6.2 Die Nahrung Dunkelbäuchiger Ringelgänse (*Branta bernicla bernicla*) im Brutgebiet auf der Taimyr-Halbinsel: erste Ergebnisse

Ekkehard Spilling und Martin Stock

Einleitung

Über die Nahrung der Dunkelbäuchigen Ringelgans im Brutgebiet auf der Taimyrhalbinsel liegen bislang keine Angaben vor (BERGMANN et al. 1994). Lediglich bei der Schwarzbäuchigen Unterart (*Branta bernicla nigricans*) aus dem nearktischem Brutraum (KIERA et al. 1984) und bei der Hellbäuchigen Unterart (*Branta bernicla hrota*) aus dem palaearktischem Brutraum (Spitzbergen; MADSEN et al. 1989) sind Nahrungsanalysen vorgenommen worden.

In diesem Bericht wollen wir erste Ergebnisse aus dem vorhandenen Datenmaterial vorlegen, um das Nahrungsspektrum der Dunkelbäuchigen Ringelgans im arktischen Brutgebiet zu beschreiben. Wir können zu diesem Zeitpunkt nur vorläufige Ergebnisse präsentieren. Wir gehen ebenfalls nicht auf die Habitatwahl bzw. auf das Verhalten der Gänse während der Nahrungsaufnahme ein. Diese Darstellung bezieht sich auf die Auswertung eines kleinen Teiles des gesammelten Kotmaterials. Es wird an dieser Stelle keine Trennung zwischen Brutvögeln und Nichtbrütern vorgenommen.

Material und Methode

In den Monaten Juni und Juli 1990 wurden Kotproben von Ringelgänsen im Brutgebiet auf der Taimyrhalbinsel im Mündungsbereich des Lydia-Flusses, nördlich der Pjasina-Mündung, gesammelt (siehe Kap. 2 dieses Berichts). Die Proben stammen zum Teil von einzelnen Individuen, zum Teil handelt es sich um Sammelproben von mehreren Individuen. Es wurde sowohl unmittelbar nach Ankunft der Gänse Kot gesammelt, als auch im Verlauf der Brutzeit in den Brutkolonien auf den Inseln und am Festland. Die Proben wurden zur Konservierung in eine ca. 4 %ige Formalinlösung eingelegt. Im Gebiet vorhandene und bestimmbare Pflanzen wurden zu Vergleichszwecken gesammelt, zum Teil in Formalin konserviert, zum Teil herbarisiert. Letzteres erleichterte die Nachbestimmung.

Die Epidermen der Vergleichspflanzen wurden nach METCALFE (1960) präpariert und untersucht. Epidermenpräparate der Monocotylen wurden gezeichnet, und es wurde ein Bestimmungsschlüssel entworfen, der eine Identifizierung bis zur Art ermöglicht (ZETTEL 1974, STORR 1961). Aufgrund der großen Ähnlichkeit innerhalb der Familien, des nur in geringen Mengen vorliegenden Vergleichsmaterials (einzelne Pflanzenindividuen, siehe auch BAUMGARTNER & MARTIN 1939) und möglicherweise fehlender Arten ließ sich dieser Schlüssel aber nur sehr eingeschränkt verwenden. Bei den Poaceen und den Juncaceen war eine Bestimmung nur bis zur Familie, bei den Cyperaceen bis zur Gattung möglich. Moose wurden nicht näher bestimmt; gleiches gilt für Insektenfragmente. Für die Dicotylen wurde kein Schlüssel erstellt. Es zeigte sich, daß kaum Epidermen in den Kotpräparaten erkennbar waren.

Die Analyse der Kotproben vollzog sich in Anlehnung an OWEN (1975). Von den Kotproben wurden Dauerpräparate angefertigt, indem die Pflanzenfragmente in Glyceringelatine gebettet wurden (ZETTEL 1974). Dies macht einerseits die Präparation rationeller und erhöht andererseits die Reproduzierbarkeit der Untersuchungen. Alle Pflanzenfragmente wurden mit Methylenblau gefärbt, um ein kontrastreicheres Bild im Mikroskop zu erhalten und um die Analyse zu erleichtern.

Auf dem Objektträger mit einem Deckglas von ca. 24 x 50 mm Fläche wurden entlang von fünf Transekten bei 360-facher Vergrößerung kontinuierlich alle auftauchenden Fragmente nach Häufigkeit registriert. Die Zahl der nicht identifizierbaren Fragmente war hoch. Sie lag zwischen 40 und 50 %. Meistens handelte es sich um isolierte Leitbündel oder sehr dicke Fragmente. Auch kleine Stücke mit wenigen Zellen wiesen oft keine aussagekräftigen Merkmale auf. OWEN (1975) folgend, wurden diese bei der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt.

Die Häufigkeit der im Kot auftretenden Pflan-

zenfragmente (Arten) kann von der Menge der aufgenommenen Nahrung, aber auch von unterschiedlicher Verdauung abhängen. Um eine "Eichung" der über die Kotanalyse ermittelten Nahrungszusammensetzung zu erzielen, wurde eine im Brutgebiet handaufgezogene Ringelgans namens "Peter" (ca. 1 Woche alt) auf einigen Weidegängen begleitet und die Nahrungsaufnahme beobachtet und quantifiziert. Bei jedem Picken wurde die Art der aufgenommene Nahrung protokolliert. Der Kot wurde quantitativ gesammelt und nach gleicher Methode analysiert wie die restlichen Proben. Mit Hilfe dieser Direktbeobachtungen sollte es möglich sein, die relative Häufigkeit aufgenommener Nahrungsteile mit der relativen Häufigkeit der im Kot wiedergefundenen Nahrungszusammensetzung zu vergleichen und somit zu eichen.

Ergebnisse und Diskussion

Die folgenden Ergebnisse basieren auf der Untersuchung von 28 Proben von adulten Ringelgänsen. In Abb. 1 sind die Häufigkeiten der einzelnen Kategorien aus den Ringelgans-Kotproben dargestellt (die unbekannten Pflanzenteile sind noch nicht von der Gesamtzahl abgezogen). Hierbei ist die Anzahl der Proben, in denen eine bestimmte Kategorie überhaupt gefunden wurde, als "n" angegeben. Zum Beispiel fanden sich Bestandteile von Arthropoden nur in vier von insgesamt 28 Proben. Auffällig ist die enorme Streuung bei den einzelnen Kategorien. Als Ursachen können zwei Faktoren in Betracht gezogen werden. Sowohl eine unterschiedliche Habitatwahl als auch eine unterschiedliche Nahrungswahl (Selektion) wurden für andere Gänsearten im Brutgebiet beschrieben (z.B. KIERA 1984, MADSEN et al. 1989, MADSEN & MORTENSEN 1987). Es ist weiterhin zu beachten, daß der Inhalt eines Kotwürstchens, das beim Grasen abgegeben wird, nur einen kleinen zeitlichen Bereich der Nahrungsaufnahme widerspiegelt. Während des Frühjahrs an der Nordsee wird bei intensivem Weiden im Durchschnitt alle 3-4 Minuten ein Kotwürstchen abgegeben (DIJKSTRA & DIJKSTRA-DE VLIEGER in BERGMANN 1987). Es ist davon auszugehen, daß die im selben Zeitraum aufgenommene Nahrung dem Angebot einer kleinen Fläche entspricht, die nicht repräsentativ für ein Habitat sein muß.

Ungeachtet jeder Korrekturbedürftigkeit läßt sich jedoch eine übergeordnete Rolle der Monocotylen erkennen. Dies entspricht dem Bild, das man sich bisher über die Nahrung der Ringelgänse im Brutgebiet gemacht hat (KIERA 1984, MADSEN 1989). Abb. 2 stellt die relative Häufigkeit der einzelnen Pflanzengruppen dar. Die Daten aus allen Proben sind dabei zusammengefaßt und um den Anteil der unbestimmten Fragmente korrigiert worden.

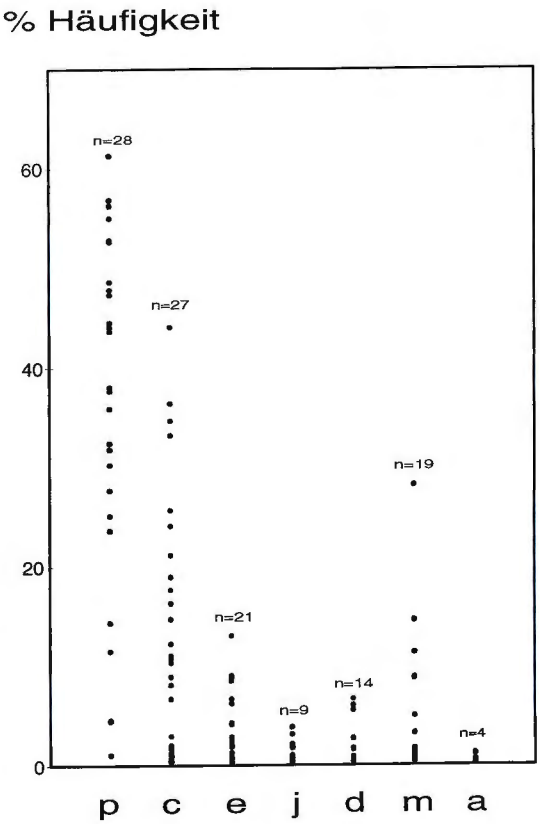

Abb. 1: Prozentuale Fundhäufigkeit der Nahrungskategorien in 28 Kotproben adulter Ringelgänse. Die Anzahl der Proben, in denen eine Komponente gefunden wurde, ist als "n" über der jeweiligen Spalte angegeben. p: Poaceen, c: *Carex* spec., e: *Eriophorum* spec., j: Juncaceen, d: Dicotyle, m: Moose, a: Arthropoden .
Figure 1. Frequencies (%)of food types in 28 dropping samples from adult Brent Geese. The numbers of samples including the food types are given above the columns. p: Poacea, c: Carex spec., e: Eriophorum spec., j: Juncacea, d: Dicotyle, m: mosses, a: arthropodes

Eine detaillierte Analyse der auf Spitzbergen brütenden Hellbäuchigen Ringelgänse geben MADSEN et al. (1989). Der Anteil der Dicotylen in der Nahrung schwankt von 23 bis 75 %

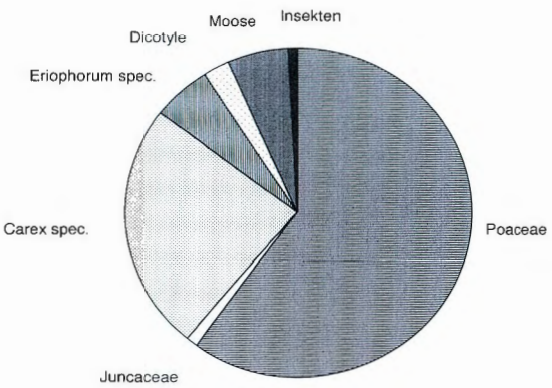

Abb. 2. Anteile der einzelnen Nahrungskomponenten, gemittelt aus 28 Kotproben adulter Ringelgänse. Zur Streuung siehe Abb. 1.
Figure 2. Mean percentages of food components from 28 samples of adult Brent Geese droppings. For variation see Fig. 1.

(Mittel bei 56,8 %, Häufigkeit in den Kotproben ohne Korrektur). Auch Moose spielen dort eine größere Rolle als in den Taimyrproben (3 bis 99 %, Mittel bei 44 %). Monokotyle waren nur durch Carexarten vertreten, die 0 bis 21 % der Pflanzenfragmente ausmachten (Mittel bei 5,2 %). Auch hier wurden große Unterschiede in der Zusammensetzung der Proben gefunden, selbst wenn diese von demselben Ort oder von Mitgliedern derselben Familie stammten.

Die Nahrung eines handaufgezogenen Gössels

Unerwartetes brachte der Vergleich der Protokolle über die Nahrungsaufnahme von "Peter" mit den Ergebnissen der Analyse der dazugehörigen Kotproben (Tab.1). Während von 1100 Pickbewegungen 873 (79 %) Kräuter in Peters Magen beförderten, konnten von den Pflanzenfragmenten im Kot nur 10 % als Kräuter eingeordnet werden. Umgekehrt verhält es sich mit den Poaceen. Diese sind bei der Nahrungssuche nur 160 (15 %) mal aufgenommen worden, im Kot aber zu 84 % vertreten.

Für den Fall, daß ein Picken nach Kräutern und ein Picken nach Gras vergleichbare Mengen darstellen, müssen die übrigen Ergebnisse stark korrigiert werden. Poaceen müßten mit dem Faktor 0,2 multipliziert werden, Dicotylen mit 8. Die anderen Ergebnisse korrelieren ausreichend. Über Cyperaceen läßt sich keine Aussage machen, da sie nur einmal von Peter gefressen wurden. Dies würde bedeuten, daß nicht Poaceen mit 60 % den Hauptteil der Nahrung (gemessen in pecks) der Ringelgänse ausmachen (Abb. 2) sondern die Gattung Carex mit (unveränderten) 24 %, während Poaceen nur zu 12 % aufgenommen worden wären. Die Dicotylen lägen dann bei ca. 20 % und hätten damit eine enorme Bedeutungssteigerung erfahren.

Es ist allerdings auch denkbar, daß ein Picken keine adäquate Vergleichsgröße für die Aufnahme morphologisch verschieden beschaffener Pflanzen darstellt. Insbesondere die arktischen Kräuter mit ihren oft xeromorphen Blattrosetten (*Saxifraga* spec.) oder winzigen Blättchen (*Stellaria* spec.) haben sicher andere mechanische Eigenschaften bzw. erfordern eine andere Freßtechnik als die langen, schmalen und dünnen Grasblätter. Um diesen Zusammenhang besser beurteilen zu können, wäre es gut, mehrere Beobachtungsreihen dieser Art zur Verfügung zu haben.

Verschiedene Faktoren lassen die Anteile der Pflanzenfragmente im Kot von der Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrung abweichen. Eine wichtige Größe ist das Verhältnis von Oberfläche zu Gewicht bzw. Volumen, das für verschiedene Pflanzenarten sehr unterschiedlich sein kann. Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Auflösung pflanzlicher Gewebe. Damit ist gemeint, daß sich während der Verdauung bei un-

Tabelle 1. Relative Anteile der Nahrungskomponenten (%) in der Nahrung des Ringelgansgössels "Peter"
Table 1. Percentages of food components in the diet of the Brent Goose chick "Peter".

Komponente *component*	**aufgenommen** *ingested*	**im Kot** *in droppings*
Poaceen	15	84
Cyperaceen	<1	<1
Dicotyle	80	10
Moose	-	<1
Insekten	6	6

terschiedlichen Pflanzen die Epidermen der Blätter unterschiedlich stark vom Rest des Blattes lösen (OWEN 1975). Pflanzen mit ähnlichen Epidermen auf beiden Seiten des Blattes (z.B. viele Poaceen) werden dadurch überbewertet. Bei anderen Pflanzen lösen sich die Epidermen schlecht oder gar nicht vom Blatt. Das erschwert die Identifikation, wodurch diese Pflanzen unterrepräsentiert sind. Da diese Einflüsse auf verschiedene mechanische und chemische Eigenschaften der Pflanzenorgane zurückgehen, die sich zudem auch abhängig von der Art, vom Organ und dessen Entwicklungsstand verändern können, ist es schwierig, eine Korrektur anzubringen.

Aufgrund dieser Schwierigkeiten sollte man bei der Auswertung dieser Daten zunächst auf der Ebene der relativen Häufigkeiten der Pflanzenfragmente in den Kotproben bleiben, wie es auch MADSEN et al. (1989) tun. So sind immerhin Vergleiche mit Daten möglich, die nach derselben Methode gewonnen wurden.

Danksagung

Herr Prof. K. DIERßEN, Botanisches Institut der Universität Kiel, nahm freundlicherweise die Nachbestimmung des herbarisierten Pflanzenmaterials für uns vor. H.-H. BERGMANN, B. EBBINGE, B. SPAANS und A.K.M. ST JOSEPH halfen bei der Sammlung von Kotproben. Ihnen allen sei an dieser Stelle besonders gedankt. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes möchten wir uns besonders bei H.-H. BERGMANN bedanken.

Summary

The Diet of Dark-bellied Brent Geese (*Branta bernicla bernicla*) on the Taimyr Peninsula: First Results

During a two month stay at the breeding grounds of the Dark-bellied Brent Goose (*Branta bernicla bernicla*) in 1990 on the Taimyr peninsula, Siberia, we studied the food of the geese by analysing the undigested remains in droppings. In this contribution we present the first results.

Monocots were found in outstanding amounts in all droppings, mainly *Poaceae* and *Cyperaceae*. Remains of different arthropods were found but in negligible amounts.

The comparison of foodplants taken by a hand-raised juvenile Brent and the analysis of droppings produced in the same timespan reveals an overestimate of Monocots and an underestimate of Dicots in the droppings. Possible reasons are discussed.

Обобщение

Режим питания чёрных казарок (Branta bernicla bernicla) на полуострове Таймыр: первые результаты

В 1990 году на период двухмесячного гнездования чёрных казарок (*Branta bernicla bernicla*) на полуострове Таймыр в Сибири, изучалось питание гусей на основе анализа непереваренных остатков в экскрементах. В этой части мы представляем первые результаты.

Монокотильные доны были найдены в большом количестве во всех экскрементах, большей частью Poaceae и Cuperaceae. Сравнение кормовых растений молодой, человеком выращенной чёрной казарки и одновременный анализ ею производимых экскрементов, показывает преобладание в экскрементах монокотильных дон и незначительное количество дикотильных дон. Возможные причины дискутируются.

Literatur

BAUMGARTNER, L.L. & A.C. MARTIN (1939): Plant histology as an aid in squirrel food-habit studies. J. Wildl. Manage. 3: 266-268

BERGMANN, H.-H. (1987): Die Biologie des Vogels. Aula, Wiesbaden

BERGMANN, H.-H., M. STOCK & B. TEN THOREN (1994): Ringelgänse - arktische Gäste an unseren Küsten. Aula, Wiesbaden.

KIERA, E.F.W. (1984): Feeding ecology of Black Brant on the north slope of Alaska. - In: NETTELIN, D.N., G.A. SANGER & P.F. SPRINGER (eds.): Marine birds: Their feeding ecology and comercial fisheries relationships.- Minister of Supply and Services, Canada 1984: 40-48

MADSEN, J. (1989): Spring feeding ecology of brent geese *Branta bernicla*. Danish Rev. Game Biol. 13: 1-16

MADSEN, J., T. BREGNBALLE & F. MEHLUM (1989): Study of the breeding ecology and behavior of the Svalbard population of Light-bellied Brent Goose Branta bernicla hrota. Polar Research 7: 1-21

MADSEN, J. & C.E. MORTENSEN (1987): Habitat exploitation and interspecific competition of moulting geese in East-Greenland. Ibis 129: 25-44

METCALFE, C.R. (1960): Anatomy of the monocotyledons. I. Gramineae. - Clarendon Press, Oxford. 731 S.

OWEN, M. (1975): An assessment of fecal analysis techniques in waterfowl studies. J. Wildl. Manage. 39:

271-279

STORR, G.M. (1960): Microscopic analysis of faeces, a technique for ascertain the diet of grazing herbivourous mammals. Austr. J. Biol. Sci. 14: 157-164

ZETTEL, J. (1974): Nahrungsökologische Untersuchungen am Birkhuhn Tetrao tetrix in den Schweizer Alpen. Orn. Beobachter 71: 186-246.