

Digitales Brandenburg

hosted by Universitätsbibliothek Potsdam

Janek Simon & Tobias Dürr: Nahrungsökologie und Brutbiologie des
Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) im Havelgebiet bei Potsdam

Nahrungsökologie und Brutbiologie des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) im Havelgebiet bei Potsdam

Janek Simon & Tobias Dürr

SIMON, J. & T. DÜRR (2011): Nahrungsökologie und Brutbiologie des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) im Havelgebiet bei Potsdam. Otis 19: 85-97.

Von November 2006 bis Oktober 2009 wurde der Mageninhalt von 253 Kormoranen (*Phalacrocorax carbo*) aus dem Havelgebiet bei Potsdam untersucht. Das Beutegewicht reichte von Fischbrut mit 0,5 g bis zu Fischen mit einem Gewicht von 533 g und betrug im Mittel 169 g. Über das gesamte Jahr betrachtet war der Blei (*Abramis brama*) mit einem Masseanteil von 46 % mit Abstand am stärksten in der Nahrung präsent. An kommerziell genutzten Fischarten waren der Zander (*Sander lucioperca*) mit 13 % und der Aal (*Anguilla anguilla*) mit 8 % Masseanteil in der Nahrung vertreten. Es wurden deutliche saisonale Veränderungen der Nahrungsaufnahme festgestellt. Weiterhin wurde untersucht, ob es Unterschiede zwischen den Geschlechtern und Altersstadien hinsichtlich der aufgenommenen Nahrung gibt. Die Daten von 17 gesammelten, beringten Kormoranen zeigten, dass die zwischen 130 Tage und 18 Jahre alten Tiere überwiegend aus dem skandinavischen und baltischen Raum stammten, die mittlere Distanz zum Beringungsort betrug 941 km.

SIMON, J. & T. DÜRR (2011): Feeding ecology and breeding biology of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in the Havel river area close to Potsdam. Otis 19: 85-97.

From November 2006 to October 2009, the stomach contents of 253 Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) from the Havel River system near Potsdam were examined. The prey biomass ranged from 0.5 g (small fry) to 553 g (adult fish) and was 169 g in average. Over the year, Bream (*Abramis brama*) was the most important prey species with an amount of 46 % of the diet mass. Of commercial used fish species, Pikeperch (*Sander lucioperca*) and Eel (*Anguilla anguilla*) were found with an amount of 13 % and 8 %, respectively. Seasonal variation in diet composition was found to be high. Furthermore, the food consumption of males and females as well as immature and adult Great Cormorants were compared. The analysis of data from 17 sampled ringed birds showed that the birds with an age ranging from 130 days to 18 years came mostly from Scandinavia and the Baltic region (mean flight distance 941 km).

Janek Simon, Helmut-Just-Str. 7, 14476 Groß Glienicke; E-Mail: janeksimon@gmx.net
Tobias Dürr (LUGV Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte), Buckower Dorfstr. 34, 14715 Nennhausen; E-Mail: tobias.duerr@lugv.brandenburg.de



Einleitung

Seit Herbst 2006 erfolgte auf zwei Havelseen bei Potsdam auf der Grundlage der Brandenburgischen Kormoranverordnung (BbgKorV 2004) eine Vergrämung von Kormoranen durch Abschuss. Die erlegten Tiere und einige im Untersuchungsgebiet in Stellnetzen der Berufsfischer verwendete Kormorane wurden vor der Entsorgung untersucht.

Untersuchungen an Kormoranen – speziell zum Nahrungsspektrum und zur aufgenommenen Nahrungsmenge – wurden bereits zahlreich durchgeführt (z.B. VELDKAMP 1995, RUSSEL et al. 2003, RITTERBUSCH & FRENZEL 2005). Nahrungsuntersuchungen, die sich auf ein Gebiet beschränken, über mehrere Jahre kontinuierlich durchgeführt wurden und das gesamte Jahr umfassen, sind dagegen rar.

Von besonderem Interesse bei der Analyse des Nahrungsspektrums und des Masseanteils der einzelnen Fischarten an der Nahrung des Kormorans war der Anteil von Edelfischen wie Aal, Hecht, Wels und Zander. Insbesondere der Aal stand als im Bestand bedrohte Art im Fokus des Interesses. Bekannt ist, dass der Aalanteil an der Kormoran-nahrung je nach Region und Gewässer stark variieren kann (KNÖSCHE et al. 2005, RITTERBUSCH & FRENZEL 2005).

Material und Methoden

Der Abschuss der Kormorane erfolgte auf dem Templiner See und dem Jungfernsee bei Potsdam (s. Abb. 1). Im Radius von 30 km um die genannten Seen befanden sich seit Beginn der Untersuchungen

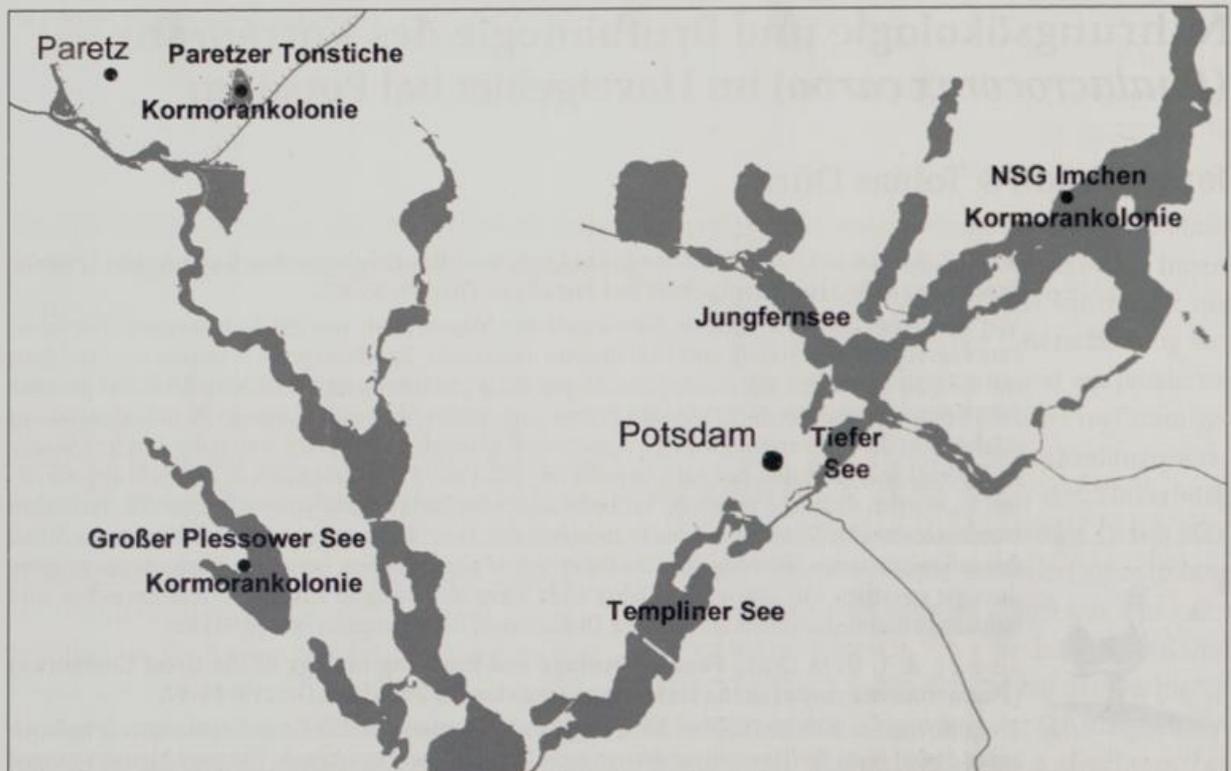


Abb. 1: Untersuchungsgebiet (Kartengrundlage: Daten des Landes Brandenburg).

Fig. 1: Study area (map based on data of the Federal State of Brandenburg).

insgesamt sechs Kormorankolonien, von denen drei durchgängig besiedelt waren. Die nächstgelegenen Kolonien befanden sich in Berlin auf der Insel des NSG „Imchen“ und in Brandenburg am Großen Plessower See sowie in den Paretzer Tonsstichen (Tab. 1, Abb. 1). Im o.g. Radius siedelten während des Untersuchungszeitraumes zwischen 655 und 875 Brutpaare. In den Jahren 2010 und 2011 sank der Bestand deutlich ab (Tab. 2).

Die Kormorane wurden nach ihren morgendlichen Fischzügen (Aufsuchen der Plätze zum Trocknen der Flügel) während des Anfliegens der Trocknungsplätze (Pfähle, Lahnungen) geschossen. Der Anstich auf die einfliegenden Kormorane erfolgte in mindestens 14-tägigem Rhythmus in den Morgenstunden nach Sonnenaufgang zwischen 6 und 11 Uhr. Die in Netzen verendeten Kormorane stammten überwiegend aus Stellnetzfangen im Tiefen See (Abb. 1).

Die Untersuchung der geschossenen Tiere erfolgte jeweils gleich am Tag der Jagd. In Stellnetzen der Berufsfischer verendete Kormorane wurden ebenfalls am Fangtag untersucht oder eingefroren und innerhalb der nächsten Tage untersucht. Von November 2006 bis Oktober 2009 wurden insgesamt 253 Kormorane untersucht, davon 24 im Frühling,

56 im Sommer, 47 im Herbst und 126 im Winter.

Zu jedem erlegten Kormoran wurde das Datum sowie die Abschusszeit notiert und die Gesamtmasse (± 1 g) ermittelt. Die Unterscheidung von Jungtieren und ausgewachsenen Kormoranen erfolgte nach dem äußeren Erscheinungsbild (Gefiedermuster). Anschließend wurden die Tiere seziiert und Magen sowie Speiseröhre geöffnet. Darin befindliche Fische und Nahrungsreste wurden entnommen und deren Erhaltungszustand nach einer vierstufigen Skala (1: sehr gut erhalten, 2: leicht angedaut, 3: stark angedaut, 4: Reste) eingeschätzt. Bei den sehr gut erhaltenen Fischen erfolgte neben der Artbestimmung die Ermittlung der Körperlänge ($\pm 0,5$ cm) und -masse (± 1 g). Bei leicht angedauten Fischen wurde die Länge vermessen und die Masse anhand der Länge-Masse-Beziehung von Fischen der gleichen Art aus der Elbe (Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, unveröffentlichte Daten) berechnet. Waren die Fische schon stark angedaut, wurde die ursprüngliche Länge geschätzt und die Masse wie bei leicht angedauten Fischen berechnet. Darüber hinaus im Magen befindliche Nahrungsreste- (Wirbelstücke oder Otolithen, Abb. 2) sind nicht ausgewertet worden.

Tab. 1: Entfernungen zwischen Untersuchungsgebiet und Kormorankolonien (Luftlinie in km).**Table 1:** Distances between the study area and the breeding colonies in km (beeline).

Brutkolonie	Jungfernsee	Tiefer See	Templiner See
NSG Imchen	6,0	5,0	11,5
Großer Plessower See	12,5	13,5	9,0
Paretzer Tonstiche	12,0	15,5	14,5
Trebelsee	17,5	18,5	18,0
Pfefferfließ/Riebener See	25,5	24,5	18,5
Rietzer See/Streng	26,5	27,0	22,0

Das Vorhandensein von Eingeweidefett wurde bei den Kormoranen visuell eingeschätzt und in vier Kategorien unterteilt (0: kein Fett, 1: wenig Fett, 2: mäßig viel Fett, 3: viel Fett). Schließlich wurden alle inneren Organe aus der Bauchhöhle des Kormorans entfernt und das Geschlecht anhand der Gonaden bestimmt (Abb. 3). Entsprechend der Brandenburgischen Kormoranverordnung durften während der Brutzeit (16. März bis 15. August) keine adulten Vögel geschossen werden. Da bei immaturren Vögeln keine Geschlechtsbestimmung möglich ist, beschränkte sich diese überwiegend auf die im Herbst und Winter erlegten bzw. gefangenen adulten Vögel und somit auf die bei uns rastenden und überwinterten Kormorane. Bei der späteren Auswertung erfolgte die Bestimmung der Körpermasse der Vögel nach Abzug der in Speiseröhre und Magen gefundenen Nahrungsmenge von der Gesamtmasse.

Waren die untersuchten Tiere beringt ($n=17$), wurde eine entsprechende Meldung per Internet an

die zuständige Beringungszentrale geschickt. In allen Fällen erfolgte von dort eine Rückmeldung mit Angaben zum Beringungsdatum, der Herkunft und der Distanz zum Beringungsort.

Die Gelegegröße wurde im Rahmen der brutbiologischen Untersuchungen durch Kontrolle der überwiegend bodennahen Nester ermittelt. Dies erfolgte sowohl zu Fuß als auch mit dem Boot, durch Erklettern der Nester tragenden Bäume und Sträucher und in geringem Umfang auch durch Ausspiegeln.

Weiterhin erfolgte bei der Kontrolle der Kormorankolonien Paretzer Tonstiche von 2006 bis 2010 und Rietzer See von 1996 bis 2011 zwischen März und Juni eine Bestimmung von gefundenen Nahrungsfischen vor Ort. Es handelte sich dabei zumeist um ausgewürgte Nahrung von Nestlingen, aber auch von Altvögeln. Die Körperlängen dieser Fische wurden erst seit 2009 (Kolonie Paretzer Tonstiche, am Rietzer See bereits seit 1996) bzw. 2010

Tab. 2: Brutbestand (Anzahl Brutpaare) in Kormorankolonien mit einer Entfernung von <30 km (Luftlinie) zum Untersuchungsgebiet in den Jahren 2006 bis 2011.**Table 2:** Number of breeding pairs of Great Cormorants for colonies within a 30 km radius around the study area from 2006 to 2011.

Brutkolonie	2006	2007	2008	2009	2010	2011
NSG Imchen	80	90	190	120	125	120
Großer Plessower See	0	0	23	15	0	0
Paretzer Tonstiche	525	465	567	498	394	1*
Trebelsee	0	0	0	5	20	187
Pfefferfließ/Riebener See	56	0	0	0	9	18
Rietzer See/Streng	118	100	95	23	25	29
gesamt	776	655	875	661	573	355

* Zur Vermeidung von Dopplungen wurde nur eines von 90 Paaren gezählt, da 89 Paare nach Gelegeverlust zum Trebelsee umsiedelten.



Abb. 2: Nahrungsreste in Form von Otolithen und Knochen aus einem Kormoranmagen. Foto: Janek Simon.

Fig. 2: Otoliths and bones as food remnants in a stomach of a Great Cormorant.



Abb. 3: Gonaden eines weiblichen (links) und eines männlichen Kormorans (rechts). Fotos: Janek Simon.

Fig. 3: Gonads of a female (left) and a male (right) Great Cormorant.

(übrige Kolonien) ermittelt und in Größenklassen (je 10 cm) eingeteilt. Da diese Fische nicht gewogen wurden, werden sie gesondert betrachtet und dienen als ergänzende Hinweise zur Ernährung während der Brutzeit.

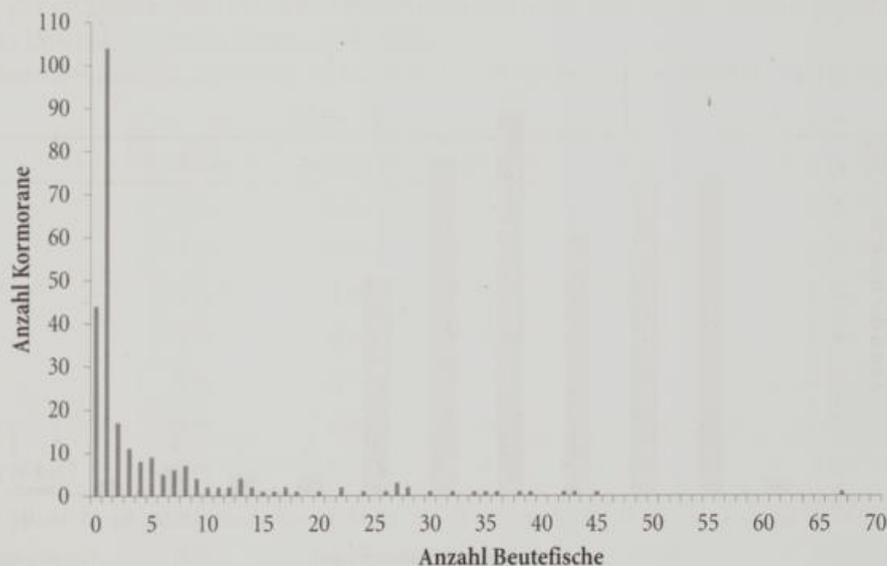
Ergebnisse

Die mittlere Gesamtmasse der 253 untersuchten Kormorane betrug 2.682 g (Spanne: 1.493–3.796 g). Nach Abzug der in Speiseröhre und Magen gefundenen Nahrungsmenge betrug die mittlere Körper-

masse der untersuchten Kormorane 2.538 g (1.493–3.506 g). Die 86 immaturren Tiere hatten mit 2.440 g eine signifikant geringere mittlere Körpermasse als die ausgewachsenen Tiere ($n = 158$) mit 2.596 g (t-Test, $P < 0,001$) und die Männchen ($n=85$, 2.742 g) wiederum eine signifikant größere als die Weibchen ($n=49$, 2.471 g; t-Test, $P < 0,001$). Hinsichtlich der mittleren Beutemasse (164 gegenüber 171 g), der Beutegröße (19 cm gegenüber 21 cm) und der Beuteanzahl (5 gegenüber 6) konnten hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen immaturren und adulten Kormoranen festgestellt

Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Beutefischanzahl je untersuchten Kormoran ($n=253$).

Fig. 4: Frequency distribution for number of prey fish ($n=253$).



werden (u-Test, $P > 0,05$). Die mittlere Anzahl der Beutefische war mit 17 Stück bei den Weibchen signifikant höher als bei den Männchen (7 Stück) (u-Test, $P < 0,001$) und die Gesamtbeutefischmasse bei den Männchen (124 g) signifikant höher als bei den Weibchen (85 g) (u-Test, $P < 0,001$). Trotz dieser Unterschiede zwischen den Reifestadien und Geschlechtern wurden die Daten aller untersuchten Kormorane zusammengefasst ausgewertet, da der Stichprobenumfang für die einzelnen Gruppen sonst zu gering gewesen wäre.

Zum Zeitpunkt ihres Todes waren 44 Kormorane nüchtern oder hatten ihre frisch gefangene Beute

vor dem Verenden wieder ausgewürgt (Abb. 4). Von diesen 44 Kormoranen hatten 39 Vögel noch Nahrungsreste in Form von Knochen und Otolithen im Magen (Abb. 2). Nur fünf Kormorane (2 %) waren damit wirklich nüchtern, d.h. diese Tiere waren in den zurückliegenden 12 Stunden erfolglos bei der Nahrungssuche gewesen. Von den übrigen 209 Tieren hatte der überwiegende Teil nur einen, meist relativ großen Beutefisch im Magen. Es waren aber auch bis zu 67 Beutefische in einem Kormoranmagen zu finden (Abb. 4). Diese hohen Beutezahlen kamen dadurch zustande, dass die Kormorane im Untersuchungsgebiet überwiegend Jungtiere (so genannte

Tab. 3: Artenspektrum der in den Kormoranmägen ($n=209$) nachgewiesenen Fische sowie deren Körperlänge und -masse (jeweils Mittelwert; Extremwerte in Klammern). Ausgewertet wurden nur Daten von sehr gut erhaltenen oder leicht angedauten Fischen.

Table 3: Fish species found in Great Cormorants ($n=209$), frequencies, length and weight (mean (minimum-maximum)). Only data from fish that could be certainly identified (in good shape or slightly digested) were considered.

Fischart	Anzahl	Länge [cm]	Masse [g]
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	19	36 (18-61)	99 (8-435)
Blei (<i>Abramis brama</i>)	39	28 (16-35)	260 (33-520)
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	181	9 (4-31)	14 (0,5-476)
Giebel (<i>Carassius gibelio</i>)	1	21	126
Güster (<i>Abramis bjoerkna</i>)	24	11 (7-24)	28 (3-152)
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	5	27 (23-33)	135 (72-219)
Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	854	7 (6-13)	3 (1-23)
Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)	38	15 (5-33)	82 (1-553)
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	24	300
Zander (<i>Sander lucioperca</i>)	38	21 (9-32)	98 (4-455)

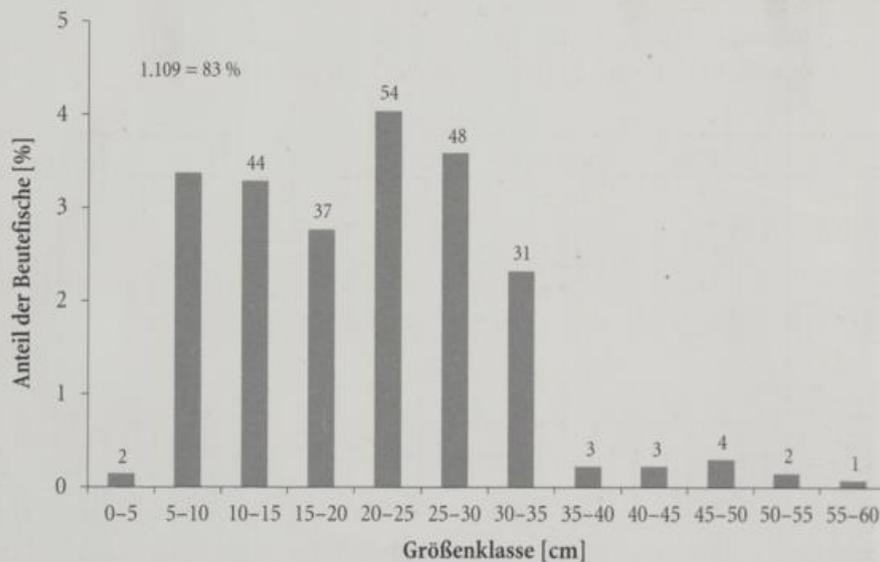


Abb. 5: Anteil der Beutefische (ohne Aal) nach Größenklassen.

Fig. 5: Proportion of prey fish (without Eel) sorted by size classes.

0+ -Fische - also erst im Frühjahr geschlüpfte und somit noch kein vollendetes Jahr alte Fische) von Schwarmfischen gefressen hatten. Das war vor allem im Winter der Fall. Im Mittel (ohne Leermägen) hatten die Kormorane 169 g (3 g bis 553 g) Fisch im Magen bzw. Schlund. Erwähnenswert ist in dem Zusammenhang, dass alle 253 untersuchten Kormorane einen starken Befall des Nematoden *Contracaecum rudolphii* im Magen aufwiesen (ca. 50 bis 100 Individuen je Vogel).

Die Körperlänge der erbeuteten Fische betrug 4 bis 61 cm (Tab. 3). 83 % der gefressenen Fische

waren zwischen 5 und 10 cm lang (Abb. 5). Die Kormorane hatten mit Abstand am häufigsten Kaulbarsche (*Gymnocephalus cernuus*) gefressen (Tab. 4). 21 von 209 Kormoranen hatten insgesamt 24 Aale gefressen (Tab. 4, Abb. 7), die eine mittlere Länge von 36 cm und eine mittlere Masse von 99 g (Tab. 3) aufwiesen. Aale fehlten im Winter in der Nahrung. Bleie wurden das ganze Jahr über bevorzugt gefressen. Dem Zander wurde vor allem im Herbst und Winter erfolgreich nachgestellt.

Auf das ganze Jahr bezogen hatte der Blei mit 46 % den mit Abstand größten Masseanteil an der

Tab. 4: Gesamtzahl identifizierter Fische und Häufigkeitsanteile der einzelnen Fischarten an der Nahrung der untersuchten Kormorane (n=209), dargestellt nach Jahreszeiten des Untersuchungszeitraumes (2006-2009).

Table 4: Total number of identified fish by species and their proportions in the diet of Great Cormorants (n=209) by season; data from 2006 to 2009.

Fischart	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahresmittel	Gesamtzahl Individuen
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	21 %	30 %	4 %	0 %	14 %	24
Blei (<i>Abramis brama</i>)	42 %	46 %	5 %	2 %	24 %	57
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	11 %	9 %	24 %	14 %	14 %	202
Giebel (<i>Carassius gibelio</i>)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1
Güster (<i>Abramis bjoerkna</i>)	0 %	0 %	0 %	2 %	1 %	24
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	10 %	11 %	0 %	0 %	5 %	8
Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	0 %	0 %	55 %	75 %	32 %	916
Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)	16 %	0 %	2 %	4 %	6 %	52
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	0 %	2 %	0 %	0 %	0 %	1
Zander (<i>Sander lucioperca</i>)	0 %	2 %	10 %	3 %	4 %	54

Tab. 5: Mittlere Masseanteile der einzelnen Fischarten in der Nahrung der untersuchten Kormorane (n=209), dargestellt nach Jahreszeiten des Untersuchungszeitraumes (2006-2009).

Table 5: Mean proportions by mass of identified fish species in the diet of Great Cormorants (n=209) by season; data from 2006 to 2009.

Fischart	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahresmittel
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	5 %	12 %	15 %	0 %	8 %
Blei (<i>Abramis brama</i>)	59 %	70 %	32 %	22 %	46 %
Flussbarsch (<i>Péca fluviatilis</i>)	4 %	4 %	14 %	12 %	9 %
Giebel (<i>Carassius gibelio</i>)	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %
Güster (<i>Abramis bjoerkna</i>)	0 %	0 %	0 %	4 %	1 %
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	14 %	8 %	0 %	1 %	6 %
Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	0 %	0 %	4 %	14 %	4 %
Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)	18 %	0 %	7 %	25 %	12 %
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	0 %	4 %	0 %	0 %	1 %
Zander (<i>Sander lucioperca</i>)	0 %	2 %	28 %	21 %	13 %

Nahrung, gefolgt vom Zander mit 13 % und der Plötze mit 12 %. Der Aal war mit einem Masseanteil von 8 % in der Kormorannahrung vertreten (Tab. 5).

Während der Vegetationsperiode (März bis Oktober) wurden von den Kormoranen überwiegend einzelne größere Fische gefressen (Abb. 6). In der übrigen Zeit des Jahres sind dagegen deutlich mehr, dafür aber kleinere Fische erbeutet worden.

Bei der Kontrolle der Kolonie Paretzer Tostiche während der Brutzeit des Zeitraums von 2006 bis 2010 dominierten unter den 250 bestimmbaren

Fischen Blei und Güster mit insgesamt 55 % der gefundenen Fische, gefolgt von Plötze (22 %), Flussbarsch (8 %), Ukelei (5 %), Aal (3 %), Schleie (3 %), Goldfisch und Kaulbarsch mit je 1 % sowie Hecht, Karausche, Giebel, Rotfeder und Plötze-Blei-Hybrid mit je unter 1 %. Unter 102 vermessenen Fischen waren vor allem solche zwischen 21 und 30 cm (34 %), gefolgt von Fischen der Größenklasse < 10 cm (27 %), 11-20 cm (24 %), 31-40 cm (13 %) und 41-50 cm (2 %).

In der Kolonie am Rietzer See wurden zwischen 1996 und 2011 insgesamt 306 Nahrungsfische untersucht, von denen 47 aufgrund des stark fortge-

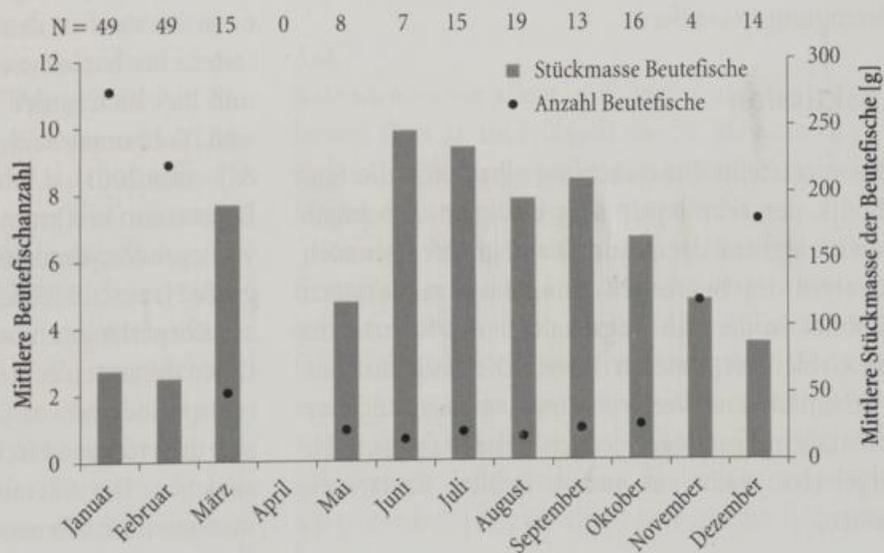


Abb. 6: Durchschnittliche Anzahl an Beutefischen und mittlere Stückmasse der Beutefische in den Kormorannägen (n=209) im Jahresverlauf.

Fig. 6: Mean number and mean body mass of prey fish in the diet of Great Cormorants (n=209) over the year.

schriftlichen Verdauungsprozesses nur als nicht näher bestimmbarer Weißfisch angesprochen werden konnten. Unter diesen Fischen betrug der Aalanteil durchschnittlich 21 %. Unter den restlichen 259 bestimmten Fischen dominierte der Aal mit 25 %, gefolgt von Blei und Schleie (je 13 %), Plötze (10 %), Karausche und Flussbarsch (je 8 %), Kaulbarsch (7 %), Ukelei (5 %), Rotfeder (4 %), Güster (3 %), Hecht (2 %), Karpfen (1,5 %) und Zander (0,5 %).

Der Eingeweidefettgehalt der Kormorane ist von der Jahreszeit abhängig. Im Frühjahr und Sommer haben die Kormorane kein bis wenig Eingeweidefett (Kategorie 0 und 1 je etwa zur Hälfte vertreten). Im Herbst steigt der Eingeweidefettgehalt leicht an (meist Kategorie 1 bzw. wenig Eingeweidefett) und erreicht im Winter sein Maximum mit überwiegend Kategorie 2 (mäßig viel Eingeweidefett). Im Winter hatten die Weibchen visuell sichtbar mit überwiegend mäßig viel Eingeweidefett einen etwas höheren Eingeweidefettgehalt als die Männchen. Zwischen immaturren und adulten Vögeln wurden keine Unterschiede im Eingeweidefettgehalt festgestellt. Es gab auch keine signifikante Korrelation zwischen dem Eingeweidefettgehalt der Vögel und ihrer Körpermasse oder der aufgenommenen Nahrungsmenge.

Beringte Kormorane wurden nur im Zeitraum von Mitte November bis Anfang März erlegt bzw. gefangen. Von den insgesamt 17 beringten Tieren kamen einer aus Russland, drei aus Schweden, drei aus Dänemark und zehn aus Finnland. Die beringten Vögel waren zwischen vier Monaten und 18 Jahren, im Mittel vier Jahre alt. Sie waren zwischen 301 und 1.341 km, im Durchschnitt 941 km vom Beringungsort entfernt.

Diskussion

Die vorgestellte Untersuchung gibt durch die Methodik der sehr regelmäßig erfolgten Abschüsse sowie aufgrund der dadurch ermöglichten genauen Analyse des Beutespektrums einen neuartigen Einblick in die Nahrungsökologie des Kormorans im Gebiet der Unteren Havel. Die vorgefundene Variabilität und Vergleiche mit vorangegangenen Untersuchungen legen jedoch nahe, dass sich die Ergebnisse nicht auf andere Gebiete übertragen lassen.

Die überwiegende Zahl der Kormorane wurde im Winter untersucht, denn während der Brutzeit dürfen gemäß BbgKorV keine ausgewachsenen Vögel geschossen werden. Hierbei handelte es sich ganz offensichtlich um gebietsfremde Vögel. Weiterhin sind im Winter deutlich mehr Kormorane auf den durchflossenen Havelgewässern um Potsdam anzutreffen als zur übrigen Zeit des Jahres, weil diese zu den letzten Gewässern gehören, die zufrieren. Konzentrationen rastender und überwintender Tiere hängen ganz offensichtlich mit den Wärmeinseln der Großstädte (Berlin, Potsdam) und dem Freihalten der Schifffahrtswege auf den Bundeswasserstraßen zusammen.

Bei den erlegten bzw. gefangenen Kormoranen handelte es sich nicht zwangsläufig um in den Untersuchungsgewässern jagende Individuen, sondern möglicherweise auch um Tiere, die aus der unmittelbaren Umgebung zum Trocknen der Flügel auf den Lahnungen eingeflogen waren.

Rund 50 % der untersuchten Tiere hatten nur einen großen Fisch gefressen (Abb. 4). Die Anzahl an Individuen mit mehr als zehn Beutefischen im Magen war dagegen vergleichsweise gering. Kormorane scheinen bevorzugt einen oder wenige große Beutefische statt mehrere kleine zu erbeuten, was im Hinblick auf das Aufwand-Nutzen-Verhältnis auch zu erwarten ist.

Bei der Nahrungswahl sind Kormorane opportunistisch (RUSSEL et al. 2003, RUTSCHKE 1998), d.h. die Artenzusammensetzung der Nahrung hängt unter anderem von der Häufigkeit und Verfügbarkeit der Nahrung in ihrem Jagdrevier ab. Deshalb verwundert es nicht, dass in den Havelgewässern häufig vertretene Fischarten wie z.B. Kaulbarsch, Flussbarsch und Blei auch in der Nahrung zahlreich zu finden sind. Kormorane sind zudem Spezialisten (ENGSTRÖM & JONSSON 2003), d.h. sie bevorzugen innerhalb der Beutearten bestimmte Größenklassen. Nach der vorliegenden Untersuchung scheinen Kormorane große Fische (z.B. Bleie, Plötzen, Zander) mit etwa 25 cm Körperlänge zu bevorzugen. Dies geht aus den Daten der untersuchten Vögel während der Vegetationsperiode hervor (Abb. 6). Im Winter scheinen sich die größeren Fische unter die Eisdecke zurückzuziehen. Die Kormorane müssen dann an den wenigen noch offenen Gewässerstellen auf die klei-

nen Jungfische der Schwarmfischarten ausweichen. Von diesen müssen sie deutlich mehr erbeuten, um ihren Nahrungsbedarf zu decken. Hinsichtlich der gefundenen Beutegröße überwogen in der Winternahrung kleinere Fische (Abb. 6). Da die meisten Magenuntersuchungen im Winter stattfanden, können die daraus gewonnenen Erkenntnisse nicht einfach auf das ganze Jahr übertragen werden.

In den Kolonien Paretzer Tonsliche und Rietzer See wurde während der Brutzeit und vor allem in der Nestlingsphase ebenfalls ein deutlich geringerer Anteil kleiner Beutfische als Nestlingsnahrung registriert. Die Ursache hierfür könnte sein, dass die Brutvögel dieser Kolonien häufiger einzeln als im Verband jagen. Gruppenjagd ist die bevorzugte Jagdmethode auf Schwarmfische.

Bleie stellten mit einem Masseanteil von rund 46 % in den Havelseen über das ganze Jahr verteilt den größten Anteil an der Nahrung dar. Angesichts der festgestellten Durchschnittslänge der erbeuteten Bleie von 28 cm und der Maximallänge von 35 cm (Körpermasse ca. 500 g!) lässt sich schlussfolgern, dass die Hochrückigkeit des Bleis nicht zu einer Meidung dieser Fischart zu führen scheint, wie dies teilweise angenommen wurde (DIRKSEN et al. 1995). Im Gegenteil: Große Bleie waren die mit Abstand häufigsten Beutfische im Untersuchungsgebiet, ähnlich wie in anderen Untersuchungen (VELDKAMP 1995). Aufgrund ihrer Hochrückigkeit konnten jedoch größere Bleie bei der auf den Schuss noch folgenden Flucht der Kormorane nicht wieder ausgewürgt werden, sondern blieben im Schlund stecken. Dies wurde mehrfach nur bei dieser Fischart beobachtet. Hatten die Vögel andere Fischarten als Bleie gefressen und die erbeuteten Fische noch vor dem Bergen ausgewürgt, gingen sie als nüchterne Individuen in die Untersuchungsergebnisse ein. Dagegen zählten alle Kormorane, die größere Bleie gefressen und erfolglos versucht hatten, diese wieder auszuwürgen, als nicht nüchtern. Dies führt zu einer Überschätzung des Masseanteils vom Bleie als Nahrungsfisch.

Der beobachtete Anteil von 17 % (44 Stück) nüchterner Kormorane war mit anderen Untersuchungen (RITTERBUSCH & FRENZEL 2005) vergleichbar, entspricht aber nicht der Zahl der Vögel, die erfolglos gefischt hatten. Wenn die Schockwirkung des Schrotens und damit der Tod des Kormorans nicht unmittelbar nach dem Schuss eintrat, sondern

der Vogel noch ein bis zwei Flügelschläge machen konnte und zu flüchten begann, wurde als Fluchtreaktion die erbeutete Nahrung ausgewürgt.

Zander waren im Frühling und Sommer kaum in der Nahrung vertreten, was sich auch mit den Befunden zur Nestlingsnahrung in den Kolonien Paretzer Tonsliche (kein Nachweis) und Rietzer See (nur ein Nachweis) deckt. Sie wurden überwiegend im Winter und Herbst gefressen. Wintereinstände gibt es in beiden Gewässern nicht (M. Weber, mdl. Mitt.), was die im Vergleich zu anderen Untersuchungen in Brandenburger Gewässern (KNÖSCHE et al. 2005, RITTERBUSCH & FRENZEL 2005) relativ hohen Masseanteile in der Nahrung hätte erklären können. In den Untersuchungsjahren wurden aber gute Zanderfänge von den Fischern verzeichnet (M. Weber und J. Lechler, mdl. Mitt.), was auf einen guten Zanderbestand in den Gewässern schließen lässt.

Die Nahrungszusammensetzung während der Brutzeit in der Kormorankolonie Paretzer Tonsliche wich etwas von den Ergebnissen der geschossenen Vögel ab. Während bei letzteren im Frühjahr und Sommer der Bleie mit 44 % dominierte, gefolgt von Aal (26 %), Hecht (11 %), Flussbarsch (10 %) und Plötze (8 %), dominierten unter den 250 bestimm- baren Fischen aus der Kormorankolonie Paretzer Tonsliche Bleie und Güster mit insgesamt 55 %, gefolgt von Plötze (22 %), Flussbarsch (8 %), Ukelei (5 %) und Aal (3 %). Dies kann daran liegen, dass zu dieser Zeit nur immature Vögel erlegt und untersucht wurden, während bei der Kontrolle der Kolonie die Nahrung sowohl von brütenden und fütternden Altvögeln als auch von Nestlingen bestimmt wurde.

Aal

Aale wurden vor allem im Sommer und Herbst gefressen (Tab. 5). Im Frühjahr war ihr Masseanteil gering und im Winter befanden sich gar keine Aale in den Mägen der untersuchten Kormorane.

Von den Aalen wurden überwiegend kleinere Exemplare gefressen. Dies zeigt der vergleichsweise geringe Mittelwert von 36 cm (Abb. 7, Tab. 3). Bei früheren Untersuchungen im Havelgebiet (KNÖSCHE et al. 2005) war die Durchschnittslänge der erbeuteten Aale mit 40 cm etwas größer (Abb. 7). Mögliche Erklärungen dafür sind, dass in der hier vorgestellten Untersuchung zwei dicht beieinander liegende,

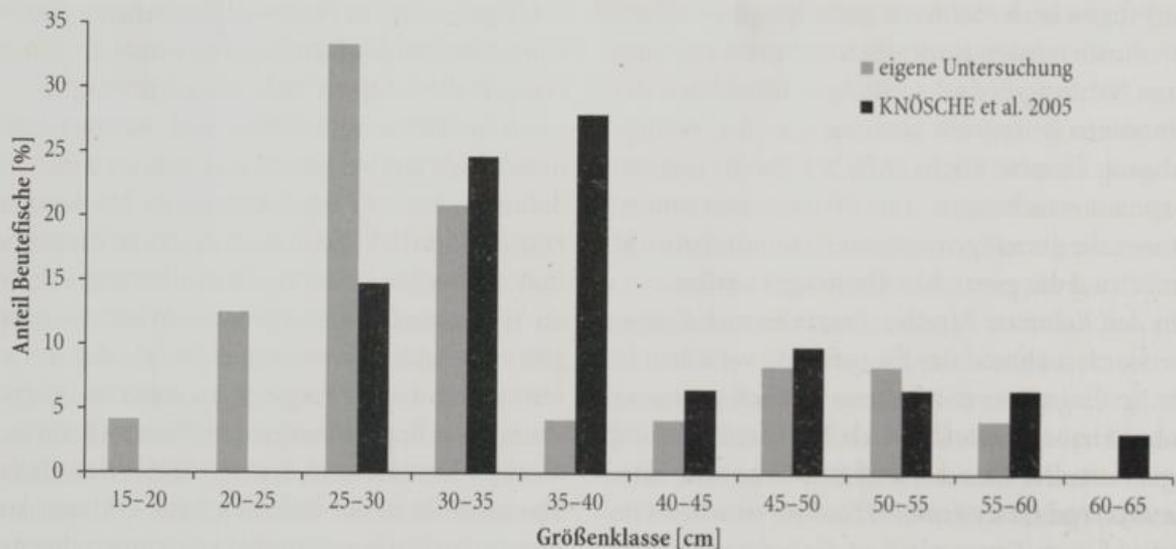


Abb. 7: Größenverteilung der in Kormoranmägen gefundenen Aale aus früheren Untersuchungen im Havelgebiet (KNÖSCHE et al. 2005) und aus den vorliegenden Untersuchungen.

Fig. 7: Size distributions of Eels in the diet of Great Cormorants in the Havel river area. Data from this publication (grey bars) are compared to data from KNÖSCHE et al. (2005; black bars).

durchflossene Seen untersucht wurden, wogegen KNÖSCHE et al. (2005) acht über ganz Brandenburg verteilte Seen untersuchten. Außerdem wurde zur damaligen Zeit kein so umfangreicher Aalbesatz wie in den letzten Jahren getätigt. Allerdings liegt der auf das gesamte Jahr bezogene Masseanteil von 8 % im Bereich von 3 bis 20 %, wie er bereits von KNÖSCHE et al. (2005) für Brandenburger Gewässer angegeben wurde. Der Aalanteil in der Nahrung kann je nach Region, Jahreszeit und Gewässer stark variieren (KNÖSCHE et al. 2005, RITTERBUSCH & FRENZEL 2005).

Ein deutlicher Rückgang des Aalanteils in der Nestlingsnahrung der Kormorane ließ sich in der Kolonie am Rietzer See nachweisen. Im Zeitraum von 1996 bis 2000 lag dort der Aalanteil an allen gefressenen Fischarten noch bei 41 % ($n = 123$), im Zeitraum von 2001 bis 2004 lag er bei 14 % ($n = 66$) und im Zeitraum von 2006 bis 2011 bei 5 % ($n = 117$). In der Kormorankolonie Paretzer Tonsiche spielten im Zeitraum von 2006 bis 2010 Aale mit einem durchschnittlichen Anteil von 3 % an der Nestlingsnahrung nur eine untergeordnete Rolle.

Im Gegensatz zu den anderen Beutefischarten ist der Aal im Bestand bedroht (ICES 2002, 2003) und wurde in den Anhang II der CITES-Liste (CITES 2007) aufgenommen. Der Aal laicht im Atlantischen Ozean in der Sargassosee. Er kann wegen

der Verbauung unserer Binnenfließgewässer nicht mehr auf natürlichem Weg einwandern und muss deshalb eingesetzt werden. Verluste kann die Art nicht durch erhöhte Reproduktion - wie etwa beim Blei - ausgleichen.

Einfluss harter Winter auf die Brutgröße

Der niedrige Eingeweidefettgehalt im Frühjahr und Sommer gegenüber dem im Winter lässt sich mit der Ausbildung der Geschlechtsprodukte und durch das Brutgeschäft erklären. Dass die Weibchen im Winter einen signifikant höheren Eingeweidefettgehalt als die Männchen hatten, beruht wahrscheinlich auch auf dem höheren Energieverbrauch der Weibchen für die Ausbildung der Eier. Harte Winter mit ungünstigen Nahrungsbedingungen könnten sich deshalb zumindest bei den Standvögeln auf die Gelegegröße auswirken. Dass dem aber offenbar nicht so ist, zeigt Abbildung 8: Nach den besonders harten Wintern 2009/10 und 2010/11 war die durchschnittliche Gelegegröße bei den Erstgelegen mit 3,6 bzw. 3,9 Eiern überdurchschnittlich hoch. Eine Ursache für diesen Widerspruch könnte sein, dass die untersuchten Vögel aus nördlicheren Regionen stammten, während die hiesigen Brutvögel außerhalb des Untersuchungsgebietes und in klimatisch günstigeren Regionen überwinterten.

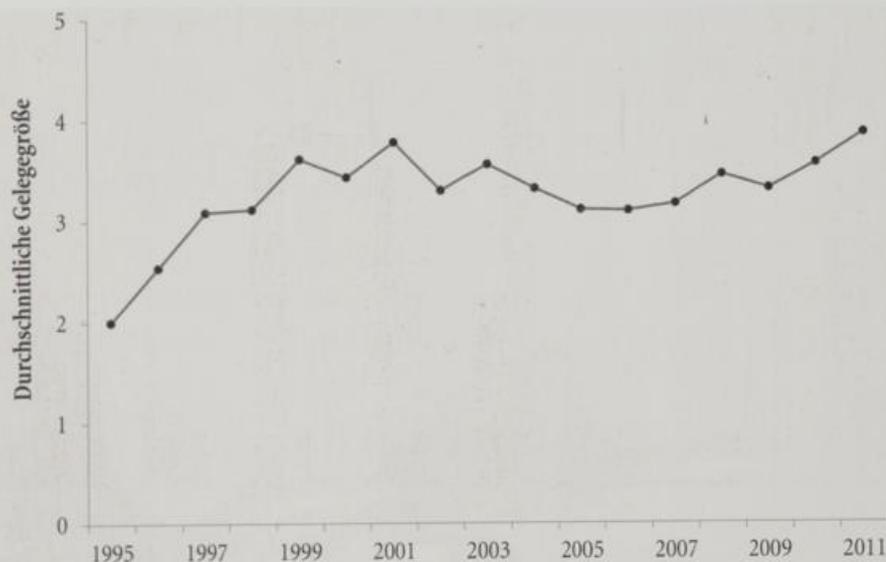


Abb. 8: Durchschnittliche Gelegegröße bei Erstbruten in der Kormorankolonie Rietzer See.

Fig. 8: Mean number of eggs of first breeding attempts of Great Cormorants in the colony Rietzer See.

Ringfunde

Winternachweise in Brandenburg beringter Kormorane konnten bisher weder in der Nähe der Geburtskolonie noch in den Potsdamer Havelgewässern erbracht werden. Im Zeitraum von 1995 bis 2009 wurden bei geringeren Beringungszahlen am Riebener See und in den Paretzer Tonstichen allein am Rietzer See 912 nestjunge Tiere beringt. Am Rietzer See als Nestling beringte Kormorane verließen ihren Geburtsort bereits wenige Wochen nach dem Flüggewerden fast ausnahmslos in südliche Richtungen (Ostsüdost bis West). Mitte und Ende der 1990er Jahre wurden noch Abwanderungen bis Nordafrika festgestellt, 2001 und 2004 gab es nur Einzelfunde überwinternder Vögel im nördlichen Mittelmeerraum, von 2004 bis 2009 liegen die Winterfunde ausnahmslos nördlich der Alpen sowie in Westeuropa. Im Winter 2005/06 gelang mit Nachweisen in Bayern, Baden-Württemberg, Thüringen und Sachsen-Anhalt erstmals der Nachweis von in Deutschland überwinternden Kormoranen mit Herkunft aus der Kolonie am Rietzer See. Diesen folgte in den beiden folgenden Wintern je ein Nachweis in Baden-Württemberg und Hessen. Erst in den strengen Wintern 2009/10 und 2010/11 gelangen wieder Nachweise im nördlichen und westlichen Mittelmeerraum. In anderen Ländern wird teilweise eine deutlich höhere Anzahl an Nestlingen beringt. In Finnland z.B. wurden im Untersuchungszeitraum jedes Jahr mehrere tausend (J. Haapala, mdl. Mitt.) und in Schweden ca. 1.000 Kormorane markiert (L. Jansson, mdl. Mitt.).

Die Auswertung der Ringfunde zeigt auch, dass im Jahresverlauf zwei Teilpopulationen die untersuchten Gewässer frequentierten: Von Oktober bis März die bei uns durchziehenden und überwinternden Gastvögel und von März bis September die bei uns brütenden Vögel. Durchzügler und Wintergäste kamen überwiegend aus dem Einzugsgebiet der südlichen, mittleren und östlichen Ostsee und legten im Durchschnitt eine Entfernung von rund 1.000 km zurück. Eine Unterscheidung von *Phalacrocorax c. carbo* und *Ph. c. sinensis* erfolgte bei den vorliegend untersuchten Vögeln nicht, jedoch stammten alle im Untersuchungsgebiet aufgefundenen beringten Tiere aus dem Verbreitungsgebiet von *Ph. c. sinensis* (s. auch HEINICKE & KÖPPEN 2007). Weiterhin zeigen die Beringungsdaten, dass Kormorane mit bis zu 18 Jahren sehr alt werden können. Nach RUTSCHKE (1998) werden die meisten Tiere am Ende des 4. Lebensjahres geschlechtsreif und würden bei durchschnittlichem Nahrungsangebot jährlich zwei Junge aufziehen. Nach 18 Lebensjahren kann damit die Anzahl erfolgreich aufgezogener Nachkommen durchschnittlich 28 pro Brutpaar betragen. In den Kolonien des Untersuchungsgebietes wurden jedoch im Untersuchungszeitraum fast ausnahmslos geringere Fortpflanzungsziffern von null bis zwei flügge Junge je anwesendes Paar ermittelt (DÜRR 2010), was in hohem Maße durch Prädation - insbesondere durch Waschbären - und gezielte menschliche Störungen (Paretzer Tonstiche) bedingt war. In der Kolonie am Rietzer See lag die Fortpflanzungsziffer über den Zeitraum von 1995 bis 2011 betrachtet



Abb. 9: Abfliegende Kormorane, Altfriedländer Teiche/MOL, Oktober 2008. Foto: S. Fahl.
 Fig. 9: Cormorants take off from Altfriedländer Teiche/MOL, October 2008.

bei durchschnittlich zwei Jungen und erreichte zehnmal Werte von > 2 (maximal 3,77) flüggen Jungvögeln (s. auch DÜRR 2009). Ab 2006 blieb sie jedoch unter dem zunehmenden Einfluss von Prädatoren (BRANDT & BERGMANN 2010) und selbst unter Berücksichtigung von Nachgelegen bei Werten von < 2 flüggen Jungen.

Danksagung

Unser Dank gilt Mario Weber und Joachim Lechler für die technische Unterstützung und die Bereitstellung der Beifänge aus der Fischerei sowie Klaus Oetzel von der Bundesforstverwaltung für die stets schnelle Genehmigung des Begehungsscheines. Gunther Glowalla danken wir für die Einweisung in die Geschlechtsbestimmung bei Vögeln. Darüber hinaus bedanken wir uns bei Erik Fladung und Gertfred Sohns für den fachlichen Austausch und die Anmerkungen zu diesem Artikel sowie bei Lars Dettmann für die Ermöglichung des Übersetzens zu den auf Inseln gelegenen Kormorankolonien.

Literatur

- BbgKorV. (2004): Verordnung zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane sowie zum Schutz der heimischen Tierwelt (Brandenburgische Kormoranverordnung). GVBl LBbg Teil II - Nr. 36, 01.12.2004: 897-899.
- BRANDT, T. & H. H. BERGMANN (2010): Kormorane haben keine natürlichen Feinde. Falke 57: 70-75.
- CITES (2007): Amendments to appendices I and II of the convention. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. Notification to the parties No. 2007/022, Geneva, 26 July 2007: 8 pp.
- DIRKSEN, S., T. J. BOUDEWIJN, R. NOORDHUIS & E. C. L. MERTEIJN (1995): Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes: Prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. Ardea 83: 167-184.
- DÜRR, T. (2009): Bericht zum Kormoran im Land Brandenburg in den Jahren 2008 und 2009. Arbeits-

bericht des LUGV: 75 S.

DÜRR, T. (2010) Bericht zum Kormoran im Land Brandenburg in den Jahren 2008 und 2009. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Referat Ö2 Natura 2000, Arten- und Biotopschutz, Staatliche Vogelschutzwarte, Potsdam: 75 S.

ENGSTRÖM, H. & L. JONSSON (2003): Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* diet in relation to fish community structure in a freshwater lake. *Vogelwelt* 124: 187-196.

EU (2007): Council Regulation (EC) No 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel. *Official Journal of the European Union* L 248: 17-23.

GÖRLACH, J. (2002): Gutachten zum Einfluss des Kormorans auf den Fischbestand der Schleuse im Bereich von der Talsperre Ratscher bis Zollbrück. Gutachten i.A. der Landesforstdirektion Oberhof: 12 S.

GÖRLACH, J. & R. MÜLLER (2005): Die Bestandssituation der Äsche (*Thymallus thymallus*) in Thüringen. Gutachten i.A. des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt: 21 S.

HEINICKE, T. & U. KÖPPEN (2007): Vogelzug in Ostdeutschland I - Wasservogel Teil 1 Ber. Vogelwarte Hiddensee 18 (SH), Greifswald: 327-338.

ICES (2002): Report of the EIFAC/ICES Working Group on Eels. Nantes (France), 2.8 - 6.8.2002: 98 pp.

ICES (2003): Report of the EIFAC/ICES Working Group on Eels. Sukarrieta (Spain), 07. - 11.10.2003: 207 pp.

KNÖSCHE R., U. BRÄMICK, E. FLADUNG, K. SCHEURLEN & C. WOLTER (2005): Untersuchungen zur Entwicklung der Fischerei im Land Brandenburg unter Beachtung der Kormoranbestände und Entwicklung eines Monitorings. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow. Projektbericht, Potsdam-Sacrow: 121 S.

RITTERBUSCH, D., & R. FRENZEL (2005): Untersuchungen zur Nahrungszusammensetzung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*). Projektbericht des Instituts für Binnenfischerei, Potsdam: 21 S.

RUSSEL, I. C., A. C. COOK, D. A. KINSMANN, M. J. IVES & N. J. LOWER (2003): Stomach content analysis of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* at some different fishery types in England and Wales. *Vogelwelt* 124: 255-259.

RUTSCHKE, E. (1998): Der Kormoran. Biologie, Öko-

logie, Schadabwehr. Parey Berlin, 162 S.

SCHWEVERS U. & B. ADAM (1998): Zum Einfluss des Kormorans auf die Fischbestände der Ahr. *Österr. Fischerei* 51: 198-210.

VELDKAMP, R. (1995): Diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperven, The Netherlands, with special reference to bream *Abramis brama*. *Ardea* 83: 143-155.