



ORNITHOLOGISCHER ANZEIGER

Zeitschrift bayerischer und baden-württembergischer Ornithologen

Band 37 – Heft 1

Januar 1998

Orn. Anz. 37, 1998: 1-18

Kormoranabwehr durch weitmaschige Überspannung von Karpfenwinterungsteichen in der Oberpfalz

Jürgen P. Schmidt

Summary

Detering Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) using overhead lines at common carp (*Cyprinus carpio*) wintering ponds in the Bavarian Oberpfalz 1995-1996

1. The continental subspecies of Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) wintering in Bavaria can cause significant losses of common carp (*Cyprinus carpio*) from wintering ponds at fish-farms. Various types of covering over fish-ponds have been used to deter fish-eating birds by forming both a physical and optical barrier. The barrier can be built as a net cover being an effective protection for tanks, small ponds and raceways. In Bavaria trout farm ponds have been effectively protected by entirely enclosing with narrow-spaced parallel overhead lines and netting walls. The system is suspended by poles allowing good access for harvesting and feeding (table 4, fig. 2). To protect larger ponds, the use of wide-spaced (1-20 m) overhead lines of rope or wire arranged as a grid pattern is said to be more practicable (fig. 3). The idea of the overhead lines is to interfere with landing and take-off of visiting birds and thereby reducing the attractiveness of the fish ponds.
2. Previous attempts to deter cormorants with overhead lines have reported conflicting results. This study evaluated the effect of line spacing on deterring cormorants from nine carp wintering ponds at two fish-farms in the Bavarian Oberpfalz in autumn 1995. At farm I, eight ponds ranging in size from 0.19 to 0.7 ha (total 3.1 ha) were fitted with overhead wires (2.5-2.8 mm diameter) arranged as grids. Three spacing distances were evaluated: 5, 7.5 and 10 m (figure 1). At farm II a single pond of 0.85 ha was fitted with wires spaced at 7.5 m. The technical specifications, construction methods, material costs and labour requirements (per ha) are described. The ponds were stocked with two-year old (C_2) carp (*Cyprinus carpio*) in polyculture with tench (*Tinca tinca*), pikeperch (*Stizostedion lucioperca*), grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) and (only farm II) pike (*Esox lucius*).
3. Visits by foraging cormorants to the study ponds were monitored from mid October to the end of November (1995), the period reported by the fish farmer to have greatest cormorant

predation. After November ponds froze over and observations were discontinued. At farm I, where most monitoring was undertaken, a permanently installed caravan was used as a hide from which observers could watch visiting cormorants undisturbed.

At all three spacing distances evaluated the overhead wires effectively deterred visiting cormorants. Although a total of 113 cormorants were recorded at farm I during 27 observation days, no cormorants were observed landing at any of the study ponds during the watches. The fish farmer reported no fishing by cormorants until April of the following year. Nine watches are analysed to describe the cormorants reaction to the overhead wires. Because all observed visiting cormorants of these nine watches were successfully deterred by the wires, insufficient data were available to determine the optimal wire spacing at farm I. At farm II the good results of the spring harvest seem to indicate an effectiveness of the 7.5 m spacing. This is supported by another study in Bavaria during summer 1996. Evening counts at nearby roost sites showed that large numbers of potential foragers (ca. 100 in October and ca. 170 in November) were present in the study area throughout the study period (table 1).

4. The change in yield of harvestable fish from the study-ponds provided an important additional criterion to evaluate the effectiveness of the bird deterrents. In spring 1995 at farm I, prior to the provision of overhead wires, the losses had been estimated at 88 %. In spring 1996, following the winter with the overhead wire deterrents, the total losses of carp at both fish-farms were about 10 % (table 2 and 3). This level was considered satisfactory by the fish farmers and is in accordance with published data. No fish injured by cormorants were found during spring 1996 harvest.
5. In the Bavarian Oberpfalz Cormorant Project, foraging cormorants were successfully kept away from the wintering ponds by a system of overhead wires. Fish farmers and other studies have reported a lessening in the effectiveness of wide-spaced overhead wire deterrents with time because cormorants become adept at manoeuvring between the wires. This did not happen at the study ponds of the Oberpfalz Project even in the second winter (1996/97) after installing the wires. Other questions of interest concerning the protection of fish farms are discussed.

1. Einleitung

Das Hauptüberwinterungsgebiet der Festlandrasse des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) liegt im Mittelmeerraum. Auf bayerischem Gebiet tritt er zahlenmäßig deshalb am stärksten in der Durchzugs- und Überwinterungszeit auf (VON LINDEINER & LANZ 1995). Die Konflikte zwischen Fischerei, insbesondere der Teichwirtschaft und Kormoran sind in dieser Periode am intensivsten. Forellenteiche führen auch im Winter offenes Wasser und dichtbesetzte Winterteiche mit Karpfen (*Cyprinus carpio*) sind Zugriffen durch die Vögel so lange ausgesetzt, bis sie eine geschlossene Eisdecke tragen. Erhebliche Fischverluste können die Folge sein. Es

stellt sich die Frage nach Möglichkeiten zum Schutz derartiger Teichanlagen. Die hier vorgestellte Arbeit konzentriert sich auf die mechanische Abwehr von Kormoranen durch den Aufbau von Überspannungen an Karpfenteichen. Der Typ der weitmaschigen Überspannung hatte in den praktischen Versuchen der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei 1993/94 noch Fragen zu ihrer Wirksamkeit offen gelassen; es bestand weiterer Forschungsbedarf (KELLER & VORDERMEIER 1994). Vor diesem Hintergrund entstand ein Gemeinschaftsprojekt zwischen Landesbund für Vogelschutz Bayern e.V. und Landesfischereiverband Bayern e.V. mit dem Ziel, Me-

thoden zur Abwehr von Kormoranschäden durch die Überspannung von Fischteichanlagen zu entwickeln. Auftraggeber des Forschungsprojekts war das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Es wurden in Abstimmung mit Teichwirten und Vogelkundlern vor Ort zwei Teichwirtschaften im Landkreis Schwandorf als Versuchsbetriebe ausgewählt. Bei weitmaschigen Überspannungen werden Kunststoffseile oder Drähte mit im Vergleich zu einer Netzaufdeckung oder einer Einhausung großen Abständen (Spanne von 1 bis 20 m) über dem Fischteich angebracht. Die Abwehrseile kreuzen sich im rechten Winkel zueinander. Anlagen dieser Art haben zum Ziel, die Landung der Vögel zu ver-

hindern oder zu erschweren. Gleichzeitig soll der Startvorgang deutlich schwieriger werden; es wird davon ausgegangen, daß sattgeessene Kormorane einen Anlaufweg von 5 bis 10 m brauchen (KELLER 1996). Das Spannen nur parallel zueinander verlaufender Bahnen kann deshalb nicht zufriedenstellend funktionieren, die Gewöhnung an eine problemlos mögliche Startrichtung erfolgt schnell (LITTAUER 1990). Bei der Verwendung von Kunststoffseilen sollte beachtet werden, daß diese nicht zu elastisch sein dürfen (KELLER & VORDERMEIER 1994). Zielvorstellung dieser Abwehrmethode ist es, durch die Erinnerung (Lernvorgänge) an schlechte Lande- oder Starterfahrungen die Attraktivität einer Teichanlage zu senken.

2. Material und Methode

2.1 Die Projektbetriebe beim Kormoranprojekt Oberpfalz

Bei den beiden ausgewählten Projektbetrieben handelt es sich um typische Karpfenteichwirtschaften mit Satzfishproduktion. Die Flächen waren als Versuchsgebiete geeignet, da sie nach Angaben der Bewirtschaftenden im Vorjahr Besuch von Kormoranschwärmen gehabt hatten. Die Verluste im Herbst und Frühjahr führten dort bei beiden Betrieben zu Änderungen in der Nutzung (Aufgabe der Satzfishproduktion). Insgesamt wurden für das Kormoranprojekt neun Winterungsteiche mit einer Gesamtfläche von ca. 4 ha überspannt. Beim Betrieb 1 wurden acht Teiche (T1 bis T8) mit einer Gesamtfläche von 3,1 ha, beim Betrieb 2 ein Teich von 8500 m² mit Abwehrdrähten versehen.

Am Projektbetrieb 1 gab es zwei Teiche mit Quadratseitenlängen von 10 m, drei mit 7,50 m und drei mit 5 m Seitenlänge. Die Teiche B, C und D bekamen 1995 auf Wunsch des Teichwirts keine Drähte, die Teichflächen A, E und

F werden nicht von ihm bewirtschaftet (Abb. 1). Der Teich im Projektbetrieb 2 erhielt 1995 ein 7,5 m-Raster. Im Herbst 1996 hat der Bewirtschafter des Betriebs 1 die drei noch nicht überspannten Teiche in Eigenregie mit Drähten versehen.

2.2 Das Überspannungsmaterial

Zum Überspannen der Flächen wurde Draht in der Stärke 2,5-2,8 mm verwendet. Befestigt wurde dieser entweder an Winkeleisenprofilen (Heringe) von 50 cm Länge, Schenkellänge 15 mm, Stärke 4 mm, die an einem Ende eine 5 mm Bohrung hatten oder Stahlrohren von 2 m Länge (Uferrohre). Zur Abstützung im Teich kamen die Uferrohre oder 3 m lange Stahlrohre zum Einsatz (Wasserstützen). Beide Rohre haben einen Außendurchmesser von 26,9 mm, eine Wanddicke von 2,3 mm und sind an einem Ende 5 mm stark durchgehend gebohrt. Zum Spannen der Drähte wurden Zaunspanner eingebaut. Alle Materialien sind verzinkt.

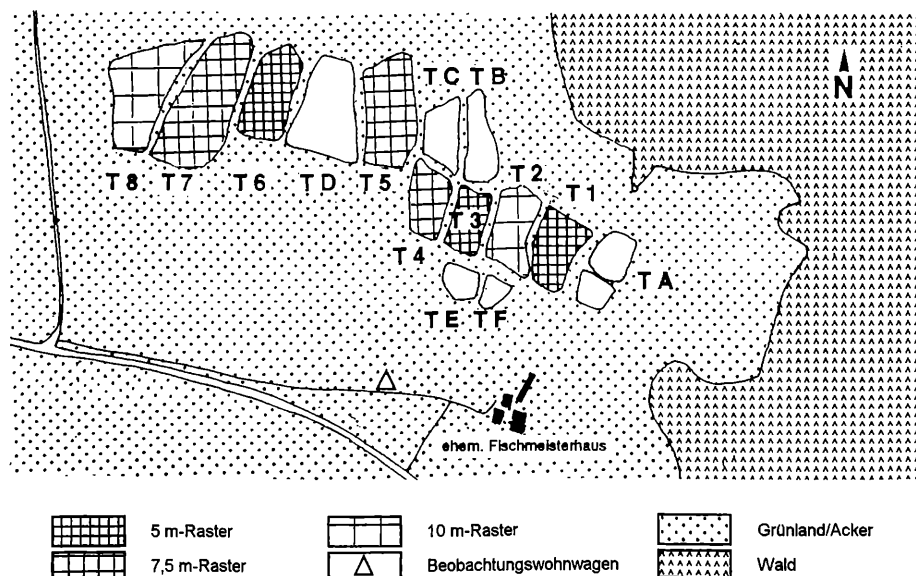


Abb. 1: Übersicht über die Teichanlage des Projektbetriebs 1 mit Markierung der 1995 überspannten Flächen T1 bis T8. Die Teiche B, C und D wurden 1996 vom Bewirtschafter überspannt. Teich A, E und F werden nicht von ihm bewirtschaftet (Grundlage: Luftbild 1:5000, StMLU 1995). – *Survey of fish-farm I (T1-T8, pond numbers), pond 1-8 with overhead lines 1995. Pond B, C and D were covered in summer 1996 by the farmer himself. Pond A, E and F are not managed by him (after aerial photograph 1:5000, StMLU 1995).*

2.3 Beobachtung der Kormorane

2.3.1 an den überspannten Teichen

Die Beobachtungen konzentrierten sich auf die Teiche am Betrieb 1. Dort wurde ca. 6 Wochen vor Eintreffen der Kormoranschwärme im Projektgebiet an einer übersichtlichen Stelle ein Wohnwagen aufgestellt, der kürzeste Abstand zu den Teichen betrug ca. 225 m. An den Tagen ohne Besetzung, im Winter und in der Frühjahrsperiode bis zum Abfischen stützen sich Angaben zur Kormorananwesenheit auf die Aussage der Bewirtschaftenden, die nach eigenen Angaben mindestens einmal täglich ihre Anlagen abfahren. Die Überspannungsarbeiten wurden am 07.09.1995 abgeschlossen, der Herbstbesatz beim Betrieb 1 zwischen dem 14.10. und 02.11., beim Betrieb 2 am 29.09.1995 abgewickelt.

In den für das Projekt erstellten Beobachtungsbögen "Anflug und Landung" und "Abflug und Startablauf" sind Verhaltensweisen

der Vögel an der überspannten Teichanlage festgehalten worden. Im Zuge der Beobachtung wurden alle Vogelarten, die auf den überspannten Bereichen landeten oder bereits dort lebten nach Art oder zumindest Gruppe (Gründelente, Tauchente, Taucher etc.) notiert. Es interessierten aber auch Arten, die gerne flach über das Wasser flogen und auf die Drähte bzw. Wasserstützen reagieren müssen.

2.3.2 an Schlafplätzen

Die Schlafplätze liegen im Raum Schwandorf, zur Anlage des Betriebs 1 beträgt die Entfernung ca. 13 km Luftlinie, zum Teich des Betriebs 2 ca. 3 km. Der täglich mögliche Aktionsradius des Kormorans liegt bei 40-60 km (PFITZNER 1993). Es wurde aber auch schon nachgewiesen, daß die Mehrzahl der Schlafplatzbewohner sich 10 bis 20 km im Umkreis verteilt (REICHHOLF-RIEHM 1993). Zwischen Oktober 1995 und April 1996 wurde 27 mal und meist vor Abenddämmerung gezählt.

2.4 Fischbesatz, Abfischergebnisse und Fischgesundheit

Am Betrieb 1 waren von den acht überspannten Teichen Teich 1 bis 6 bespannt und besetzt, Teich 7 und 8 mußten aus Bewirtschaftungsgründen von dem Versuch ausgenommen werden. Aussagen werden zu Karpfen (*Cyprinus carpio*) als Hauptfisch gemacht, an Nebenfischen wurden in der Anlage Zander (*Stizostedion lucioperca*), Schleie (*Tinca tinca*) und Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) gehalten. Die im Frühjahr 1995 gesetzten Fischmengen wurden vom Bewirtschafter mitgeteilt. Im Herbst 1995 wurden der Besatz und die Verteilung der Fische auf die Teiche vor Ort protokolliert. Für die mengenmäßige Erfassung wurden Wannen mit 50 kg abgewogen und der Inhalt gezählt. Dies geschah bei fünf Teichen mindestens zweimal, bei einem einmal. Danach reichte es, die Anzahl an 50 kg-Wannen festzuhalten. Für die Errechnung der Stückzahl wurde bei abwei-

chenden Werten der Mittelwert der handgezählten Wannen genommen. Im Frühjahr 1996 liefen die abgefischten Karpfen und Nebenfische teichweise über den Sortiertisch, die Karpfen wurden gezählt. Für den Betrieb 2 gab es die Daten zum Besatz 1995 von den Bewirtschaftenden, das Ergebnis der Frühjahrsabfischung 1996 wurde vor Ort dokumentiert. Hauptfisch war hier ebenfalls Karpfen, als Nebenfisch kam neben den genannten noch der Hecht (*Esox lucius*) dazu.

Zur Kontrolle des Gesundheitszustands des Besatzes wurden am Betrieb 1 im Herbst 1995 insgesamt 57 Karpfen und 20 Schleien, entnommen aus allen zugesetzten Fischpartien, untersucht. Im Frühjahr 1996 erfolgte an beiden Betrieben eine Probenahme, bei der insgesamt 67 Karpfen in das Labor kamen. Untersucht wurden sowohl der äußere Zustand (Verletzungen, Parasiten, Kiemen), als auch die inneren Organe (FUCHS & HOFFMANN 1996).

3. Aufbau der Überspannung

3.1 Praktische Aufbauarbeiten

Setzen der Heringe/Uferrohre

Um nötige Bewirtschaftungsmaßnahmen (Mahd der Uferstreifen) so wenig wie möglich zu behindern, müssen die Heringe so tief gesetzt werden, daß die Drähte erst an der Uferlinie aus dem Boden kommen. Dazu wird an der eingemessenen Heringsposition ein 10 bis 30 cm tiefer und je nach Festigkeit des Uferbodens 50 bis 150 cm langer spatenbreiter Graben ausgehoben. Der Hering wird bündig zur Grabensohle und schräg gegen die Zugrichtung eingeschlagen. Vorher wird daran ein Drahtvorfach montiert, an dessen Ende ein Spanner geknüpft ist. Dieses Ende muß vom Ufer aus gerade noch erreichbar sein. Im Böschungsbereich von Teichanlagen läßt sich ein Hering nicht zugfest einbauen, an

diesen Stellen werden die Uferrohre an der eingemessenen Position unmittelbar am Übergang Land/Wasser gesetzt. Bei mangelnder Bodenfestigkeit im nahen Uferbereich werden die Heringe in stabile Bodenbereiche gesetzt oder es wird auch mit Uferrohren gearbeitet. Der empfohlene Abstand der Abwehrdrähte zur Wasseroberfläche liegt nach Untersuchungen von MOERBEEK et al. (1987) zwischen 30 und 40 cm, er wurde der Arbeit an den Projektteichen zugrunde gelegt. Wird der Zwischenraum größer, kann der Vogel darunter starten, wird er kleiner als 30 cm, hat er die Möglichkeit, beim Start über den Draht zu springen (MOERBEEK et al. 1987). Die Uferpunkte werden so gelegt, daß die gespannten Drähte in ausreichendem seitlichen Abstand (mind. 1 m) von den Arbeitsbereichen Abfischgrube oder Mönch verlaufen.

Spannen der Abwehrdrähte

Nach dem Setzen der Heringe und Uferrohre werden die Abwehrdrähte von zwei Arbeitskräften, evtl. einer dritten Hilfskraft, gespannt. Es hat sich als hilfreich erwiesen, zunächst die kürzeren Drähte zu montieren. Die längeren gleiten dann leichter in ihre Stellung. Alle Drähte werden soweit vorgespannt, daß das Drahtmuster (Größe der Quadrate) stimmt.

Setzen der Wasserstützen

Die Drähte dürfen nicht durchhängen und müssen an den Kreuzungspunkten der Stützrohre verknüpft werden. Bei den 5 und 7,5 m-Rastern werden die Wasserstützen versetzt eingebracht, das heißt nur an jedem zweiten Kreuzungspunkt. Der Abwehrdraht wird mit einem Stück Draht seitlich an den Stützen befestigt. Die Drahtenden der Befestigung werden zur Vermeidung von Verletzungen in die Rohröffnung gesteckt. Nach Abschluß dieses Arbeitspunktes können die Zaunspanner auf Endspannung gedreht werden.

3.2 Material- und Zeitaufwand

Betrieb 1

Am Projektbetrieb 1 wurde Material im Wert von ca. 6000 DM eingebaut. Auf die gesamte überspannte Fläche von 3,1 ha bezogen ergab dies rund 2000 DM pro Hektar, auf die einzelnen Rasterweiten gerechnet eine Kostenspanne von 2700 (5 m-Raster) über 1600 (7,5 m-Raster) bis 1400 DM (10 m-Raster) pro Hektar. Die Fertigstellung des Projekts benötigte acht Arbeitstage mit einem Arbeitskräfteeinsatz von zwei bis 23 Arbeitskräften. Es errechnet sich ein Gesamtzeitaufwand von 531 Arbeitskraftstunden (AKh) verteilt auf acht Tage. Bezogen auf die überspannte Fläche von 3,1 ha ergibt sich ein Wert von rund 171 AKh pro Hektar.

Betrieb 2

Für die Überspannung dieses Projektteichs (0,85 ha, 7,5 m-Raster) wurde Material im Gesamtwert von rund 1000 DM verbaut, das sind hochgerechnet rund 1200 DM pro Hektar. Die Fläche des Projektbetriebs 2 war nach drei Tagen mit 2-7 Arbeitskräften fertig überspannt. Der Gesamtzeitaufwand von rund 69 AKh ergibt hochgerechnet einen Arbeitszeitbedarf von rund 80 AKh pro Hektar.

4. Ergebnisse

4.1 Verhalten der Vögel an der Überspannung

Zwischen der zweiten Oktoberhälfte und Ende November 1995 wurden an insgesamt 27 Tagen 113 Kormorane registriert. Es kam zu keiner beobachteten Landung auf einem überspannten Teich. Bei neun der beobachteten Annäherungen gab es sichtbare Reaktionen auf die Überspannung:

- Zu einem Zeitpunkt, als die Teiche B, C und D (alle drei keine Überspannung) noch nicht abgefischt waren, wurde einmal beobachtet, wie der Kormoran nach mehrfachem Kreisen über der Anlage gezielt auf Teich C landete.
- Insgesamt sechsmal überflogen Kormorane das Teichgelände, zogen mehrere Kreisrunden und drehten ab. Die Teiche B, C und D waren bereits abgefischt und ohne Wasser.

- Zweimal konnten Annäherungen beobachtet werden, bei denen die Vögel dazu ansetzten, auf überspannten Teichen zu landen. Sie brachen die Landung ca. 10 m vor Erreichen der Abwehrdrähte ab.

Die Belegung der Schlafplätze ergab für Oktober Durchschnittswerte von rund 100, für November von rund 170 Kormoranen.

In der Zeit von Dezember bis Anfang April waren die Projektteiche zugefroren. 65 Vögel konnten am 07.04.1996 gezählt werden. Die Frühjahrsabfischung begann am 12.04.1996. An diesem Abend war der Schlafplatz von 49 Exemplaren besucht (Tab. 1).

Tab. 1: Ergebnisse der Schlafplatzzählungen zwischen Oktober 1995 u. April 1996 (– = nicht kontrolliert; eigene Daten sowie BRIEGL; FEICHTINGER; FISCHER; PILLE 1995 und 1996 pers. Mitt.). – *Countings at night roosts between October 1995 and April 1996 (– = no counting; own data and BRIEGL; FEICHTINGER; FISCHER; PILLE 1995/1996 pers. comm.).*

Schlafplatzzählungen Kormoranprojekt Oberpfalz Oktober 1995 – April 1996

Ort	Datum	14. Okt	15. Okt	16. Okt	17. Okt	24. Okt	26. Okt	27. Okt	28. Okt	29. Okt
Schlafplatz 1		100	60	74	–	–	keine	–	–	keine
Schlafplatz 2		keine	keine	keine	keine	54	85	96	104	115
Ort	Datum	31. Okt	02. Nov	06. Nov	08. Nov	11. Nov	15. Nov	16. Nov	18. Nov	20. Nov
Schlafplatz 1		–	–	–	–	–	keine	–	–	–
Schlafplatz 2		215	250-260	60	256	130	108	160	215	99
Ort	Datum	23. Nov	28. Nov	16. Dez	13. Jan	12. Feb	14. Mrz	12. Apr	13. Apr	19. Apr
Schlafplatz 1		–	–	–	–	–	–	–	2	–
Schlafplatz 2		206	208	15-20	22	keine	10	49	–	6

4.2 Fischbesatz, Abfischungsergebnis und Fischgesundheit

4.2.1 Betrieb 1

In Tabelle 2 werden die Besatz- und Erntedaten aller überspannten Versuchsteiche des Projektbetriebs 1 gezeigt:

Die im Herbst 1995 zugesetzten zweisömmerigen Karpfen hatten ein Durchschnittsgewicht von ca. 200 g in Teich 1 und 2 (21 cm Ø-Länge), in Teich 3 und 4 lag es bei ca. 400 g (26 cm Ø-Länge). Teich 5 wurde mit Karpfen von ca. 400 g (26 cm Ø-Länge), aber auch größeren Exemplaren von ca. 580 g Durchschnittsgewicht (31 cm Ø-Länge) besetzt. Bei Teich 6 ergab die Stichprobe aus einer Besatzpartie ein

Durchschnittsgewicht von 1020 g (34 cm Ø-Länge), es wurden aber zusätzlich Karpfen mit ca. 750 g Durchschnittsgewicht besetzt. Nach der Winterung 1991/92 im Betrieb 1 lagen die Gesamtstückverluste an Karpfen als Hauptfisch ohne Kormoranbesuch bei ca. 1,2 %, für den Zeitraum Herbst 1992 bis Frühjahr 1993 bei ca. 3,2 %. Die Zahlen stiegen im Frühjahr 1994 nach einigen Tagen Kormoranfraß im Herbst auf rund 34 % an und erreichten ihren bisherigen Höhepunkt mit rund 88 % Gesamtstückverlust im Frühjahr 1995 (pers. Mitt.). Das Abfischergebnis der überspannten Teiche vom Frühjahr 1996 lag mit rund 10 % Gesamtstückverlust weit darunter.

Tabelle 2: Größe der Teiche, Besatzdichte (Karpfen), Besatzmengen vom Frühjahr und Herbst 1995 und Ernte Frühjahr 1996 am Betrieb 1 (pers. Mitt.) – *Pond size, fish density (carp) and numbers of carp stocked in spring and autumn 1995, numbers of carp harvested in spring 1996 at fish-farm I (pers. comm.).*

Projektbetrieb 1	Teich 1	Teich 2	Teich 3	Teich 4	Teich 5	Teich 6
Teichgröße	2900 m ²	2850 m ²	1900 m ²	2850 m ²	5100 m ²	3600 m ²
Besatzdichte (K ₂ /m ²)	1,5	1,3	1,4	0,9	0,8	0,4
Besatz Frühjahr 1995	1400 K ₁	1400 K ₁	1100 K ₁	1400 K ₁	2300 K ₁	–
Besatz Herbst 1995	3056 K ₂	2261 K ₂	1498 K ₂	1145 K ₂	1980 K ₂	1563 K ₂
Summe	4456 K ₂	3661 K ₂	2598 K ₂	2545 K ₂	4280 K ₂	1563 K ₂
Ernte 1996	3826 K ₂	3649 K ₂	2262 K ₂	2231 K ₂	3649 K ₂	1489 K ₂
Differenz (Stück)	630	12	336	314	631	74
Verlust (in %)	14,1	0,3	12,9	12,3	14,7	4,7

4.2.2 Betrieb 2

Tabelle 3 zeigt Besatz und Ernte im Überblick:

Beim Projektbetrieb 2 konnten nach Kormoranfraß im Herbst 1994 und Frühjahr 1995 nur noch ca. 20 % des Besatzes (K_v auf K₁; Winterung von K₁) abgefischt werden. Die Überspannung reduzierte bei der Frühjahrsernte 1996 den Stückverlust auf rund 9 % K₂.

Projektbetrieb 2	7,5 m-Raster
Teichgröße	8500 m ²
Besatzdichte (K ₂ /m ²)	0,3
Besatz Frühjahr 1995	1600 K ₁
Besatz Herbst 1995	1150 K ₂
Summe	2750 K ₂
Ernte 1996	2500 K ₂
Differenz	250
Verlust (in %)	9,1

Die fachtierärztliche Stellungnahme bescheinigte den Fischen am Betrieb 1 sowohl im Herbst als auch im Frühjahr in den meisten Fällen eine gute Kondition. Bis auf alte Verletzungen an Fischen, die aus einer anderen Anlage stammten, wurden am Betrieb 1 im Frühjahr keine Karpfen mit Kormoranschäden festgestellt (FUCHS & HOFFMANN 1996). Auch die Karpfen und Nebenfische des Betriebs 2 waren körperlich in guter Kondition. Die fachtierärztliche Begutachtung der Frühjahrstichprobe (10 Karpfen) kam zu der gleichen Auffassung und bescheinigte die Unverletztheit der Fische (FUCHS pers. Mitt.).

Tab. 3: Teichgröße, Besatzdichte (Karpfen), Besatz und Ernte des Winterteiches am Betrieb 2 1995/96 (pers. Mitt.). – *Pond size, fish density (carp), number of carp stocked in spring and autumn 1995, number of carp harvested in spring 1996 at the wintering-pond of fish-farm II (pers. comm.).*

5. Diskussion

5.1 Bisherige Maßnahmen zur Abwehr von Kormoranen

Fischereiwirtschaftliche Schäden durch Kormorane sollen auch nach Aussage der Ausnahmeverordnung der Bayerischen Staatsregierung vom Juli 1996 vorrangig durch sogenannte sonstige Vergrämnungsmaßnahmen vermieden oder gemindert werden (StMELF 1996). Gemeint ist hiermit die ganze Bandbreite nichttödlicher Abwehrmethoden. Umfassende Darstellungen dazu liefern u.a. KELLER 1996; VELD-KAMP 1996; MOTT & BOYD 1995; HOWELL & MUNFORD 1991; LITTAUER 1990, FAO 1989 und DRAULANS 1987.

5.1.1 Die Methode der Überspannung

Bei der Kormoranabwehr durch Überspannungen kommen verschiedene Systeme zum Einsatz. In der Tabelle 4 werden fünf verschiedene Modelle vorgestellt und in ihrer Wirksamkeit bewertet. Zuverlässigen Schutz der Anlagen bieten danach nur die Verwendung engmaschiger Netze oder die komplette Einhausung mit der Seiteneindeckung als Netz. Die Frage nach der Wirksamkeit weitmaschiger Überspannungen und dem am besten abhaltenden bzw. starterschwerend wirkenden Rastermaß wird widersprüchlich beantwortet. In den USA soll nach Angaben von MAY (1992) eine Maschenweite von ca. 9 m (30 ft) erfolgreich gewesen sein. Beim Projekt der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei (Haundorfer Weiher) wurde das 10 m-Raster durchflogen (KELLER & VORDERMEIER 1994). An Fischteichen, die durch die Art ihres Besatzes für die Kormorane besonders attraktiv sind, empfiehlt TROLLIET (1993) sogar einen Drahtabstand, der kleiner als 5 m sein sollte. Um mehr über

mögliche Wirkungsunterschiede zu erfahren, wurde beim Kormoranprojekt Oberpfalz mit drei Rastermaßen gearbeitet: 10 m, 7,5 m und 5 m Quadratseitenlänge. Aufgrund der wenigen erfaßten, erfolglosen Annäherungen von Vögeln am Betrieb 1 können differenzierte Aussagen dazu erst nach einer Verlängerung der Beobachtung gemacht werden. Das 7,5 m-Quadratraster (Abb. 3) über dem Teich des Projektbetriebs 2 scheint gemessen an dem guten Abfischergebnis als Kormoranabwehr funktioniert zu haben. Auch beim Teichüberspannungsprojekt Wielenbach, dessen technischer Grundaufbau sich am Kormoranprojekt Oberpfalz orientierte, konnten mit einem Raster von 7,5 × 7,5 m zwischen März und Oktober 1996 die Kormorane erfolgreich abgewehrt werden (SEVERIN-EDMAIER 1996). Die Versuchsanlage liegt im Aktionsbereich der Brutkolonie Ammersee.

5.2 Material- und Zeitaufwand

In dem Überspannungsprojekt der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei (10 m-Raster) beliefen sich die Kosten auf rund 1000 DM pro Hektar (KELLER & VORDERMEIER 1994). Der Materialkostenanteil lag bei 400 bis 490 DM pro Hektar (KELLER pers. Mitt.). Beim Vergleich mit der 10 m-Variante am Betrieb 1 muß beachtet werden, daß der Materialaufwand beim Betrieb 1 höher war. Anstatt alle 20 m wurde beim 10 m-Raster des Oberpfalzprojekts an jedem Kreuzungspunkt eine Wasserstütze gesetzt. Dies erschien nötig, um starkes Durchhängen zu vermeiden. Anstelle von Metallrohren bzw. Heringen wurden beim Vergleichsprojekt Holzpfeile gesetzt. Die

Tab. 4: Die Eigenschaften verschiedener Überspannungsmethoden im Überblick. – *A survey of various types of covering over fish-ponds.*

Überspannungs- methode	Material	Einsatzort	Vorteile	Nachteile	Wirksamkeit	Literatur
Netzzelt/Netz- abdeckung, engmaschig	Kunststoffnetz	kleine Teiche, Becken, Lang- stromrinnen	bei kleinen Ein- heiten schnelle, unkomplizierte Montage	behindert die Bewirt- schaftung (Fütterung, Reinigung, Ernte); evtl. begrenzte Haltbarkeit der Kunststoffe; Behin- derung anderer Tierarten	Vollschutz der Anlage möglich	LITTAUER 1990; auch BAIRD et al. 1993
Einhausung	3-5 m-hohe Holz- masten, flächige Überspannung mit schwarzen, paralle- len Polyesterfäden; Fadenabstand 14-20 cm; Seitenein- deckung mit Faden oder Netz	vor allem Forellenteiche, auch Karpfen- anlagen	Material lang- lebig; Bewirt- schaftung mit Maschinen möglich	erfordert hohe Anfangsinvestition	Vollschutz der Teichanlage mög- lich, auch gegen andere fischfres- sende Vögel; Seiteneindeckung mit Netz wichtig	BOHL 1997; BOHL 1996 mdl.; PETERSEN 1996 mdl.; GAMSEN & TIE- DEMANN 1996 mdl.; SCHLOT- FELDT 1992
Zirkuszelt- überspannung	Kunststoffseile, die an einem 10 m hohen Zentralmast befestigt sind; Abstand der Schnüre am Ufer 14-15 m	5 ha großer Karpfenteich	Gute Bewirt- schaftung auch mit Boot	Bau aufwendig; Beeinträchtigung des Landschaftsbilds	Landung er- schwert, beim Start kein Hinder- nis für Kormora- ne gewesen	MOERBEEK et al. 1987
Wechsellmuster- überspannung	Kunststoffseile an Metallpfosten befestigt, Maschenweite unregelmäßig	5 ha großer Karpfenteich		Abstand von ca. 40 cm zur Wasseroberfläche er- schwert Bewirtschaftung mit dem Boot; material- und arbeitsaufwendig, ohne daß die technische Anordnung Vorteile zeigt	hielt größere Scharen von Kor- moranen von der Landung ab, Landung war aber möglich	MOERBEEK et al. 1987
Zickzack- überspannung	Polyesterseile, ca. 4 mm stark, an Holzpfosten am Ufer befestigt, max. seitlicher Abstand dieser Pfosten 10 m; alle 15-20 m ein Schwimmkanister	1,5 ha großer Karpfenteich	Material preisgünstig	begrenzte Haltbarkeit der Materialien	wirkungslos, die zu elastischen Schnüre wurden beim Start weg- gedrückt	KELLER & VORDERMEIER 1994

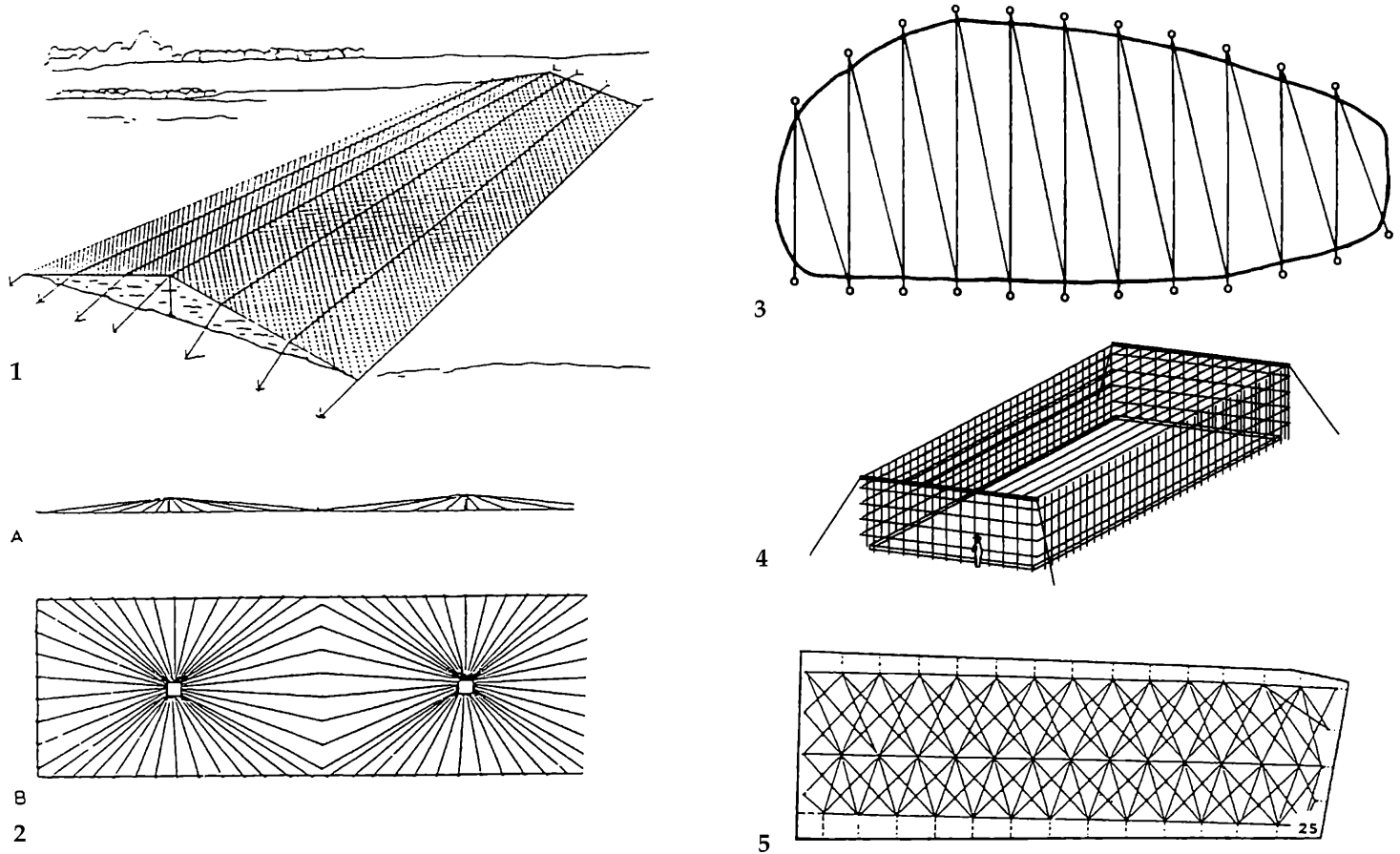


Abb. 2: Darstellung der verschiedenen Überspannungsmethoden aus Tab. 4; (1) Netzzelt/Netzabdeckung; (2) Zirkuszeltüberspannung (A Seitenansicht, B Aufsicht); (3) Zickzacküberspannung; (4) Einhausung (z.B. dänischer Typ); (5) Wechsellmusterüberspannung. – Various types of covering over fish-ponds (table 4): (1) tent of netting/mesh netting cover; (2) circus tent construction (A: side view, B: aerial view); (3) zigzag pattern; (4) complete pond enclosure (e.g. Danish system); (5) criss-cross pattern.



Abb. 3: Überspannung mit 7,5 m-Raster, Wasserstützen versetzt. – *Study pond at fish-farm I, 7.5 m line spacing.*

Stückpreise für einen hölzernen Uferpflock und einen Metallhering unterscheiden sich in diesem Fall wenig, die geschlagenen Uferrohre bzw. Wasserstützen der Oberpfalzteiche sind aber teurer. Die Versuchsansteller des Vergleichsprojekts konnten die Verwendung von Holzpflocken als Wasserstützen nicht weiterempfehlen (KELLER pers. Mitt.). Auch auf den Zeitaufwand hat es Auswirkungen, daß die Holzpfosten in die Uferkrone geschlagen wurden und nicht als abgesenkter Uferpunkt gesetzt werden mußten. Die Überspannung in der Oberpfalz in ihrer beschriebenen Bauweise ist arbeits- und materialaufwendiger als das Vergleichsprojekt. Sie erfüllt dadurch aber die Anforderungen der Bewirtschaftenden und verwendet langlebigere Baustoffe. Bei der Bewertung des Zeitaufwands an beiden Betrieben des

Oberpfalzprojekts muß außerdem berücksichtigt werden, daß sowohl die genaue Vermessung der Uferpunkte als auch die Lösung anfänglicher technischer Probleme in den Werten enthalten ist. Im Hinblick auf mögliche Folgeprojekte läßt sich der Zeitaufwand verringern, indem ausschließlich Uferrohre verwendet werden. GOLDSCHMITT (1996 mdl.) empfiehlt den Aufbau der Überspannung auf geschlossener Eisdecke als rationelles Verfahren.

5.3 Bewirtschaftungsprobleme

Die anfangs vermutete Einschränkung beim Abfischen hat sich an beiden Projektbetrieben in der Praxis nicht bestätigt. Die Abfischbereiche der Teiche wurden mit möglichst wenig Wasserstützen versehen. Die von den Bewirtschaftenden ge-

wünschten abgesenkten Uferpunkte machten die Mahd des Uferbereichs mit Mähgerät möglich. Dabei kam es nur zum Durchtrennen von Drähten, wenn das Mähwerk über die Uferlinie hinaus gesteuert wurde. Arbeiten mit dem Boot (z.B. Wasserkalkung) sind nur eingeschränkt möglich.

5.4 Beobachtung der Kormorane

Die insgesamt 113 Kormorane, die im Oktober und November vom Beobachtungspunkt registriert werden konnten, sind Beleg dafür, daß die Anlage des Betriebs 1 1995/96 im tatsächlichen Aktionsbereich der versammelten Vögel lag. Die Tatsache, daß über die Hälfte der Kormoranbesuche in den Morgenstunden erfolgte, deckt sich mit Beobachtungen anderer Autoren (KELLER & VORDERMEIER 1994; VAA-DIA et al. 1990). Die Kormorane konnten am Betrieb 1 die Überspannung aus der Luft erkennen, sie zogen deshalb, solange das noch möglich war, die drahtfreien Wasserflächen vor. Das weiter beobachtete Kreisen und Abdrehen ohne Landeversuch läßt sich so auslegen, daß für diese Vögel die ganze Anlage nur noch geringe Attraktivität besaß. Direkte Landeversuche ohne Erfolg wurden zweimal erfaßt und bestätigen die Abwehrwirkung der Überspannung. Die Belegung der Schlafplätze bestätigt noch einmal, daß eine größere Anzahl von Vögeln im Projektgebiet anwesend war und somit ein potentieller Fraßdruck bestand.

Bei der Beobachtung anderer Vogelarten an den überspannten Flächen konnte für die meisten Arten eine Behinderung (Kollision, Verletzung, deutliches Vermeidungsverhalten) nicht oder nur für einen Teil der Besuche einer Art festgestellt werden. Uneinheitliche Beobachtungsergebnisse ergaben sich speziell bei der Stock-

ente (*Anas platyrhynchos*), die auf allen Rasterweiten problemlos landen und starten konnte, aber auch Hemmungen zeigte, die überspannten Flächen anzunehmen.

5.5 Fischbesatz und Abfischungsergebnis

Betrieb 1

Die Besatz- und Erntedaten aus Perioden ohne Kormoran zeigen mit 1 bis 3 % Ausfall Gesamtstückverluste, die sowohl im Rahmen der betrieblichen Kalkulation als auch der Literaturangaben liegen. Deutlich darüber hinaus gehen die zwei Jahre mit Kormoranbesuch. Dabei fällt auf, daß im Herbst 1993 wenige Fraßtage ausreichten, um einen Gesamtverlust von ca. 34 % des Besatzes (entspricht ca. 6700 Fischen) zu verursachen. Das Abfischungsergebnis Frühjahr 1995 zeigte mit einem Gesamtverlust von ca. 88 % deutlich die Folgen eines nach Angaben des Bewirtschafters mindestens einwöchigen Kormoranbesuches in hoher Zahl (geschätzt 500 bis 600 Vögel). Es wird damit klar, daß die Abfischzahlen vom Frühjahr 1996 ein wichtiges Kriterium für die Wirksamkeit der Überspannung darstellen. Sie bestätigen mit einem Gesamtverlust der überspannten Teiche (T1-T6) von rund 10 % eine Abwehrwirkung der Drahtüberspannung. Dieser Wert erfüllte die Erwartungen des Bewirtschafters und entspricht auch Angaben in der Literatur, wo Stückverluste um 10 % als Richtwert für die Winterung von K_2 genannt werden (BOHL 1982). Die Abweichung der Verlustdaten nach oben im Vergleich zur Zeit ohne Kormoranbesuche ist nach Aussage des Bewirtschafters keine Folge von Vogelfraß im Herbst 1995/Frühjahr 1996 (pers. Mitt.). Das wird unterstützt durch die gute Kondition der Karpfen (K_2) und Nebenfische und wird belegt durch die Ergebnisse der fachtierärztli-

chen Stichprobenuntersuchungen.

Die Wasserflächen der überspannten Projektteiche waren im Oktober und November lange genug eisfrei, um die Fischbestände möglichen Kormoranlandungen mit deutlich erkennbaren Folgen (tote Fische am Teich; Verletzungen; Stückverluste) auszusetzen.

Betrieb 2

Vergleichsdaten mehrerer Jahre Winterung von zweisömmerigen Karpfen (K_2) gab es für den Teich des Betriebs 2 nicht. Da an diesem Projektteich die Beobachtung nur stichprobenartig erfolgen konnte, besitzt das Frühjahrsabfischergebnis besondere Bedeutung. Mit rund 9 % Stückverlusten und Fischen in guter Kondition wird die Abwehrwirkung der Drahtüberspannung bestätigt. Dieser Wert erfüllte die Erwartungen der Bewirtschaftenden (pers. Mitt.).

6. Offene Fragen

Soweit es die Erkenntnisse aus dem Kormoranprojekt Oberpfalz aus zwei Wintern, andere Erfahrungsberichte und die Angaben in der Literatur zulassen, sollen hier einige grundsätzliche Fragen diskutiert werden:

1. Gibt es Unterschiede bei der Wirkung der Überspannung auf Einzel- und Truppjäger ?

Ausgehend von den Arbeitshypothesen müßten weitmaschige Überspannungen große Schwärme abhalten (MOERBEEK et al. 1987), ohne aber das Eindringen einzelner Spezialisten in jedem Fall verhindern zu können. Diese wären dann auch zu Punktlandungen oder -starts in der Lage (KELLER & VORDERMEIER 1994). Die Beobachtungen GOLDSCHMITTS (1996 mdl.) an seinen Teichen in Mittelfranken bestätigen diese Hypothese. Bei ihm jagen nur noch kleine Trupps von 3-5 Exemplaren, die aus der benachbarten Brutkolonie stammen, erfolgreich in den überspannten Flächen. Er beobachtete eine Vergrößerung der Gruppen nach der Brutzeit auf 10-12 Exemplare und geht von einem Lerneffekt der Jungtiere aus (GOLDSCHMITT pers. Mitt.). Auf den Projektteichen in der Oberpfalz sind

Einzeljäger, die auch beobachtet wurden, nicht erfolgreich gewesen. Große Schwärme wurden am Betrieb 1 überhaupt nicht beobachtet. Weitergehende Aussagen sollten durch fortgesetzte Beobachtung am Kormoranprojekt Oberpfalz gewonnen werden.

2. Funktioniert die Abwehr nur, solange genügend Ausweichnahrungsgewässer im Umkreis vorhanden sind ?

Diese Möglichkeit wird in der Literatur angeführt (TROLLIET 1993, DRAULANS 1987) und ist grundsätzlich nicht auszuschließen. Im Rahmen dieses Projekts wurde versucht, beim Betrieb 1 durch die Überspannung aller besetzten Winterteiche ohne Angebot von frei zugänglichen Flächen eine Gesamtwirkung der überspannten Teichanlage auf anfliegende Vögel herzustellen.

3. Findet nicht nur eine Verlagerung des Problems statt, indem die vertriebenen Vögel beim nächsten Nachbarn fressen ?

Eine Verlagerung zu einem anderen Nahrungsgewässer (Still- oder Fließgewässer) in der Nähe ist denkbar. Nach Aussage von KIRBY et al. (1996) sind Vergrämungs-

maßnahmen, die zur Vertreibung von Kormoranen führen, überhaupt nur dann sinnvoll, wenn die Vögel an anderer Stelle störungsfreie Rückzugsräume haben. Das Kormoranprojekt Oberpfalz hatte sich bewußt auf Winterungsteiche konzentriert, die im Vergleich zu Abwachsteichen kleinere Flächen benötigen (HOFMANN et al. 1987). Sie stellen in einer Teichwirtschaft nur einen Teil der Gesamtproduktionsfläche dar, der aber dichtbesetzt ist und empfindlich auf den Besuch fischfressender Vögel reagiert.

4. Gibt es Hinweise dafür, daß sich Kormorane an weitmaschige Drahraster gewöhnen können und deren Abwehrwirkung nachläßt?

Nach Aussage des Teichwirts GOLDSCHMITT (1996 mdl.) konnten Kormorane bei ihm ca. 3 Jahre nach Montage der Überspannung landen und aus dem 10×10 m-Raster starten. Eine Reduzierung auf 5×5 m wurde daraufhin im Winter 1995 vorgenommen. Auch auf diesen Flächen konnten von ihm im Frühjahr 1996

nach dem Besatz Kormorane beim Passieren des Abwehrsystems beobachtet werden. Nach Meinung des Teichwirts handelt es sich aber stets um dieselben Vögel aus der benachbarten Brutkolonie Altmühlsee. Bei den Versuchen des Waddell Mariculture Center in South Carolina, USA, konnten sich die dem Kormoran nahe verwandten Ohrenscharben (*Phalacrocorax auritus*) nach wenigen Tagen durch das 9,1×9,1 m-Raster manövrieren (BAIRD et al. 1993). Der Aufbau des Systems unterscheidet sich vom Kormoranprojekt Oberpfalz u.a. darin, daß die Kunststoffabwehrseile höher, und zwar ca. 1 m über der Wasseroberfläche, gespannt waren. Auch TROLLIET (1993) gibt an, daß sich der Kormoran an Überspannungseinrichtungen anpassen kann. Ob sich auch in der Oberpfalz die Kormorane an die Überspannungsanlage gewöhnen, kann nur durch eine Beobachtung über mehrere Jahre ermittelt werden. Die ersten Ergebnisse der Winterbeobachtung 1996/97 am Projektbetrieb 1 bestätigen jedoch den anhaltenden Abwehreffekt (WIMMER pers. Mitt.).

Dank

Allen am Kormoranprojekt beteiligten herzlichen Dank für die Unterstützung und gute Zusammenarbeit, für die gute Betreuung insbesondere Dr. Andreas von Lindeiner vom Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. und Wolfgang Blohm vom Landesfischereiverband Bayern e.V. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und Anregungen bedanke ich mich bei Dr. Thomas Keller, Institut für Tier-

wissenschaften, Angewandte Zoologie an der TU München-Weihenstephan. Mein Dank auch an Dr. Digger Jackson, Schottland, für die Durchsicht der englischen Zusammenfassung. Dem Artikel liegt eine Diplomarbeit des Autors am Institut für Tierwissenschaften, Lehrgebiet Fischbiologie (Prof. Dr. H. Stein) zugrunde.

Zusammenfassung

1. Die in Bayern überwinterten Kormorane (*Phalacrocorax carbo sinensis*) können in Winterungen von Karpfenteichwirtschaften erhebliche Verluste verursachen. Zur Abwehr der Vögel werden an fischereilich genutzten Anlagen unterschiedlich wirksame Ver-

grämungsmethoden eingesetzt. Zu den mechanisch-optischen Methoden gehört die Überspannung von Teichen in verschiedener Bauweise, z.B. als Netzabdeckung, Einhausung oder weitmaschiges Kunststoffseil- oder Drahraster. Die zuletztgenannte

Methode verwendet je nach Projekt Abstände von 1 m bis 20 m zwischen den Seilen, sie sollen Lande- und Startvorgänge behindern und damit Fischteiche unattraktiv machen.

2. Da es zum Erfolg weitmaschiger Überspannungsanlagen widersprüchliche Ergebnisse gab, wurden im Herbst 1995 in der bayerischen Oberpfalz insgesamt neun Karpfenwinterteiche an zwei Betrieben mit sich im rechten Winkel kreuzenden Abwehrdrähten versehen. Am Projektbetrieb 1 betrugen die Seitenlängen der quadratischen Raster an den acht Teichen 5 m, 7,5 m und 10 m. Der Teich des Projektbetriebs 2 bekam ein 7,5 m-Raster. Die Größe der Teiche reicht von 1900 m² bis 7000 m² am Betrieb 1 (Gesamtfläche überspannt: 3,1 ha), der Teich vom Betrieb 2 hat eine Fläche von 8500 m². Der Aufbau der Anlage mit Material- und Arbeitsaufwand wird beschrieben. Die Teiche waren während der Winterung mit zweisömmerigen Karpfen (*Cyprinus carpio*) als Hauptfisch, sowie an Nebenfischen mit Schleie (*Tinca tinca*), Zander (*Stizostedion lucioperca*), Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) und beim Betrieb 2 zusätzlich mit Hecht (*Esox lucius*) besetzt.
3. Bei Beobachtungen aus einem am Betrieb 1 fest installierten Wohnwagen heraus konnten im Oktober und November 1995 an insgesamt 27 Tagen 113 Kormorane registriert werden. Aussagen zur Wirkung der

Überspannungsanlage auf die Vögel basieren dort auf neun Beobachtungen. Es kam in dieser Zeit zu keiner beobachteten Landung. Die Belegung nahegelegener Schlafplätze dokumentiert vor allem für die Hauptbeobachtungszeit im Oktober und November die Anwesenheit der Kormorane im Projektgebiet.

4. Das Ergebnis der Frühjahrsabfischungen 1996 war neben der direkten Beobachtung ein weiteres wichtiges Kriterium zur Bewertung der Überspannungsmethode. Es erfüllte mit rund 10 % Gesamtstückverlusten an beiden Teichwirtschaften die Erwartungen der Bewirtschaftenden und entspricht Angaben zu Verlusten in der Literatur. Zum Vergleich lagen die Verluste nach erfolgreichen Kormoranbesuchen im Frühjahr 1995 bei Betrieb 1 bei rund 88 %. Es wurden keine von Kormoranen verletzten Fische registriert.
5. Beim Kormoranprojekt Oberpfalz wurde das Ziel, die fischfressenden Vögel von den Winterteichen abzuhalten, erreicht. Aussagen zum optimalen Abstand der Drähte können bis jetzt nicht endgültig gemacht werden. Das 7,5 m-Raster hat sich am Projektbetrieb 2 und in einem anderen bayerischen Versuch im Sommer 1996 bewährt. Berichte, denen zufolge es zur Gewöhnung der Vögel an Anlagen dieser Bauart kommen soll, konnten sich hier auch im zweiten Winter (1996/1997) nicht bestätigen.

Literatur

- BAIRD, M.L.; SMITH, T.I.J. & JENKINS, W.E. (1993): Evaluation of control techniques for avian predators of pond-reared fishes. Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies 47: 580-587.
- BOHL, M. (1982): Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. DLG-Verlag: Frankfurt, 336 S.
- (1996 mdl.): Erfahrungsbericht zur Einhausung auf dem Gelände des Instituts für Wasserforschung, Wielenbach. Fortbildungstagung "Abwehr von Kormoranen", Bay. Landesanstalt f. Fischerei, Starnberg, 08.10.96.
- (1997): Erfahrungen mit der Abwehr fischfressender Vögel, insbesondere Kormorane, in der Wielenbacher Versuchsanlage. Fischer & Teichwirt 6: 242-246.
- DRAULANS, D. (1987): The effectiveness of attempts to reduce predation by fish-eating birds: A review. Biol. Conserv. 41: 219-232.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (1989): Report of the EIFAC working party on prevention and control of bird predation in aquaculture and fisheries operations. EIFAC Technical Paper 51, 79 S.

- FUCHS, I. & R. HOFFMANN. (1996): Methodik und Ergebnisse der Fischuntersuchungen vom Herbst 1995 und Frühjahr 1996 an den Projektteichen Betrieb 1. 5 S. (unveröff.).
- GAMSEN, P. & P. TIEDEMANN (1996 mdl.): Vorstellung des Programms der Fa. Gamsen, Billund, Dänemark. Fortbildungstagung "Abwehr von Kormoranen", Bayerische Landesanstalt f. Fischerei, Starnberg, 08.10.96.
- GOLDSCHMITT, W. (1996 mdl.): Erfahrungsbericht bei der Fortbildungstagung "Abwehr von Kormoranen", Bay. Landesanstalt f. Fischerei, Starnberg, 08.10.96.
- HOFMANN, J., F. GELDHAUSER, & P. GERSTNER (1987): Der Teichwirt. Anleitung zur Zucht und Haltung des Karpfens im Haupt- und Nebenbetrieb, einschließlich der Nebenfische. Parey. Hamburg, 253 S.
- HOWELL, D.L. & J.G. MUNFORD (1991): Predator control on finfish farms. In: DE PAUW, N. & J. JOYCE, (Eds.): Aquaculture and the environment. Europ. Aquac. Special Publ. No. 16, Gent, Belgium, 339-364.
- KELLER, T. (1996): Maßnahmen zur Abwehr von Kormoranen – Eine Übersicht. Orn. Anz. 35: 13-23.
- 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. Bayer. Landesanstalt f. Fischerei, Starnberg, 442 S.
- KIRBY, J.S., J.S. HOLMES, & R.M. SELLERS (1996): Cormorants *Phalacrocorax carbo* as fish predators: An appraisal of their conservation and management in Great Britain. Biological Conservation 75: 191-199.
- LINDEINER, A. VON & U. LANZ (1995): Im Fadenkreuz: Der Kormoran. Vogelschutz-Magazin f. Arten- u. Biotopschutz des Landesbund für Vogelschutz, Heft 2: 8-11.
- LITTAUER, G. (1990): Control of bird predation at aquaculture facilities: Strategies and cost estimates. SRAC Public. No. 402, 4. S., USA.
- MAY, J.A. (1992): An experimental "wire" grid for exclusion of Double Crested Cormorants from commercial catfish ponds. For fish farmers. Mississippi Cooperative Extension Service, April 27, Ref. 92-1, 1 S.
- MOERBEEK, D.J., VAN DOBBEN, W.H., OSIECK, E.R., BOERE, G.C. & BUNGENBERG DE JONG, C.M. (1987): Cormorant damage prevention at a fish farm in the Netherlands. Biological Conservation 39: 23-38.
- MOTT, D. F. & F. L. BOYD (1995): A review of techniques for preventing Cormorant depredations at aquaculture facilities in the south-eastern United States. In: NETTLESHIP, D.N. & D.C. DUFFY: The Double-crested Cormorant: Biology, conservation and management. Colonial Waterbirds 18 (Spec. Public. 1): 176-180.
- PETERSEN, K. (1996 mdl.): Vorstellung des Programms der Fa. forelco, Billund, Dänemark. Fortbildungstagung "Abwehr von Kormoranen", Bay. Landesanstalt f. Fischerei, Starnberg, 08.10.96.
- PFITZNER, G. (1993): "Schlaglichter" zur aktuellen Bestands- und Aktionsraumentwicklung in Oberösterreich. Öko-L 15: 12-16.
- REICHHOLF-RIEHM, H. (1993): Das Verteilungsmuster überwinternder Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) am unteren Inn im Jänner und Februar 1990. Öko-L 15: 28-31.
- SCHLOTFELDT, H.-J. (1992): Die Teichüberspannung – ein verlässlicher Schutz gegen die Übertragung von Krankheiten aus der Luft. Fischer & Teichwirt 43, 3: 82-84.
- SEVERIN-EDMAIER, G. (1996): Die Wirksamkeit der weitmaschigen Überspannung (Raster: 7,5 m x 7,5 m) eines Karpfenteiches als Abwehrmaßnahme gegen den Kormoran während der Sommermonate. Abschlußbericht über das "Teichüberspannungsprojekt Wiedenbach" (unveröff.). Im Auftrag d. Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft, München, 39 S.
- STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (StMELF) (1996): Verwaltungsvollzug zur Kormoranabwehr. Schreiben vom 09.08.1996, München.
- STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (StMLU) (1995): Luftbilder der Projektbetriebe, M 1:5000, 1991.
- TROLLET, B. (1993): Moyens préventifs de limitation de l'impact du grand cormoran sur la pisciculture extensive. In: Office National De La Chasse: Grand cormoran et pisciculture. Bulletin Mensuel 178: 41-49.

- VAADIA, I., FRANKENBERG, A., BEN-ZEVI, I. & G. DGANI (1990): Damages caused by the cormorant birds in the fish-ponds at Hula-Valley and their prevention. Fish. Fishbreed. Isr. 23, no. 3: 130-134. (in hebräisch, mit engl. Kurzfassung).
- VELDKAMP, R. (1996): Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe: a first step towards a European management plan (Entwurf). Bureau Veldkamp for ecological research and advice, Steenwijk, Niederlande, 109 S.

Jürgen P. Schmidt
Ganzenmüllerstr. 11
D-85354 Freising

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [37_1](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt Jürgen P.

Artikel/Article: [Kormoranabwehr durch weitmaschige Überspannung von Karpfenwinterungsteichen in der Oberpfalz 1-18](#)