

Zum Beutespektrum des Kormorans *Phalacrocorax carbo* am westlichen Bodensee

Bonnie Anna Klein & Manfred Lieser

Klein BA & Lieser M 2005: Prey selection by Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* at the Lake of Constance. *Vogelwarte* 43: 267–270.

In winter 2004/05, we collected 143 cormorant pellets under roost trees in the nature reserve „Radolfzeller Aachried“. The fish consumed by the birds are supposed to originate from the Zeller See, the westernmost part of the Lake of Constance. We found the remains of 567 individual fish, 42 of which could not be determined. Seventeen out of 31 fish species occurring in the Lake of Constance were represented in the cormorant diet. Cyprinids comprised 40.6% of the individuals. The most important components were undetermined Cyprinids (19.6%), pike *Esox lucius* (15%), perch *Perca fluviatilis* (12.7%), carp *Cyprinus carpio* (12%) and ruffe *Gymnocephalus cernuus* (9.4%). The grayling *Thymallus thymallus* which is considered to be endangered by cormorant predation had a proportion of only 1.6%.

BAK: Güterbahnhof 3, D-72108 Rottenburg, Germany, e-Mail: bonnie58k@hotmail.com; ML: Vogelwarte Radolfzell am Max-Planck-Institut für Ornithologie, Schlossallee 2, D-78315 Radolfzell, e-Mail: lieser@orn.mpg.de

1. Einleitung

Die Durchführung von Abwehrmaßnahmen gegen den Kormoran wird damit begründet, dass diese Vogelart die Fischerei schädigt und seltene Fischarten im Bestand bedroht. Zur Überprüfung dieser Aussage ist die Kenntnis der Arten, die der Kormoran hauptsächlich frisst, von grundlegender Bedeutung.

Am Bodensee wurde dieser Frage bereits für den Schweizer Teil des Untersees nachgegangen (Suter 1997). Es ergaben sich Anteile von ca. 41% Weißfische, 29% Flussbarsche, 14% Äschen und 2% Aale an der Kormorannahrung (wiss. Namen siehe Tab. 1). Suter (1991) hatte bereits belegt, dass die Fischfangerträge am Bodensee auch in der Zeit ohne Kormorane in manchen Jahren sehr niedrig waren. Obwohl diese Befunde eine Schädigung oder eine Gefährdung seltener Arten unwahrscheinlich machen, dürfen weiterhin „zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden“ und „zum Schutz der heimischen Tierwelt“ selbst im EU-Vogelschutzgebiet Untersee (Genehmigung des Regierungspräsidiums Freiburg vom 05.09.2005) und an weiteren Gewässern der Region im Winterzeitraum Kormorane getötet werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mit Hilfe der Speiballenanalyse einen weiteren Beitrag zur Klärung der Beutewahl des Kormorans am westlichen Bodensee zu leisten. Dabei interessierte insbesondere der Anteil, den Äschen am Beutespektrum erreichen. Nach Aussage von Schweizer Fischern fliegen Kormorane aus dem Radolfzeller Aachried regelmäßig an den Hochrhein, um dort gezielt Äschen zu jagen (Tagesanzeiger CH vom 28.01.2003). Auch begründet das Landratsamt Konstanz die Freigabe von Kormoranabschüssen an

bestimmten Gewässern mit dortigen Äschenvorkommen, die durch Kormorane gefährdet seien (Verfügung vom 13.09.2004).

2. Sammelgebiet

Die Proben wurden an winterlichen Kormoran-Schlafplätzen im Naturschutzgebiet „Radolfzeller Aachried“ westlich der Stadt Radolfzell am Bodensee gesammelt. Eine genaue Beschreibung des Gebietes findet sich bei Stegmaier & Weiß (1998). Auf den Bäumen, die die Nester der dortigen Brutkolonie (ca. 80 Paare) tragen, schlafen im Winterhalbjahr regelmäßig 200–600 Kormorane. Diese Vögel gehen wohl überwiegend auf dem vorgelagerten Teil des Bodensees, dem Zeller See, aber auch auf Flüssen wie der Radolfzeller Aach, auf Nahrungssuche. Im Bodensee leben 31 Fischarten (Chisté et al. 2005), die als Kormoranbeute in Frage kommen.

3. Material und Methoden

Die Probensuche erfolgte in regelmäßigen Abständen zwischen Oktober 2004 und März 2005, wobei 143 Speiballen gefunden wurden. Die Suche wurde dadurch erschwert, dass die Speiballen bei feucht-milder Witterung rasch zerfallen und dass Konsumenten wie Füchse und Wildschweine unter den Schlafbäumen kontrollieren und die Speiballen teilweise fressen (siehe auch Carss et al. 1997). Die Sammlung wurde auf den Winterzeitraum beschränkt, um die Brutkolonie der Kormorane, die ab Mitte März besetzt ist, nicht zu stören.

Die Aufarbeitung des Materials erfolgte nach der Methode von Härkönen (1986).

Zunächst wurden die Speiballen für 24 h in ein Gemisch aus 1 dl Wasser und 15 – 30 ml eines Spülmittels (neutral oder basisch) eingelegt. Dadurch löst sich die Schleimhülle auf. Daraufhin kam das Material für 24 h in Natronlauge (2

Teelöffel NaOH-Granulat auf 1 dl Wasser), worauf nur Fischknochen, Schuppen, Otolithen und Augenlinsen übrigblieben. Nach deren Trocknung wurden alle Otolithen sowie die Schlundknochen der Weißfische (Cypriniden) vom restlichen Material getrennt. Diese sind die wichtigsten Fischüberreste für die Bestimmung der Arten (McKay et al. 2003). Zu Vergleichszwecken wurde eine Sammlung von Otolithen angelegt, die durch eine ausgeliehene Sammlung von W. Suter ergänzt wurde. Dadurch waren die wichtigsten Fischarten des Bodensees abgedeckt. Für weitere Arten konnten Photographien der Otolithen aus Härkönen (1986) verwendet werden. Die Schlundzahlformeln der Cypriniden, deren Otolithen zur Artbestimmung ungeeignet sind, wurden Rutte (1962) entnommen. Bei der Bestimmung von Vorderdeckelknochen, Kiemendeckelknochen und Schuppen, die ggf. unterstützend zu Rate gezogen wurden, erwies sich März (1987) als hilfreich. Genauere Ausführungen zu den Problemen der Artbestimmung und des Auszählens von Individuen finden sich bei Klein (2005).

Wir danken dem Regierungspräsidium Freiburg für die Ausnahmegenehmigung zum Sammeln der Speiballen im NSG Radolfzeller Achried. Werner Suter (Birmensdorf) lieh uns seine Vergleichssammlung von Fischknochen und Otolithen. Reiner Eckmann und Myriam Schmid (Limnologisches Institut d. Univ. Konstanz) leisteten wertvolle methodische Hilfe. Hans-Willy Ley und zwei weiteren Gutachtern danken wir für Kommentare zum Manuskript.

4. Ergebnisse

Von 143 Speiballen enthielten 135 (95%) bestimmbare Fischreste, während in 6 Ballen nur unbestimmbare Reste und 2 gänzlich leer waren, d.h. nur aus Schleim bestanden. Insgesamt wurden 567 Fischindividuen gefunden, im Durchschnitt 3,9 pro Speiballen. Die höchste Anzahl in einem Speiballen betrug 67 (fast ausschließlich Cypriniden). Von den 31 im Bodensee vorkommenden Fischarten wurden 17 als Kormorannahrung nachgewiesen (Tab. 1).

Es dominierten Weißfische, die mit 230 Individuen einen Anteil von 40,6% an der Kormoranbeute erreichten. Unbestimmbare Cypriniden waren mit 19,6% die häufigste Kategorie. Den zweitgrößten Anteil nahm der Hecht mit 15% ein, gefolgt von Flussbarsch (12,7%), Karpfen (12%) und Kaulbarsch (9,4%). Salmoniden und der Felchen machten jeweils 4,4% aus. Danach überschritten nur noch 7 Arten, nämlich Äsche, Karausche, Rotauge, Schleie, Quappe, Rotfeder und „Döbel/Hassel“ die 1% Marke. Die restlichen 4 Arten (Aal, Zander, Flussbarbe und Groppe) hatten Anteile von jeweils 0,2% bis 0,9%.

Es konnten 94 Otolithen (von 513) und 56 Schlundknochen (von 256) nicht identifiziert, also weder einer Art noch einer Gattung zugewiesen werden. Diese Überreste ergaben 42 unbestimmbare Individuen.

Außer Fischresten wurden in den Speiballen vielerlei Insekten, Muscheln, Schnecken, Kieselsteine, Samen, Angelschnüre und ein Angelhaken gefunden.

5. Diskussion

5.1. Methodik

Die Analyse von Kormoran-Speiballen birgt eine Reihe von Schwierigkeiten (McKay et al. 2003). In der vorliegenden Arbeit konnten 18% der Otolithen nicht bestimmt werden. Sie waren durch Verdauungssäfte stark verändert und hatten wichtige Merkmale verloren. Manche Schlundknochen waren entweder zerbrochen oder wiesen zu wenig bis keine Zähne mehr auf, so dass die Zahnformel nicht mehr anwendbar war. Insgesamt ergab sich ein Anteil unbestimmbarer Individuen von 7,2% (Tab. 1).

Eine selten vorgefundene Fischart kann einerseits tatsächlich nur in geringen Mengen verzehrt worden, andererseits unterrepräsentiert sein, weil sie kleine Otolithen hat, die eventuell völlig aufgelöst wurden. Das könnte für den Aal gelten, dessen Anteil am Nahrungsspektrum lediglich 1% betrug. Andererseits erreichten Arten wie Zander, Felchen oder Äsche, die große Otolithen haben, auch nur geringe Anteile.

Treten kleine Otolithen oder Schlundknochen gemeinsam mit Resten von Fischfressern (z. B. Hecht) auf, ist es möglich, dass erstere aus dem Magen der Raubfische stammen und nicht von Fischen, die vom Kormoran gejagt wurden (vgl. auch Suter 1997, Keller 1998). Dies gilt jedenfalls für Muscheln und Schnecken, die oft in den Speiballen angetroffen wurden. Von Kormoranen mitverschluckte Angelutensilien fanden auch Collas et al. (2001). Inwieweit dies die Vögel schädigt, ist unbekannt.

5.2. Beutespektrum des Kormorans am westlichen Bodensee

Mittlerweile gibt es Untersuchungen zur Nahrungswahl des Kormorans aus vielen Teilen seines Verbreitungsgebietes. Eine Diskussion all dieser Arbeiten würde hier zu weit führen. Wir vergleichen unsere Ergebnisse lediglich mit Daten vom Schweizer Untersee (Suter 1997) sowie von Ammer- und Chiemsee in Bayern (Keller 1998).

In der vorliegenden Arbeit wurden von 31 vorkommenden Fischarten 17 in den Speiballen nachgewiesen. Bei den Salmoniden kommen See- und Bachforelle *Salmo trutta*, Regenbogenforelle *Oncorhynchus mykiss* und Saibling *Salvelinus alpinus* in Frage. Im Beutespektrum fehlten u.a. Brachsen, Nase und Ukelei *Alburnus alburnus*, sowie außer der Groppe die Kleinfische wie Elritze *Phoxinus phoxinus*. Suter (1997) fand im Untersee nur 12 von 31 Arten (Tab. 1), Keller (1998) in Bayern 24 der 50 in den betreffenden Gewässern lebenden Arten.

Das Beutespektrum wird von wenigen Fischarten dominiert. Cypriniden waren mit 40,6% aller Fischindividuen der Hauptbestandteil (ähnliche Werte bei Suter 1997 und Keller 1998). Am Zeller See machten unbestimmbare Cypriniden, Hecht, Karpfen, Flussbarsch und Kaulbarsch den Großteil der Beutefische aus. Bei Suter (1997) waren Flussbarsch, Äsche, Schleie, Rotau-

Tab. 1: Zusammensetzung der Kormorannahrung am westlichen Bodensee (Zeller See und Untersee) im Vergleich zu Daten von Ammer- und Chiemsee in Bayern (jeweils % der gefundenen Individuenzahl). – Diet of great cormorants (% of all individuals found) at the western part of the Lake of Constance (Zeller See and Untersee) compared to data from Bavarian Lakes (Ammersee and Chiemsee).

	Zeller See (diese Arbeit)	Untersee (Suter 1997)	Ammer- und Chiemsee (Keller 1998)
Karpfen <i>Cyprinus carpio</i>	12	4,4	0
Rotauge <i>Rutilus rutilus</i>	1,4	10,7	10,5
Schleie <i>Tinca tinca</i>	1,9	11,8	0
Flussbarbe <i>Barbus barbus</i>	0,7	0,1	0,2
Karassche <i>Carassius carassius</i>	2,5	0	0
Döbel od. Hasel <i>Leuciscus</i> sp.	1,4	3,4	0,8
Rotfeder <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1,1	0	1,9
Brachsen <i>Abramis brama</i>	0	0,4	0,4
Nase <i>Chondrostoma nasus</i>	0	0	0,2
unbest. Cypriniden	19,6	10,1	51,5
Cypriniden insg.	40,6	40,5	65,6
Hecht <i>Esox lucius</i>	15	2,1	1,9
Zander <i>Stizostedion lucioperca</i>	0,9	0	0,5
Hecht od. Zander	0,7	0	0
Quappe <i>Lota lota</i>	1,2	1,7	2,2
Flussbarsch <i>Perca fluviatilis</i>	12,7	28,7	7,2
Kaulbarsch <i>Gymnocephalus cernuus</i>	9,4	0	0
unbest. Barschartige	0,9	0	0,9
Salmoniden	4,4	2,3	2,6
Felchen <i>Coregonus lavaretus</i>	4,4	7,5	9,5
Äsche <i>Thymallus thymallus</i>	1,6	13,8	2,1
Felchen od. Äsche	0	0	1,4
Aal <i>Anguilla anguilla</i>	0,9	2,3	3,6
Groppe <i>Cottus gobio</i>	0,2	0	0
Sonstige	0	0,2	0,7
unbestimmte Individuen	7,2	ausgenommen	2,2
Anzahl der Fische	567	2001	3305
Anzahl der Speiballen	143	914	1442

ge und Felchen von Bedeutung. Keller (1998) fand an den bayerischen Voralpenseen außer unbestimmten Cypriniden hauptsächlich Rotauge, Felchen und Flussbarsch. Neben den unbekanntem Weißfischen stellten also jeweils nur 3-5 weitere Arten zusammen 75% - 83% der Nahrung.

Der Flussbarsch war in allen genannten Untersuchungen ein wichtiger Bestandteil der Kormorannahrung. Der Kaulbarsch hingegen trat nur in der vorliegenden Arbeit mit 9,4% auf. Die Äsche spielte sowohl im Zeller See als auch in Ammer- und Chiemsee mit rund 2% keine Rolle. Ähnliche Zahlen gelten für die Salmoniden. Die Aussage, dass die Radolfzeller Kormorane bevorzugt am Untersee-Auslauf (Hochrhein) Äschen jagen, ist zumindest für den Winterzeitraum aus den vorliegenden Daten und

im Vergleich mit Suter (1997, 13,8% Äsche) nicht nachvollziehbar. Nach dem Äschensterben im Hitzesommer 2003 (Lieser 2003) war ein hoher Anteil dieser Art an der Kormorannahrung allerdings auch nirgendwo zu erwarten. Andererseits bestätigt der geringe Äschenanteil, dass Kormorane selten gewordene Fischarten nicht überproportional nutzen. Die relativ hohe Beteiligung des Karpfens (12%) könnte auch auf den Sommer 2003 zurückgehen, als sich diese Fischart massenhaft vermehrte (Lieser 2003).

Bemerkenswert ist der hohe Prozentsatz des Hechtes (15%). Für den Schweizer Untersee und die Seen in Bayern liegen die Werte um 2% (Tab. 1). Da nach Mitteilung der Fischereiforschungsstelle Langenargen ein Besatz mit Junghechten seit 1999 im Bodensee zur Eindämmung des Hechtbandwurms *Triaenophorus crassus* verboten ist, scheidet ein künstlich hohes Angebot an kleinen Individuen als Erklärung für die starke Beteiligung dieser Fischart aus. Vermutlich lebt im westlichen Bodensee eine große Hechtpopulation, die vom hohen Nahrungsangebot (Jungfische anderer Arten) profitiert und viel eigenen Nachwuchs produziert, der wiederum vom Kormoran genutzt wird. Eine Gefährdung von Fischarten der deutschen Roten Liste (Bless et al. 1998), etwa von Groppe, Seeforelle, Saibling, Quappe („stark gefährdet“) oder von Aal, Karassche, Hecht und Äsche („gefährdet“) durch den Kormoran ist nach der vorliegenden Arbeit unwahrscheinlich.

6. Zusammenfassung

Im Winter 2004/05 wurden im NSG Radolfzeller Aachried unter Schlafbäumen 143 Speiballen von Kormoranen gesammelt und analysiert. Die verzehrten Fische stammen wahrscheinlich überwiegend aus dem vorgelagerten Teil des Bodensees, dem Zeller See. Es wurden 567 Fischindividuen anhand der unverdaulichen Reste ermittelt, 42 konnten nicht näher kategorisiert werden. Von den 31 Fischarten des Bodensees ließen sich 17 als Kormorannahrung nachweisen. Weißfische machten 40,6% der Individuen aus. Die höchsten Anteile hatten: unbestimmte Cypriniden (19,6%), Hecht (15%), Flussbarsch (12,7%), Karpfen (12%) und Kaulbarsch (9,4%).

Die als besonders durch Kormorane bedroht geltende Äsche machte nur 1,6 % aus.

7. Literatur

- Bless R, Lelek A & Waterstraat A 1998: Rote Liste der in Binnengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). Schriftenr. f. Landschaftspfl. u. Naturschutz 55: 53-59.
- Carss DN & Diet Assessment and Food Intake Working Group 1997: Techniques for assessing Cormorant diet and food intake: towards a consensus view. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 197-230.
- Chisté T, Fuchsl E & Rosenberg S 2005: Bodensee: Wasser und Fischfang. <http://www2.vol.at/riedenburg/projekte/bofisch.htm>, Stand 23.5.2005.
- Collas M, Guidou F & Varnier R 2001: Etude du comportement et du régime alimentaire du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* sur le Lac du Der (Marne et Haute-Marne). Alauda 69 : 513-526.
- Härkönen T 1986: Guide to the otoliths of the bony fishes of the northeast atlantic. Danbiu APS, Hellerup.
- Keller T 1998: Die Nahrung von Kormoranen (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Bayern. J. Ornithol. 139: 389-400.
- Klein BA 2005: Zur Nahrungsökologie des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) am westlichen Bodensee – eine Speiballenanalyse. Diplomarb. Fachhochschule Rottenburg a. N.
- Lieser M 2003: Diskussionsbeitrag zum Thema „Kormoran und Äsche“. Naturschutz zw. Donau u. Bodensee 3: 19-23.
- März R 1987: Gewöll- und Ruffungskunde. Akademie-Verlag, Berlin.
- McKay HV, Robinson KA, Carss DN & Parrott D 2003: The limitations of pellet analysis in the study of cormorant *Phalacrocorax ssp.* diet. Die Vogelwelt 124, Suppl.: 227-236.
- Rutte E 1962: Schlundzähne von Süßwasserfischen. Palaeontographica Abt. A, 120, Lief. 4-6: 165-212.
- Stegmaier E & Weiß C 1998: Radolfzeller Aachried. In: Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg. Sigma-ringen: 375-377.
- Suter W 1991: Der Einfluß fischfressender Vogelarten auf Süßwasserfischbestände – eine Übersicht. J. Ornithol. 132: 29-45.
- Suter W 1997: Roach rules: shoaling fish are a constant factor in the diet of cormorants *Phalacrocorax carbo* in Switzerland. Ardea 85: 9-27.