

Aus dem Institut für Vogelkunde, Garmisch-Partenkirchen, der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau

Abwehrstrategie und Abwehrmaßnahmen gegen den Graureiher
(*Ardea cinerea*) an Fischgewässern

von Hans Utschick

1. Einleitung

Seit der Graureiher in Bayern ganzjährig geschützt ist, hat sich der Zielkonflikt zwischen Fischerei und Naturschutz in der Graureiherfrage beträchtlich verschärft. Die Auseinandersetzung wird zur Zeit hauptsächlich auf emotionaler Basis ausgetragen. Um fachliche Grundlagen für die politische Lösung dieses Konflikts zu erhalten, vergab das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen einen Forschungsauftrag zur ökologischen Situation des Graureihers in Bayern, in dessen Folge neben Angaben zur Populationsdynamik des Graureihers (Utschick 1980a, 1981 a,b,c, 1982 a,b) und zu Reiherschäden (Utschick 1982 a,b, Utschick & Buchberger 1980, Utschick & Weber 1980) es auch möglich war, geeignete Abwehrmethoden gegen den Graureiher an betroffenen Fischgewässern zu entwickeln und teilweise zu testen. Mit Hilfe dieser Ergebnisse wird versucht, eine Abwehrstrategie zu entwickeln, die es fischereilichen Unternehmen gestatten soll, durch Auswahl der jeweils für ihren Betrieb geeignetsten Abwehrmaßnahmen die jährlichen Fischverluste durch den Graureiher zu minimieren.

2. Abwehrstrategie gegen den Graureiher an Fischgewässern

Abwehrmaßnahmen gegen Reiherschäden sind nur dann sinnvoll und erfolgversprechend, wenn die Ursachen der Schäden genau bekannt sind. Der Reiher kann prinzipiell nur Schäden verursachen, wenn die Umstände für ihn günstig sind.

Außerdem ist der lokale Schaden durch eine Vogelart immer im größeren Zusammenhang zu sehen. So sind z.B. Stare im Sommer "nützliche" Insektenvertilger im Nordwesten der UdSSR und im Herbst "schädliche" Weinberggäste. Ähnliches gilt für den Graureiher bei den Beutetierarten Mias und Fisch (vgl. Berndt & Drenckhahn 1974). Oder in zeitlicher Dimension: Während der Graureiher in der Brutzeit bis zu 50 % Weißfische fangen kann, die zumindest in der Aeschenregion aus der Sicht der Fischerei den wertvollen Zucht- und Sportfischen die Nahrung wegfressen, schlägt er in Fi schteichen im Spätsommer und Herbst fast nur bewirtschaftete Arten.

Durch Truppbildung kommt es dabei zu hohen Schäden an wenigen und zu kleinen Schäden an vielen Stellen. Außerdem wird die Schadenshöhe durch das Nahrungssuchverhalten des Reiher beeinträchtigt.

Die Vielfalt der ineinandergreifenden Faktoren, die über die lokale Höhe der Reiherschäden entscheiden, zeigt Abb. 1. Die Eingreifmöglichkeiten zur Minimierung der Schäden konzentrieren sich auf vier Komplexe: Vertreibung, ökonomische Maßnahmen wie Änderung der Bewirtschaftungsform, Umgestaltung der Produktionsflächen bzw. mechanische Abwehranlagen, Entschädigungszahlungen bzw. Bejagung. Ein Konzept für die Behandlung von Reiherschäden bietet Abb. 2 an. Für jede Abwehrmaßnahme muß geprüft werden, ob sie sich finanziell lohnt, d.h., ob die Investitionen zur Abwehr des Reihers geringer sind als der zu erwartende Schadensrückgang. Diese an sich kommerzielle Denkweise bleibt der bayerischen Fischerei im Gegensatz z.B. zu amerikanischen Farmern jedoch solange fremd, solange sie nach maximal möglichem Gewinn unter Negierung des Vorhandenseins des Graureihers statt optimalem Gewinn unter Einbeziehung des Graureihers in ihre Wirtschaftlichkeitserwägungen strebt. In den USA werden z.B. vermehrt frühreifende, weniger ertragreiche Getreidearten angebaut, da dies auf die Dauer mehr Gewinn abwirft als der Anbau spätreifender, an sich ertragreicherer Sorten, die dann von Schadvögeln vernichtet werden (Pinowski & Kendeigh 1978). Auch in Bayern wird es in Zukunft nötig sein, in Rentabilitätskalkulationen (z.B. Lukowicz 1973) den Graureiher in den Rubriken Verluste bzw. Pflegekosten zu berücksichtigen.

Bewirtschaftung nach dem Prinzip optimalen Gewinns würde die Teichwirtschaft dazu zwingen, in der Beurteilung der Reiherschäden etwas vorsichtiger zu agieren. Der Schaden wird meist gewaltig überschätzt. So reduzierte sich in den USA ein geschätzter Schaden von 15 Mio. Dollar durch körnerfressende Vogelarten nach genauen Untersuchungen auf 1 Mio. Dollar (Pinowski & Kendeigh 1978). Deshalb können Angaben zur Schadenshöhe in der Regel nicht durch Umfragen bei Betroffenen erhalten werden, selbst wenn diese glauben, objektiv zu sein (psychologisch bedingte Fälschungen). Vor allem bei der Bewirtschaftung von Fischteichen sind unvermeidbare Reiherschäden auch bei gutem Willen nur schwer abschätzbar (Einfluß ökonomischer Fehlleistungen, bei kleinen Fischen Schwierigkeiten beim Auszählen des Besatzes, pro Jahr unterschiedliche Wasserverhältnisse und Witterungsbedingungen etc.).

Auch die Intensität der gewünschten Abwehrmaßnahme muß kalkuliert werden. Allgemein gilt, daß zur Verminderung von Restschäden der zur Abwehr nötige Energieaufwand unverhältnismäßig stark ansteigt. Optimale Reiherabwehr heißt, mit geringstem Zeit- und Materialaufwand Schäden so stark wie möglich zu verringern (vgl. May, 1976: S. 258 ff). Häufig wird eine Kombination verschiedener Methoden die besten Erfolge bringen! Die im Folgenden angegebenen Preise zu einzelnen Abwehrmaßnahmen beziehen sich auf 1977.

Grundlagen der Strategie zur Behandlung von Graureiherschäden

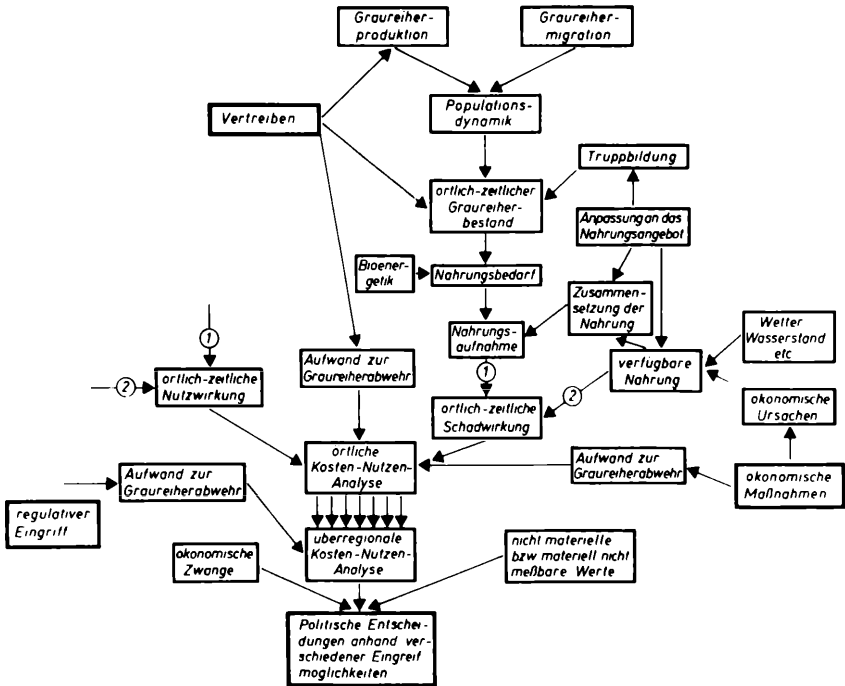


Abb. 1: Darstellung des komplexen Netzes für die Ursachen von Reiherschäden mit Eingriffsmöglichkeiten zu deren Minimierung und politisch relevante Faktoren für Entscheidungsprozesse in der Graureiherfrage

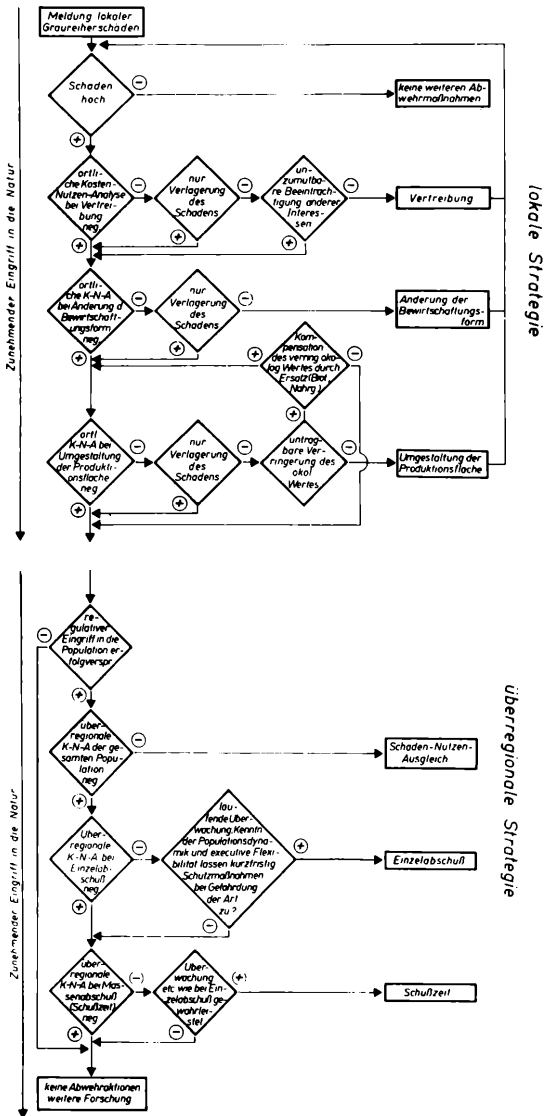


Abb. 2: Konzept für die Behandlung von Reiherschäden in einer Teichwirtschaft

3. Abwehrmethoden

3.1. Vertreibung und Vergrämung

Grundsätzlich gilt, daß sich Reiher an konstante Störungen, die ihre Vertreibung bewirken sollen, rasch gewöhnen (vgl. auch Kirsch 1973). Je nach Wirksamkeit des Abwehrmittels und Attraktivität der Fischeiche wird dies schon nach wenigen Tagen bis höchstens zwei Monaten der Fall sein. Deshalb dürfen diese Mittel nur kurzfristig eingesetzt werden, z.B. während des Abfischens, des Besatzes oder bei Störungen wie Wassermangel oder bestimmten Wittersituationen. Außerdem sollte gewährleistet sein, daß die Reiher nicht einfach in des Nachbarn Teiche vertrieben werden, obwohl es sicher zu rechtfertigen wäre, daß derjenige, der etwas zum Schutz seiner Fische tut, geringere Schäden hat als der inaktive.

a) Vogelscheuchen

Die Versuche hierzu wurden zum einen an den mit K3 besetzten, 1 ha großen Teichen des Teichguts Ismaning bei München während des Abfischens durchgeführt, zum anderen an den in unmittelbarer Hausnähe liegenden Forellenteichen der Fischzucht Kirner bei Mindelheim.

In Ismaning wurden in einer Kette von 21 sehr ähnlichen Teichen, die sukzessive abgefischt wurden, ein Teich 4 Tage und 1 Teich 3 Tage vor dem Abfischen mit Scheuchen versehen. Dadurch konnten die Reiherzahlen, die sich nach Aussagen des Fischmeisters hauptsächlich von eingeschleusten Weißfischen ernähren, an diesen Teichen zumindest tagsüber (nachts?) verringert werden. Die Scheuchwirkung ist allerdings vom Fischangebot abhängig. In noch nicht abgesenkten oder fast völlig abgelassenen Teichen stehen kaum noch Reiher, während in halbabgelassenen Teichen das Nahrungsangebot für die Reiher am größten ist. Durch die Scheuchen konnten die Reiherzahlen in den entsprechenden Teichen drastisch gesenkt werden (Abb. 3). Erst nach 2-3 Tagen begannen Reiher in den schon fast abgelassenen Fischeichen zu fischen. Allerdings mußten die Scheuchen spätestens alle 2 Tage versetzt und verändert werden, da sonst Gewöhnung eintrat. Enten wurden durch die Scheuchen bis auf wenige Ausnahmen (Kolbenente!) zumindest tagsüber völlig ferngehalten. Höckerschwäne, Bläßrallen, Taucher, nordische Limikolen und Möwen ließen sich nicht vertreiben, hielten aber zunächst Abstand.

An den Forellenteichen bei Mindelheim standen Ende Juli jeden Morgen 4-5 Graureiher, die durch Aufstellen von primitiven, beweglichen Vogelscheuchen für ca. 14 Tage vertrieben werden konnten. In dieser Zeit stand nur ab und zu maximal 1 Reiher an den Teichen. Danach zeigten die Scheuchen, die nie verändert oder versetzt wurden, keine Wirkung mehr.

Graureihernzahlen an Fischteichen in Abhängigkeit vom Bespannungsgrad

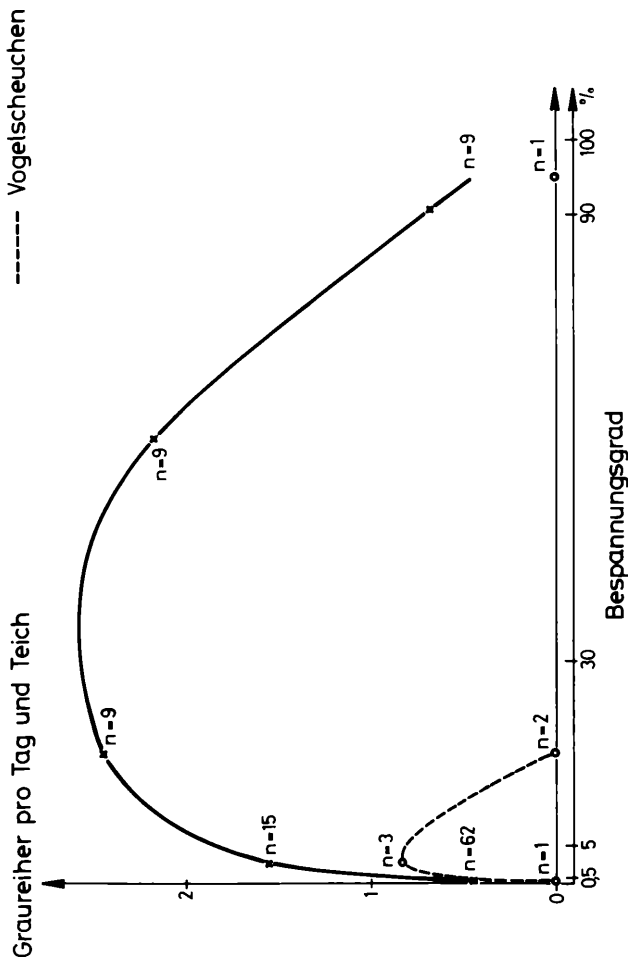


Abb. 3: Wirkung von Vogelscheuchen während des Abfischens der Ismaninger Fischteiche auf die Graureiherzahlen, die ohne Scheuchen nur vom Bespannungsgrad der ablaufenden Teiche abhängen. Höchste Reiherzahlen stellen sich ohne Scheuchen bei etwa zu einem Drittel gefüllten Fischteichen ein.

Private Versuche mit Scheuchen auf Kugelgelenken (Eberle, Dorschhausen) erbrachten ähnliche Ergebnisse.

Sowohl in Ismaning als auch in Mindelheim bestand aber für Reiher die Möglichkeit, auf benachbarte, ungeschützte Fischteiche auszuweichen. Wenn diese Möglichkeit nicht existiert, dürfte Gewöhnung an die Scheuchen sehr rasch eintreten.

Kosten: Falls man nicht mit selbstgebauten, billigen Scheuchen arbeiten will, gibt es handelsübliche Wildscheuchen für unter DM 20.-- das Stück. Die Arbeitszeit (Aufstellen, Versetzen und Verändern der Scheuchen) richtet sich nach der Lage der Fischteiche.

Bewertung: Für kurzfristigen Schutz auch größerer Fischteiche z.B. während des Abfischens sind Scheuchen gut geeignet, wenn die Reiher auf Fischteiche mit weniger gefährdeten oder weniger wertvollen Fischen ausweichen können. Wirkung für höchstens 2-14 Tage.

b) Flash Harry

Hierzu wurden bereits von Ranftl & zur Mühlen (1978) und Ückermann (1979) Versuche durchgeführt. Während sie bei Ückermann erfolglos waren, hielten die Reiher laut Ranftl & zur Mühlen zunächst einen Abstand von 70 m zu dieser lichtstrahlenreflektierenden, windbeweglichen Scheuche, der sich aber nach kurzer Zeit auf 15 m verringerte.

Kosten: Das Gerät kostet ca. DM 220.--; Arbeitszeit: 0.5 AKh.

c) Fahngalgen

Diese Methode hat bereits Creutz (1964) beschrieben. Auf Pfähle werden etwa 50 cm lange Stoffetzen oder Plastikstreifen genagelt und die Pfosten dann im Fischteich verankert. In Bayern wurde diese Methode von Ranftl & zur Mühlen (1978) getestet. Bei Kosten von ca. DM 50.-- pro ha (Arbeitszeit ca. 0.5 AKh) reicht die Scheuchwirkung von wenigen Tagen bis zu zwei Wochen, je nach Fischangebot.

d) Wimpelketten

Auch diese Methode, bei der in besonders reihergefährdeten Teichzonen mit farbigen Lappen besetzte Schnüre zwischen Pfosten gespannt werden, wurde schon von Ranftl & zur Mühlen (1978) und Ückermann (1979) getestet. Bei Ückermann hielt die Scheuchwirkung 2 Wochen, bei Ranftl & zur Mühlen mindestens 4 Wochen an.

Kosten: ca. DM 300.-- bei 14 AKh für 1000 m; bei tieferen oder stark verschlammten Teichen ist ein Boot erforderlich.

e) Bächli-Anlage

Diese von einer Schweizer Firma vor allem zur Vogelabwehr in Obstkulturen angebotene Wimpelschnuranlage mit intervallartigen Rüttelbewegungen wurde auch zur Graureiherabwehr getestet. Während sie jedoch in Obstgärten für mindestens 2-3 Monate nahezu 100 %igen Schutz gegen Amseln und Stare bietet (Versuche in Weihenstephan), gewöhnen sich Reiher relativ rasch an das Gerät. Im Teichgut Zellsee konnten die Reiherzahlen im Winter 1978/79 zwar von durchschnittlich 3-5 auf 1 verringert werden, dies könnte aber auch eine Folge des strengeren Winters gewesen sein. In Ismaning konnten Graureiher für ca. 6 Wochen von allerdings durch Randnetze z.T. recht gut geschützten Forellenteichen ferngehalten werden. Nachtreiher ließen sich dagegen nicht verscheuchen. Nach Umsetzung der Bächli-Anlage an große K2-Winterungen wurde dort zumindest 8 Wochen lang (Ende der Beobachtungen wegen Abschluß des Graureiherprojekts) kein Reiher gesehen, obwohl sie im vergangenen Winter dort hohe Schäden verursacht hatten.

Lachmöwen ließen sich durch die Anlage nicht vertreiben, flogen aber 1 Woche lang jedesmal auf, wenn die Anlage alle 100 s einschaltete und kamen so kaum zum Fischen. Enten und Rallen ließen sich zumindest im jagdfreien Ismaninger Teichgebiet überhaupt nicht oder höchstens für Tage verscheuchen. Die Bächlianlage ist winterfest. Bei durchhängenden Seilen können jedoch Seilabschürfungen auftreten und die Seile reißen. Außerdem frieren dann leicht die bunten Wimpel am Boden fest und reißen ab. Maximal können Strecken bis zu 1 km Länge gut abgespannt werden. Bei längeren Strecken bewegt sich die Wimpelschnur an weit vom Rüttelgerät entfernten Stellen statt 1 m nur noch um wenige cm.

Kosten: Das Rüttelgerät mit Zubehör kommt auf ca. DM 5000,-,-. Die Arbeitszeit für den Aufbau der Anlage liegt je nach Geländebeschaffenheit (z.B. teilweise Ausholzen von Schneisen zur Seilführung nötig) zwischen 10 und 30 AKH pro 1000 m.

Wertung: Die Bächli-Anlage vertreibt im Einzelfall bei nicht zu günstigem Nahrungsangebot den Graureiher für mindestens 6 Wochen, ist allerdings im Vergleich mit den verhinderten Reiherschäden zu teuer. Ob die Wirkung des Geräts auch bei allgemeiner Verwendung in der Teichwirtschaft zum Tragen kommt, ist zu bezweifeln.

f) Plastikbänder, Europaband

Zwischen Pfählen gespannte bunte Plastikbänder oder das häufig zur Sicherung von Baustellen verwendete rotweiße "Europaband" haben nur recht geringe Scheuchwirkung, wie Versuche von Ranftl & zur Mühlen (1978)

oder Eberle (Fischzucht Dorschhausen, mdl.) zeigten. Während in Dorschhausen die Reiher für ca. 8 Tage vertrieben werden konnten, hielten in den größeren Versuchsteichen bei Ranftl & zur Mühlen die Reiher nur kurze Entfernungen zum Europaband ein. Direkt unter dem am Ufer verlegten Band wurde allerdings mind. 4 Wochen lang kein Reiher beobachtet, so daß dieses Ufer wenigstens kurzzeitig reiherfrei war.

g) Greifvogelattrappen, Ballone

Graureiher reagieren auf auffliegende Seeadler, Habichte oder andere größere Greifvögel mit Flucht, ohne aber ein Gewässer zu verlassen. In der Regel kommt es nur zu einem kurzen Ortswechsel zu einer Stelle, von der aus sie ihren Feind im Auge haben.

Trotzdem sollte getestet werden, ob Graureiher auf Greifvogelattrappen reagieren. Da Versuche von Creutz (1964) schon ergeben haben, daß feststehende Attrappen nur geringe Scheuchwirkung besitzen, wurde versucht, im Handel als Flugdrachen erhältliche Greifvogelimitationen an größere Ballone zu hängen und so in der Luft zu halten. Als Ballon wurde Material des Instituts für atmosphärische Umweltforschung der Fraunhofer'schen Gesellschaft e.V. verwendet, das zum Transport meteorologischer Meßinstrumente in die Atmosphäre benutzt wird und dankenswerterweise kostenlos zur Verfügung gestellt wurde. Der Ballon wurde bis zu einer Tragfähigkeit von 1 kg mit ungereinigtem technischen Wasserstoff gefüllt und aufgelassen. Nach rund 80 h verlor er seine Schwebfähigkeit und sank zu Boden. Weiterhin wurde versucht, aus normalem PVC-Material tragfähige Ballone zu schweißen. Keine dieser Ballonhüllen hielt sich aber länger als 48 h in der Luft. Da infolge der geringen Haltbarkeit der Ballone für ihr Trägergas die Gasfüllung etwa alle 3 Tage erneuert werden müßte, wurde auf eine Weiterentwicklung dieser Scheuchmethode verzichtet. Der Arbeitszeit- und Materialaufwand dürfte in keinem Verhältnis zum erwarteten Vertreibungseffekt stehen.

Kosten: Spezialballon DM 16.--, Greifvogelattrappe DM 15.--, Gasfüllung DM 15.--, Arbeitszeit pro Füllung ca. 0,3 AKh.

h) Reihergalgen

An einem Fischteich der Teichgruppe der Fischzucht Gerstner bei Burgsinn wurde ein Reiher erlegt und an einen Galgen gehängt. Bereits nach 7 Tagen fischten die ersten Reiher wieder in diesem Teich, hielten aber zunächst noch rund 80 m Abstand zum Galgen. Nach 14 Tagen fischten sie auch direkt darunter. Gleiche Wirkung wäre durch Stofflappen oder Wimpelschnüre zu erzielen gewesen.

Kosten: Munition und Galgen DM 5.--. Arbeitszeit je nach Gelände, im vorliegenden Fall ca. 1o AKh.

i) Scheinwerfer

Es war geplant, Fischteiche nachts mit starken Scheinwerfern zu bestrahlen, um somit wenigstens in der Dämmerung und nachts die Reiher am Fischen zu hindern. Diese Maßnahme sollte durch akustische Schreckmittel unterstützt werden.

Da aber im Ismaninger Teichgebiet seit Jahren Forellenteiche zur Verhinderung von Fischdiebstählen nachts beleuchtet werden, ohne daß sich die Reiher daran stören, wurde auf diesen Versuch verzichtet.

j) Pyro-Knaller, Schreckschuß, Pfeifmunition, Feuerwerksraketen, Gaskanonen

Durch diese Mittel können bei seltenem, aber konzentriertem Einsatz auch größere Reihermengen bis zu einem Tag vertrieben werden, wie Versuche in Obervolkach mit Pfeifmunition oder in Wielenbach (Gaskanone) zeigten. Je näher man mit den Knallern an die Reiher herankommt, umso nachdrücklicher die Scheuchwirkung. Zum Aufliegen bringt man dabei die Reiher je nach Lärmintensität aus bis zu 500 m Entfernung, vertreiben lassen sie sich jedoch meist nur aus höchstens 300 m Entfernung. In der Dämmerung läßt die Scheuchwirkung von Knallern etc. stark nach. Deshalb verlagert ein Teil der Reiher bei dauernden Störungen auch nur seine Jagdzeit auf Dämmerung und Nacht (Ückermann 1979).

In der Regel fliegen die Reiher nach Abfeuern der Knaller nur zu Rastplätzen ab, wo sie sich sicher fühlen. Bei häufigem Einsatz gewöhnen sie sich auch sehr rasch an den Lärm. Trotzdem konnten an den Teichen in Burgsinn und im Teichgut Zellsee (Tab. 1) durch intensives Abfeuern von Pyroknallern, Pfeif- und Knatterpatronen die Reiherzahlen auf rund die Hälfte gesenkt werden, am Zellsee sogar während des Abfischens ! Allerdings schoß der Teichwirt, der während des Abfischens an den Fischteichen schlief, oft bis 24.00 Uhr nachts. Offensichtlich sind nicht alle Reiher gleich empfindlich gegen Lärm, und die ängstlicheren ziehen ab. Mit einer automatischen Gaskanone konnten in der Fischzucht Eberle bei Dorschhausen Reiher für 14 Tage völlig vertrieben werden. In Obervolkach wurden bei einer fünfständigen Vertreibungsaktion zunächst alle Reiher mit Knallern verscheucht und danach jeder anfliegende Reiher mit Knallern beschossen. In den 5 Stunden versuchten nach etwa 1 Stunde der erste, danach in Intervallen von 11-68 Minuten 7 mal weitere Reiher an den Teichen zu landen, zogen aber jedesmal erschreckt wieder ab. Zieht sich dies über mehrere Tage hin, so meiden viele Reiher ein so gestörtes Gewässer, weil sie dort eben nur

sehr schlecht zum Fischen kommen, und suchen lieber ungestörtere, nicht so fischreiche Gewässer auf. Durch die umherstreifenden Reiher kommt es aber bald nach Aussetzen der Knallerei wieder zu Reiheransammlungen, wenn das Fischangebot günstig ist.

Tab. 1: Vertreibung von Graureihern durch intensives Abfeuern von Pyroknallern während des Abfischens von Karpenteichen (1979) im Vergleich mit Bejagung (1978) jeweils in der ersten Oktoberhälfte: Pyroknaller sind doppelt so wirksam wie eine 14-tägige Schußzeit

Monat	Reiherzahlen (Monatsmittel)	
	bei Abschluß	bei Pyroknallern
Mai	6.44	5.50
Juni	8.39	7.00
Juli	11.00	11.50
August	10.22	10.00
September	15.00	14.00
Oktober	27.60	12.75

Weit reichende Feuerwerksraketen, die zwischen den Reiher explodieren, sind sicher noch um Klassen besser als einfache Pyroknaller, Pfeifpatronen, Gaskanonen oder Schreckschuß. Raketen mit Reichweiten von über 100 m (Klasse 4) sind allerdings teuer und konnten auch nicht angekauft werden. Außerdem dürfen sie nur von Personen mit dem Nachweis pyrotechnischer Befähigung (Lehrgang mit Prüfung!) abgebrannt werden. Das Abfeuern von Raketen der Klasse 2 und 3 (Reichweite max. 100 m) ist in der Regel nur mit Genehmigung der zuständigen Gemeinde möglich. Auch solche Raketen, meist für Sylvesterfeuerwerke produziert, waren zur Zeit der geplanten Versuche nicht erhältlich.

Kosten für 50 Pyro-Knallpatronen mit Weinberg - Schreckschußpistole ca. DM 100.--.

Arbeitszeit: Zeitaufwand für Kontrollen abhängig von der Lage der Teiche.
Ergebnis: Bei mehrmals täglichen Kontrollgängen relativ gute Wirkung, vor allem bei lauten und weitreichenden Pyroknallern. Bei sporadischen Kontrollen nach kurzer Gewöhnungszeit wirkungslos.

k) Purivox-Anlage

Diese automatische Gaskanone, die gleichzeitig bei jedem Schuß entlang einer Führung eine optische Schreckattrappe hochschleudert, brachte zunächst alle Reiher zum Auffliegen zu den benachbarten Rastplätzen auf naheliegenden Feldern. Bereits nach Stunden hatten sie sich aber an die Anlage gewöhnt, zu der sie jedoch 1-2 Monate lang einen Abstand von 80-100 m

einhielten. Dort lag eine Futterstelle für Fische, die auf diese Entfernung nicht mehr geschützt werden konnte. Eine Purivox-Scheuche reicht also sicher nicht aus, um größere Teichanlagen auch nur kurzzeitig reiherfrei zu machen. Gewöhnung tritt umso eher ein, je rascher die Knallfolge ist. Im vorliegenden Versuch lag sie bei 40 Minuten.

Sind für den Reiher besonders attraktive Fangplätze vorhanden, wie z.B. bei Futterautomaten, so ist die Purivox dort aufzustellen. Sie ist dort nach Angaben von Fischmeister Bormann, Wielenbach, auch bei hohen Fischdichten sehr erfolgreich. Die Fische dürften sich nach anfänglichen Schreckreaktionen an den Knall gewöhnen. Bei m Abfischen ist darauf zu achten, daß die Anlage nicht zu nahe am Mönch steht, da sonst die Fische möglicherweise nur schwer abzufischen sind (Erschrecken!).

Kosten: Purivox-Anlage ca. DM 100.--; Gasflasche mit Treibgas; Arbeitszeit: 0.5 AKh.

Bewertung: Sehr gutes Scheuchmittel für 1-2 Monate mit höchstens 100 m Reichweite.

1) Warnrufe

In Nordrhein-Westfalen konnten Graureiher durch artspezifische Warnrufe zumindest tagsüber teilweise von Fischteichen ferngehalten werden (Behlert 1978). Die Beobachtungsdauer betrug jedoch nur jeweils 3 Stunden. Die Methode wurde daher nochmals getestet, wobei der Vertreibungserfolg nicht befriedigend war. Er hängt von mehreren Bedingungen ab, wie dem Ort des Abwehrversuchs (Fischteiche, Ruheplätze), der Entfernung der Reiher und der Tageszeit. Außerdem wurde eine Warnrufanlage im Dauerversuch durch das Personal des Versuchsteichguts Wielenbach, Leiter Dr. M. Bohl, getestet, dem dafür herzlich gedankt sei.

Einzelversuche

Abhängigkeit des Vertreibungserfolges vom Ort:

An Fischteichen flogen Graureiher bei Abspielen der Warnrufe immer ab (auch in der Dämmerung noch), wenn die Rufe nach kurzer Pause wiederholt wurden! Allerdings wurde meist nur auf Stellen in der unmittelbaren Nachbarschaft ausgewichen, die von den Reihern infolge ihrer guten Übersichtsmöglichkeiten gerne als Ruheplätze benutzt werden.

Von dort ließen sie sich nur noch schwer vertreiben. Erst aus Entfernungen von z.T. unter 250 m konnten die Reiher zum Abfliegen bewegt werden, in der Regel aber nur zu Stellen in der Nähe, die dann häufig schwer erreich-

bar waren. Liegen die Ruheplätze auf Feldern, so können die Reiher durch sukzessives Stören an den jeweils neu bezogenen Rastplätzen in der Umgebung der Teiche zum Verlassen des Gebiets gebracht werden. Die Wirkung der Warnrufe reicht jedoch nur für höchstens einen Tag.

Bei Vertreibung der Reiher von den Fischteichen zu den Ruheplätzen durch Warnrufe hält deren Abschreckungseffekt nur kurzzeitig an (25-90 Minuten).

Abhängigkeit des Vertreibungserfolges von Entfernung und Tageszeit :

An Fischteichen fliegen die Reiher teilweise auch noch bei Bespielen mit Warnrufen aus bis zu 800 m Entfernung ab. An Ruheplätzen muß man oft bis auf unter 250 m mit dem Lautsprecher heran. Bei Dämmerung reagieren die Reiher auf Warnrufe weniger empfindlich als bei guten Sichtverhältnissen.

- Dauerversuch

In der Wielenbacher Versuchsanlage wurde die Warnrufanlage fest installiert. Nur 3 von 15 Graureihern konnten vertrieben werden, ganz gleich, ob sie ruhend, jagend oder während des Anflugs angerufen wurden. Somit ist die Scheuchwirkung durch Reiherwarnrufe mangelhaft und eher durch allgemeinen Lärm als durch Erzeugung spezifischer Fluchtintentionen verursacht. Gleiche Wirkung ist billiger z.B. mit Pyroknallern zu erzielen. Bei Gaskanonen (Reichle) hält die Scheuchwirkung nach Auskunft von Fischmeister Bormann, Wielenbach, zumindest bei sporadischem Einsatz einen Tag an.

Kosten: Tonband (UHER oder ähnliche Qualität !) und ELA-Anlage (Verstärker, Hochleistungslautsprecher) ca. DM 2000.--; bei fester Installation Sicherung gegen Diebstahl! Arbeitszeit: Bei Vertreiben an Ruheplätzen ca. 0.5 AKH pro Tag.

m) Ultraschall

Mit dem Ultraschall-Abwehrgerät Vitigard, ebenfalls aus der Schweiz, können Starenpulks innerhalb eines Bereichs von ca. 70 m verscheucht werden, während z.B. Amseln die Signale vermutlich "unterfliegen" (alle Angaben aus Weihenstephaner Ergebnissen). Auch bei Möwen wurden gute Erfolge erzielt.

Zur Reiherabwehr wurde das Gerät nicht getestet, da die Reichweite in der Regel zu gering sein dürfte und es offensichtlich nur bei in dichten Schwärmen auftretenden Vögeln, wie Staren und Möwen, Wirkung zu zeigen scheint.

n) Modellflugzeuge

Durch die Reiher angreifende Flugmodelle können diese größtenteils von

Fischteichen vertrieben werden, allerdings nur für kurze Zeit. Von 18 im August 1978 vom Zellsee vertriebenen Reiher standen am nächsten Morgen bereits wieder 12 (gleiche Ex.?) in den Fischteichen. Die Reiher lernen dabei rasch die Reichweite des Modellflugzeugs abzuschätzen und richten sich danach. Deshalb verringert sich die abschreckende Wirkung von Modellflugzeugen rasch.

Da das Steuern eines Modellflugzeuges als Graureiherabwehrmittel eine 3-5 jährige Ausbildung erfordert und das Risiko des Verlustes der wertvollen Flugmodelle im oft schwierigen Gelände recht groß ist, dürfte die Methode bei geringen Vertreibungserfolgen ineffektiv sein.

Außerdem werden durch den Flugbetrieb andere, gegen Lärm und Beunruhigung viel empfindlichere Vogelarten (vor allem Enten) durch Vertreibung stark beeinträchtigt, was allerdings nur an ökologisch wertvollen Fischteichen eine Rolle spielen würde.

Kosten: 2 Modellflugzeugsportler mit Gerät und Spesen incl. Versicherung kosten pro Stunde (incl. Anfahrt) ca. DM 100.--. Arbeitszeit etwa 1 h pro Abwehrversuch. Erforderlich sind außerdem bei größeren Teichen ein Boot mit Zubehör und eine dritte Person, die als Zieleinweiser dient.

o) Hunde

In einer kleinflächigen, eingezäunten schwäbischen Forellenzucht wurden 2 Hunde auf Reiher scharf gemacht. Die Hunde wurden jedoch wegen der ständigen Mißerfolge rasch reihermüde, da die Reiher nur von einem Ufer zum anderen flogen, während die Hunde die Teiche entlang rasen mußten, ohne jemals einen Reiher zu erwischen. Gegen menschliche Fischdiebe waren diese Forellenteiche jedoch auf diese Weise bestens geschützt.

3.2. Änderung der Bewirtschaftungsform

Änderung der Bewirtschaftungsform zur Verringerung von Reiherschäden ist nur möglich, wenn es die ökonomischen Zwänge, denen jeder Teichwirt unterworfen ist, erlauben. Trotzdem könnten dadurch vermutlich in vielen Betrieben Fischverluste durch den Graureiher gesenkt werden.

a) Fischgröße und Teichbeschaffenheit

Graureiher bevorzugen 10-15 cm große Fische und vergreifen sich kaum noch an großen. Bei der Produktion von K3 sind daher kaum Verluste zu erwarten. Über die Präferenzen des Graureihers bezüglich Fischgröße und Fischart s. Utschick 1981 c. Außerdem können Reiher erfolgreich nur bis zu Wassertiefen von höchstens 40 cm fischen. Die Vorzugstiefe liegt bei 15-20 cm

und ist abhängig von der Höhe des Intertarsalgelenks (Whitfield & Blaber 1979, Willard 1979). In tieferem Wasser gelingen dem Reiher unter normalen Verhältnissen nur Zufallstreffer. Wie wertvoll tiefe Teiche zur Minimierung von Graureiherschäden sind, zeigt auch das Verhalten von Reiherern bei einem Dambruch und der damit verbundenen Wasserspiegelsenkung (Utschick 1982 b). Die Reiherzahlen stiegen innerhalb von 3 Tagen auf das Dreifache an, um nach der Reparatur der Dämme bei steigenden Wasserständen wieder zu fallen. Verfügen größere Teichwirtschaften über Teiche unterschiedlicher Tiefen und Uferstruktur, so sollten, falls es nicht schon praktiziert wird, in den flachteichen große und in den tiefen, steilufrigen Teichen kleine Fische produziert werden. Allerdings hat die Speisefischproduktion gegenüber Satzfishen eine geringere Gewinnspanne, so daß in großen Teichwirtschaften häufig nur reihergefährdete, kleine Satzfishen produziert werden. Bei kombinierter Speise- und Satzfishproduktion müssen in der Regel nur Satzfishenteiche entlandet werden, wenn sie zu flach sind.

In ortsnahen, störungsreichen Fischteichen sind Verluste durch den Reiher geringer als in störungsarmen, abgelegenen Teichen. Auch dies ist beim Besatz mit Fischen unterschiedlicher Größe zu bedenken. So werden z.B. an Wochenenden an häufig als Ausflugsziel genutzten Fischteichen weniger Reiher beobachtet (Utschick 1981 c).

b) Ablenkung der Reiher durch Weißfischzusatz in K3-Teichen

Bei K3-Produktion in flachen Teichen mit minderwertigen Weißfischen als Beifisch richtet sich die Aufmerksamkeit der Reiher auf diese Teiche, die, wie Ergebnisse aus Ismaning oder vom Zellsee (statt Weißfische Schleien!) zeigen, fast nur diese Beifische fangen und die großen Karpfen in Ruhe lassen. Durch diese "Futterteiche" werden sie von den wertvolleren Fischen abgelenkt (vgl. Utschick et al. 1982). Dadurch verringern sich Investitionen zum Schutz dieser Fische. Die Weißfische kann man im Herbst teilweise als Köder- oder Futterfische verkaufen, so daß die höheren Futterkosten abgefangen werden dürften, falls überhaupt in solchen Teichen gefüttert werden muß. Allerdings ist bei den K3 nicht mehr die Produktion möglich wie in einer Monokultur, obwohl es nicht unbedingt zu einem Ertragsrückgang kommen muß. Im Orient werden z.B. bis zu 9 verschiedene Cyprinidenarten nebeneinander gehalten, um den Ertrag dieser Fischteiche durch möglichst vielfältige Nutzung des natürlichen Nahrungsangebots zu steigern (Watt 1973).

Ein weiterer Vorteil solcher "Nahrungsteiche" gegenüber nicht von Teichwirten betriebenen Graureiher-Nahrungsteichen ist auch, daß sie jährlich abgefisht werden und so Fischkrankheiten in Schach gehalten werden können. Allerdings können auch mit den Weißfischen eingeschleppte Krankheiten zu

einem Produktionsausfall führen. In den Ismaninger Fischteichen, die teilweise mit geklärten, kommunalen Abwässern beschickt werden, scheint dies aber bisher nie der Fall gewesen zu sein !

c) Ökologisch wertvolle Naturteiche

Einige große, sehr naturnahe Fischteiche, vor allem sogenannte "Himmelsweiher" im nordbayerischen Raum, haben sich infolge jahrelanger extensiver Bewirtschaftung zu so wertvollen ökologischen Zellen entwickelt, daß sie dringend naturschutzrechtlich geschützt werden sollten. Ein Ankauf dieser Teiche durch den Staat wirft finanzielle Probleme auf. Gleichzeitig sind aber Teichwirte, die zur Erweiterung ihrer Betriebe solche Weiher anpachten, wegen der von Sportanglern hochgetriebenen Pachtpreise meist gezwungen, diese Teiche entweder durch gewinnträchtige K1/K2-Satzfischproduktion bei hohen Reiherschäden zu bewirtschaften oder sie wieder abzugeben. Dann fallen sie in die Hände von Sportangelvereinen, die diese wertvollen ökologischen Zellen meist rasch durch ihre häufige Präsenz entwerten, denn heimlichere Vogelarten in Schilf und Uferzone verschwinden bei dauernden Störungen.

Denkbar wäre, daß der Freistaat Bayern Mittel bereitstellt, um die Pacht dieser wertvollen Fischteiche übernehmen zu können. Bei den von Fischereivereinen hochgetriebenen Pachtpreisen, die z.T. von Teichwirten aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht mehr aufgebracht werden können, wird dies allerdings teuer. Um Fischkrankheiten in Schach zu halten wäre außerdem eine Bewirtschaftung mit ein- bis mehrjährigen Abfischungen wünschenswert. Für K2-K3-Produktion mit Schleie, Hecht und Weißfischen als Beifischen wären sicher Teichwirte zu gewinnen, da wegen des Wegfalls der Pachtgebühren vermutlich gewinnbringend gewirtschaftet werden könnte. Gleichzeitig entstünden auch "Nahrungsteiche" für den Graureiher.

d) Teiche für Sportangler

Da mit zunehmender Freizeit immer mehr Angler mehr Angelteiche erfordern, müssen auch deren Bedürfnisse berücksichtigt werden, wenn sie nicht zu stark Interessen des Biotopschutzes zuwiderlaufen. Flache ökologisch nicht zu wertvolle Fischteiche, in denen wegen der hohen Reiherschäden keine Produktion von Satzfishen mehr möglich ist, sollten daher Angelsportvereinen Gelegenheit geben, ihrem Hobby nachzugehen. Bei Besatz mit großen Fischen werden infolge der dauernden "Störungen" durch die Angler auch die Reiherzahlen gegenüber kommerzieller Bewirtschaftung durch Teichwirte sinken.

Ob es wirtschaftlich möglich ist, daß ein Teichwirt solche Angelteiche, wie in angelsächsischen Ländern verbreitet, in Eigenregie mit Satzfishen ab

K3-Größe besetzt und die Nutzungsrechte an Angelsportvereine abgibt, müßte erst geprüft werden. Auf alle Fälle käme dieses Nutzungsrecht den Fischereivereinen auf den ersten Blick teurer als eine Pacht mit Besatz in Eigenregie. Wenn man allerdings die verhinderten Reiherschäden berücksichtigt, bringt dieses Modell für alle Beteiligten mit Ausnahme des Graureihers Gewinn.

e) Hechtproduktion in stark verschilften Fischteichen

Die Optimaldichte bei der Hechtproduktion liegt nach Kainz (1975) bei 200-400 vorgestreckten Hechten pro ha, wobei 400 HV/ha nur bei guten Versteckmöglichkeiten gesetzt werden dürfen. Über 500 HV/ha bringen wegen des Kannibalismus der Hechte keine höheren Erträge mehr. Die in Hoffmann (1971) vorgeschlagenen Besatzdichten von 2000 H0 bzw. HV pro ha bei einer Abfischerwartung von 10-30 % bzw. 30-50 % hält Kainz (1975) für zu hoch.

In zwei großen, relativ vegetationslosen Fischteichen (70 ha) im Ostallgäu wurden nur durchschnittlich rund 100 H1/ha jährlich abgefischt. Infolge der steigenden Reihertzahlen (und Krankheiten?) sank dieses Ergebnis auf rund 30 H1/ha, da so große Teiche nur langsam abgelassen werden können (2-4 Wochen), um den Vorfluter nicht zu überlasten, und die Hechte als sehr standorttreue Fische immer nur wenige Meter vom Wasserrand entfernt im Flachwasser stehen, wo sie serienweise vom Reiher erbeutet werden können.

Im Teichgut Zellsee wurden 1978 zwei total verschilfte, in den letzten Jahren nicht mehr bespannte Fischteiche von zusammen 1 ha mit je 500 Ex. H0 zusammen mit Rotfedern als Köderfischen besetzt. Laut Angaben des Teichwirts wurden die Hechte im Herbst in Satzhechtgröße praktisch zu 100 % wieder abgefischt. Es wurden also bei einer Fischdichte von 1000 H0/ha die Abfischerwartung von 10-30 % weit übertroffen. Da bei Satzhechten infolge der Nachfrage durch Sportangler hohe Gewinnspannen zu erzielen sind, war der Versuch auch ein finanzieller Erfolg. Die Reiher kamen im Schilfdickicht offenbar nicht so an die Hechte heran, daß sie als Beute interessant wurden, obwohl der Hecht sonst zu ihren Lieblingsfischen zählt.

Dies beweisen die Ergebnisse des Folgejahres, in dem 3 Teiche mit zusammen rund 1.5 ha mit ca. 2000 H0 besetzt wurden, wobei aber in einem Teich das Schilf abgebrannt und in einem anderen das Schilf gemäht worden war. Insgesamt wurden in diesen drei Teichen nur ca. 1200 H1 abgefischt, in dem gemähten Teich statt 500 wie im Vorjahr nur 140 (alles nach Angaben des Teichwirts). Nach Meinung von Fachleuten der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei sind allerdings Abfischergebnisse von rund 100 % bei H0-H1 nicht möglich und gehen evtl. auf Besatzfehler zurück.

Ökologisch sehr wertvolle stark verschilfte Teiche sollten daher nicht entlandet, sondern zur Hechtproduktion verwendet werden. In großen vegetationsfreien Flachteichen müssen dagegen andere, größere Fische produziert werden, die nicht so hohe Abfischverluste aufweisen. In solchen Teichen ist Hechtproduktion unrentabel, wenn sie nicht so schnell abgefischt werden können, daß der Einsatz von kurzfristigen, wirksamen Scheuchmaßnahmen wie automatische Knallschreckscheuchen etc. erfolversprechend ist. Allerdings ist klarzustellen, daß bei Entlandung total verschilfter Teiche und folgender Karpfenproduktion höhere Gewinne zu erzielen sind, als bei extensiver Hechtproduktion.

f) Wildfischverhalten

Die aus Fischzuchten kommenden Satzfishche haben gegenüber Wildfishchen kein Feindbild mehr und schwimmen z.B. bei Futterautomaten den Reiher an, weil sie bei Auftauchen eines Schattens dort mit Fütterung rechnen.

Wenn es gelingt, den Zuchtfischen wieder Flucht bei Auftreten eines Reihers anzutrainieren, z.B. durch Elektroschocks, könnten sicher in den ersten Freilandtagen sehr hohe Verluste vermindert werden. Die Methode ist deshalb erfolversprechend, da Schwarmfishche durch das Panikverhalten weniger, den Graureiher "kennender" Fishche zur gemeinsamen Flucht bewegt werden können. Bei Elritzen z.B. ist bekannt, daß dies über die Ausscheidung von "Anguststoffen" ins Wasser geschieht.

g) Forellenproduktion in Hängetuchteichen

Dieser konsequente Schritt analog anderer bäuerlicher Produktionszweige von der extensiven Weide- zur intensiven Stalltierhaltung ist bei Berücksichtigung bestimmter Auflagen (z.B. Klärung des "Jauche"-haltigen Abwassers) infolge ihres geringen Platzbedarfes und ihrer optimalen Kontrollmöglichkeiten sowohl die umweltverträglichste als auch modernste und vermutlich auch rentabelste Lösung des Graureiherproblems zumindest in der Forellenzucht mit Schwerpunkt Satzfishproduktion.

3.3. Umgestaltung von Produktionsflächen bzw. mechanische Abwehr

Langanhaltender Schutz der Fishche gegen den Reiher ist nur durch Änderung der Teichbeschaffenheit oder durch mechanische Abwehr möglich, bei der der Reiher aus rein anatomischen Gründen nicht mehr an die Fishche herankommt oder als Folge des zu hohen Verletzungsrisikos (z.B. bei Perlondrahtbespannung) nicht mehr herangeht. Allerdings ist diese Art der Reiherabwehr die teuerste und arbeitsintensivste. Außerdem scheitert sie häufig am Veto der Wasserwirtschaftsämter und an wasserrechtlichen Vorschriften,

in denen nicht berücksichtigt sind, daß in einem modernen Industriestaat eine klare Trennung ökonomischer Nutzung und ökologischer Interessen einem unbefriedigenden Kompromiß vorzuziehen ist.

a) Kastenform der Fischteiche

Sicherste Reiherabwehr ist nach wie vor die Anlage tiefer Teiche mit steilen Ufern bzw. die entsprechende Entlandung bereits bestehender Teiche. Voraussetzung ist allerdings eine gesicherte Wasserversorgung, die den Wasserspiegel höchstens kurzfristig unter 60 cm sinken läßt. In diesen Teichen müssen nur die schmalen Uferstreifen gegen den Reiher geschützt werden, z.B. durch Stolperdrähte. Tiefe Teiche widersprechen allerdings klar den Forderungen der klassischen Produktivitätslehre in der Teichwirtschaft, da in Flachteichen das Angebot an Nahrung und damit die Abwachsleistung der Fische bedeutend höher liegt. Hier ist durchzurechnen, ob man in Flachteichen mit hoher Abwachsleistung oder tiefen Teichen mit geringen Reiher-schäden höhere Gewinne erzielen kann. In der Regel dürfte aber eine Vertiefung von Fischteichen auf 60 cm bis 1 m Tiefe keine großen Abwachsverluste bringen, vor allem, weil in sehr flachen Teichen auch üppiges Pflanzenwachstum zu Abwachsverlusten führen kann (Utschick 1982 b). Außerdem sind nach den Teichbau Richtlinien (MABI, S. 597-601/1971) sowieso Mindesttiefen von 0.60 m bzw. bei Himmelsweihern 1 m vorgeschrieben. Weiterhin fördern steile Böschungen die Bodenerosion und stehen deshalb im Gegensatz zu wasserrechtlichen Bestimmungen. Hier müßten Methoden zur Befestigung der Ufer oder z.B. Gelatine-Kleber entwickelt werden, die in flüssigem Zustand aufgespritzt Böschungen sichern (analog der Verwendung im terrestrischen Bereich). Dann sollten ohne weiteres Böschungswinkel von wenigstens 1:1 möglich sein und auch die wasserrechtlichen Bestimmungen hierzu wären überholt.

Im Gebirge kostet das Anspritzen von Hängen mit einer Bitumen-Grassamen-Mischung ca. 1,- DM/m². Bei einem Fischteich von ha-Größe würde das Anspritzen der Ufer also höchstens DM. 400-800,- kosten.

Bei großen Teichen oder Sandböden sind steile Ufer allerdings nur schwer zu erhalten, da es durch Unterspülung oder Wellenschlag rasch zu deren Zerstörung kommen kann.

In der intensiven Forellenzucht wird zunehmend mit betonierten Kastenteichen gearbeitet, die unter einem gewissen Mehraufwand an Zeit bei der Bewirtschaftung ohne weiteres gegen den Reiher zu schützen sind (mobile Netze, hoch überspannen etc.). Wenn die Betonwände 30-40 cm über den Wasserspiegel hochgezogen werden, dürften die Fische auch ohne sonstige Abwehrmaßnahmen vor dem Reiher sicher sein, außer der Besatz

ist so dicht, daß der Reiher schwimmend fischen kann.

b) Entlandung

In lange Zeit extensiv genutzten, flachen Fischteichen, die neuerdings unbedingt zur Produktion kleiner Fische verwendet werden müssen, ist eine Entlandung meist unumgänglich. Trotz eines Zuschusses von 50 % für Karpfenteiche ab 1000 m² oder in Teichketten ab 600 m² aus EG-Mitteln sind die dazu nötigen Kosten bei größeren Teichen aber von vielen Teichwirten nicht aufzubringen. Deshalb wäre es evtl. denkbar, daß die restlichen 50 % durch zinsgünstige Staatsdarlehen finanziert werden, wobei sich der Rückzahlungsmodus nach dem Gewinn zu richten hat, den der Teichwirt aufgrund der Senkung der Reiher Schäden zusätzlich erwirtschaften kann.

Bei ökologisch besonders wertvollen Teichen kollidieren Entlandung und Naturschutz. In sehr großen Teichen sind Teilentlandungen denkbar, die Seuchenbekämpfung in den dann unterschiedlich strukturierten Fischteichen wird aber problematisch. Günstiger ist ein Modell des Wasserwirtschaftsamtes Nürnberg, nach dem in großen Teichgruppen jedes Jahr nur jeweils einige Teiche entlandet werden, wodurch ökonomisch wertvolle, vegetationsfreie Teiche und ökologisch wertvolle, stark verwachsene Weiher in ausgeglichener Verhältnis nebeneinander existieren können. Jeder Teich wird so in 10-15 Jahren einmal entlandet.

c) Neuanlage von Teichen

Bei Abgabe der Bewirtschaftung unrentabler, ökologisch wertvoller Fischteiche sollte dem Teichwirt genehmigt werden, Fischteiche neu anzulegen. Diese Teiche müssen allerdings modern, d.h. in Kastenform, graureiherfeindlich und ökologisch-landschaftlich gesehen "unschön" gestaltet werden und nicht, z.B. um Kosten zu sparen oder aus landschaftsgestalterischen Gründen, flachufmig und mit der Geländeform angepaßter, aufgelockerter Uferstruktur. Da die als Ausgleichsflächen in Frage kommenden Feuchtbiotope, meist Feuchtwiesen, mit zu den gefährdetsten Biototypen unserer Kulturlandschaft gehören, ist dies im Einzelfall genau abzuwägen. Auf alle Fälle sollten ehemalige, seit langem trockengefallene Weiher zuerst "rekultiviert" werden.

d) Stolperdrähte

Diese von Ränftl & zur Mühlen (1978) entwickelte Methode liefert 100 %igen Schutz gegen den Graureiher, wenn der zu schützende Fischteich so tief ist, daß der Reiher nicht darin stehen kann, inselbrenne, steilufrige Kastenform hat und nicht so dicht mit Fischen besetzt ist, daß es sich für den Reiher

lohnt, schwimmend zu fischen. So hohe Fischdichten werden allerdings nur in sehr intensiv bewirtschafteten Forellenteichen erreicht.

An der Wasserlinie werden dünne Pfähle schräg zur Wasseroberfläche eingeschlagen und an den Pfählen in 30 cm Abstand Schnüre oder Drähte verlegt. Der unterste Faden muß dabei wenige Zentimeter über der Wasseroberfläche sein. Eine Einfahrt für evtl. maschinelle Pflegemaßnahmen ist mit 2 leicht entfernbaren Extrapfosten zu versehen, die eigens abgespannt werden. Eine Spielart des Stolperdrahts hat Ückermann (1979) mit vollem Erfolg getestet. Er verwendete ein Knotengeflecht, daß an den schräg eingeschlagenen, in 10 m Abstand stehenden Pfosten befestigt wurde. Kosten: ca. DM 250.-- und 10 AKh für 1000 m Teichufer.

e) Überspannen von Teichen

Das Überspannen von Teichen mit Perlonschnur oder -draht (Abb. 4) wird allgemein als gutes Mittel zum Fernhalten der Graureiher von Fischteichen angesehen (Creutz 1964, Ückermann 1979, Kirsch 1973). In einer Testserie wurde geklärt, welches Material sich am besten zum Überspannen eignet, bis zu welcher Größe Teiche überspannt werden können und wie dicht die Bespannung sein muß, um bei geringstem Arbeitsaufwand noch wirksam zu sein.

Die Versuche wurden größtenteils an den Karpfen- und Forellenteichen der Fischzucht Gerstner bei Burgsinn durchgeführt, wo die Reiher fast überall in den Teichen stehen können, und an den Winterteichen des Teichgutes Ismaning, wo die Reiher zwar nur vom Ufer aus fischen können, die Karpfen aber von tauchenden Kormoranen aus dem Lager gescheucht und in die seichten Randbereiche gedrückt wurden.

Die Versuche haben ergeben, daß mit dünnen ca. 0,7 mm dicken Perlondrähten (20 kg Reißlast) ohne weiteres Entfernungen von gut 100 m überbrückt werden können. Dickerer Perlondraht oder gar Stahldraht sind hierzu weniger geeignet, zum einen, weil sie sich aufgrund ihres Eigengewichts nur schwer spannen lassen, zum anderen, weil sie z.B. bei starkem Frost infolge der hohen Spannung reißen können. Wasservögel, vor allem Enten, strangulieren sich vereinzelt an den Seilen bzw. es kommt zu Flügelbrüchen. Derartige Verluste stehen in keinem Verhältnis zu den durch die allgemeine Verdrahtung der Landschaft entstandenen !

Möglichst hohes, einfaches Überspannen der Flachteiche in Burgsinn oder der tieferen in Ismaning genügt bei 4 m Abstand völlig, um Reiher und Kormorane am Einflug zu hindern. Breitere Lücken können dagegen von Einzelvögeln entdeckt und genutzt werden. Auch bei dichter Bespannung versucht

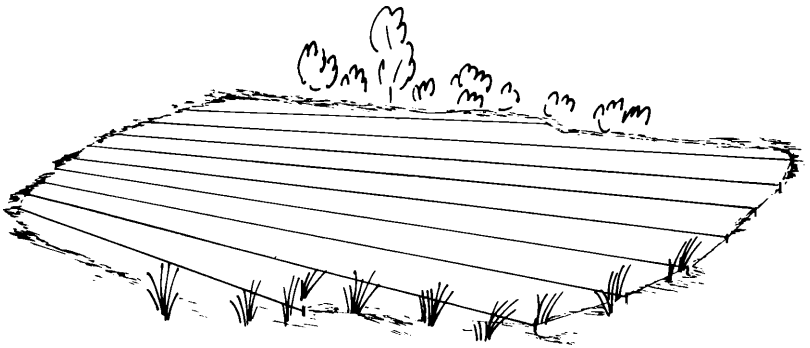


Abb. 4: Schutz von flachen, bis zu 100 m breiten Fischteichen mit dünnem Perlondraht.

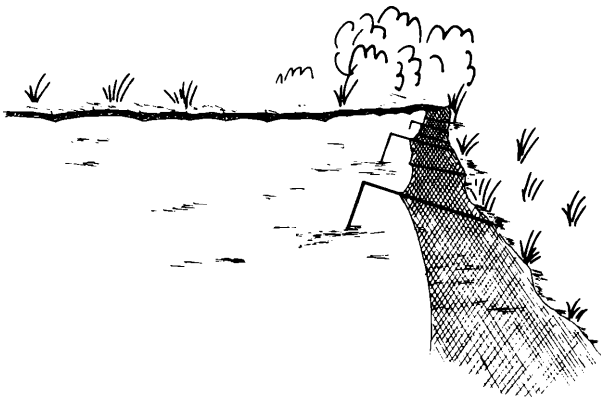


Abb. 5: Schutz flachfriger, tiefer Teiche mit Randnetzen.

der Reiher aber zuweilen an besonders fischreichen Stellen (Futterautomaten etc.), zu Fuß vom Ufer her in den Teich zu gelangen. Deshalb empfiehlt es sich, an solchen Stellen oder bei flachen Ufern rings um den Teich mehrere Drahtbahnen im 50 cm-Abstand oder Netze (Abb. 5) zu verlegen. In einem so geschützten, vorher stark vom Reiher heimgesuchten Teich (Teichgruppe 3 in Abb. 6) wurde nie mehr ein Reiher gesehen.

Abb. 6 zeigt den Erfolg der Bespannung mit Perlondraht im Vergleich mit anderen Abwehrmaßnahmen. Zunächst wurde festgestellt, welche Teiche die Reiher bevorzugen (I). Dann wurde versucht, durch regelmäßiges Abfeuern von Pyroknallern die Reiherzahlen zu senken (II). Dies gelang ebenso wie z.B. am Zellsee, wobei allerdings zumindest tägliche Kontrollen nötig waren und die Reiher solange "beschossen" werden mußten bis sie die nähere Umgebung der Teiche verließen. Bezeichnenderweise gingen in Burgsinn die Reiherzahlen je nach Teichpräferenz gestaffelt zurück, wenn man berücksichtigt, daß gleichzeitig in Teichgruppe 3 eine Teilbespannung angebracht wurde. Als nächstes wurde ein Teich voll (Gruppe 3) bzw. andere teilweise bespannt (Gruppe 4) und außerdem ein erlegter Reiher an einen Galgen gehängt (Gruppe 2). Trotz des toten Reiher fischten nach 8 Tagen wieder Reiher in Teichgruppe 2, allerdings zunächst in rund 100 m Abstand vom Galgen, nach 14 Tagen auch direkt davor. In den Teichen mit Perlonverdrahtung fischten dagegen selbst in den nur teilweise überspannten Teichen (Gruppe 4) kaum noch Reiher und auch hier nie zwischen den Seilen, sondern entweder abseits oder vom Ufer aus. Dies geschah nicht einmal während der Abfischzeit im Oktober, obwohl die Bespannung teilweise vom Fischteichbetreiber zerstört wurde, um besser mähen zu können. Auch in Ismaning wurden nie Reiher oder Kormorane beim Fischen beobachtet. Lediglich an einem ungeschützten Uferabschnitt wurden nach 6 Wochen Graureiherspuren entdeckt, die zeigten, daß dort nachts Reiher gefischt hatten.

Teilweise behindern die Pflöcke, an denen die Bahnen abgespannt werden, die Teichwirte bei Mäharbeiten. Werden die Bahnen, z.B. entlang der Ufer, enger gespannt, so ist es günstig, mehrere Bahnen auf wenigstens 2 m lange Dachlatten aufzuziehen (Nägel einschlagen zum Nachspannen!), um diese Latten dann mit den Pflöcken zu verankern. Ansonsten liegt auf den Pflöcken eine geringe Spannung, so daß sie in der Regel nur so tief eingeschlagen werden müssen, daß man sie per Hand herausziehen und wieder einrammen kann.

Kosten: 1000 m Perlondraht (0,7 mm) kosten zwischen DM 16.-- und DM 35.--, Dachlatten, die leicht zu Pfählen etc. zurechtgeschnitten werden können, etwa DM 0.50 pro m. Zum Vollschutz eines etwa 1 ha großen

Teiches benötigt man etwa 4000 m Draht und 80 m Dachlatten, wobei rings um den Teich 4 Bahnen im Abstand von 50 cm eingerechnet sind. Bei tieferen Teichen müssen nur die Randzonen geschützt werden (1600 m Draht, 30 m Dachlatten). In diesem Fall können auch Entfernungen von über 100 m überbrückt werden, wenn man alle 100 m eine Pfostenkette zwischen-schaltet. Die Arbeitszeit beläuft sich je nach Gelände (Bäume, Büsche etc. erschweren das Überspannen und Ausrichten der Schnüre beträchtlich) auf 2-5 AKh pro 1000 m Seil.

Die Vollbespannung eines ca. 1 ha großen Teiches kommt also auf ca. DM 350.-- (12 AKh a DM 15.-- + Material s. oben). 1 km Uferbespannung (4 Bahnen, 50 cm Abstand) kostet rund DM 200.-- einschließlich ca. 3 AKh Arbeitszeit. Ückermann (1973) gibt für 1,5 m-Kreuzvollbespannung pro ha Kosten von DM 3500.-- für Material und Lohn an.

Ergebnis: Perlondraht ist an allen Teichen bis zu 100 m Breite leicht und billig anzubringen und bietet 100 %igen Schutz. In der Regel reicht 4 m-Parallelbespannung der weniger gefährdeten und engere Bespannung, evtl. auch über Kreuz, der gefährdeten Zonen, z.B. um Futterautomaten aus. Mäharbeiten werden erschwert.

Perlonschnüre können auch mit großem Erfolg zur Sicherung von Bächen verwendet werden, wie von uns angeregte und privat durchgeführte Versuche ergaben. An Bachabschnitten, deren Ufer z.T. mit Querverstrebungen verdrahtet wurden, blieben die Rei her aus.

Müssen Teiche nur kurzzeitig geschützt werden, genügt evtl. bereits lockeres Überspannen. KV-Teiche konnten so z.B. während des Fischeinsatzes gegen schädigende Reiherenten voll gesichert werden.

Ein großer Nachteil von Bespannungen ist bei Teichen mit Naturufern die Notwendigkeit von Mäharbeiten. Da bei dünnem Perlondraht aber höchstens 20 Kp Spannung auf die verankernden Pfähle wirken, müssen diese nur schwach eingerammt werden und sind daher leicht vor dem Mähen heraus-zuziehen und danach wieder einzustecken. Dadurch vergrößert sich der Zeitaufwand für das Mähen nur um 2 Kontrollgänge um den Fischteich, bei einem etwa 1 ha großen Teich also um ca. 30 Minuten.

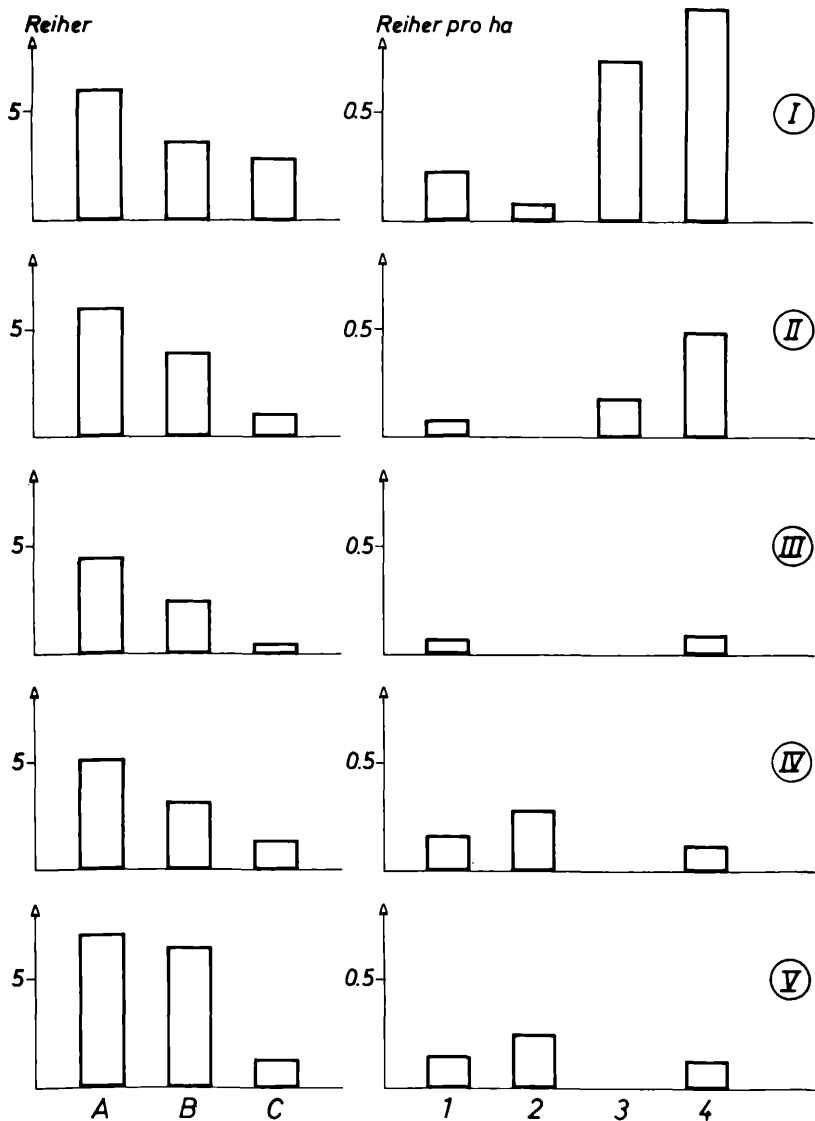
Muß allerdings auch während des Abwachsens der Fische nicht nur das Ufer, sondern der ganze Teich unter Wasser gemäht werden, was nach Angaben von Herrn Gerstner in den Flachteichen bei Burgsinn nötig ist, um die Abwachsleistung nicht drastisch zu schmälern, so muß dazu die gesamte Anlage abgebaut werden (pro ha 2 Mann a ca. 2 h), wenn die Anlage nicht hoch genug überspannt werden kann. Dazu werden die an Pfosten oder Latten

Abb. 6: Vergleichende Wirkung von Pyroknallern, Galgen bzw. Überspannung von Teichen mit Perlondraht auf die Graureiher. Während Überspannen langfristig sehr wirksam ist, schützt ein Galgen nur kurze Zeit vor Reiherschaden. Durch regelmäßiges Abfeuern von Pyroknallern können die Zahlen fischender Reiher zumindest tagsüber stark verringert werden.

- A durchschnittliche Pentaden-Maxima der Reiher
 - B durchschnittliche Reiherzahlen,
 - C durchschnittlich fischende Reiher,
- 1-4 = Versuchsteichgruppen

I V Versuche

- I (9.7.-31.7.79) keine Abwehrmaßnahmen
- II (6.8.-16.8.79) regelmäßiges Abfeuern von Pyroknallern; Teilbespannung der Teichgruppe 3
- III (19.8.-25.8.79) Aufhängen eines erlegten Graureihers an einem Galgen in Teichgruppe 2;
Vollbespannung der Teichgruppe 3;
Teilbespannung der Teichgruppe 4
- IV (26.8.-30.9.79) keine weiteren Abwehrmaßnahmen
- V (1.10.-31.10.79): keine weiteren Abwehrmaßnahmen



befestigten Drähte samt ihrer Verankerung sukzessiv an einem Teichrand abgelegt, von dem sie zum Aufbau ohne weiteres in umgekehrter Reihenfolge wieder entnommen werden können.

f) Einnetzen

Bei Einnetzen von Teichen können keine Reiher Schäden mehr auftreten. Gleichzeitig ist diese Schutzmaßnahme aber recht teuer, wenn auch billige Netze schon unter DM 0,50 pro m² zu haben sind. Ob sie sich lohnt, muß für jeden Einzelfall durch Vergleich der Reiher Schäden mit den Kosten für Netzmaterial und Arbeitszeit für Aufbau und Erhaltung bzw. erschwelter Bewirtschaftung entschieden werden. Bei hohen Reiher Schäden und kleinen Teichen, wie in der Forellenteichwirtschaft meist üblich, lohnen sich Netze bei hohen Reiher Schäden auf jeden Fall. Bei intensiver Bewirtschaftung müssen die Netze mobil gestaltet werden, d.h. sie müssen jederzeit entfernt und wieder verlegt werden können. Dies geschieht am besten durch Befestigung der Netze auf Holzrahmen oder in großen Teichen durch Bewegung der Netze mittels zentraler Hebevorrichtungen über Stahlseile etc.

In einem konkreten Beispiel soll der Wert des Einnetzens durchgerechnet werden. Aus einer Teichwirtschaft in Schwaben wurden für 6 Fließkanäle von 30 m Länge und 6 m Breite ein Reiher Schaden von DM 2400,- pro Jahr gemeldet. Das Einnetzen dieser Teiche (Netze auf Holzrahmen) würde ca. DM 3000,- kosten, rund DM 2400,- für Material (Holzlatten, Netz) und DM 600,- für die Arbeitszeit (60 h). Zusätzlich ergäben sich pro Jahr ca. DM 900,- Unkosten bei der Pflege und Bewirtschaftung der Kanäle, wobei davon ausgegangen wird, daß jeder Kanal ca. 1 mal pro Woche abgedeckt werden muß. Die aufgespannten Netze halten sicher mindestens 5 Jahre. Bei Kosten von DM 3900,- im ersten Jahr und verhinderten Reiher Schäden von DM 2400,- pro Jahr ergäbe sich ein Verlust von DM 1500,- im ersten Jahr, der sicher teilweise als betriebliche Investition von der Steuer abgesetzt werden kann. Im zweiten Jahr fallen dann nur noch die Unkosten bei Pflege und Bewirtschaftung von DM 900,- an, während nach wie vor DM 2400,- Reiher Schäden gespart werden. Spätestens im zweiten Jahr hätten sich die Investitionen für das Netz amortisiert, und in jedem folgenden Jahr würden DM 1500,- mehr erwirtschaftet als ohne Netze bei gleichbleibenden Reiher Schäden.

Daß der entsprechende Teichwirt ein Einnetzen ablehnte, deutet darauf hin, daß entweder statt erschwelter Bewirtschaftung lieber die Graureiherverluste in Kauf genommen werden oder daß die Reiher Schäden viel geringer sind als zunächst angegeben.

Bei kleinen Hobbyteichen ist fast immer Einnetzen die beste und auf die Dauer gesehen preisgünstigste Methode. Allerdings besitzen eingenetzte Fischteiche eine hohe Attraktivität für menschliche Fischdiebe, da sie mit Recht darunter meist besonders hohe Fischdichten vermuten.

Bei tiefen Teichen, aber flachem Ufer reicht es auch, wenn nur die Uferzonen auf 1-2 m Breite eingenetzt werden, um Vollschutz zu erzielen (Abb. 5). Dabei ist allerdings wie bei analoger Verwendung von Maschendraht darauf zu achten, daß die Fische nicht in die Maschen springen und sich dort verfangen können. Vor allem bei schwankenden Wasserständen ist diese Gefahr sehr groß. In der Regel wird aber ausreichender Schutz schon durch dichtere Bespannung dieser Flachufer mit Perlondraht erreicht, bei bedeutend geringeren Kosten. Einnetzen der Teichränder kostet rund DM 500,- pro 1000 m (Netze, Dachlatten als Auflage, Nylonschnur zum Abspannen der Netze) bei 60 AKh. Wenn Netze mit eingezogenen Spannseilen gekauft werden, erhöhen sich die Material- und sinken die Lohnkosten.

g) Folien und Schwimmnetze

Da das Verlegen von Randnetzen zum Schutz tiefer, aber flachufriger Teiche sehr zeitaufwendig ist, wurde getestet, ob Schutz auch durch Verlegen von Noppenfolien oder Schwimmnetzen erreicht werden kann, die gleichzeitig durch Erwärmung des Wassers erhöhten Zuwachs bei den Fischen bedeuten und gegen Maifröste schützen. Dazu wurden Folien unterschiedlicher Länge und Breite an 4 verschiedenen Fischteichen verlegt. Die Ergebnisse waren übereinstimmend negativ. Nach anfänglicher Scheuchwirkung fischten die Reiher sogar von der Folie aus. Zudem sprengen Forellen und Karpfen teilweise in größerer Zahl auf die Folien, wo sie wegen der Hitzeentwicklung in kürzester Zeit vertrockneten.

Des weiteren halten die Folien in größeren Teichen dem Wind nicht stand und rollen sich auf bzw. werden weggeweht.

Kosten: Die Folien kosten zwischen DM 2.-- und DM 6.-- pro m² und werden meist in Bahnen von 2 x 30 m angeboten. Die Verlegung einer solchen Bahn dauert mit Verankerung ca. 1,5 AKh. Die Folien sind dauerhaft.

Ergebnis: Die Folien zeigen nur kurzzeitige Scheuchwirkung und hindern die Reiher praktisch kaum beim Fischen. Etwas günstiger dürften lockere Schwimmnetze zu beurteilen sein, allerdings nur, wenn sie an vegetationsarmen Stellen angebracht werden und nicht nach kurzer Zeit ihre Schwimmfähigkeit einbüßen.

h) Elektrische Fischsperrn

Durch elektrische Fischsperrn können Fische daran gehindert werden, bestimmte Gewässerpartien anzuschwimmen. Es wäre daher vorstellbar, Fische durch diese Methode z. B. von reihergefährdeten Uferabschnitten fernzuhalten. Allerdings sind solche Fischsperrn meist recht teuer und außerdem im wesentlichen nur für Fließgewässer geeignet, da Fische häufig die Sperrn durchbrechen, im elektrischen Feld betäubt liegen bleiben und ohne Abtransport durch die Strömung geschädigt werden (Bruscheck 1965).

3.4. Regulation

Theoretisch können Graureiherschäden entweder finanziell über Entschädigungszahlungen oder letal durch Massenabschuß reguliert werden. Als Vertreibungsmittel ist Bejagung völlig ungeeignet, da die Reiher ein günstiges Nahrungsgebiet nicht verlassen, sondern eher ihre Jagdzeit vom Tag auf Dämmerung und Nacht verlegen (Ückermann 1979) und nur ihre Rastplätze wechseln (Reichholf 1982).

a) Entschädigung

In der Entschädigungsfrage für Graureiherschäden widersprechen sich Gerichtsurteile. Das Verwaltungsgericht Kassel (Urteil vom 2.12.1976, vgl. Flüeck 1977) ist der Auffassung, daß Ausnahmegenehmigungen zum Abschluß von Reihern an Fischteichen nur dann gerechtfertigt sind, wenn der Abschluß das zugleich wirksamste und einzig geeignete Mittel ist, Reiherschäden auf die Dauer zu verhindern. Wenn Unternehmer in der freien Landschaft durch gesteigerte wirtschaftliche Nutzung ihres Grundstücks einen besonderen Anziehungspunkt für wildlebende Tiere schaffen, müssen sie sich selbst zur Abwehr von Schäden um geeignete Schutzmaßnahmen auf eigene Kosten bemühen. Es besteht kein Sonderopfer gegenüber der Allgemeinheit.

Dagegen stellt das Bayer. Oberlandesgericht in seinem Urteil ZZ 60/77 vom 4.10.1978 fest, daß ein entschädigungspflichtiges Sonderopfer des Eigentümers von Fischzuchtanlagen vorliegt, wenn durch eine Naturschutzmaßnahme wie die Reiherschonung die fischereiwirtschaftliche Nutzung wesentlich beeinträchtigt wird.

Die Entschädigungsrichtlinien sind allerdings völlig unklar und dürften kaum zu erarbeiten sein. Klar ist nur, daß Entschädigungszahlungen keinesfalls nach der Höhe abgängiger Fische, sondern höchstens der Anzahl der Reiher bemessen werden müssen. Aber auch hier gibt es unüberwindliche Schwierigkeiten.

Bei den wie üblich gezählten Maximalgrößen von Reihertrupps an Teichgruppen ist es sehr unwahrscheinlich, daß die Reiher vor allem bei Nachbarschaft anderer Fischzuchten ihre Nahrung nur aus einer Teichgruppe beziehen. Im

Gerolzhofener Weihergebiet hielten sich z.B. im August 1979 gut 30 Reiher auf, die sukzessive an den Weihern bei Obervolkach, Mönchstockheim, beim Hörnausee etc. gesehen wurden. Wenn jeder der betroffenen Teichwirte diese Maximalzahlen gemeldet hätte, wären Entschädigungsforderungen für 150 Reiher statt wie vorhanden 30 Stück eingegangen. Der wirkliche Schaden pro Teichwirtschaft ist nur ganz grob zu schätzen, wenn der Reiherdurchschnitt aller eine ganze Teichgruppe betreffenden Zählungen auch unter Einbeziehung der Zählungen, an denen kein Reiher gesehen wurde, zugrunde gelegt wird, wie dies in den Schadensberechnungen für den Zellsee (Utschick 1982 b) vorgenommen wurde. Auch hier ist allerdings unklar, wie hoch der Anteil aus anderen Nahrungsgebieten bezogener Nahrung ist. Dieser Anteil wurde mit 50 % geschätzt und besitzt keine empirische Grundlage. Er schwankt aber mit Sicherheit stark und ist an Rastplätzen geringer als an ausgesprochenen Nahrungsgewässern. Zählungen nur fischender Reiher dagegen unterschätzen den Schaden, da Reiher, die sich an einer Teichgruppe aufhalten, auch nacheinander fischen können. Außerdem brauchen Reiher in flachen, dichtbesetzten Fischteichen mit mittelgroßen Fischen weniger Zeit, um ihren Tagesbedarf zu decken, als an ungünstigeren Teichen mit kleinen Fischen.

Um den genauen Reiherschaden in einem Fischteich zu ermitteln, müßte tagelang beobachtet werden, wieviel und wie große Fische jeder Reiher an diesem Teich den ganzen Tag über durchschnittlich entnimmt. Erst daraus könnte dann der Schaden berechnet werden, wobei unklar ist, wieviele der Fische auch ohne den Reiher bis zum Abfischen umgekommen wären, was wieder von dieser entschädigungspflichtigen Summe abgezogen werden müßte.

Diese Untersuchungen sind zur Zeit nicht möglich. Erst wenn individuell gekennzeichnete Reiher an den Teichen auftauchen, kann deren täglich verursachter Schaden mit starken Fernrohren bei guter Deckung in etwa ermittelt und auf die anderen Reiher umgerechnet werden und auch nur dann, wenn die Reiher ungestört tagsüber und nicht nachts fischen. Deshalb wurden 1978/79 in Bayern 230 Jungreihern im Nest markiert, die aber größtenteils bereits tot sind, da bis zu 70 % im 1. Lebensjahr sterben (Utschick 1981a). Es gibt also kaum eine Möglichkeit, Graureiherschäden zu quantifizieren. Sollte trotzdem Entschädigung gezahlt werden, so gibt der Berechnungsmodus von Bohl (1975), der auf der Durchschnittszahl anwesender Reiher, einem täglichen Schaden pro Reiher von 250 g und dem Fischbesatz basiert, wenigstens einen Anhaltspunkt. Allerdings müssen vorher, wie im hessischen Gerichtsurteil gefordert, alle anderen wirtschaftlich rentablen Abwehrmaßnahmen ausgeschöpft worden sein.

b) Einzelabschuß von Graureihern

Für den Abschluß von Graureihern sind seit Inkrafttreten des neuen Bay. Jagdges. vom 13.10.1978 (GVBl S. 678) am 1.1.1979 die Unteren Jagdbehörden (Land-

ratsämter) zuständig (Art. 33 Abs. 5 Nr. 2, Art. 52 Abs. 3 Bay.JG). Die Zulassung der Sonderabschüsse ist nach § 22 Abs. 2 Satz 2 und § 27 des Bay. JG geregelt.

Nach der bundesdeutschen Verordnung über die Jagdzeiten hat der Graureiher in Deutschland keine Schußzeit mehr, so daß jagdliche Verfolgung prinzipiell nur über Sonderabschüsse möglich ist. 1981/82 werden in Bayern jeweils vom 15.8.-15.10. Graureiher in der Umgebung von Teichwirtschaften bejagt. In den Fischteichen der Fischzucht Gerstner in Burgsinn wurden 1978 und 1979 im Spätsommer insgesamt 3 Reiher geschossen, um die Scheuchwirkung von Einzelabschüssen zu testen. Dieser Test wurde teilweise mit anderen Scheuchmitteln (Pyroknaller, Galgen) kombiniert.

Einzelabschuß ohne weitere Scheuchmaßnahmen war völlig wirkungslos. Neben dem im Todeskampf noch zuckenden Reiher fiel bereits ein weiterer Reiher ein und begann zu fischen. Reiher nehmen tote Artgenossen nicht zur Kenntnis, da diese nicht durch deutliche Angstbewegungen und vor allem Alarmrufe auf eine Gefahr aufmerksam machen. Angeschossene Reiher lösen bei den übrigen eher Aggressionen statt Flucht aus. Auch an Galgen aufgehängte Reiher wirken nicht anders als Stofflappen oder andere Scheuchen. Zu den gleichen Ergebnissen kamen bereits Stichmann & Stichmann (1975).

Abgeschossene Reiher werden bei entsprechender Attraktivität der Fischgewässer sehr rasch wieder ersetzt (Falleneffekt). Nur so war es auch möglich, daß in bestimmten Teichwirtschaften 100-150 Reiher jährlich geschossen werden konnten, ohne daß die Reiher in der Teichwirtschaft weniger wurden. Die Brutbestände fielen aber stark! Beim obigen Testabschuß ohne weitere Abwehrmaßnahmen dauerte dieses Auffüllen höchstens 90 Minuten, obwohl hier natürlich auch Zufall im Spiel war. Bei Unterstützung des Abschusses durch Pyroknaller etc. sanken die Reiherbestände genauso wie bei alleiniger Anwendung dieser Scheuchmethoden auf etwa die Hälfte. Die Wirkung eines Abschusses entspricht im wesentlichen der eines Schreckschusses. Dies ist unter anderem auch daraus zu erkennen, daß die Reiher nach einem zunächst abgefeuerten Schreckschuß bei Nieselregen die Teiche kurzfristig verlassen, während sie beim dann folgenden Abschluß, bei dem Regen den Knall abschwächte, nur kurz aufflogen!

Einzelabschüsse sind daher prinzipiell völlig unbrauchbar, sowohl als Scheuchmittel als auch zur Regulation von Reiherpopulationen, wenn es nicht großflächig zur Freigabe von Abschußkontingenten pro Teichanlage etc. kommt. Außer einem Erfolgserlebnis (Dampf ablassen!) für Fischer und Teichwirte und einem Proteststurm in Naturschutzkreisen wird durch die Freigabe von Einzelabschüssen also nichts erreicht. Trotzdem werden von den Unteren Jagdbehörden in zunehmendem Maß Ausnahmegenehmigungen zum Abschluß einzelner Graureiher an Fischteichen erteilt.

c) Schußzeit

Nach wie vor wird behauptet, daß Graureiher bei Bejagung von Fischteichen vertrieben werden können. Um dies zu testen, wurden im Teichgut Zellsee vom 10.8.-20.8.1978 und vom 3.10.-16.10.1978 die Graureiher bejagt. Unter Mitwirkung mehrerer Jäger sollten möglichst viele Reiher erlegt werden. Die Wirkung dieser Maßnahme wurde vom Teichwirt, vom Institut für Vogelkunde und anderen Beobachtern überprüft.

Abschuß zur Zwischenzugzeit (Juli-August)

Im August benötigte ein Jäger in 11 zur Verfügung stehenden Tagen insgesamt 12 Stunden, um 3 Reiher zu erlegen, 2 davon am 1. Tag! Danach vergrößerten die Reiher Fluchtdistanz und Aufmerksamkeit sofort, so daß trotz fast täglicher Pirsch nur noch ein Reiher erlegt werden konnte. Gleichzeitig flohen sie bereits viel früher ab bzw. suchten mehr Deckung, so daß sie viel schwerer zu beobachten waren!

Zum Vertreibungserfolg sind keine eindeutigen Aussagen möglich, da die Zählerien vom Institut für Vogelkunde bzw. des Teichwirts zu sehr differieren, vermutlich auch eine Folge der erschwerten Beobachtung. Vor Beginn des Abschusses lagen die Reiherzahlen übereinstimmend bei 14 Ex. Während des Abschusses sanken sie dann nach Angaben des Teichwirts auf durchschnittlich 5 Ex. pro Tag, nach Zählungen des Instituts für Vogelkunde auf 8 Ex. Am Tag nach Beendigung der Schußzeit zählte der Teichwirt 2 Graureiher, während bei einer gemeinsamen Kontrolle 18 Ex. aufflogen. Nimmt man Juli- und Augustzahlen für den ganzen Monat, so lagen sie sowohl 1978 als auch 1979 (keine Bejagung!) bei durchschnittlich 10-12 Ex.! Aufschlußreich ist auch das Verhalten zweier markierter Reiher. Einer ließ sich durch die Bejagung nicht vertreiben. Da er nicht erlegt werden sollte, wurde er, psychologisch durchaus verständlich, bald als "der Frechste von allen" bezeichnet. Der zweite Reiher erschien in der Mitte der "Schußzeit" und ließ sich ebenfalls nicht vertreiben.

Der Teichwirt vermutete, daß Reiher bei Bejagung auf nicht bejagte Fischteiche ausweichen. Dies ist aber sicher nur der Fall, wenn diese Fischteiche ähnlich günstige Nahrungsbedingungen aufweisen. Bei allgemeiner Bejagung fällt auch dieser Effekt weg.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist es denkbar, daß es durch scharfe Bejagung im Juli-August, die vor allem unerfahrene, eben flügge gewordenen Jungreiher treffen würde, zu vernachlässigbar geringer Scheuchwirkung an Fischteichen kommt. Regelmäßig abgefeuerte Pyroknaller oder Schreckschüsse bewirken einen viel höheren Vertreibungserfolg.

Abschuß zur Zugzeit (September - Oktober - November)

In der Woche vor der Bejagung waren durchschnittlich 14 Graureiher am Zellsee. Die Schußzeit wurde flankierend zum Abfischen der Teiche gelegt, weil hier die Reiher Schäden besonders hoch sind. In 14 Tagen wurden 7 Reiher von 4 Jägern in ca. 34 Stunden Pirsch erlegt, davon 4 auf einmal innerhalb einer Stunde von einem Jäger mit hoher Berufserfahrung! Trotz der Schußzeit stiegen die Reiherzahlen beträchtlich an, und zwar auf durchschnittlich 21 Ex. (Teichwirt) bzw. 32 Ex. (Institut für Vogelkunde). Als Maximalzahl wurden am 15.10.1978, also einen Tag vor Beendigung der Bejagung, 57 Graureiher gezählt. Nach Beendigung von Bejagung und Abfischen verringerten sich die Reiherzahlen langsam wieder. Nach 2 Wochen wurden nur noch 10 Reiher beobachtet.

Somit bringt eine Bejagung während des Graureiherzugs folgendes Ergebnis: Während der Abschuß von Reiher in offenem Gelände für ungeübte Jäger nach Anfangserfolgen sehr schwierig ist, können erfahrene Jäger bei geeignetem Ansitz bzw. von Gebäuden aus in kurzer Zeit viele Reiher erlegen. Gleichzeitig steigen Reiherzahlen trotz Bejagung an Fischteichen, wenn sich das Nahrungsangebot verbessert. Abgeschossene Reiher werden in kürzester Zeit durch Zuzügler ersetzt. Die Fischteiche werden zur Reiherfalle.

Lediglich in kleinen, isolierten Teichanlagen, in denen Reiher Schäden ebenso gering sind, weil die Reiher diese Teiche nur selten finden, dürfte Bejagung einen Vertreibungseffekt haben. In größeren Anlagen oder gar Teichgebieten suchen Reiher nur Rastplätze in der Umgebung auf, um dann bei Beendigung der Störung durch den Jäger, in der Dämmerung oder bei Nacht zu fischen.

Als Vertreibungsmittel ist eine Bejagung ungeeignet. Zudem besteht die Gefahr der Verwechslung mit sehr seltenen und streng geschützten Reiher wie Purpur- oder Nachtreiher, die in Bayern nur sporadisch oder lokal brüten. Wenn, wie 1978 in Franken geschehen, noch eine Rohrdommel als Fasan geschossen wird, ist es nötig, auch hierauf hinzuweisen. Eine angestrebte Dezimierung der Graureiher steht bisher klar im Widerspruch zu gesetzlichen Bestimmungen. Außerdem müßten, um die Graureiher von Fischteichen einigermaßen fernzuhalten, rund 75 % des mitteleuropäischen Graureiherbrutbestands (40-50 % der in Bayern stehenden Reiher sind "Ausländer") vernichtet werden, womit zumindest in Bayern wieder die Gefahr der Ausrottung bestünde. Auf jeden Fall ist eine jagdliche Regulation der Reiher ohne eine zumindest mitteleuropäisch einheitliche Abschlußregelung bei gleichzeitiger Kontrolle der Brutbestände äußerst fragwürdig. Wenn in Bayern bei einem Absinken des Brutbestands unter 800 Brutpaare der Abschuß ausgesetzt wird, nicht aber in den Ländern, in denen sich viele

bayerische Reiher im Herbst und Winter aufhalten, ist der bayerische Brutbestand nicht zu regulieren. Und es ist selbstverständlich, daß andere Staaten den Reiher ebenfalls bejagen werden, wenn dies in Bayern wieder geschehen sollte.

4. Zusammenfassung

Abwehrmaßnahmen gegen den Reiher sind nur dann sinnvoll, wenn die Kosten für die Abwehr geringer sind als der Gewinn durch verhinderte Reiherschäden. In den Rentabilitätsberechnungen muß allerdings der Faktor Graureiher in Zukunft etwa wie z.B. Wetter, Marktsituation etc. berücksichtigt werden. Dies hat auch Auswirkungen auf die klassische Produktivitätslehre.

Die lokale Höhe eines Reiherschadens wird durch ein komplexes Netz ineinandergreifender Faktoren bestimmt (Abb. 1). Die Eingreifmöglichkeiten zur Minimierung der Schäden (Abb. 2) konzentrieren sich auf vier Komplexe: Vertreibung, Änderung der Bewirtschaftungsform, Umgestaltung der Produktionsflächen bzw. mechanische Abwehr und finanzielle (Entschädigung) bzw. letale Regulation (Abschuß).

Vertreibungs-, Vergrämungs- und Scheuchmethoden sind in der Regel höchstens 2-14 Tage wirksam, bei begrenztem Flächenschutz auch länger. Grundsätzlich können durch solche Maßnahmen die Fische nur kurzfristig gegen den Reiher geschützt werden, z.B. während des Besatzes oder des Abfischens, bei Wassermangel oder in zu milden Spätwintern. Die Scheuchwirkung ist dabei umso geringer, je attraktiver ein Gewässer für den Reiher ist. Geprüft wurden folgende Vertreibungsmittel: primitive Vogelscheuchen, Flash Harry, Fahngalgen, Wimpelketten, Bächli-Anlage, Greifvogelattrappen, Ballone, Galgen, Scheinwerfer, Pyro-Knaller, Schreckschuß, Pfeifmunition, Feuerwerksraketen, Gaskanonen, Purivox-Anlage, Warnrufe, Ultraschall, Modellflugzeuge, Hunde.

Bei Änderungen in der Art und Weise der Bewirtschaftung sind jedem Teichwirt durch marktwirtschaftliche Zwänge Grenzen gesetzt. Trotzdem könnten so noch in vielen Betrieben Fischverluste durch den Graureiher gesenkt werden. Dies wäre z.B. möglich durch Produktion von großen Fischen in flachen und kleinen Fischen in tiefen Teichen, vor allem bei Weißfischzusatz in der K3-Produktion (betriebsinterne Nahrungsteiche). Ökologisch wertvolle Naturteiche sollten nur noch extensiv bewirtschaftet werden, wobei der Freistaat Bayern eventuell aus Rentabilitätsgründen die Jahrespacht übernehmen könnte. Große Flachenteiche könnten auch mit großen für Sportangler interessanten Fischen besetzt und samt dem Besatz an Sportangler vermietet werden, wenn die Teiche dies ökologisch vertragen.

In total verschilften Teichen ist Hechtproduktion sehr gewinnbringend, zumindest als Nebenerwerb.

Sicherster Schutz gegen Reiher Schäden bietet eine graureiherfeindliche Gestaltung der Produktionsflächen. Tiefe, kastenförmige Teiche sind allerdings zumindest bei größeren Flächen erst möglich, wenn man die Steilufer befestigen kann. Hierzu sind weitere Versuche, z.B. zur Aufspritzung von Gelatine-Kleber etc., nötig. Tiefe Teiche stehen auch im Gegensatz zur klassischen Produktivitätslehre, die allerdings den Graureiher als Wirtschaftsfaktor nicht berücksichtigt. Bei Entlandungen oder Neuanlage von Teichen sind eventuelle ökologische Schädigungen der Landschaft zu vermeiden.

Mechanischer Schutz von Fischteichen bis zu 100 m Breite ist durch Überspannen mit 0.7 mm dickem Perlondraht in etwa 4 m Abstand möglich, wobei die Ufer dichter bespannt werden müssen. Bei steilufrigen, tiefen Teichen reichen Stolperdrähte, die an schräg zum Wasserspiegel eingeschlagenen Pfosten angebracht werden. Kleine Teiche können eingesetzt werden. Bei intensiver Bewirtschaftung müssen die Netze dabei auf mobile Rahmen aufgezogen werden.

Nach einem bayerischen Gerichtsurteil können Teichwirte Anspruch auf Entschädigung für Reiher Schäden geltend machen. Die Höhe von eventuellen Entschädigungen ist aber auf keinen Fall zu ermitteln und am ehesten noch über die durchschnittliche Anzahl (nicht Maximum) der sich in einer Teichanlage aufhaltenden Reiher abzuschätzen. Bei Schadensschätzungen läßt die Unsicherheit der zugrunde liegenden Annahmen nur ganz grobe Schätzungen zu! Im Gegensatz zu den Reiher Schäden können Aufwendungen für die Reiherabwehr klar quantifiziert werden. Entschädigungszahlungen in Form von Zuschüssen zur Reiherabwehr sind daher vorteilhafter.

Die Bejagung von Reiher, sowohl durch Einzelabschüsse als auch während Schußzeiten, ist als Vertreibungsmittel unbrauchbar. Durch ein hohes Fischangebot angezogen, werden an Fischteichen abgeschossene Reiher sehr rasch wieder ersetzt (Todesfallen). Außerdem wirken abgeschossene Reiher auf ihre Artgenossen eher aggressions- statt fluchtauslösend. Abschüsse haben lediglich die Wirkung von Schreckschüssen. Regulierung der Reiherbestände ist nach den jetzt vorliegenden gesetzlichen Bestimmungen nicht statthaft. Bei kontrollierbaren Einzelabschüssen wird dies allerdings auch nicht erreicht. Bei einer Intensität der Verfolgung wie vor 1972 würden aber die Reiherbestände rasch wieder zusammenbrechen, da sie sich nach harten Wintern mit bis zu 50 % Verlusten nicht mehr erholen können. Die scheinbare Scheuchwirkung einer Bejagung beruht darauf, daß die Reiher ihre Fluchtdistanz vergrößern und wieder mehr nachts

und in der Dämmerung fischen, so daß sie nicht mehr so häufig beobachtet werden, der Schaden aber nahezu gleich bleibt. Außerdem besteht bei Abschüssen Verwechslungsgefahr mit seltenen Purpur- und Nachtreiher oder Schwarzstörchen. Auf jeden Fall ist eine jagdliche Regulation der Reiher ohne eine zumindest mitteleuropäisch einheitliche Abschußregelung bei gleichzeitiger Kontrolle der Brutbestände äußerst fragwürdig, da die an Bayerns Fischgewässern auftauchenden Reiher nur zu 50-60 % auch aus Bayern stammen. Auch im Ausland würden dann bayerische Reiher erlegt werden, ohne daß Bayern, z.B. bei starkem Rückgang des bayerischen Brutbestandes, einschreiten könnte.

5. Summary

Strategy and possibilities of protecting fishes against damage caused by Grey Herons (*Ardea cinerea*).

Diminishing damage caused by Grey Herons in fish ponds by deterrents and other possibilities of defence is economical only if the costs were lower than the damage prevented. In the calculation of rentability the Grey Heron has to be considered like other natural or economical factors (weather, market situation etc.). This influences the common theory of productivity in fish ponds, which denies the value of deep fish ponds with steep banks.

The local damage caused by herons depends on a complicated system of cooperating ecological and economical principles (fig. 1). Possibilities of defence can be divided into four groups: deterrents, changing the mode of fish cultivation, changing the structure of ponds or the availability of the fish by nets, wire etc. and financial damage regulation or regulation of the herons by hunting (fig. 2).

Deterrents may produce effects only during a period of 2-14 days, on small areas somewhat longer. Protection of fishes therefore is possible during short periods while putting the fishes into ponds, harvesting them or in periods of temporary low water levels. The efficiency decreases with the attractivity of the ponds to the herons because of the availability of fish. The following deterrents were tested: simple scarecrows, Flash Harry, poles with flags, wire with flags in motion (Bächli) or only moved by the wind, hawk dummies, ballons, gallows with dead herons, reflectors, crackers with and without optical effects, heron alarm cries, ultrasonics, model aircrafts and dogs.

In changing the mode of fish cultivation each fish farmer is confined by the economics. Damage caused by herons may be diminished by mixed

cultivation of large (3. year) carps and small cyprinids of low economical value. Herons feed on those cyprinids and hardly hurt or catch big carps. Natural ponds of high ecological value should be used extensively only, perhaps in cultivating pikes in ponds covered with reed. Subventions from the government can be given as an indemnity for smaller margins compared to intensiv fish farming. In ponds with usually high heron damage concerning to small fishes large fishes may be cultivated and then those ponds may be rented to sportsmen.

Ponds with a depth of more than 60 cm and steep banks are the best defence against herons. Shallow ponds, however, are often of a high ecological value. When deepening those ponds the ecological value should not be destroyed everywhere. Flat ponds may also be protected by strained thin wire or nets. If ponds are deep but show gently sloped banks this banks may be defended against herons with a sort of simple fence, which is constructed cross to the water level. If ponds are intensively managed, nets must be put on mobile frames.

The amount of damage caused by herons is very difficult to estimate. Best estimates base on the average number of herons fishing in the ponds. The costs for heron defence can be better estimated. Therefore subventions for defending projects may be an adequate solution of economical problems.

Hunting and killing herons in single cases or generally during hunting seasons do not deter the herons from the ponds. Shot herons are replaced by others within hours or days, which are attracted likewise by the abundance of unprotected fish. Therefore fish ponds become deadly traps for herons. Hurt herons do not prevent other individuals from fishing. In contrary, the healthy birds show aggressive behaviour against the hurt herons. Laws prohibit a total regulation of the heron population but allow to kill single herons. This situation cannot endanger the Bavarian population. If, however, the intensive persecution during the years before 1972 will be established again, the population will decrease rapidly and will not be able to recover from reduced levels after strong winters. Fish farmers often are fully convinced that hunting deters herons, but this is an illusion due to the increasing shyness of the herons, keeping in a greater distance to man and fishing at dawn and during night instead during day as they used to do before. More over rare species of heronlike birds will be mixed up with the grey heron and killed.

Without an European agreement, which provides a yearly rate of herons which may be killed with respect to the breeding success following American models of harvesting waterfowl, attempts to regulate the Bavarian heron population by hunting are highly doubtful because of the

fact, that 50-60 per cent of the heron population feeding in Bavaria don't belong to the Bavarian breeding birds.

Danksagung

Für vielfältige Unterstützung und Beratung bei den Abwehrversuchen bedanke ich mich bei folgenden Instituten, Damen und Herren: Bayer. Landesanstalt für Fischerei in Starnberg, Bayer. Landesanstalt für Wasserforschung in Wielenbach, W. Berndt, P. Breitsameter, F. Dallheimer, M. Eberle, K. Friesenecker, P. Gerstner, G. Geßner, G. Greim, G. Hach, J. Harth, E. Herzner, H. Juhnke, H. Kaiser, B. Kirner, P. Kluspreß, B. Kraus, E.v. Krosigk, F. Lechner, H. Molter, D. und P. zur Mühlen, H. Renftl, R. Reinheimer, K. Robel, G. Rützel, K. Stiel, Waldjugend Burgsinn.

Literatur

- Behlert, R. (1978): Phonoakustische Methode zur Vergrämung von Graureihern in Fischzuchtanlagen. Z. Jagdwiss. 23: 144-152
- Berndt, R. & D. Drenckhahn (1974): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 1. Ornith. Arbeitsgem. Schleswig-Holstein, Kiel
- Bohl, M. (1975) Schädigung der Teichwirtschaft durch Graureiher. Versuch einer Schadensberechnung. Fischer und Teichwirt 26: 67-68
- Bruscheck, E. (1965) Elektrische Fischsperrern. Österr. Fischerei-Ztg. 18: 162-165
- Creutz, G. (1964) Zur Ernährung des Graureihers (*Ardea cinerea*) und zu seiner Abwehr an Fischteichen. Dtsch. Fischerei-Ztg. 5: 139-143
- Flueck, R. (1977) Ausnahmegenehmigung zum Abschluß von Graureihern. Natur und Landschaft 52: 184
- Hoffmann, J. (1971): Der Teichwirt. 3. Aufl. Parey, Hamburg
- Kainz, E. (1975) Die Rentabilität der Satzhechtproduktion in Karpfenteichen. Österr. Fischerei-Ztg. 28: 104-107
- Kirsch, K.W. (1973) Der Gesamtbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) im Regierungsbezirk Lüneburg ab 1965. VogelkdI. Ber. Niedersachsen 5: 33-37
- Lukowicz, M. v. (1973): Karpfenteichwirtschaft als Zuerwerb. AID Nr. 359. Herausg. AID, Bonn-Bad Godesberg
- May, M. (1976): Theoretical Ecology. Blackwell, Oxford
- Pinowski, J. & S.C. Kendeigh (ed.) (1978) Granivorous birds in ecosystems. IBP 12, Cambridge Univ. Press

- Ranftl, H. & P. zur Mühlen (1978) Graureiher (*Ardea cinerea*) und Fische-
rei. Vorläufige Versuchsergebnisse. Ber. Dtsch. Sekt. IRV 16:
69-74
- Reichholf, J. (1982) Erste Auswirkungen der neuen Schußzeit auf Grau-
reiher. Anz.orn.Ges.Bayern 21. Im Druck.
- Stichmann, W. & U. Stichmann-Marny (1975) Bestandsentwicklung und
Schutz des Graureihers in Westfalen. Mitt. Landesstelle für Na-
turschutz und Landschaftspflege in Nordrhein-Westf. 13: 72-79
- Ueckermann, E. (1979) Graureiherabwehr durch technische Schutzmaß-
nahmen. Niedersächs. Jäger 24: 21-22
- Utschick, H. (1980a) Erfahrungen bei der Suche und Betreuung von
Kolonien des Graureihers (*Ardea cinerea*). Garmischer vogelkdl.
Ber. 7: 47-53
- (1980b) Ergebnisse der Farbmarkierung nestjunger Graureiher
1978 in Bayern. Garmischer vogelkdl. Ber. 7: 39-46
- (1981a) Ringfundauswertung zur Phänologie des Graureihers
(*Ardea cinerea*) in Bayern und zum Zugverhalten der bayerischen
Brutpopulation. Garmischer vogelkdl. Ber. 10: 1-42
- (1981b) Methoden zur Schätzung des in Bayern überwinternden
Bestands des Graureihers (*Ardea cinerea*). Garmischer vogelkdl.
Ber. 10: 43-51
- (1981c) Nahrungsgrundlagen und Aktivitätsmuster des Grau-
reiher (*Ardea cinerea*) in Bayern. Garmischer vogelkdl. Ber.
10: 52-72
- (1982a) Ökologische Untersuchungen zur Rolle des Graureihers
(*Ardea cinerea*) in der Sportfischerei. In Vorb.
- (1982b) Untersuchungen zur Rolle des Graureihers (*Ardea
cinerea*) in der Teichwirtschaft. In Vorb.
- (1982c) Der Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*)
Bayern 1974-80. In Vorb.
- (1982d) Die Brutbestandsentwicklung des Graureihers (*Ardea
cinerea*) in Bayern. In Vorb.
- & J. Buchberger (1980) Aufenthalt und Jagdaktivitäten des
Graureihers in Gebieten unterschiedlicher Funktion: Rast und
Nahrungssuche. Garmischer vogelkdl. Ber. 7: 9-27

- Utschick, H., H. Ranftl & F. Dallheimer (1982): Zur Problematik von Nahrungsteichen für den Graureiher (*Ardea cinerea*). Garm. vogelkdl. Ber. 11:27-41
- & E. Weber (1980) Fischdichte in Salmonidengewässern des Erdinger Mooses, Obb., und Nutzung durch den Graureiher. Garm. vogelkdl. Ber. 7: 29-38
- Witt, K.E.F. (1973) Principles of environmental science. Mc Graw-Hill, New York
- Whitfield, A.K. & S.J.M. Blaber (1979) Feeding ecology of piscivorous birds at lake St. Lucia. Part 2: Wading birds. Ostrich 50: 1-9
- Willard, D.E. (1977) The feeding ecology and behaviour of five species of herons in southeastern New Jersey. Condor 79: 462-470

Anschrift des Verf.: Dr. Hans Utschick, Kellereistr. 13, 8080 Fürstentfeldbruck

Appendix

Englischer Text zu den Abbildungen und Tabellen

- Abb. 1: Ecological and economical principles which influence the damage caused by the Grey Heron in fisheries and the way of getting political decisions in the Grey Heron problem.
- Abb. 2: Concept for choosing the optimum strategy of protecting fishes in fish farms damaged by herons.
- Abb. 3: Efficiency of deterring Grey Herons by scarecrows during falling waters in harvested fish ponds. Abscissa: average of herons per day and pond; ordinate: per cent of pond area covered with water. Solid line without, dashed line with scarecrows.
- Abb. 4: Fish ponds not wider than 100 m may be protected against herons by thin perlon wire.
- Abb. 5: Ponds with a depth of more than 60 cm but gentle banks may be protected by small nets in the bank region.
- Abb. 6: Efficiency of crackers, scarecrows and perlon wire in deterring herons. Ordinate: number of herons per ha pond area. Abscissa: A, B, C are maximum numbers in pentades, average numbers and average numbers of only fishing birds respectively. 1-4: fish ponds. Experiments: I = no defence against herons. II crackers in the ponds 1,2,4 and wire over parts of pond 3. III hunting, scarecrows and wire over the total pond 3 and parts of pond 4. IV = no further deterring experiments. V control. Results: Daily used crackers may help to diminish heron numbers at least during daytime. Hunting and scarecrows deter herons only for a week, if other ponds in the neighborhood are available. The best defence against herons is to strain a thin wire over the ponds with a distance of about 4 m between the wire.
- Tab. 1: Detering of Grey Herons by the daily use of crackers during harvesting carp ponds (1979) compared with deterring by hunt (1978) in October: efficiency of crackers doubles those of hunting.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Garmischer Vogelkundliche Berichte](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Utschick Hans

Artikel/Article: [Abwehrstrategie und Abwehrmaßnahmen gegen den Graureiher \(*Ardea cinerea*\) an Firschgewässern 18-58](#)