© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

ORNITHOLOGISCHER ANZEIGER

Zeitschrift bayerischer und baden-württembergischer Ornithologen

Band 35 – Heft 1 Juni 1996

Orn. Anz. 35, 1996: 1–12

Aus der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei

Der Einfluß des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter besonderer Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte

Von **Thomas Keller, Thomas Vordermeier, Mathias von Lukowicz** und **Manfred Klein**

Summary

Impact of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* on the fish stocks of several Bavarian water bodies with special emphasis on the ecological and economical aspects of fisheries

The increasing presence of Cormorants in Bavaria has caused considerable concern among anglers, commercial fishermen and fish farmers. The Bavarian Ministry for Food, Agriculture and Forestry jointly with the Bavarian Ministry for State Development and Environmental Affairs therefore initiated a three-year study into the impact of Cormorants on the fish stocks of Bavarian waters. The Bavarian Institute for Fishery was in charge of the research programme which started in December 1991. Study sites comprised the most important types of Bavarian waters: two large pre-alpine lakes (Chiemsee and Ammersee), a reservoir (Altmühlsee), a gravel pit (near the city of Bamberg), three large rivers (Danube, Inn and Lech), two small rivers (Alz and Maisach) and an aquaculture facility producing carp (Haundorfer Weiher in the vicinity of lake Altmühlsee). The food of the Cormorants was studied by pellet analysis, numbers of birds were recorded (e.g. synchronous roost counts, etc.) at study sites and fish stocks were investigated (e.g. by net fishing, electric fishing and by analysing fishery yields). At carp ponds exclosure systems were also tested. The final report of this work was completed in November 1994. Here follows a synthesis of the most important ornithological and fisheries results of the full paper (Keller & Vordermeier 1994). Based on the experiences and results of this study, advice is given, which may be used as an aid in future decision making processes. However this is not intended to replace a check up of individual cases as they occur.

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

The establishment of new breeding colonies in the centres of the Bavarian carp production areas should not be permitted. Under certain circumstances such control may also be necessary in the vicinity of individual ponds and uncontrolled rivers with Trout and Grayling populations.
No considerable effect of Cormorant predation on fish stocks and fisheries yields could be demonstrated at the studied pre-alpine lakes (Ammersee, Chiemsee), artificial lakes (Altmühlsee, gravel pit Ochsenanger), and large rivers (Danube, Inn, Lech). The results of this study suggest that there is no need for actions to protect such fisheries at present. But, at isolated smaller lakes and gravel pits, and at single important fish wintering sites in backwater areas of rivers, considerable impacts on fish stocks seem possible. In controlled, impounded rivers predation problems also may arise among Grayling within the flow section of the lake heads. Thus, there might be a need to use frightening techniques in special cases.
Due to the specific behaviour of the Grayling, Cormorant predation is believed to have a considerable impact on the already small population of this species at the smaller rivers studied (Alz, Maisach). Thus, actions to deter Cormorants from sections of uncontrolled rivers suitable for the natural reproduction of Grayling are endorsed.
To avoid Cormorant damages at aquaculture facilities the constant use of a combination of primary non-lethal deterrence measures is recommended under the consideration of legal regulations. If cormorants get used to or do not respond positively to the actions taken, the selective shooting of individuals must be considered.

1. Einleitung

Das verstärkte Auftreten von Kormoranen in Bayern hat in den letzten Jahren für erhebliche Konflikte zwischen Fischerei und Naturschutz gesorgt. Fischer und Teichwirte sehen die heimischen Fischbestände zunehmend gefährdet und damit ihre fischereilichen Erträge eingeschränkt. Andererseits ist der Kormoran durch gesetzliche Regelungen besonders geschützt. Um den Einfluß des Kormorans auf die Fischbestände und die Fischerei darzustellen, beauftragten das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen die Bayerische Landesanstalt für Fischerei mit der Durchführung eines Forschungsvorhabens. Die Untersuchungen hierzu waren auf drei Jahre begrenzt.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der umfangreichen Studie (Keller & Vordermeier 1994) dar.

2. Material und Methoden

An ausgewählten bayerischen Gewässern wurden im Zeitraum Dezember 1991 bis November 1994 ornithologische und fischereibiologische Untersuchungen zum Einfluß des Kormorans auf Fischbestände unter besonderer Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte durchgeführt.

Als Untersuchungsgewässer dienten zwei große Voralpenseen (Chiemsee und Ammersee), zwei künstlich angelegte Seen (Altmühlsee und Baggersee Ochsenanger), drei freifließende oder staugeregelte große Fließgewässer (Donau, Lech und Unterer Inn), zwei kleine Fließgewässer (Alz und Maisach) sowie eine Karpfenteichanlage (Haundorfer Weiher). Ihre geographische Lage ist Abb. 1 zu entnehmen. Die in das Projekt aufgenommenen Untersuchungsgewässer wurden stellvertretend für die in Bayern am häufigsten vorkommenden Gewässertypen ausgewählt. Als Auswahlkriterien standen dabei vor allem der Gewässertypus, die fischereiliche Nutzung und die Kormoranpräsenz im Vordergrund. Einen Überblick über die Untersuchungsgewässer gibt Tabelle 1. Hinsichtlich der Nutzung sind

www.biologiezentrum.at

sowohl die Belange der Fluß- und Seenfischerei als auch die Angelfischerei und die Karpfenteichwirtschaft in den Untersuchungen vertreten.

Ammersee, Altmühlsee und neuerdings auch der Chiemsee weisen Kormoranbrutkolonien auf. Die Haundorfer Weiher liegen im unmittelbaren Einzugsbereich der Brutkolonie des Altmühlsees. Die übrigen Gewässer werden zu Zug- und z. T. zu Überwinterungszeiten von Kormoranen genutzt. Teilweise kommt es im Umfeld dieser Gewässer zur Ausbildung von Schlafplätzen.

Für qualitative Nahrungsuntersuchungen an Kormoranen wurde die Speiballenanalyse angewandt, da mit ihr keine negativen Einwirkungen auf die Vögel verbunden sind, sie leicht reproduzierbar ist, und Speiballen einfach zu sammeln sind (VAN DOBBEN 1952, DUFFY & JACKSON 1986, MÜLLER 1986, MOREL & HAUSMANN 1989, WORTHMANN & SPRATTE 1990, SUTER 1991, SCHRATTER & TRAUTTMANSDORFF 1993, DIRKSEN et al. 1995).

Von Dezember 1991 bis August 1994 wurden insgesamt 2.944 Speiballen gesammelt. An den beiden Fließgewässern Maisach und Lech waren Probenahmen nicht möglich. Zusätzlich wurden noch die Daten von 1.753 Speiballen, die aus einer im Winter 1990/91 am Chiemsee und am Unteren Inn durchgeführten Untersuchung stammen (KELLER 1993, 1995), in die Auswertung einbezogen. Es wurden insgesamt 9.587 Fischindividuen in den Speiballen identifiziert, wobei für 8.177 Fischlänge und -gewicht berechnet werden konnten. Auf der Basis der Kormoranbestandszahlen (Kormorantage) wurden die jährlich von den Vögeln entnommenen Fischmengen abgeschätzt.

Bei den fischereibiologischen Untersuchungen der Gewässer wurden Boden- und Schwebnetze unterschiedlicher Maschenweiten sowie verschiedene Elektrofischfanggeräte eingesetzt. Darüber hinaus wurden z. T. auch Fische berücksichtigt, die die jeweiligen Bewirtschafter mit ihren eigenen Geräten (z. B. Trappnetze) gefangen hatten.

Insgesamt wurden im Rahmen der Versuchsbefischungen 32.273 Fische gefangen. 20.977 Fische wurden einzeln vermessen und gewogen, und bei 4.796 Fischen erfolgten Altersbestimmungen anhand von Schuppenproben. Neben den eigenen Untersuchungsergebnissen wurden die Fangaufzeichnungen der Gewässerbewirtschafter ausgewertet, die z. T. über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren vorliegen.

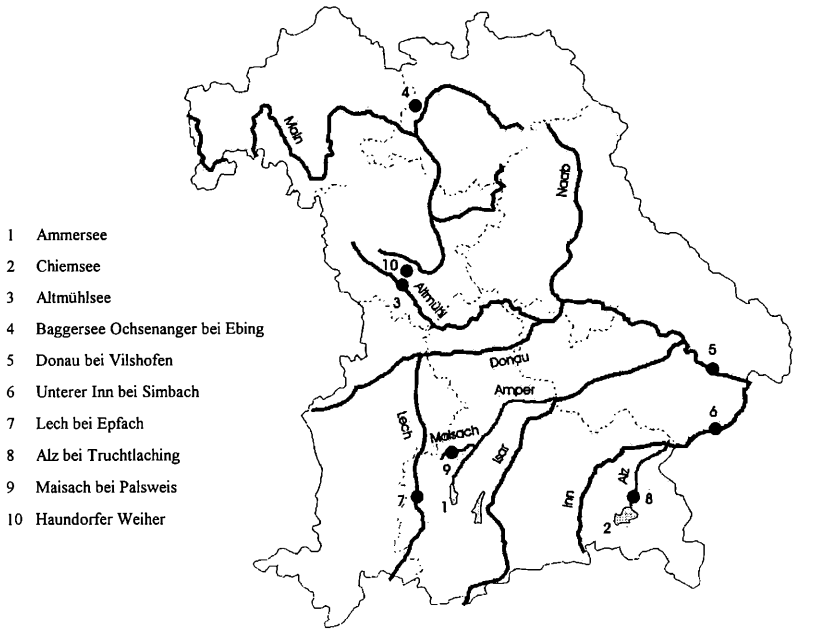

Abb. 1:
Geographische Lage der Untersuchungsgewässer in Bayern. - *Fig. 1: Location of studied waters in Bavaria, southern Germany.*

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Tab.1: Überblick über die Untersuchungsgewässer (D/R = Durchzugs- und Rastbestand; B = Brutbestand, * = im Untersuchungsbereich). - *Survey of studied waters (status: D/R = migrating and wintering; B = breeding, * = section studied only).*

Gewässer	*Gewässertyp*	*Dimension*			*Fischereiliche Nutzung*	*Kormorane*	
		Fläche [ha]	*max. Tiefe [m]*	*mittl. Breite [m]*		*regelm. da seit*	*Status*
Ammersee	Voralpensee	4.660	81,1		hpts. Berufsfischerei	1967	D/R, B
Chiemsee	Voralpensee	7.990	73,4		hpts. Berufsfischerei	1980	D/R, B
Altmühlsee	Stausee	477	2,7		Angelfischerei	1981	D/R, B
Ochsenanger	Baggersee	10	6		Angelfischerei	1992	D/R
Donau	freifließendes Fließgewässer	506*	10*	230*	hpts. Berufsfischerei	1988	D/R
Unterer Inn	staugeregeltes Fließgewässer	620*	12*	430*	Angelfischerei	1978	D/R
Lechstaustufe 11	staugeregeltes Fließgewässer	93*	9,7*	230*	Angelfischerei	1988	D/R
Alz	bedingt naturnahes Fließgew.	22*	1,6*	72*	Angelfischerei	1980	D/R
Maisach	verbautes Fließgewässer	5*	1,2*	10*	Angelfischerei	1992	D/R
Haundorfer Weiher	Karpfenteichanlage	1,5	1,5		Teichwirtschaft	1986	D/R

3. Ornithologische Aspekte

3.1 Verbreitung des Kormorans in Bayern

Der Kormoran ist ein fester Bestandteil der bayerischen Avifauna. Die ältesten bekannten Erwähnungen stammen aus dem 17. Jahrhundert (HILLER pers. Mitt.). Lange Zeit trat der Kormoran als unregelmäßiger Gast in verhältnismäßig geringer Anzahl auf.

Im Winter 1973/74 setzte eine exponentielle Zunahme durchziehender und überwinternder Kormorane in Bayern ein (BEZZEL & ENGLER 1985). Insgesamt nehmen die Kormoranbestände heute noch immer zu. Dabei ist eine Ausbreitungs- und Verlagerungstendenz mit einer Zunahme der Schlafplätze und einer verstärkten Nutzung von kleineren Gewässern erkennbar (BEZZEL 1989, 1992). Nur in Oberbayern sind die Kormoranbestände rückläufig, was primär auf den starken Rückgang der Rastbestände an den drei großen südbayerischen Schlafplätzen Ismaninger Speichersee, Ammersee und Chiemsee zurückzuführen ist.

Im Winter 1988/89 wurde bei monatlichen Zählungen verweilender Kormorane in Bayern ein Maximum von 2.822 Vögeln festgestellt. Der Durchschnitt der Monate Oktober bis März lag bei 2.062 Kormoranen. Die Anzahl der Kormoranschlafplätze betrug 35 (Abb. 2). Die Schlafplätze konzentrierten sich im wesentlichen auf den südbayerischen Raum. Der einzige größere Schlafplatz in Nordbayern mit im Mittel mehr als 100 Tieren war am Altmühlsee in Mittelfranken zu finden (FRANZ & SOMBRUTZKI 1991).

Mit durchschnittlich 7.096 Kormoranen im Winter 1993/94 haben sich die Rastbestände gegenüber der ersten bayernweiten Schlafplatzzählung 1988/89 mehr als verdreifacht. Rechnerisch entspricht dies einer jährlichen Zunahme von 28%. Das Wintermaximum wurde mit 8.362 Kormoranen festgestellt, das Minimum mit 4.675 Kormoranen. Im Winter 1993/94 waren bayernweit 76 Schlafplätze bekannt (Abb. 2). Damit hat sich deren Zahl gegenüber der Zählung von 1988/89 mehr als verdoppelt. Die Mehrzahl der Schlafplätze

©Ornithologische Gesellschaft in Bayern; www.biologiezentrum.at

konzentriert sich weiterhin auf den süd- und mittelbayerischen Raum. In Nordbayern hat sich jedoch seit dem Winter 1988/89 eine kleine Zahl von zum Teil sehr großen Schlafplatzgesellschaften neu etabliert. Im Maintal entstanden die beiden größten Schlafplätze Bayerns mit durchschnittlich 780 bzw. 1.000 Kormoranen.

Der Erstnachweis einer erfolgreichen Kormoranbrut in Bayern konnte 1977 am Ismaninger Speichersee bei München geführt werden. Drei Jahre später etablierte sich dort die erste bayerische Brutkolonie (VON KROSIGK 1980). Im Jahr 1988 folgte die Neugründung einer weiteren Kolonie am Altmühlsee in Mittelfranken (RANFTL & DORNBERGER 1989). Die dritte bayerische Brutkolonie entstand 1990 im Süden des Ammersees (STREHLOW 1992), und im Frühjahr 1994 erfolgte am Chiemsee die jüngste Koloniegründung (LOHMANN 1995). In Bayern brüteten 1994 insgesamt 267 Paare.

3.2 Nahrung der Kormorane

An allen sieben untersuchten Schlafplätzen bzw. Gewässern waren Cypriniden, meist Rotauge (*Rutilus rutilus*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Brachse (*Abramis brama*) und Aitel (*Leuciscus cephalus*) der Hauptbestandteil der Kormorannahrung. Mit Ausnahme der Untersuchungen am Ammersee im Sommer lagen nicht näher bestimmbare Reste dieser Fischarten am häufigsten in den Speiballen vor. In den großen Voralpenseen Ammersee und Chiemsee bildeten Renken (*Coregonus spec.*) einen weiteren wichtigen Bestandteil der Nahrung. Am Ammersee und Altmühlsee sowie an den Flüssen Donau und Inn wurden Barsche (*Perca fluviatilis*) häufig gefressen, an der Donau auch Kaulbarsche (*Gymnocephalus cernua*). An der schneller fließenden Alz spielten dagegen Äschen (*Thymallus thymallus*) und andere

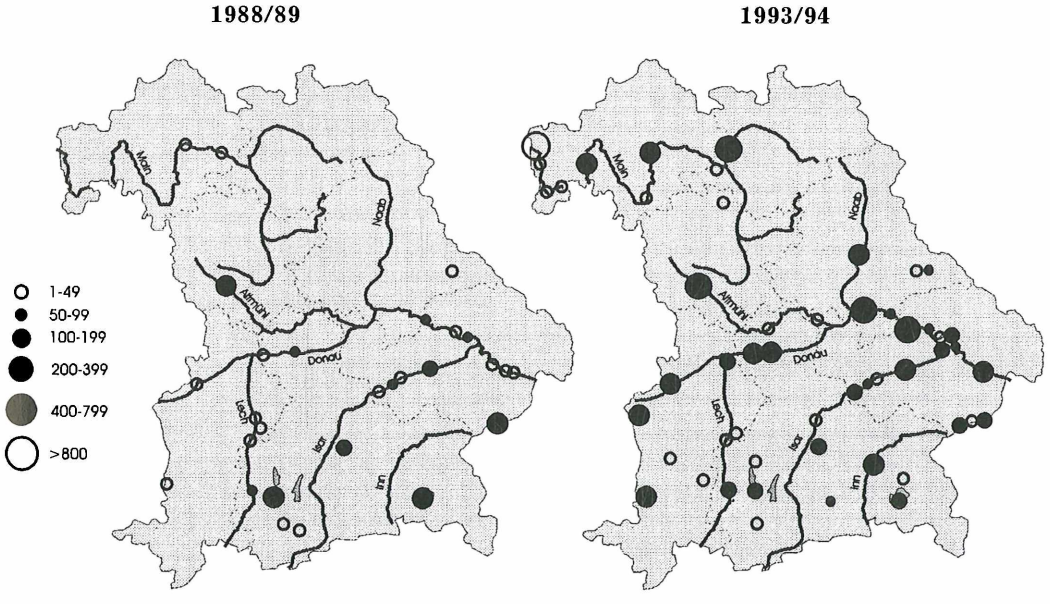

Abb. 2:
Kormoranschlafplätze in Bayern. Durchschnittsbestände in den Wintern 1988/89 und 1993/94 (Graphik: nach LBV). - *Fig.2: Cormorant roosts and average Cormorant numbers in Bavaria in the winters 1988/89 and 1993/94 (graphs after LBV).*

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Salmoniden eine größere Rolle. Von Aalen (*Anguilla anguilla*) , Hechten (*Esox lucius*) und Zandern (*Stizostedion lucioperca*) wurden insgesamt nur wenige Reste in den Speiballen angetroffen. Eine Ausnahme bildete der Ammersee, wo im Winter 1991/92 und im Sommer 1992 der Anteil der Aale 20% der Nahrungsmenge überschritt.

Die Größe der Beutefische variierte stark. Es wurden sowohl kleine Fischindividuen, z. B. Cypriniden und Barsche mit nur 3 cm Länge als auch bis über 70 cm lange Aale gefressen. Das Gewichtsspektrum reichte von 1 g bis 900 g. Gelegentlich wurden noch schwerere Fische erbeutet.

Da sich die von Kormoranen täglich aufgenommene Nahrungsmenge anhand der Speiballen nur grob bestimmen läßt (MÜLLER 1986, DIRKSEN et al. 1995), wurde an fünf im Zoo gehaltenen Tieren und an fünf Vögeln im Freiland der tägliche Energieumsatz mittels Schwerwasser-Untersuchungen bestimmt und daraus die benötigte Fischmenge berechnet. Schwerwasser-Untersuchungen wurden im Rahmen der vorliegenden Studie weltweit erstmals an Kormoranen (*Phalacrocorax spec.*) durchgeführt (KELLER im Druck). Der tägliche Nahrungsbedarf der im Zoo gehaltenen Tiere betrug durchschnittlich 325 g Fisch, während der Bedarf der Freilandvögel bei 521 g pro Tag lag. Der tägliche Fischbedarf pro kg Kormorangewicht betrug demnach 158 g/kg für die Zoovögel bzw. 249 g/kg für die freilebenden Vögel. Im Winter kann daher von einem Nahrungsbedarf von etwa 500 g Fisch pro Tag ausgegangen werden. Nach Untersuchungen in Schleswig-Holstein reduziert sich dieser Wert im Sommer auf ca. 400 g Fisch täglich (GRÉMILLET et al. 1995).

4. Ergebnisse der fischereilichen Untersuchungen

4.1 Fischereiliche Situation in den offenen Untersuchungsgewässern

Die Fangergebnisse der Berufs- und Angelfischerei können von Jahr zu Jahr z. T. erheblich schwanken. Hierfür sind verschiedene Umweltfaktoren wie Eutrophierung und Verbauung der Gewässer, Schifffahrt und Freizeitnutzung verantwortlich. In einigen Fällen sind die Fänge der letzten Jahre an angelfischereilich genutzten Gewässern mit dem Einsatz fangfähiger Fische zu begründen.

Einen Überblick über die Fischbestände der Untersuchungsgewässer und die Trends im Fischereiertrag gibt Tabelle 2. In den großen Voralpenseen Ammersee und Chiemsee ist die Renke die wichtigste Fischart für die Berufsfischerei.

Bemerkenswert ist, daß sich die einzelnen Fischbestände des Altmühlsees seit dem Anstau im Jahre 1985 ohne weitere Besatzmaßnahmen entwickelt haben. In dem eutrophen See überwiegen Cypriniden. Dagegen wird der Baggersee Ochsenanger sehr intensiv besetzt. Die eingesetzten Karpfen (*Cyprinus carpio*) und Zander weisen dabei hohe Stückgewichte auf.

Während an der Donau die Altwasser für die Entwicklung der meisten Cypriniden eine herausragende Rolle spielen, treten in den Fließstrecken vor allem Barsch, Aal und Aitel in großen Beständen auf. Insgesamt sind die Bestandsdichten in den Altwassern deutlich höher und die fischereilichen Bedingungen entsprechend besser. Im Unteren Inn war der Zusammenhang zwischen starkem Besatz und Fang von Karpfen, Hecht, Regenbogenforelle und Zander besonders deutlich. In der Lechstaustufe 11 wird die zeitweise hohe Bestandsdichte der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) ausschließlich durch Besatzmaßnahmen bewirkt. Der Äschenbestand der Alz wird u. a. auch maßgeblich

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Überblick über die Fischbestände (*B*) und deren Entwicklung (*T* Trends) in den Untersuchungsgewässern, basierend auf den Ergebnissen der Versuchsfischereien und/oder den Fängen der Berufs- und Angelfischerei (Bestände (*B*): 1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, Trends (*T*): + = steigend, ± = neutral, - = fallend). - *Survey of the fish stocks (B) and their trends (T) in the studied waters, based on the experimental fishery and/or the yields of the commercial and recreational fishery (stocks (B): 1 = low, 2 = medium, 3 = high; trends (T): + = increasing, ± = neutral - = decreasing).*

Art		*Ammersee*		*Chiemsee*		*Altmühlsee*		*Ochsenanger*		*Donau*		*Inn*		*Lech*		*Alz*		*Maisach*	
Name	*Wiss. Name*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*	*B*	*T*
Aal	*Anguilla anguilla*	2	±	2	±	1	±	1	+	2-3	±	2	±			1-2	±		
Aitel	*Leuciscus cephalus*									2-3	±	1	±			3	±		
Äsche	*Thymallus thymallus*													1	-	1	±	1	-
Bachforelle	*Salmo trutta f. fario*													1	+			2-3	±
Barbe	*Barbus barbus*															1-2	-		
Barsch	*Perca fluviatilis*	1	±	1	+	1-2	-	1	-	2-3	±								
Brachse	*Abramis brama*			2	±	3	±	1	±	2	±	2	±						
Güster	*Blicca bjoerkna*					3	±												
Hecht	*Esox lucius*			1	±			1-2	±	1-2	±	1-2	±	1-2	±	1	±		
Karpfen	*Cyprinus carpio*							3	±			2	±			1	±		
Nase	*Chondrostoma nasus*									2	±	2							
Regenbogenforelle	*Oncorhynchus mykiss*													2	±				
Renke	*Coregonus spec.*	3	±	1	±														
Rotauge	*Rutilus rutilus*					1-2	-	2	±	2-3	±	2	±						
Schneider	*Alburnoides bipunctatus*															2	±		
sonstige Cypriniden	*Cyprinidae*	1-2		2															
Zander	*Stizostedion lucioperca*	2-3	+			2-3	±	1	±	1-2									

durch die hohen Wassertemperaturen im Sommer beeinflußt. In der Maisach wird die hohe Bestandsdichte der Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) durch massive Besatzmaßnahmen gestützt.

4.2 Versuche in einer fränkischen Karpfenteichwirtschaft

In der Karpfenteichwirtschaft Haundorf, die sich in unmittelbarer Nähe zu der Kormoranbrutkolonie des Altmühlsees befindet, ergab die Auswertung von früheren Abfischungsergebnissen, daß die mittlere Verlustrate in der Satzfischproduktion (K_1/K_2) vor dem Auftreten des Kormorans bei 10,7% lag. Sie erhöhte sich auf 56,2%, seit Kormorane die Karpfenteichanlage anfliegen. Daraufhin wurde die Produktion von zweisömmerigen Karpfen (K_2) eingestellt. In der Speisefischproduktion (K_3) stiegen die mittleren Verlustraten von 12,0% auf 26,4%.

In derselben Teichwirtschaft wurden Versuche zur Abwehr von Kormoranen durch Überspannung eines 1,5 ha großen Teiches durchgeführt. Im ersten Jahr wurde der Teich nicht überspannt. In den beiden darauffolgenden Jahren wurde er dann mit Kunststoffschnüren bzw. Metalldrähten in unterschiedlicher Form überspannt. Die Verluste bei der Produktion von K_1 auf K_2 lagen in allen drei Jahren bei einheitlich 72 - 75%. Die Überspannungen brachten somit nicht den erwarteten Erfolg. Demgegenüber liegen allerdings auch positive Erfahrungen aus der Umgebung des Altmühlsees und aus den USA vor (s. KELLER 1996 in diesem Heft).

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

5. Bewertung der Auswirkungen von Kormoranen auf die untersuchten Fischbestände

Beim Vergleich der fischereilichen Fangerträge mit der Fischentnahme durch Kormorane zeigte sich eine große Bandbreite (Tab. 3). Kormorane nutzten je nach Untersuchungsgewässer eine Fischmenge, die 20 180% des jährlichen Fischereiertrages entsprach. Lediglich an Alz und Maisach wird ein Zusammenhang zwischen der Zunahme der Kormorane und den niedrigen Beständen einzelner Fischarten wie Äsche und Barbe (*Barbus barbus*) gesehen.

Auf der Basis der Daten aus den Tabellen 2 und 3 wurden die Auswirkungen auf die wichtigsten Fischarten und deren Erträge in den Untersuchungsgewässern abgeschätzt. Die Ergebnisse für die offenen Gewässer sind in der Tabelle 4 zusammengefaßt.

Die Untersuchungen der im Umfeld der Kormoranbrutkolonie des Altmühlsees gelegenen Versuchsteichanlage Haundorf belegen, daß es in der Karpfenteichwirtschaft bei regelmäßiger Kormoranpräsenz zu erheblichen Verlusten kommen kann, insbesondere bei der Satzfischproduktion (K_1/K_2).

6. Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Nach der derzeitigen Rechtslage sind Ausnahmen von den Schutzvorschriften des Artenschutzrechts unter anderem zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden möglich. Anhand der an den beispielhaft untersuchten Gewässern gewonnenen Ergebnisse lassen sich die folgenden Empfehlungen ableiten, die als Orientierungshilfe für Entscheidungen herangezogen werden können. Sie können jedoch keinesfalls die konkrete Einzelfallprüfung ersetzen.

Tab.3: Vergleich der Fischentnahme durch Kormorane (K) mit den Fangerträgen der Berufs- (BF) und Angelfischerei (AF). Angaben jeweils in kg/ha (k. D. = keine Daten). - *Comparison of Cormorant food consumption (K) and yields of commercial (BF) and recreational (AF) fisheries. Data in kg/ha (k. D. = no data).*

Art		*Ammersee*		*Chiemsee*		*Altmühlsee*		*Ochsenanger*		*Donau*		*Unterer Inn*		*Lech*		*Alz*		*Maisach*	
Name	*Wiss. Name*	*K*	*BF*	*K*	*BF*	*K*	*AF*	*K*	*AF*	*K*	*BF*	*K*	*AF*	*K*	*AF*	*K*	*AF*	*K*	*AF*
Aal	*Anguilla anguilla*	0,4	0,5	0,1	1,1	0,03	0,1	1,0	0,7	0,6	3,3	0,3	2,2			k. D.	2,8		
Aitel	*Leuciscus cephalus*									1,5	0,6	1,2	0,2			k. D.	1,7		
Äsche	*Thymallus thymallus*													k. D.	0,2	k. D.	0	k. D.	3,1
Bachforelle	*Salmo trutta f. fario*													k. D.	0,6			k. D.	17,2
Barbe	*Barbus barbus*															k. D.	3,5		
Barsch	*Perca fluviatilis*	0,2	0,2	0,1	0,2	0,7	0,05	1,4	0,4	2,7	0,6								
Brachse	*Abramis brama*			0,02	5,0	9,9	k. D.	12,7	k. D.	0,04	3,0	1,2	5,1						
Güster	*Blicca bjoerkna*					1,2	k. D.												
Hecht	*Esox lucius*			0,2	0,3			0,2	7,9	0,4	0,7	0,2	2,0	k. D.	2,5	k. D.	4,9		
Karpfen	*Cyprinus carpio*							0	48,6			k. D.	5,9			0	10,3		
Nase	*Chondrostoma nasus*									2,1	0,2	2,6	1,0						
Regenbogenforelle	*Oncorhynchus mykiss*													k. D.	11,1				
Renke	*Coregonus spec.*	1,4	2,0	0,3	3,5														
Rotauge	*Rutilus rutilus*					2,0	k. D.	19,8	k. D.	3,4	1,3	0,8	1,0						
Schneider	*Alburnoides bipunctatus*															0	k. D.		
sonstige Cypriniden	*Cyprinidae*	2,1	3,3	1,2	0,3														
Zander	*Stizostedion lucioperca*	0,1	0,5			0,4	3,6	1,0	2,6	0,8	1,2								

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 4: Einfluß des Kormorans auf die Fischbestände (B) und Fischereierträge (E) der Untersuchungsgewässer (n. n. = nicht nachweisbar, 1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, * = Cypriniden ohne Brachse). - *Impact of Cormorants on fish stocks (B) and fisheries yields (E) at the studied waters (n. n. = not quantifiable, 1 = low, 2 = medium, 3 = high, * = Cyprinids without bream).*

Gewässer	*große Voralpenseen*				*künstliche Seen*				*Flüsse*						*kleine Fließgewässer*			
									Fließstr. + Altw.		*mit Stauhaltungen*							
Gewässerbewirtschaftung	*Berufsfischerei*				*Angelfischerei*				*Berufs- und Angelfischerei*		*Angelfischerei*				*Angelfischerei*			
	Ammersee		*Chiemsee*		*Altmühlsee*		*Baggersee Ochsenanger*		*Donau*		*Unterer Inn*		*Lechstau*		*Alz*		*Maisach*	
Art	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*	*B*	*E*
Renke	1	n. n.	1	1														
Barsch	1 - 2	1 - 2	2	n. n.	1 - 2	n. n.	2	1	1	1 - 2								
Hecht			1 - 2	n. n.			n. n.	n. n.	1 - 2	1	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.		n. n.		
Zander	n. n.	n. n.			1	n. n.	n. n.	n. n.	1 - 2	1								
Aal	1	n. n.	1		n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.			n. n.	n. n.		
Cypriniden	2	n. n.	1 - 2*															
Rotauge					1 - 2	n. n.	2	n. n.	1	1 - 2	n. n.	n. n.						
Brachse				n. n.	2	n. n.	1 - 2	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.						
Karpfen							n. n.	n. n.			n. n.	n. n.			n. n.	n. n.		
Güster						n. n.												
Nase									1	n. n.	1 - 2	2						
Aitel									n. n.	n. n.	n. n.	n. n.			1	n. n.		
Barbe															2 - 3	2		
Schneider															n. n.	n. n.		
Äsche													1 - 2	1 - 2	3	3	2 - 3	2
Bachforelle													n. n.	n. n.			1 - 2	1 - 2
Regenbogenforelle													1	n. n.				

6.1 Brutkolonien

Die Neugründung einer Brutkolonie in den Zentren der Karpfenteichwirtschaft sowie unter bestimmten Umständen im unmittelbaren Einflußbereich von Einzelteichen und Fließgewässern mit Forellen- und Äschenpopulationen sollte verhindert werden. In einem derartigen Fall wird empfohlen, eine Ansiedlung durch gezielte Störungen in der Phase des Horstbaus zu verhindern. Wenn Brutkolonien in anderen Bereichen neu entstehen, ist gleichermaßen im Einzelfall zu prüfen, in wie weit im Fouragierradius der Kormorane liegende, fischereilich ähnlich sensible Gewässer betroffen sein können. Die Anzahl in Bayern übersommernder, nicht brütender Kormorane ist derzeit nicht bezifferbar. Eine steigende Tendenz ist jedoch zu beobachten.

6.2 Durchzügler und Überwinterer

Im Zeitraum von September bis März haben durchziehende und überwinternde Vögel den höchsten Anteil an den in Bayern anzutreffenden Kormoranen. Ihr möglicher Einfluß auf Fischbestände und Fischerei bildete den Schwerpunkt des Forschungsvorhabens und wird nachfolgend kurz dargestellt.

Große Voralpenseen (Ammersee, Chiemsee)

Es war kein Einfluß des Kormorans auf Fischereierträge erkennbar. Rückgänge der Erträge waren nicht ursächlich auf den Kormoran zurückzuführen. Eine Notwendigkeit von Abwehrmaßnahmen kann aus den Untersuchungen daher nicht abgeleitet werden.

Stauseen und Baggerseen (Altmühlsee, Baggersee Ochsenanger)

Ein Einfluß des Kormorans auf den Fischereiertrag war nicht erkennbar. Einwirkungen auf Bestände von Cypriniden und Barsch als Hauptbeutearten sind jedoch grundsätzlich zu erwarten. Eine Notwendigkeit von Abwehrmaßnahmen zum Schutz der Fischerei kann aus den Untersu-

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

chungen nicht abgeleitet werden. Bei isolierten, kleineren stehenden Gewässern, besonders, wenn diese keine ständige oder zeitweilige Anbindung an Fließgewässer haben, ist bei hoher Kormoranpräsenz aber ein nicht unerheblicher Einfluß auf Fischbestände möglich. Im belegten Einzelfall können Maßnahmen zur Abwehr von Kormoranen angebracht sein.

Große Fließgewässer
(Donau, Unterer Inn, Lech)

In der Donau als freifließendem Fluß mit Altwassern war ein größerer Einfluß des Kormorans auf Fischbestände oder den Fischereiertrag nicht nachweisbar. Die fehlende Differenzierung zwischen Altwassern und Fließstrecke bezüglich der Kormoranfrequenz erschwerte die Einschätzung. Für das Gewässer als Ganzes ist nach den Untersuchungsergebnissen eine Notwendigkeit zur Abwehr von Kormoranen derzeit nicht gegeben. Aus fischereiökonomischer Sicht könnten künftig jedoch, bei konzentrierter Befischung besonders wichtiger Fischeinstände durch den Kormoran im Winter, punktuell an Altwassern Maßnahmen zur Kormoranabwehr angebracht sein. Eine Einzelfallprüfung muß dabei auch mögliche Auswirkungen auf andere Gewässer einbeziehen.

In staugeregelten Flüssen (Unterer Inn, Lech) können im Fließbereich der Stauwurzel Probleme bei der Äsche auftreten.

Kleine Fließgewässer (Alz, Maisach)

Bedingt auch durch die spezifischen Verhaltensweisen der Äsche wird von einem erheblichen Einfluß des Kormorans auf die bereits niedrigen Bestände dieser Art ausgegangen. Dies gilt in geringerem Umfang auch für die Barbe. Einflüsse auf nicht rheophile Fischarten waren gering. Die Genehmigung von Maßnahmen zur Kormoranvergrämung ist daher an den für die Reproduktion der Äsche geeigneten Fließgewässern mit Kormoranfraßdruck zu befürworten, wobei aber auch sonstige Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung dieses Gewässertyps anzustreben sind.

Teichwirtschaft

Insbesondere bei der Produktion von Satzfischen weisen Karpfenteiche eine hohe Attraktivität für Kormorane auf, wodurch es zu erheblichen fischereiwirtschaftlichen Schäden kommen kann. Zur Abwehr von Kormoranschäden kann der nachhaltige kombinierte Einsatz nichtletaler Vergrämungsmaßnahmen und mit Einschränkung eine Überspannung von Wasserflächen empfohlen werden. Haben sich einzelne Kormorane an die Vergrämungsmaßnahmen gewöhnt, kommt in der Zeit von Anfang September bis Ende Februar auch ein Abschuß dieser spezialisierten Vögel in Betracht.

7. Ausblick

Im Rahmen der Untersuchungen hat sich für eine Reihe von Fragestellungen weiterer Forschungsbedarf ergeben:

- weitere Erfassung der Kormoranbestände in Bayern, in die künftig auch übersommernde Vögel verstärkt einbezogen werden
- weitere wissenschaftliche Untersuchungen zur Quantifizierung des Kormoraneinflusses auf Fischbestände unter besonderer Berücksichtigung von Forellen- und Äschengewässern
- weitere Entwicklung und Erprobung von Maßnahmen zur Kormoranabwehr, insbesondere auch im Hinblick auf die Verhältnisse in der Teichwirtschaft.

Auf der Basis der durchgeführten Untersuchungen und in Anbetracht der derzeitigen rechtlichen Gegebenheiten, zeichnen sich lokal begrenzte Maßnahmen zur Min-

©Ornithologische Gesellschaft in Bayern; download unter www.biologiezentrum.at

derung des Einflusses des Kormorans auf die Fischbestände und die Fischerei in Bayern ab. Die Situation in Bayern steht jedoch in einem engen Zusammenhang mit der europaweiten Entwicklung, unter anderem in den Hauptbrutgebieten der Kormorane. Eine nachhaltige Lösung der auftretenden Probleme und Konflikte ist daher durch örtliches oder regional begrenztes Vorgehen nicht zu erreichen. Mittel- und langfristig sind Lösungsansätze auf europäischer Ebene anzustreben.

8. Dank

An dieser Stelle sei allen Privatpersonen, Vereinen, Verbänden und Institutionen für die gewährte Unterstützung bzw. Mitarbeit am Forschungsprojekt gedankt.

Zusammenfassung

Das verstärkte Auftreten von Kormoranen in Bayern hat in den letzten Jahren für erhebliche Konflikte zwischen Fischerei und Naturschutz gesorgt. Fischer und Teichwirte sehen die heimischen Fischbestände zunehmend gefährdet und damit ihre fischereilichen Erträge eingeschränkt. Andererseits ist der Kormoran durch gesetzliche Regelungen besonders geschützt. Um den Einfluß des Kormorans auf die Fischbestände und die Fischerei darzustellen, beauftragten das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen die Bayerische Landesanstalt für Fischerei mit der Durchführung eines Forschungsvorhabens. Die Untersuchungen hierzu waren auf drei Jahre begrenzt. Das Projekt wurde im Dezember 1991 begonnen. Da angesichts der starken personellen und zeitlichen Eingrenzung des Projektes eine flächendeckende bayernweite Bearbeitung nicht zu realisieren war, wurden die Untersuchungen an ausgewählten Gewässern durchgeführt, die für die große Variationsbreite der bayerischen Verhältnisse bezüglich der Gewässertypen und deren fischereiliche Nutzung typisch sind. In das Untersuchungsprogramm wurden deshalb zwei große Voralpenseen (Chiemsee, Ammersee), ein Stausee (Altmühlsee), ein Baggersee (Ochsenanger), drei große Fließgewässer (Donau, Lech, Unterer Inn), zwei kleine Fließgewässer (Alz, Maisach) sowie eine Karpfenteichanlage (Haundorfer Weiher) aufgenommen. Zum Programm des Forschungsprojektes „Kormoran" gehörten sowohl Untersuchungen zur Nahrungswahl und Bestandsentwicklung der Kormorane als auch umfangreiche Erhebungen zu den Fischbestandsverhältnissen der ausgewählten Gewässer. Die dabei gewonnenen Ergebnisse wurden in einer Studie zusammengefaßt, die zum Ende des Jahres 1994 vorgelegt wurde. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie werden dargestellt.

Literatur

BEZZEL, E. (1989): Rastende Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern: Entwicklung 1978/79 bis 1987/88. Garm. Vogelkdl. Ber. 18: 37–45.

-- (1992): Rastende Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern: Entwicklung der Bestände im Winterhalbjahr bis 1991/92. Garm. Vogelkdl. Ber. 21: 46–55.

BEZZEL, E. & U. ENGLER (1985): Zunahme rastender Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern. Garm. Vogelkdl. Ber. 14: 30–42.

DIRKSEN, S., BOUDEWIJN, T.J., NOORDHUIS, R. & E.C.L. MARTEIJN (1995): Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes: prey choice and fish consumption in the non-breeding period and

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

effects of large-scale fish removal. Ardea 83: 167–184.

DUFFY, D.C. & S. JACKSON (1986): Diet studies of seabirds: A review of methods. Colon. Waterbirds 9: 1–17.

FRANZ, D. & A. SOMBRUTZKI (1991): Zur Bestandssituation des Kormorans *Phalacrocorax carbo* in Bayern in den Wintern 1988/89 und 1989/90. Orn. Anz. 30: 1–10.

GRÉMILLET, D., SCHMID, D. & B. CULIK (1995): Energy requirements of breeding Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 121: 1–9.

KELLER, T. (1993): Untersuchungen zur Nahrungsökologie von in Bayern überwinternden Kormoranen *Phalacrocorax carbo sinensis*. Orn. Verh. 25: 81–123.

– – (1995): Food of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Bavaria, southern Germany. Ardea 83: 185–192.

(im Druck): Daily energy expenditure of wintering Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Bavaria, Southern Germany - Methods and handling. Proc. 4th Cormorant Conference, Bologna, Italy, 1995: xx–xx.

KELLER, T. & T. VORDERMEIER (1994): Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben Einfluß des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg, 442 pp.

LOHMANN, M. (1995): Chiemsee: Avifaunistischer Kurzbericht 1994. AIB 2: 52–53.

MOREL, P. & S. HAUSMANN (1989): Erste Resultate von Untersuchungen an Gewöllen von Kormoranen (*Phalacrocorax carbo*) am Rhein bei Basel (Kembs). 119. Jahresbericht der Ornithologischen Gesellschaft Basel 1989: 27–32.

MÜLLER, R. (1986): Die Nahrung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) am Bodensee. Petri-Heil-Beilage, Schweiz. Fischereiwissenschaft 3: 1–2.

RANFTL, H. & W. DORNBERGER (1989): Die Vogelwelt des Altmühlsees 1988 und 1989. LXIV. Ber. Naturforschende Gesellschaft Bamberg: 39–64.

SCHRATTER, D. & J. TRAUTTMANSDORFF (1993): Kormorane *Phalacrocorax carbo sinensis* an Donau und Enns in Oberösterreich: Analyse der Speiballen. Orn. Verh. 25: 129–150.

STREHLOW, J. (1992): Die Vogelwelt des Ammersee-Gebiets. 4. Ergänzungsbericht 1986-1990. Orn. Anz. 31: 1–41.

SUTER, W. (1991): Food and feeding of Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland. In: VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (eds.): Proceedings workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*: 156–165. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, The Netherlands.

VAN DOBBEN, W.H. (1952): The food of the Cormorant in the Netherlands. Ardea 40: 1– 63.

VON KROSIGK, E. (1980): Europa-Reservat Ismaninger Teichgebiet. 33. Bericht: 1977–1979. Anz. orn. Ges. Bayern 19: 75–106.

WORTHMANN, H. & S. SPRATTE (1990): Nahrungsuntersuchungen an Kormoranen vom Großen Plöner See. Fischer & Teichwirt 41: 2–8.

Thomas Keller[1], Thomas Vordermeier[2],
Mathias von Lukowicz und Manfred Klein
Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Weilheimer Straße 8, D-82319 Starnberg
[1] Neue Adresse: Technische Universität München, Angewandte Zoologie, Block III, D-85350 Freising/Weihenstephan
[2] Neue Adresse: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Versuchsanlage Wielenbach, Demollstraße 31, D-82407 Wielenbach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 35_1

Autor(en)/Author(s): Keller Thomas, Vordermeier Thomas, Lukowicz Matthias von, Klein Manfred

Artikel/Article: Der Einfluß des Kormorans Phalacrocorax carbo sinensis auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter besonderer Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte 1-12