

Erfolgskontrolle Kormoran und Fischerei sowie **neuer Massnahmenplan 2005**



Avec résumé et chapitre «Plan de mesures 2005» en français
Con riassunto e capitolo «Piano delle misure 2005» in italiano
With summary in English

Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei

August 2005

Herausgeber

Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei

Berichterstatter/Koordinator

Ueli Rippmann, Büro für Gewässerökologie und
Fischbiologie, Bergstr 4b, 5644 Auw

Redaktionsgruppe

Martin Peter, Schweizerischer Fischerei-Verband SFV
Werner Müller, SVS/BirdLife Schweiz
Erich Staub, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL

Korrespondenz

Für Fragen stehen die Kantone und die Fachstelle des Bundes,
die Abteilung Artenmanagement, zur Verfügung:

BUWAL

Abteilung Artenmanagement

Postfach

CH-3003 Bern

Tel. ++41 (0)31 322 93 89

Fax ++41 (0)31 323 89 74

Zitiervorschlag

Rippmann U., Müller W., Peter M. & Staub E. (2005):
Erfolgskontrolle Kormoran und Fischerei sowie neuer Massnahmenplan 2005.
Bericht der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei,
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

Download PDF

<http://www.umwelt-schweiz.ch/fischerei>
(eine gedruckte Fassung ist nicht erhältlich)

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	5
RESUME	7
RIASSUNTO	9
SUMMARY	11
1. EINLEITUNG	13
1.1 DER MASSNAHMENPLAN 1995.....	13
1.2 MASSNAHMENPLAN 1995 – GRUNDSÄTZLICH ERFOLGREICH	13
1.3 DIE WICHTIGSTEN VERÄNDERUNGEN 1995 - 2003.....	13
1.4 ARBEITSGRUPPE KORMORAN UND FISCHEREI UND IHRE ZUSAMMENSETZUNG	14
1.5 GRUNDSÄTZE FÜR DEN NEUEN MASSNAHMENPLAN 2005	14
2. AKTUALISIERTE FAKTEN.....	15
2.1 ENTWICKLUNG DER KORMORANBESTÄNDE	15
2.1.1 <i>Europäischer Bestand</i>	15
2.1.3 <i>Sommerbestand in der Schweiz</i>	21
2.1.4 <i>Bruten in der Schweiz</i>	21
2.2 DIE ENTWICKLUNG DER ANDEREN WASSERVOGELBESTÄNDE	22
2.2.1 <i>Wasservögel in ihrem Lebensraum</i>	22
2.2.2 <i>Wasservogelbestände in der Schweiz</i>	22
2.3 ENTWICKLUNG DER FISCHBESTÄNDE UND IHRES LEBENSRAUMES.....	29
2.3.1 <i>Seen</i>	29
2.3.2 <i>Fliessgewässer</i>	32
2.4 NAHRUNGSWAHL DER KORMORANE	35
2.5 BERUFSFISCHEREI	35
3. ERFOLGSKONTROLLE ZUM MASSNAHMENPLAN 1995	36
3.1 ZIEL DER ERFOLGSKONTROLLE.....	36
3.2 UMSETZUNGSKONTROLLE	36
3.2.1 <i>Massnahmen in Eingriffsgebieten</i>	36
3.2.2 <i>Schutz der Nicht-Eingriffsgebiete</i>	37
3.2.3 <i>Situation der Überlappungsgebiete</i>	37
3.2.4 <i>Jagdbarkeit, Abschüsse</i>	38
3.3 WIRKUNGSKONTROLLE.....	41
3.3.1 <i>Wirkung von Massnahmen in Eingriffsgebieten</i>	41
3.3.2 <i>Wirkung von Massnahmen in Nicht-Eingriffsgebieten</i>	44
3.3.3 <i>Wirkung von Massnahmen in Überlappungsgebieten</i>	48
3.4 ZIELKONTROLLE.....	51
3.4.1 <i>Beitrag des Massnahmenplans 1995 zum Oberziel des Fischschutzes</i>	51
3.4.2 <i>Beitrag des Massnahmenplans 1995 zum Oberziel des Schutzes der Wasservögel</i>	51
3.4.3 <i>Beitrag des Massnahmenplans 1995 zum Oberziel, den Fressplatz der Kormorane von den Fliessgewässern an die Seen zu verschieben</i>	51
3.4.4 <i>Verhältnis von Aufwand zu Wirkungen</i>	52
4. FOLGERUNGEN FÜR EINEN MASSNAHMENPLAN 2005	53
4.1 KORMORAN-BESTANDSENTWICKLUNG EUROPA UND SCHWEIZ	53
4.2 GRUNDSÄTZLICHE ÜBERLEGUNGEN ZU KORMORANMANAGEMENT UND ABWEHRMASSNAHMEN	54
4.3 FOLGERUNGEN AUS DER ERFOLGSKONTROLLE (WINTERSITUATION).....	54
4.4 FOLGERUNGEN ZUR NEUEN SOMMERSITUATION	55
4.5 BISHERIGE KONFLIKTPUNKTE OHNE GEMEINSAMEN LÖSUNGSANSATZ.....	56

4.5.1	Konfliktgebiete im Winter (Überwinterer)	56
4.5.2	Konfliktgebiete im Sommer (Übersommerer, Bruten).....	57
4.5.3	Konfliktbereich Berufsfischerei.....	57
4.5.4	Auswirkungen von Vögeln im benachbarten Ausland	58
4.6	FOLGERUNGEN AUS MASSNAHMEN IM AUSLAND UND AUS INTERNATIONALEN MANAGEMENTPLÄNEN	58
5A.	MASSNAHMENPLAN 2005	59
5.1	ZIELE UND GRUNDSÄTZE DES PLANES	59
5.2	MASSNAHMENPLAN 2005 FÜR DEN WINTER	60
5.2.1	Eingriffsgebiete (Fischartenschutz im Winter)	60
5.2.2	Nicht-Eingriffsgebiete (Wasservogelschutz im Winter).....	60
5.2.3	Überlappungsgebiete (Fischarten- und Wasservogelschutz im Winter).....	61
5.3	MASSNAHMENPLAN 2005 FÜR DEN SOMMER	61
5.3.1	Die Positionen der Verbände.....	61
5.3.2	Überlegungen zum Massnahmenplan für den Sommer	62
5.3.3	Massnahmenplan 2005 für den Sommer.....	63
5.3.4	Einfluss der Europäischen Kormoranbestandsentwicklung in Nordeuropa und im grenznahen Ausland.....	64
5B.	PLAN DE MESURES 2005	65
5.1	OBJECTIFS ET FONDEMENTS DU PLAN	65
5.2	PLAN DE MESURES HIVERNAL 2005.....	66
5.2.1	Zones d'intervention (protection des espèces piscicoles durant l'hiver)	66
5.2.2	Zones de non-intervention (protection des oiseaux d'eau en hiver).....	66
5.2.3	Zones de chevauchement (protection des especes piscicoles et des oiseaux d'eau en hiver)	67
5.3	PLAN DE MESURES ESTIVAL 2005	67
5.3.1	Prises de position des associations	67
5.3.2	Plan de mesures pour l'été: réflexions.....	68
5.3.3	Plan de mesures estival 2005.....	69
5.3.4	Influence de l'évolution des cormorans en Europe du Nord et dans les zones limitrophes	70
5C.	PIANO DELLE MISURE 2005.....	71
5.1	OBIETTIVI E PRINCIPI DEL PIANO	71
5.2	PIANO DELLE MISURE 2005 RELATIVO AL PERIODO INVERNALE	72
5.2.1	Zone di intervento (protezione delle specie ittiche durante l'inverno).....	72
5.2.2	Zone di non intervento (protezione degli uccelli acquatici nel periodo invernale)	72
5.2.3	Zone di sovrapposizione (protezione invernale delle specie ittiche e degli uccelli acquatici)	73
5.3	PIANO DELLE MISURE 2005 RELATIVO AL PERIODO ESTIVO	73
5.3.1	Posizione delle associazioni	73
5.3.2	Considerazioni sul piano delle misure relativo al periodo estivo	74
5.3.3	Piano delle misure 2005 relativo al periodo estivo	75
5.3.4	Influenza dell'evoluzione degli effettivi di cormorani nell'europa del nord e nelle acque limitrofe.....	76
6.	LITERATUR.....	77
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	81
	VERZEICHNIS DER TABELLEN	83
	ANHANG	84
A1	HALLWILER-, ZUGER- UND SEMPACHERSEE	84
A2	GENFERSEE UND BODENSEE	88
A3	ZÜRICHSEE.....	92
A4	VIERWALDSTÄTTERSEE UND NEUENBURGERSEE	92

Zusammenfassung

Der 1995 ausgearbeitete schweizerische Kormoran-Massnahmenplan wurde einer Erfolgskontrolle zu den Bereichen Umsetzung, Wirkung/Nebenwirkung und Zielerreichung unterzogen. Darauf aufbauend entstand der Massnahmenplan 2005, welcher insbesondere den Umgang mit übersommernden und brütenden Kormoranen klärt und für den Winter kleinere Anpassungen gegenüber dem bisherigen Massnahmenplan bringt. An der Ausarbeitung des neuen Massnahmenplanes war eine breit abgestützte, vom BUWAL eingesetzte Arbeitsgruppe "Kormoran und Fischerei" beteiligt. Darin vertreten waren die für Fischerei, Jagd und Vogelschutz zuständigen Fachstellen von Bund und Kantonen, die fischereilichen und die ornithologischen Forschungsstellen sowie die Interessenvertreter aus den Bereichen Angelfischerei, Berufsfischerei, Naturschutz und Vogelschutz. Mit Ausnahme der Berufsfischer/innen wird der ausgehandelte Massnahmenplan 2005 von allen Beteiligten als Handlungsmaxime mitgetragen.

Die Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan 1995 zeigt, dass er in allen Kantonen mit relevanten Kormoranbeständen umgesetzt wurde (in zwei Kantonen allerdings erst seit kurzem). Die langfristige Sicherung der personalintensiven Abwehrmassnahmen stellt jedoch ein Problem dar.

Bezüglich Wirkung und Zielerreichung wird der Massnahmenplan, trotz Schwierigkeiten bei der Interpretation von Feldexperimenten, in den Grundzügen als erfolgreich beurteilt: Einerseits konnte der Einflug der Kormorane an die Fliessgewässer und damit der Prädationseffekt auf die dortigen Fischbestände reduziert werden, und andererseits wurden die auf den grossen Seen überwinternden Vögel nicht durch Kormoranabwehr gestört. Im Überlappungsgebiet am Hochrhein muss jedoch noch verstärkt darauf geachtet werden, dass Abwehrmassnahmen (und andere Störeffekte) keine negativen Auswirkungen auf andere Wasservögel in diesem international bedeutenden Wasservogelreservat haben.

Als Randbedingungen für den Massnahmenplan 2005 wird davon ausgegangen, dass:

- der anhaltend hohe nordeuropäische Brutbestand weiterhin zu einer winterlichen Kormoranpräsenz von etwa 5'500 Vögeln an den Schweizer Gewässern führt,
- die Zahl der übersommernden Kormorane (ohne Management) ansteigt und zu weiteren und grösseren Brutkolonien in der Schweiz und im angrenzenden Ausland führt,
- auf europäischer Ebene in den nächsten Jahren kein einheitlicher Massnahmenplan, der Auswirkungen auf die Kormoranzahlen in der Schweiz hat, zur Anwendung kommt.

Der Massnahmenplan 2005 sieht für den **Winter** wie bisher eine Einteilung in drei Gewässertypen vor:

- Fliessgewässer und Kleinseen bis 50 ha Fläche (**Eingriffs-Gebiete**), in welchen der Schutz der Fische Priorität hat und entsprechend eine Kormoranabwehr erlaubt ist (in einer dreistufigen Eingriffsintensität, je nach Bedeutung der vorkommenden Fischbestände).
- Seen über 50 ha Fläche und Flusstau (bzw. Flusstau) (**Nicht-Eingriffsgebiete**), in welchen der Schutz von Konzentrationen überwinternder Wasservögel Priorität hat und entsprechend Störungen durch Kormoranabwehrmassnahmen nicht erlaubt sind (in einer dreistufigen Schutzintensität, je nach Bedeutung der überwinternden Vögel).
- Gewässer mit überschneidenden Interessenlagen von Fischerei und Vogelschutz (**Überlappungsgebiete**), was zu Abwehrmassnahmen in gewissen Seebereichen (z.B. Abschlüsse von Kormoranen an Netzen der Berufsfischer) respektive zum Verzicht auf Abwehrmassnahmen an gewissen Fliessgewässerabschnitten (z.B. Wasservogelgebiete an Fliessgewässern) führt.

Der Massnahmenplan 2005 für den **Sommer** sieht Folgendes vor:

- An Fliessgewässern und Kleinseen bis 50 ha (**Eingriffs-Gebiete**) werden entstehende Brutkolonien und einfliegende Vögel abgewehrt.
- An Seen über 50 ha und Flusstaus (**Nicht-Eingriffsgebiete**) bleiben entstehende Brutkolonien und einfliegende Kormorane unbehelligt.
- Die bestehenden rechtlichen Bestimmungen sind einzuhalten.

Rückkommensmöglichkeit durch Aktivierung eines Konfliktlösungsausschusses

Da die räumlich-zeitliche Dynamik der Gründung von Brutkolonien und der Anzahl übersommernder Kormorane nicht voraussehbar ist und im Bereich der Fischerei Ängste vor einer unkontrollierten Entwicklung bestehen, soll ein Konfliktlösungs-Ausschuss aus je einer Vertretung des BUWAL, SVS und SFV sowie unter Beizug des Kantons zusammentreten, wenn eines der folgenden Auslösekriterien zutrifft:

1. Die Anzahl der Kolonien in der Schweiz ist auf 5 oder mehr Brutkolonien angestiegen oder die Anzahl der Kolonien an einem See oder in einem Kanton beträgt mehr als 2.
2. Die in der Schweiz brütenden Kormorane sind auf 100 oder mehr Brutpaare angestiegen.
3. Die Netzschäden der Berufsfischerei haben in einem See ein untragbar hohes Ausmass angenommen (eilvernehmliche Feststellung von Berufsfischer/innen und kantonaler Fischereifachstelle).
4. Von einem Mitglied der Arbeitsgruppe „Kormoran und Fischerei“ wird in einem Eingriffs-, Nicht-Eingriffs- oder Überlappungsgebiet eine ausserordentliche, regionale Problemsituation festgestellt.

Dass die Berufsfischerei in gewissen Seen Schäden erleidet, weil dort die Kormorane in grösserem Ausmass Fische aus den Netzen entnehmen und dabei Löcher in den Netzen zurücklassen, ist unbestritten. Auch müssen die Berufsfischer/innen ihre Arbeitszeiten teilweise umstellen, um ihre Netze ausserhalb der kormoranaktiven Tageszeit zu setzen und zu bergen. Es konnte aber zur Verhinderung dieser Probleme keine Lösung gefunden werden, weder durch Vermeidung der Ursache noch durch eine finanzielle Entschädigung. Wenn aber an einem See die nachweislich durch Kormorane verursachten Netzschäden ein untragbar hohes Ausmass annehmen, soll auch hier der Konfliktlösungsausschuss in Aktion treten.

Die **Details zum "Massnahmenplan 2005"** befinden sich in Kapitel 5A, Seiten 59-64.

Résumé

La mise en oeuvre, les effets primaires et secondaires, ainsi que les résultats du plan de mesures relatives aux cormorans, établi en 1995 pour l'ensemble de la Suisse, ont fait l'objet d'un suivi. Ce suivi a ensuite servi à élaborer le plan de mesures 2005, qui spécifie en particulier la pratique envers les cormorans estivants et nicheurs et apporte, concernant l'hiver, quelques modifications mineures par rapport au plan de mesures précédent. Un groupe de travail « Cormoran et pêche », mis sur pied par l'OFEFP, a participé à l'établissement du nouveau plan de mesures. Il regroupe des représentants des services fédéraux et cantonaux de la pêche, de la chasse et de la protection des oiseaux, des centres de recherche halieutique et ornithologique ainsi que des représentants des intérêts de la pêche à la ligne, de la pêche professionnelle, de la protection de la nature et de la protection des oiseaux. A l'exception des pêcheurs professionnels, tous les participants ont adopté comme principe d'action le plan de mesures 2005.

Le suivi du plan de mesures 1995 montre que ce dernier a été mis en oeuvre dans tous les cantons qui connaissent d'importants effectifs de cormorans (deux cantons, toutefois, le font depuis peu de temps). Cependant, l'application à long terme des mesures d'effarouchement, qui exigent beaucoup de personnel, est problématique.

En ce qui concerne les effets produits, notamment par rapport aux objectifs fixés, le plan de mesures est considéré dans l'ensemble comme un succès, malgré les difficultés d'interprétation des expériences réalisées sur le terrain: d'une part, la présence de cormorans aux abords des cours d'eau a pu être réduite, avec comme conséquence une diminution de la prédation sur les peuplements de poisson de ces lieux, et d'autre part, les oiseaux hivernants sur les grands lacs n'ont pas été dérangés par des mesures d'effarouchement des cormorans. Dans la zone de chevauchement du Haut-Rhin, il faut veiller encore plus à ce que les mesures d'effarouchement (et les autres perturbations) n'aient pas d'effets négatifs sur les autres oiseaux aquatiques qui se trouvent dans cette réserve d'oiseaux d'eau d'importance internationale.

Pour établir le plan de mesures 2005, on a supposé que:

- les importants effectifs nicheurs constatés de manière constante dans le nord de l'Europe continuent d'engendrer une présence d'environ 5 500 cormorans en hiver sur les eaux suisses,
- le nombre des cormorans estivants augmente (sans gestion du cormoran) avec comme conséquence la création de nouvelles colonies toujours plus nombreuses en Suisse et dans les zones limitrophes,
- aucun plan de mesures global, qui influencerait sur le nombre de cormorans en Suisse, ne sera mis en oeuvre à l'échelle européenne ces prochaines années.

Le plan de mesures 2005 pour l'hiver distingue comme auparavant trois types d'eaux:

- Les cours d'eau et les lacs jusqu'à 50 ha (**zones d'intervention**), dans lesquels la priorité est accordée à la protection des poissons et où les mesures d'effarouchement contre les cormorans sont permises (à trois degrés d'intensité différents, selon l'importance des effectifs de poisson).
- Les lacs de plus de 50 ha et les retenues fluviales (**zones de non-intervention**), dans lesquels la priorité est accordée à la protection des oiseaux aquatiques hivernants, et où les perturbations imputables aux mesures d'effarouchement du cormoran ne sont donc pas permises (avec trois degrés de protection différents, selon l'importance des oiseaux hivernants).
- Les eaux qui sont intéressantes tant du point de vue de la pêche que de la protection des oiseaux (**zones de chevauchement**), et où les mesures d'effarouchement sont donc permises à certains endroits des lacs (tir des cormorans qui se trouvent sur les filets des pêcheurs professionnels p. ex.) mais ne le sont pas sur certains tronçons de cours d'eau (zones d'importance pour les oiseaux d'eau le long de cours d'eau p. ex.).

Le plan de mesures 2005 **pour l'été** prévoit ceci:

- Sur les cours d'eau et les petits lacs jusqu'à 50 ha (**zones d'intervention**), les cormorans en train de former des colonies nicheuses et les individus qui viennent s'alimenter sont effarouchés.

- Sur les lacs de plus de 50 ha et les retenues fluviales (**zones de non-intervention**), les colonies nicheuses en formation et les individus qui viennent s'alimenter ne sont pas inquiétés.
- Les dispositions légales en la matière doivent être respectées.

Possibilité de réexamen grâce à un comité de résolution de conflits

En raison, d'une part, de l'impossibilité de prévoir la dynamique spatio-temporelle de la fondation de colonies nicheuses et le nombre de cormorans estivants et, d'autre part, de la crainte manifestée par les milieux de la pêche d'un développement incontrôlé, un comité de résolution de conflits (composé de représentants de l'OFEFP, de l'ASPO et de la FSP ainsi que de la participation du canton concerné) se réunira dès qu'une des conditions suivantes sera remplie:

1. Le nombre de colonies nicheuses est passé à 5 ou plus en Suisse, ou un lac ou un canton abritent plus de 2 colonies.
2. Le nombre de couples de cormorans nichant en Suisse est passé à 100 ou plus.
3. Les dégâts causés aux filets des pêcheurs professionnels ont pris des proportions insoutenables dans un lac (constatation unanime des pêcheurs professionnels et du service cantonal de la pêche).
4. Un membre du groupe de travail « Cormoran et pêche » constate une situation problématique extraordinaire dans une région et ce aussi bien dans une zone d'intervention, de non-intervention que de chevauchement.

Personne ne conteste le fait que, dans certains lacs, les pêcheurs professionnels subissent des dommages imputables au fait que les cormorans prennent des quantités considérables de poissons dans les filets et, ce faisant, percent les filets. Les pêcheurs professionnels, quant à eux, doivent en partie changer d'horaire de travail afin de tendre et relever leurs filets en dehors des heures d'activité diurne du cormoran. Aucune solution n'a pu être trouvée dans ce domaine, ni par réduction de la cause des dégâts, ni par dédommagement financier. Cependant, lorsqu'il est prouvé que, sur un lac, les dommages aux filets occasionnés par le cormoran prennent des proportions insupportables, le comité de résolution de conflits doit aussi se réunir.

Les détails du " Plan de mesures 2005 " se trouvent dans le chapitre 5B, pages 65-69.

Riassunto

Il piano delle misure relativo ai cormorani, elaborato nel 1995 per tutta la Svizzera, è stato sottoposto a un controllo dei risultati per quanto riguarda gli ambiti seguenti: attuazione, effetti primari e secondari, raggiungimento degli obiettivi. Questo controllo è servito a elaborare il piano delle misure 2005, che illustra in particolare la gestione dei cormorani estivanti e nidificanti. Esso apporta qualche modifica minore per quanto concerne il periodo invernale rispetto al piano delle misure precedente. Il gruppo di lavoro "Cormorano e pesca", istituito dall'UFAFP, ha partecipato all'elaborazione del nuovo piano delle misure. Tale gruppo è composto da rappresentanti dei servizi federali e cantionali della pesca, della caccia e della protezione degli uccelli, dai centri di ricerca alieutica e ornitologica nonché da rappresentanti degli interessi della pesca con la canna, della pesca professionale, della protezione della natura e della protezione degli uccelli. Fatta eccezione per i pescatori professionisti, tutte le parti coinvolte accettano quale principio d'azione il piano delle misure negoziato per il 2005.

Il controllo dei risultati relativo al piano delle misure 1995 mostra che tale piano è stato applicato in tutti i Cantoni che registrano la presenza di importanti popolazioni di cormorani (due Cantoni, però, l'hanno applicato solo da breve tempo). Tuttavia, l'applicazione a lungo termine delle misure di difesa, che richiede l'impiego di molto personale, è problematica.

Per quanto concerne gli effetti ottenuti e gli obiettivi raggiunti, si ritiene che il piano delle misure sia un successo nonostante le difficoltà di interpretazione degli esperimenti effettuati sul terreno: da un lato si è potuto ridurre l'arrivo dei cormorani sui corsi d'acqua con la conseguente diminuzione della predazione della popolazione ittica locale e, dall'altro, gli uccelli che svernano sui grandi laghi non sono stati disturbati dalle misure di difesa contro i cormorani. Nella zona di sovrapposizione dell'Alto Reno bisogna prestare molta attenzione affinché le misure di difesa (e le altre azioni perturbatrici) non abbiano un effetto negativo sugli altri uccelli acquatici che si trovano in questa riserva di uccelli acquatici d'importanza internazionale.

Per stabilire le condizioni quadro relative al piano delle misure 2005 si parte dal presupposto che:

- grazie alle importanti popolazioni nidificanti osservate costantemente nel nord dell'Europa, la presenza dei cormorani sulle acque svizzere durante il periodo invernale continuerà ad attestarsi sui circa 5 500 individui;
- il numero di cormorani estivanti aumenterà (senza misure di gestione) favorendo, in Svizzera e nelle zone limitrofe, la formazione di nuove colonie sempre più numerose;
- a livello europeo, nei prossimi anni non verrà messo in atto alcun piano delle misure unitario che possa influire sul numero di cormorani in Svizzera.

Il piano delle misure 2005 relativo al **periodo invernale** distingue, come finora, tre tipi di corpi idrici:

- i corsi d'acqua e i piccoli laghi con una superficie fino a 50 ha (**zone di intervento**), nei quali si privilegia la protezione dei pesci e dove le misure di difesa contro i cormorani sono permesse (a tre livelli di intensità di intervento, a seconda dell'importanza delle popolazioni ittiche);
- i laghi con una superficie di oltre 50 ha e gli sbarramenti fluviali (**zone di non intervento**), nei quali si privilegia la protezione delle concentrazioni di uccelli acquatici svernanti e dove le attività perturbatrici causate dalle misure di difesa contro i cormorani non sono permesse (protezione a tre livelli di intensità, a seconda dell'importanza degli uccelli svernanti);
- le acque interessanti sia dal punto di vista della pesca sia da quello della protezione degli uccelli (**zone di sovrapposizione**), che provocano l'adozione di misure di difesa in determinate zone dei laghi (p. es. abbattimenti di cormorani che si trovano nelle vicinanze delle reti dei pescatori professionisti) e la rinuncia a tali misure su certi tratti di corsi d'acqua (p. es. nelle aree importanti per gli uccelli acquatici lungo i corsi d'acqua).

Il piano delle misure 2005 relativo al **periodo estivo** prevede quanto segue:

- sui corsi d'acqua e sui piccoli laghi con una superficie fino a 50 ha (**zone di intervento**) le colonie nidificanti in formazione e gli uccelli di passaggio vengono allontanati;

- sui laghi con una superficie di oltre 50 ha e sugli sbarramenti fluviali (**zone di non intervento**) le colonie nidificanti in formazione e gli uccelli di passaggio non vengono disturbati;
- le disposizioni legali vigenti devono essere rispettate.

Possibilità di riesame tramite un comitato di risoluzione dei conflitti

Considerando l'impossibilità di prevedere la dinamica spaziotemporale relativa alla formazione di colonie nidificanti e al numero di cormorani estivanti, come pure il timore, da parte del settore della pesca, di un'evoluzione incontrollata, un comitato di risoluzione dei conflitti, composto da rappresentanti dell'UFARP, della FSP, dell'ASPU e con la partecipazione del Cantone interessato si riunirà qualora si verificasse una delle seguenti condizioni:

1. Il numero delle colonie nidificanti in Svizzera è pari o superiore a 5, oppure in un lago o in un Cantone si insediano più di 2 colonie.
2. Il numero di coppie di cormorani che nidificano in Svizzera è pari o superiore a 100.
3. In un lago, i danni causati alle reti dei pescatori professionisti raggiungono proporzioni insostenibili (constatazione unanime dei pescatori professionisti e dell'ufficio cantonale della pesca).
4. Un membro del gruppo di lavoro "Cormorano e pesca" constata una situazione problematica straordinaria in una zona di intervento, di non intervento o di sovrapposizione.

È incontestato che, in alcuni laghi, i pescatori professionisti subiscano danni poiché i cormorani bucano le reti per cibarsi di una notevole quantità di pesci che vi rimangono intrappolati. I pescatori professionisti devono quindi modificare in parte i loro orari di lavoro per gettare e ritirare le reti al di fuori delle ore d'attività diurna del cormorano. Non si è ancora trovato il modo di risolvere questo problema, né evitandone la causa né tramite un indennizzo finanziario. Tuttavia, qualora sia comprovato che in un lago i danni alle reti provocati dai cormorani prendono proporzioni insostenibili, il comitato di risoluzione dei conflitti deve riunirsi.

I dettagli del "Piano delle misure 2005" sono presentati nel capitolo 5C, alle pagine 71-76.

Summary

The success of the 1995 Swiss Cormorant Action Plan was assessed in terms of its implementation, effects/secondary effects and achievement of its objectives. This was used as the basis for drawing up the 2005 Action Plan, which clarifies in particular the handling of oversummering and breeding cormorants and introduces some minor adjustments for the winter compared with the previous Action Plan. A broad-based working group "Cormorant and Fisheries" set up by SAEFL (the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape) participated in drafting the new Action Plan. On it were represented federal and cantonal agencies responsible for fishing, hunting and bird protection, fishing and ornithological research institutes and those representing the interests of anglers, the commercial fishery, nature conservation and bird protection. With the exception of professional fishermen, all participants supported the negotiated Action Plan 2005 as a maxim for action.

The assessment of the success of the 1995 Action Plan shows that it was implemented in all cantons with relevant cormorant numbers (although only recently in two cantons). However, safeguarding the labour intensive scaring measures in the long term poses a problem.

As far as effect and achievement of objectives are concerned, the Action Plan is considered to be successful in the main, despite difficulties with the interpretation of field trials: on the one hand it was possible to reduce the influx of cormorants into river systems and thus the predator effect on fish stocks there, and on the other, birds overwintering on the large lakes were not disturbed by scaring measures against cormorants. In the overlap area on the Upper Rhine, however, greater care must still be taken to ensure that prevent measures (and other disturbances) do not have negative effects on other waterbirds in this internationally important waterbird reserve.

The framework conditions for the 2005 Action Plan are based on the premise that:

- the consistently high breeding numbers in northern Europe will continue to lead to a winter cormorant population of some 5,500 birds on Swiss waters,
- the number of oversummering cormorants (without management) will rise and lead to more widespread and larger breeding colonies in Switzerland and adjacent areas in neighbouring countries,
- no uniform Action Plan affecting cormorant numbers in Switzerland will be applied at European level in the next few years.

As before, the 2005 Action Plan lays down classification into three types of waters for the **winter**:

- Rivers and small lakes with an area of up to 50 ha (**intervention areas**), in which protection of fish has priority and consequently cormorant scaring is permitted (in a three-stage level of intensity, depending on the importance of existing fish stocks).
- Lakes with an area of over 50 ha and dammed river sections (**non-intervention areas**), in which the protection of concentrations of overwintering water birds has priority and consequently scaring of cormorants is not permitted to avoid disturbance of waterbirds (in a three-stage level of intensity, depending on the importance of overwintering birds).
- Waters which have overlapping fishing and bird protection interests (**overlap areas**), leading to scaring measures in certain lake areas (e.g. shooting of cormorants at the nets of professional fishermen) or to relinquishing scaring measures on certain river sections (e.g. sites of importance for waterbirds on rivers).

The 2005 Action Plan lays down the following for the **summer**:

- Cormorants starting to establish breeding colonies and flying in to feed are scared on rivers and small lakes with an area of up to 50 ha (**intervention areas**).
- Cormorants are allowed to enter and establish breeding colonies undisturbed on lakes with an area of over 50 ha and dammed river sections (**non-intervention areas**).
- The existing legal provisions must be complied with.

Possibility of review through activation of a Conflict Resolution Committee

Since the space-time dynamics of the formation of breeding colonies and the number of overwintering cormorants cannot be predicted and there are fears in the fishery sector of uncontrolled growth, a Conflict Resolution Committee, consisting of one representative each from SAEFL, the "Schweizerischer Fischerei-Verband" (the Swiss Fishing Association), the "Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz" (Swiss Bird Protection) and with the participation of the canton should meet when one of the following trigger criteria applies:

1. The number of colonies in Switzerland has increased to 5 or more breeding colonies, or the number of colonies on the same lake or in the same canton is more than 2.
2. The number of breeding cormorants in Switzerland has risen to 100 or more breeding pairs.
3. The damage to nets of commercial fishing on a lake has reached an unacceptable high level (joint assessment of the commercial fishermen and the cantonal fisheries agency).
4. A member of the working group "Cormorant and Fisheries" notes an extraordinary, regional problem in an intervention, non-intervention or overlap area.

There is no doubt that the commercial fishery on certain lakes is being adversely affected because cormorants take a considerable amount of fish from the nets and thereby cause holes in the nets. Professional fishermen also have to alter some of their working hours in order to set and safeguard their nets during periods of the day when cormorants are not active. However, no way of avoiding these problems could be found, either by removing the cause or by financial compensation. If, however, damage to nets by cormorants clearly reaches a high level, the Conflict Resolution Committee should also meet.

1. Einleitung

1.1 Der Massnahmenplan 1995

Die Arbeitsgruppe Kormoran und Fische hatte die 1995 bekannten Grundlagen für den Synthesebericht „Kormoran und Fische“ zusammengetragen und ausgewertet (Pedroli & Zaugg 1995). Unter Berücksichtigung bundesrechtlicher, nationaler und internationaler Rahmenbedingungen wurde ein Massnahmenplan vorgeschlagen, der praxisnahe, ökologisch begründete Empfehlungen zuhanden der Kantone enthielt. Die Umsetzung dieses Massnahmenplanes lag im Zuständigkeitsbereich der Kantone.

Die Philosophie des Massnahmenplans 1995 ist es, in einem übergeordneten Konzept ausgewogene Grundsätze zum Schutz der Fische vor Einflüssen des Kormorans festzulegen und dabei gleichzeitig den Schutz der anderen Wasservögel zu sichern: Es werden **Eingriffsgebiete (Fliessgewässer und Kleinseen bis 50 ha)** bezeichnet, in denen Kormoranabwehr zulässig ist, und **Nicht-Eingriffsgebiete (Seen über 50 ha und Flusssstau)**, in denen keine Abwehrmassnahmen zulässig sind. Weiter wurden **Überlappungsgebiete** ausgeschieden, um wichtige fischereiliche Interessen in Nicht-Eingriffsgebieten zu berücksichtigen (z.B. limitierte Kormoranabwehr an Fischernetzen in Seen) respektive wichtige ornithologische Interessen in Eingriffsgebieten (z.B. Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung an Flüssen). Der Massnahmenplan 1995 will die Kormorane bei der Wahl der Nahrungsplätze so beeinflussen, dass die Konflikte mit der Fischerei und dem Fischarten-Schutz minimiert werden. In diesem Konzept ist hingegen kein Abschuss von Kormoranen im Sinne einer Reduktion des europäischen Bestandes vorgesehen.

Die Arbeitsgruppe Kormoran und Fische sollte nach einigen Jahren die Umsetzung der damaligen Empfehlungen überprüfen, aufgrund der Erfahrungen aus der Anwendung des Massnahmenplanes einen Bericht über die Erfolgskontrolle erstellen und allenfalls Anpassungen vorschlagen. Zur Datenbeschaffung wurde 1995 ein Programm „Erfolgskontrolle Kormoran und Fische“ ausgearbeitet, das grossenteils realisiert wurde.

1.2 Massnahmenplan 1995 – grundsätzlich erfolgreich

Der Massnahmenplan 1995 ermöglichte es den kantonalen Vollzugsbehörden, den Konflikt zwischen Kormoran und Fischen situativ und gebietsspezifisch anzugehen. Es entstand eine Art „schöpferische“ Routine, die bei den verschiedenen Interessenvertretern ein gewisses Vertrauen schuf, nicht zuletzt weil man sich meist an die Vereinbarung hielt.

Der Massnahmenplan hat sich bis heute – mit einigen Einschränkungen – als praktikabel erwiesen und soll nach dem Willen der Arbeitsgruppe Kormoran und Fische im Grundkonsens beibehalten werden, wobei die Wirksamkeit und die Auswirkungen der Massnahmen vor dem Hintergrund der seither erarbeiteten, neuen Erkenntnisse zu beachten sind.

1.3 Die wichtigsten Veränderungen 1995 - 2003

Der **Winterbestand** der Kormorane schwankt seit 1995 um 5'500 Kormorane, während die Zahl der Vögel, die den Sommer über in der Schweiz bleiben, deutlich gestiegen ist (vgl. Kap. 2.1.3). Weiter haben sich erste **Brutkolonien** gebildet (vgl. Kap. 2.1.4). Man erwartet, dass im Verlauf der nächsten Jahre zusätzliche und grössere Brutkolonien entstehen werden. Vermutlich wird dadurch auch der **Sommerbestand** mittelfristig deutlich ansteigen.

Zudem wird beobachtet, dass das **Nahrungsangebot** an Fischen in Fliessgewässern und Seen mengenmässig bei weitem nicht mehr demjenigen früherer Jahre entspricht; folglich hat sich die Nahrungszusammensetzung für die Kormorane an den Seen im Vergleich zu den 1980er Jahren deutlich verändert (vgl. Kap. 2.3 und Anhänge A1-A4).

Der Wissensstand wurde durch verschiedene nationale und internationale Untersuchungen im Bereich Kormoran und Fische erweitert. Die Kenntnisse über die Verbreitung der Wasservogelbestände wurden verbessert (vgl. Kap. 2.2) und auch das Wissen über die Bestände der gefährdeten Fischarten konnte vertieft werden (vgl. Kap. 2.3).

1.4 Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei und ihre Zusammensetzung

Der Massnahmenplan 1995 weist auf verschiedene, noch ungelöste Fragen und entsprechenden Untersuchungsbedarf hin und hält fest, dass der Entwicklung des Sommerbestandes und der Gründung von Brutkolonien der Kormorane in der Schweiz besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist. Nachdem verschiedene Berichte zur Erfolgskontrolle fertig gestellt waren und erste Bruten in der Schweiz entstanden, wurde die Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei im September 2002 wieder ins Leben gerufen. In Anbetracht der Sensibilität des Themas hat die Direktion des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft die Leitung der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei übernommen. Diese beurteilte die Situation im Laufe des Winters 2002/03 in 4 Sitzungen und arbeitete den vorliegenden neuen Massnahmenplan aus. Die Koordination der Arbeiten wurde an das Büro für Gewässerökologie und Fischbiologie (U. Rippmann) übertragen.

Die Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei besteht mit wenigen Ausnahmen aus den gleichen Mitgliedern wie 1995 (Kasten).

Vorsitz	Geiger Willy, Vizedirektor BUWAL, Bern
Redaktionsgruppe	Müller Werner, Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich Peter Martin, Schweizerischer Fischerei-Verband SFV, Uitikon Rippmann Ueli, Büro für Gewässerökologie und Fischbiologie, Auw (Verfasser des Berichts) Staub Erich, BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna, Bern
Weitere Mitglieder	Altermatt René Urs, Sektion Jagd- und Fischereiverwaltung, Kanton Aargau Blankenhorn Hans Jörg, BUWAL, Sektion Jagd und Wildtiere, Bern Büttiker Bernard, Conservation de la faune, Kanton Waadt Fiechter Arthur, Service de la faune, Kanton Neuenburg Krämer Augustin (bis April 2003) / Kistler Roman (ab Mai 2003), Jagd- und Fischereiverwaltung, Kanton Thurgau Küng Christoph, Fischereiinspektorat, Kanton Bern Meyer Susanna, Pro Natura, Basel Muggli Joseph, Fischerei- und Jagdverwaltung, Kanton Luzern Müller Rudolf, EAWAG, Abt. Fischereiwissenschaften, Kastanienbaum Ruhlé Christian, Amt für Jagd und Fischerei, Kanton St.Gallen Schifferli Luc, Schweizerische Vogelwarte, Sempach (Verfasser Kap. 2.2.2) Köhler Jörg, Fischerei- und Jagdverwaltung, Kanton Zürich Walter Jakob, Kant. Fischereiaufseher, Kanton Schaffhausen
korrespondierende Mitglieder	Calegari Doris, WWF Schweiz, Zürich Gigon Michel, Nos Oiseaux, Reconvilier
Mitglieder ohne Zustimmung zum Bericht	Martin Marcel, Schweizerischer Berufsfischerverband, Ligerz

1.5 Grundsätze für den neuen Massnahmenplan 2005

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei wollen das Konzept des Massnahmenplanes 1995 in den Grundsätzen unverändert weiterführen. Die veränderte und im Massnahmenplan 1995 ausgeklammerte Sommersituation (übersommernde Kormorane und Brutkolonien), verschiedene fischereiliche Aspekte (Schäden an den Netzen der Berufsfischerei, Schutz der Bestände gefährdeter Fischarten, Einwirkung auf Äschen- und Forellenbestände) und Nebeneffekte auf die übrigen Wasservögel (Konflikte mit Schutzbestimmungen für Wasservogelreservate von nationaler und internationaler Bedeutung) müssen aber diskutiert, gewichtet und künftig besser berücksichtigt werden.

2. Aktualisierte Fakten

2.1 Entwicklung der Kormoranbestände

Die Entwicklung der Kormorane in der Schweiz wird durch die Veränderungen bei der europäischen Population entscheidend beeinflusst. Weiter wird die Kormorandichte in der Schweiz durch das Angebot an Schlaf- und Brutplätzen, die Erreichbarkeit der Fische als obligate Nahrung und die Abwehrmassnahmen bestimmt. Auch beeinflussen die winterlichen Wetterbedingungen in Europa die sehr dynamische Bestandesentwicklung der Kormorane.

2.1.1 EUROPÄISCHER BESTAND

Die starke Zunahme der Kormorane und die Entwicklung zahlreicher Brutkolonien in vielen Ländern der Europäischen Union veranlasste die Teilnehmer der Internationalen Konferenz der „Wetlands International Cormorant Research Group“ (<http://web.tiscali.it/sv2001>), im Januar 2003 eine paneuropäische, simultane Zählung des Winterbestandes durchzuführen, zumal die Populationszahlen nur bis etwa 1999 einigermaßen sicher dokumentiert sind und die verschiedenen Unterarten nicht immer konsequent getrennt wurden. Ziel dieser Zählung war es, möglichst genaue Kenntnisse über die aktuelle Populationsgrösse, über das Wanderverhalten und die Verbreitung des europäischen Kormorans zu gewinnen. Die Ergebnisse der Simultanzählung liegen noch nicht vollständig vor (Marion & Parz-Gollner 2003).

In Europa brütet der Kormoran vor allem in den Nord- und Ostseeländern und in Osteuropa. Diese **europäische Brutpopulation** umfasste in den 1980er und 1990er Jahren schätzungsweise 170'000 Paare (BirdLife International/European Bird Census Council 2000; Hagemeyer & Blair 1997). Eingeschlossen in dieser Zahl sind etwa 40'000 Paare der Unterart *Phalacrocorax carbo carbo*, die vor allem in Norwegen, Island und den Atlantikküsten von Nordfrankreich, Irland und Grossbritannien vorkommt und nicht in der Schweiz überwintert, sowie rund 130'000 der bei uns überwinternden Unterart *Phalacrocorax carbo sinensis*. Weitere 50'000 Paare der *sinensis*-Unterart brüten in Russland (26'000), der Ukraine (19'000) sowie in Island, Weissrussland und der Türkei (zusammen 5'900).

Die europäische Brutpopulation hat seit den 1970er Jahren sehr stark zugenommen und ihre Areal nach Norden und Osten ausgeweitet (Hagemeyer & Blair 1997), doch ist die Entwicklung nur in einzelnen Ländern über längere Zeitperioden lückenlos dokumentiert.

Die nördlichen Brutpopulationen Europas überwintern hauptsächlich in den Ländern an der Nord- und Ostsee, die östlichen Brutpopulationen in Südost- und Osteuropa. Die in der Schweiz und im süddeutschen Raum überwinternden Kormorane gehören zur Unterart *Phalacrocorax carbo sinensis* und stammen in erster Linie aus den Niederlanden, Dänemark, Deutschland und Schweden (Reymond & Zuchuat 1995). Abbildung 1 zeigt, dass sich die Brutbestände dieser vier gut dokumentierten Schweizer Herkunftspopulationen unterschiedlich entwickelt haben.

Man hat beobachtet, dass verschiedene Kormorankolonien in Dänemark in den letzten Jahren stagnierten (z.B. Vørsø, nach Frederiksen & Bregnballe 2000). Die Ornithologen gehen davon aus, dass die exponentielle Entwicklung bei den Kormoranen in den letzten Jahren abgebremst wurde (Kohl 2002).

Die Vögel hatten sich zunächst in den Brutkolonien stark vermehrt (insbesondere in Dänemark und den Niederlanden). Dies lässt sich am Beispiel der Niederlande beobachten, wo die Kormorane seit den 1970er Jahren unter Schutz stehen und viele Ansiedlungsmöglichkeiten mit nahezu unbegrenztem Nahrungsangebot vorhanden sind. Allein am IJsselmeer entstanden in dieser Zeit vier Brutkolonien mit mehreren tausend Vögeln (Van Eerden & Zijlstra 1995, in Rutschke 1998). Im Jahre 1994 trat dann allerdings eine Verbesserung der Wasserqualität und der limnischen Lebensbedingungen ein. Als Folge dieser ökologischen Veränderungen im IJsselmeer erlitt die Kormoranpopulation einen scharfen Einbruch, weil ihre Lebensbedingungen ungünstiger geworden waren.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der gesamten Brutpopulation von Deutschland, Dänemark, Schweden und den Niederlanden; fehlende Angaben zu einzelnen Jahren, vor allem für Schweden, wurden durch Schätzungen ergänzt. Von 1971 bis 1993 stieg der Brutbestand in den vier wichtigsten Herkunftsländern für die in der Schweiz überwinternden Kormorane von etwa 3'600 auf rund 80'000 Paare. Seither nahm die Population nicht mehr im gleichen Masse zu: 1998 waren es 96'200 und 2002 schätzungsweise 116'600 Paare.

Bezüglich der europäischen **Gesamtpopulation** gibt es keine Zählzeiten; ersatzweise wird aufgrund der Anzahl Nester, der Kenntnis über den Bruterfolg, das Alter bei der ersten Brut und die Sterblichkeit der nicht brütenden Kohorten ein europäischer Gesamtbestand geschätzt (vgl. Suter (1993) für Detailangaben). In Brutkolonien, die sich an einer oberen Bestandsgrösse stabilisieren, brüten nach Frederiksen und Bregnballe (2000) die Vögel immer später, d.h. erst im vierten oder fünften Jahr. Dies lässt vermuten, dass der Anteil nicht brütender Kormorane und daher die Gesamtpopulation sich seit 1996 anders veränderte als die Anzahl gezählter Nester (Brutpaarbestand). Weiter nehmen Frederiksen & Bregnballe (2001) an, dass viele nicht brütende Vögel den Rückweg in die Brutkolonien nicht mehr antreten und sich deshalb die Verteilung der Vögel innerhalb Europas veränderte (vgl. Kap. 2.1.3). Da diese populationsbiologischen Kenngrössen nur für einzelne Kolonien und Brutperioden bekannt sind, gibt es keine genauen Informationen zur Gesamtpopulation und ihrer Entwicklung in Raum und Zeit.

Nach den vorläufigen Resultaten von Marion & Parz-Gollner (2003) sowie Marion (1997), welche die paneuropäische Kormoranzählung vom Januar 2003 koordinierten, wartet man immer noch auf die Zahlen von England, Italien und mehreren mitteleuropäischen Staaten. Für Nordwesteuropa (Skandinavien, Niederlande, Belgien, Frankreich, Spanien, Portugal und Schweiz) liegt ein vorläufiges Total von 268'588 Kormoranen vor. Zusammen mit England, Norwegen (Schätzung 80'000), Irland (das sich an der Zählung nicht beteiligte) und Italien schätzt man den Winterbestand auf 360'000 Stück. Rechnet man die Populationen der mitteleuropäischen Länder dazu, erreicht der Gesamtbestand 462'000 Vögel (Marion 2003).

Diese Zahl widerspricht bereits früheren von Marion (1997) als „übertrieben“ eingestuften Schätzungen von Veldkamp (1997), dessen Bestandesangaben bei 700'000 Kormoranen lag. Aufgrund der Vergleiche der neuen Zahlen (die allerdings noch nicht vollständig ausgewertet sind) mit denjenigen des Jahres 1995 über den Winterbestand schätzte Marion bereits früher (1997), dass sich der Winterbestand der Kormorane seit 1995 bei 460'000 Vögel stabilisiert hatte, selbst wenn man die erheblichen Zuwächse bei den Kormoranen Italiens und Spaniens berücksichtigt.

Abbildung 3, in welcher die Zeitreihen von Brutbestandes (Abb. 2) und Überwinterungsbestand (Abb. 4) vergleichend dargestellt sind, zeigt bis Ende der 1980er Jahre eine weitgehend parallel verlaufende Entwicklung. Anfang der 1990er Jahre wird diese Gleichmässigkeit aber gebrochen, und die Wachstumsphase der in der Schweiz überwinternden Kormorane endet. Wie weit dafür die Abwehrmassnahmen, ein abnehmendes Nahrungsangebot oder andere Faktoren eine Rolle spielen, wird in den späteren Kapiteln diskutiert.

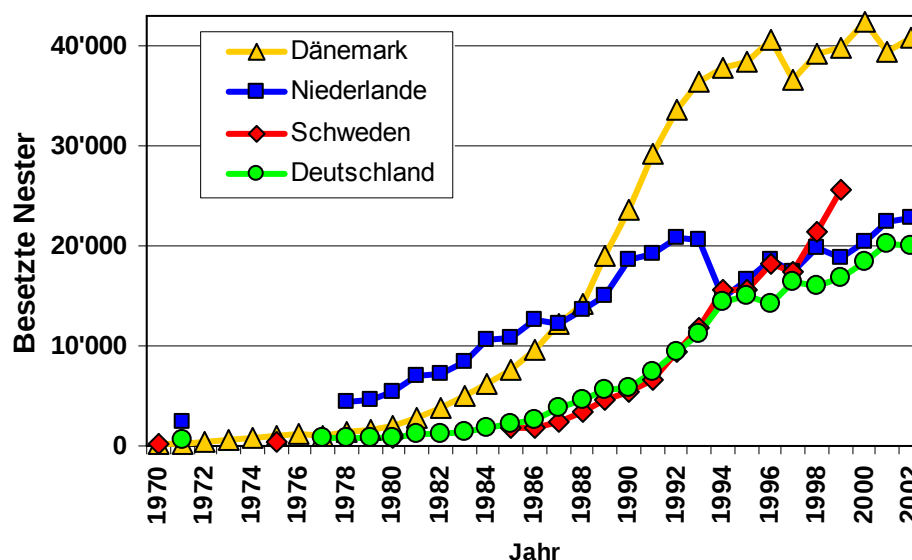


Abb. 1: Entwicklung der Anzahl besetzter Nester (Kormoranbrutpaare) in Dänemark, den Niederlanden, Schweden und Deutschland, welches die wichtigsten Herkunftsländer für die in der Schweiz überwinternden Kormorane sind. Daten: Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005 und dort zitierte Quellenangaben.

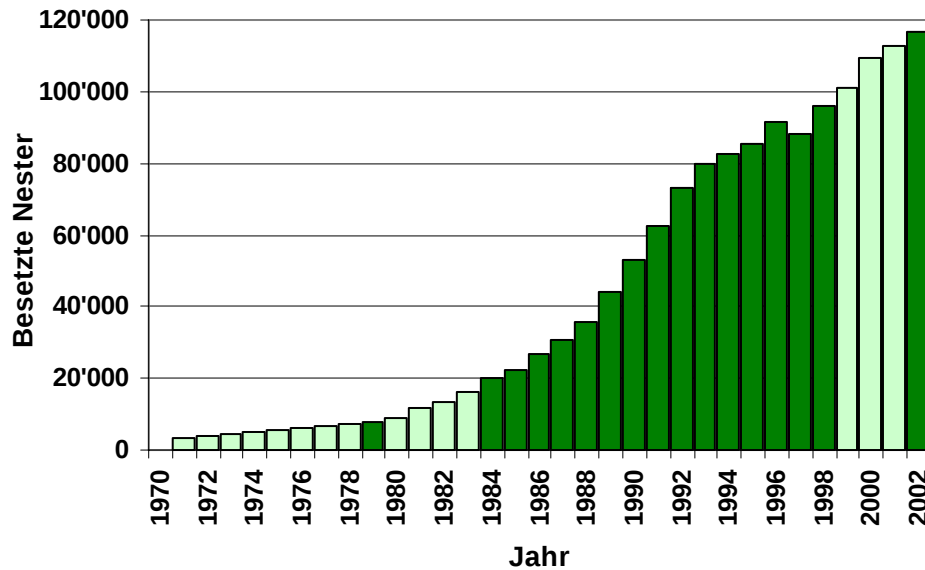


Abb. 2: Entwicklung der Anzahl besetzter Nester (Kormoranbrutpaare) in den wichtigsten Herkunftsländern (Summe Niederlande, Dänemark, Schweden und Deutschland) für die in der Schweiz überwinternden Kormorane. Dunklere Säulen beruhen auf Zählungen in allen 4 Ländern, hellere auf Zählungen, die mit Bestandsschätzungen für 1-2 Länder ergänzt wurden (Grafik aus Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005).

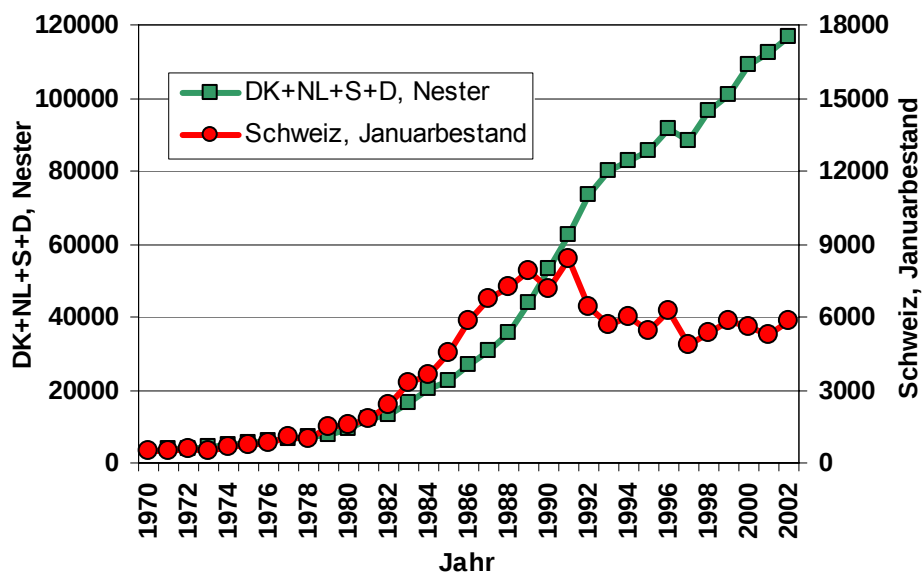


Abb. 3: Entwicklung der Anzahl besetzter Nester (Kormoranbrutpaare) in Dänemark, den Niederlanden, Schweden und Deutschland (DK+NL+S+D) sowie der Anzahl in der Schweiz überwinternder Kormorane. Daten: wie Abb. 2 und 4.

2.1.2 Winterbestand in der Schweiz

Die Entwicklung der Winterpopulation (Januarbestand) in der Schweiz ist bis 1992 durch eine starke Zunahme auf rund 8'400 Vögel gekennzeichnet. In den darauf folgenden 10 Jahren nahm die Zahl der an unseren Gewässern überwinternden Vögel mehr oder weniger stetig ab und schwankt in den letzten Jahren um 5'500 Vögel (Abb. 4).

Während der Phase der Ausarbeitung des Massnahmenplanes 1995 lag der Anteil der Kormorane, die in fließgewässernahen Schlafplätzen lebten, bei rund 30 %; anschliessend sank er auf 16 %, nahm aber danach wieder auf Werte um 20 % zu (Abb. 4).

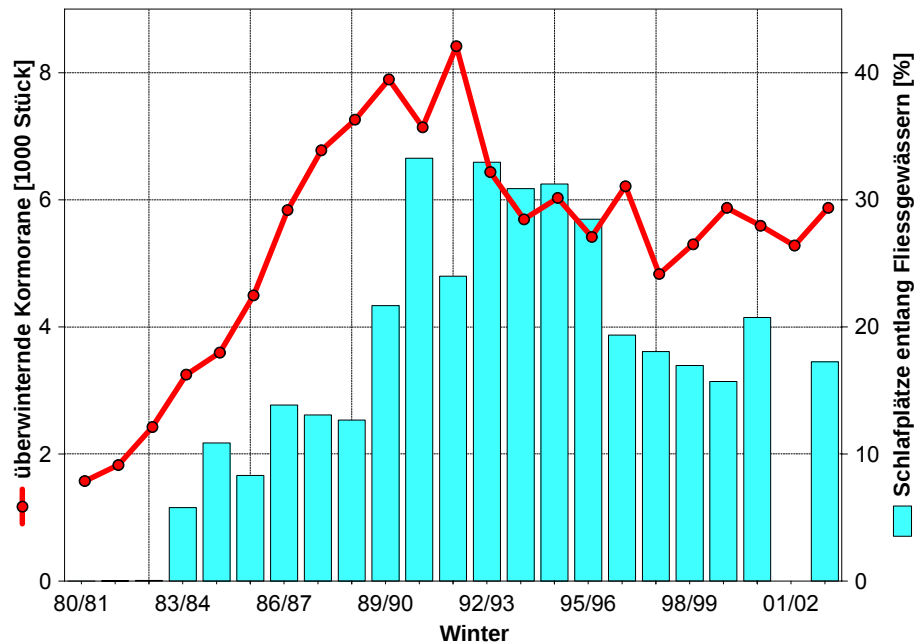


Abb. 4: Anzahl überwinternde Kormorane Mitte Januar in der Schweiz und Anteil der Kormorane, die in fließgewässernahen Schlafplätzen gezählt wurden. Daten: Burkhardt & Keller 2003, Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005; keine vollständige Erhebung im Januar 2002.

Bei den Seen mit den grössten Überwintererbeständen verlief die Entwicklung teilweise völlig anders als im Total der Schweiz. Am Bodensee zeigt sich ein Plateau ab 1990, im Genfersee kann von einer noch nicht abgeschlossenen Wachstumsphase ausgegangen werden, und beim Zugersee ist der Bestand nach einem Maximum von 2'400 Vögeln im Januar 1989 stark zusammengebrochen (Abb. 5a-c).

Bei den Seen mit mittlerer Kormoranpräsenz zeigt die Kurve für Zürich-/Greifensee zwei Maxima (Januar 1984 und 1989) mit je etwa 800 Vögeln, gefolgt von einem starken Rückgang um mehr als 50 % bis im Jahre 2001 (Abb. 5d). An Bieler-/Murten-/Neuenburgersee erfolgte nach einem ersten Maximum im Januar 1980 (270 Kormorane) fast eine Verdreifachung des Bestandes. Nach 1990 brach der Kormoranbestand ebenso rapide wieder auf 300-400 Vögel ein und stieg anschliessend wieder auf den früheren Maximalwert an (Abb. 5e).

Am Langen-/Luganersee hat man erst ab 1984 eine nennenswerte Bestandesentwicklung beobachtet. Bis 2003 stieg die Zahl der Kormorane auf rund 900 Individuen an (Abb. 5f). Ob damit schon ein Maximum erreicht oder überschritten wurde, lässt sich heute noch nicht beurteilen.

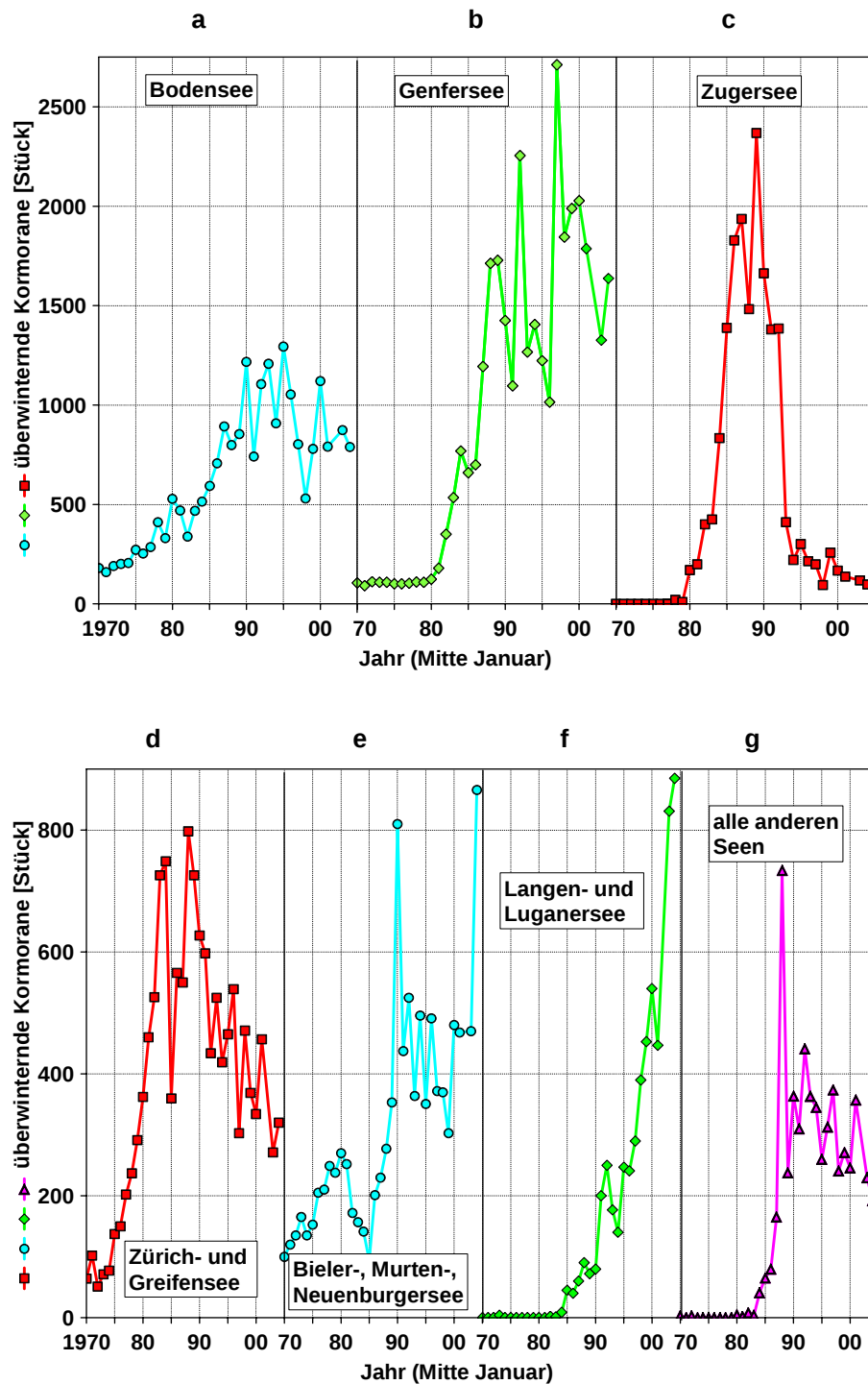


Abb. 5a-g: Entwicklung der Anzahl überwinternder Kormorane an den drei Seen mit zeitweise über 1'000 Vögeln sowie an den Seegruppen mit Beständen unter 1'000 Vögeln. Daten: Zählungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach an den Schlafplätzen Mitte Januar; Jahre 1970-2003.

Die Entwicklung der Winterbestände der Kormorane an den wichtigsten schweizerischen Fliessgewässern (Aare von Niederried bis Aarau, Aare-Flussstau Klingnau, Rhein über ganze Länge, alle übrigen Flüsse) verläuft ähnlich wie an den Seen. Bis Mitte der 1980er Jahre wurden praktisch keine Kormorane beobachtet. Erst ab etwa 1985 wurde eine sprunghafte Entwicklung bis auf 600 bis 1000 Vögel registriert, die zwischen 1993 und 1995 ihren Kulminationspunkt erreichte. Danach stellte sich in wenigen Jahren ein starker Rückgang ein. Gegen Ende der 1990er Jahre haben die Kormoranbestände, die an den Fliessgewässern überwintern, wieder etwas zugenommen; an Aare und Rhein liegen sie zwischen 200 und 380 Vögeln, und an den übrigen Fliessgewässern leben im Mittel je etwa 300 Vögel (Abb. 6 a-d).

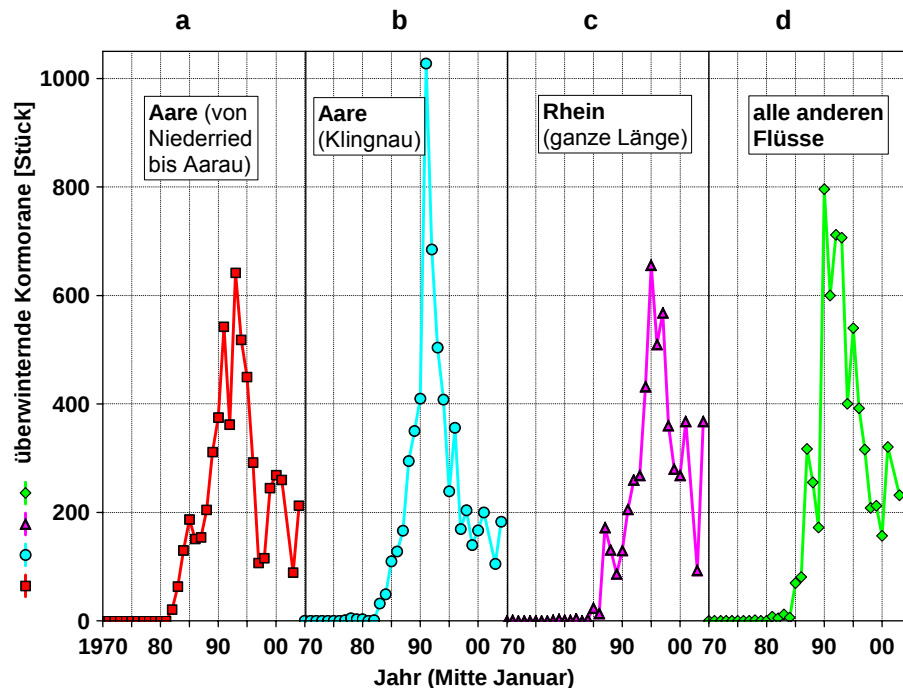


Abb. 6a-d: Entwicklung der Anzahl überwinternder Kormorane an den wichtigsten Fliessgewässern. Daten: Zählungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach an den Schlafplätzen Mitte Januar; Jahre 1970-2003.

Die in der Schweiz anwesenden Kormorane verteilen sich im Januar 2002 auf 41 Schlafplätze, von denen 71 % an Seen, 23 % an Fliessgewässern und 5 % an gestauten Flussabschnitten liegen (Keller & Burkhardt 2003). An Kleingewässern fanden sich nur gerade 1 % der Schlafplätze. Diese Verteilung, die ausgeprägten Populationsschwankungen und die Ringfunde der Schweizerischen Vogelwarte Sempach deuten auf grosse Flexibilität und Mobilität der Kormorane hin, die auch kurzfristig weite Nahrungsflüge machen.

2.1.3 SOMMERBESTAND IN DER SCHWEIZ

Zwischen 1984 und 2001 erfolgte eine Veränderung im Verhalten der Durchzügler, die zu einem Anstieg des Sommerbestandes führte (Abb. 7). 1997 überschommerte ein Maximum von gegen 300 Kormoranen Schweiz; sie hielten sich vor allem in der Westschweiz (Genfersee) auf. Zwischen 1998 und 2001 stabilisierte sich die Zahl bei 150-200 Vögeln. Die Anzahl übersommernder Kormorane liegt somit wesentlich tiefer als der Winterbestand.

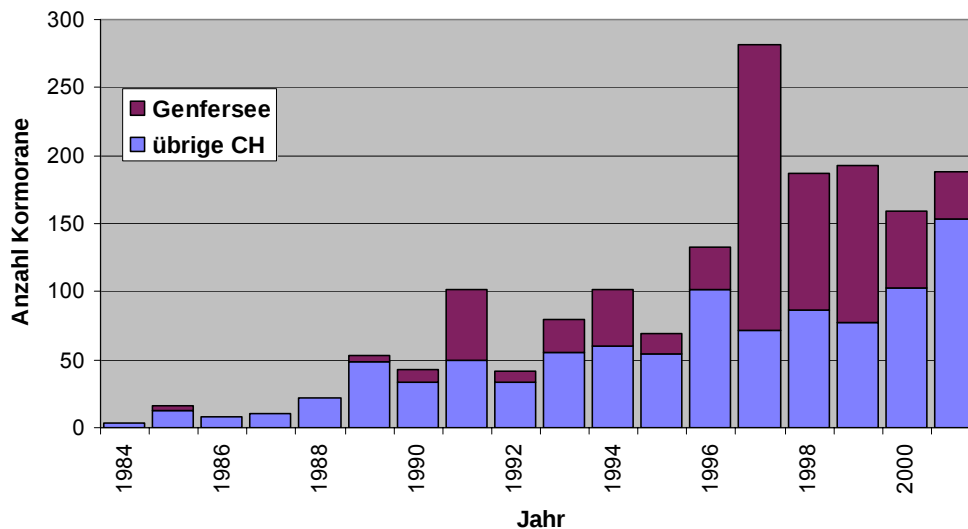


Abb. 7: Entwicklung der Sommerbestände des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in der Schweiz für die Jahre von 1984 bis 2001. Summe der Maximalzahlen der Kormorane pro Kilometerquadrat für die Periode vom 16. Mai bis 14. Juni; Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

2.1.4 BRUTEN IN DER SCHWEIZ

Bisher sind in der Schweiz folgende Brutkolonien festgestellt worden (Schifferli, Burkhardt & Kestenholtz 2005):

- Im Sommer 2000 erfolgte an der Aare bei Bern/Elfenau die erste Kormoranbrut in der Schweiz, wobei die Altvögel aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem nahen Tierpark Dählhölzli stammten. Sie zogen 3 Junge auf. 2001 brüteten bereits 2 Paare, die 4 Jungvögel hervorbrachten. 2002 bauten 2 Paare Nester, doch zog nur 1 Paar 2 Junge auf. 2003 erfolgte keine Brut in der Elfenau (jedoch 1 Brutpaar im angrenzenden Tierpark Dählhölzli). Dieser Bestand bei Bern wird von den Fachleuten nicht als Brut von Wildvögeln eingestuft.
- Im Jahr 2001 registrierte man auf der Berner Insel des Naturschutzgebiets Fanel am Neuenburgersee die erste Brut von Wildvögeln in der Schweiz. Zwei Kormoranpaare zogen 5 Junge auf. Im Jahr 2002 zählte man 7 Brutpaare, die 13 Jungvögel gross zogen. Im Jahr 2003 brüteten 23 Paare, die 28 Junge aufzogen, 2004 waren es 53 Bruten mit 100 flüggen Jungen.
- Aus dem Jahre 2003 wird vom Bau eines Nestes in den Grangettes am Genfersee berichtet, aber ohne Brut.

Man beobachtete ausserdem, dass im grenznahen Ausland in Österreich (Rheindelta) und in Deutschland ebenfalls Brutkolonien entstanden sind (Radolfzeller Aachried und Wollmatingerried), die mit ihren Jungen wohl den Sommer- und den Winterbestand vor allem am Bodensee-Obersee und Bodensee-Untersee ergänzen werden (OAB 2002, 2003a): Im Radolfzeller Aachried zählte man im Jahr 2002 64 Brutpaare. Wie viele Junge sie hervorbrachten, ist nicht bekannt; im Jahr 2003 waren es 61-62 Nester (+ 5 Nester in einer 500 m entfernten Tochterkolonie). Im Wollmatingerried waren 2002 10 von 11 Brutpaaren erfolgreich, die zusammen 25 Jungvögel aufzogen. Im Jahr 2003 kam es zu

keiner Brut. Im Delta des Alpenrheins brüteten im Sommer 2002 anfänglich 30 Paare, von denen später jedoch nur noch 18 erfolgreich waren. Über die Zahl der Jungvögel, die aus den Brutvogelpaaren dieser Kolonien entstanden, sind jedoch ebenfalls keine Angaben vorhanden. 2003 wurden 60-62 Nester gezählt, aus denen ca. 55 Junge flügge wurden.

2.2 Die Entwicklung der anderen Wasservogelbestände

2.2.1 WASSERVÖGEL IN IHREM LEBENSRAUM

Aufgrund der geographischen Lage (Nordseite des Alpenbogens) und als Wasserschloss ist die Schweiz für viele Wasservögel ein wichtiges Winterquartier. Ihre Zahl wird unter anderem durch das Nahrungsangebot in den Gewässern bestimmt, hängt aber auch sehr stark von den Witterungsbedingungen im gesamten europäischen Raum ab. Je mehr sich im Winter in Nordeuropa die Vereisung ausbreitet, desto weiter südwärts ziehen verschiedene Wintergäste (z.B. Gänsesäger, Schellente) und gelangen neben anderen Arten zum Teil regelmässig bis in die Schweiz.

Gesamteuropäisch betrachtet haben die Bestände der meisten Wasservogelarten seit den 1960er Jahren zugenommen. Dies trifft auch für die Wasservogelbestände in der Schweiz zu, mit Ausnahme des Zwergtauchers, der in den letzten Jahren einen Bestandeseinbruch erlitten hat (vgl. Abb. 8-14). Spektakulär war der Anstieg des Winterbestandes der Kolbenente in der Schweiz in den 1990er Jahren von einigen wenigen hundert Individuen auf über 20'000 Vögel (Keller 2000). Dabei handelt es sich um eine Verlagerung der Überwinterungsbestände von spanischen Gewässern in jene des nördlichen Alpenrandes. Die Schweiz beherbergt heute zeitweise bis 40 % des europäischen Kolbenentenbestandes. Als Pflanzen fressende Art profitierte die Kolbenente vom Rückgang der Eutrophierung der Seen, weil sich dadurch die submersen höheren Wasserpflanzen der Uferregionen erholen konnten. Die Art profitierte auch von den eher milden Wintern, die vor allem im letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts registriert wurden.

Die Eutrophierung begünstigte aber auch andere Arten, welche die Massenentwicklung der Dreikantmuscheln nutzten (z.B. Reiherente und Blässhuhn). Auch die von Fischen lebenden Vogelarten nahmen infolge des grossen Nahrungsangebotes in den eutrophen, nördlichen Alpenrandseen zu.

Die abnehmende Nährstoffbelastung der Seen und Stauseen Mitteleuropas hat möglicherweise nicht nur lokal, sondern grossräumig einen auch über die nächsten Jahre anhaltenden Rückgang der Rastbestände der Wasservögel zur Folge. Unklar bleibt dabei, wie weit in dieser Entwicklung einige Wasservogelarten zurückgehen, andere aber zunehmen (Bezzel 2000).

2.2.2 WASSERVOGELBESTÄNDE IN DER SCHWEIZ

Der Schutz wichtiger Rastplätze als Wasservogelreservate von nationaler und internationaler Bedeutung ohne Jagd und mit minimalen Störungen hat bei anhaltend hohem Nahrungsangebot zu einer raschen Aufwärtsentwicklung der Wasservogelbestände beigetragen.

Im Inventar der Schweizerischen Vogelwarte Sempach sind in der Schweiz 11 international bedeutende Wasservogelgebiete (die zugleich Important Bird Areas IBA sind) und 43 Gebiete von nationaler Bedeutung aufgeführt. Bis heute ist ein wesentlicher Teil dieser Gebiete geschützt, indem sie der Wasser- und Zugvogelreservatsverordnung (WZVV) unterstellt wurden: 10 Gebiete mit internationaler und 18 mit nationaler Bedeutung sind ganz der WZVV unterstellt. Weitere Gebiete stehen unter kantonalem Schutz.

In der Schweiz und ihren Grenzgewässern überwintern alljährlich eine halbe Million Taucher, Schwäne, Enten, Kormorane und Blässhühner. Sie werden in ganz Europa seit 1967 jeden Winter Mitte Januar gezählt. Die europäischen Bestände der Wasservögel, ihre Dynamik und Verbreitung werden durch Wetlands International regelmässig veröffentlicht (Delany et al. 1999, Gilissen et al. 2002). Im Europäischen Brutvogelatlas (Hagemeijer & Blair 1997) wurden zudem Verbreitung und Brutbestände in Europa am Ende des 20. Jahrhunderts publiziert. Dasselbe gilt für die Schweiz. Sowohl die Auswertungen der durch die Vogelwarte durchgeführten Wasservogelzählungen als auch die Brutbestände aller Arten und ihre Verbreitung sind umfassend dokumentiert (Schmid et al. 1998, Schmid et al. 2001, Burkhardt & Keller 2003, Keller & Burkhardt 2003). Da die Fakten publiziert sind, beschränken wir uns

im Folgenden auf eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse zu den häufigsten beziehungsweise aus europäischer Sicht bedeutendsten Wintergästen unter den Wasservögeln.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die aktuellen Brut- und Winterpopulationen der 16 Wasservogelarten mit mehr als 500 Wintergästen in der Schweiz und ihren Grenzgewässern (ohne Möwen). Die Schweizer Brutpopulationen dieser Wasservogelarten sind im europäischen Vergleich gering (Tab. 1, Kol. A und B). Einzig beim Haubentaucher übertrifft der Brutbestand das 1 % - Kriterium für internationale Bedeutung (Keller & Bollmann 2001): die Schweizer Brutpopulation entspricht 1,7 % der europäischen (Tab. 1, Kol. B).

Ein Vergleich der Brutbestände mit den Winterpopulationen zeigt die für Wasservögel viel grössere Bedeutung unseres Landes als Rast- und Überwinterungsgebiet. Die Schweizer Winterpopulation umfasste im Mittel 508'000 Wasservögel (Tab. 1, Kol. C). Sieben Wasservogelarten sind in der Schweiz im Winter so zahlreich, dass ihre Vorkommen von europäischer Bedeutung sind (Keller & Bollmann 2001), darunter die europaweit gefährdeten Kolbenenten und Schnatterenten (Tab. 1, Kol. D). Am grössten ist der Schweizer Anteil am europäischen Gesamtbestand bei Kolbenente (43 %), Reiherente (22 %), Tafelente (21 %), Schnatterente (11 %), Haubentaucher (10 %) und Schellente (7 %). Beim Kormoran sind es 3 %. Die Schweiz trägt damit eine internationale Verantwortung für das Wohlergehen dieser Arten (Tab. 1, Kol. G). Ob diese auf unseren Gewässern erfolgreich überwintern, hat nämlich Auswirkungen auf die Wasservogel-Populationen eines sehr grossen Herkunftsgebietes in Europa und im Norden Asiens. Der Reiherenten-Winterbestand der Schweiz (175'000) entspricht beispielsweise der gesamten Brutpopulation von Schweden, Norwegen, Polen und Litauen. Ringfunde in der Schweiz beringter Reiherenten belegen, dass unsere Wintergäste von Skandinavien bis Sibirien beheimatet sind. Einzelne Vögel brüten bis zu 8'000 Kilometer vom Winterquartier in der Schweiz entfernt (Ringfundkarte in Burkhardt & Schmid 2001).

In den 1970-1980er Wintern waren es in der Schweiz im Mittel insgesamt 455'000 Individuen der in Tabelle 1 aufgeführten Arten (Schifferli 1989). Insgesamt sind es heute also 10 % mehr überwinternde Wasservögel als in den 1970er und 1980er Jahren. Bei 13 Arten sind die aktuellen Januarbestände höher, am deutlichsten bei der Kolbenente, deren Bestand in den 1990er Jahren auf 20'000 Kolbenenten im Januar 1999 und 2000 anstieg (Abb. 8). Die Kolbenente profitierte von der Rückkehr der Armleuchteralgen, welche ihre bevorzugte Nahrung ist (Keller 2000).

Nur der Zwergtaucher, der sich von kleinen Fischen und Wasserinsekten ernährt, hat insgesamt deutlich abgenommen, wobei aber der Trend der europäischen Brut- und Winterpopulation stabil blieb (Tab. 1, Kol. E). Der Winterbestand ging bis Mitte der 1980er Jahre auf knapp einen Drittel des Maximalbestands in den 1960er Wintern zurück (Abb. 9). Dieser Trend entspricht einer aus vielen Teilen Mitteleuropas bekannten Entwicklung, die mit dem Verlust an Brutgewässern und der Wasserqualität in Verbindung gebracht wird (Schmid et al. 2001). Die gesamteuropäische Population scheint jedoch mittelfristig stabil (Tab. 1, Kol. F). Ob der leichte Anstieg der letzten Winter in der Schweiz zu einer Bestandserholung führen wird, bleibt abzuwarten. Stockente und Blässhuhn sind heute etwa gleich häufig wie vor 25 Jahren, denn auf eine anfängliche Zunahme folgte ein ebenso grosser Rückgang (Tab. 1, Kol. E).

Zahlenmässig am stärksten zugenommen haben diejenigen Tauchenten, die sich von Schnecken und Muscheln ernähren (Abb. 10). Mit der Einwanderung der Wandermuschel seit den 1960er Jahren auf alle grösseren Seen und Flüsse verbesserte sich das Nahrungsangebot ganz entscheidend, und Wandermuscheln wurden vielerorts zur Hauptnahrung von Tauchenten und Blässhühnern (Suter 1982, Pedrolì 1981). Seit 1983 schwankte ihr Januarbestand ohne eindeutigen Trend zwischen rund 300'000 und 440'000.

Zugenommen haben auch Schwimmenten-Arten (Abb. 12), die sich vor allem von Pflanzen ernähren. Der deutliche Anstieg bis in die 1970er Jahre dürfte mit einem starken Pflanzenwachstum während der steigenden Eutrophierung unserer Gewässer zusammenhängen (vgl. Abb. 15a-c und Abb. 23-28 in den Anhängen A1-A4).

Bedeutend häufiger geworden sind auch einzelne Fischfresser. Gänsesäger und Haubentaucher, die kleinere Fische fressen als der Kormoran, nahmen beide zu Beginn der 1970er Jahre zu (Abb. 11). Bis 1976 fällt dieser Trend in Jahre mit hohen Erträgen der Berufsfischerei auf den Seen (vgl. Abb. 16). Anschliessend sank der Winterbestand von Gänsesäger und Haubentaucher und erreichte 1985 einen Tiefstand, der aber rasch überwunden wurde. Die Populationsgrössen der Haubentaucher und Gänsesäger erholte sich auf eine mit den 1970 Wintern vergleichbare Zahl. Eine Korrelation mit den Fangerträgen der Berufsfischerei ist kaum sichtbar; festzustellen ist lediglich, dass der kommerzielle

Fang seit 1993 deutlich geringer ist als in den 1970er Jahren (vgl. Abb.16). Die Ursachen der Bestandesschwankungen beider Fischfresser sind nicht bekannt.

Ausserhalb der Schweiz hat die Hälfte der 16 abgehandelten Arten in den Jahren 1974-1996 zugenommen und/oder ihr europäisches Verbreitungsareal ausgedehnt („plus“ in Tab. 1, Kol. F). Darunter fällt die Schnatterente, deren europäischer Brutbestand mit 23'000 Paaren nach wie vor klein und folglich „verletzlich“ ist, weshalb sie auf der europäischen Roten Liste figuriert (Tucker & Heath 1994, Gefährdungskategorie 3). Der europäische Bestand des Zwergtauchers und möglicherweise auch derjenige der Löffelente sind stabil geblieben, 4 weitere sind stabil bis zunehmend („stabil/plus“ in Tab. 1). Ebenfalls europaweit gefährdet sind die kleinen, verletzlischen bzw. rückläufigen Populationen der Spiessente und Kolbenente (Tucker & Heath 1994, beide Arten Gefährdungskategorie 3; „stabil/minus“ in Tab. 1, Kol. F).

Zusammenfassend zeigt Abbildung 13 die jährliche Entwicklung des gesamten Januarbestands aller Taucher, Schwäne, Enten sowie Kormoran und Blässhuhn in der Schweiz seit Januar 1967 (Burkhardt & Keller 2003). Klar ersichtlich wird das anfänglich starke Wachstum von rund 200'000 Wasservögeln auf gut 540'000 im Januar 1983. Diesen Trend zeigen sowohl Pflanzen fressende Arten (Abb. 12), als auch Arten, die hauptsächlich von Wandermuscheln leben (Abb. 10) sowie einzelne Fischfresser (Abb. 11). In den 1980er Jahren erreichten wohl auch das pflanzliche und das tierische Nahrungsangebot der Wasservögel einen Höhepunkt: praktisch alle grossen Gewässer waren von Wandermuscheln besiedelt (Suter & Schifferli 1988), verzeichneten eine hohe Primärproduktion, und die Berufsfischerei erzielte hohe Erträge (vgl. Abb. 16). Ab etwa 1980 führten die Sanierungsmassnahmen an den Gewässern zu ersten deutlichen Rückgängen bei der Gesamtposphatkonzentration und der Primärproduktion (vgl. Abb. 15a-c). Seit Mitte der 1980er Jahre schwankt die Gesamtzahl der Wasservögel zwischen rund 420'000 und 560'000. Zunahmen oder Rückgänge der Bestände einzelner Arten überlagern sich, so dass kein klarer Trend in der Gesamtpopulation erkennbar wird.

Die überwiegende Mehrzahl der Wasservögel überwintert in der Schweiz auf den grossen Seen mit einer Wasserfläche von mehr als 50 Hektaren und auf gestauten Flussabschnitten (Abb. 14). Auf diesen Gewässern werden auf Empfehlung des Syntheseberichts von 1995 keine Massnahmen zur Vergrämung von Kormoranen durchgeführt (Nicht-Eingriffsgebiete). Die Abbildungen 8-14 zeigen, dass die 16 behandelten Arten, die zusammen mehr als 95 % der Wintergäste ausmachen, in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz sehr stark schwankten, seit 1994 zwischen rund 400'000 und 500'000. Seit Mitte der 1990er Jahre (Verzicht auf Vergrämungsmassnahmen gegen den Kormoran auf grossen Seen) ist bei den meisten Winterpopulationen kein eindeutiger Trend über mehrere Winter erkennbar. Es scheint, dass sich die meisten Wasservogelarten inzwischen auf ihrem Bestandsniveau stabilisieren.

Die bisherige und die künftige Entwicklung der Wintergäste hängen wohl in erster Linie mit den Veränderungen des pflanzlichen und tierischen Nahrungsangebots zusammen.

Ein Dutzend Gewässer(abschnitte) in der Schweiz entwickelten sich zu international bedeutenden Rast- und Überwinterungsgebieten (Marti & Schifferli 1987); ein wesentlicher Teil wurde ins Bundesinventar aufgenommen. Diese Entwicklungen führen die Ornithologen auf das Zusammentreffen mehrerer günstiger Voraussetzungen zurück: 1) gute Nahrungsbedingungen auf den Gewässern am Nordrand der Alpen, 2) vorwiegend zunehmende oder zumindest stabile Brut- und Winterpopulationen in Europa und 3) rechtliche Massnahmen zum Schutz der überwinternden Wasservögel vor Störungen in einem wesentlichen Teil der international bedeutenden Wasservogelgebiete der Schweiz (Verordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler Bedeutung von 1991). Wie sich die Massnahmen im Gewässerschutz auf das künftige Nahrungsangebot auswirken werden und wie dies die Wasservogelbestände beeinflusst, bleibt abzuwarten und zu überwachen.

Tab. 1: Überblick über die Brut- und Winterpopulationen der 16 bedeutendsten Wasservogelarten. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

	A	B	C	D	E	F	G
Art	Brutpaare CH, 1993/96	Brutbestand CH % v. Europa	Winterbestand CH	Winterbestand CH % v. Europa	Trend CH Winter 1970/80/90	Trend Europa Brut/Winter Pop.	Verantwortung Schweiz
Zwergtaucher	600-800	0.9	3300	<0,1	minus/minus/stabil	stabil	
Haubentaucher	4'500-5'500	1.7	31000	10	insgesamt plus	plus	B3/G2
Kormoran	0-7	<0,1	5600	3	plus/plus/minus	plus	G2
Höckerschwan	450-600	1.25	5600	<0,1	stabil/stabil/plus	plus	
Pfeifente	0	0	1300	0	insgesamt plus	plus	
Schnatterente	3 bis 10	<0,1	7300	11	insgesamt plus	plus	G1
Krickente	0-5	<0,1	5800	<0.1	insgesamt plus	stabil/plus	
Stockente	10'000-20'000	0.7	49000	<0,1	plus/minus/minus	stabil/plus	
Spießente	0-1	0	540	<0,1	insgesamt plus	stabil/minus	
Löffelente	0-1	<0,1	890	<0,1	plus/stabil/stabil	stabil?	
Kolbenente	50-100	0.5	14000	43	stabil/plus/plus	stabil/minus	G1
Tafelente	3 bis 10	<0,1	82000	21	plus/minus/plus	plus	G2
Reiherente	100-200	<0,1	175000	22	plus/stabil/stabil	plus	G2
Schellente	0-1	<0,1	13000	7	insgesamt plus	plus	G2
Gänsesäger	500-600	0.9	4100	<0,1	plus/stabil/stabil	stabil/plus	
Blässhuhn	4'500-7'000	0.5	110000	<0,1	insgesamt stabil	stabil/plus	
Total			508430				

Kol. A. Brutbestand Schweiz, 1993 bis 1996 aus Schmid et al. 1998.

Kol. B. Brutbestand CH (A) als % des europäischen Bestands nach Hagemeijer & Blair 1997.

Kol. C. Gerundeter Winterbestand Schweiz inkl. Grenzgewässer, 1993/2002, aus Burkhardt & Keller 2003.

Kol. D. Winterbestand Schweiz (C) als % des Winterbestands von Europa (Rose & Scott 1994, 1997), aus Keller & Bollmann 2001.

Kol. E. Trend Winterbestand CH, 1970er/1980er/1990er Winter; insgesamt plus = mehr oder weniger kontinuierliche Zunahme. Nach Schmid et al. 2001.

Kol. F. Populationstrend Europa, Brut- (Hagemeijer & Blair 1997) & Winterbestand kombiniert (Rose & Scott 1997, Delany et al. 1999, Gilissen et al. 2002).

Kol. G. Arten, bei denen die Population von internationaler Bedeutung ist (nach Keller & Bollmann 2001).

B3: In der Schweiz nicht gefährdete Arten mit international bedeutenden Brutbeständen in unserem Land.

G1: europaweit gefährdete Arten mit Winterbeständen von internationaler Bedeutung in der Schweiz.

G2: europaweit nicht gefährdete Arten mit Winterbeständen von internationaler Bedeutung.

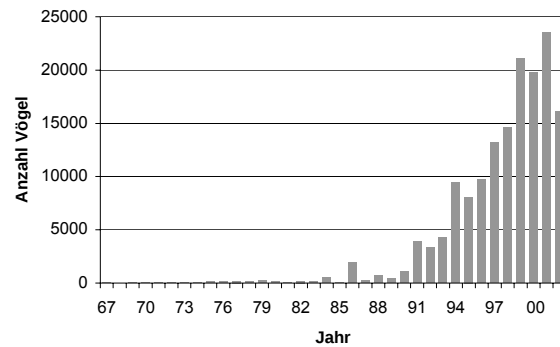


Abb. 8: Winterbestand der Kolbenente in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

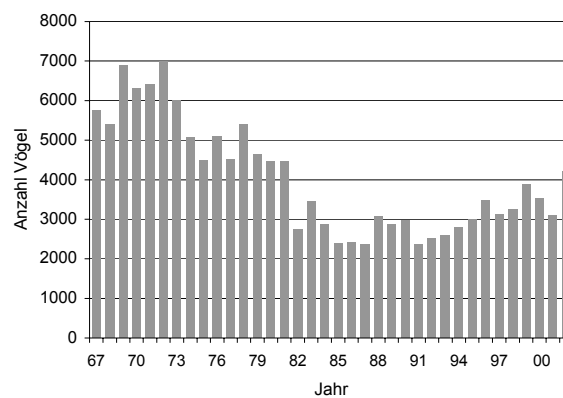


Abb. 9: Winterbestand des Zwergtauchers in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

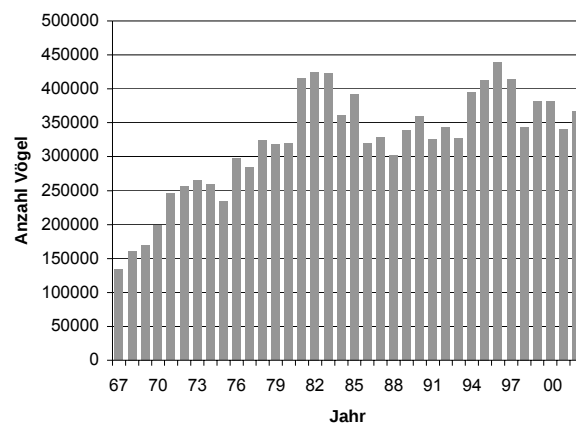


Abb. 10: Winterbestand von Tauchenten (Tafelente, Reiherente, Schellente) und Blässhuhn in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

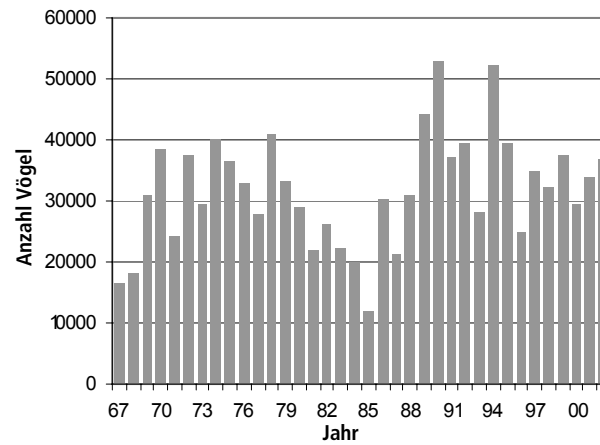


Abb. 11: Winterbestand Fisch fressender Wasservögel (Gänsesäger, Haubentaucher) in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

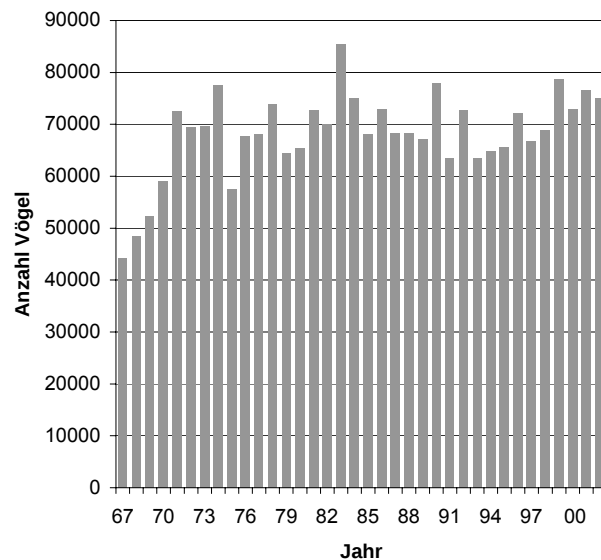


Abb. 12: Winterbestand Pflanzen fressender Wasservögel (Höckerschwan, Stockente, Pfeifente, Krickente, Schnatterente, Löffelente, Spiessente) in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

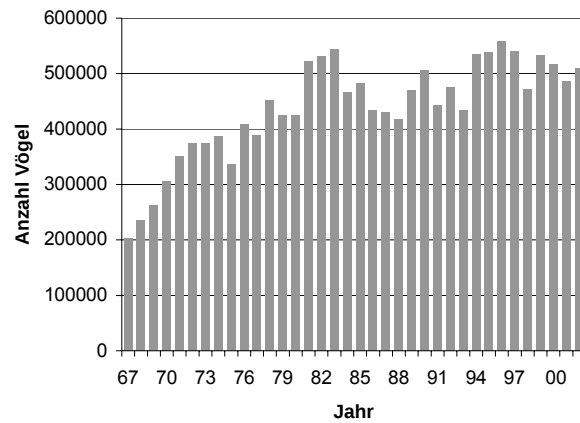


Abb. 13: Winterbestand aller Wasservögel (32 Arten) in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

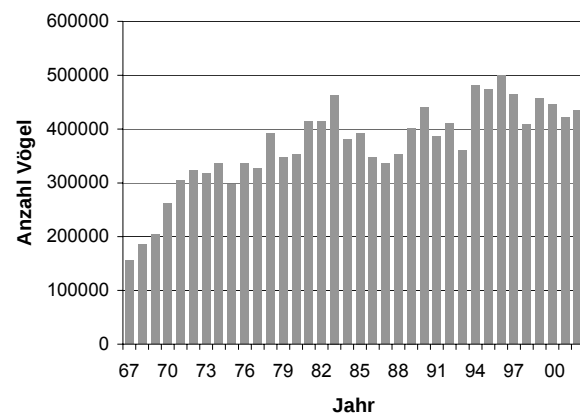


Abb. 14: Winterbestand der 16 bedeutendsten Arten auf Seen mit einer Fläche über 50 ha und auf gestauten Flussabschnitten, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.

2.3 Entwicklung der Fischbestände und ihres Lebensraumes

2.3.1 SEEN

Ab etwa 1980 hatten die Seesaniierungsmassnahmen in der Schweiz, die 1986 durch das Verbot des Phosphates als Wäschemittelzusatz ergänzt wurden, erste deutliche Abnahmen der Gesamtposphorkonzentration und der Primärproduktion in den Seen zur Folge (Abb. 15a-c).

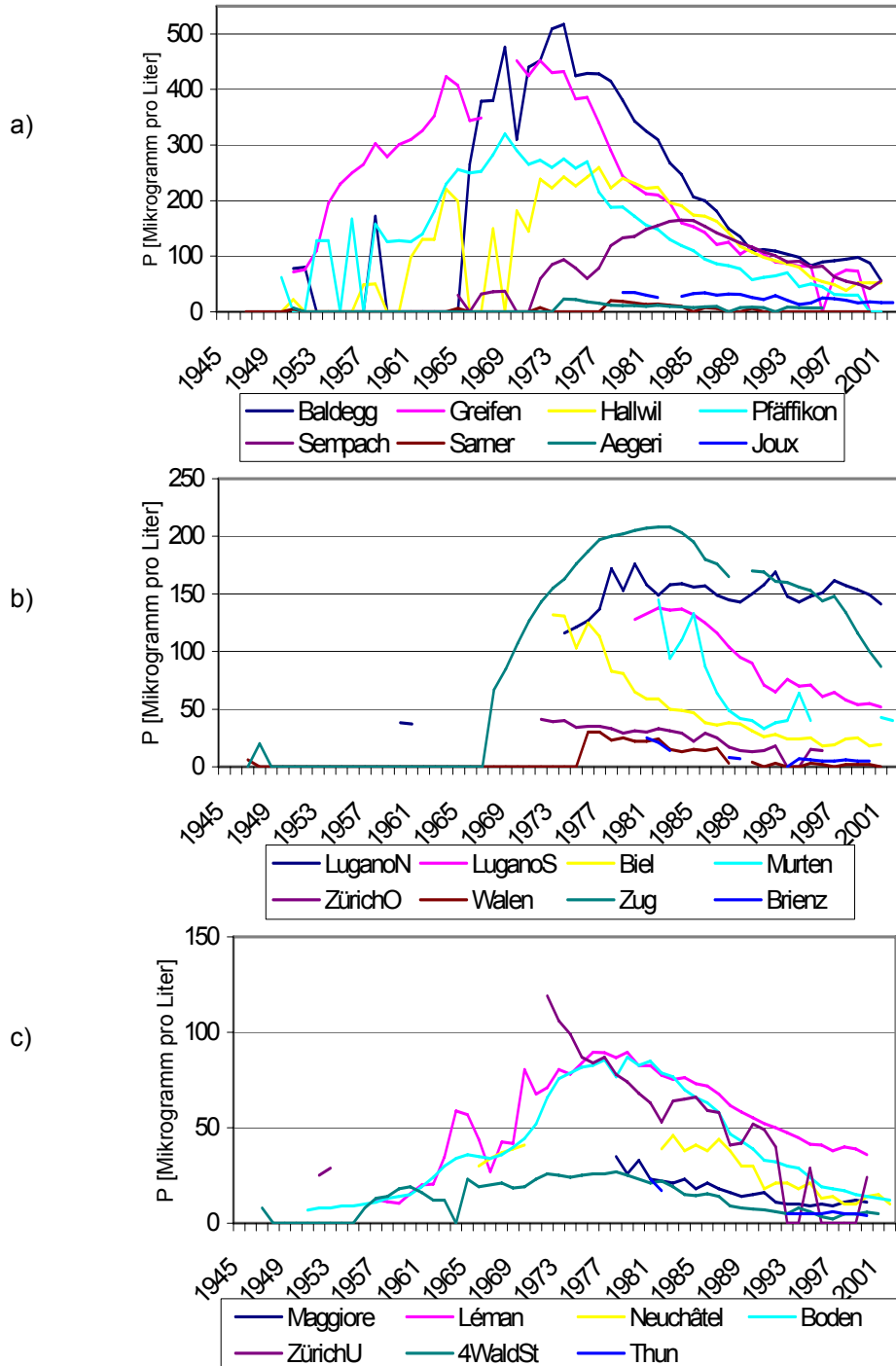


Abb. 15a-c: Verlauf der Gesamtposphorgehalte (P) in Schweizer Seen: a) Seen <12 km², b) Seen 12-40 km² und c) Seen >40 km². Daten: kant. Fachstellen für Gewässerschutz; Wasserversorgung Zürich; EAWAG/ETH Dübendorf/Kastanienbaum; Int. Komm. CIPEL, CIPAI, IGKB (Hinweis: y-Achse unterschiedlich skaliert).

In den **kleinen Seen** (unter 12 km² Fläche, Abb. 15a) stieg der Gesamtphosphorgehalt (P) bereits zu Beginn der 1950er Jahre (Greifen-, Pfäffiker- und Baldeggersee). 1960 traten Eutrophierungserscheinungen am Hallwilersee und ab 1972 auch am Sempachersee auf. Die Spitzenwerte erreichten deutlich mehr als 200 Mikrogramm P pro Liter ($\mu\text{g P/l}$).

Der Anstieg dauerte zum Teil bis 1985 (Sempachersee), während der Lac de Joux, der Ägeri- und der Sarnersee zwischen 1970 und 2001 nur leichte Zunahmen der P-Belastung auf 30 bis 40 $\mu\text{g P/l}$ erfuhren. Rückläufige P-Belastungen wurden ab 1970 und ab 1975 registriert.

Kormorane in grosser Zahl flogen über die Wintermonate überwiegend an eutrophen Seen ein (Greifen-, Baldegger-, Pfäffiker-, Hallwiler- und Sempachersee), während sie am Sarnersee, Lac de Joux und am Ägerisee seltener waren.

Obwohl die P-Frachten bei den **mittelgrossen Seen** (Flächen zwischen 12 und 40 km², Abb. 15b) viel grösser waren, setzte hier die Eutrophierung später ein und hatte im Vergleich zu den kleinen Seen deutlich tiefere Phosphor-Spitzen zwischen 100 und 200 $\mu\text{g P/l}$. Solche Werte wurden im Zugersee, im nördlichen und südlichen Teil des Luganersees, im Murtensee und im Bielersee gemessen, während man im Walensee, Brienersee und Zürichsee-Obersee kaum Konzentrationen über 40 $\mu\text{g P/l}$ feststellte. Die ersten Sanierungserfolge zeigten sich zwischen 1981 und 1983.

Grosse Kormoranwinterbestände bildeten sich am eutrophen Zugersee (zeitweise grösster Kormoranbestand der Schweiz) und am an sich oligo- bis mesotrophen Zürichsee-Obersee, der aber in unmittelbarer Nachbarschaft des eutrophen Zürichsees einen idealen Schlafplatz bot (Wurmsbach). Am Murten- und Bielersee war das Kormoranvorkommen im Vergleich zum Zuger- und Zürichsee weit geringer.

Die Kormorane stiessen während ihren Nahrungsflügen natürlich oft auch auf oligotrophe Seen wie z.B. den Walensee. Obwohl die Prädation dort verhältnismässig gering blieb, stuft die Fischereiverwaltung des Kantons St. Gallen diese Fischentnahmen doch als gravierend ein, weil dieser nährstoffarme See ohnehin einen sehr geringen fischereilichen Ertrag hat. Auch Jungwirth et al. (1995) sehen bei anhaltender Prädation durch den Kormoran an kleineren, unproduktiven Salmonidenseen mit Hektarerträgen unter 10 kg deutliche Auswirkungen auf den Fischbestand. Dass Einflüsse der Kormoranprädation auf Fische stehender Gewässer oft unterschiedlich beurteilt werden, zeigen Untersuchungen aus England: Britton et al. (2003) bezeichneten die Beeinflussung von Fischbeständen durch den Kormoran an einem Gewässer in Mittelengland bei Barsch, Brachse und Rotaugen als beträchtlich. Andererseits lassen jedoch die Untersuchungsergebnisse nach Davies (2003) oft nicht eindeutige Schlüsse zu, weil die Systeme meist komplex sind und andere Faktoren die Auswirkungen der Kormoranprädation auf die Fischpopulation unter Umständen überlagern.

An den **grossen Seen** (über 40 km² Fläche, Abb. 15c) wuchsen die P-Konzentrationen zu Beginn der 1950er Jahre bis zum Kulminationspunkt um 1980. Die höchsten P-Konzentrationen (um 80 $\mu\text{g P/l}$) wurden im Genfer- und Bodensee registriert. Im Zürichsee mit seinen dicht besiedelten Ufern wurden sogar Werte von mehr als 100 $\mu\text{g P/l}$ gemessen (die Messungen reichen hier nur bis in eine Tiefe von 100 m).

Die übrigen Seen dieser Grössenklasse (Neuenburger-, Thuner- und Vierwaldstättersee) hatten nie mehr als 50 $\mu\text{g P/l}$. Die Abnahme der P-Belastung reicht bis in die Gegenwart.

Während der Genfer-, Neuenburger-, Zürich- und Bodensee grössere Kormoranpopulationen beherbergten, hielten sich an den nährstoffärmeren Vierwaldstätter- und Thunersee vergleichsweise nur wenige Kormorane über längere Zeit auf.

Die **Entwicklung des Trophiegrades** verlief in den letzten fünf Jahrzehnten aus verschiedenen Gründen (Volumen, Wasseraufenthaltszeit, Siedlungsentwicklung, Gewässerschutzmassnahmen usw.) nicht in allen Seen gleich. Der anfänglichen nährstoffbedingten Zunahme des fischereilichen Ertrages mit hohem Anteil an Cypriniden folgte eine Trendwende. Sank später die Gesamtphosphorkonzentration, war dies (mit einigen Ausnahmen) meistens nicht nur mit einer generellen Abnahme der fischereilichen Erträge sondern auch mit einer Verschiebung der Artenzusammensetzung im Fang verbunden. Diese betraf die Cypriniden, und unter diesen vor allem das Rotaugen, und als zweite wichtige Beutefischart des Kormorans den Barsch (Gerster 1998, Kirchhofer & Staub 2002) (Abb. 16). Es ist dabei auch ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass der Fangertrag und der Fischbestand in einem Gewässer nicht gleich zu setzen sind.

Die Verschiebungen bei der Artenzusammensetzung sind ein Resultat der Reoligotrophierung mit ihren vielschichtigen, sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren, die sich auf die einzelnen Fischarten und auf die Gesamtpopulation auswirken (Müller 2000). Die Reoligotrophierung ist auch keineswegs einfach eine Umkehr der Eutrophierung, sondern zeigt hinsichtlich Abundanz der Fische und Fangertrag grosse, seentypische Differenzen (Müller & Peter 2001).

In diesem Kontext fielen die **Fangerträge der Berufsfischer/innen** in den Seen von über 3'000 Tonnen in den Jahren bis 1991 auf etwa die Hälfte in den Jahren ab 1993 zurück (Abb. 16). Daraus kann man schliessen, dass die Dichte der Fische in den meisten Seen sehr stark abgenommen hat, insbesondere dort, wo früher der Kormoran noch grosse Winterbestände bildete (Zugersee, Zürichsee). Das heutige Nahrungsangebot für den Kormoran ist also im Vergleich zu den 1980er und 1990er Jahren deutlich geringer. Das gilt neben dem Barsch und verschiedenen Cypriniden vor allem für das Rotaugen, das beispielsweise im Bodensee zu Beginn der 1980er Jahre einen eigentlichen Populationszusammenbruch erlitt, von dem es sich noch nicht wieder erholte (Gerster 1998; Staub et al. 1992).

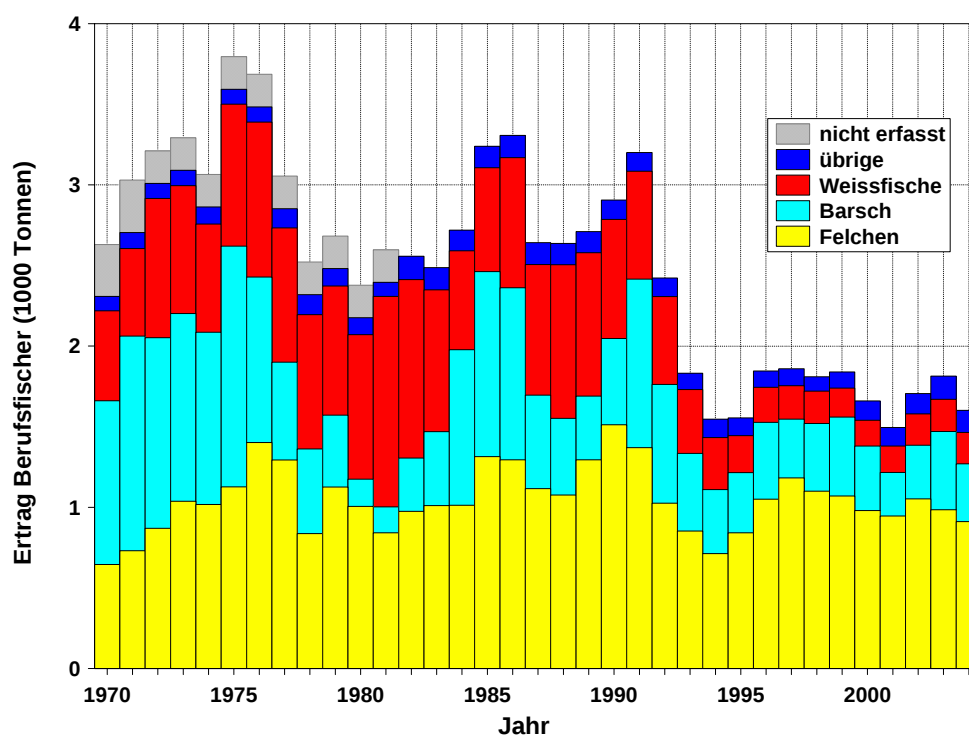


Abb. 16: Jahreserträge der Berufsfischerei von 1970 bis 2004 (übrige Arten: Aal, Trüsche u.a.; nicht erfasst: Schätzung, wenn nicht alle Seen erfasst). Daten: BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna.

Während der Ertrag der Berufsfischerei einen starken Rückgang erfuhr, blieb der **Fang der Angler/innen** zwischen 1991 und 2003 mit gewissen Schwankungen im Bereich von 200-250 Tonnen (Abb. 17). Es scheint, als ob die Erträge der Angler/innen vom Kormoran nicht beeinflusst wurden, weder von der Abnahme der Anzahl überwinternden Vögel an den Seen (vgl. Abb. 5a-g) noch von der Zunahme übersommernder Kormorane (vgl. Abb. 7). Der besonders hohe Ertrag von 2003 ist darauf zurückzuführen, dass im Hitzesommer 2003 viele Angler/innen von den besonders betroffenen Fließgewässern an die Seen auswichen.

Es liegt daher nahe, dass der abnehmende Winterbestand der Kormorane in der Schweiz unter anderem mit dem kleineren Nahrungsangebot zusammenhängt. Frederiksen & Bregnballe (2000, 2001) ziehen in ihren beiden Arbeiten einen ähnlichen Schluss, nämlich dass das Nahrungsangebot eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung der Kormoranpopulationen spielt.

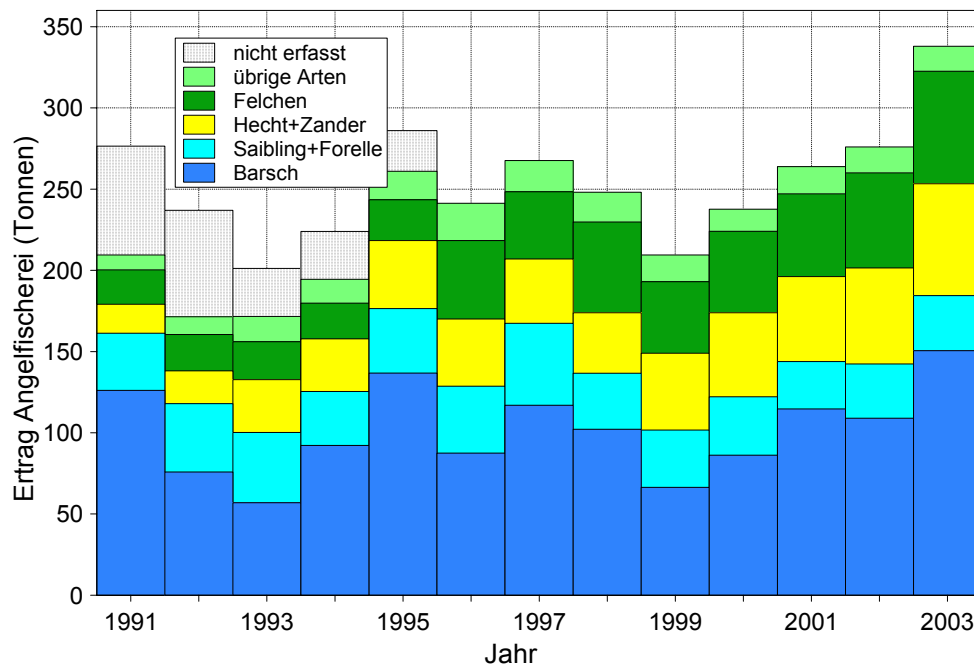


Abb.17: Erträge der Angelfischerei in den Seen der Schweiz von 1991 bis 2003; übrige Arten: Aal, Trübschen u.a.; nicht erfasst: einige Seen hatten früher keine Angaben zur Angelfischerei. Daten: BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna.

2.3.2 FLIESSGEWÄSSER

Wie in der Schweiz sind auch in Mitteleuropa die Fließgewässer, insbesondere die Mittelläufe der Flüsse, die am stärksten bedrohten aquatischen Lebensräume. Aufgrund des Gefälles und einer starken Strömung haben die Mittelläufe der Flüsse einen kiesigen Untergrund und geringe Schwebstofffrachten. Sie zeichnen sich zudem durch relativ niedrige Sommertemperaturen aus (Ausnahme: Hitzesommer 2003, siehe unten). Die organische Belastung ist gering bis mässig und die Sauerstoffversorgung gut. Nach der fischereibiologischen Zonierung werden diese Flussstrecken als „Äschenregion“ bezeichnet.

Die Untersuchungen über die Verbreitung der Bestände gefährdeter Fischarten wie zum Beispiel der **Äschen** sind dank dem Fischverbreitungsatlas (Zaugg et al. 2003) wesentlich verbessert worden. Einen hohen Stellenwert nimmt auch der Bericht über die Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung ein (Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf 2002). Dort wird auf die Probleme der Äschen eingegangen, die in den grösseren Mittellandflüssen nur noch einige wenige geeignete Lebensräume finden können. Dabei ist im Laufe der erste Hälfte der 1990er Jahre in den meisten Fällen ein deutlicher Rückgang des Fangertrages bei den Äschen festzustellen, der 1996 in den Fließgewässern der Schweiz im Anschluss an die Jahre mit den höchsten Kormoraneinflügen einen ausgeprägten Tiefstand erreichte (Abb. 18). Völlig unabhängig vom Kormoran ging der gesamtschweizerische Äschenfang 2003 stark zurück, da extrem hohe Wassertemperaturen während des Hitzesommers 2003 im Hauptfanggebiet Hochrhein zu massiven Fischsterben geführt hatten (schätzungsweise 50'000 tote Äschen aus allen Altersklassen) (BUWAL, BWG & MeteoSchweiz 2004).

An dieser Entwicklung sind sicher auch noch andere Faktoren mitbeteiligt, deren einzelne Einflüsse sich im komplexen System grösserer Fließgewässer oft überlagern und daher kaum eindeutig quantifiziert werden können.

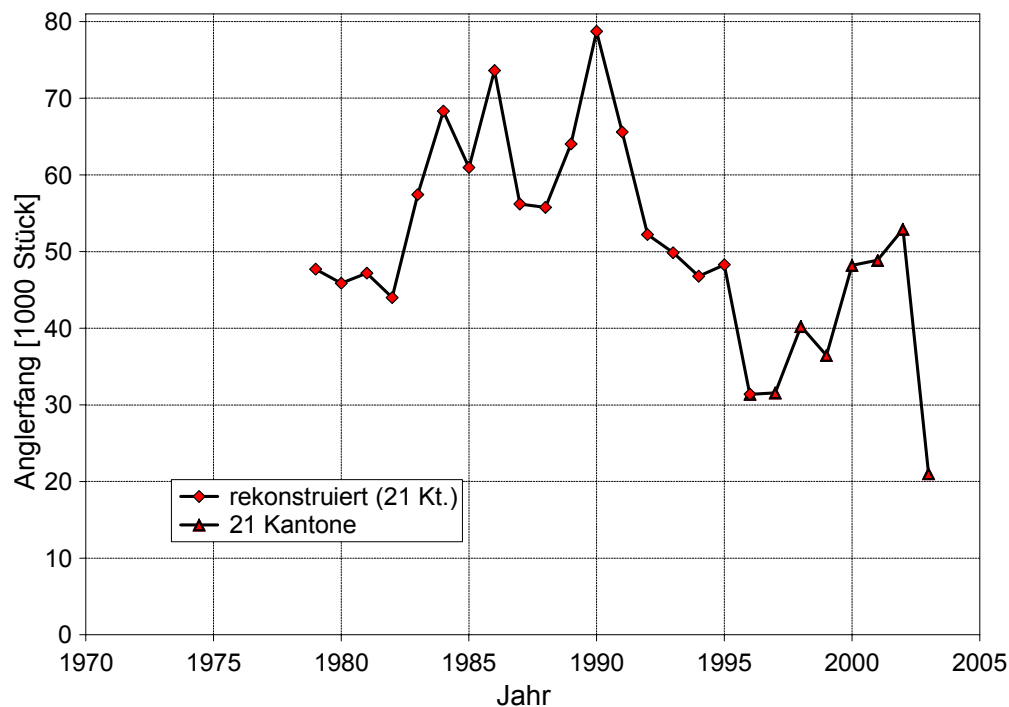


Abb. 18: Äschenfänge der Angler/innen in den Schweizer Fliessgewässern von 1979 bis 2003. Die Zahl der Kantone mit Äschen in der Fangstatistik nahm im Laufe der Zeit von 10 auf 21 zu (frühere Werte für fehlende Kantone sind im rekonstruierten Abschnitt der Kurve geschätzt; heute fehlende Kantone: 4 ohne Äschengewässer, GR mit zu kurzer Zeitreihe). Daten: BU-WAL, Sektion Fischerei Fischerei und aquatische Fauna.

Die Prädation durch Kormorane wird als einer von mehreren Faktoren angesehen, der die Äschenpopulationen in den Reliktlebensräumen der schweizerischen Mittellandflüsse beeinflussen kann (Holm 2000, Fischnetz 2004).

Zu Beginn der 80er Jahre nahm die Zahl der Kormorane an diesen Fliessgewässern stark zu, wobei nach Staub et al. (1992), Pedrolí & Zaugg (1995) und Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf (2002) die Flüsse mit grossen Äschenbeständen besonders häufig von Kormoranen angefliegen wurden. Der Höhepunkt der Kormoraneinflüge fiel in die Jahre 1993-95 (vgl. Abb. 6a-d).

Im Rhein zwischen Stein und Diessenhofen erreichte der Äschenanteil an der Gesamtbeute der Kormorane 68 %, wobei nach Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf (2002) besonders die grossen, zwei- bis dreijährigen, fortpflanzungsfähigen Äschen betroffen waren, zumal die Kormorane bis zu Beginn der Äschenlaichzeit an den Fliessgewässern fischten.

Auch an anderen Abschnitten des Hochrheins wurden durch Staub et al. (1992) und Vicentini (1997, 2000) erhebliche Bestandesrückgänge bei den Äschen beobachtet, die sich auch durch einen Rückgang bei der Laichfischerei auf Äschen zwischen Rheinau und Eglisau manifestierten. Dies erfolgte zeitlich nach dem grossen Kormoraneinflug von 1990/91 (Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf 2002).

Während man an einigen Fliessgewässern auch nachwies, dass der Kormoran mehr Äschen als die Fischer entnahm und deshalb als relevanter Mortalitätsfaktor beurteilt wurde (Staub et al. 2002), ist bei anderen Populationen nur wenig über das Ausmass der Vogelprädation bekannt, so dass ein Rückgang des Angler/innenfangs nicht generell in Verbindung mit einem Bestandesrückgang gebracht werden kann (Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf 2002; Davies et al. 2003). Im „Normalfall“ ist aber die Entnahme von Äschen durch den Menschen wesentlich höher als durch den Kormoran.

Nach Kirchhofer & Staub (2002) hat der Anteil der Salmoniden (Äschen, Bach- und Seeforellen) im Beutespektrum von Kormoranen des Hochrheins und des Linthkanals um etwa 35 % abgenommen, obwohl 23 % des Winterbestandes der Kormorane der Schweiz an den grösseren Fliessgewässern leben und die Vögel trotz Abwehrmassnahmen und Abschüssen laut Auskunft der Vogelwarte Sem-pach hier nicht abgenommen haben (Burkhardt et al. 2003).

An grossen Flüssen ist die Methodik systematischer wissenschaftlicher Untersuchungen des Fischbestandes grundsätzlich schwierig und aufwändig. Ein konsequentes Monitoring der gefährdeten Äschenbestände, wie es am Rhein und an der Reuss stattfindet, wird von Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf (2002) ausdrücklich empfohlen.

Gemäss den Ergebnissen des Projektes Fischnetz (Fischnetz 2004) deutet die Entwicklung der **Forellenfänge** darauf hin, dass auch deren Populationen vor allem in den mittelländischen Fließgewässern der Schweiz seit Mitte der 1980er Jahre ebenfalls deutlich rückläufig sind (Abb. 19). Frick et al. (1998) zeigen, dass mit Ausnahme des Alpengebietes in der ganzen Schweiz ein Rückgang der Angler/innenfänge bei Bachforellen im Gange ist. Insgesamt ging der Fang zwischen 1980 und 2001 von rund 1.2 Mio. auf 0.4 Mio. Stück oder um etwa 65 % zurück (Fischnetz 2004).

Obwohl das gesamtschweizerische Bild nicht für alle Fließgewässer gleichermassen zutrifft, dürfte der Beginn des Fangrückgangs Anfang der 1980er Jahre einsetzen. Er fällt damit in die gleiche Zeit, als die ersten nennenswerten Kormoraneinflüge von 1982 bis 1984 auftraten (vgl. Abb. 7). Im Projekt Fischnetz (Fischnetz 2004) wird die Prädation durch Kormorane und andere Fisch fressende Vögel als eine von 12 Thesen zum Forellenrückgang an den Fließgewässern aufgeführt. Andere wichtige Faktoren sind die morphologischen Defizite, eine Nierenkrankheit und ein Mix von verschiedenen Faktoren.

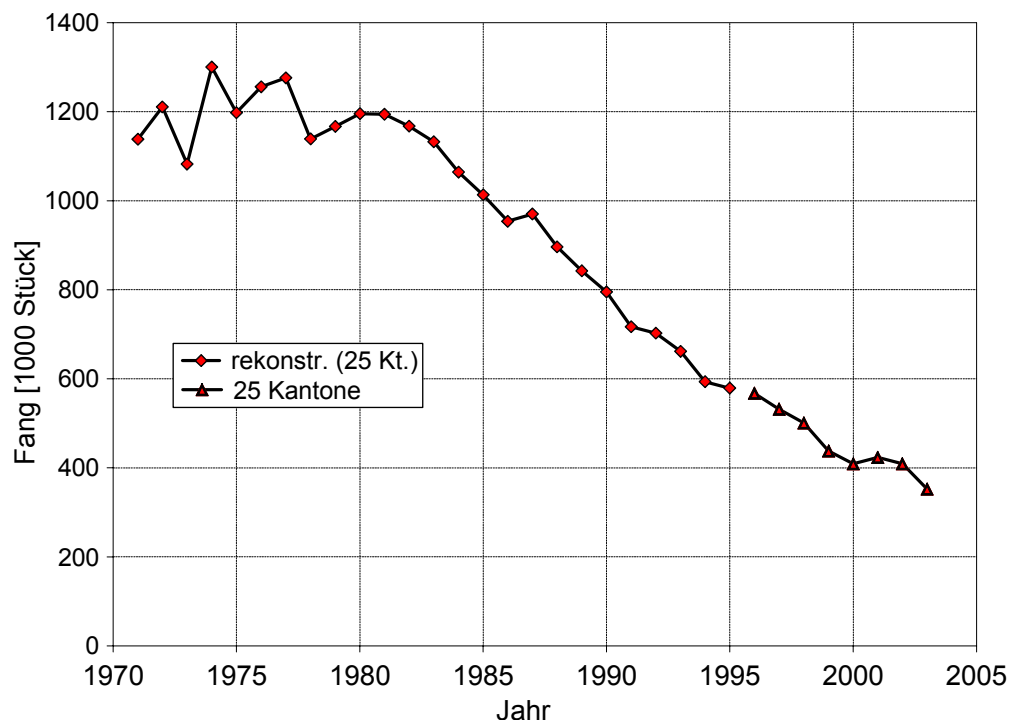


Abb.19: Forellenfang der Angler/innen in den Schweizer Fließgewässern von 1971 bis 2003. Die Zahl der Kantone mit Fangstatistik nahm im Laufe der Zeit von 10 auf 25 zu (frühere Werte für fehlende Kantone sind im rekonstruierten Abschnitt der Kurve geschätzt; heute fehlender Kantone: GR mit zu kurzer Zeitreihe). Daten: BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna.

2.4 Nahrungswahl der Kormorane

Weissfische, insbesondere das Rotaugen und der Flussbarsch (Egli) waren 1987 nach den Untersuchung des Bundesamtes für Umweltschutz die Hauptnahrungsquelle der Kormorane, welche die grösseren Seen bevölkerten (BUS 1987, Staub et al. 1992). Am Zürichsee stellten die Rotaugen in den 1980er Jahren mit über 99.5 % fast die ganze Kormorannahrung, während am Greifensee der Barsch rund 41 % der Nahrung ausmachte. Am Bodensee-Obersee, wo die Rotaugenbestände zu Beginn der 1980er Jahre sehr stark zurückgingen, stellte der Barsch mit 21 % ebenfalls einen wesentlichen Teil der Beutefische des Kormorans. Im Genfersee, der Mitte der 1970er Jahre grosse Barschbestände beherbergte, erreichte der Anteil der Barsche an der Kormoranbeute 87 %. Das Nahrungsspektrum der Kormorane variierte aber auch zwischen benachbarten Seen (Zürich- und Zugersee) und im gleichen See zwischen aufeinander folgenden Jahren (bei Zürich- und Greifensee).

Für die Berufsfischerei wichtige Fischarten wie Felchen oder Seesaiblinge (Zugersee) konnten nirgends in grösseren Anteilen als Kormorannahrung festgestellt werden.

In den grösseren Stauhaltungen dominierten die Weissfischarten das Nahrungsspektrum des Kormorans ähnlich wie an den Seen, aber es traten bereits einige fliessgewässertypische Arten auf, beispielsweise der Alet und in erheblichem Ausmass auch die gefährdete Nase.

An den **frei fliessenden Fliessgewässerstrecken** und den kleineren Flusstauen zeigte sich ein wesentlich variables Bild (Kirchhofer & Staub 2002). Hier deckt der Kormoran seinen Nahrungsbedarf vorwiegend durch Äschen und Forellen (60-80 %), wobei sich nach Untersuchungen am Linthkanal beide Arten etwa die Waage halten, am Hochrhein hingegen besteht die Kormorannahrung fast ausschliesslich aus Äschen.

Kirchhofer & Staub (2002) zeigen auch, dass sich die heutige **Nahrungszusammensetzung** für die Kormorane an den Seen im Vergleich zu den 1980er Jahren deutlich verschob, während sich die früheren Beobachtungen (BUS 1987) über die Nahrungszusammensetzung der Kormorane an Flüssen und Flusstauen bestätigten. An den Seen bildeten in den 1980er Jahren Rotaugen und Barsch die Hauptnahrung der Kormorane (über 90 % Anteil). Heute dominieren Stichling, Barsch und Felchen das Nahrungsspektrum (anzahlmässig 24, 20 und 19 %), und die Artenzusammensetzung gefressener Fische ist je nach Gewässer bedeutend heterogener als früher. An Kleinseen spielen hingegen das Rotaugen und der Barsch immer noch die Hauptrolle im Nahrungsspektrum der Kormorane.

Im Zusammenhang mit dem Nahrungsangebot in Seen ist der Rückgang des Rotauges am Zugersees (Bonfiglioli 1997) zu erwähnen. Dort wird darauf hingewiesen, dass der Rückgang der Rotaugenenerträge vor allem auf zwei Faktoren zurückgeführt werden kann: die Prädation durch den Kormoran und jene durch den Kaulbarsch. Das Rotaugen war neben dem Egli lange Zeit Hauptbeutefisch der Kormorane in den Seen (Genfer-, Zuger-, Zürichsee).

2.5 Berufsfischerei

Die von den Kormoranen an den Netzen verursachten Schäden (entnommene Fische, nicht mehr vermarktbar verletzte Fische, Löcher in den Netzen) wurden an dem stark durch Kormorane angeflogenen Bodensee-Untersee während mehreren Jahren untersucht (Egloff & Krämer 2004). Dabei zeigte sich, dass auf 100 gefangene Felchen durchschnittlich 8 von Kormoranen verursachte Löcher in den Netzen festgestellt werden und 7 Felchen Verletzungen aufweisen (vgl. Kap. 3.3.2).

Für die von den Berufsfischer/innen gestellte Entschädigungsfrage zeichnet sich weiterhin keine Lösung ab (vgl. Kap. 3.3.2.2): Einerseits können die Berufsfischer aufgrund des geltenden Rechts keine Vergütung geltend machen (Wild 1998). Andererseits ist der Kormoran nach Artikel 13 Absatz 4 des Bundesgesetzes über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel keine geschützte Tierart, für die Entschädigungen möglich sind. Und es fordert auch niemand, den Kormoran mit einer Gesetzesänderung ganzjährig unter Schutz zu stellen, um die Ausgangslage für eine Entschädigung zu verbessern. Bei einer in Richtung eines vollständigen Schutzes veränderten rechtlichen Lage wäre nämlich die Bejagung des Kormorans im Rahmen der normalen Wasservogeljagd nicht mehr möglich.

3. Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan 1995

3.1 Ziel der Erfolgskontrolle

Ziel der Erfolgskontrolle ist es, die Umsetzung des Massnahmenplans 1995 und seine Auswirkungen auf den Bestand von Kormoranen und Fischen sowie seine Nebenwirkungen auf andere Wasservögel zu beurteilen. Darauf aufbauend sollen auch die Ziele des damaligen Massnahmenplanes überprüft werden. Auf dieser Grundlage sind allfällige Anpassungen des Massnahmenplanes 1995 zu diskutieren.

Die Erfolgskontrolle berücksichtigt die Entwicklung der Fliessgewässer und Seen der Schweiz hinsichtlich Trophiegrad und Nahrungsangebot und stellt diese den Beobachtungen der Kormoranbestände im eigenen Land und im EU-Raum gegenüber.

Als neue Kernpunkte sind die Entstehung von Brutkolonien, die Entwicklung der Sommerbestände, die Auswirkungen der Massnahmen auf die übrigen Wasservogelarten, der Schutz der Wasservogelgebiete von nationaler und internationaler Bedeutung sowie die Auswirkungen bei der Berufsfischerei zu nennen. Die Beurteilung erfolgt insbesondere auch vor dem Hintergrund der Bestandesentwicklung in der Schweiz und im EU-Raum sowie in Berücksichtigung von europäischen Anstrengungen zur Reduktion des Konflikts zwischen Kormoran und Fischerei (van Dam & Asbirk 1997, Carss 2002).

3.2 Umsetzungskontrolle

3.2.1 MASSNAHMEN IN EINGRIFFSGEBIETEN

Der Massnahmenplan 1995 sieht spezifische Massnahmen in Eingriffsgebieten vor (alle Fliessgewässer und Kleinseen bis 50 ha) (Pedroli & Zaugg 1995; S. 86). Dazu gehören Abwehrmassnahmen wie Vergrämung und Abschüsse. Entsprechend haben Absprachen zu Abwehrmassnahmen stattgefunden, beispielsweise im Fall Reuss zwischen den Kantonen AG und ZG, im Rhein unterhalb von Schaffhausen und auch zum Abwehrkonzept des Kantons BE für die Aare.

Im Rhein unterhalb von Schaffhausen wurden Abwehrmassnahmen gegen jene Kormorane getroffen, deren Schlafbäume auf deutscher Seite unterhalb der Klosterinsel Rheinau liegen. Wo der Rhein hier noch frei fliesst, ist auch eine beträchtliche Äschenpopulation vorhanden, die befischt und zu Bewirtschaftungszwecken genutzt wird (Kanton SH). Seit 1992 werden durch jährlich erteilte Sonderverfügungen der zuständigen Fachstelle des Kantons ZH jeweils ab Oktober bis Ende März Abschüsse (Übergang zum Hauptstau, wo der Rhein noch fliesst, und in der Fliessstrecke bis zur Thurmündung) freigegeben. Die Anzahl pro Jahr erlegter Kormorane liegt bei 20 bis 30 Vögeln. Eine Kormoranwache vom Land aus, mit Booten und Schreckschussvorrichtungen wurde ab 2002 im Rheinfallbecken, im Übergang zum Hauptstau Rheinau und auf der Fliessstrecke bis zur Thurmündung organisiert. Die Abwehr wird durch die Angelfischereigesellschaft im Rheinfallwasser und im Privatrecht Nohl durchgeführt. Die Fischereiaufsicht koordiniert und überwacht die Vergrämung (K. Balsiger, mündl. Mitt.).

Im Kanton AG erfolgten die ersten Massnahmen nur in zwei Testgebieten im Jahr 2001. Der Abschuss war jedoch im Vergleich zur grossen Zahl der Fliessgewässer klein (5 Kormorane + 1 Fallwild). Bei AG und BL zeichnete sich erst in den letzten Jahren eine Übernahme des Massnahmenplans 1995 ab. Die übrigen 4 Kantone ohne Abschuss (AI, AR, GR, UR) liegen eher weiter entfernt von den Kormoranvorkommen.

In 21 der 26 Kantone wurden Kormorane erlegt (vgl. Tab. 2). Gemäss Massnahmenplan 1995 war es erwünscht, die Mägen von erlegten Kormoranen zu untersuchen. Von den rund 11'000 Kormoranen, die während den zehn Jahren 1992-2001 erlegt wurden (vgl. Tab.2), konnten von 2'130 Vögeln (19 %) Magendaten erfasst werden. Der Rücklauf war sehr unterschiedlich sowohl bei Kantonen mit mittleren Abschusszahlen (NW: 0 %; SO: 0 %; SZ: 0 %; FR: 0.5 %; VD: 0.5 %; TI: 33 %; ZH: 79 %) als auch solchen mit Abwehrprogrammen und hohen Abschusszahlen (LU: 1.0 %; BE: 2.6 %; VS: 2.7 %; SH: 15 %; ZG: 36 %; SG: 44 %; TG: 47 %).

3.2.2 SCHUTZ DER NICHT-EINGRIFFSGEBIETE

In den Nicht-Eingriffsgebieten (alle Seen über 50 ha und Flusstäue) wurde der Massnahmenplan rasch und weitgehend reibungslos umgesetzt. Ein vom Schweizer Vogelschutz SVS für Nicht-Eingriffsgebiete eingerichtetes Kormoran-Notteléfono kam nur in wenigen Fällen zum Zug (z.B. verzögerte Umsetzung im Fall Sempachersee und Hallwilersee). Bezüglich der Ausnahmen für Sonderabschüsse an den Berufsfischernetzen ergaben sich offenbar wenige Konflikte, unter anderem weil dies auch nur zu wenigen Abschüssen geführt hatte (vgl. Tab. 6).

Zu den Nicht-Eingriffsgebieten gehört auch das international bedeutende Wasservogelreservat Ermatinger Becken im Bodensee-Untersee, an das der Seerhein angrenzt. In diesem Gebiet hat es Vergrämsaktionen gegen den Kormoran gegeben, die gerichtlich beurteilt wurden. Das Verwaltungsgericht TG beurteilte die Rechtmässigkeit von Abwehrmassnahmen im Ermatinger Becken und verhängte Einschränkungen für Abschüsse (Verwaltungsgericht des Kantons Thurgau, V 56, 12.03.1997). Neben jagdlichen Auflagen (z.B. Schalldämpfer zur Minimierung von Störungen) wurden seitens der Fischerei ebenfalls Massnahmen gefordert (Fangmoratorium für Äschen), um den Schutz von Äschenlaichtieren als Abschussgrund für Kormorane zu rechtfertigen und eine allfällige Störung von anderen dort überwinternden Vogelarten in Kauf zu nehmen.

3.2.3 SITUATION DER ÜBERLAPPUNGSGEBIETE

In einigen wenigen Bereichen zwischen Nicht-Eingriffsgebieten und Eingriffsgebieten gibt es gemäss Definition (Pedroli et al. 1995) eine Überschneidung von Abwehr (Eingriff) und Unterlassung der Abwehr (Nicht-Eingriff). Ausnahmsweise können also in den jeweiligen Gebieten Abwehrmassnahmen in Nicht-Eingriffsgebieten erfolgen oder aber in Eingriffsgebieten untersagt bleiben.

Seeflächen vor Seeforellen-Aufstiegsgewässern (per definitionem Nicht-Eingriffsgebiet) waren als Überlappungsgebiete ausgeschieden worden, da sich aufstiegswillige Seeforellen bei Niederwasser in den Monaten Oktober bis Dezember vor solchen Aufstiegsgewässern ansammeln können. Es wurde aber nie ein Problem mit erhöhter Kormoranprädation festgestellt, und entsprechend wurden auch keine Abschüsse getätigt.

Am Hochrhein unterhalb von Stein am Rhein (per definitionem Eingriffsgebiet) ergab sich eine besondere Situation, da der Massnahmenplan für dieses Gebiet zwar eine Überlappungssituation feststellte, aber keine Empfehlung abgab, weil sich damals die Arbeitsgruppe nicht auf eine solche einigen konnte. Vom Untersee-Ende bis Bibermühle entstand deshalb eine Patt-Situation, weil in diesem Überlappungsgebiet mit einem Äschenvorkommen von nationaler Bedeutung und dem international bedeutenden Wasservogelreservat "Stein am Rhein" (Mammern am Untersee-Ende bis Bibermühle am Hochrhein) starke Interessen konkurrierten. In diesem Gebiet erfolgten Abwehrmassnahmen in Form einer Kormoranwache mit Vergrämung durch Boote, Knallkörper und Begehung der Ufer sowie durch Abschüsse. Die allgemeine bis 1986 mehr oder weniger unkoordinierte Abwehr gegen die Kormorane wurden von den Kantonen Thurgau und Schaffhausen im Laufe der Zeit weiter entwickelt und besser organisiert, immer in Rücksprache und unter möglichst weitgehender Berücksichtigung der fischereilichen und ornithologischen Interessen. Dies führte zu einer gezielten Abwehr in Form einer Kormoranwache. Aufzeichnungen über die Organisation und das Ausmass der frühen Abwehrmassnahmen, die mit der heutigen Kormoranwache vergleichbar wären, existieren nicht (J. Walter, mündl. Mitt.).

Etwa ab 1997 wurde die Zahl der beteiligten Fischer und Jäger reduziert, und man setzte lediglich noch zwei Boote zur effektiven Störung der Kormorane ein. Abwehrmassnahmen erfolgten nur noch, wenn die Beobachter einen Einflug von mehr als 50 Kormoranen feststellten. Ergänzend zu dieser aktiven Abwehr wurden auch fischereiliche Schutzmassnahmen ergriffen. Aufgrund der Kohortenstärke der Jahrgänge wurde in Abweichung des normalen Fangmindestmasses von 30 cm ein Fangfenster verfügt. Äschen von 28 bis 34 cm Länge wurden frei gegeben, alle Individuen über 34 cm waren geschont. Weiter hat man die maximale Tagesfangzahl herabgesetzt (gilt bis 2005), und schliesslich wurde die Schonzeit verlängert. Letztere Massnahme wurde im Jahre 2001 etwas gelockert (J. Walter, mündl. Mitt.). Die Massnahmen sollten den Angler/innen, welche den Einflug beobachteten, dennoch einen Anreiz geben, ans Gewässer zu gehen. Nach dem Äschensterben im Hitzesommer 2003 wurde der Äschenfang – unabhängig vom Kormoran – vorläufig bis 2006 verboten.

Während die Fischereikreise urteilen, diese Lösung sei zielführend, wird von ornithologischer Seite darauf hingewiesen, dass der Einfluss der Kormoranwache auf verschiedene Wasservogelarten einen wesentlichen, negativen Einfluss habe, indem die Populationen einiger Vogelarten zurückgingen oder sich Richtung Untersee verschoben (vgl. Kap. 3.3.3).

3.2.4 JAGDBARKEIT, ABSCHÜSSE

Die Jagdstatistik über die pro Jahr erlegten Kormorane (Tab. 2) zeigt grosse Unterschiede zwischen den Kantonen. In Tabelle 3 sind Angaben zu Jagdbarkeit, Schutzstatus und Sonderabschüssen aufgeführt. Daraus geht hervor, dass einige Kantone (BE, LU, SG, SH, TG und VS) deutlich mehr Kormorane geschossen haben als die übrigen Kantone. Dabei ist zu erwähnen, dass in einigen Kantonen keine oder nur wenige Kormorane vorkommen (AR, AI, GR, UR) und die Vögel in vier weiteren Kantonen (AG, BL, JU, ZH) geschützt sind. Im Kanton Genf ist die Jagd seit 1974 verboten, weshalb es hier sinngemäss auch keine geschützten Tierarten gibt.

Abbildung 20 vermittelt die Entwicklung der pro Jahr erlegten Kormorane. Die Abschüsse haben bis 1993 stark zugenommen und „stabilisierten“ sich dann bei 15-20 % bezogen auf den Winterbestand, wobei im Jahre 1996 mit knapp 1'500 Stück am meisten Kormorane geschossen worden sind.

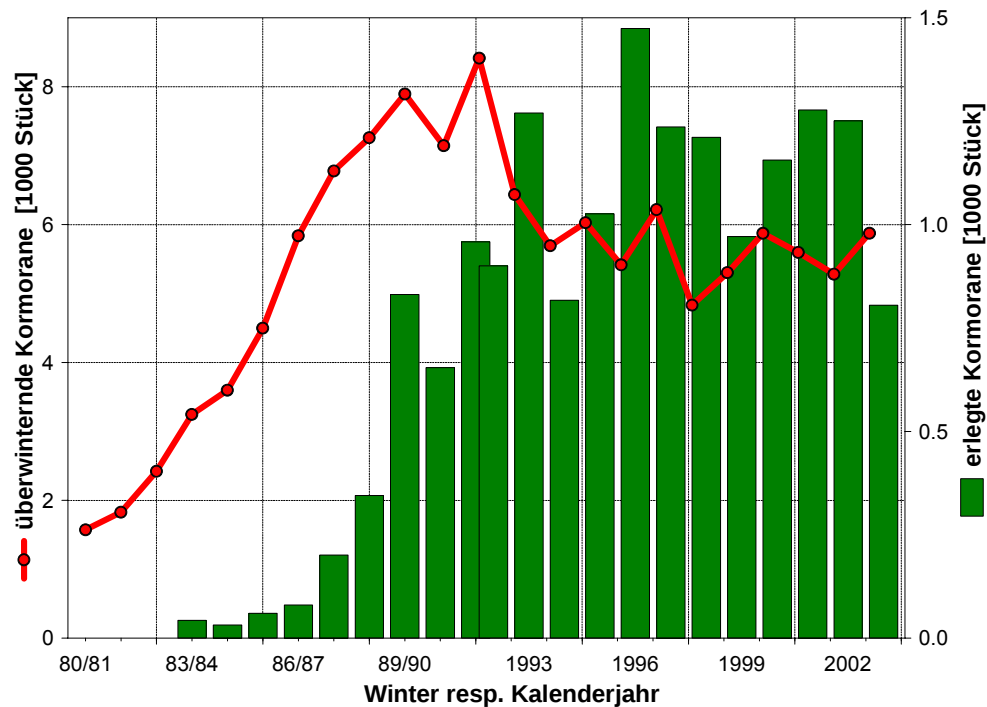


Abb. 20: Entwicklung der Anzahl überwinternder Kormorane Mitte Januar in der Schweiz (Linie) sowie Kormorane, die im Rahmen der normalen Wasservogeljagd oder von Sonderabschüssen erlegt wurden (Säulen). Daten: Kormoranzahlen von Schweizerischer Vogelwarte Sempach; Abschusszahlen aus der Jagdstatistik des BUWAL (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Erlegte Kormorane in den Kantonen der Schweiz von 1992 bis 2003. Daten: Jagdstatistik des BUWAL.

Kanton	Jahr											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	246	244	129	79	169	151	154	87	102	148	97	52
BL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	24
BS	0	0	0	0	11	13	7	0	0	4	0	0
FR	49	107	33	47	37	84	35	33	12	10	19	2
GE	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0
GL	0	1	1	0	9	4	14	2	1	1	1	3
GR	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0
JU	0	0	0	0	7	0	6	0	0	30	0	0
LU	73	119	105	112	78	57	70	48	40	66	61	45
NE	2	38	8	0	20	11	6	6	5	3	7	7
NW	0	0	2	10	16	33	19	16	55	47	9	3
OW	10	24	16	8	8	3	4	15	2	14	6	4
SG	75	166	108	95	127	127	114	92	112	146	195	120
SH	57	50	60	53	104	83	106	81	105	104	86	147
SO	0	73	44	38	43	22	24	9	8	14	7	3
SZ	59	39	112	39	39	75	69	30	31	55	48	56
TG	138	258	98	189	213	65	75	147	184	207	316	64
TI	0	0	0	0	21	6	27	17	65	51	43	35
UR	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0
VD	14	23	14	21	53	46	21	75	110	48	46	27
VS	46	4	4	233	261	290	360	273	293	287	95	180
ZG	131	122	83	63	104	28	38	35	28	60	37	24
ZH	0	0	0	30	152	137	58	5	3	7	19	0
TOTAL	900	1270	817	1026	1474	1236	1211	971	1156	1277	1251	805

Tab. 3: Status (Jagdbarkeit, Jagdzeit), Sonderabschussbewilligungen und im Jagdjahr 2001/02 erlegte Kormorane laut Umfrage bei den Kantonen.

Kant.	jagdbar	Jagdzeit	geschützt	Sonderabschussbewilligungen	gejagte Kormor.	Sonderabschuss	Total erlegte K.	Bemerkungen
AG	nein		ja	ja		6	6	Im Winter 2003/04 erhalten Pächter und Jagdaufseher Sonderabschussbewilligungen in den an Gebiete mit Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung angrenzenden Revieren an Reuss und Rhein
AI	ja		nein					Kein Kormoranvorkommen. Es gelten die Bestimmungen des Bundes
AR	ja		nein					Kein Kormoranvorkommen
BE	ja	1.9.-31.12.	nein	ja	122	21	143	
BL	nein		ja	möglich			0	Sonderabschussbewilligungen sind nur schwierig zu erwirken
BS	ja		nein	keine	3		4	1 Fallwild
FR	ja	15.9.-30.1.	nein	ja	18	6	24	Jagd nicht zulässig auf Neuenburger-, Murten-, Schiffenen- und Greyerzersee auch nicht innerhalb von 100m der Flussmündungen
GE								Jagd seit 1974 per Gesetz aufgehoben
GL	ja	1.10.-30.11.	nein	zwischen 0-5			1	
GR	ja	1.10.-30.11.	nein	keine				Nur mit geprüftem Hund auf Wasserwild, besonderes Augenmerk auf das untere Misox sowie auf die Äschengewässer im Oberengadin (Samedan bis St.Moritz), Sofortmassnahmen vorgesehen
JU	nein	keine	ja	ja		30	30	Sonderabschuss: entlang Doubs, Birs und Allaine
LU	ja	1.9.-31.1.	nein	ja			66	Keine Eingriffe an stehenden Gewässern > 50 ha. Bejagung nach Empfehlung Synthesebericht. Sonderabschussbewilligungen nach JG Art.12 (Verlängerungen der Jagdzeit)
NE	ja	1.9 bis 31.1.	nein	ja	3	4	7	Schontage: Di, Fr, 1.10-10.11 u. alle Sonntage; Neuenburgersee: keine Jagd
NW	ja	1.10.-14.12. Und 2.1.-31.1.	nein	keine			47	In den Schutzzonen für Wasserwild ist der Kormoran geschützt
OW	ja	7.10.-31.1.	nein	an Wildhüter			14	Die Sonderabschussbewilligung können an die Wildhüter erteilt werden
SG	ja	1.9.-31.1.	nein	bisher keine			146	Jagd nicht zulässig auf Bodensee, Walensee, Zürichsee
SH	ja	1.9.-31.1.	nein	ja			104	
SO	ja	1.9.-31.12.	nein	keine	14		14	
SZ	ja	16.12.-15.1.	nein	keine			55	
TG	ja	1.9.-31.1.	nein	ja	34	173	207	
TI	ja	16.10.-30.11.	nein	ja	17	34	51	Sonderabschussbewilligung: 10 in 2001/02 vom 4.11.01-31.01.02
UR	ja	2.11.-31.12.	nein	keine			0	
VD	ja	1.10.-31.1.	nein	keine			48	Schutz des Vogels in allg.Vogelschutzgebieten, im Fall von lokalen Konflikten kann der Wildhüter eingreifen
VS								
ZG	ja	1.10.-31.1.	nein	max. 5			60	Sonderabschussbewilligung bis 31.Januar Folgejahr auf max. 5 beschränkt. Jagdbar auch an Nicht-Jagdtagen (Di, Do und Fr)
ZH	nein		ja	ja		7	7	Sonderabschussbewilligung in ordentlicher Jagdzeit befristet 2005-2009

3.3 Wirkungskontrolle

Die Entwicklung der Fischbestände, die Kormoranvorkommen und die Auswirkungen auf die Wasservögel wurden in Kormoran-Eingriffsgebieten (Fließgewässer und Kleinseen bis 50 ha: Aare, Reuss Linthkanal, Hochrhein unterhalb Schaffhausen, Nussbaumersee), in Nicht-Eingriffsgebieten (Seen über 50 ha: Bodensee-Untersee) und Überlappungsgebieten (Untersee-Ende und Hochrhein unterhalb von Stein am Rhein) verfolgt (Guthruf 2000, Hertig 2002a,b; Keller et al. 2002, Küng 1998, Lubini & Vicentini 2001, Widmer 2000a,b; Staub et al. 2002). Die Nebenwirkungen der Vergrämnungsaktionen der Kormorane wurden nicht spezifisch untersucht, weshalb sie für das Untersee-Ende und den Hochrhein aufgrund der Wasservogelzählungen eruiert wurden (Schifferli, Burkhardt & Keller 2003).

3.3.1 WIRKUNG VON MASSNAHMEN IN EINGRIFFSGEBIETEN

3.3.1.1 Aare

Der Kanton Bern hat 1991 zusammen mit den Angler/innen für die Aare unterhalb des Wohlensees einen Vergrämnungsversuch gestartet, um den Aufwand derartiger Massnahmen zu quantifizieren. Er wurde aber nur während ein bis zwei Jahren durchgeführt, weil der Aufwand für eine wirksame Vergrämnung unverhältnismässig hoch war. Die Vögel flogen zwar auf die Schreckschuss-Störung hin kurz auf, landeten jedoch 100 m weiter oder am anderen Ufer wieder und tauchten erneut auf Fischjagd. Da der Effekt derartiger Störungen sehr klein war, wurde diese Art der Kormoranabwehr nach wenigen Jahren aufgegeben (Chr. Küng, mündl. Mitt.).

In Abbildung 21 sind die Zahlen zum Laichfischfang der Äschen, der Anteil der durch den Kormoran verletzten Äschen und der Kormoranabschuss an der Aare bei Schadau/Thun (Äschenlaichgebiet am Ausfluss aus dem Thunersee) dargestellt. Der Prozentsatz verletzter Äschen (erfasst ab 1991) konnte durch eine Steigerung der Abschüsse deutlich gesenkt werden. Nach den Abwehrmassnahmen gegen den Kormoran nahm der Laichertrag zunächst zu. Die rückläufigen Abschüsse wirkten sich aber sofort wiederum auf die Verletzungsquote resp. den Laichertrag aus. Inwiefern die Hochwassersituation im Jahre 1999 und die folgenden präventiven Regelungen des Seeabflusses (aus Hochwasserschutzgründen im Frühling tief gehaltener Seespiegel bewirkt andere Strömungsverhältnisse in der Aare, dadurch vermutlich Einfluss auf den Fangerfolg der dort eingesetzten Netze für den Laichfischfang) mitverantwortlich sind für die tiefen Fangergebnisse der letzten Jahre, ist Gegenstand laufender Abklärungen. Hinweise über Nebenwirkungen der Kormoranabwehr im unteren Thunerseebecken auf andere Wasservogelarten liegen nicht vor. Das Fischereinspektorat Bern befürchtet aufgrund der Entwicklung der Laichfischfangergebnisse einen Bestandesrückgang der Äschen (Ch. Küng, mündl. Mitt.).

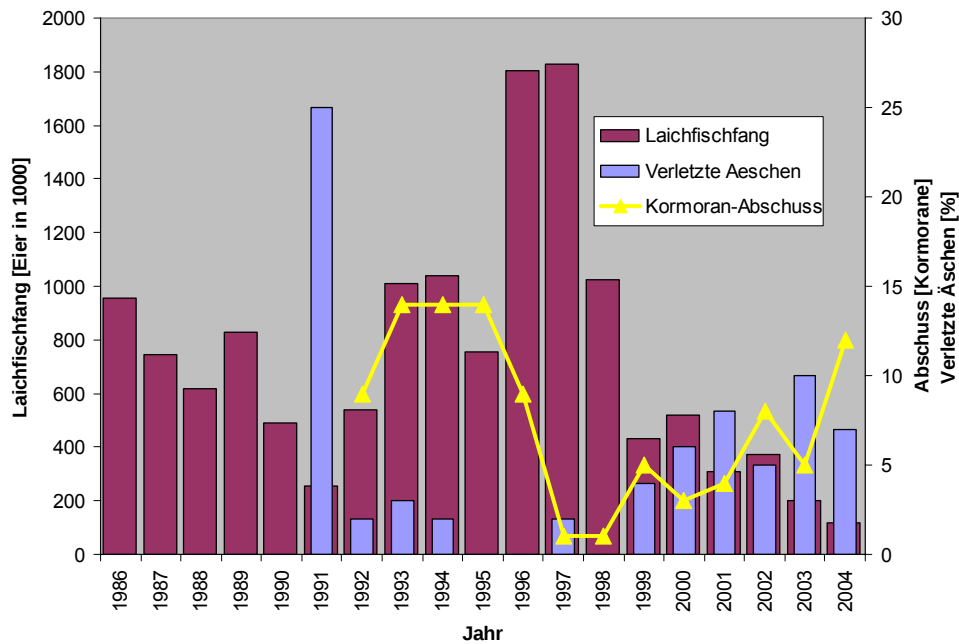


Abb. 21: Entwicklung des Äschenlaichfischertrages (Eier in Tausend), prozentualer Anteil verletzter Äschen und Kormoranabschuss in der Aare bei Schadau/BE. Daten: Pedrolí & Zaugg 1995 und ergänzt bis 2003 durch das Fischereiinspektorat Bern (Chr. Küng, mündl. Mitt.).

3.3.1.2 Reuss

Der Aufwand der Kormoranabwehr ist nach Staub et al. (2002) hoch (ca. 1'000 Std./Winter). Aufgrund der Fangstatistik kann man davon ausgehen, dass sich der Fischbestand, wie er sich zwischen 1975 und 1986 präsentierte, seit dem Einflug der Kormorane im Winter 1986/87 nicht mehr erholte. Es ist möglich, dass der Ertragseinbruch der Angelfischerei in der Reuss nicht allein mit dem Auftreten der Kormorane zusammenhängt, sondern auf mehrere zusammenwirkende Ursachen zurückzuführen ist, wie sie im Projekt Fischnetz (Fischnetz 2004) für die Fließgewässer des schweizerischen Mittellandes beschrieben werden. Die Prädation durch den Kormoran und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Fischpopulationen der Reuss und anderer Fließgewässer sind im Ursachenkatalog des Projektes Fischnetz mitenthalten. Sicher spielt hier beispielsweise die schlechte Lebensraumsituation der Reuss eine wesentliche Rolle. Es lässt sich aber nicht sagen, in welchem Ausmass die einzelnen Faktoren zum Rückgang des Fangertrages beigetragen haben. Der scharfe Ertragsrückgang von 1987 fällt jedoch mit dem Jahr des ersten, nennenswerten Kormoraneinfluges zusammen.

Die an der Reuss beobachteten Kormorane stammen mehrheitlich vom Schlafplatz beim Flachsee Unterlunkhofen, der als Flussstau zu den Nicht-Eingriffsgebieten gehört (Pedrolí & Zaugg 1995, S. 78). Einerseits widerspricht ein Eingriff gegen diese Kormorane in Unterlunkhofen dem Massnahmenplan 1995, auch wenn ein Einflug der Kormorane aus dem Nicht-Eingriffsgebiet (Flussstau) in das Eingriffsgebiet (Reuss) stattfindet. Andererseits wurde 1995 die Äschenpopulation in der Reuss nur zwischen Luzern und Honau sowie unterhalb Bremgarten als Eingriffsgebiet von besonderer Bedeutung ausgeschieden (Pedrolí & Zaugg 1995, S. 92). Die neuen Kenntnisse von Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf (2002) zeigen aber das Äschengebiet von nationaler Bedeutung der Reuss mit Schwergewicht von Luzern bis Unterlunkhofen (Brücke Rottenschwil-Unterlunkhofen).

Aufgrund der Erfahrung im Fall des Flussstaus Unterlunkhofen schlugen Staub et al. (2002) vor, dass kleine Flussstaus wie Kleinseen (d.h. als Eingriffsgebiete) zu behandeln seien und somit anders als an den grossen Flussstaus (Nicht-Eingriffsgebiete) an Hochrhein und Aare (z.B. Klingnau) zu verfahren sei. Die Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei folgte diesem Vorschlag aber nicht.

3.3.1.3 Linthkanal

Eine speziell erwähnenswerte Umsetzung besteht auch am Linthkanal. Das dort seit dem Winter 1984/85 durchgeführte Abwehrkonzept besteht aus regelmässigen Fahrten eines Wildhüters an die Kanalmündung zum Zürichsee (zwei- bis dreimal pro Woche) (Hertig 2002b). Die am Morgen anfliegenden Kormorane werden zur Abwehr beschossen, und anschliessend werden die Kanaldämme abgefahren, um die in den Linthkanal eingeflogenen Vögel vom Uferdamm aus zu vertreiben. Die ersten kleineren Kormoraneinflüge erfolgten im Winter 1982/83, deren Zahl im darauf folgenden Jahr schon erheblich anstieg. Auf die anfänglich wilden Vergrämnungsaktionen erfolgte erst 1986 und 1987 eine organisierte Kormoranabwehr (BUS 1987).

Die Abwehr wird heute als erfolgreich eingeschätzt, weil der Kormoraneinflug seit Beginn der Massnahmen nur noch 5-30 % des ersten, nicht abgewehrten Einflugs beträgt und sich die Zahl der Kormorane auf dem Niveau von 1984/85 eingependelt hat, als die Kormorane erstmals begannen, ihren Nahrungserwerb in grösserem Umfang in den Linthkanal zu verlegen (Staub et al. 1992; Hertig, 2002b). Eine fischereiliche Kontrolle des Abwehrerfolgs, beispielsweise durch Aufnahme der Verletzungsquoten während der Laichfischerei, wie sie im Kanton Schaffhausen oder zeitweise auch in Bern praktiziert wurde, besteht nicht.

3.3.1.4 Hochrhein unterhalb Schaffhausen

Bevor die Störaktionen gegen die Kormorane durchgeführt wurden, konnten über die Wintermonate häufig Barben und Äschen dicht am Ufer beobachtet werden. Entgegen ihrem Verhalten, sich im Winterhalbjahr in grössere Tiefen zur Winterruhe zurückzuziehen, hatten sie offensichtlich ihre Wintereinstände verlassen und standen unüblicherweise dicht am Ufer. Die Fischereiaufsicht geht davon aus, dass hier ein Zusammenhang zwischen dem Jagdverhalten der Kormorane und einem Abwehrverhalten der Barben und Äschen besteht.

Für die letzten Jahre wird aus diesem Gebiet wieder über zufrieden stellende bis gute Äschenfänge berichtet, obwohl man bei der Laichfischerei mehr oder weniger erfolglos blieb, weil das Hochwasser 1999 das Substrat der Laichhabitate der Äschen beeinträchtigte und die Fische offenbar andere Stellen zur Fortpflanzung aufsuchten. Da hier die Verletzungsquoten bei der Laichfischerei nicht erhoben werden, fehlt ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung des Erfolges der Abwehrmassnahmen. Die Beurteilung der Kormoranwache ist in diesem Bereich ohnehin schwierig, weil sich die deutsche Seite nicht an der Abwehr beteiligt.

Im Jahr 2004 war der Laichfischfang im ganzen Hochrhein extrem schlecht infolge der grossen Abgänge im Hitzesommer 2003 (BUWAL, BWG & MeteoSchweiz 2004).

3.3.1.5 Nussbaumersee

Guthruf (2000) hat am Nussbaumersee (TG, 24.5 ha) Untersuchungen über den Einfluss der Kormoranprädation auf die Entwicklung des Fischbestandes durchgeführt. Er hat eine negative Korrelation zwischen Kormorandichte und der Anzahl Junghechte (0-60 cm) festgestellt. Die Beute der Kormorane war beim Hecht aufgrund der Untersuchungsergebnisse höher als der Fangertrag der Angelfischerei.

Offenbar hat die Prädation der Kormorane einen negativen Einfluss auf das Aufkommen der Junghechte, während die Vereisung des Sees diesen Effekt vermindern kann. Die veränderte Populationsstruktur führte zu einem vergrösserten Zeitaufwand der Angler/innen pro gefangenen Hecht.

Da der Hecht aber keine gefährdete Fischart ist, wurden am Nussbaumersee – von einigen Abschlüssen abgesehen – keine konzertierten Abwehrmassnahmen durchgeführt. Insofern beschränkte sich die Untersuchung nur auf die Wirkung des Kormoranfrasses auf die Fischpopulation und den Fangerfolg der Angelfischerei sowie auf den natürlichen Schutzfaktor Vereisung, nicht jedoch auf die Wirkung von Abwehrmassnahmen.

3.3.2 WIRKUNG VON MASSNAHMEN IN NICHT-EINGRIFFSGEBIETEN

3.3.2.1 Wirkung bei Kormoranen und anderen Wasservögeln

An den Nicht-Eingriffsgebieten sind einerseits die positiven Folgen des Unterlassens von Massnahmen in den grossen Seen darzustellen, sei es auf die Kormorane selbst oder sei es auf andere Wasservögel, die durch allfällige Nebenwirkungen nicht mehr gestört werden. Es liegen aber keine Untersuchungen vor, welche Auskunft über die Wirkung der Kormoran-Bejagung auf den Seen vor und nach 1995 geben. Auch wurde bereits bei der Diskussion der Kormoranpräsenz an den Seen (vgl. Abb. 5a-g) festgestellt, dass die Oligotrophierung der Seen und die Entwicklung beim europäischen Kormoranbestand wichtige Faktoren sind. Diese können für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Abschussverzicht an Seen und Wirkung bei Kormoranen und anderen Wasservögeln als wichtige parallele Faktoren wirken und einen allfälligen Zusammenhang übertünchen.

3.3.2.2 Wirkung bei den Netzen der Berufsfischerei

Die Berufsfischerei ist in den Nicht-Eingriffsgebieten durch die Einflüsse der Kormorane auf die Netze betroffen. Der Massnahmenplan 1995 sieht deshalb die Möglichkeit von Sonderabschüssen bei Netzen vor, wobei in den international bedeutenden Wasservogelgebieten keine Abschüsse zulässig sind.

Die Schäden können durch weitere Schutzmassnahmen, wie etwa durch die Anpassung der Fangausübung, reduziert werden. Es wurde vorgeschlagen, die Netze der Berufsfischerei nur während der Nacht im See zu belassen. Das Heben, Leeren und Bergen der Netze sollte vor Tagesanbruch abgeschlossen sein, und die Netze sollten möglichst weit von den Schlafplätzen entfernt ausgebracht werden. Letztere Massnahme ist jedoch nur begrenzt durchführbar, weil die Berufsfischerei an die in den Patenten festgelegten Seebereiche gebunden ist.

Nach Auskunft der kantonalen Fachstellen scheint die Berufsfischerei aber nicht an allen Seen gleich stark durch die Kormorane betroffen zu sein (B. Büttiker, Chr. Küng, J. Muggli, je mündl. Mitt.). Im Vergleich zu gewissen Gebieten in der Deutschschweiz (Bodensee-Obersee, -Untersee) hat der Konflikt an den Seen in den Kantonen VD und NE geringere Bedeutung (B. Büttiker, A. Fiechter, je mündl. Mitt.). Mit Ausnahme des Bodensee-Untersees (s. unten) wurden von den für andere Seen zuständigen Fachstellen keine nach vergleichbarer Methodik erfassten Untersuchungsergebnisse über die Auswirkung der Kormoranprädation an Netzen zusammengetragen. Auch der Berufsfischerverband hat bis jetzt keine derartigen Untersuchungsergebnisse oder andere Daten eingereicht.

Am **Bodensee-Untersee** besteht ein jahrelanger Konflikt, weil die Kormorane die Netze der Berufsfischerei aufsuchen, Felchen herausreissen und erhebliche Schäden an den Netzen verursachen. Der Kanton TG verfasste deshalb zuhanden der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei einen detaillierten Bericht über die Auswirkungen von Kormoraneinflügen auf die Netze (Tab. 4) der Berufsfischerei und die Folgen von Sonderabschüssen als Abwehrmassnahme. Diese Erhebung wurde in Zusammenarbeit mit der Berufsfischerei von Baden-Württemberg und Kanton Thurgau durchgeführt. Sie konzentrierte sich aus methodischen Gründen auf die Felchennetze, wobei jeweils 1 bis 2 Netze pro Fischer und Tag kontrolliert werden konnten (Egloff 2002; Egloff & Krämer 2004). Um die durch die Kormorane verursachten Löcher in den Testnetzen nach Art und Grösse sicher identifizieren zu können, wurde zuvor fabrikneues Material zum Felchenfang ausgebracht. Wie Vorversuche zeigten, lassen sich die Löcher in den Netzen den fehlenden bzw. herausgerissenen Felchen zuordnen. Ein Loch entspricht also einem von Kormoranen entnommenen Felchen. Als Berechnungsgrundlage hat man für alle Jahre DM 20 pro Loch und für jeden fehlenden Felchen DM 4 verwendet. Die Netzzahl entspricht dem Total der für den Felchenfang bestimmten Netze, die am Vorabend von denjenigen Berufsfischern ausgebracht wurden, die an den Erhebungen teilnahmen. Alle Netze wurden am anderen Morgen gehoben und untersucht.

Im Verlauf der Arbeiten zogen sich immer mehr Berufsfischer von der Schadenerhebung zurück. Zu Beginn beteiligten sich 26 Berufsfischer, am Schluss noch 8 (Tab. 4). Dies hat verschiedene Gründe. Insbesondere war es der während einer ganzen Saison beträchtliche Aufwand für die Erhebungen, was besonders für diejenigen Fischer, die ihren Fang selber vermarkten, zeitliche Probleme ergab.

Da sich anfangs wesentlich mehr Fischer an der Untersuchung beteiligten, konnten nur etwa 25 % der Netze kontrolliert werden, danach lag der Anteil kontrollierter Netze immer zwischen 52 und 68, im Mittel bei 62 %. Die grosse Zahl entnommener (Löcher) und verletzter Fische in der Saison 1995/96

ist hauptsächlich auf die grosse Beteiligung der Berufsfischer zurückzuführen und auch darauf, dass die Erhebungskriterien noch verhältnismässig einfach waren.

Durch die starke Bejagung der Kormorane an den Netzen während der Laichfischerei auf Felchen konnten Frassdruck und Netzschäden eingedämmt werden. Das Problem wurde aber dadurch auf andere Seeteile verlagert (Zellersee, Gnadensee).

Der Schaden bei den am Versuch beteiligten Berufsfischer beläuft sich in den sechs Untersuchungsjahren auf total Fr. 258'000 oder rund Fr. 3'640 pro Fischer und Jahr (Tab. 5). Zu berücksichtigen ist, dass die Schadensumme sowohl von der Aktivität der Kormorane als auch von Umweltfaktoren wie dem Trophiegrad oder der Temperatur des Sees beeinflusst wird.

Bei der gesamten Schadensumme von Fr. 258'000 während der Untersuchungsdauer ist zu berücksichtigen, dass sie sich nur auf die Netze der beteiligten Berufsfischer, nicht aber auf alle fischenden Netze beziehen. Insgesamt wurden Netze von durchschnittlich 32 Fischern gesetzt. Die Gerätschaften der nicht an der Untersuchung beteiligten Fischer waren grundsätzlich gleichermassen dem Kormoran ausgesetzt. Der Gesamtschaden erhöhte sich damit etwa um den Faktor 2.5 und liegt für den ganzen Bodensee-Untersee bei Fr. 116'000 pro Jahr (32 Fischer x Fr. 3'640/Fischer). Es ist ausserdem zu berücksichtigen, dass die Schäden an den Barsch-, Äschen- und Hechtnetzen nicht im Ergebnis von Tabelle 5 enthalten sind.

Zu den Schadensummen in Tabelle 5 kommen zusätzlich Fangeinbussen, weil die Netze zur Vermeidung der Verluste tagsüber bereits nach 1 Nacht, und nicht wie im Winter erlaubt, erst nach 2 Nächten gehoben werden müssen. Dies ist mit mehr Arbeitsaufwand und Umweltbelastung (mehr Bootsfahrten) verbunden. Der Aufwand und die Leistung dritter, indirekt beteiligter Personen (Organisation, Koordination und Überwachung der Kormoranabwehr) gehören zu den übrigen Kostenfaktoren.

Der Kanton TG hat auch Angaben über die Kormoranabschüsse an Netzen bekannt gegeben, die in den Wintern 1995/96 bis 2001/02 an den Netzen am Unter- und am Obersee durchgeführt wurden (Tab. 6). Diese Zahlen zeigen, dass die Kormoranabschüsse an den Netzen der Berufsfischerei am Untersee im Vergleich zum Obersee deutlich höher waren.

Die Beurteilung der **Wirkung von Abschüssen** an Netzen ist nicht einfach. Die Berufsfischer schätzen die Wirkung der Massnahme unterschiedlich ein: Während diese am Bodensee-Untersee als gut bezeichnet wurde, hat man ihr in der Westschweiz bloss eine lokal und während einer beschränkten Zeitspanne abschreckende Wirkung zuerkannt (M. Martin, mündl. Mitt.). Dabei ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Aspekte für eine bessere Beurteilung der Auswirkung der Abschüsse an den Netzen nicht bekannt sind, beispielsweise, ob es sich bei den die Berufsfischernetze aufsuchenden Kormoranen um Spezialisten handelt oder nicht. Die Berufsfischer/innen möchten jedoch, dass diese Möglichkeit der Sonderabschussbewilligungen aufrechterhalten wird. Begründet wird dies mit der Erfahrung, dass diese Massnahme immer noch die wirksamste Abwehr biete.

Im Sommer sind Abwehrmassnahmen bei Netzen in Nicht-Eingriffsgebieten (Sonderabschüsse) wohl kaum möglich, dies aus Sicherheitsgründen und wegen fehlenden gesetzlichen Grundlagen.

Tab. 4: Zusammenstellung der durch Kormorane verursachten Schäden in den Netzen der Berufsfischerei am Bodensee-Untersee von 1995 bis 2002. Die Daten stammen aus Auswertungen der Erhebungsprotokolle deutscher und thurgauischer Berufsfischer (Egloff 2002). Kormoranden: Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee.

Winter	beteiligte Berufsfischer	total eingesetzte Netze	Maschenweite (mm)	kontrollierte Netze	%	Löcher in kontrollierten Netzen	Löcher extrapoliert für alle eingesetzten Netze total (1)	Gesamtfang (Stück)	verletzte Fische (2)	%	(1)+(2)	Ertragseinbusse (%)	Wintersumme ^b Kormoran
1995/96	26	9'400	38-50	2'350	25	3'156	12'624	?	3'076	?	15'700	?	2'425
1996/97	16	1'719	38-50	1'169	68	953	1'401	9'658	879	9.3	2'280	20.6	1'796
1997/98	14	2'516	38-50	1'715	61	868	1'273	19'580	1'398	7.1	2'671	12.8	1'195
1998/99	15	3'298	42-60	2'082	55	1'893	2'999	58'809	6'000	10.2	8'999	14.6	1'937
1999/00	11	1'909	42-60	1'048	56	1'428	2'601	32'338	2'149	6.6	4'750	13.6	3'476
2000/01	10	1'048	42-50	558	52	1'025	1'925	16'783	1'164	6.9	3'049	16.3	3'422
2001/02	8	841	42-50	441	52	644	1'228	18'152	880	4.8	2'108	10.9	3'191
Total ^a		11'331		7'043		6'811	1'1427	155'320	12'470		23'857		
Mittelwert ^a					62					8.0		14.3	

^a ohne 1995/96

^b Wintersumme: Summe aller Monatszählwerte der Kormorane von September bis März

Tab. 5: Schaden durch Fischverlust und Netzschäden; zur Umrechnung der Schadensummen in Schweizer Franken sowie beteiligte Berufsfischer an den Untersuchungen über die Beeinträchtigung der Berufsfischerei zwischen 1996 und 2002 (Daten: Egloff 2002). Mittelkurse (DM)

	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	Total
Fischverlust in %	20.6	12.8	14.6	13.6	16.3	10.9	
Schaden in Franken ^a	7'488	8'946	29'650	15'546	9'713	6'511	77'854
Anzahl Löcher	1'401	1'273	2'999	2'601	1'925	2'108	12'307
Schaden in Franken ^b	23'007	21'318	43'406	42'563	30'661	18'965	179'920
Schaden total in Franken	30'495	30'264	73'056	58'109	40'374	25'476.-	257'774
beteiligte Berufsfischer	16	14	15	11	10	8	
DM Kurs in Franken	82.11	83.73	82.37	81.82	79.64	77.22	
Schaden pro Fischer und Jahr	1'906	2'162	5'270	5'283	4'037	3'184	

^a DM 4.00 pro Felchen

^b DM 20.00 pro Loch

Tab. 6: Anzahl erlegte Kormorane an Netzen der Berufsfischerei in den Wintern 1995/96 bis 2001/02 am Bodensee-Untersee und -Obersee. Daten: Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau.

Winter	Bodensee-Untersee	Bodensee-Obersee
1995/96	35	9
1996/97	49	27
1997/98	16	2
1998/99	26	11
1999/00	34	8
2000/01	29	5
2001/02	29	0

Zur **Entschädigung der Berufsfischerei**, die durch Kormorane Einbussen bei Material und Ertrag erleiden, wurde eine rechtliche Abklärung vorgenommen (Wild 1998, vgl. Kap. 2.5). Sie kommt zum Schluss, dass die betroffenen Berufsfischer/innen gestützt auf Bundesrecht weder für eine allfällige Reduzierung des Fischbestandes durch Kormorane, noch durch den Wegfrass von Fischen aus den Netzen und der Beschädigung von Netzen eine Vergütung geltend machen können.

Die Kantone BE und LU vertreten die Ansicht, dass das Problem des Einfluges der Kormorane an die Netze der Berufsfischerei durchaus anerkannt wird, dass jedoch gerade die Entschädigungsfrage aufgrund der geltenden Rechtslage nicht gelöst werden kann. Hingegen sollen die zuständigen Kantone Sonderabschussbewilligungen ganzjährig erteilen können.

Die Erfahrungen zeigen weiter, dass gezielte Massnahmen seitens der Berufsfischer/innen die Schäden zwar nicht verhindern, aber dennoch minimieren können, wenn die Fangplätze variiert und die Setz- und Hebezeiten der Netze angepasst werden. Da die Kantone zudem Inhaber des Fischereiregals sind, ist die Erteilung der Fischereiberechtigung an Berufsfischer/innen Sache der zuständigen Behörde. Rechtlich ist es somit auch Sache der Kantone, sich mit der Berufsfischerei über mögliche Konsequenzen zu einigen, wenn die durch Pacht oder Patent verliehenen Nutzungsmöglichkeiten beeinträchtigt werden. Der Vorteil dieses Lösungsansatzes liegt darin, dass den örtlichen Bedingungen optimal Rechnung getragen werden kann.

3.3.3 WIRKUNG VON MASSNAHMEN IN ÜBERLAPPUNGSGEBIETEN

3.3.3.1 *Hochrhein unterhalb von Stein am Rhein: Fische*

Das Gebiet bei Stein am Rhein gilt wegen seiner Qualität als Wasservogelreservat von internationaler Bedeutung und dem Vorkommen einer Äschenpopulation von nationaler Bedeutung als Überlappungsgebiet. Aufgrund der besonderen Verhältnisse werden – neben anderen „normalen“ (nicht fischereilichen) Störungen – wiederkehrende, organisierte Abwehrmassnahmen gegen den Kormoran durchgeführt (Kormoranwache). Hinsichtlich der Fischentnahme zeigen die Daten, dass mit Ausnahme einiger weniger Jahre, in denen die Kormorane sehr erfolgreich fischten, die Entnahme der Äschen durch die Angler/innen diejenige der Kormorane übertraf.

Verschiedene Autoren (Bolliger & Brauchli 1999, Vicentini 1997, Staub et al. 1992) weisen im Zusammenhang mit der Prädation durch den Kormoran darauf hin, dass auch mit einer indirekten Mortalität zu rechnen ist, indem Fische durch die vom Kormoran verursachten Verletzungen eingehen. Da es sich im Falle des Äschenlaichgebiets bei Stein um potenzielle Elterntiere handelt, ist dieser Aspekt nicht zu vernachlässigen. Es wurde deshalb versucht, die Wirkung der Kormoranabwehr anhand der Verletzungsquote der Laichäschen zu dokumentieren. Die Verletzungsquote beziehungsweise der Anteil verletzter Äschen, die jedes Jahr während der Laichfischerei gefangen werden, ist abhängig von der Zusammensetzung der Längensklassen der Äschen und dem Frassdruck der Kormorane. Während früher die Verletzungsquoten im Fallbeispiel Hochrhein über 20 % lagen (Staub et al. 1992), haben nach Einführung der Kormoranwache die Quoten alter und frischer Verletzungen abgenommen und lagen dann bei 2.5-5 % (K. Egloff und J. Walter, mündl. Mitt.; Hertig 2002a).

Nach Hertig (2002a) hat sich der Äschenbestand seit Einführung der Kormoranwache wieder erholt. In der Laichfischpopulation wurde jedoch eine Abnahme der über 4 Jahre alten Äschen festgestellt. Das Durchschnittsalter der Laichfänge sank von 3.2 (1985-1995) auf 2.7 Jahre (1996-2002). Nach Hertig gibt es zu diesem Befund keine gesicherten Ursachen. Es wird deshalb unter anderem jedoch empfohlen, die wertvollen Erhebungen aus den Laich- und Netzfängen fortzusetzen und weiter nach den fischbiologischen Ursachen für den Rückgang alter Äschen zu forschen.

Am Hochrhein hat sich nach der Optimierung der Kormoranwache eine gewisse Beruhigung eingestellt. Die vor Einführung der Kormoranwache hohe Verletzungsquote der Äschen in den Laichfischfängen ging seither stark zurück, und der Äschenbestand erholte sich wieder. Obwohl weitere starke Kormoraneinflüge stattfanden, wird die Abwehr deshalb von Hertig (2002a) als zweckmässig beurteilt. Die Fischereiverwaltung SH vermutet, dass die Abwehr im Laufe der Zeit gezielter ausfiel und die Störung der Wasservögel somit insgesamt eher geringer wurde. Diese Meinung wird von den lokalen Ornithologen nicht geteilt (vgl. nachfolgendes Kapitel).

3.3.3.2 *Untersee-Ende und Hochrhein unterhalb von Stein am Rhein: Wasservögel*

Das Überlappungsgebiet am Hochrhein von Stein am Rhein bis Bibermühle ist Teil des Wasservogelreservats von internationaler Bedeutung für überwintrende Schellenten, Reiherenten und Tafelenten, das zudem den Untersee bis Mammern umfasst. Im Weiteren ist es der wichtigste Überwinterungsplatz für Zwergtaucher in der Schweiz (vgl. Kap. 2.2.1). Von ornithologischer Seite wird befürchtet, dass die Kormoranwache mit ihrer Störwirkung für den Kormoran als Nebenwirkung zu einer Beeinträchtigung der Bedeutung des Wasservogelreservates führen könnte.

Da es zur Frage der Nebenwirkungen der Kormoranwache auf Wasservögel keine spezielle Untersuchung gab, wurde versucht, aus den Wasservogelzählungen der Ornithologischen Arbeitsgruppe Bodensee (OAB) Schlüsse zu ziehen: Widmer (2000a) untersuchte den winterlichen Bestand von vier Wasservogelarten (Reiherente, Tafelente, Schellente und Blässhuhn) von 1990 bis 2000 und verglich die Wintersummen respektive Wintermaxima mit den Wasservogelzählungen am ganzen Bodensee. In einer zweiten Arbeit (Widmer 2000b) wurde geprüft, inwieweit die Kormoranwache als Ursache der Verschiebungen der Wasservogelbestände im gesamten Bodenseegebiet beteiligt sein könnte. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach verfasste einen Bericht über die Entwicklung der Wasservogelbestände im Vogelschutzreservat Stein am Rhein im Zusammenhang mit den Vergrämnungsaktionen gegen den Kormoran (Schifferli, Burkhardt & Keller 2003). Einbezogen wurden darin ergänzende Angaben von H. Leuzinger und seinem Team (briefl. Mitt.), welches die Wasservögel im Reservat Stein am Rhein zählt.

Insgesamt waren im Wasservogelreservat die **Wintermaxima der Bestände** von Schellente, Reiherente und Zwergtaucher in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre signifikant tiefer als in der ersten,

tendenziell auch bei der Tafelente (vgl. Kap. 2.2). Bei den **Wintersummen** (Monate September-März) ist der Rückgang nicht signifikant. Für die Kormorane lässt sich kein Rückgang erkennen. Am benachbarten Bodensee-Untersee nahmen vor allem Zwergtaucher und Schellente nach Beginn der Vergrämung auf dem Rhein zu, tendenziell auch die übrigen Arten. Am Bodensee-Obersee zeigten alle drei Entenarten und der Zwergtaucher steigende Tendenz. Die teilweise gegenläufigen Entwicklungen am Hochrhein beziehungsweise am Bodensee-Untersee deuten auf eine regionale Verlagerung der Wasservögel hin. Ein Vergleich mit der übrigen Schweiz ist wegen den starken Schwankungen schwierig; es ergibt sich daraus jedoch der Hinweis, dass der Rückgang im Reservat Stein am Rhein nicht die Folge eines generellen Rückganges der Winterbestände sein kann.

Die in der Schweiz ausserhalb der Bodenseeregion im **November und Januar erfassten Bestände** von Tafelente, Reiherente und Schellente in den Wintern 1986/87-2001/02 (mit Kormoranabwehr) waren um 54, 32 beziehungsweise 48 % höher als in den Wintern 1976/77-1985/86 (ohne Kormoranabwehr, Abb. 22). Eine solche Entwicklung wäre auch im Reservat zu erwarten, doch nahmen dort alle drei Arten ab (minus 17, 4 bzw. 13 %). Die Kormoranabwehr kann weiter unterteilt werden in die Phase 1986/87-1995/96, während welcher neben Abschüssen schwergewichtig Aktionen mit Schreckschüssen aus Rebpistolen stattfanden, und in die Phase 1996/97-2001/02, während welcher die Vergrämung in Form einer koordinierten Kormoranwache mit erhöhter Abschusszahl stattfand. Bei Tafelente, Reiherente und Schellente sank der Vogelbestand während der Phase mit Kormoranwache im Vergleich zu den früheren Perioden (Abb. 22); in der übrigen Schweiz hingegen nahm der Bestand im Mittel zu oder blieb gleich. Beim Zwergtaucher entspricht die Entwicklung im Reservat im Mittel über die beiden Phasen mit Kormoranabwehr weitgehend jener in der übrigen Schweiz. Beim Kormoran lag der Bestand im Reservat in den Wintern 1986/87-2001/02 bei 353 % im Vergleich zum Bestand der Winter 1976/77-1985/86. Diese Zunahme ist kleiner als in der übrigen Schweiz (491 %).

Als Erklärung für diese Veränderungen bei den Wasservogelbeständen kommen Störungen (Kormoranwache und weitere) und/oder Veränderungen im Nahrungsangebot in Frage. Untersuchungen von Lubini et al. (2001) legen nahe, dass sich das Nahrungsangebot für die Wasservögel im fraglichen Gebiet in den letzten 11 Jahren nicht verändert hat und nach wie vor sehr gut ist. Dies führt zur Interpretation, dass das Nahrungsangebot im Unterschied zu früher – zum Beispiel infolge der Störungen – nicht mehr voll genutzt wird. Bezüglich Nahrung ist auch darauf hinzuweisen, dass am Bodensee seit 1980 ein anhaltender Rückgang des Gesamtposphorgehaltes besteht (vgl. Abb. 15c). Diese Reoligotrophierung hat die artenmässige Zusammensetzung und die flächige Ausdehnung der Unterwasserfluren im Bodensee und damit einen wichtigen Lebensraumaspekt für Pflanzen fressende Wasservogelbestände verändert (Werner, Schmieder & Löffler 2004). Die vergrösserten Bestände von *Chara* beispielsweise könnten als Ursache bei der Verschiebungen von Pflanzen fressenden Wasservögeln mitbeteiligt sein, wobei dies höchstens auf die weniger auf tierische Nahrung angewiesene Tafelente und nicht auf Schellente, Reiherente und Zwergtaucher zutrifft.

Die verschiedenen Berichte müssen letztlich offen lassen, wie weit die Veränderungen auf der Zunahme menschlicher Störungen, auf Veränderungen des lokalen Nahrungsangebotes in Hochrhein oder im Bodensee respektive auf einer Kombination aller drei Faktoren beruhen. Sie stützen aber die Befürchtungen der Ornithologen, dass das Wasservogelreservat seine Bedeutung als international bedeutender Überwinterungsplatz verlieren könnte, zumindest für einige Arten, beispielsweise die Schellente. Da Schellenten im Unterschied zu Reiher- und Tafelenten darauf angewiesen sind, ihre Nahrung tagsüber aufzunehmen, sind sie von Störungen stärker betroffen als die beiden anderen Arten. Keinen Zweifel an Störeffekten lassen die Untersuchungen über die Wirkung von Booten am westlichen Bodensee (Hegnebuch, Ermatinger Becken, Seerhein und Konstanzer Trichter) (Bauer et al. 1992).

Auch wenn grossräumige Verschiebungen bei den Wasservogelarten anderer Seen durchaus bekannt sind, muss die Situation bei Stein am Rhein sehr sorgfältig verfolgt werden, und die negativen Bestandesentwicklungen sind als alarmierendes Zeichen zu betrachten. Dabei stehen auch andere als fischereiliche Störungen und Zunahmen des Störungspotenzials zur Diskussion: So plante beispielsweise die Stadt Stein entgegen dem verbindlichen Richtplan des Kantons SH am Rhein einen neuen Boothafen.

Eine Störwirkung der Kormoranwache auf die übrigen Wasservogelarten wird aus der Sicht der Ornithologen als gegeben betrachtet. Die Fischereiverwaltungen der Kantone SH und TG bringen die gegenläufigen Vogelbestandsentwicklungen nicht zwingend mit der Kormoranwache in Verbindung, sondern weisen darauf hin, dass die festgestellten Veränderungen auch durch ein besseres Nahrungsangebot für Pflanzen fressende Wasservögel im Bodensee-Untersee erklärt werden könnten (J. Walter und A. Krämer, pers. Mitt.).

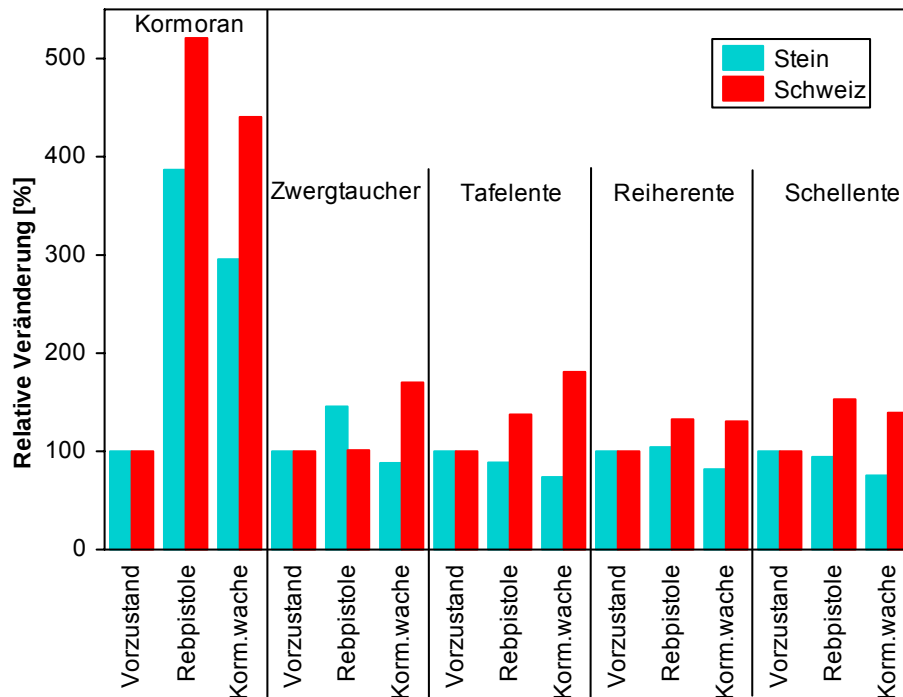


Abb. 22: Relative Veränderung der Bestände von Kormoran, Zwergtaucher, Tafelente, Reiherente und Schellente (Mittel November+Januar) im Wasservogelreservat Stein am Rhein und in der übrigen Schweiz, je dargestellt für die drei Phasen Vorzustand (Winter 1976/77-1985/86, = 100 %), Vergrämung schwergewichtig mit Rebpietolen (1986/87-1995/96) und Vergrämung durch die Kormoranwache (1996/97-2001/02). Daten aus Schifferli, Burkhardt & Keller (2003).

3.4 Zielkontrolle

Ziel der Eingriffe gemäss Massnahmenplan 1995 war es, den Schutz von Fischen und Fischerei zu verbessern, indem einer der wirkenden Faktoren, die Prädation durch den Kormoran, an gewissen Gewässern reduziert werden sollte. Dieses Ziel kann auf Grund der Übersicht zu den Fallbeispielen zumindest fallweise als erreicht beurteilt werden. Dies sowohl bezüglich der Fische (Wirkung bei Verletzungsquote usw.) als auch der Fischer/innen (Beruhigung der Situation).

3.4.1 BEITRAG DES MASSNAHMENPLANS 1995 ZUM OBERZIEL DES FISCHSCHUTZES

Aufgrund des Berichts von Hertig (2002a) haben sich die Äschenbestände am **Hochrhein** in den letzten Jahren wieder erholt, auch wenn die grossen alten Exemplare noch nicht wieder im Bestand vorhanden sind. Als besonderes Merkmal dafür, dass der Massnahmenplan am Hochrhein eine gewisse Erholung brachte, kann die abnehmende Verletzungsrate bei den Äschen gelten, die während der Laichfischerei registriert wird. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass die Eingriffe in einem der wichtigsten Wasservogelreservate von internationaler Bedeutung stattfanden und dass Nebenwirkungen auf die übrigen Wasservogelarten nicht auszuschliessen sind.

Nach Hertig (2002b) kann man auch beim **Linthkanal** davon ausgehen, dass die Abwehrmassnahmen einen Beitrag zum Schutz der Äschenpopulation brachten. Am Linthkanal sind aber noch weitere Massnahmen nötig: Neben der Fischgesundheit und der Beachtung der Wasserqualität ist den Revitalisierungsmassnahmen grosse Beachtung zu schenken; dies ist für die Verbesserung der Äschen- und die Forellebestände dringlich. Notwendig ist es, im Rahmen des Projekts Linth 2000 die Niederwasserrinne des Linthkanals vielfältig und grossräumig zu strukturieren; konkrete Vorschläge sind bereits ausgearbeitet (Linthrat 2003).

Nach Staub et al. (2002) vermochte der Massnahmenplan für den Fischschutz an der **Reuss** einen wesentlichen Beitrag zu leisten. Auch hier sind jedoch grosszügige Revitalisierungsmassnahmen zugunsten der Lebensraumverbesserung unverzichtbar. Die Autoren empfehlen denn auch, die Anstrengungen im Bereich Lebensraumverbesserungen weiterzuführen.

Auch an der **Aare bei Schadau/Thun** hat der Massnahmenplan zu einer Beruhigung der Situation beigetragen, wobei aber auch noch andere Faktoren eine Rolle spielten. Das Hochwasser des Jahres 1999 hat bedeutende Änderungen im Flussbett der Aare verursacht, welche die Situation der Äschen völlig veränderten. Die Empfehlungen des Massnahmenplans führten aber auch hier dazu, dass durch die Abwehrmassnahmen die Verletzungsrate der Äschen zurückging, was wenigstens bis ins Jahr 1998 während den Laichfischfängen regelmässig beobachtet werden konnte.

Auch die fischereilichen Schonmassnahmen an allen Flüssen bilden neben fischbiologisch begründeten Bewirtschaftungsmassnahmen grundsätzlich einen wesentlichen Teil des Massnahmenplanes zum Oberziel des Fischschutzes.

3.4.2 BEITRAG DES MASSNAHMENPLANS 1995 ZUM OBERZIEL DES SCHUTZES DER WASSERVÖGEL

Der Massnahmenplan 1995 brachte Eingriffe gegen den Kormoran und hatte damit aus ornithologischer Sicht zum Teil deutliche Nebenwirkungen auf die Wasservogelbestände in den Eingriffsgebieten zur Folge. Zugleich ergab sich aber in den Nicht-Eingriffsgebieten auch eine Beruhigung, indem die eidgenössisch und auch kantonal offene Jagd nicht ausgeübt wurde.

Diesem positiven Befund steht gegenüber, dass in wichtigen Wasservogelgebieten, in denen eingegriffen wurde, entweder aufwändige Verfahren durchlaufen werden mussten (Verwaltungsgerichtsverfahren im Kanton TG zum Fall Ermatinger-Becken) oder deutliche Nebenwirkungen auftraten (Hochrhein), die zu einer Beeinträchtigung der Schutzziele bei verschiedenen Wasservogelarten führten.

3.4.3 BEITRAG DES MASSNAHMENPLANS 1995 ZUM OBERZIEL, DEN FRESSPLATZ DER KORMORANE VON DEN FLIESSGEWÄSSERN AN DIE SEEN ZU VERSCHIEBEN

Die Kormorane, welche in fließsgewässernahen Schlafplätzen überwinterten, haben ab 1993 bis 1995 absolut und anteilmässig abgenommen (vgl. Abb. 6a-d). Dies ist eine Veränderung in die erwünschte Richtung. Der Schweizer Winterbestand hat sich langsamer entwickelt als der europäische Brutbestand. Auch dies zeigt eine Veränderung in die erwünschte Richtung. Ein Zusammenhang mit den Abwehrmassnahmen kann angenommen werden.

3.4.4 VERHÄLTNIS VON AUFWAND ZU WIRKUNGEN

In allen untersuchten Testgebieten zeigte sich, dass der personelle Aufwand für die Kormoranabwehr ausserordentlich hoch war und neben der Wildhut (Kt. SG) meistens auch sehr viele Freiwillige beteiligt waren. Die für die Umsetzung des Massnahmenplans zuständigen Behörden beschränkten sich fast ausschliesslich auf die Koordination und die Überwachung der Abwehrdispositive. Verschiedene Kantone äusserten sich dahingehend, dass die umfangreichen Abwehrmassnahmen überhaupt nur durch Frondienste erfüllt werden können. Sobald sich kantonale Instanzen an diesen Massnahmen beteiligen müssten, wäre ein Ende der Abwehrmassnahmen unabwendbar (z.B. Kt. LU).

4. Folgerungen für einen Massnahmenplan 2005

4.1 Kormoran-Bestandsentwicklung Europa und Schweiz

Der Winterbestand der Kormorane (vgl. Abb. 20) in der Schweiz zeigt seit etwa 1993/94 keine grossen Veränderungen. Hingegen ist damit zu rechnen, dass der Sommerbestand weiter ansteigt. Mit der Entwicklung einiger Brutkolonien ist zu rechnen.

Es gilt grundsätzlich, die Entwicklung der Gesamtpopulation der Kormorane in den Herkunftsländern sowie der Winterbestände, Brutkolonien und Sommerbestände in der Schweiz getrennt zu betrachten. Während die Winterbestände in der Schweiz ab 1992 eher rückläufig waren, sind sie in einigen europäischen Brutgebieten und in Überwinterungsgebieten zumindest teilweise wiederum angestiegen (vgl. Abb. 1-4). Andernorts hatte aber auch die Abflachung der Bestandesentwicklung bei den Brutvögeln wahrscheinlich einen Einfluss auf den Winterbestand in der Schweiz (Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005).

Die Verteilung des europäischen Gesamtbestandes wird durch die von Land zu Land uneinheitlichen Managementmassnahmen beeinflusst. In verschiedenen Staaten laufen rigorose Abwehrmassnahmen, die andernorts aufgrund von Einsparungen und Neubeurteilungen befristet oder aufgehoben worden sind. Diese unübersichtliche Situation wird durch die Wanderung der Kormorane zwischen Winter- und Sommerquartieren und ihre Flexibilität bei den ausgedehnten Flügen zur Nahrungsbeschaffung überlagert. Die Vögel passen sich sehr rasch an die jeweilige Situation an, gründen neue Schlafplätze und Brutkolonien oder erschliessen weitere Nahrungsquellen und verlassen andere, so dass interpretierbare Zeitreihen und verlässliche Vergleiche nur bedingt möglich sind. Diese grosse Dynamik der Kormoranbewegungen wird beispielsweise am Bodensee beschrieben (OAB 2003a).

Die stürmische Entwicklung der Kormorane bis 1992 wurde in der Schweiz sicher sehr stark durch die Eutrophierung (Überdüngung) unserer Seen begünstigt, die etwa zwischen 1965 und 1980 eine erhöhte Primärproduktion mit ständig steigendem Nahrungsangebot für Fische brachte (vgl. Abb. 15a-c und 16). Den entstehenden Fischreichtum nutzten immer mehr Kormorane auf ihrem Zug in die Winterquartiere, und mit der Zeit blieben viele auch den Sommer über an den schweizerischen Seen.

Einige Jahre nach der etwa ab 1980 beobachteten Reoligotrophierung (Rückentwicklung zum ursprünglichen, nährstoffarmen Zustand) unserer Seen sank auch der Winterbestand der Kormorane. Anhand der rückläufigen Gesamtposphorgehalte und der sinkenden Fangerträge lässt sich die Wirkung des Nahrungsangebotes als Schlüsselfaktor für die Anwesenheit der Kormorane dokumentieren (vgl. Abb. 15a-c und 16; Burkhardt et al. 2003).

Betrachtet man die Entwicklung des Sommerbestandes der Kormorane der Schweiz, so fiel sie in eine Periode fortgesetzter, zum Teil deutlich abnehmender Gesamtposphorgehalte und Fangerträge, so dass die Kormoranzahl bisher wesentlich kleiner blieb als seinerzeit beim Winterbestand, wo die Kormorane an hocheutrophen Seen reiche Nahrungsgründe vorfanden (z.B. Zugersee, Zürichsee). Das Nahrungsangebot hat offensichtlich einen entscheidenden Einfluss auf die Populationsentwicklung der Kormorane im Brutgebiet (Frederiksen & Bregnballe 2000) und im Überwinterungsquartier.

Nach Burkhardt et al. (2003) ist in den nächsten Jahren mit einer weiteren Zunahme der Übersommerer zu rechnen. Wie gross diese sein wird, ist kaum voraussehbar. Für einen Vergleich mit der Entwicklung im Ausland bestehen zudem zu wenige Zahlen. Prinzipiell können überall dort Brutkolonien entstehen, wo auch Schlafbäume sind. In der Schweiz ist damit zu rechnen, dass sich mehrere neue Brutkolonien bilden werden, die den Sommerbestand im Verlauf der nächsten Jahre weiter anwachsen lassen. Infolge des anhaltenden Populationsdruckes des europäischen Bestandes dürfte sich der Winterbestand auf dem gleichen Niveau halten (um 5'500 Kormorane). Im Rahmen der Ausarbeitung eines neuen Massnahmenplanes müsste daher vorausschauend auch eine Situation beurteilt werden, die hohe Sommerbestände (z.B. gleich hoch wie im Winter) annimmt. Gegen ein Szenario, dass sich im Sommer gleich hohe Kormoranbestände wie im Winter bilden könnten, spricht allerdings, dass sich das Nahrungsangebot in den Seen und Flüssen der Schweiz in den nächsten Jahren aufgrund der rückläufigen Phosphorbelastung und Fangerträge weiter zurückbildet und für Kormorane weniger attraktiv wird. Allerdings leben die Fische im Sommer in geringerer Wassertiefe als im Winter; somit sind sie für Kormorane leichter erreichbar als in der kalten Jahreszeit. Die wesentlichen Faktoren, die das Brutverhalten auslösen und auch den Anteil brütender Kormorane einer Population steuern, sind nach Bregnballe (1997) neben dem Alter der Vögel das Nahrungsangebot, das Auftreten von Störungen zu Beginn der Brutzeit und das Angebot an Nistplätzen, wobei vor allem die Menge und die anhaltende Erreichbarkeit der Nahrung ausschlaggebend zu sein scheinen.

4.2 Grundsätzliche Überlegungen zu Kormoranmanagement und Abwehrmassnahmen

Die nachfolgenden Angaben stützen sich auf die Aussagen, die am internationalen Workshop des Jahres 1996 am International Conservation and Managementplan for the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in Lelystad/NL gemacht wurden (van Dam & Asbirk 1997). An diesem Workshop wurden bereits grundlegende Schlussfolgerungen in ornithologischer und ichthyologischer Hinsicht sowie auch über Schutzmassnahmen gefährdeter Arten gezogen (Müller-Helmbrecht 1996, Van Eerden 1996, Dekker 1996, Rice 1996, Bregnballe 1996, alle zit. in van Dam & Asbirk 1997).

Im Ringen um einen internationalen Schutz und Managementplan für den Kormoran aus dem Jahre 1996 wurden zwei grundlegende, modellmässige Varianten entworfen. Beide haben die Philosophie, die Expansion der Kormoranpopulation zu kontrollieren, wobei der Schutz aller betroffenen Arten aus ornithologischer und ichthyologischer Sicht bestehen bleiben soll.

Variante 1: indirekte Steuerung

Eine Variante eines Managements zielt darauf ab, die Wirkung der natürlichen Dichteabhängigkeit der Population zur Bestandeskontrolle auszunutzen, in dem man den Kormoranen den Zugang zu essentiellen Ressourcen wie Nahrung und Brutplätzen verwehrt.

Durch das Verhindern von Brutkolonien wird die Zahl der Brutvögel, der Nachkommen und der überlebenden Vögel indirekt herabgesetzt. Gleichzeitig nimmt die Intensität der Konkurrenz zu, was zu einer Abnahme der individuellen Fitness der Vögel führt (Frederiksen & Bregnballe 2000).

Nachteile: Die Nachteile dieser Strategie bestehen darin, dass die Vögel nicht immer an der Erschliessung neuer Ressourcen gehindert werden können, dass Prognosen über die populationsbiologischen Konsequenzen aus verschiedenen Gründen schwierig zu stellen sind und dass die Umsetzung nicht ohne Nebenwirkungen auf andere Wasservögel möglich ist.

Folgen für den schweizerischen Massnahmenplan: Für den Massnahmenplan der Schweiz würde dies in erster Linie heissen, dass Brutkolonien und neue Schlafplätze an Gewässern nicht zuzulassen wären. Dies wäre aber eine wesentlich andere Empfehlung als diejenige, welche für den Winter getroffen wurde hinsichtlich Eingriffs- und Nicht-Eingriffsgebieten.

Variante 2: direkte Steuerung

Eine zweite Variante des Managementplanes wären direkte Eingriffe, um die demographischen Parameter der Kormoranpopulation zu verändern, wobei die Zahl der Brutvögel reduziert und auch die Jungvögel teilweise eliminiert werden müssten. Dazu wäre auch ein Abschuss von noch nicht geschlechtsreifen und adulten Kormoranen notwendig.

Nachteile: Die Schwäche dieser Strategie liegt darin, präzise, quantitative Voraussagen über die Auswirkung dieser direkten Eingriffe auf die demographischen Parameter der Kormoranpopulation zu machen, weil das Resultat der Eingriffe wiederum vom Ausmass des Konkurrenzdruckes und der Dichte in der Population der Kormorane abhängt (Bregnballe et al. 1997). Hier wären sehr grosse Nebenwirkungen zu erwarten. Zudem widerspricht dies ethischen Gesichtspunkten und kollidiert mit rechtlichen Vorgaben.

Folgen für den schweizerischen Massnahmenplan: Für den Massnahmenplan der Schweiz würde dies heissen, dass an bestimmten Schlafplätzen Reduktionsabschüsse zu tätigen wären. Eingriffe in Nicht-Eingriffsgebieten widersprechen aber dem bestehenden Massnahmenplan.

4.3 Folgerungen aus der Erfolgskontrolle (Wintersituation)

Die Schwierigkeit der Erfolgskontrolle zum bisherigen Massnahmenplan war es, die Wirkungen und Nebenwirkungen in Feldexperimenten sauber zu belegen. Dennoch zeigt der vorliegende Bericht, dass sich der Massnahmenplan 1995 in den Grundzügen bewährt hat und dass einzelne Verbesserungen, vor allem in Überlappungsgebieten (einem bisherigen und einem neuen), nötig sind.

Räumlich hat die Auseinandersetzung um den Kormoran auch den Doubs und verschiedene Gewässer im Kanton Jura erreicht (A. Fiechter, mündl. Mitt.).

Ein rein technisches Problem ist die langfristige Sicherung der Abwehrmassnahmen, die sehr personalintensiv sind, sich jeweils über mehrere Wintermonate erstrecken und eine straffe Organisation der Freiwilligen verlangen. Aus diesem Grund sind auch viele Kantone nicht in der Lage, sich über ein

gewisses minimales Engagement (Organisation, Koordination und Kontrolle) hinaus an diesen Abwehrmassnahmen zu beteiligen. Mit Ausnahme des Linthkanals, wo ein Teil der Abwehr durch die Wildhut erfolgt, wird die Abwehr im „Milizsystem“ durchgeführt und lief in den vergangenen Jahren im Allgemeinen gut. Aus den Abwehrmassnahmen ergibt sich aber gleichzeitig auch das Problem der Nebenwirkungen, das in den meisten Fällen nicht gelöst ist.

4.4 Folgerungen zur neuen Sommersituation

In der Schweiz und an den Seen im benachbarten Ausland sind bereits einige Brutkolonien entstanden, und man beobachtet, dass der Sommerbestand der Kormorane mehr und mehr zunimmt, weil viele Vögel nicht mehr in ihre nördlichen Brutkolonien zurückkehren. Der ursprüngliche Vogelzug zwischen Brut- und Überwinterungsgebiet hat sich heute offenbar verändert.

Obwohl die weitere Entwicklung bei den Brutkolonien nicht voraussagbar ist, muss damit gerechnet werden, dass grössere Brutkolonien und ein zunehmender Sommerbestand bei gleichzeitig gut erreichbarem Futterangebot (Fische stehen im Sommer eher hoch) zu erheblichen Konflikten führen könnten. Obwohl auch in den Seen Fischarten leben, die zum Teil gefährdet sind, betreffen solche Konflikte weniger den Fischartenschutz, sondern es geht primär um eine direkte Konkurrenz zwischen Fischfressern und Mensch um den Fangertrag. Auch wenn dieser Überlegung die Etikette des „Futterneides“ anhaftet, ist es doch nötig, sich einige Gedanken über das Ausmass der Konkurrenz infolge Prädation durch Kormorane zu machen. Eine allgemeingültige Toleranzgrenze für die Fischentnahme durch die Kormorane festzulegen, ist wohl kaum möglich. Betrachtet man die durchschnittlichen Hektarerträge der Berufsfischerei in den 15 grössten Schweizer Seen von 1970 bis heute, zeigt sich (Fangstatistik BUWAL), dass im Mittel der durchschnittliche Hektarertrag aller Seen über 10 km² in der Periode von 1970-2001 nur 20 kg/ha (Standardabweichung ± 5.1 kg/ha) betrug. Es gab nur fünf Jahre (1975 und 1976, 1985 und 1986 sowie 1991), in denen die Berufsfischerei einen Hektarertrag von mehr als 25 kg erzielt hatte. 1970, 1978, 1980, 1981 und 1992 lag der Hektarertrag unter 20 kg, und ab 1993 erreichte er die 16 kg-Marke nie mehr. Würde man irgendwelche Limiten für die Gesamtentnahme festlegen, wäre zu beantworten, wie gross die zusätzliche Fischentnahme an den Seen durch den Kormoran sein darf und welche Fische in welchem Umfang davon betroffen sein dürfen. Um diesen Bereich auszuleuchten, wurde anhand eines Rechenbeispiels zum Neuenburgersee die Fischentnahme durch die Fischerei und durch den Kormoran miteinander verglichen (Kasten). Danach entsprechen 20 Brutpaare etwa der Befischungsintensität der Angelfischer und 100 Brutpaare bedeuten eine Befischungsintensität, die 29 % des Berufsfischerei-Ertrags entspricht (Tab. 7).

Tab. 7: Nahrungsbedarf der Kormorane pro Brutsaison sowie Prozentanteil bezüglich des Ertrags von Berufs- und Angelfischerei im Neuenburgersee. Fangertrag bezogen auf ganze Seefläche und ganzes Jahr, Kormorananteil bezogen auf 25 % der Seefläche (total 21'507 ha) und 120 Tage Brutsaison, Bezugsjahre des Fanges: 1991-2000.

Anzahl Kormorane	Nahrungsbedarf pro ha Seefläche	Nahrungsbedarf pro Brutsaison (120 Tage)	Entnahme Kormoran bez. Berufsfischerei-Ertrag	Entnahme K. bez. Angelfischerei-Ertrag
1 Brutpaar	0.033 kg	180 kg	0.26 %	5.1 %
20 Brutpaare	0.67 kg	3'600 kg	5.9 %	114 %
50 Brutpaare	1.67 kg	9'000 kg	15 %	283 %
100 Brutpaare	3.33 kg	18'000 kg	29 %	564 %

Rechenbeispiel für den Neuenburgersee

Weil es am Neuenburgersee schon eine Brutkolonie gibt, wurde an diesem Beispiel – bezogen auf die jeweils genutzte Seefläche – berechnet, wie gross der Biomassebedarf von Kormoranbrutkolonien von 20, 50 oder 100 Brutvogelpaaren in der Brutzeit von April bis Juli (während 120 Tagen) wäre. Dabei wurde pro Brutvogel inklusive Anteil Jungvögel mit einem Nahrungsbedarf von 750 g Fisch pro Tag gerechnet (Bregnballe 1997).

Der Neuenburgersee hat eine Fläche von 21'507 ha. Die Brutvögel können während der Brutzeit wohl nicht die ganze Seefläche als Nahrungsquelle nutzen, weil sie während des Brütens an ihre Nester

gebunden sind. Für das Rechenbeispiel wurde deshalb angenommen, dass sie zur Deckung des Nahrungsbedarfes 25 % der Fläche des Neuenburgersees (5'400 ha) nutzen können.

Das Beispiel geht weiter davon aus, dass die Vögel sich auf den See beschränken oder die Abwehr an den umliegenden Fließgewässern genügend effizient ist, so dass die Vögel überwiegend am See fischen.

Bezogen auf eine Teilseefläche von 5'400 ha entspricht 1 Kormoranbrutpaar mit einem Nahrungsbedarf von 180 kg ($180 \text{ kg} = 2 \text{ Kormorane} \times 0.75 \text{ kg/Tag} \times 120 \text{ Tage}$) einer flächenspezifischen Menge von 0.03 kg Fischnahrung pro ha Seefläche. Eine Kolonie von 20 Paaren (40 Brutvögel) würde 0.67 kg/ha, eine von 50 Paaren (100 Brutvögel) 1.67 kg/ha und eine von 100 Paaren (200 Brutvögel) 3.33 kg Fischnahrung pro ha Seefläche abschöpfen.

Zwischen 1991 und 2000 wurde am ganzen Neuenburgersee durch die Berufs- und die Angelfischerei ein mittlerer Gesamtertrag von 11.4 kg/ha (Standardabweichung $\pm 3.2 \text{ kg/ha}$) erzielt.

Eine Brutkolonie von 100 Brutpaaren würde somit während einer Brutzeit von 120 Tagen eine Fischbiomasse entnehmen, die 29 % des Berufsfischerei-Ertrages entspricht ($3.33 \text{ kg/ha Kormorannutzung} \text{ dividiert durch } 11.4 \text{ kg/ha Berufsfischerei-Ertrages} = 0.29$). Vergleicht man den Kormorananteil der Brutvögel mit dem Fangtertrag der Angelfischerei, zeigt sich, dass 20 Brutpaare etwa gleichviel Fische erbeuten würden wie die Angler/innen, die zwischen 1991 und 2000 im Durchschnitt 0.59 kg Fischertrag/ha im Neuenburgersee erzielten (Tab. 7).

Das Rechenbeispiel soll die relativen Grössenordnungen ausleuchten und musste dabei vereinfachen; insbesondere folgende Aspekte wurden vernachlässigt: Prädation von Raubfischen im See und von nicht brütenden Kormoranjahrgängen, welche sich im Bereich der Brutkolonien aufhalten; Berufsfischer/innen, die ihre Netze ausserhalb des Seeteils, der von Kormoranen mitgenutzt wird, auslegen; Artenspektrum der verschiedenen Nutzer.

4.5 Bisherige Konfliktpunkte ohne gemeinsamen Lösungsansatz

4.5.1 KONFLIKTGEBIETE IM WINTER (ÜBERWINTERER)

Der **Hochrhein** beherbergt in seinen letzten, freifliessenden Abschnitten eine national bedeutende Äschenpopulation im Abschnitt Stein am Rhein bis Schaffhausen (Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf 2002). In diesem Gebiet liegt aber auch ein Wasservogelreservat von internationaler Bedeutung (Untersee-Ende und Stein am Rhein bis Bibernmühle).

Seit Beginn der 1980er Jahre verlagerten die Kormorane ihre Fanggründe immer stärker auf Fließgewässer und Stauhaltungen, wobei besonders die Flüsse mit grossen Äschenbeständen zur Nahrungssuche angefliegen wurden.

Im Rhein lebten zwischen Stein und Bibernmühle nach mehreren Jahren starker Kormoranprädation und Befischung im Winter 1996/97 lediglich zwischen 750 und 1000 Äschen von mehr als 32 cm Körperlänge (Kirchhofer, Breitenstein & Guthruf 2002; Vicentini 1997). Dies entspricht einem Bruchteil des früheren Bestandes, da allein die Fischer/innen in den 20 vorhergehenden Jahren im Durchschnitt rund 15'000 Äschen gefangen hatten (Staub et al. 1992). Anschliessend erholte sich der Äschenbestand, was sich in den Angelfängen, aber auch in der grossen Anzahl toter Fische im Hitzesommer 2003 niederschlug (s. unten).

Als man die Kormoranwache zum Schutz der Äschen einrichtete, erholte sich zwar der Äschenbestand wieder deutlich, und die bei der Laichfischerei auf Äschen beobachtete Verletzungsquote sank erheblich. Aber es zeigten sich auch Nebenwirkungen bei den Wasservögeln, welche die Zielsetzung des international bedeutenden Wasservogelreservats bedrohen (Widmer 2000a,b, Schifferli Burkhardt & Keller 2003). Hier muss der neue Kormoranplan Lösungen finden.

Zum Schutz der Äschen hatte man auch fischereiliche Einschränkungen verfügt (Schonmass, Fangzeitbeschränkungen; J. Walter, mündl. Mitt.), die ebenfalls zur Erholung des Äschenbestandes beitrugen. Durch die hohen Temperaturen des Sommers 2003 ist es jedoch zu einem Massensterben von schätzungsweise 50'000 Äschen des Hochrheins gekommen (BUWAL, BWG & MeteoSchweiz 2004), worauf die zuständige Kantone TG und SH ein Fangverbot verfügten.

Im **Seerhein** lebte bis in die 1980er Jahre eine grössere Äschenpopulation, die sich aus eigener Kraft erhielt. Diese Äschenpopulation wurde seit Jahren aus gewässereigener Laichfischerei mit jeweils

10'000 bis 20'000 Äschenvorsommerlingen bewirtschaftet und unterstützt, so dass die Population auch nachhaltig befischt werden konnte. Seit etwa 1990 nahm der Erfolg der Laichfischerei auf Äschen derart ab, dass praktisch keine Eier mehr erbrütet werden konnten. Trotz weiterem Besatz mit Vorsommerlingen aus dem Hochrhein und Fangmoratorium seit 1998 konnte der Äschenbestand bisher nicht mehr angehoben werden. Der Laichfischfang wurde aber bis zum Jahr 2001 (Tod des Berufsfischers) jedes Jahr durchgeführt. Bei gutem Erfolg fing man im Durchschnitt noch etwa 20 laichbereite Äschen und in schlechten Jahren knapp die Hälfte (K. Egloff und A. Krämer, mündl. Mitt.). Ursachen für die Veränderungen können bei der Prädation durch den Kormoran und bei den Veränderungen des Lebensraumes (Verschlammung) liegen.

Der Seerhein ist ein Teilgebiet des international bedeutenden Wasservogelreservats Ermatinger-Becken. Eine 1996 für dieses Gebiet erteilte Abschussbewilligung wurde deshalb vom Schweizer Vogelschutz und von Pro Natura gerichtlich angefochten und vom Verwaltungsgericht TG teilweise gutgeheissen. Seit 1997 ist jetzt ein Jäger berechtigt, Kormorane mit einer schallgedämpften Waffe abzuschiessen. Wegen der Landesgrenze und den gerichtlich verfüigten Einschränkungen ist die Bejagung als Vergrämungsmassnahme allerdings wenig effektiv (A. Krämer, mündl. Mitt.).

Der neue Kormoranplan muss sich dazu äussern, ob der Seerhein neu als Überlappungsgebiet behandelt werden soll. Nicht der Diskussion zugänglich sind die Auflagen des Verwaltungsgerichts TG, das den zulässigen Rahmen für allfällige Massnahmen festhält.

4.5.2 KONFLIKTGEBIETE IM SOMMER (ÜBERSOMMERER, BRUTEN)

Der Kormoran ist gemäss Bundesvorschriften von September bis Ende Januar jagdbar, folglich gelten übersommernde Kormorane im Rahmen der normalen Wasservogeljagd als geschützt. Weiter stehen seine Bruten unter Schutz, genau wie diejenigen aller anderen, jagdbaren und geschützten Vogelarten. Bewilligungen für Sonderabschüsse sind zumindest theoretisch während des ganzen Jahres möglich. Zuständig für die Erlaubnis von Sonderabschüssen sind die Fachstellen der Kantone (vgl. Tab. 2). Eingriffe in Naturschutzgebieten sind aber auch mit Sonderabschüssen grundsätzlich sehr problematisch oder gar nicht durchführbar.

Bezüglich Bruten in der Schweiz bestehen sowohl Argumente für ungehinderte natürliche Koloniebildungen des Kormorans als auch gegen jegliche Brutansiedlungen: Die einen sagen, dass es an sich ein „gutes Zeichen“ ist, wenn eine Vogelart in unserem Land zu brüten beginnt. Man kann in dem Fall davon ausgehen, dass dann die Umweltbedingungen im Brutgebiet intakt sind. Daher erscheint eine natürliche Besiedlung sinnvoll. Andererseits ist darauf hinzuweisen, dass der Kormoran in historischen Zeiten nie in der Schweiz gebrütet hat und somit eine andere Situation vorliegt als etwa an der Donau, wo der Kormoran als Brutvogel verloren gegangen war. Deshalb folgern andere, der Kormoran als Brutvogel sei aus fischereilichen Überlegungen unerwünscht und ein fragwürdiger Zugewinn.

Eine ungeteilte Meinung besteht hingegen bezüglich künstlichen Ansiedlungen wie jener in der Elfenau in Bern (entflogene Kormorane aus dem Tierpark Dählhölzli): Solche Brutkolonien sollten entfernt werden.

Die Situation der Schweiz ist auch unter Einbezug der grenznahen Brutkolonien in Österreich und Deutschland zu beurteilen. Weiter ist die Entwicklung in Europa zu berücksichtigen, wo eine Ausbreitung der Brutkolonien Richtung Osten und von der Küste weg in den Kontinent hinein erfolgt, denn dies könnte auch die Entwicklung in der Schweiz beeinflussen.

In der Schweiz gibt es mehrere Seen, die von der Grösse her für Brutkolonien geeignet wären. Wir wissen aber nicht, warum bis heute nicht an mehreren Seen Brutkolonien entstanden sind.

4.5.3 KONFLIKTBEREICH BERUFSFISCHEREI

Im Synthesebericht 1995 wurde ein Konfliktpotenzial „Kormoran und Fische“ bei der Ausübung der **Berufsfischerei** erkannt. Der Synthesebericht 1995 weist darauf hin, dass auf die Berufsfischerei ein beachtlicher Einfluss des Kormorans denkbar sei (Pedroli & Zaugg 1995, S. 51). Mögliche Probleme sind Netzschäden, Fischentnahme aus Netzen und ein allfälliger höherer Aufwand bei der Ausübung der Berufsfischerei in stehenden Gewässern. Der Schweizerische Berufsfischerverband hatte seine Anliegen seinerzeit in der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei nur sporadisch vertreten und kündigte bereits frühzeitig an, den Massnahmenplan nicht zu akzeptieren. Als Lösungsansatz für diese Frage wurden im Massnahmenplan die Sonderabschüsse bei Netzschäden (ausser in den international bedeutenden Wasservogelgebieten) vorgesehen. Es zeigt sich, dass dadurch die Probleme einzelner Berufsfischer/innen aber nicht abgenommen haben.

Im Zusammenhang mit neuen Brutkolonien muss das Problem der Berufsfischerei gebührend beachtet werden, denn zusammen mit der Entwicklung des Sommerbestandes könnte dies zu neuen Konflikten führen.

4.5.4 AUSWIRKUNGEN VON VÖGELN IM BENACHBARTEN AUSLAND

Kormorane aus Kolonien im grenznahen Ausland können zu grenzüberschreitenden Interessenkonflikten zwischen Fischerei und Kormoran führen, wenn die Vögel zur Nahrungsaufnahme an Schweizer Fließgewässer fliegen. Solche Situationen bestehen am Bodensee-Obersee (Fussacher Bucht, Österreich) und am Bodensee-Untersee (Radolfzeller Aachried und Wollmatingerried, Baden-Württemberg). Sie könnten auch am Hochrhein auftreten, wenn Baden-Württemberg andere Massnahmen und Schutzbestimmungen verfolgte als die Schweiz. An den anderen Grenzseen ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass Brutkolonien im Ausland in unmittelbarer Nähe der Grenze entstehen, wo der Massnahmenplan der Schweiz keine Gültigkeit hat.

4.6 Folgerungen aus Massnahmen im Ausland und aus internationalen Managementplänen

Die Europäische Union als massgebliches übergeordnetes Organ hat bis heute noch keinen Managementplan entwickelt, der entsprechende Massnahmen enthielte, um den Bestand der Kormorane zu schützen und gleichzeitig die Art unter Berücksichtigung ornithologischer, fischbiologischer und fischereilicher Interessen zu kontrollieren. Es bestehen aber zahlreiche Massnahmepläne, die nach den lokalen Gegebenheiten der einzelnen Mitgliedstaaten ausgearbeitet und mit unterschiedlichen Zielrichtungen umgesetzt werden. Bei den Überlegungen für den schweizerischen Massnahmenplan wird deshalb davon ausgegangen, dass noch längere Zeit kein einheitlicher europäischer Managementplan in Kraft gesetzt wird. Allerdings wurden bereits 1996 an der internationalen Konferenz in Lelystad/NL wesentliche Schritte hin zu einem internationalen Schutz und Managementplan für den Kormoran formuliert (van Dam & Asbirk 1997). Sollte ein EU-Plan in Zukunft erarbeitet werden, müsste der neue Massnahmenplan der Schweiz (vgl. Kap. 5) überprüft werden, da die Bestandsentwicklung der Kormorane in der Schweiz (Winterbestände, Brutkolonien und Übersommerer) sehr wesentlich von der Entwicklung im europäischen Raum abhängt.

5A. Massnahmenplan 2005

5.1 Ziele und Grundsätze des Planes

Die Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei beschloss, das grundsätzliche Vorgehen des Massnahmenplanes 1995 zu übernehmen (Pedroli & Zaugg 1995, S. 77):

Grundsätze des Massnahmenplanes 2005 (unverändert von 1995 übernommen):

1. Es ist weder sinnvoll noch wünschenswert, dass in der Schweiz Kormoranabschüsse durchgeführt werden, welche zum Ziel haben, den europäischen Gesamtbestand oder die Kormoranbestände in der Schweiz zu reduzieren.
2. Es gibt verschiedene Hinweise, dass die starke Bestandesvermehrung des Kormorans auf lokaler Ebene zu zusätzlichen nachteiligen Einwirkungen auf die Fische und die Fischerei führen kann. Andererseits gibt es Hinweise darauf, dass Abwehrmassnahmen gegen den Kormoran zu nachteiligen Einwirkungen auf Wasservögel führen können.
3. Es braucht ein übergeordnetes Konzept, damit die Kormorane nicht von einem Problemgewässer in ein anderes Problemgebiet vertrieben werden (Verhinderung von St. Florian Politik).

Der Massnahmenplan soll daher eine Lösung aufzeigen, wie mögliche negative Einwirkungen des Kormorans auf Fischarten und die Fischerei reduziert werden können, ohne dass diese Massnahmen schwerwiegende Nachteile für die anderen Wasservögel mit sich bringen. Die Massnahmen sind dann wirksam, wenn sie auf wenige Gebiete beschränkt werden.

Der Massnahmenplan geht davon aus, dass nicht die in der Schweiz auftretenden Kormoranbestände durch Abschüsse zu reduzieren sind, sondern dass diese mit einem engen Zusammenspiel von Abwehr/Einzelabschüssen sowie Schutzmassnahmen in ihrer Raumnutzung gelenkt werden sollen. Dazu werden Gewässerkategorien ausgeschieden, in denen Eingriffe auf den Kormoran zulässig (**Eingriffsgebiete**) beziehungsweise nicht zulässig sind (**Nicht-Eingriffsgebiete**). In wenigen Gewässern gibt es eine Überschneidung der Aspekte von Eingriffs- und Nicht-Eingriffsgebieten (**Überlappungsgebiete**).

Durch Abwehrmassnahmen gegen den Kormoran kann nur ein Teil der möglichen negativen Effekte auf Fischbestände vermindert werden. Alle anderen, vom Mensch bewirkten Gefährdungen von Fischbeständen bleiben bestehen. Sie müssen durch Verbesserungen der Lebensräume, der Wasserqualität, des Wasserhaushaltes und der Fischgesundheit entschärft werden.

Bei den Lösungsansätzen für den Massnahmenplan 2005 wird zwischen Winter- und Sommersituation unterschieden. Da die Regelung für den Winter als weitgehend erfolgreich betrachtet wird, soll die Winterlösung mehr oder weniger unverändert weitergeführt und im Grundsatz auch auf jene Kormorane übertragen werden, die den Sommer über in der Schweiz bleiben, sei es als Übersommerer oder sei es als Brutvögel. Dabei ist aber darauf hinzuweisen, dass im Sommer die Wasservogeljagd ruht und der Kormoran, wie andere Vogelarten, insbesondere während der Brutzeit geschützt ist. Eine weitere Besonderheit der Sommersituation ist die grosse Ungewissheit über die künftige Entwicklung des Sommerbestandes in der Schweiz, weshalb für die Sommerlösung die Möglichkeit bestehen soll, nach Erreichen bestimmter Bestandesgrössen eine Neubeurteilung vorzunehmen.

5.2 Massnahmenplan 2005 für den Winter

5.2.1 EINGRIFFSGEBIETE (FISCHARTENSCHUTZ IM WINTER)

Die Ziele des Massnahmenplanes 2005 für den Winter bleiben dieselben wie bisher. Der Plan soll den Schutz von Beständen gefährdeter Fischarten garantieren ohne die Schutzziele der Wasservogelgebiete zu beeinträchtigen.

In den **Eingriffsgebieten (alle Fliessgewässer und Kleinseen bis 50 ha Wasserfläche)** steht der Schutz der Fischbestände mit ihren gefährdeten Arten im Vordergrund. Die Kormoranabwehr soll zum Schutz der Fischbestände der Fliessgewässer und Kleinseen beitragen.

Das dreistufige Vorgehen gemäss Massnahmenplan 1995 wird unverändert beibehalten.

Dreistufiger Winter-Massnahmenplan für Eingriffsgebiete zum Schutz der Fische:

1. Die übliche Wasservogeljagd vom Ufer aus ohne spezielle zusätzliche Massnahmen gilt für Gewässer mit fischereilichen Interessen, aber ohne Vorkommen von gefährdeten Fischarten.
2. Die übliche Wasservogeljagd vom Ufer aus sowie Abwehrmassnahmen und Sonderabschüsse in der Jagdzeit gelten für Gewässer mit gefährdeten Fischarten und Gewässer mit fischereilicher Bedeutung bezüglich Naturverlaichung, Lebensraum oder Rückzugsgebiet.
3. Die übliche Wasservogeljagd vom Ufer und vom Boot aus sowie Abwehrmassnahmen und Sonderabschüsse in und ausserhalb der Jagdzeit gelten für Gewässer mit gefährdeten Fischarten und Gewässer mit fischereilicher Bedeutung bezüglich Naturverlaichung, als Lebensraum oder Rückzugsgebiet, sofern die fischereilichen Schutzziele mit Stufe 2 nicht erreicht werden können.

Die bei Stufe 2 und 3 angesprochenen Gebiete sind in Anhang 2 des Massnahmenplans 1995 (Pedroli & Zaugg 1995) zusammengestellt. Bei Stufe 3 sollen auch Einschränkungen bei der Fischerei (z.B. zur Bestandeseherholung) und Massnahmen zur Verbesserung des Lebensraumes (Revitalisierung) angeordnet werden.

5.2.2 NICHT-EINGRIFFSGEBIETE (WASSERVOGELSCHUTZ IM WINTER)

In den **Nicht-Eingriffsgebieten (alle Seen über 50 ha Wasserfläche und Flusstäue)** hat der Schutz der Wasservögel Priorität. Die Nutzung der Seen und Flusstäue als Fressplätze für die Kormorane gehört zum Gesamtkonzept des Massnahmenplanes und soll verhindern, dass die Kormorane in andere Gebiete verdrängt oder vertrieben werden. Da aufgrund der aktuellen Lage keine Entschädigungszahlungen für Einwirkungen des Kormorans auf die Netzfischerei zu erwarten sind, sollen die Kantone zum Schutz der Berufsfischerei wie bisher die Möglichkeit haben, Sonderabschussbewilligungen (Schrotschuss) an Netzen der Berufsfischerei erteilen zu können. Das dreistufige Vorgehen gemäss Massnahmenplan 1995 wird unverändert beibehalten.

Dreistufiger Winter-Massnahmenplan für Nicht-Eingriffsgebiete zum Schutz der Konzentrationen von Wasservögeln:

1. Keine Kormoranjagd oder sonstige Abwehrmassnahmen auf offenen Seeflächen über 50 ha und Flusstäuen mit Ausnahme von Sonderabschüssen im Nahbereich von Netzen der Berufsfischerei im Falle von Netzschäden.
2. Keine Kormoranjagd, keine Wasservogeljagd und keine Abwehrmassnahmen sowie starke Einschränkung jeglicher kormoranabwehr-unabhängiger Störungen in den Wasservogelgebieten von nationaler Bedeutung, wobei Sonderabschüsse im Nahbereich von Netzen der Berufsfischerei im Falle von Netzschäden möglich sind.
3. Keine Kormoranjagd, keine Wasservogeljagd, keine Abwehrmassnahmen und keine Sonderabschüsse sowie starke Einschränkung jeglicher kormoranabwehr-unabhängiger Störungen in den Wasservogelgebieten von internationaler Bedeutung.

Bei allen drei Stufen wird den Berufsfischer/innen empfohlen, im Falle von Sonderabschüssen an Fischernetzen aus eigenem Interesse – und soweit nach ihren jeweiligen Patentbestimmungen machbar – die Orte der Fangausbübung zu variieren, die Netze nur noch während einer einzigen Nacht fischen lassen und dieselben bereits vor Tagesanbruch, d.h. vor dem Einflug der Kormorane, zu heben.

5.2.3 ÜBERLAPPUNGSGEBIETE (FISCHARTEN- UND WASSERVOGELSCHUTZ IM WINTER)

Die Überlappungsgebiete wurden wie im Massnahmenplan 1995 (Pedroli & Zaugg 1995) aufgrund der Kenntnisse über die Wasservogelgebiete von nationaler und internationaler Bedeutung sowie aufgrund der Kenntnisse der Kantone über das Vorhandensein bedeutender Vorkommen gefährdeter Fischarten ausgeschieden.

Überlappungsgebiete für den Winter-Massnahmenplan:

- In Mündungsbereichen von Flüssen in grösseren Seen, wo sich laichbereite Seeforellen unter ungünstigen Bedingungen ansammeln könnten, sind zeitlich begrenzte Sonderabschussbewilligungen möglich.
- Im internationalen Wasservogelschutzgebiet zwischen Stein am Rhein und Bibernmühle sind abgesprochene Abwehrmassnahmen möglich, wobei die Gesamtstörungen inklusive Kormoranvertreibungen deutlich zu reduzieren sind.
- Im Seerhein zwischen Krügerwerft und Landesgrenze sind Abwehrmassnahmen mit den Einschränkungen gemäss Entscheid vom 12. März 1997 des Verwaltungsgerichts TG möglich.

5.3 Massnahmenplan 2005 für den Sommer

5.3.1 DIE POSITIONEN DER VERBÄNDE

5.3.1.1 *Position des Schweizerischen Fischerei-Verbandes (in Kurzform)*

Der Status quo bei Beginn der Diskussion zum Massnahmenplan 2005 wird toleriert, das heisst ein Winterbestand um 5'000 Kormorane sowie ein Sommerbestand zwischen 150 und 200 Vögeln und 1 Brutkolonie (z.B. im Fanel).

5.3.1.2 *Position des Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz (in Kurzform)*

Wie jede andere natürlich einwandernde Tierart hat auch der Kormoran ein Lebensrecht in der Schweiz. Auch bei jagdbaren Arten sind die Brutplätze umfassend geschützt. Die Besiedlung der Schweiz durch Kormorane ist zuzulassen. Eingriffe in die Population sind nicht vorzunehmen. Maximal können einige wenige Orte definiert werden, wo Brutkolonien bei Konflikten mit dem Schutz gefährdeter Fischarten als weniger erwünscht gelten.

5.3.1.3 *Position des Schweizerischen Berufsfischerverbandes (in Kurzform)*

Der Verband ist nicht damit einverstanden, dass die ehemals für die Wintermonate gültige Situation neu auch für den Sommer gelten soll. Wenn immer mehr Kormoranpaare brüten und heimisch werden, nehmen auch die Fisch- und Netzschäden zu. In der Schweiz sollen keine Brutkolonien gestattet werden, da der Kormoran ausschliesslich ein tolerierter Wintergast mit „allen Rechten“ ist.

Im Massnahmenplan 2005 sind zum Schutz gefährdeter Fischarten und ihrer Laichplätze sowie wegen Netzschäden und Nutzungskonflikten geeignete Abwehrmassnahmen vorzusehen beziehungsweise zuzulassen.

Schliesslich verlangt der Verband, dass die Frage der Entschädigung von Fisch- und Netzschäden verbindlich geregelt wird.

5.3.2 ÜBERLEGUNGEN ZUM MASSNAHMENPLAN FÜR DEN SOMMER

Aufgrund der Positionen der Verbände ergeben sich zwei Extremvarianten für den Sommer, nämlich:

- a) Keine Brutkolonien werden zugelassen.
- b) Es erfolgen keinerlei Abwehreingriffe.

Im Gegensatz zu diesen beiden Extremvarianten wurde von der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei ein Kompromissvorschlag für den Sommer ausgearbeitet.

5.3.2.1 *Fliessgewässer und Kleinseen*

Analog zur Situation im Winter sollen die Fliessgewässer und Kleinseen auch im Sommer durch Abwehrmassnahmen geschützt bleiben. Brutkolonien an Fliessgewässern und Kleinseen werden deshalb verhindert. Die Abwehr erfolgt kontrolliert mit kleinstmöglichem Eingriff und Aufwand, wobei die vom Winterhalbjahr bekannten Abwehrformen mit Rücksicht auf die Wasservogelarten und andere Nutzungen der Gewässer weiter optimiert oder auch reduziert werden. Soweit die Abwehr mit Abschüssen erfolgt, handelt es sich um zu bewilligende Sonderabschüsse ausserhalb der Jagdzeit. Die künftige Entwicklung der Kormoraneinflüge und die Abwehrmassnahmen sollen erfasst werden.

Die kleinen Flusssstae gelten wie bis anhin für Sommer und Winter als Nicht-Eingriffsgebiete.

5.3.2.2 *Seen und Flusssstae*

Zum Schutz der Kormorane und der übrigen Wasservogelarten sollen Abwehrmassnahmen an Seen über 50 ha Fläche und an Flusssstauen im Sommer unterbleiben (wie bei Wintersituation). Die im Winter vorhandene Option auf Sonderabschüsse einzelner Kormorane an Seen („Spezialisten“ an Netzen) ist im Sommer nicht vorhanden, dies wegen dem Schutz der Kormorane (Brutzeit) und weil solche Abschüsse aus jagdtechnischen Gründen (Sicherheitsaspekte) nicht vereinbar wären mit den im Sommer erhöhten Freizeit- und Tourismusaktivitäten.

An den verschiedenen Seen der Schweiz ist im Sommer ein Nutzungsproblem unterschiedlichen Ausmasses zwischen Berufsfischerei und Kormoranen nicht auszuschliessen. Ein Nutzungskonflikt um die Fischbiomasse könnte entstehen, wenn sich an den Seen grosse Brutkolonien von 50-100 Brutpaaren etablieren. Bei der Ausübung der Berufsfischerei können sich Netzschäden ergeben, bereits bevor Brutkolonien diese Grösse erreichen. Trotz präventiver Verhaltensmassnahmen der Berufsfischerei (Verlegung der Fangorte, Verkürzung der Fangzeit, usw.) sind aber die Netzschäden nicht oder nur teilweise zu vermeiden.

Dass in Seen lebende gefährdete Fischarten, die der Kormoran ebenfalls entnimmt, in ihrer Existenz bedroht werden könnten, erscheint aufgrund der heutigen Sachlage wenig wahrscheinlich. Zumindest im Winter traten an Seen bisher keine Artenschutzprobleme auf, und im Sommer zeichnen sich im Moment auch keine ab.

Aufgrund der Einschätzung der Ornithologen sind Gründungen von Brutkolonien am ehesten dort zu erwarten, wo genügend Nahrung und ungestörte Brutplätze vorhanden sind; weiter auch dort, wo sich eine Gewöhnung an gewisse Störungsquellen entwickeln könnte oder denkbar ist. Es wird daher erwartet, dass sich im Lauf der Zeit an einigen speziellen Orten Brutkolonien bilden werden. Die Dynamik einer solchen Entwicklung ist allerdings eine grosse Unbekannte.

5.3.3 MASSNAHMENPLAN 2005 FÜR DEN SOMMER

Aufgrund der vorangegangenen Überlegungen hat sich die Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei für den nachfolgenden Sommermassnahmenplan entschieden:

Grundsatz für den Sommermassnahmenplan 2005

1. An Fliessgewässern und Seen bis 50 ha (**Eingriffsgebiete**) werden entstehende Brutkolonien und einfliegende Vögel abgewehrt.
2. An Seen über 50 ha und Flusssstaus (**Nicht-Eingriffsgebiete**) bleiben entstehende Brutkolonien und einfliegende Kormorane unbehelligt.
3. Die bestehenden rechtlichen Bestimmungen sind einzuhalten.

Rückkommensmöglichkeit durch Aktivierung eines Konfliktlösungs-Ausschusses

Da die räumlich-zeitliche Dynamik der Gründung von Brutkolonien und der Anzahl übersommernder Kormorane nicht voraussehbar ist und im Bereich der Fischerei Ängste vor einer unkontrollierten Entwicklung bestehen, soll ein Konfliktlösungs-Ausschuss zusammen treten, wenn eines der folgenden Auslösekriterien zutrifft:

1. Die Anzahl der Kolonien in der Schweiz ist auf 5 oder mehr Brutkolonien angestiegen oder die Anzahl der Kolonien an einem See oder in einem Kanton beträgt mehr als 2.
2. Die in der Schweiz brütenden Kormorane sind auf 100 oder mehr Brutpaare angestiegen.
3. Die Netzschäden der Berufsfischerei haben in einem See ein untragbar hohes Ausmass angenommen (eivernehmliche Feststellung von Berufsfischer/innen und kantonaler Fischereifachstelle).
4. Von einem Mitglied der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei wird in einem Eingriffs-, Nicht-Eingriffs- oder Überlappungsgebiet eine ausserordentliche, regionale Problemsituation festgestellt.

Arbeitsweise des Konfliktlösungs-Ausschusses

Der Konfliktlösungs-Ausschuss der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei setzt sich aus je einem Vertreter des BUWAL, des SFV und des SVS zusammen. Er zieht zur Konfliktlösung den/die betroffenen Kanton/Kantone und allfällige Experten bei. Der Ausschuss wird vom BUWAL einberufen, wenn eines der Mitglieder der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei festgestellt hat, dass mindestens eines der obigen Auslösekriterien eingetreten ist.

Der Konfliktlösungsausschuss kann insbesondere folgende Massnahmen empfehlen:

- Belassen von Brutansiedlungen, keine Massnahmen (z.B. in den Naturschutzgebieten).
- Verhindern von Brutansiedlungen (z.B. durch Veränderung des Lebensraumes) und nötigenfalls zusätzliche Massnahmen (z.B. Störungen, Gelegeentnahme, gezielte Einzelabschüsse).

Der Konfliktlösungs-Ausschuss rapportiert an die Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei, wenn er zusammentritt und wenn er eine Konfliktlösungsphase abgeschlossen hat.

Entsprechend der Erfolgskontrolle zum Massnahmenplan für den Winter sollen auch im Sommer die Entwicklung des Kormoranbestandes (Übersommerer und Brutbestand) und die getroffenen Abwehrmassnahmen in Berichten festgehalten werden. Diese Aufgabe liegt bezüglich Beschreibung der lokalen bis regionalen Konflikte bei den Kantonen und bezüglich der Erfassung von Sommer- und Brutbestand beim BUWAL (zusammen mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach).

Dabei sind die Wirkungen und die Nebenwirkungen der Massnahmen aufzuzeichnen. Dazu gehören auch regelmässige Zählungen an den Schlafplätzen im Winter, und im Sommer sind Synchronzählungen nötig. Zur Erfolgskontrolle gehört auch eine Brutplatzerfassung bezüglich Ort, Anzahl Brutpaare und Anzahl Junge, die hervorgebracht wurden. Als Option sind Angaben über die vom Kormoran befischten Gewässerbereiche wünschenswert.

Mittelfristig sollen fischbiologische Untersuchungen in den Seen und Flusssstauen klären, ob die sich auf den Sommer ausweitende Prädation durch Kormorane trotz der neuen, nährstoff- und produktionsarmen Bedingungen (wie bis anhin) als wenig relevant für die Dichte und Zusammensetzung der Fischbestände beurteilt werden kann (Monitoring zu allfälligem Biomassenkonflikt).

5.3.4 EINFLUSS DER EUROPÄISCHEN KORMORANBESTANDSENTWICKLUNG IN NORDEUROPA UND IM GRENZNAHEN AUSLAND

Wie der schweizerische Winterbestand ist auch der Sommerbestand erfahrungsgemäss wesentlich von der Entwicklung der europäischen Populationen abhängig, denn die grossen Kormorankolonien und deren Brutstätten liegen in den west-, nordwest- und nordosteuropäischen Küstenregionen; diese Vögel bilden auf ihrem Vogelzug den überwiegenden Teil des Winterbestandes in der Schweiz. Die den Sommer über in der Schweiz zurück bleibenden Kormorane dürften sich im Wesentlichen aus nicht geschlechtsreifen Vögeln zusammensetzen, die nicht mehr in ihre Herkunftskolonien zurückkehren.

In jüngster Zeit haben die Kormorane am Bodensee im nahen Radolfzeller Aachried, Wollmatingerried und im Delta des Alpenrheins gebrütet, so dass eine Erhöhung des Sommerbestandes auch im schweizerischen Teil dieser internationalen Gewässer spürbar wird. Solche Entwicklungen zeichnen sich auch am Hochrhein ab (Bruten bei Kembs) und sind ohne weiteres auch im Grenzbereich der Südschweiz zu Italien und im Westen am Genfersee auf französischem Gebiet denkbar. Solche Entwicklungen in grenznahen Gewässern sollen im Konfliktlösungsausschuss aufgenommen und bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

5B. Plan de mesures 2005

5.1 Objectifs et fondements du plan

Le groupe de travail « Cormoran et pêche » a décidé d'adopter les principes d'action du plan de mesures 1995 (Pedroli & Zaugg 1995, p. 77):

Principes du plan de mesures 2005 (inchangés depuis 1995):

1. Il n'est ni sensé, ni souhaitable d'effectuer des tirs de cormorans en Suisse ayant pour objectif de réduire l'ensemble des effectifs de la population européenne ou suisse.
2. Différents indices montrent que le fort accroissement de la population de cormorans peut mener localement à des influences préjudiciables supplémentaires sur les poissons et la pêche. D'un autre côté, il existe des indices montrant que les mesures d'effarouchement du cormoran peuvent mener à des influences préjudiciables sur les oiseaux aquatiques.
3. Un concept global est nécessaire, afin d'éviter que les cormorans ne soient repoussés d'une zone à problème vers une autre zone similaire.

Le plan de mesures doit de ce fait proposer une solution qui montre comment les éventuelles influences préjudiciables du cormoran sur les espèces de poissons et sur la pêche pourraient être réduites, sans que ces mesures n'entraînent pour autant des inconvénients majeurs pour les oiseaux aquatiques. Les mesures trouvent toute leur efficacité lorsqu'elles se limitent à un nombre restreint de sites.

Le plan de mesures part de l'idée qu'il ne s'agit pas de réduire les effectifs des cormorans présents en Suisse par des abattages, mais de diriger ceux-ci dans leur utilisation des lieux par un jeu concerté de mesures d'effarouchement et de tirs individuels ainsi que de mesures de protection. Pour cela, les eaux sont divisées en catégories, au sein desquelles les interventions sur le cormoran seront soit autorisées (**zones d'intervention**), soit à éviter (**zones de non-intervention**). Dans quelques eaux il existe une superposition entre les zones d'intervention et de non-intervention (**zones de chevauchement**).

Les mesures d'effarouchement du cormoran ne permettent de réduire qu'une partie des éventuels effets négatifs possibles sur les populations de poissons. Toutes les autres menaces, occasionnées par l'homme, qui pèsent sur les peuplements piscicoles, perdureront. Elles devront être amoindries par l'amélioration des espaces vitaux, de la qualité de l'eau, de la gestion des eaux et de la santé des poissons.

Les solutions proposées dans le plan de mesures 2005 établissent une distinction entre la situation hivernale et la situation estivale. La réglementation appliquée en hiver étant considérée dans l'ensemble comme un succès, elle sera poursuivie sans grandes modifications, et sera même en principe étendue aux cormorans qui passent l'été en Suisse pour estiver ou pour nicher. Il faut préciser que les oiseaux d'eau ne sont pas chassés en été et que le cormoran, comme d'autres espèces d'oiseaux, est protégé pendant la période de nidification notamment. Une autre caractéristique de l'été est une grande incertitude quant à l'évolution des effectifs en Suisse; la solution proposée pour l'été doit donc permettre de procéder à une nouvelle évaluation lorsque les effectifs atteignent une certaine taille.

5.2 Plan de mesures hivernal 2005

5.2.1 ZONES D'INTERVENTION (PROTECTION DES ESPECES PISCICOLES DURANT L'HIVER)

Les objectifs du plan de mesures hivernal pour 2005 restent inchangés. Le plan vise à garantir la protection des populations d'espèces piscicoles menacées sans porter préjudice aux objectifs de protection des zones d'importance pour les oiseaux d'eau.

Dans les **zones d'intervention (tous les cours d'eau et petits lacs jusqu'à 50 ha)**, l'accent est mis sur la protection des peuplements de poissons et de leurs espèces menacées. Les mesures d'effarouchement du cormoran doivent contribuer à protéger les effectifs de poissons vivant dans les cours d'eau et les petits lacs.

Les trois degrés d'intensité proposés dans le plan de mesures 1995 sont repris sans modification.

Plan de mesures hivernal pour les zones d'intervention, en vue de protéger les poissons, selon les trois degrés d'intensité suivants:

1. Chasse conventionnelle aux oiseaux aquatiques depuis la berge, sans autres mesures spéciales, dans les eaux présentant un intérêt pour la pêche, sans espèces de poissons menacées.
2. Chasse conventionnelle aux oiseaux aquatiques depuis la berge, mesures d'effarouchement et tirs exceptionnels possibles durant la période de chasse, dans les eaux contenant des populations d'espèces de poissons menacées et les eaux revêtant une signification considérable pour la pêche (reproduction naturelle, biotope et abris).
3. Chasse conventionnelle aux oiseaux aquatiques ainsi que mesures d'effarouchement et tirs exceptionnels pendant et après la période de chasse officielle possibles depuis la berge et depuis un bateau, dans les eaux contenant des populations d'espèces de poissons menacées et les eaux d'importance pour la pêche (reproduction naturelle, biotope et abris), pour autant que les objectifs de protection ne puissent être atteints avec des mesures de degré 2.

Les zones de degré 2 et 3 sont mentionnées dans l'annexe 2 du plan de mesures 1995 (Pedroli & Zaugg 1995). Dans les zones de degré 3, il convient aussi de limiter la pêche (p. ex. pour permettre au peuplement de se reconstituer) et de prendre des mesures pour améliorer le biotope (revitalisation).

5.2.2 ZONES DE NON-INTERVENTION (PROTECTION DES OISEAUX D'EAU EN HIVER)

Dans les **zones de non-intervention (tous les lacs de plus de 50 ha et retenues fluviales)**, la priorité est donnée à la protection des oiseaux d'eau. Le concept général du plan de mesures prévoit que les cormorans utilisent les lacs et retenues fluviales pour s'alimenter; l'objectif est d'éviter qu'ils soient délogés ou chassés vers d'autres zones. Étant donné qu'on ne peut actuellement s'attendre à ce que des indemnités soient versées pour les dommages occasionnés par le cormoran à la pêche au filet, les cantons doivent garder la possibilité de délivrer des autorisations exceptionnelles de tir à la grenaille aux pêcheurs professionnels, cela dans le but de protéger la pêche professionnelle. Les trois degrés prévus par le plan de mesures 1995 sont conservés sans modification.

Plan de mesures hivernal pour les zones de non-intervention, en vue de protéger les concentrations d'oiseaux d'eau, selon les trois degrés d'intensité suivants:

1. Pas de chasse au cormoran ni d'autre mesure d'effarouchement dans les lacs de plus de 50 ha et les retenues fluviales, à l'exception des tirs exceptionnels permis aux alentours des filets posés par des pêcheurs professionnels, en cas de dommages aux filets.
2. Pas de chasse au cormoran, ni chasse aux oiseaux d'eau, ni mesures d'effarouchement, forte limitation des perturbations indépendantes des mesures d'effarouchement du cormoran dans les zones d'importance nationale pour les oiseaux d'eau. Des tirs exceptionnels aux alentours des filets tendus par les pêcheurs professionnels, en cas de dommages aux filets, restent possibles.
3. Pas de chasse au cormoran, ni chasse aux oiseaux d'eau, ni mesures d'effarouchement, ni tirs exceptionnels, mais forte limitation des perturbations indépendantes des mesures d'effarouchement du cormoran dans les zones d'oiseaux d'eau d'importance internationale.

Pour les trois degrés d'intensité, il est conseillé aux pêcheurs professionnels qui ont recours aux tirs exceptionnels, dans leur propre intérêt, de varier les lieux de pêche, de laisser leurs filets une nuit seulement et de les relever avant la pointe du jour, c.à-d. avant l'arrivée des cormorans, pour autant que les dispositions de leur permis de pêche le leur permettent.

5.2.3 ZONES DE CHEVAUchement (PROTECTION DES ESPECES PISCICOLES ET DES OISEAUX D'EAU EN HIVER)

De même que dans le plan de mesures 1995 (Pedroli & Zaugg 1995), les zones de chevauchement ont été déterminées en se fondant sur les informations obtenues sur les zones d'importance nationale et internationale pour les oiseaux d'eau et sur celles fournies par les cantons sur la présence d'importantes populations d'espèces piscicoles menacées.

Zones de chevauchement dans le plan de mesures hivernal:

- Dans les périmètres des embouchures de cours d'eau dans de grands lacs, où des truites de lac, prêtes à frayer, pourraient se rassembler à la suite de condition inadéquate à la montaison, il est possible de délivrer des autorisations exceptionnelles de tir pour une période déterminée.
- Dans la réserve internationale d'oiseaux d'eau située entre Stein am Rhein et Bibermühle, des mesures d'effarouchement concertées sont possibles, mais les perturbations dans leur ensemble, d'effarouchement des cormorans y compris, doivent être sensiblement réduites.
- Dans le Rhin lacustre, entre Krügerwerft et la frontière, des mesures d'effarouchement sont possibles, avec les restrictions prévues par la décision du 12 mars 1997 du Tribunal administratif thurgovien.

5.3 Plan de mesures estival 2005

5.3.1 PRISES DE POSITION DES ASSOCIATIONS

5.3.1.1 *Prise de position de la Fédération Suisse de Pêche (résumé)*

Le statu quo adopté au début des discussions sur le plan de mesures 2005 est toléré soit un effectif hivernal de 5 000 cormorans environ, avec un effectif estival de 150 à 200 individus et une colonie nicheuse (dans la réserve du Fanel p. ex.).

5.3.1.2 *Prise de position de l'Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse (résumé)*

Comme toute espèce animale qui colonise naturellement la Suisse, le cormoran a le droit d'y vivre. Les aires de reproduction des espèces dont la chasse est autorisée sont aussi protégées. Il faut permettre au cormoran de coloniser la Suisse. Il ne faut pas intervenir pour limiter les populations de cormorans. On pourrait tout au plus déterminer quelques emplacements où les colonies sont moins souhaitables en raison de conflit avec la protection d'espèces de poissons menacées.

5.3.1.3 *Prise de position de la Fédération suisse des pêcheurs professionnels (résumé)*

La Fédération s'oppose à ce que les critères autrefois valables pour l'hiver seulement soient appliqués aux mois d'été. Si les cormorans sont toujours plus nombreux à nicher et à s'installer en Suisse, il en résultera une augmentation des dommages causés aux filets et aux poissons. Il ne faut permettre à aucune colonie d'y couvrir, car le cormoran, bien qu'il s'arroge tous les droits, n'est qu'un hôte de passage toléré en hiver.

Le plan de mesures 2005 doit prévoir, ou autoriser, des mesures d'effarouchement adaptées afin, d'une part, de protéger les espèces piscicoles menacées et leurs aires de frai et, d'autre part, de limiter les dommages causés aux filets et les conflits d'utilisation.

La Fédération demande enfin que la question du dédommagement des dégâts occasionnés aux poissons et aux filets fasse l'objet d'une réglementation ayant force obligatoire.

5.3.2 PLAN DE MESURES POUR L'ÉTÉ: REFLEXIONS

En se fondant sur les prises de position des associations, deux variantes extrêmes se dessinent pour l'été:

- a) aucune colonie nicheuse n'est tolérée;
- b) aucun type d'intervention défensive n'est entrepris.

Le groupe de travail « Cormoran et pêche », s'éloignant de ces deux extrêmes, a élaboré une proposition de compromis pour les mois d'été.

5.3.2.1 Cours d'eau et petits lacs

Comme en hiver, les mesures d'effarouchement mises en oeuvre en été doivent également protéger les cours d'eau et les petits lacs. C'est pourquoi on empêchera les colonies de s'y installer. Les mesures d'effarouchement se font sous contrôle, avec un niveau minimal d'intervention et de coût; il faut poursuivre l'optimisation, voire la réduction, des mesures appliquées en hiver, afin de réduire l'impact sur les oiseaux d'eau et les autres utilisateurs des cours d'eau. Lorsque la mesure consiste à tirer les cormorans, il s'agira de tirs exceptionnels, en dehors de la période de chasse, pour lesquels une autorisation aura été délivrée. L'évolution du nombre de cormorans qui viennent s'alimenter ainsi que les mesures d'effarouchement doivent être recensées.

Comme jusqu'à maintenant, les petites retenues fluviales sont comprises dans les zones de non-intervention, en hiver comme en été.

5.3.2.2 Lacs et retenues fluviales

Afin de protéger les cormorans et les autres oiseaux aquatiques, aucune mesure d'effarouchement ne doit être prise en été sur les lacs de plus de 50 ha et les retenues fluviales (même réglementation qu'en hiver). L'option hivernale – des tirs exceptionnels pour éliminer quelques individus sur les lacs (les « spécialistes des filets ») – n'est pas appliquée à l'été, afin de protéger les cormorans (période nicheuse) et parce que ces tirs, pour des raisons de technique de chasse (sécurité), ne seraient pas conciliables avec l'intensification du tourisme et des activités de loisirs que l'on constate en été.

Sur les lacs de Suisse, des difficultés de gravité variable ne sont pas à exclure entre les pêcheurs professionnels et les cormorans. Des conflits au sujet de la biomasse en poissons pourraient surgir si de grandes colonies de 50 à 100 couples nicheurs s'installent sur les lacs. Des dommages aux filets pourraient déjà toucher la pêche professionnelle avant que les colonies n'atteignent cette taille. Un comportement préventif de la part des pêcheurs professionnels (déplacement du lieu de pêche, réduction de la période de pêche, etc.), n'empêche pas, ou seulement en partie, les dégâts aux filets.

Selon les données actuelles, il est peu vraisemblable que des espèces de poisson de lac menacées, qui sont les proies des cormorans, puissent disparaître à cause de celui-ci. En hiver du moins, on n'a jusqu'à maintenant pas constaté de conflit entre la présence des cormorans et la protection des espèces, et aucun signe n'annonce un tel phénomène pour l'été.

D'après les estimations des ornithologues, il est plus probable que des colonies s'établissent dans des sites riches en nourriture et en aires de nidification intactes ainsi que là où une accommodation aux sources de perturbation est possible. On s'attend donc à ce que des colonies s'établissent peu à peu à certains endroits déterminés. La dynamique de cette évolution reste toutefois une grande inconnue.

5.3.3 PLAN DE MESURES ESTIVAL 2005

Se fondant sur les réflexions présentées ci-dessus, le groupe de travail « Cormoran et pêche » a adopté le plan de mesures estival suivant:

Principes généraux du plan de mesures estival 2005

1. Sur les cours d'eau et les lacs jusqu'à 50 ha (**zones d'intervention**), les colonies nicheuses en formation et les individus qui viennent s'alimenter sont effarouchés.
2. Sur les lacs de plus de 50 ha et les retenues fluviales (**zones de non-intervention**), les colonies nicheuses en formation et les individus qui viennent s'alimenter ne sont pas inquiétés.
3. Les dispositions légales en la matière doivent être respectées.

Possibilité de réexamen par un comité de résolution de conflits

En raison, d'une part, de l'impossibilité de prévoir la dynamique spatio-temporelle de la fondation de colonies nicheuses et le nombre de cormorans estivants et, d'autre part, de la crainte manifestée par les milieux de la pêche d'un développement incontrôlé, un comité de résolution de conflits se réunira dès qu'une des conditions suivantes sera remplie:

1. Le nombre de colonies nicheuses est passé à 5 ou plus en Suisse, ou un lac ou un canton abritent plus de 2 colonies.
2. Le nombre de couples de cormorans nichant en Suisse est passé à 100 ou plus.
3. Les dégâts causés aux filets des pêcheurs professionnels ont pris des proportions insoutenables dans un lac (constatation unanime des pêcheurs professionnels et du service cantonal de la pêche).
4. Un membre du groupe de travail « Cormoran et pêche » constate une situation problématique extraordinaire dans une région, aussi bien dans une zone d'intervention, de non-intervention que de chevauchement.

Mode de fonctionnement du comité de résolution de conflits

Le comité de résolution de conflits du groupe de travail « Cormoran et pêche » se compose d'un représentant de l'OFEFP, d'un de la SFV et d'un de l'ASPO. Pour résoudre le conflit en question, le comité fait appel au(x) canton(s) concerné(s) et à d'éventuels experts. Il est convoqué par l'OFEFP lorsque l'un des membres du groupe de travail « Cormoran et pêche » a constaté l'existence d'un au moins des critères mentionnés ci-dessus.

Le comité de résolution de conflits peut notamment recommander les mesures suivantes:

- Laisser les cormorans nidifier, ne pas prendre de mesures (dans les réserves naturelles p. ex.)
- Empêcher les cormorans de nidifier (en modifiant le biotope p. ex.), prendre des mesures supplémentaires si nécessaire (perturbations, prélèvement des oeufs, tirs isolés ciblés, p. ex.).

À chaque fois qu'il se réunit et à la fin des phases de résolution de conflit, le comité de résolution de conflits établit un rapport à l'intention du groupe de travail « Cormoran et pêche ».

Comme pour la saison d'hiver, le suivi du plan de mesures pour l'été comprend aussi la consignation dans des rapports de l'évolution de l'effectif (estivants et nicheurs) et des mesures d'effarouchement prises. Les cantons se chargent de la description des conflits qui vont de l'échelle locale à l'échelle régionale; l'OFEFP (en collaboration avec la Station ornithologique suisse de Sempach) dénombre les effectifs estivaux et nidifiant.

Les effets primaires et secondaires des mesures doivent être recensés, entre autre en dénombrant régulièrement les individus des dortoirs, en hiver, et en réalisant des dénombrements simultanés en été. Le suivi consiste aussi à recenser les sites de reproduction, en consignant l'emplacement, le nombre de couples nicheurs et de jeunes. Les données sur les eaux pêchées par les cormorans sont souhaitables.

À moyen terme, des études ichtyobiologiques dans les lacs et les retenues fluviales devront montrer si la prédation exercée par les cormorans en été peut être considérée comme négligeable (comme c'est maintenant le cas) pour la densité et la composition des peuplements de poissons, et ce dans des

eaux plus oligotrophes et moins productives qu'autrefois (monitoring des éventuels conflits liés à la biomasse).

5.3.4 INFLUENCE DE L'EVOLUTION DES CORMORANS EN EUROPE DU NORD ET DANS LES ZONES LIMITOPHES

L'expérience montre que l'effectif estival, comme l'hivernal, dépend en grande partie de l'évolution de la population européenne, car les grandes colonies de cormorans et leurs aires de reproduction se trouvent dans les régions côtières de l'ouest, du nord-ouest et du nord-est de l'Europe; les individus en cours de migration provenant de ces régions forment la plus grande partie de l'effectif hivernal de Suisse. Il semble que les cormorans qui passent l'été en Suisse sont essentiellement des individus qui ne retournent plus à leur colonies d'origine.

Ces derniers temps, les cormorans ont nidifié dans la région du lac de Constance, dans les marais de l'Aach de Radolfzell, de Wollmatingen et dans le delta du Rhin alpin, ce qui a conduit à une augmentation de l'effectif estival du côté suisse également. Un développement similaire est observé dans la région du Haut-Rhin (colonie nicheuse à Kembs) et rien n'empêche de penser qu'un tel phénomène puisse se produire au sud de la Suisse, dans la région frontière avec l'Italie, et à l'ouest, sur le lac Léman. De tels développements dans les eaux limitrophes sont à intégrer dans le comité de résolution de conflits et à considérer pendant la préparation des solutions.

5C. Piano delle misure 2005

5.1 Obiettivi e principi del piano

Il gruppo di lavoro "Cormorano e pesca" ha deciso di adottare i principi d'intervento relativi al piano delle misure 1995 (Pedroli & Zaugg 1995, pag. 77):

Principi contemplati dal piano delle misure 2005 (immutati del 1995):

1. In Svizzera, non è né ragionevole né auspicabile effettuare abbattimenti di cormorani con l'obiettivo di ridurre l'insieme della popolazione europea o svizzera.
2. Vi sono diversi indizi per ritenere che il forte aumento della popolazione di cormorani a livello locale possa comportare effetti pregiudizievoli per la fauna ittica e la pesca. Altri indizi fanno invece pensare che le misure di difesa contro il cormorano possano avere un impatto pregiudizievole per gli uccelli acquatici.
3. È necessario un piano globale al fine di evitare che i cormorani si spostino semplicemente da una zona problematica all'altra (la politica dello scaricabarile è in ogni caso da evitare).

Il piano delle misure deve quindi proporre una soluzione per ridurre il possibile impatto pregiudizievole del cormorano sulle diverse specie ittiche e sulla pesca senza che queste misure causino danni importanti agli altri uccelli acquatici. Le misure sono veramente efficaci se si limitano a poche zone.

Il piano delle misure parte dal presupposto che gli effettivi dei cormorani presenti in Svizzera non vadano ridotti con gli abbattimenti, ma che occorra controllarne gli spostamenti sul territorio tramite un sistema concertato di misure di difesa e di singoli abbattimenti, accompagnati da misure di protezione per gli uccelli stessi. A questo scopo si definiscono categorie di corpi idrici all'interno delle quali gli interventi sui cormorani saranno permessi (**zone di intervento**) o vietati (**zone di non intervento**). In alcuni corpi idrici gli aspetti relativi alle zone di intervento e a quelle di sovrapposizione interferiscono.

Le misure di difesa contro il cormorano permettono di ridurre soltanto una parte dei possibili effetti negativi sulle popolazioni ittiche. Tutte le altre minacce, causate dall'uomo, che gravano sulla fauna ittica rimarranno tali; esse dovranno essere ridotte tramite il miglioramento degli habitat, della qualità dell'acqua, della gestione delle acque e della salute dei pesci.

Le soluzioni proposte dal piano delle misure 2005 fanno una distinzione tra la situazione estiva e quella invernale. La regolamentazione invernale, considerata soddisfacente nel suo complesso, sarà applicata al periodo invernale senza grandi modifiche e sarà estesa anche ai cormorani che estivano o nidificano in Svizzera. Va precisato che in estate la caccia agli uccelli acquatici è sospesa e che il cormorano, come altre specie aviarie, è protetto, in particolare durante il periodo di cova. Un'ulteriore caratteristica della situazione estiva è l'incertezza per quanto riguarda l'evoluzione degli effettivi in Svizzera; la soluzione proposta per l'estate deve quindi permettere di procedere a una nuova valutazione quando gli effettivi raggiungono una certa dimensione.

5.2 Piano delle misure 2005 relativo al periodo invernale

5.2.1 ZONE DI INTERVENTO (PROTEZIONE DELLE SPECIE ITTICHE DURANTE L'INVERNO)

Gli obiettivi del piano delle misure 2005 relativo al periodo invernale rimangono invariati. Il piano mira a garantire la protezione delle popolazioni delle specie ittiche minacciate senza tuttavia portare pregiudizio agli obiettivi di protezione delle aree di uccelli acquatici.

Nelle **zone di intervento (tutti i corsi d'acqua e i piccoli laghi con una superficie fino a 50 ha)** la protezione delle popolazioni ittiche, con le loro specie minacciate, è prioritaria. Le misure di difesa contro il cormorano devono contribuire alla protezione delle popolazioni ittiche che vivono nei corsi d'acqua e nei piccoli laghi.

I tre livelli proposti nel piano delle misure 1995 sono ripresi senza modifiche.

Piano delle misure relativo al periodo invernale per le zone di intervento, inteso a proteggere la fauna ittica (a tre livelli):

1. La caccia normale di uccelli acquatici dalla riva, senza altre misure speciali, si applica alle acque considerate di particolare importanza per la pesca nelle quali non sia stata riscontrata la presenza di specie ittiche minacciate.
2. La caccia normale di uccelli acquatici dalla riva come pure le misure di difesa e gli abbattimenti straordinari durante il periodo di caccia si applicano alle acque con specie ittiche minacciate e alle acque considerate di particolare importanza per la pesca (riproduzione naturale, spazi vitali e zone di rifugio).
3. La caccia normale di uccelli acquatici dalla riva e da un'imbarcazione come pure le misure di difesa e gli abbattimenti straordinari durante e al di fuori del periodo di caccia si applicano alle acque con specie ittiche minacciate e alle acque considerate di particolare importanza per la pesca (riproduzione naturale, spazi vitali e zone di rifugio), nel caso in cui gli obiettivi di protezione non possano essere raggiunti con le misure del livello 2.

Le zone di livello 2 e 3 sono elencate nell'allegato 2 del piano delle misure 1995 (Pedroli & Zaugg 1995). Nelle zone di livello 3 è opportuno limitare la pesca (p. es. per permettere alle popolazioni di riprendersi numericamente) e adottare misure per migliorare l'habitat (rivitalizzazione).

5.2.2 ZONE DI NON INTERVENTO (PROTEZIONE DEGLI UCCELLI ACQUATICI NEL PERIODO INVERNALE)

Nelle **zone di non intervento (tutti i laghi con una superficie di oltre 50 ha e gli sbarramenti fluviali)** è prioritaria la protezione degli uccelli acquatici. L'impostazione generale del piano delle misure prevede che i cormorani utilizzino i laghi e gli sbarramenti fluviali per cibarsi e ha per obiettivo di evitare che essi vengano confinati in altre zone o allontanati. Considerando che la situazione attuale non prevede l'indennizzo dei danni causati dai cormorani alla pesca con la rete, i Cantoni devono avere la possibilità di rilasciare delle autorizzazioni speciali all'abbattimento di cormorani con tiri a pallini nelle vicinanze delle reti dei pescatori professionisti. I tre livelli previsti dal piano delle misure 1995 sono mantenuti senza modifiche.

Piano delle misure relativo al periodo invernale per le zone di non intervento, inteso a proteggere le concentrazioni di uccelli acquatici (a tre livelli):

1. Nessuna caccia al cormorano o ulteriori misure di difesa sui laghi con una superficie di oltre 50 ha e sugli sbarramenti fluviali, fatta eccezione per gli abbattimenti straordinari nelle vicinanze delle reti di pescatori professionisti, in caso di danni alle reti.
2. Nessuna caccia al cormorano e agli uccelli acquatici né misure di difesa contro il cormorano nelle aree di uccelli acquatici d'importanza nazionale; gli abbattimenti straordinari sono possibili nelle vicinanze delle reti di pescatori professionisti, in caso di danni alle reti.
3. Nessuna caccia al cormorano e agli uccelli acquatici né misure di difesa e abbattimenti straordinari, nonché una forte limitazione delle azioni perturbatrici indipendenti dalle misure di difesa contro il cormorano nelle aree di uccelli acquatici d'importanza internazionale.

Per i tre livelli si consiglia ai pescatori professionisti in zone con abbattimenti straordinari nelle vicinanze delle reti – nel loro interesse e nei limiti delle disposizioni del loro permesso di pesca – di variare i luoghi di pesca, di lasciare in acqua le reti solo per una notte e di ritirarle prima dell'alba, ossia prima dell'arrivo dei cormorani.

5.2.3 ZONE DI SOVRAPPOSIZIONE (PROTEZIONE INVERNALE DELLE SPECIE ITTICHE E DEGLI UCCELLI ACQUATICI)

Le zone di sovrapposizione sono state definite, come nel piano delle misure 1995 (Pedroli & Zaugg 1995), basandosi sulle informazioni relative alle aree di uccelli acquatici d'importanza nazionale e internazionale e su quelle fornite dai Cantoni relative alla presenza di importanti popolazioni di specie ittiche minacciate.

Zone di sovrapposizione nel piano delle misure relativo al periodo invernale:

- Nella zona di sbocco di un fiume in un grande lago, dove le trote di lago – pronte a depositare le uova – potrebbero radunarsi in condizioni sfavorevoli, è possibile rilasciare autorizzazioni speciali all'abbattimento per periodi limitati.
- Nella riserva internazionale di uccelli acquatici tra Stein am Rhein e Bibermühle sono attuabili misure di difesa concertate ma, nel loro insieme, le azioni perturbatrici, incluso l'allontanamento dei cormorani, devono essere ridotte considerevolmente.
- Nel Reno lacustre, tra Krügerwerft e la frontiera, sono possibili misure di difesa con le restrizioni previste dalla decisione del 12 marzo 1997 del Tribunale amministrativo del Cantone di Turgovia.

5.3 Piano delle misure 2005 relativo al periodo estivo

5.3.1 POSIZIONE DELLE ASSOCIAZIONI

5.3.1.1 Posizione della Federazione svizzera di pesca (in sintesi)

Lo status quo adottato all'inizio dei dibattiti sul piano delle misure 2005 è tollerato, ossia un effettivo invernale di circa 5 000 cormorani, un effettivo estivo di 150-200 individui e una colonia nidificante (p. es. nella riserva ornitologica del Fanel).

5.3.1.2 Posizione dell'Associazione svizzera per la protezione degli uccelli ASPU/BirdLife Svizzera (in sintesi)

Il cormorano, come qualsiasi specie animale immigrata in Svizzera in modo naturale, ha il diritto di viverci. Anche i luoghi di nidificazione delle specie la cui caccia è consentita sono pertanto interamente protetti. Bisogna permettere al cormorano di insediarsi in Svizzera e non si deve intervenire per limitarne le popolazioni. In casi eccezionali è possibile stabilire alcuni siti nei quali l'insediamento di colonie nidificanti è meno auspicabile a causa dei conflitti che possono insorgere con la protezione di specie ittiche minacciate.

5.3.1.3 Posizione dell'Associazione svizzera dei pescatori professionisti (in sintesi)

L'Associazione si oppone all'applicazione dei criteri, validi un tempo unicamente per i mesi invernali, anche al periodo estivo. Se i cormorani che nidificano e s'installano in Svizzera sono sempre più numerosi, ne consegue un aumento dei danni causati alle reti e ai pesci. Bisogna impedire l'insediamento di colonie nidificanti poiché il cormorano è tollerato come ospite "a pieni diritti" soltanto in inverno.

Nel piano delle misure 2005 si devono prevedere o autorizzare misure di difesa atte a proteggere le specie ittiche minacciate e i loro luoghi di riproduzione, nonché a limitare i danni causati alle reti e i conflitti legati ai diversi tipi di utilizzazione.

L'Associazione chiede infine che la questione dell'indennizzo dei danni occasionati ai pesci e alle reti sia oggetto di una regolamentazione vincolante.

5.3.2 CONSIDERAZIONI SUL PIANO DELLE MISURE RELATIVO AL PERIODO ESTIVO

Sulla base delle posizioni espresse dalle associazioni, per il periodo estivo si delineano due posizioni estreme:

- a) non vengono tollerate colonie nidificanti;
- b) non viene attuato alcun tipo di intervento di difesa contro il cormorano.

Il gruppo di lavoro "Cormorano e pesca" si è distanziato da queste due posizioni estreme e ha elaborato una proposta di compromesso per i mesi estivi.

5.3.2.1 Corsi d'acqua e piccoli laghi

Analogamente alla situazione invernale, i corsi d'acqua e i piccoli laghi devono rimanere protetti mediante l'adozione di misure di difesa anche durante i mesi estivi. L'insediamento di colonie di cormorani nidificanti sulle rive dei corsi d'acqua e dei piccoli laghi verrà quindi impedito. Le misure di difesa si attuano in modo controllato, limitando il più possibile ogni forma di intervento e oneri di altro tipo. In tale ambito è opportuno ottimizzare e ridurre le misure di difesa applicate nel periodo invernale al fine di tutelare le varie specie di uccelli acquatici e le altre forme di utilizzazione delle acque. Se le misure di difesa consistono nell'abbattimento dei cormorani, si tratta di abbattimenti straordinari fuori dal periodo di caccia e per i quali dovrà essere rilasciata un'autorizzazione. L'evoluzione del numero di cormorani e le misure di difesa devono essere censite.

Come finora, i piccoli sbarramenti fluviali sono considerati zone di non intervento, sia nel periodo estivo sia in quello invernale.

5.3.2.2 Laghi e sbarramenti fluviali

Per proteggere i cormorani e le altre specie di uccelli acquatici, sui laghi con una superficie di oltre 50 ha e sugli sbarramenti fluviali non va adottata alcuna misura nel periodo estivo (come in quello invernale). L'opzione invernale – abbattimenti straordinari per eliminare qualche individuo sui laghi (gli "specialisti delle reti") – non è applicata nel periodo estivo per proteggere i cormorani (periodo di cova) e poiché, per ragioni prettamente venatorie (sicurezza), questi abbattimenti non sarebbero conciliabili con l'intensificarsi del turismo e delle attività del tempo libero che si riscontra d'estate.

Sui laghi svizzeri non è da escludere che si verifichino problemi più o meno gravi, generati dal diverso tipo di utilizzazione, tra pescatori professionisti e cormorani. Conflitti legati alle differenze di utilizzazione della biomassa ittica potrebbero sorgere se grandi colonie, di 50-100 coppie nidificanti, si insediassero sui laghi. Danni alle reti dei pescatori professionisti potrebbero verificarsi ancora prima che le colonie raggiungano queste dimensioni. Le misure preventive adottate dai pescatori professionisti (spostamento dei siti di pesca, riduzione del periodo di pesca, ecc.) non impediscono per niente, o solo in parte, i danni alle reti.

In base ai dati attuali è poco verosimile che specie di pesci lacustri minacciate, prede del cormorano, possano scomparire a causa di quest'ultimo. Finora, perlomeno d'inverno, non si sono constatati conflitti tra la presenza dei cormorani e la protezione delle specie; e non vi sono motivi per ritenere che tali conflitti si verifichino nel periodo estivo.

Secondo gli ornitologi, è più probabile che delle colonie nidificanti si insedino in zone che offrono abbondanza di cibo e luoghi di riproduzione indisturbati, ma anche laddove sia possibile adattarsi a fonti di disturbo. Ci si aspetta quindi che, col passare del tempo, delle colonie si insedino in alcuni siti particolari. Tuttavia, la dinamica di questa evoluzione rimane una grande incognita.

5.3.3 PIANO DELLE MISURE 2005 RELATIVO AL PERIODO ESTIVO

Sulla base delle considerazioni summenzionate, il gruppo di lavoro “Cormorano e pesca” ha deciso di adottare il seguente piano delle misure per il periodo estivo:

Principi del piano delle misure 2005 relativo al periodo estivo

1. Sui corsi d'acqua e sui laghi con una superficie fino a 50 ha (zone di intervento) verranno allontanate le colonie di cormorani nidificanti in formazione e gli uccelli di passaggio.
2. Sui laghi con una superficie di oltre 50 ha e sugli sbarramenti fluviali (zone di non intervento), le colonie di cormorani nidificanti in formazione e i cormorani di passaggio non vengono disturbati.
3. Le disposizioni legali vigenti devono essere rispettate.

Possibilità di riesame tramite un comitato di risoluzione dei conflitti

Considerando l'impossibilità di prevedere la dinamica spaziotemporale relativa alla formazione di colonie di cormorani nidificanti e al numero di cormorani estivanti, come pure il timore, da parte del settore della pesca, di un'evoluzione incontrollata, un comitato di risoluzione dei conflitti si riunirà qualora si verificasse una delle seguenti condizioni:

1. Il numero delle colonie di cormorani nidificanti in Svizzera è pari o superiore a 5, oppure in un lago o in un Cantone si insediano più di 2 colonie.
2. Il numero di coppie di cormorani che nidificano in Svizzera è pari o superiore a 100.
3. In un lago, i danni causati alle reti dei pescatori professionisti raggiungono proporzioni insostenibili (constatazione unanime dei pescatori professionisti e dell'ufficio cantonale della pesca).
4. Un membro del gruppo di lavoro “Cormorano e pesca” constata una situazione problematica straordinaria in una zona di intervento, di non intervento o di sovrapposizione.

Funzionamento del comitato di risoluzione dei conflitti

Il comitato di risoluzione dei conflitti in seno al gruppo di lavoro “Cormorano e pesca” si compone di un rappresentante dell'UFAFP, uno della FSP e uno dell'ASPU. Per risolvere il conflitto specifico, il comitato si rivolge anche al/ai Cantone/i interessato/i e ad eventuali esperti. È convocato dall'UFAFP se un membro del gruppo di lavoro “Cormorano e pesca” constata il verificarsi di almeno una delle condizioni menzionate più sopra.

In particolare, il comitato di risoluzione dei conflitti può raccomandare le misure seguenti:

- non impedire la nidificazione dei cormorani, non adottare misure (p. es. nelle riserve naturali);
- impedire la nidificazione dei cormorani (p. es. modificando l'habitat) e, se necessario, adottare misure straordinarie (p. es. attività di disturbo, prelievo di uova, singoli abbattimenti mirati).

A ogni sua riunione e alla fine della fase di risoluzione, il comitato di risoluzione dei conflitti redige un rapporto all'attenzione del gruppo di lavoro “Cormorano e pesca”.

Alla stessa stregua della stagione invernale, il controllo dei risultati riguardante il piano delle misure relativo al periodo estivo, l'evoluzione della popolazione (estivanti e nidificanti) e le misure di difesa adottate devono essere registrati nei rapporti. I Cantoni si incaricano della descrizione dei conflitti, dal livello locale a quello regionale; l'UFAFP, in collaborazione con la Stazione ornitologica svizzera di Sempach, censisce le popolazioni estivanti e quelle nidificanti.

Gli effetti primari e secondari delle misure devono essere censiti, tra l'altro quantificando regolarmente gli individui nei dormitori in inverno ed effettuando censimenti simultanei in estate. Il controllo comprende anche il censimento dei luoghi di nidificazione, con indicazioni riguardanti il sito, il numero di coppie nidificanti e il successo riproduttivo. È inoltre auspicabile la raccolta di dati sulla distribuzione di cormorani durante l'attività di pesca.

A medio termine, le ricerche ittiobiologiche relative ai laghi e agli sbarramenti fluviali dovranno appurare se la predazione esercitata dai cormorani nel periodo estivo può essere considerata (come finora) poco significativa per la densità e la composizione delle popolazioni ittiche, malgrado acque attualmente più oligotrofiche e meno produttive (monitoraggio di eventuali conflitti legati alla biomassa).

5.3.4 INFLUENZA DELL'EVOLUZIONE DEGLI EFFETTIVI DI CORMORANI NELL'EUROPEA DEL NORD E NELLE ACQUE LIMITROFE

L'esperienza mostra che sia gli effettivi estivi che quelli invernali della Svizzera dipendono in gran parte dall'evoluzione della popolazione europea poiché le colonie di cormorani e le loro aree di riproduzione si trovano nelle regioni costiere occidentali, nord-occidentali e nord-orientali dell'Europa. Gli individui in fase di migrazione provenienti da queste regioni costituiscono la parte preponderante degli effettivi invernali in Svizzera. Nel caso dei cormorani che passano l'estate in Svizzera si tratta essenzialmente di individui immaturi che non ritornano alla loro colonia di origine.

Negli ultimi tempi i cormorani hanno nidificato nella regione del lago di Costanza, nel Radolfzeller Aachried, nel Wollmatingerried e nel delta del Reno Alpino. Ciò ha portato a un aumento significativo della popolazione dal lato svizzero di queste acque internazionali. Tale evoluzione si mostra anche nell'Alto Reno (luogo di riproduzione a Kembs) e un fenomeno simile è indubbiamente immaginabile anche a sud delle Alpi, nella zona di frontiera con l'Italia e, all'ovest, sul lago Lemano. Questi sviluppi nelle acque limitrofe devono essere integrati nelle riflessioni del comitato di risoluzione dei conflitti e considerati nell'elaborazione delle decisioni.

6. Literatur

- Bauer H.G., Stark, H. & Frenzel P. (1992): Der Einfluss von Störungen auf überwinternde Wasservögel am westlichen Bodensee. Orn. Beob. **89**: 93–110.
- Bezzel E. (2000): Gewässereutrophierung und Wasservögel; die kontroverse Diskussion um Sein und Schein. In: Seen und Gewässerschutz, Nutzungen und Zielkonflikte. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Band 53, Verlag Oldenburg.
- BirdLife International/European Bird Census Council (2000): European bird populations: estimates and trends. BirdLife Conservation Series No. 10, Cambridge.
- Bolliger A. & Brauchli H. (1999): Fische und Kormorane im Kanton Aargau 1996 bis 1999. Aargauerischer Fischereiverband, 19 pp.
- Bonfiglioli R.A. (1997): Populationsdynamik des Rotauges (*Rutilus rutilus* L.) im Zugersee. Diplomarbeit, Abt. für systematische und ökologische Biologie, ETH Zürich, 66 pp.
- Bregnballe T. et al. (1997): Management of cormorant numbers in Europe : a second step towards a European Conservation and Management Plan. In: Cormorants and human interests (eds. van Dam C. & S. Asbirk), IKC/RIZA/NFNA, Wageningen, pp. 62-122.
- Britton J.R. et al. (2003): Key factor analysis to assess cormorant depredation on inland fisheries in the UK. National Fisheries Laboratory, Huntingdon.
- BUS (Bundesamt für Umweltschutz) (1987): Kormoran und Fischerei. Schriftenreihe Fischerei Nr. 47, Bundesamt für Umweltschutz, Bern.
- Burkhardt M. & Keller V. (2003): Vögel am Wasser. Bericht z.H. Gemeinschaft Freunde der Vogelwarte. Schweiz. Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Burkhardt M. & Schmid H. (2001): Vögel in der Schweiz. Schweiz. Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Burkhardt M. et al. (2003): Faktenblatt Kormoran. Schweiz. Vogelwarte Sempach, Sempach.
- BUWAL, BWG & MeteoSchweiz (2004): Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer. Schriftenreihe Umwelt Nr. 369, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Carss D.N. (2002): REDCAFE: Reducing the conflict between cormorants and fisheries on a pan-european scale: Final report. CEH Banchory, Aberdeenshire (http://web.tiscali.it/sv2001/cormo_news/Redcafe_final_report.htm).
- Davies J.M. et al. (2003): The relationship between cormorant and fish population at two fisheries in England: an overview. School of Biosciences, The University of Birmingham, Birmingham.
- Delany S. et al. (1999): Results from the International Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia, 1995 and 1996. Wetlands International Publ. No. 54.
- Egloff K. (2002): Kormoranschäden in der Netzfischerei am Untersee. Bericht z.Hd. Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau, 6 pp.
- Egloff K. & Krämer A. (2004): Kormoranschäden in der Netzfischerei am Bodensee-Untersee. Fischer & Teichwirt **59**: 884-885.
- Fischnetz (2004): Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Projekts „Netzwerk Fischrückgang Schweiz“, EAWAG/BUWAL, Dübendorf/Bern (www.fischnetz.ch).
- Frederiksen M. & Bregnballe T. (2000): Evidence for density-dependent survival in adult cormorants from a combined analysis of recoveries and resightings. J. of Animal Ecology **69**: 737-752.
- Frederiksen M. & Bregnballe T. (2001): Conspecific reproductive success affects age of recruitment in a great cormorant, *Phalacrocorax carbo sinensis*, colony. Proc. R. Soc. Lond. B. **268**: 1519-1526.
- Frick E. et al. (1998): Der Fischrückgang in den schweizerischen Fliessgewässern. Gas-Wasser-Abwasser **78**: 261-264.
- Gerster S. (1998): Rückgang der Rotaugenbestände – mögliche Ursachen. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 60, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Gilissen N. et al. (2002): Numbers and distribution of wintering waterbirds in the Western Palearctic and Southwest Asia in 1997, 1998 and 1999. Wetlands International Global Series No. 11, Wageningen.
- Guthruf J. (2000): Erfolgskontrolle Kormoran in Kleinseen: Nussbaumersee. Bericht z.Hd. Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei.

- Hagemeijer W.J.M. & Blair M.J. (1997): The EBCC Atlas of European breeding birds; their distribution and abundance. Poyser, London.
- Hertig A. (2002a): Erfolgskontrolle zum Synthesebericht Kormoran und Fische: Testgebiet Hochrhein - Effizienz der Kormoranabwehr und Bestandesveränderungen bei der Äschenpopulation. Bericht z.Hd. Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei.
- Hertig A. (2002b): Erfolgskontrolle zum Synthesebericht Kormoran und Fische: Testgebiet Linthkanal. Bericht z.Hd. Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei.
- Holm P. (2000): Das Projekt „Netzwerk Fischrückgang Schweiz“: Ziele, Chancen und Hindernisse. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 68, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Jungwirth M. et al. (1995): Einfluss des Kormorans auf die Fischerei. Österreichs Fischerei **48**: 111-125.
- Keller T.M. et al. (eds.) (2003): Cormorants: Ecology and Management. Proc.5th Intern. Conf. on Cormorants. Die Vogelwelt 124 (Suppl.), AULA-Verlag.
- Keller V. (2000): Winterbestand und Verbreitung der Kolbenente *Netta rufina* in der Schweiz und im angrenzenden Ausland. Ornithol. Beob. **97**: 175-190.
- Keller V. & Bollmann K. (2001): Für welche Vogelarten trägt die Schweiz eine besondere Verantwortung? Ornithol. Beob. **98**: 323-340.
- Keller V. & Burkhardt M. (2003): Monitoring überwinternde Wasservögel: Ergebnisse der Wasservogelzählungen 2001/02 in der Schweiz. Bericht Schweiz. Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Kirchhofer A. & Staub E. (2002): Fische als Nahrung überwinternder Kormorane in der Schweiz: Resultate aus 20 Jahren Magenuntersuchungen, Bericht z.Hd. Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei.
- Kirchhofer A., Breitenstein M. & Guthruf J. (2002): Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 70, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Kohl F. (2001): Kormorane und Fische, Naturschutz und Fischerei. Kormoran Dokumentation, Österreichisches Kuratorium für Gewässerschutz und Fischerei (ÖKF).
- Kohl F. (2002): Neues zur Kormorandiskussion in Europa. Internationale Konferenz der Fischereivereine am Alpenrhein IKFA, Jahrestagung vom November 2002 (<http://www.ikfa.net>).
- Küng Ch. (2002): Untersuchungsergebnisse Aare Schadau Bern. Fischereiinspektorat Bern.
- Linthrat (2003): Regionalpark Linth. Broschüre des Linthrates, 22 pp. (www.linthrat.ch).
- Lubini V. & Vicentini H. (2001): Benthosuntersuchungen der Rheins zwischen Seeausfluss und Rheinklingen. Bericht z.Hd. Planungs- und Naturschutzamt des Kantons Schaffhausen.
- Marion L. (1997): Le grand cormoran en Europe: Dynamique des populations et impacts. In: Clergeau, Ph (éd.) Oiseaux à risqué, INRA. p. 133-178.
- Marion L. & Parz-Gollner R. (2003): Preliminary results of the first Pan-European Cormorant midwinter census in January 2003. 6th International Conference on Cormorants, Odessa, 10-14 September 2003.
- Marti C. & Schifferli L. (1987): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung – Erste Revision 1986. Ornithol. Beob. **84**: 11-47.
- Müller R. (2000): Fische auf Diät: Kleinfelchen im Vierwaldstättersee. Auswirkungen der Re-Oligotrophierung auf die Population der Kleinfelchen und Konsequenzen für die Bewirtschaftung. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 68, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft, Bern.
- Müller R. & Peter A. (2001): Fische: Biologie, Ökologie, Ökonomie: Studiengänge Umweltwissenschaften ETH Zürich.
- OAB (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee) (2002): Ornithologischer Rundbrief für das Bodenseegebiet. Rundbrief Nr. 166, Dezember 2002 (www.bodensee-ornis.de).
- OAB (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee) (2003a): Ornithologischer Rundbrief für das Bodenseegebiet. Rundbrief Nr. 167, Januar 2003 (www.bodensee-ornis.de).
- OAB (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee) (2003b): Ornithologischer Rundbrief für das Bodenseegebiet. Rundbrief Nr. 170, Oktober 2003 (www.bodensee-ornis.de).
- Pedroli J.C. (1981): Le régime alimentaire des oiseaux aquatiques hivernants se nourrissant de Moule zébrées. Nos Oiseaux **36**: 143-150.

- Pedroli J.C. & Zaugg B. (1995): Kormoran und Fische. Synthesebericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 242, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft, Bern.
- Rose P.M. & Scott D.A. (1994): Waterfowl population estimates. IWRB Publ. 29.
- Rose P.M. & Scott D.A. (1997): Waterfowl population estimates. Second edition, Wetlands International Publication 44, <http://www.wetlands.org/IWC/wpe2/WPE2-toc.htm>.
- Rutschke E. (1998): Der Kormoran: Biologie, Ökologie, Schadenabwehr. Parey Verlag.
- Schifferli L. (1989): Wasservögel. Sonderbroschüre. Schweiz. Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Schifferli L., Burkhardt M. & Keller V. (2003): Wasservogelbestände im Reservat Stein am Rhein. Entwicklung vor und seit Beginn der Vergrämnungsaktionen gegen den Kormoran im regionalen und schweizerischen Vergleich. Bericht der Schweiz. Vogelwarte Sempach z.Hd. BUWAL.
- Schifferli L., Burkhardt M. & Kestenholz M. (2005): Bestandsentwicklung des Kormorans *Phalacrocorax carbo* in der Schweiz 1967-2003. Ornithol. Beob. **102**: 81-96.
- Schmid H. et al. (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein, 1993-1996. Schweiz. Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Schmid H. et al. (2001): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. Avifauna Report Sempach Band **1**.
- Staub E. et al. (1992): Grundlagenbericht zum Thema Kormoran und Fische. BUWAL, Schriftenreihe Fischerei Nr. 50, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft, Bern.
- Staub E. et al. (2002): Kormoraneinflug und Fischbestand: Schlussbericht zum Untersuchungsgebiet Reuss Rotkreuz-Sins. Bericht z.Hd. der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei.
- Stadelmann P. et al (1985): Bericht der Expertengruppe über das Fischsterben im Sempachersee vom 7./8. August 1984. Kant. Amt für Umweltschutz, Luzern, 183 pp.
- Suter W. (1982): Vergleichende Nahrungsökologie von überwinternden Tauchenten (*Bucephala, aythya*) und Blässhuhn (*Fulica atra*) am Untersee-Ende/Hochrhein (Bodensee). Ornithol. Beob. **79**: 225-254.
- Suter W. (1991): Überwinternde Wasservögel auf Schweizer Seen: Welche Gewässereigenschaften bestimmen Arten- und Individuenzahl? Ornithol. Beob. **88**: 111-140.
- Suter W. (1993): Kormoran und Fische. Veröffentlichung aus dem Naturhistorischen Museum Bern Nr. 1, 36 pp.
- Suter W. & Schifferli L. (1988): Überwinternde Wasservögel in der Schweiz und ihren Grenzgebieten: Bestandsentwicklung 1967-1987 im internationalen Vergleich. Ornithol. Beob. **85**: 261-298.
- Tucker G.M. & Heath M. (1994): Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series **3**: 79-116.
- Van Dam Ch. & Asbirk S. (eds.) (1997): Cormorants an human interest. Proceedings of the workshop towards an international consevation and managementplan for the great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*). 3 and 4 October 1996, Lelystad.
- Van Erden M.R. & Zijlstra M. (1995): Recent crash of IJsselmeer population of great cormorants (*P. carbo sinensis*) in The Netherlands. Cormorant Research Group Bull. **1**: 27-32.
- Veldkamp R. (1997): Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Europe: population size, growth rates and results of control measures. In: Van Dam Ch. & Asbirk, S. (eds.): Cormorants an human interest. Proceedings of the workshop towards an international consevation and managementplan for the great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), 3 and 4 October 1996, Lelystad.
- Vicentini H. (1997): Äschenbestandesschätzung bei Stein am Rhein: Winter 1996/97. Gutachten im Auftrag des Departementes des Inneren des Kantons Schaffhausen, des Planungs- und Naturschutzamtes, der Fischerei- und Jagdverwaltung Thurgau und des BUWAL, 18 pp.
- Vicentini H. (2000): Äschenbesatz im Rhein, zwischen bei Stein am Rhein und Neuhausen: Erfolgskontrolle 1998. Gutachten im Auftrag des Departementes des Inneren des Kantons Schaffhausen, des Planungs- und Naturschutzamtes, der Fischerei- und Jagdverwaltung Thurgau. und des BUWAL, 15 pp.
- Werner S., Schmieder K. & Löffler H. (2004): Starker Einfluss überwinternder Wasservögel am Bodensee auf Armleuchteralgen und Dreikantmuscheln. AGBU Thema des Monats September (www.bodensee-ufer.de).

- Widmer M. (2000a): Nächtlicher Bestand von Wasservögeln im Wasser- und Zugvogelreservat Stein am Rhein im Winter 1999/2000. Untersuchung I der Orniplan AG im Auftrag des Planungs- und Naturschutzamtes des Kantons Schaffhausen.
- Widmer M. (2000b): Vergleich der Wasservogelbestände im Wasser- und Zugvogelreservat Stein am Rhein und im gesamten Bodenseegebiet im Zeitraum 1990-2000. Untersuchung II der Orniplan AG im Auftrag des Planungs- und Naturschutzamtes des Kantons Schaffhausen.
- Wild F. (1998): Frage der Vergütung von durch Kormorane verursachten Schäden. Bericht z.Hd. Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei, 4 pp.
- Zaugg B. et al. (2003): Atlas de distribution des poissons et cyclostomes de Suisse / Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz. Fauna Helvetica Nr. 7, Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel.

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1:	Entwicklung der Anzahl besetzter Nester (Kormoranbrutpaare) in Dänemark, den Niederlanden, Schweden und Deutschland, welches die wichtigsten Herkunftsländer für die in der Schweiz überwinternden Kormorane sind. Daten: Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005 und dort zitierte Quellenangaben.	16
Abb. 2:	Entwicklung der Anzahl besetzter Nester (Kormoranbrutpaare) in den wichtigsten Herkunftsländern (Summe Niederlande, Dänemark, Schweden und Deutschland) für die in der Schweiz überwinternden Kormorane. Dunklere Säulen beruhen auf Zählungen in allen 4 Ländern, hellere auf Zählungen, die mit Bestandsschätzungen für 1-2 Länder ergänzt wurden (Grafik aus Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005).....	17
Abb. 3:	Entwicklung der Anzahl besetzter Nester (Kormoranbrutpaare) in Dänemark, den Niederlanden, Schweden und Deutschland (DK+NL+S+D) sowie der Anzahl in der Schweiz überwinternder Kormorane. Daten: wie Abbildungen 1 und 4.	17
Abb. 4:	Anzahl überwinternde Kormorane Mitte Januar in der Schweiz und Anteil der Kormorane, die in fließgewässernahen Schlafplätzen gezählt wurden. Daten: Burkhardt & Keller 2003, Schifferli, Burkhardt & Kestenholz 2005; keine vollständige Erhebung im Januar 2002.....	18
Abb. 5a-g:	Entwicklung der Anzahl überwinternder Kormorane an den drei Seen mit zeitweise über 1'000 Vögeln sowie an den Seegruppen mit Beständen unter 1'000 Vögeln. Daten: Zählungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach an den Schlafplätzen Mitte Januar; Jahre 1970-2003.	19
Abb. 6a-d:	Entwicklung der Anzahl überwinternder Kormorane an den wichtigsten Fließgewässern. Daten: Zählungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach an den Schlafplätzen Mitte Januar; Jahre 1970-2003.	20
Abb. 7:	Entwicklung der Sommerbestände des Kormorans (<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>) in der Schweiz für die Jahre von 1984 bis 2001. Summe der Maximalzahlen der Kormorane pro Kilometerquadrat für die Periode vom 16. Mai bis 14. Juni; Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.....	21
Abb. 8:	Winterbestand der Kolbenente in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.	26
Abb. 9:	Winterbestand des Zwergtauchers in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.	26
Abb. 10:	Winterbestand von Tauchenten (Tafelente, Reiherente, Schellente) und Blässhuhn in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.....	26
Abb. 11:	Winterbestand Fisch fressender Wasservögel (Gänsesäger, Haubentaucher) in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.....	27
Abb. 13:	Winterbestand aller Wasservögel (32 Arten) in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.	28
Abb. 14:	Winterbestand der 16 bedeutendsten Arten auf Seen mit einer Fläche über 50 ha und auf gestauten Flussabschnitten, Januar 1967 bis 2002. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.	28
Abb. 16:	Jahreserträge der Berufsfischerei von 1970 bis 2004 (übrige Arten: Aal, Trüsche u.a.; nicht erfasst: Schätzung, wenn nicht alle Seen erfasst). Daten: BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna.....	31
Abb.17:	Erträge der Angelfischerei in den Seen der Schweiz von 1991 bis 2003; übrige Arten: Aal, Trüschchen u.a.; nicht erfasst: einige Seen hatten früher keine Angaben zur Angelfischerei. Daten: BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna.	32
Abb. 18:	Äschenfänge der Angler/innen in den Schweizer Fließgewässern von 1979 bis 2003. Die Zahl der Kantone mit Äschen in der Fangstatistik nahm im Laufe der Zeit von 10 auf 21 zu (frühere Werte für fehlende Kantone sind im rekonstruierten Abschnitt der Kurve geschätzt; heute fehlende Kantone: 4 ohne Äschengewässer,	

	GR mit zu kurzer Zeitreihe). Daten: BUWAL, Sektion Fischerei Fischerei und aquatische Fauna.....	33
Abb.19:	Forellenfang der Angler/innen in den Schweizer Fliessgewässern von 1971 bis 2003. Die Zahl der Kantone mit Fangstatistik nahm im Laufe der Zeit von 10 auf 25 zu (frühere Werte für fehlende Kantone sind im rekonstruierten Abschnitt der Kurve geschätzt; heute fehlender Kantone: GR mit zu kurzer Zeitreihe). Daten: BUWAL, Sektion Fischerei und aquatische Fauna.....	34
Abb. 20:	Entwicklung der Anzahl überwinternder Kormorane Mitte Januar in der Schweiz (Linie) sowie Kormorane, die im Rahmen der normalen Wasservogeljagd oder von Sonderabschüssen erlegt wurden (Säulen). Daten: Kormoranzahlen von Schweizerischer Vogelwarte Sempach; Abschusszahlen aus der Jagdstatistik des BUWAL (vgl. Tab. 2)	38
Abb. 21:	Entwicklung des Äschenlaichfischertrages (Eier in Tausend), prozentualer Anteil verletzter Äschen und Kormoranabschuss in der Aare bei Schadau/BE. Daten: Pedrolí & Zaugg 1995 und ergänzt bis 2003 durch das Fischereinspektorat Bern (Chr. Küng, mündl. Mitt.)	42
Abb. 22:	Relative Veränderung der Bestände von Kormoran, Zwergtaucher, Tafelente, Reiherente und Schellente (Mittel November+Januar) im Wasservogelreservat Stein am Rhein und in der übrigen Schweiz, je dargestellt für die drei Phasen Vorzustand (Winter 1976/77-1985/86, = 100 %), Vergrämung schwergewichtig mit Rebpietolen (1986/87-1995/96) und Vergrämung durch die Kormoranwache (1996/97-2001/02). Daten aus Schifferli, Burkhardt & Keller (2003)	50
Abb. 23:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Zugersee.....	85
Abb. 24:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Hallwilersee.	86
Abb. 25:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Sempachersee.....	87
Abb. 26:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Bodensee.....	90
Abb. 27:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Genfersee.....	91
Abb. 28:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Zürichsee.	93
Abb. 29:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Vierwaldstättersee.	94
Abb. 30:	Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Neuenburgersee.....	95

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1:	Überblick über die Brut- und Winterpopulationen der 16 bedeutendsten Wasservogelarten. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach.....	25
Tab. 2:	Erlegte Kormorane in den Kantonen der Schweiz von 1992 bis 2003. Daten: Jagdstatistik des BUWAL.....	39
Tab. 3:	Status (Jagdbarkeit, Jagdzeit), Sonderabschussbewilligungen und im Jagdjahr 2001/02 erlegte Kormorane laut Umfrage bei den Kantonen.	40
Tab. 4:	Zusammenstellung der durch Kormorane verursachten Schäden in den Netzen der Berufsfischerei am Bodensee-Untersee von 1995 bis 2002. Die Daten stammen aus Auswertungen der Erhebungsprotokolle deutscher und thurgauischer Berufsfischer (Egloff 2002). Kormorandaten: Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee.	46
Tab. 5:	Schaden durch Fischberlust und Netzschäden; zur Umrechnung der Schadenssummen in Schweizer Franken sowie beteiligte Berufsfischer an den Untersuchungen über die Beeinträchtigung der Berufsfischerei zwischen 1996 und 2002 (Daten: Egloff 2002). Mittelkurse (DM)	46
Tab. 6:	Anzahl erlegte Kormorane an Netzen der Berufsfischerei in den Wintern 1995/96 bis 2001/02 am Bodensee-Untersee und -Obersee. Daten: Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau.....	47
Tab. 7:	Nahrungsbedarf der Kormorane pro Brutsaison sowie Prozentanteil bezüglich des Ertrags von Berufs- und Angelfischerei im Neuenburgersee. Fangertrag bezogen auf ganze Seefläche und ganzes Jahr, Kormorananteil bezogen auf 25 % der Seefläche (total 21'507 ha) und 120 Tage Brutsaison, Bezugsjahre des Fanges: 1991-2000.	55

ANHANG

Aufgrund der Grösse und der trophischen Entwicklung drängte sich eine Unterteilung der Seen in verschiedenen Gruppen auf.

In den folgenden Abbildungen sind die Fangerträge der Berufsfischerei in Kilogramm Fisch von 1970 bis 2001 mit der Entwicklung der P-Gehalte in $\mu\text{g P/l}$ dargestellt. Die Fangerträge sind wie folgt dargestellt:

- in Felchen und Edelfische als wirtschaftlich wichtige Gruppen,
- in Rotaugen und Barsch als früher wichtigste Beutegruppe der Kormorane
- in Weissfische und übrige Arten als Indiz für den Trophiegrad eines Sees

Der Anteil der Weissfische am Gesamtertrag ist ein gutes Merkmal für den Zusammenhang zwischen dem Trophiegrad eines Sees und seinem Fischbestand, weil die Weissfischarten im Gegensatz zu den Felchen auch in eutrophen Seen noch gute Lebensbedingungen finden und sich massenhaft entwickeln können, während für Felchen und andere Edelfische allein schon aufgrund der Sauerstoffverteilung deutliche Einschränkungen bei der natürlichen Fortpflanzung und beim Lebensraum bestehen. Eutrophe Seen haben in der Regel einen hohen Anteil an Weissfischen (Cypriniden) im Fangertrag und deshalb werden allgemein auch höhere Erträge pro Flächeneinheit erzielt.

A1 Hallwiler-, Zuger- und Sempachersee

Nach Sanierungsbeginn vor etwa 20 Jahren sind Zuger-, Hallwiler- und Sempachersee als mittel-grosse Seen auch heute noch eutroph und werden deshalb in einer Gruppe zusammengefasst (Abb. 23-25).

Im Zugersee (Abb. 23) zeigt sich zwischen 1970 und 1980 eine Ertragssteigerung, die hauptsächlich durch erhöhte Fänge von Rotaugen und Felchen (mit grösseren Schwankungen) erzielt wurde. Nach 1980 wurden nur noch vereinzelt vergleichbare Gesamtfangerträge wie in den 70er Jahren angelandet (1983 und 1989). Zwischen 1981 und 1986, als die Phosphorbelastung des Zugersees ihren Höhepunkt hatte und gerade anfang zurückzufallen, wurden relativ wenige Felchen erbeutet, und das Rotaugen dominierte die Fangerträge stark. Möglicherweise hängt dies auch mit der „Weissfischaktion“ zusammen, während der der Fang von Cypriniden durch die Eidgenossenschaft subventioniert wurde (bis 1992). Danach gingen die Erträge allgemein mehr oder weniger kontinuierlich zurück und erreichten die Grenze von 100 Tonnen nicht mehr. Gleichzeitig nahm der prozentuale Anteil der Felchen am Gesamtfang ab 1988 deutlich zu. Generell ist ein Rückgang des fischereilichen Ertrages von etwa 120 t auf 60 t festzustellen.

Zwischen 1983 und 1989 stieg der Winterbestand der Kormorane am Zugersee stark an. In denselben Jahren ist auch ein Rückgang der Rotaugen zu beobachten, während der Fangertrag beim Egli als zweitwichtigste Beutefischart des Kormorans mehr oder weniger unverändert blieb (Staub et al. 1992).

Am Hallwilersee (Abb. 24) verlief die Entwicklung der Fangerträge zwischen 1970 und 2001 im Vergleich zum Zugersee völlig anders. Der See hatte Ende der 1970er Jahre eine maximale P-Belastung von mehr als 250 $\mu\text{g P/l}$. Als diese Belastung zurückging, nahmen die Erträge wenige Jahre später sprunghaft zu, allerdings mit einem Ertragseinbruch zwischen 1992 und 1994. Danach sind die Gesamtfangerträge jedoch wieder gestiegen und erreichten 1998 mehr als 80 Tonnen mit einem Felchenanteil von mehr als 90 %. In den letzten Jahren des vergangenen Jahrhunderts sanken die Gesamtfangerträge des Hallwilersees wieder drastisch, wobei aber die Felchen immer noch den Hauptanteil des fischereilichen Ertrags ausmachten, während die Fanganteile von Rotaugen, übrigen Weissfischen und übrigen Nicht-Edelfischen kaum ins Gewicht fielen.

Abb. 23: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Zugersee.

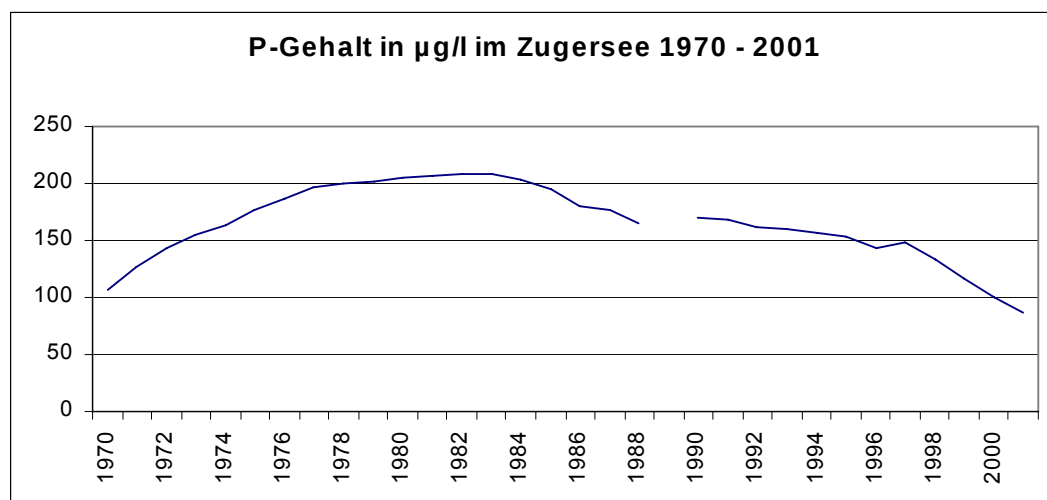
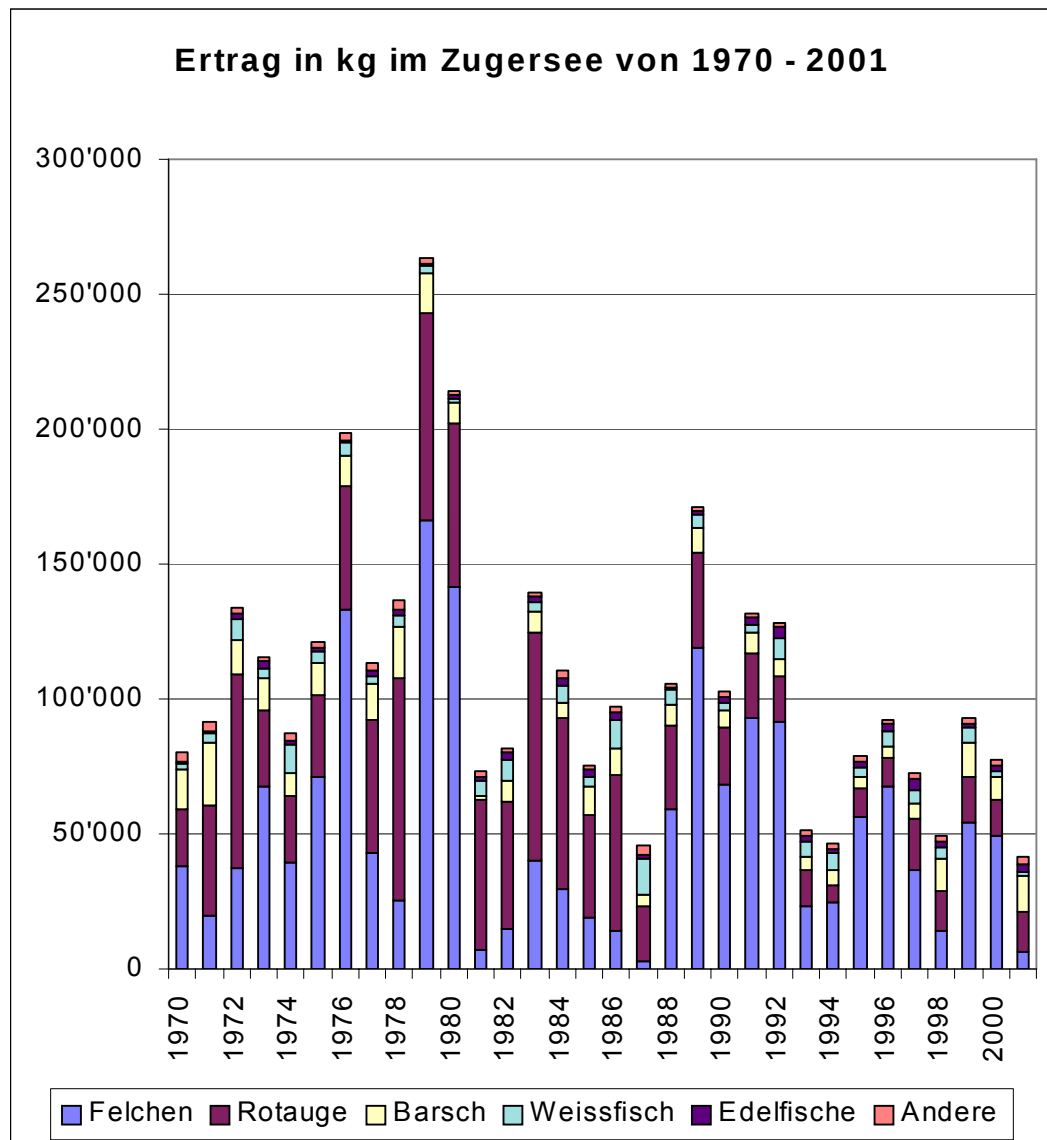


Abb. 24: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Hallwilersee.

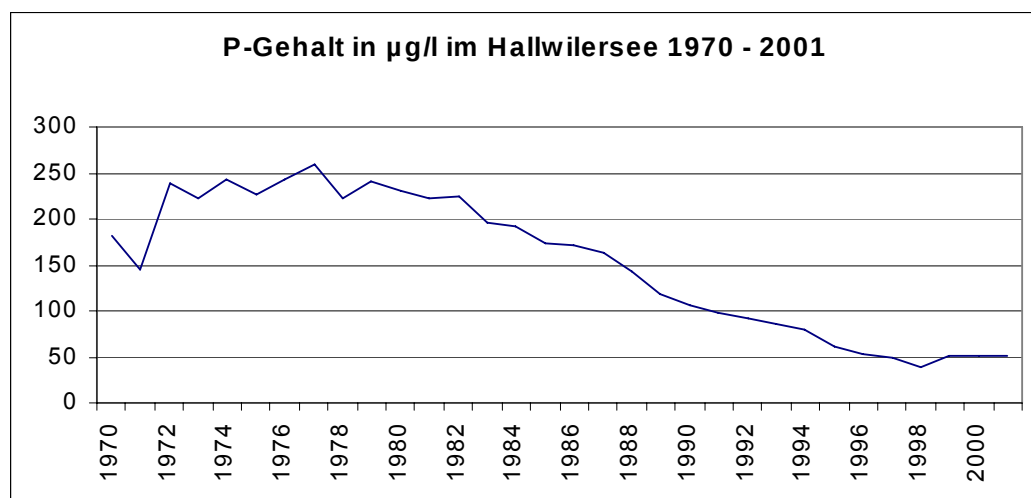
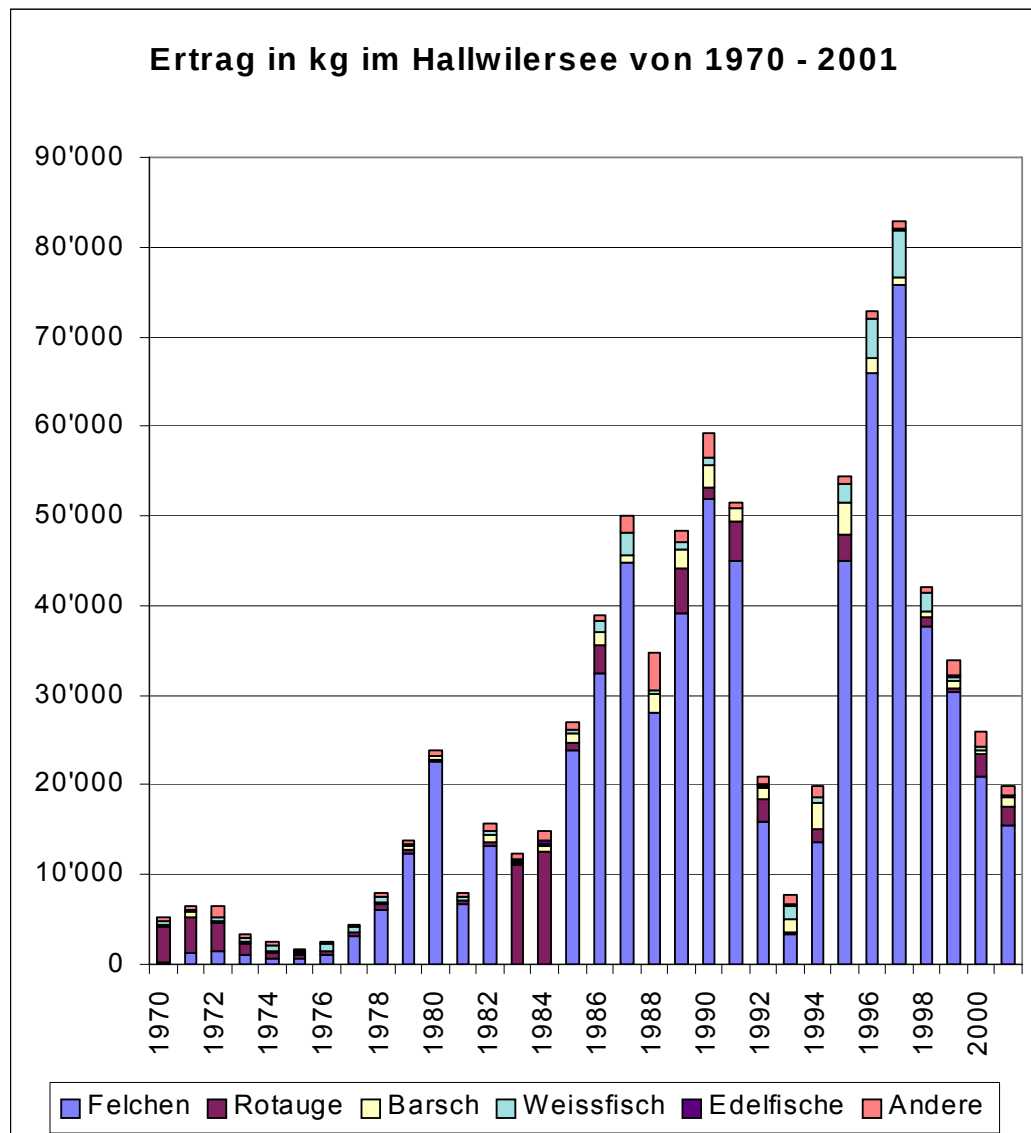
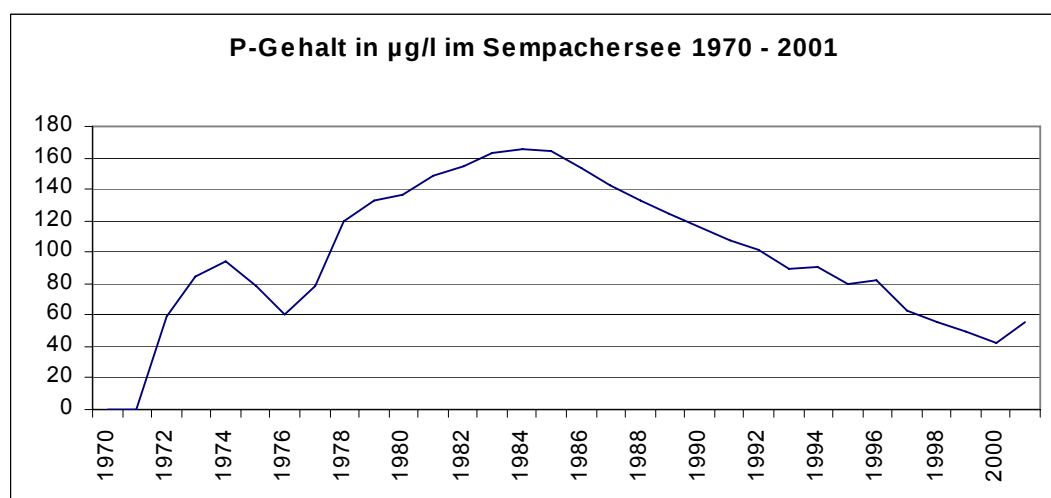
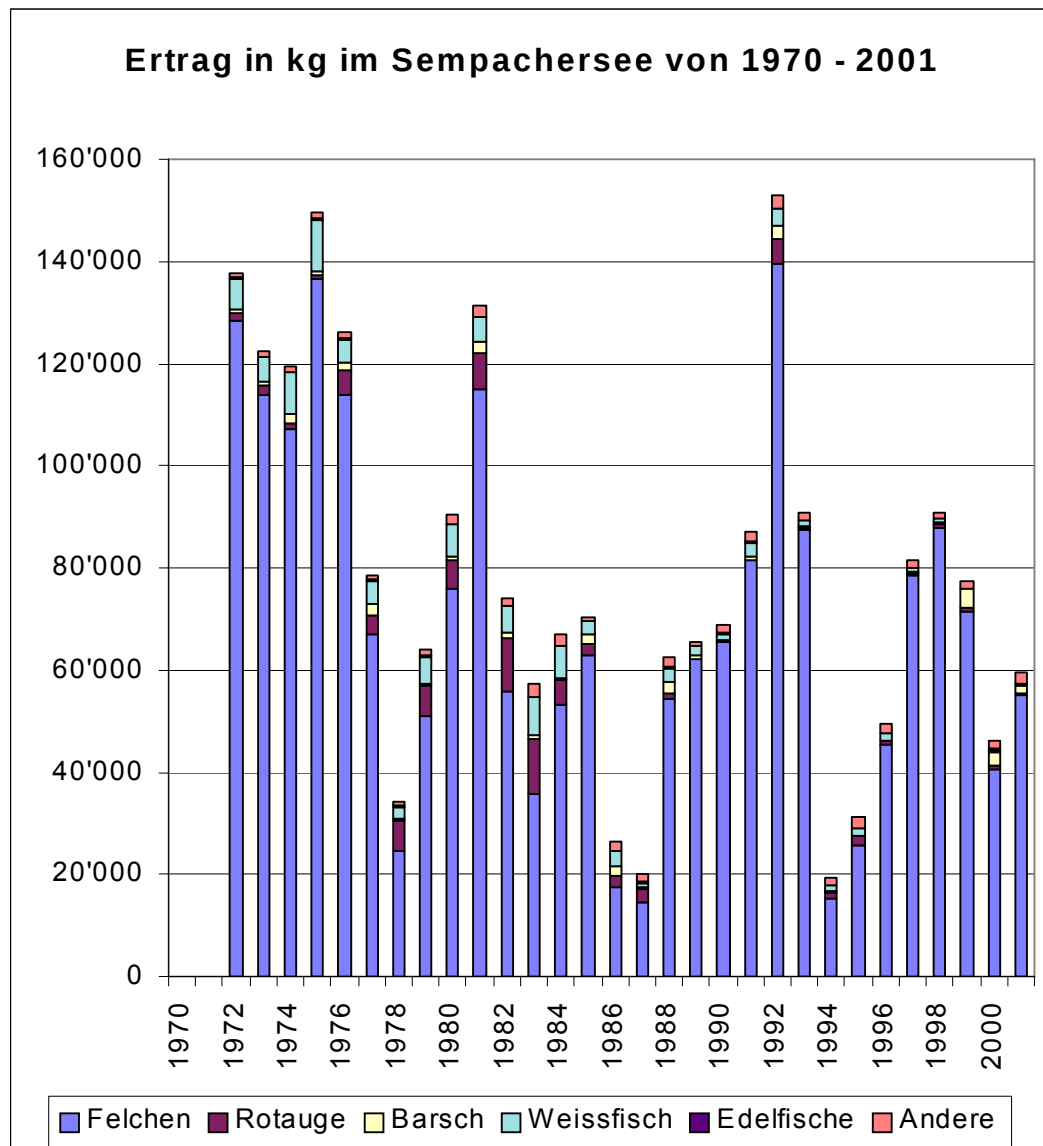


Abb. 25: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Sempachersee.



Am Sempachersee (Abb. 25) zeigen sich in der Entwicklung der Fangerträge zwischen 1970 und 2001 grosse Schwankungen, die mit mehreren Ereignissen im Zusammenhang stehen (Fischsterben 1984, Kormoraneinfall 1984/85). Generell nahm der fischereiliche Ertrag mit sinkender P-Belastung von etwa 120 t in den 1970 Jahren auf rund 60 t Ende letzten Jahrhunderts ab. Der Fang setzt sich hauptsächlich aus Felchen (87 %) und Weissfischen (10 %) zusammen (Staub et al. 1992). Der Sempachersee ist ein auch heute noch ein eutropher See (Stufe 4 nach Einschätzung des BUWAL). Die Bedingungen an der Sediment-Wassergrenze (Sauerstoff) lassen ein natürliches Aufkommen der Felchen nicht zu. Der See wurde deshalb seit jeher intensiv mit Felchenbrütlingen bewirtschaftet (4.4 Brütlingeinheiten pro m², Staub et al. 1992). Der Felchenertrag stammt also fast zu 100 % aus diesem Besatz, den die Berufsfischer/innen jedes Jahr im Winter aus dem Ertrag der Laichfischerei auf Felchen bereitstellen müssen.

Das Fischsterben des Jahres 1984 betraf nach Stadelmann et al. (1985) vor allem Rotaugen (50 %), Barsche (40 %) und Hecht (5 %), während sich die restlichen 5 % auf verschiedene andere Arten verteilten. In der Folge sanken die Bestände der Rotaugen und auch der Brachsmen sehr stark ab (Abb. 25).

Der Rückgang bei Rotaugen und Brachsmen wird der Prädation durch den Kormoran zugeschrieben, der ab dem Winter 1984/85 in grosser Zahl am Sempachersee erschien. Nach Staub et al. (1998) erreichte der Kormoranfrass 1987/88 immerhin 18 t und im darauf folgenden Jahr erneut 5 bis 6 t, wie sich aus den Zahlen der am See weilenden Kormorane feststellen liess. Staub zeigte, dass nach dem Auftauchen der Kormorane der Berufsfischerei-Ertrag an Rotaugen und übrigen Weissfischen stark zurückging.

Die Fangerträge der Rotaugen und übrigen Weissfische haben sich auch bis Ende 2001 im Vergleich zu den Jahren vor dem Fischsterben und dem grossen Kormoraneinflug des Jahres 1984/85 nicht mehr erholen können. Es scheint daher, dass diese Entwicklung neben anderen wichtigen Faktoren (Gesamtposphorbelastung) das Nahrungsangebot hinsichtlich Ausmass und Artenzusammensetzung sehr stark veränderte, wobei der Kormoran betreffend den Zusammenbruch des Rotaugen- und Brachsmenbestandes einen wesentlichen Anteil hatte, wie Bonfiglioli (1997) für den Zugersee nachwies. Da der See heute für den Kormoran nicht mehr so attraktiv erscheint wie in der Vergangenheit, ist sein Winterbestand in den letzten Jahren geringer geworden.

A2 Bodensee und Genfersee

Der Bodensee und der Genfersee (Abb. 26 und 27) waren beide Ende der 1970er Jahre eutroph (P-Gehalt > 80 µg P/l; Stufe 4 bis 5 nach BUWAL). Im Genfersee sank die Gesamtposphorkonzentration seit 1980 auf unter 40 µg P/l und am Bodensee sogar auf weniger als 20 µg P/l. Aufgrund der Klassengrenzen des BUWAL für die Beurteilung des Trophiegrades der Seen haben beide Gewässer heute die Stufe 1 (oligotroph) erreicht.

Die Entwicklung der Fangerträge am Bodensee-Obersee (Abb. 26) zwischen 1970 und 2001 zeigt, dass der Gesamtfang in den 70er Jahren von etwa 700 t jährlich auf etwa 300 t in den 1990er Jahren zurückging. Bis etwa 1980 lagen die Fanganteile der Felchen am Gesamtfang (mit Ausnahme des Jahres 1977) stets unter 30-40 %. Danach nahm der Felchenanteil am Gesamtfang zu, während das Rotaugen und die übrigen Weissfische anteilmässig stark zurückgingen. Heute liegen die Anteile von Felchen bei deutlich tieferen Gesamtfangerträgen bei 60-70 % des Gesamtertrages.

Auch am Bodensee hat sich das Nahrungsangebot mit der Reduktion der Phosphorbelastung hinsichtlich der verfügbaren Menge und der Zusammensetzung der Arten sehr stark verändert, wobei natürlich auch hier - wie an allen anderen Seen - die Zusammensetzung des fischereilichen Ertrages nur ein indirektes Bild der Entwicklung der Fischpopulationen der einzelnen Arten ergibt.

Staub et al. (1992) berichten, dass mit zunehmender Kormoranpräsenz am Bodensee-Untersee vor allem die Rotaugen und die Brachsmen unter der Prädation grosse Verluste erlitten. Im Fangertrag der Berufsfischerei waren sie immer schwächer vertreten, und ab 1980 tauchten sogar gar keine Rotaugen mehr im Fang auf. Der Berufsfischerei-Ertrag an Rotaugen lag vor 1980 durchschnittliche bei 150 t, zwischen 1981 und 1991 erreichte er nur noch 2 t (Staub et al. 1992). Während die Rotaugenerträge ziemlich gleichläufig mit den Raubfischerträgen waren, laufen diese ab 1982 auseinander. Barsche, Felchen und die Raubfische (Hecht, Zander, Forellen) nahmen nämlich kaum ab und konnten sogar eher häufiger gefangen werden. Der Zusammenbruch der Rotaugenpopulation ab 1982 im Bodensee-Untersee betraf also sowohl die Raubfische als auch die Kormorane, das heisst, dass sie

wegen des Bestandeseinbruchs der Rotaugen auf andere Fischarten ausweichen mussten. Dass dies auch weit reichende Folgen für die Ökologie und Fischpopulationen des Bodensee-Untersees hat, steht ausser Frage.

Im Bodensee-Obersee ergab sich eine ähnliche Situation wie im Untersee mit einem starken Rückgang der Rotaugen und Brachsmen und einer Zunahme der Felchen und der Raubfische, während der Barschertrag mit grossen Schwankungen mehr oder weniger stabil blieb. An beiden Seeteilen wurden diese Veränderungen der Fangerträge von der zunehmenden Prädation durch den Kormoran und dem sinkenden Gesamtphosphorgehalt überlagert. Das Gesamtgeschehen ist deshalb äusserst komplex und weitgehend unverstanden. Es lassen sich deshalb auch keine einfachen, kausalen Wirkungszusammenhänge ableiten.

Am Genfersee (Abb. 27) fehlen wie an verschiedenen anderen grossen Seen vergleichende, systematische Untersuchungen über die Entwicklung der Kormoranbestände im Zusammenhang mit der Entfaltung der Populationen der verschiedenen Fischarten. Möglicherweise ging man im Verlauf der Auseinandersetzungen über die Folgen der Anwesenheit der Kormorane an den schweizerischen Gewässern davon aus, dass daraus zumindest an den Seen kaum grosse Veränderungen der Fischbestände entstünden bzw. nicht nachweisbar waren, auch wenn die Populationsdynamik des Rotauges am Beispiel des Zugersees durchaus durch die Kormoranprädation beeinflusst wurde (Bonfiglioli 1997).

Mit dem Beginn des Rückganges der Gesamtphosphorbelastung am Genfersee ab 1978 sank aber auch hier der Gesamtfangertrag von etwa 600 t in den 1970er Jahren auf rund 200 t bis zum Ausgang des letzten Jahrhunderts deutlich. Das Egli dominierte den Fangertrag der Berufsfischerei am Genfersee immer deutlich, mit Ausnahme der drei Jahre zwischen 1979 und 1982, in denen plötzlich das Rotauge und die übrigen Weissfische den Fangertrag dominierten. Der Barschertrag erholte sich erst im Jahr 1983 wieder einigermaßen. Obwohl die Phosphorbelastung des Sees weiter abnahm, war das Rotauge bis 1990 zum Teil mit über 50 % am Gesamtfang beteiligt. Erst im letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts dominierten die Barsche wiederum die Gesamtfangerträge des Genfersees. Die Anteile des Rotauges gingen stark zurück, aber dafür wurden zunehmend mehr Felchen gefangen.

Abb. 26: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Bodensee.

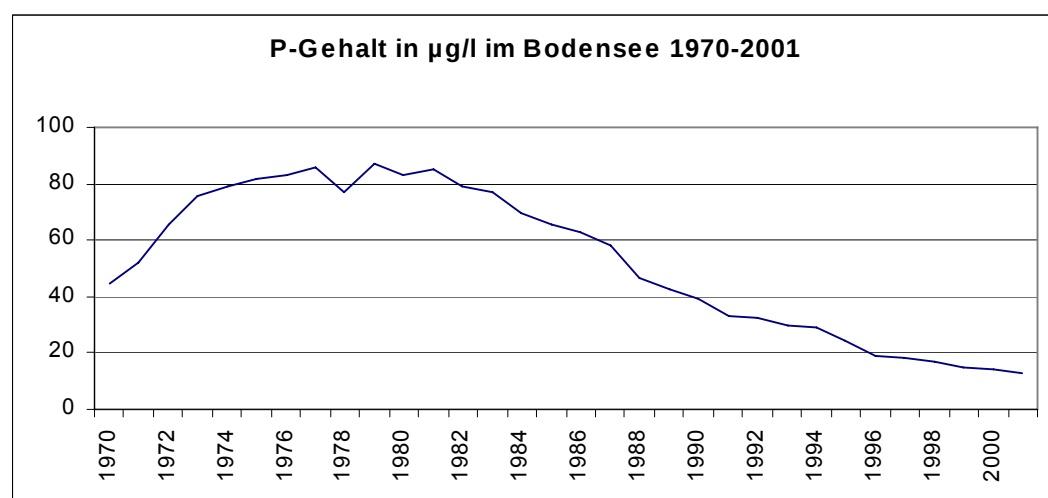
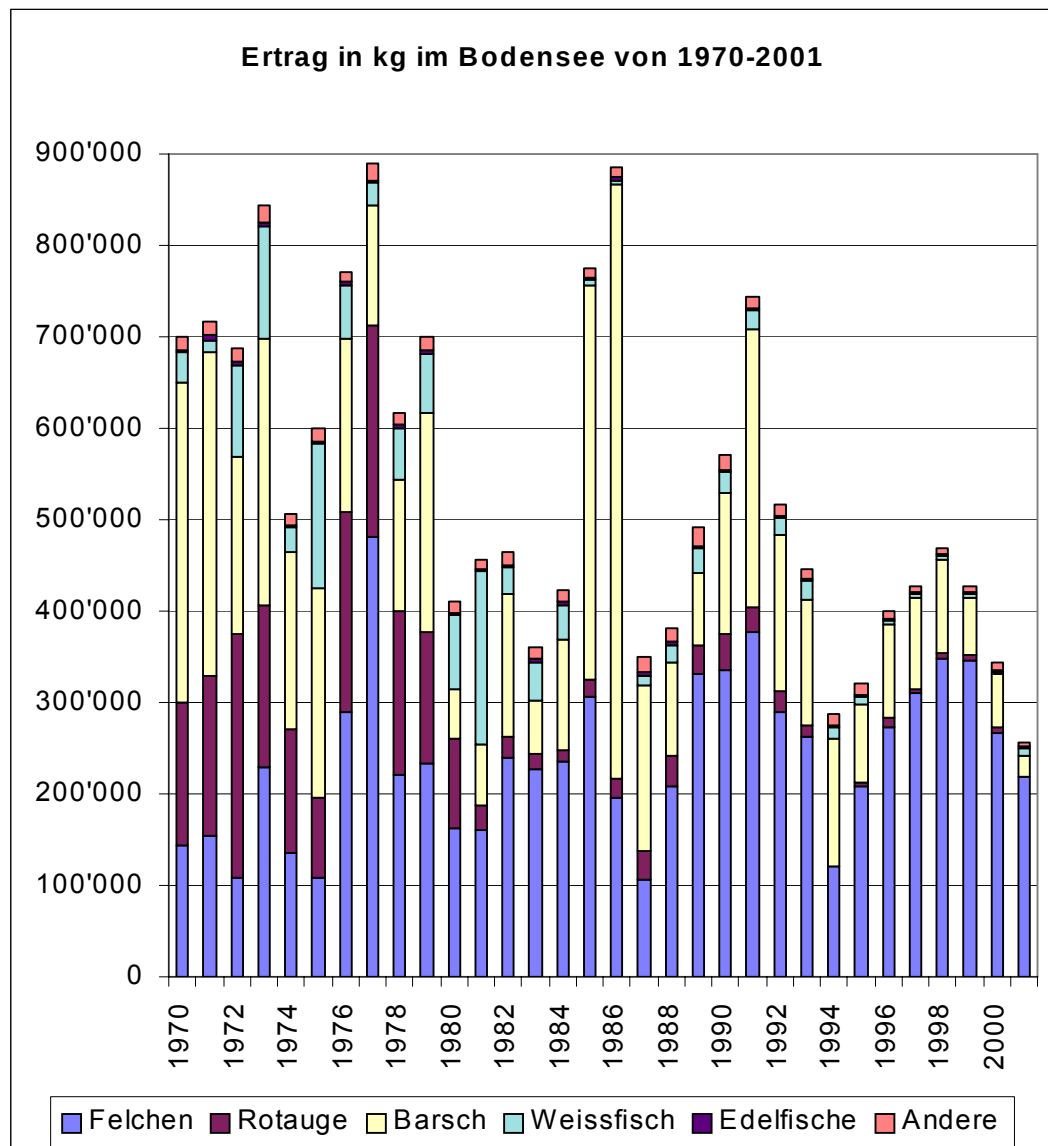
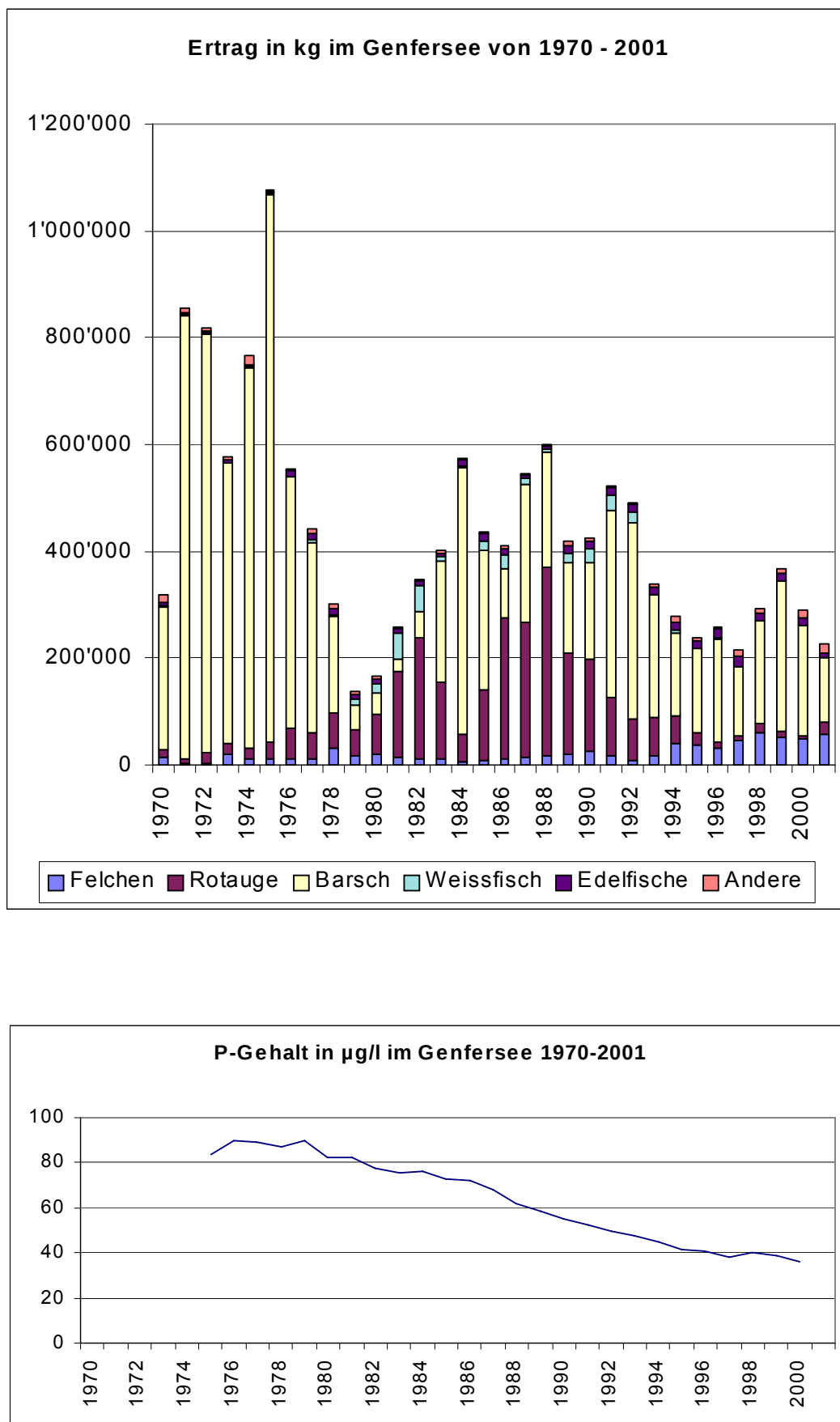


Abb. 27: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Genfersee.



A3 Zürichsee

Auch für den Zürichsee (Abb. 28) fehlen systematische Untersuchungen über den Fischbestand und mögliche Auswirkungen der Prädation durch die Kormorane. Bis 1981 lag der Zürichsee bei der Beurteilung der Gesamtposphorbelastung ($> 60 \mu\text{g P/l}$) auf der Stufe 4. Die Angaben des BUWAL machen jedoch für den Zürichsee die Einschränkung, dass die Gesamtposphorkonzentrationen jeweils nur bis auf eine Tiefe von 100 m gemessen worden waren. Möglicherweise hätte man sonst noch höhere P-Belastungen gemessen. Am Zürichsee-Obersee wurden hingegen nie so hohe P-Konzentrationen wie am Zürichsee-Untersee festgestellt. Der See verharrte lange Zeit auf Stufe 2 und sank später sogar noch unter $20 \mu\text{g P/l}$ (Stufe 1).

Die Entwicklung des fischereilichen Ertrages am Zürichsee zwischen 1970 und 2001 zeigt, dass sich mit sinkender P-Belastung kein genereller Rückgang ereignete, wie an anderen Seen zu beobachten, die mit abnehmendem Phosphorgehalt grosse Ertragseinbussen erlitten (Zugersee, Bodensee, Genfersee oder Vierwaldstättersee). Ein allgemeiner starker Rückgang des Anteils der Rotaugen und der übrigen Cypriniden am Gesamtfang ist zwar sichtbar, aber diese Einbusse ist in den letzten Jahren durch gute Felchenfänge kompensiert worden. Der Gesamtfang schwankt – ähnlich wie schon in den 1970er Jahren – auch heute noch um etwa 150 t pro Jahr (Statistik der Fangerträge des BUWAL von 1970 bis 2001) (Abb.9). Während in den 1980er Jahren ein grosser Kormoranschlaflplatz regelmässig bei Wurmsbach bestand, hat dieser heute seine frühere Bedeutung verloren, obwohl dies eigentlich aufgrund der Gesamtfangerträge im Zürichsee, die nach wie vor bei 150 t liegen, nicht ohne weiteres zu erwarten war.

A4 Vierwaldstättersee und Neuenburgersee

Der Vierwaldstättersee (Abb. 29) wie auch der Neuenburgersee (Abb. 30) gehören zu den oligotrophen Seen, die nie Belastungen von mehr als $40 \mu\text{g P/l}$ hatten und also immer auf der Stufe 2 oder darunter lagen. Der Rückgang der P-Belastung als Folge der Sanierungsmassnahmen begann am Vierwaldstättersee im Jahr 1978/79. Obwohl der See immer einen vergleichsweise tiefen Trophiegrad hatte, wurden laut Fangstatistik in Zeiten grösster P-Belastung immerhin Hektarerträge von 34 kg erzielt, wobei Weissfische und Rotaugen stets einen erheblichen Anteil von 20-30 % am Gesamtfang hatten. Die Situation im Neuenburgersee verlief weitgehend zeitgleich.

Zwischen 1970 und 1987 war der Gesamtfang im Vierwaldstättersee von 200 t auf knapp 400 t gestiegen, im Neuenburgersee stieg er von 300 t auf 600 t in den Jahren 1970-1992. In beiden Seen dominieren in den rezenten Jahren die Felchenerträge.

Die Kormorane hatten sich in der ersten Hälfte der 1980er Jahre gerade während ein paar Jahren regelmässig zu grösseren Winterbeständen an den Schweizer Seen eingefunden, da setzte am Vierwaldstättersee ab etwa 1988 ein scharfer Rückgang der Gesamtfangerträge auf nur noch 250 t ein, der von 1991 bis 2001 weiter auf 150 t abfiel. Dieser Rückgang betraf laut Fangstatistik des BUWAL mehr oder weniger alle Fischarten, wobei aber wiederum beim Rotaugen - das ein Hauptbeutefisch der Kormorane war - die grössten Fangeinbussen registriert wurden. Auch diesbezüglich zeigt sich im Neuenburgersee eine sehr ähnliche Entwicklung.

Der Kormoran hat offenbar am oligotrophen Vierwaldstättersee trotz zeitweise hohem Fischvorkommen nie ein Nahrungsangebot gefunden, das einen grösseren Winterbestand ernährt hätte. Auch wenn die grosse Kolonie am Zugersee nur wenige Kilometer entfernt überwinterte, blieb der Einflug der Kormorane über viele Winter verhältnismässig bescheiden und kann heute infolge der tiefen Erträge vernachlässigt werden. Auch am Neuenburgersee blieb die Kormoranzahl im Vergleich zu den anderen beiden grossen Mittellandseen (Bodensee und Genfersee) auf relativ tiefem Niveau. Trotzdem erfolgten am Neuenburgersee die ersten Bruten.

Abb. 28: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Zürichsee.

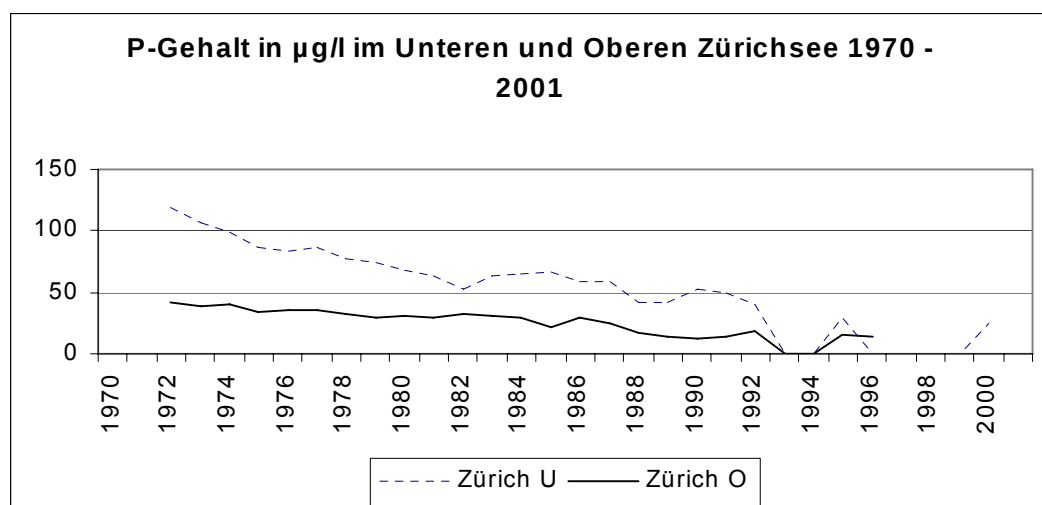
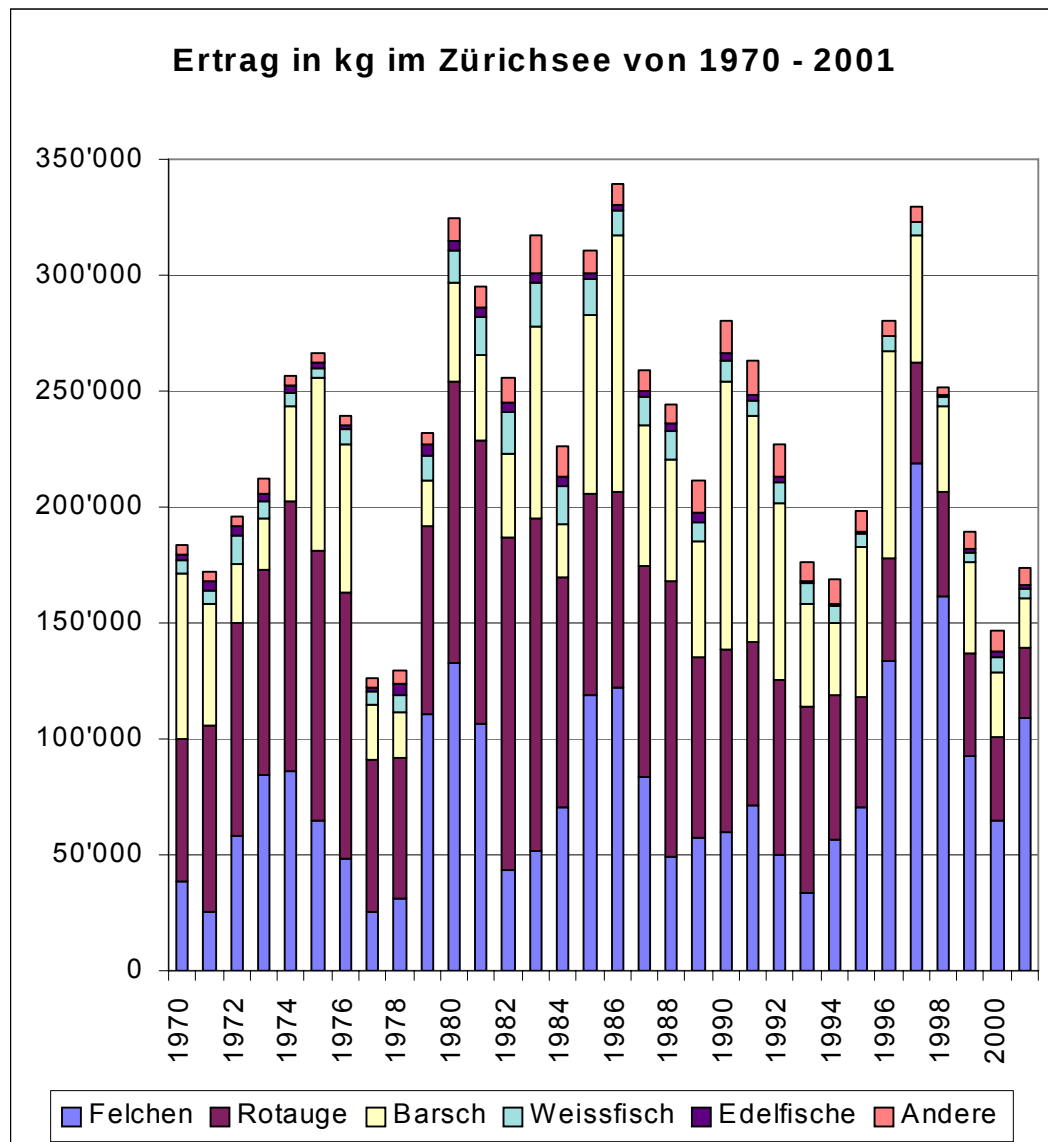


Abb. 29: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Vierwaldstättersee.

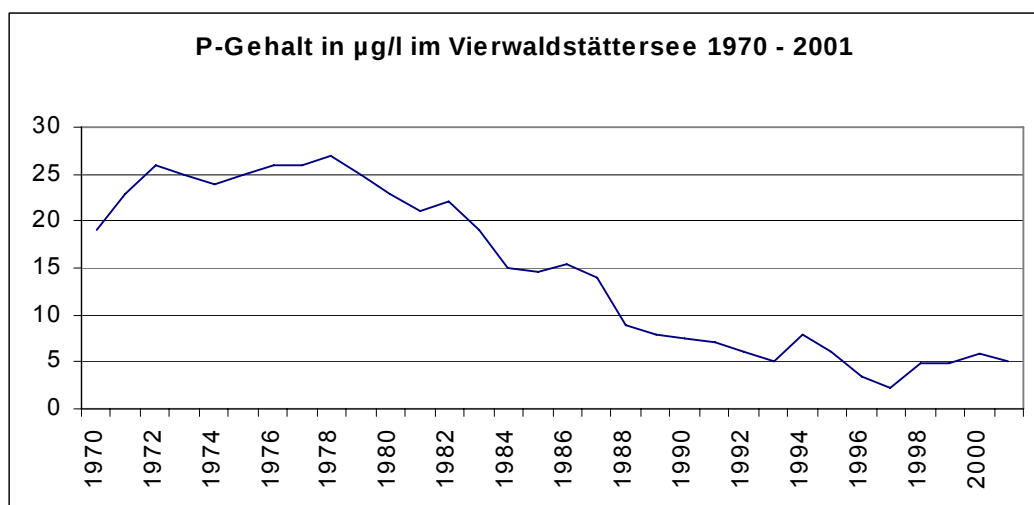
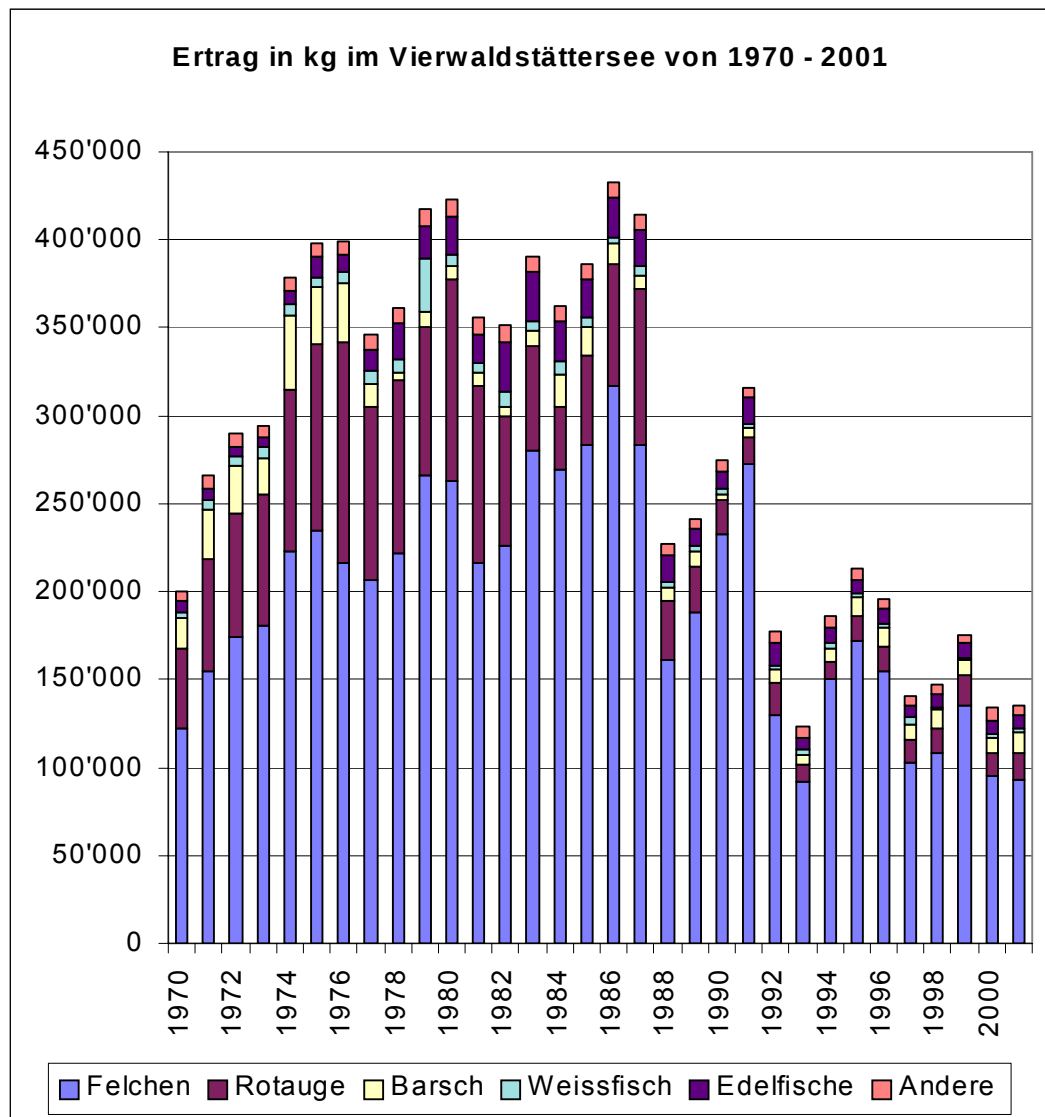


Abb. 30: Ertrag der Berufsfischerei und Phosphorgehalt im Neuenburgersee.

