

Peter Rey, Andreas Becker

# Kormorane in der Fußacher Bucht

**Bisheriger Kenntnisstand,  
Auswirkungen auf Fische und Fischerei,  
Maßnahmenvorschläge**



**Expertise im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung,  
vertreten durch das Landesfischereizentrum Vorarlberg**

**Juni 2005**



HYDRA-Institut, Fürstenbergstr. 25, D-78467 Konstanz  
HYDRA AG, Huebstr. 1, CH-9302 Kronbühl (SG)  
[www.hydra-institute.com](http://www.hydra-institute.com)



# **Kormorane in der Fußacher Bucht**

**Bisheriger Kenntnisstand,  
Auswirkungen auf Fische und Fischerei,  
Maßnahmenvorschläge**

**Expertise im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung,  
vertreten durch das Landesfischereizentrum Vorarlberg**

**Juni 2005**

**Autoren:** Peter Rey, Andreas Becker  
HYDRA-Institut Konstanz

**Begleitende  
Arbeitsgruppe:** Benno Wagner, Amt der Vorarlberger Landesregierung (Vorsitz)  
Alwin Schönenberger, Vertreter Naturschutz  
Walter Niederer, Vertreter Naturschutz  
Martin Gugele, Vertreter Fischerei  
Sigmar Schneider, Vertreter Fischerei

# Inhalt

---

## Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	5
Kormoranproblematik in der Fußacher Bucht .....	5
<b>1 Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht</b> .....	7
1.1 Kormoranbestand und -aktivitäten .....	7
1.2 Fraßdruck durch Kormorane .....	8
1.3 Der Fischbestand der Fußacher Bucht .....	18
1.4 Bisheriges Fazit .....	22
<b>2 Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht</b> .....	24
2.1 Indirekte Einflüsse von Kormoranen auf Fische .....	24
2.2 Andere fischfressende Vögel .....	25
2.3 Raubfische .....	26
2.4 Fischereiliche Entnahmen .....	27
2.5 Sonstige bestandsbeeinflussende Faktoren .....	27
<b>3 Fischereilicher und fischökologischer Schaden</b> .....	30
3.1 Fischereiliche Schadensermittlung .....	30
3.2 Fischökologische Schadensermittlung .....	32
<b>4 Regulierungen von Kormoranbeständen</b> .....	40
4.1 Zusammenstellung der Möglichkeiten (Literatur) .....	40
4.2 Die Praxis am Bodensee .....	45
<b>5 Maßnahmenvorschläge Fußacher Bucht</b> .....	47
5.1 Die Anwendung des Vorsorgeprinzips .....	48
5.2 Kormoranmanagement in der Fußacher Bucht .....	50
<b>Literatur</b> .....	57
<b>Zusammenfassung</b> .....	62

### Einleitung

Schon in früheren Zeiten wurden Kormorane am Bodensee beobachtet, allerdings nie in größeren Stückzahlen (RUTSCHKE 1998). Der Kormoran ist am Bodensee also eine heimische Vogelart. Wie andere Spitzenräuber wurde er als "Nahrungskonkurrent" des Menschen nahezu bis zur Ausrottung bejagt. Seit sich seine Bestände durch entsprechende Schutzverordnungen wieder erholt haben und in den Hauptbrutgebieten Dänemark, den Niederlanden und der Deutschen Tiefebene über ihr ursprüngliches Niveau hinaus angewachsen sind, zeigt der Kormoran eine **expansive Ausbreitung** über ganz Mitteleuropa. Ausschlaggebend für diese Entwicklung war vor allem die Vogelschutzrichtlinie der EU von 1979 (Richtlinie 79/409/EWG). Nachdem die Schutzmaßnahmen erfolgreich verlaufen waren, wurde die Art wieder aus dem Anhang I der Vogelschutzrichtlinie herausgenommen, ohne sie jedoch in den Anhang der jagdbaren Vögel zu übernehmen.

Kormorane sind Nahrungsopportunisten und wählen Art und Größe ihrer Fischbeute je nach Angebot aus. Nur Fische, die kleiner sind als 5 cm oder größer als 40 cm gehören nicht mehr zum eigentlichen Beutespektrum. Bei hoher Fischdichte jagen Kormorane stets mit geringst möglichem Energieaufwand, oft in "Gemeinschaftsjagden" koordinierter Gruppen von bis zu mehreren hundert Vögeln. Nimmt das Nahrungsangebot ab, so reicht der Aktionsradius der Vögel meist aus, sich neue Nahrungsgründe suchen, ohne ihre gewohnten Schlafplätze zu verlassen. In kleineren, isoliert liegenden Gewässern kann es sein, dass der Kormoranbestand durch das Nahrungsangebot reguliert wird. Im Bodensee und den Gewässern seines Einzugsgebietes mit ihrem dem gegenüber einen geradezu "unerschöpflichen" Fischbestand, ist die Nahrung für Kormorane nicht begrenzt. Hier gibt es, wie wir noch sehen werden, andere Risiken für die Fischzönose.

Die in den letzten Jahren verfassten Arbeiten und Kommentare zum Thema "Kormoranproblematik" sind nahezu unüberschaubar. Es handelt sich teils um Meinungsbilder, teils um objektive und fundierte Fachberichte. Oft stößt man auf den Versuch, lokale Lösungen für die Problematik zu finden. Grund für das große Spektrum unterschiedlicher Positionen und Maßnahmen ist die Tatsache, dass bisher kein europaweites Kormoran-Management zustande gekommen ist, andererseits lokale Lösungsansätze durch die geltende EU-Richtlinie schwer umgesetzt werden können.

#### *Kormoranproblematik in der Fußacher Bucht*

Die Fußacher Bucht ist Teil der südöstlichen Flachwasserzone des Bodensees nahe der neuen Mündung des Alpenrheins (Abb. 1). Sie ist Herzstück des Naturschutzgebietes "Rheindelta", das zu den bedeutendsten Vogelschutzgebieten Europas zählt. Es fällt als Natura 2000-Gebiet unter die FFH- und VS-Richtlinien und ist darüber hinaus ein Ramsarschutzgebiet.

Etwa seit Ende der 1980er-Jahre nahm die Zahl der hier ruhenden und nächtigen Kormorane ca. 10 Jahre lang stetig zu, seither hat sie sich auf einem hohen Niveau eingependelt. Um die in den Wintermonaten einfliegenden Kormorane und eine seit 2001/2002 existierende Brutkolonie in der Fußacher Bucht ist ein heftiger Streit entbrannt. Die meisten Berufs- und Sportfischer fordern weniger Kormorane und die Beseitigung der Brutkolonie, die meisten Vogelschützer sprechen sich vehement gegen entsprechende Regulierungsmaßnahmen aus.

#### **Schutzstatus des Kormorans in Europa noch immer unklar?**

Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

#### **Kormoranbestand wird nicht durch Nahrungsangebot begrenzt**

#### **noch kein europaweites Kormoran-Management in Sicht**

#### **Besonderer Status der Fußacher Bucht**

#### **Festgefahrene Positionen**

## Einleitung

Zwischen 2000 und 2004 wurden fünf umfangreiche Studien in Auftrag gegeben. Diese sollten einerseits Vorkommen, Verhalten und Aktionsradius der Kormorane der Fußacher Bucht (ULMER, 2000; PUCHTA 2003, 2004, 2005), zum anderen ihre Auswirkungen auf den Fischbestand und die Fischerei untersuchen (ZIMMERMANN 2002). Ein erster Versuch, die Folgerungen aus diesen Arbeiten im Rahmen einer interdisziplinären Arbeitsgruppe für ein nachhaltiges Kormoranmanagement zu nutzen, scheiterte an unüberbrückbaren Differenzen zwischen den jeweiligen Interessenvertretern.

Vergrämungsmaßnahmen innerhalb des Naturschutzgebiets führten zu heftigen Protesten seitens der Vogelschützer; es wurde gar eine Klage bei der EU angekündigt. Auch gegen den Bewilligungs-Bescheid der Bezirkshauptmannschaft, einige Schlafbäume zu fällen, wurden Beschwerden eingereicht.

Am 23.07.04 wurde das Büro HYDRA durch das Amt der Vorarlberger Landesregierung (vertreten durch das Landesfischereizentrum Vorarlberg) mit einer neuen Expertise zum Thema „Kormoranproblematik Fußacher Bucht“ beauftragt. Diese sollte das bisherige Wissen zu diesem Thema zusammentragen, auf diesem aufbauend eine vorläufige, fachliche Bewertung abgeben, elementare Informationsdefizite aufzeigen und eine Zusammenstellung möglicher Maßnahmen ausarbeiten. Ziel war vor allem, eine konsensfähige Basis für die Durchführung oder den Stopp weiterer Maßnahmen gegen Kormorane in der Fußacher Bucht zu schaffen.

Der vorliegende Bericht liefert daher nur wenige neue Fakten. Er nutzt vor allem die vorhandenen Informationen, klärt ab, ob es sich um Beweise, Indizien, Beobachtungen oder lediglich Annahmen handelt und versucht auf diese Weise, den Blick für eine objektive Beurteilung der Situation frei zu machen.

### Farbmarkierungen zur Beweiskraft von Aussagen:

Beweis:	■
Indiz:	■
Beobachtung:	■
Annahme:	■



**Abb. 1:** Lage der Fußacher Bucht im Bodensee sowie Schlafplätze und Brutkolonie der Kormoranpopulation.

## 1 Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

Um letztlich einen wirksamen Hege-/Management-Plan für Kormorane in der Fußacher Bucht entwickeln und rechtfertigen zu können, müssen zunächst alle Informationen aus den bisherigen Vorabklärungen gesammelt und auf ihre Aussagekraft (Beweis, Indiz, Annahmen) hin geprüft werden. Die Informationssammlung ist anhand logisch aufeinander folgender Fragen gegliedert. Wir beginnen mit den Daten zum Kormoran.

### 1.1 Kormoranbestand und -aktivitäten

Zur Beantwortung der folgenden Fragen wurden vier Fachberichte herangezogen (ZIMMERMANN, 2002; PUCHTA, 2003, 2004 und 2005). In diesen Berichten wurde auf ebenfalls berücksichtigte Sekundärliteratur verwiesen.

#### Wieviele Kormorane nutzen die Fußacher Bucht als Schlafplatz?

**Winter:** Ohne Vergrämuungsmaßnahmen 1992-1994: ca. 700 Kormorane (ZIMMERMANN, 2002); seither, mit Vergrämuungsmaßnahmen ca. 0 bis 100 Vögel, je nach Art der Vergrämuungen (ZIMMERMANN, 2002; PUCHTA, 2003); im Jahr 2004 ca. 200 Vögel (PUCHTA, 2005).

**Sommer (Brutbestand):** 2001/2002: 20 Kormorane für das gesamte Rheindelta (ZIMMERMANN, 2002); 2004: ca. 330 Kormorane zählende Brutkolonie (PUCHTA, 2005).

**Herbst (mit Durchzüglern):** 365 Kormorane (ZIMMERMANN, 2002); 580-900 Vögel (PUCHTA, 2003, 2005); .

**Frühjahr (mit Durchzüglern):** Bis 2002: "Deutlich geringer als im Herbst" (ZIMMERMANN, 2002); März 2004: ca. 460 Kormorane (PUCHTA, 2005), davon ca. 130 Durchzügler (460 minus Brutkolonie).

#### Wieviele Kormorane nutzen die Fußacher Bucht als Brutplatz?

Die seit 2001 existierende Brutkolonie wird von ZIMMERMANN für das Jahr 2002 mit 20 Kormoranen angegeben. PUCHTA (2003, 2004, 2005) zählte 2003 ca. 60 Brutpaare und 2004 ebenfalls ca. 60 Brutpaare (jeweils ohne Jungvögel). Diese Zahlen wurden durch Beobachtungen weiterer Personen, auch aus Fischereikreisen, gestützt.

Ob die behördlich bewilligte Baumfällaktion (29 von ca 500 Bäumen) im Frühjahr 2004 bewirkt hat, dass sich die Brutkolonie zwischen 2003 und 2004 nicht vergrößert hat, kann sich frühestens im laufenden Jahr 2005 zeigen (NIEDERER, mündl. Mitt.). Auch von PUCHTA (2005) wird diese Möglichkeit angesprochen.

#### Qualität der Information

Bei den Angaben zum Kormoranvorkommen in der Fußacher Bucht liegen ausreichend viele und durch mehrere Arbeiten abgesicherte Angaben für die Jahre bis 2004 vor. Dennoch besitzen diese Angaben unterschiedliche Qualität:

Die Zahlen der Brutkolonie sowie der auf den Schlafbäumen nächtigen Vögel können als **Beweise** angesehen werden. Angaben zu Zahlen tagsüber in die Bucht einfliegender oder sich dort aufhaltender Kormorane sind dagegen lediglich **Beobachtungen**. Das gesamte Areal kann nicht zur gleichen Zeit von

#### Frage 1

**Schlafplatz:**  
**Ort, der regelmäßig von einer Kormorankolonie oder Teilen davon für die Nacht aufgesucht wird**

#### Frage 2

**Brutkolonie:**  
**Verband von Kormoranen, die an einem bestimmten Ort brüten, sowie alle begleitenden, aber nicht brütenden Kormorane**

**Beweise:**  
**Zahlen zur Brutkolonie und nächtigende Kormorane**

**Beobachtungen:**  
**tagsüber in die Bucht einfliegende Kormorane**

# Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

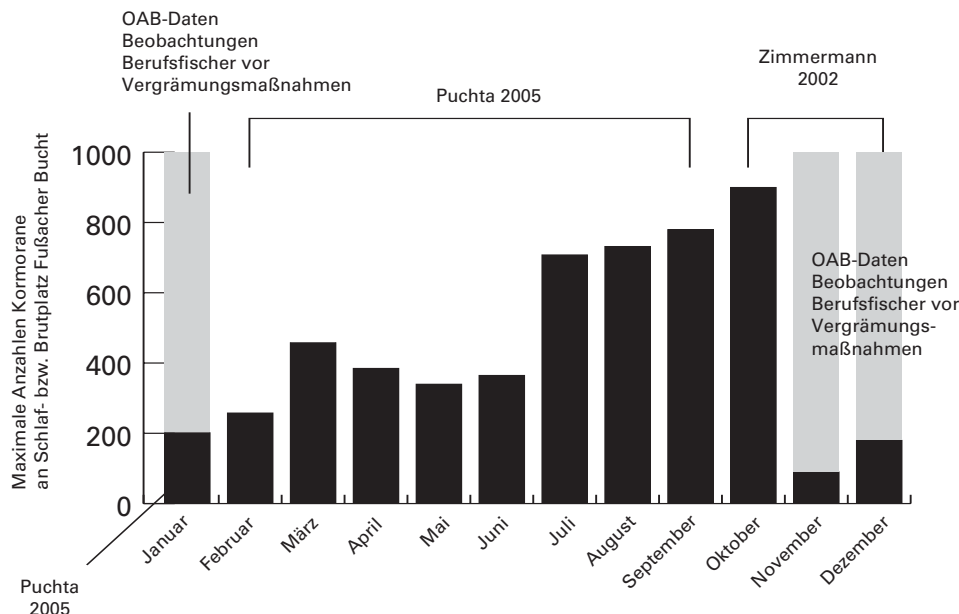


Abb. 2: Neueste, für die Studie vorliegende Angaben zum Kormoranbestand in der Fußacher Bucht.

einer Person beobachtet werden und die Vögel sind individuell nicht unterscheidbar. Zudem liegen einige von diesen Angaben abweichenden Beobachtungen vor.

## 1.2 Fraßdruck durch Kormorane

### Frage 3

#### Wieviele Kormorane jagen in der Fußacher Bucht?

**Winter:** durchschnittlich 5 Kormorane (ULMER, 2000), durchschnittlich 6,6 Kormorane (PUCHTA, 2003); maximal 10-16 Kormorane (PUCHTA 2003)

**Sommer (Brutbestand):** durchschnittlich 5 Kormorane (PUCHTA, 2004);

**Herbst (mit Durchzüglern):** Keine Angaben

**Frühjahr (mit Durchzügler):** durchschnittlich 5 Kormorane (PUCHTA, 2004);

Vor allem von PUCHTA (2003, 2004) wurden umfangreiche Beobachtungen zur Jagdaktivität von Kormoranen in der Fußacher Bucht selbst durchgeführt. Sie ermittelte für den Winter eine Zahl von durchschnittlich 6,6 in der Fußacher Bucht jagenden Kormoranen. PUCHTA schätzt, dass in ca. 90% der Fälle diese Kormorane ausschließlich in der Fußacher Bucht jagen. Vergrämungen am Schlafplatz beeinflussen nach ihren Angaben die Zahl in der Bucht jagender Kormorane nicht. nach ZIMMERMANN (2002) setzen Vergrämungen am Schlafplatz jedoch die Attraktivität der Bucht als Fressplatz herab.

Vor Bestehen der Brutkolonie jagten im Sommer nur einzelne Kormorane in der Fußacher Bucht (PUCHTA, 2004). Danach jagten im Frühjahr und im Sommer über den ganzen Tag betrachtet nur ein kleiner Teil (höchstens 20-30 Individuen) der ca. 250 Vögel zählenden Brutkolonie in der Bucht selbst (PUCHTA, 2004). Hierbei handelt es sich um Maximal-, nicht um Durchschnittszahlen.

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

---

Die Jagdaktivitäten von Durchzüglern in Herbst und Frühjahr wurden bisher noch nicht erfasst (ZIMMERMANN, 2002). Abb. 2 verdeutlicht, dass gerade zu diesen Jahreszeiten das höchste Kormoranvorkommen in der Bucht herrscht.

Davon stark abweichende Beobachtungen wurden von Berufsfischern - in der Regel von Booten aus - gemacht. BLUM (2004) sammelte 38 Zufalls-Beobachtungen der Fischer zwischen März 2003 und Februar 2004. Dabei wurden im Mittel 23 jagende Kormorane gesichtet, wobei die Einzel-Beobachtungen zwischen 2 und 100 Vögeln differierten. Diese Beobachtungen erschienen uns deshalb besonders wichtig, da im Verlauf der systematischen Beobachtungen von PUCHTA (2003, 2004) nie mehr als 12 zur gleichen Zeit jagende Kormorane beschrieben wurden.

Dass Kormorane in großen Trossen gemeinsam auf Fischschwärme jagen ("Gemeinschaftsfischen"), wurde für die Fußacher Bucht noch nicht beschrieben. Entsprechende Beobachtungen liegen vom Untersee vor (EGLOFF, 2004, mündl. Mitt.) vom Überlingersee (SULGER, mündl. Mitt. 2005), sowie für die Flachwasserzone zwischen Rohrspitz und Rheinspitz vor, wo im Frühsommer offensichtlich Barschschwärme bejagt wurden (WAGNER, mündl. Mitt. 2005).

### Qualität der Information

Die bisherigen Angaben zur Jagdaktivität der Kormorane in der Fußacher Bucht sind heftig diskutiert. Aus Sicht der Autoren besteht weder Zweifel an den Beobachtungen von PUCHTA (2003, 2004) noch an denen der Berufsfischer (BLUM 2004). Die Beobachtungen von PUCHTA sind systematisch durchgeführt und wären daher als Berechnungsgrundlage generell geeigneter als die Zufallsbeobachtungen der Berufsfischer. Die von PUCHTA abgeleiteten Angaben zur durchschnittlichen Jagdaktivität und die spätere Hochrechnung dieser Aktivitäten auf den gesamten Tag, respektive auf eine Jahreszeit, müssen jedoch hinterfragt werden. Von keinem Ort aus kann die gesamte Fußacher Bucht eingesehen werden. Zu diesem eingeschränkten "räumlichen" Beobachtungsfenster kommt ein "zeitliches" hinzu: Die Jagdaktivitäten wurden zu unterschiedlichen Tageszeiten von z.T. unterschiedlicher Länge beobachtet.

Die Beobachtungen der Berufsfischer sind leider nicht systematisch aufgenommen und daher zur Berechnung von durchschnittlichen Jagdaktivitäten nicht geeignet, besonders da die Häufigkeit von Nullsichtungen und die Zeitbezüge der Beobachtungen fehlen. Berufsfischer sind aber fast täglich in der Fußacher Bucht und sind daher zumindest als Beobachter von Extremereignissen (hohe Anzahlen jagender Kormorane) sehr zuverlässige Quellen. Daher haben wir diese Beobachtungen herangezogen, um die Variabilität in der Anzahl jagender Kormorane abschätzen und mit PUCHTAS Angaben vergleichen zu können. Theoretisch kann diese Variabilität zwischen 0 und der Anzahl sich im Gebiet aufhaltender Kormorane schwanken. Da sich nun zwischen Puchtas Angaben und den Beobachtungen der Berufsfischer eine sehr unterschiedliche Variabilität zeigt, gehen wir davon aus, dass der Beobachtungsumfang in PUCHTAS Arbeit nicht ausreicht, um zuverlässige Angaben über die durchschnittliche Jagdaktivität in der Fußacher Bucht machen zu können.

**Fazit: Solange es Beobachtungen zur Fressaktivität der Kormorane in der Fußacher Bucht gibt, die bis zum Zehnfachen über den Angaben von PUCHTA liegen, können letztere nicht als Basis für die Berechnungen des Fraßdrucks auf die Fische der Bucht herangezogen werden.**

**Stark voneinander abweichende Beobachtungen zur Jagdaktivität der Kormorane**

**Beobachtung: Gemeinschaftsfischen von Kormoranen in anderen Seeteilen**

**Beobachtung: Anzahl jagender Kormorane (nach PUCHTA, ULMER sowie Angaben Berufsfischer)**

**Annahme: Angaben zur durchschnittlichen Jagdaktivität (nach PUCHTA und ZIMMERMANN)**

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

Alle bisherigen Angaben zur Jagdaktivität der Kormorane innerhalb der Fußacher Bucht können daher lediglich als **Beobachtung** eingestuft werden. Die Hochrechnungen zur durchschnittlichen Jagdaktivität beruhen auf Annahmen, die bisher nicht belegt sind.

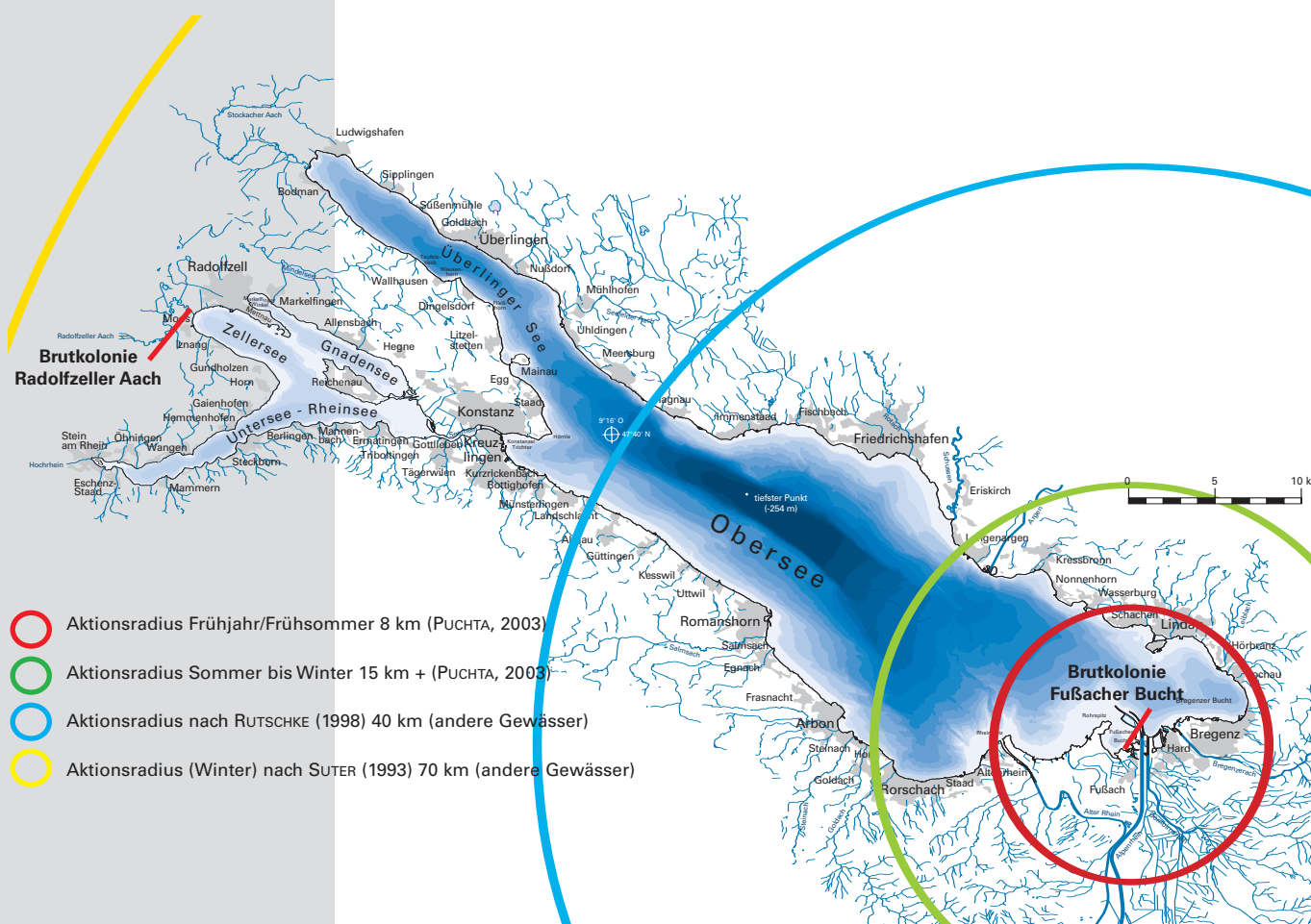
### Frage 4

### In welchem Aktionsradius jagen Kormorane aus der Fußacher Bucht?

**Winter:** Aktionsradius von mindestens 15 km (ZIMMERMANN, 2002; PUCHTA, 2003), nach SUTER (in HEINE et al. 1999) bis zu 30 km. Aus anderen Regionen sind auch größere Aktionsradien von 40 km (RUTSCHKE, 1998) und 70 km (SUTER, 1993) bekannt.

**Sommer („Brutkolonie“):** Anfang Mai bis Anfang Juni laufen Jagdaktivitäten hauptsächlich innerhalb einer Kernzone von ca. 4 km bis 8 km, maximal bis 15 km (hauptsächlich Nordufer) ab. Ab Juni/Juli gleichen sich die Radien wieder denjenigen im Winter an (PUCHTA, 2003).

Die in den Arbeiten von PUCHTA und ZIMMERMANN angegebenen engen Aktionsradien (5 bis maximal 15 km) würden bedeuten, dass alle Vögel der Brutkolonie ihren Tagesbedarf in diesem Umkreis von der Brutkolonie decken können. Über die Aktionsradien der Kormorane der Fußacher Bucht für die Winterkolonie sowie für die Durchzügler im Herbst und im Frühjahr gibt es



**Abb. 3:** Mögliche Aktionsradien jagender Kormorane aus der Fußacher Bucht. Annahmen verschiedener Autoren zu verschiedenen Jahreszeiten.

## Kormoran und Fische in der Fußsacher Bucht

keine genaueren Aussagen. Geht man von den Annahmen von RUTSCHKE (1998) aus (40 km-Radius), so könnten sich die theoretischen Jagdgebiete der Kormorane beider Brutkolonien am See (die der Radolfzeller Aach und die der Fußsacher Bucht, vgl. Abb. 3), überschneiden.

Auch der von SUTER (1993) angegebenen maximale winterliche Aktionsradius von 70 km erscheint für durchziehende Vögel plausibel. Für Kormorane, die täglich dieselben Jagdgründe und Schlafbäume aufsuchen, dürfte dagegen der hierzu benötigte Energieaufwand zu hoch sein. Umgekehrt reicht zumindest zur Brutzeit vermutlich kein Aktionsradius aus anderen bekannten Brutgebieten bis in die Fußsacher Bucht hinein. Daher ist zu dieser Jahreszeit lediglich mit einzelnen Vögeln zu rechnen, die von außen in die Fußsacher Bucht einfliegen.

Außerhalb der als Normalfall angegebenen Aktionsradien finden Austauschbewegungen von Kormoranen am gesamten Bodensee und zwischen Bodensee und Hinterland statt. Von Bedeutung sind nachgewiesenermaßen diejenigen zwischen Ober- und Untersee (OAB-Daten aus PUCHTA, 2003; PUCHTA 2005).

Die Frage der jeweiligen Aktionsradien ist auch von Bedeutung, will man den **Fraßdruck** der Kormorane auf die Fische der Fußsacher Bucht ermitteln. Den letzten erhobenen Zahlen von PUCHTA zufolge halten sich derzeit auf den Schlafbäumen der Kolonie in der Fußsacher Bucht im Winter ca. 200, während der Brutzeit im Sommer ca. 330 flugfähige Kormorane auf (davon 250 aus der Brutkolonie). Mit 6,6 resp. 5 Vögeln sind auch die Angaben der "durchschnittlich in der Bucht jagenden" Kormorane etwa gleich hoch anzusetzen (Abb. 4, vgl. auch Frage 4). Wo aber fischen die übrigen 193 Kormorane im Winter und die 325 Kormorane der Brutkolonie (ohne Jungvögel) im Sommer?

Die Beantwortung dieser Fragen ist mit entscheidend dafür, wie hoch der **fischereiliche resp. fischökologische Schaden** beurteilt werden muss:

► Je kleiner der angenommene Aktionsradius einer Kormoran-Kolonie, desto **höher** der **durchschnittliche** Fraßdruck auf eine bestimmte Gewässerfläche (kg/ha). Innerhalb eines kleinen Aktionsradius ist die Wahrscheinlichkeit

**Unterschiedliche Aktionsradien der Kormorane zu verschiedenen Jahreszeiten**

**Die Aktionsradien der Kormorane sind entscheidend für den Fraßdruck**

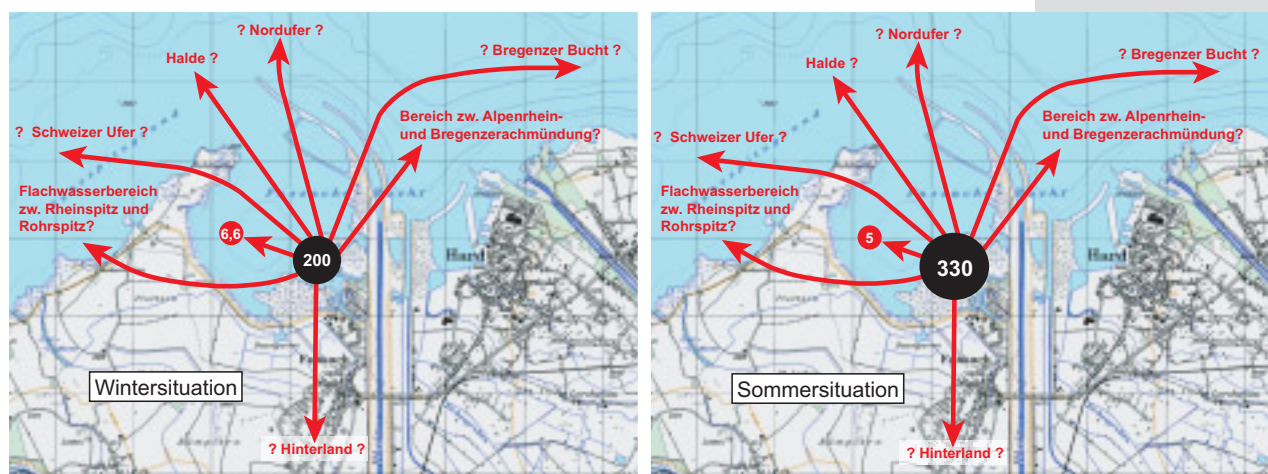


Abb. 4: Wo die Kormorane der Fußsacher Bucht ihren Nahrungsbedarf decken, ist entscheidend von ihrem Aktionsradius abhängig. Aktuelle Expertisen (PUCHTA 2003, 2004) gehen von einer vergleichbaren Zahl Kormoranen im Winter und im Sommer, jedoch von unterschiedlichen Aktionsradien aus.

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

gering, dass viele unterschiedliche fischreiche Fanggründe gefunden (angeflogen) werden.

► Je größer der angenommene Aktionsradius einer Kormoran-Kolonie, desto **geringer** der **durchschnittliche** Fraßdruck auf eine bestimmte Gewässerfläche (kg/ha). Innerhalb eines größeren Aktionsradius ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass mehrere unterschiedliche fischreiche Fanggründe gefunden (angeflogen) werden.

Kormorane jagen zumeist bis in Wassertiefen von rund 20 m. Im See selbst bezieht dies den Flachwasserbereich, einen Teil der Halde, sowie den oberen Bereich der Freiwasserzone mit ein. Als alternative Jagdgründe befinden sich im Aktionsradius der Vögel aber auch die Gewässer des Hinterlands. Von den Frühjahrs- und Herbstdurchzählern ist bekannt, dass sie vom Südosten des Sees aus im ganzen Alpenrheintal bis hinauf zu den Stauseen des Ill-Einzugsgebiets (WAGNER, mdl.), vor allem aber in leicht "befischbaren" Binnenkanälen und Baggerseen des Bachgrunds jagen (LUNARDON, 2002; KINDLE, 2003, mdl.). Ähnliche Angaben liegen für die Nutzung der Hinterlandsgewässer durch die Brutkolonie der Fußacher Bucht noch nicht vor.

Vergrämungen im Winterhalbjahr haben dazu geführt, dass bis zu 200 Kormorane die Pfostenreihe beim Entenbad (Gaissau) als Nachtplatz auswählen. Weitere Kormorane nutzen Seezeichen und Bäume im Hinterland als Nachtplätze (PUCHTA, 2003). Aus dem bisher zugänglichen Material sind uns keine weiteren Ausweichplätze innerhalb des Aktionsradius (15-30 km) bekannt, wahrscheinlich existieren aber einige weitere.

### Qualität der Information

Der Aktionsradius der Kormorane aus der Brutkolonie lässt sich relativ leicht über Beobachtungen und Meldungen aus dem südöstlichen Bereich des Bodensees ermitteln. Für das angrenzende Hinterland liegen weniger verlässliche Beobachtungen vor. Den hierzu vorliegenden oder noch zu treffenden Beobachtungen könnte auch ohne gesonderte aufwändige Untersuchungen der Stellenwert von **Indizien** eingeräumt werden. Die Wahrscheinlichkeit ist groß, dass beobachtete Kormoranaktivitäten von der nahe liegenden Kolonie aus der Fußacher Bucht ausgehen, vor allem, wenn durch die Beobachtungen auch An- und Abflugrichtungen dokumentiert sind.

### **Zu welchen Zeiten fressen die Kormorane welche Fische?**

**Winterhalbjahr:** Nach Untersuchungen von Kormoranmägen wurden im Winter von Vögeln aus der Fußacher Bucht die Fischarten (nach Häufigkeit in der Individuenanzahl) Stichling (16%), Hecht (15%), Zander (15%), Rotaugen (14%), Flußbarsch (12%), Kaulbarsch (7%), Schleie (7%), Brachsen (3%), Döbel (2%), Giebel (2%), Bachforelle (2%) und Karpfen (2%) gefressen. Ausserdem 3% nicht mehr identifizierbare Cypriniden. Die Beutefische deckten das Größenspektrum 6-38 cm ab (ZIMMERMANN, 2002).

**Sommerhalbjahr:** Für den Sommer, bzw. den Fraßdruck durch die Brutkolonie liegen uns bisher keine systematisch erhobene Informationen vor. Berufsfischer haben jedoch häufig beobachtet, dass Kormorane in großer Anzahl an der Halde Flussbarsche jagen (Angaben 2003 - 2004 in BLUM, 2004). Dies deckt sich mit Beobachtungen von PUCHTA (2004): die von ihr beschriebenen

**Geeignete Jagdgründe innerhalb der Aktionsradien**

**Indizien:  
Aktionsradius der Vögel aus der Brutkolonie**

**Frage 5**

**Nur wenige Analysen zur Kormorannahrung aus der Fußacher Bucht**

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

Nahrungsgebiete sind der Lebensraum von Barschschwärmen. Beobachtungen aufgeschreckter Kormorane, die ihre bereits verschlungene Beute (z. B. Karpfen, Hechte, Zander; BLUM, 2004) wieder hervorwürgen, wurden zu unterschiedlichen Jahreszeiten direkt in der Fußacher Bucht gemacht.

Die an vielen anderen europäischen Gewässern sonst üblichen Analysen von Kormoranspeiballen wurden für die Kormoran-Kolonie der Fußacher Bucht bisher noch nie durchgeführt. Eine entsprechende Untersuchung läuft derzeit im Rahmen einer Diplomarbeit zu der Brutkolonie der Radolfzeller Aach (KLEIN, mündl.). Im Rahmen dieser Arbeit soll auch ein Katalog zur Identifizierung von Otolithen (Gehörsteinchen) der Bodenseefische erstellt werden.

Nach unseren Recherchen sind Kormorane ausgesprochene Nahrungs-Opportunisten. Nach allen uns bekannten Untersuchungen werden die Fischarten und Größenklassen gefressen, die den besten Kompromiss zwischen Erreichbarkeit und Nahrungsnutzen darstellen (z.B. RUTSCHKE, 1998; CARSS, 2002; RUSSEL et al., 2003). Der Größenbereich ab 5 cm Länge (präferiert wird ca. 20 cm Länge) findet sich für die meisten Fischarten in der Ernährung der Kormorane wieder (RUTSCHKE, 1998). Bei Massenaufkommen von kleineren Fischen können jedoch auch diese Größenklassen zur Hauptnahrung werden, so wurden in ZIMMERMANNs Untersuchung (2002) von 21 Kormoranmägen 2 untersucht, die jeweils mehr als 50 Stichlinge enthielten. ZIMMERMANN (2002) konnte keinen Unterschied zwischen dem Artenspektrum der Kormoranbeutefische und dem durch Befischungen für die Bucht ermittelte Artenzusammensetzung feststellen. Er leitet daraus ab, dass die Kormorane in der Fußacher Bucht nicht selektiv fressen.

Über die Nahrungspräferenzen der Kormorane aus der Sommerkolonie liegen nur wenige Beobachtungen vor. Nur einmal, im Juli 2003, wurden 53 Kormorane in Schilfnähe (n-w Wiesle) zusammen beim Jagen beobachtet. Möglicherweise wurde in diesem Fall ein Laichfisch-Schwarm bejagt (BLUM, 2004).

Je nachdem, welche Größenklassen von Fischen gerade für die Kormorane erreichbar sind, müssen mehr oder weniger Individuen gefressen werden, um den angenommenen Tagesbedarf von 500 g zu decken (Abb. 5). Das gefressene Größenspektrum ist besonders zu berücksichtigen, will man den fischereilichen Schaden an fangmäßigen Fischen ermitteln, oder die fischökologische

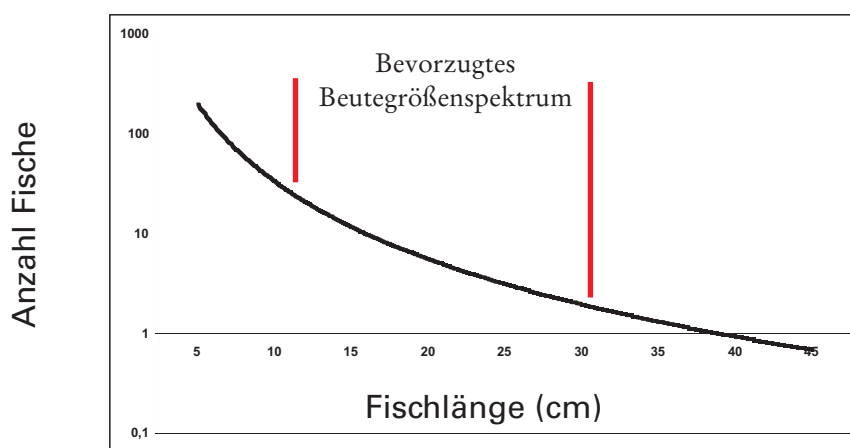


Abb. 5: Beziehung zwischen der Beutefischgröße und der Anzahl der Fische zur Deckung des Tagesbedarfs eines Kormorans (500 g Fisch/d). Die Angaben beziehen sich auf einen hypothetischen Fisch vom Typ Forelle. Achtung: logarithmische y-Achse.

**Noch keine Speiballen-Analysen durchgeführt**

**Kormorane als Nahrungs-Opportunisten**

**Annahme: Artenspektrum der Nahrungsfische deckt sich mit dem Artenspektrum der Fische in der Bucht**

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

Bedeutung (auf Populationsniveau) des Kormorans abschätzen.

### Qualität der Information

Die Nahrungszusammensetzung für Kormorane im Winter war zwar Bestandteil der Untersuchung von ZIMMERMANN (2002), es muss jedoch hinterfragt werden, ob die Analyse von 21 Kormoranmägen für die Abschätzung der Ernährungsweise ausreichend war\*. So konnte sicherlich noch nicht das gesamte Nahrungsspektrum der Kormorane in der Fußacher Bucht erfasst werden. Durch diese Untersuchung konnten jedoch Indizien dafür gefunden werden, dass die Vögel im Winterhalbjahr nicht selektiv fressen. Darüber hinaus kann nie eindeutig geklärt werden, ob die untersuchten Kormorane nicht doch einen Teil ihrer Tagesration ausserhalb der Stelle gejagt haben, an der sie geschossen wurden.

\*In diesen Mägen wurden durchschnittlich 12,7 Fische vorgefunden (Min. 1; Max: 85; Standardabweichung: 22,1). Zwölf verschiedene Fischarten konnten dabei nachgewiesen werden, im Durchschnitt ca. 2,6 pro Magen (Min.: 1; Max.: 6; Standardabweichung: 1,36). Dabei sind typische Arten der Fußacher Bucht zum Teil nur in einem Magen vorgefunden worden (z.B. Karpfen und Giebel), genauso „häufig“ wie Bachforellen, die in der Fischzönose der Bucht nur eine Randerscheinung darstellt.

Gerade um die Frage zu klären, ob gefährdete Fischarten vermehrt von Kormoranen entnommen bzw. geschädigt werden, wird nach unserer Meinung eine größere Stichprobenzahl benötigt. Untersuchungen (vor allem Speiballenanalysen) müssten auch zu einer Zeit durchgeführt werden, in der gefährdete Arten z.B. in der Bucht ablaichen und dann möglicherweise für Kormorane besser jagbar sind. Aus diesem Grund sind die Angaben zur Nahrungszusammensetzung im Winter bestenfalls Indizien.

Für das Sommerhalbjahr liegen lediglich Einzelbeobachtungen und Experteneinschätzungen vor, die wir als Annahmen werten.

**Indizien:  
im Winterhalbjahr  
fressen Kormorane  
nicht selektiv**

**Beobachtungen  
Sommer:  
Kormorane  
- jagen Barsche an  
der Halde  
- jagen laichende  
Schwarmfische.**

**Annahme:  
im Sommerhalbjahr  
fressen Kormorane  
nicht selektiv**

### Frage 6

### Wieviele Fische fressen die Kormorane der Fußacher Bucht?

500 g Fischentnahme pro Tag gilt als ein - auch von vogelkundlicher Seite - anerkannter Durchschnittswert für nicht brütende und nicht durch spezielle Vergrämungsmaßnahmen beunruhigte Kormorane. Der Wert kann als Basis für weitere Berechnungen herangezogen werden kann.

Es ist der Arbeitsgruppe bekannt, dass sich auf diesen Wert beziehende Kalkulationen die tatsächlichen Verhältnisse dennoch nur sehr grob wiedergeben. Will man, wie in diesem Falle, das Schadenspotenzial (gefressene, verletzte und gestresste Fische) eines Kormorans abschätzen, müssen die 500 g "Tagesbedarf" als konservative Schätzung\*\* betrachtet werden.

\*\*In der Fachliteratur wird eine große Spannweite für den Nahrungsbedarf angegeben. Inklusiv der sekundär an Kormoranattacken sterbenden Fische sind exakte Werte für das Freiland praktisch nicht ermittelbar, weshalb eine ausgedehnte Diskussion um diesen Wert keinen Wissensgewinn liefert, sondern lediglich die Haltung der Interessensvertreter widerspiegelt. Auch aus diesem Grund nimmt die Arbeitsgruppe den möglichen Fehler, der von dieser vereinfachenden Annahme herrührt, billigend in Kauf. Die folgenden Berechnungen zur Fischentnahme durch Kormorane können daher, wie auch bei anderen Schadensermittlungen üblich, lediglich grobe Schätzungen darstellen.

**Gesamtfischentnahme:** Da die Zahlen der in der Fußacher Bucht nächtigenden bzw. brütenden Kormorane im Jahresverlauf durch mehrere Monitoring-Untersuchungen recht genau bekannt sind (ZIMMERMANN, 2002; PUCHTA, 2003, 2004 & 2005), lässt sich auch der jährliche **Fischbedarf des Kormoranbestands** relativ gut abschätzen. Mit den aktuellsten uns zur Verfügung gestellten Angaben können wir einen Jahresbedarf von rund **75 t Fisch** ermitteln. Dabei bleibt die Fischentnahme zur Aufzucht der Brut weitestgehend unberücksichtigt.

**Tagesbedarf von  
500 g Fisch pro  
Kormoran als  
Kalkulationsbasis**

**Jahresbedarf der in  
der Fußacher Bucht  
nächtigenden  
Kormorane:  
rund 75 Tonnen  
Fisch**

# Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

## Fischartnahme aus der Fußacher Bucht:

Zur Berechnung der Fischartnahme aus der Fußacher Bucht muss die durchschnittliche Zahl der in der Bucht jagenden Kormorane bekannt sein. Für den Winter gibt PUCHTA (2003) ein Tagesmittel von 6,6 Kormoranen an, für den Sommer 5 (PUCHTA, 2004). Vor Etablierung der Brutkolonie jagten im Sommer nur einzelne Kormorane in der Fußacher Bucht (ZIMMERMANN, 2002). Für das Frühjahr (inkl. Durchzügler) schätzt PUCHTA (2004) höchstens 20-30 in der Bucht jagende Kormorane pro Tag, zumeist jedoch eine deutlich geringere Zahl. Für die Herbstdurchzügler fehlen quantitative Angaben.

Dass sich die Kormoran-Kolonie zum deutlich größten Teil außerhalb der Bucht mit Fischen versorgt, lässt sich auch anhand von Beobachtungen der Berufsfischer untermauern. Rechnet man jedoch die von ZIMMERMANN und PUCHTA gemachten Beobachtungen auf die Fischartnahme hoch, so erbeuten Kormorane innerhalb der Fußacher Bucht nur knapp über eine Tonne Fisch pro Jahr. **Sie müssten demnach mehr als 98 % ihres Fischbedarfs außerhalb der Fußacher Bucht decken.**

Zwischen März 2003 und Januar 2004 haben Berufsfischer allerdings bis zu 100 gleichzeitig in der Fußacher Bucht jagende Kormorane beobachtet. Auch die beobachtete Verletzungshäufigkeit unter den Fischen in der Fußacher Bucht deutet auf eine deutlich höhere Anzahl jagender Kormorane hin (vgl. Frage 7).

## Qualität der Information

Mit der inzwischen zumeist anerkannten Rechenbasis von durchschnittlich 0,5 kg Fischartnahme pro Tag kann der Gesamtbedarf der Kormorankolonie in der Fußacher Bucht relativ gut abgeschätzt und als Indiz herangezogen werden. Dagegen sind die Entnahmeraten aus der Fußacher Bucht nur ungenügend abzuschätzen. Bisher angewendete Verfahren weisen erhebliche methodische Schwächen auf und beschreiben die tatsächliche Situation vermutlich nur sehr ungenau.

## Wieviele Fische werden durch Kormorane verletzt ?

Zur Verletzungsrate von Fischen aus der Fußacher Bucht durch den Kormoran liegen Daten über einen relativ langen Zeitraum vor. Verletzungsraten wurden sowohl auf der Basis passiver (Trappnetzkontrollen) als auch aktiver (Elektrofischerei) Fangmethoden ermittelt.

### A.) Trappnetzkontrollen

Nach den von ZIMMERMANN (2002) ausgewerteten Trappnetzkontrollen der Jahre 1998 bis 2000 weisen 30 % der Hechte ( $n > 400$ ; 20 - 50 cm Länge) eine Verletzung durch Kormorane auf. In denselben Kontrollen konnten von 141 gefangenen Schleien 12 % verletzte Tiere (inkl. nicht eindeutiger Verletzungen) vorgefunden werden. Eine jahreszeitliche Zuordnung ist anhand der uns vorliegenden Daten nicht eindeutig möglich. Dennoch scheint zumindest beim Hecht die Verletzungsrate im Winterhalbjahr höher zu sein.

Bei 23 Trappnetzkontrollen der staatlichen Fischereiaufsicht in den Wintern 2003 und 2004 waren von insgesamt 609 kontrollierten Fischen 192 durch Kormorane verletzt (32 %). In Einzelbetrachtungen der relevanten Arten wur-

**Indiz:**  
Gesamtfischbedarf zur Ernährung der Kormorankolonie liegt bei ca. 75 t/a

**Annahme:**  
Fischartnahme durch Kormorane aus der Fußacher Bucht liegt bei knapp > 1 t/a

## Frage 7

# Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

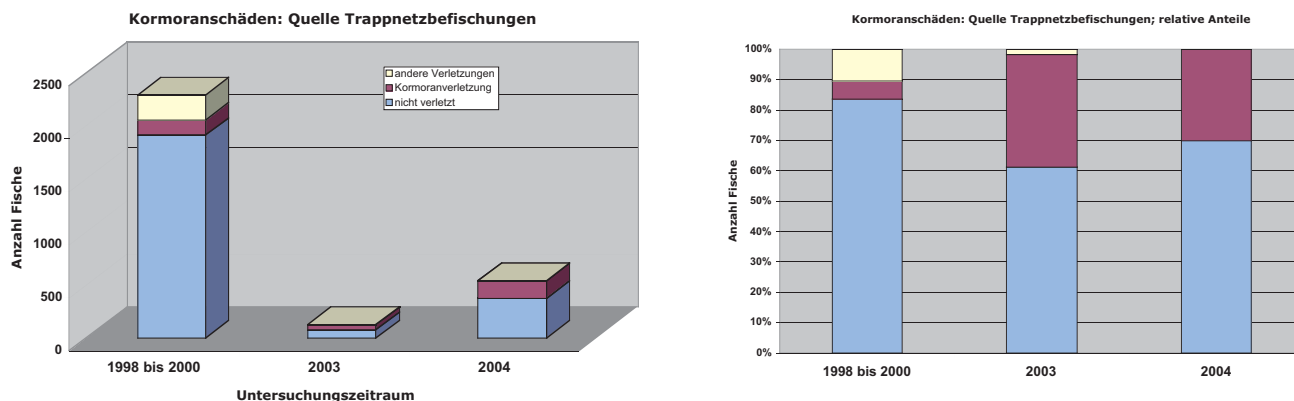


Abb. 6: Ergebnisse der Trappnetzkontrollen der staatlichen Fischereiaufsicht in der Fußacher Bucht 1998 bis 2000 (Quelle: ZIMMERMANN 2002) sowie 2003 und 2004 (Quelle LFZ). 1998 bis 2000 lag die Zahl der kontrollierten Netze deutlich über der von 2003 und 2004. Die Kontrollen fanden überwiegend im Winterhalbjahr statt. Abbildung links: absolute Zahlen; Abb. rechts: relative Anteile derselben Daten. Verletzungen, die nicht auf Kormorane zurückzuführen sind, wurden nur bis 2000 systematisch erhoben.

den folgende Verletzungsraten festgehalten: Hecht (45 %; n=106); Zander (34 %; n=32); Schleie (67 %; n=9(!)); restliche Cypriniden (27 %, n=448).

## B.) Elektrofischungen

Im Rahmen von Untersuchungen zur vorliegenden Expertise wurden im Dezember 2003 und August 2004 die Verletzungsraten elektrisch gefangener Fische dokumentiert. Dezember 2003: Von den 119 gefangenen Fischen waren 11 (9,2 %) durch Komorane verletzt. Bei sechs weiteren Fischen waren die Verletzungen nicht eindeutig. Auch hier zeigten Hechte mit 33% die höchsten Verletzungsraten.

Sommer 2004: unter 1219 Fischen konnten nur 2 vom Kormoran geschädigte Fische erfaßt werden. Allerdings waren die präferierten Grössenklassen (> 10 cm bis 30 cm) im Fang stark unterrepräsentiert (Abb. 7, linke Grafik).

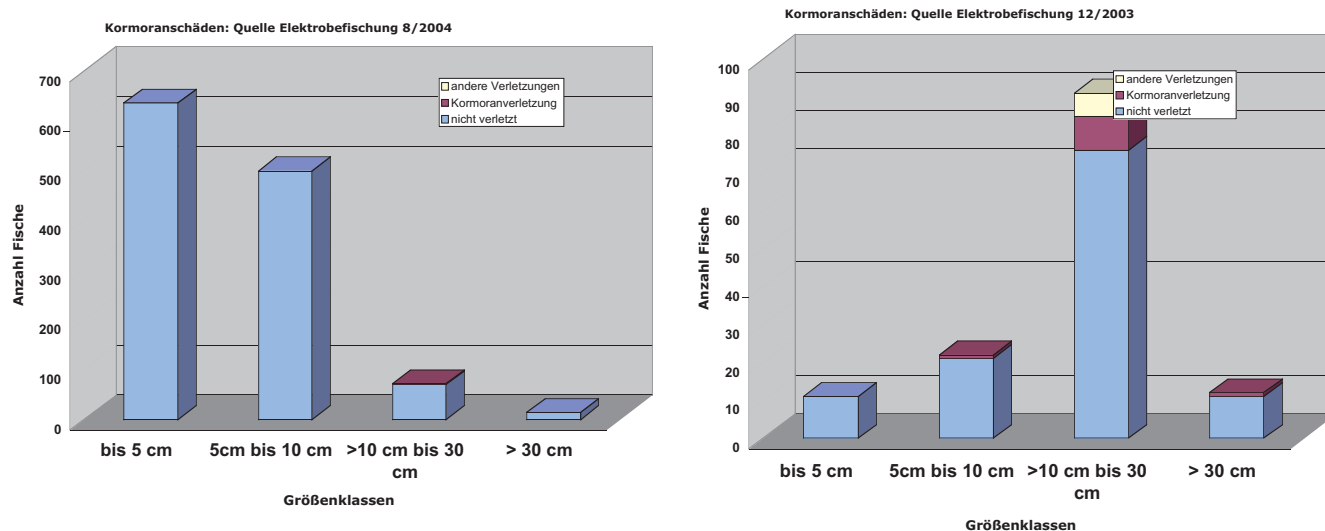


Abb. 7: Ergebnisse eigener exemplarischer Elektrofischungen an repräsentativen Uferabschnitten der Fußacher Bucht im Sommer (August 2004, links) und Winter (Dezember 2003, rechts).

### C.) Beobachtungen

Ansammlungen grosser Massen von Schleien, die an Kormoranverletzungen verendet sind (belegt durch Berufsfischer für die Winter 1992 und 1993) deuten ebenfalls darauf hin, dass dieser Faktor gerade innerhalb der Fußacher Bucht eine bedeutende Rolle spielen könnte.

Viele Verletzungen sind so schwerwiegend, dass sie für betroffene Fische letal sind. Dagegen können leichte Verletzungen verheilen, bleiben aber sichtbar. Das Alter der jeweiligen Verletzung ist dann ohne eingehende Untersuchung kaum feststellbar. Auf der anderen Seite ist der Anteil der Fische, die bei leichten Verletzungen durch Folgekrankheiten (meist Verpilzungen) zugrunde gehen, nicht ohne experimentielle Untersuchung abschätzbar.

### Qualität der Information

Grundsätzlich haben Befischungsmethoden systematische Fehler, die dazu führen, dass die Zusammensetzung der Fischzönose nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechend wiedergegeben werden kann. So ist z.B. sehr wahrscheinlich, dass geschädigte Fische ein anderes Aktivitätsmuster zeigen als gesunde. Es ist jedoch nicht bekannt, ob sie deshalb eher oder seltener im Trappnetz oder im Elektrofang auftauchen.

Trotzdem muss festgehalten werden, dass es - unabhängig von der Fangmethode - starke Übereinstimmung der Verletzungsraten in einem ungewöhn-



**Abb. 7:** Kormoran-Bissverletzungen an verschiedenen Fischen: a) Hecht, Fußacher Bucht; b) Güster, Fußacher Bucht; c) und d) Regenbogenforellen, Spiersbach (Rheintal)

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

---

**Indiz:**  
Fische der Fußacher Bucht (> 10 bis 30 cm) weisen Kormoranverletzungen im Prozentbereich auf

**Indiz:**  
Hechte und Schleien werden von Kormoranen häufiger verletzt als andere Fischarten

**Beobachtung:**  
durch den Kormoran letal geschädigte Fische werden nur selten entdeckt

**Annahme:**  
Kormorane fressen mindestens so viele Fische, wie sie bei der Jagd verletzen

lich hohen Prozentbereich gibt. Aus der Literatur liegen uns keine vergleichbar hohen Angaben aus natürlichen stehenden Gewässern vor.

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse können wir davon ausgehen, dass die Fische zwischen > 10 cm bis 30 cm zumindest auch im bevorzugten Beutegrößenspektrum der Kormorane der Fußacher Bucht liegen, da sie im Winter eine ungewöhnlich hohe Verletzungsrate aufweisen und im Sommer jeweils die einzigen Fische sind, an denen Kormoran-Schnabelhiebe festgestellt wurden. Dabei scheinen Hechte und Schleien regelmäßig stärker von Kormoranschäden betroffen zu sein als andere Fischarten. Diesen Aussagen wird der Stellenwert von Indizien zugeordnet.

### **Kann man von den Schädigungen auf den Fraßdruck schließen?**

Die Frage wird an dieser Stelle abgehandelt, da aus der Fußacher Bucht hierzu keine Informationen vorliegen. Auch aus der Literatur liegen uns keine verlässlichen oder übertragbaren Angaben über den Jagderfolg von Kormoranen in Abhängigkeit von Beuteart und -größe aus Seen vor. Überall, wo Kormorane ihre Jagdgründe haben, werden jedoch auch verletzte Fische gefunden, die entweder ein- oder mehrfach entkommen sind und überlebt haben oder deren Verletzungen so stark waren, dass sie daran verendet sind.

Ohne gezielte, aufwändige Untersuchungen wird es nicht möglich sein, vom Anteil verletzter Fische auf die Anzahl vom Kormoran gefressener Fische zu schließen. Es erscheint jedoch unwahrscheinlich, dass auch bei ungünstigen Jagdbedingungen, wie sie beizeiten in der Fußacher Bucht vorliegen (starke Wassertrübung) mehr Fische verletzt als gefressen werden.

### **1.3 Der Fischbestand der Fußacher Bucht**

Ist der Fischbestand der Fußacher Bucht bekannt, so kann auch der durch den Kormoran verursachte fischereiliche und fischökologische Schaden zumindest konservativ abgeschätzt werden. Es liegen jedoch aus keinem Teil des Bodensees Bestandsberechnungen vor. Dies ist kein Versäumnis, sondern hat methodische Gründe. Der Fischbestand eines Gewässers bzw. Gewässerbereichs wie der Fußacher Bucht ließe sich fangtechnisch nur mit immensem Aufwand ermitteln. Zwar lassen sich Fischauftkommen in größeren Gewässern theoretisch auch mittels Echolotaufnahmen abschätzen. Letztere sind in flachen Gewässern kaum einsetzbar, weil hier ein sauberes Echo durch Luftblasen, Makrophyten und Totholz verhindert wird und die Fische schon früh auf das fahrende Boot reagieren und wegschwimmen.

Der Elektro-Fischfang liefert gute Anhaltspunkte für die Abschätzung des Fischbestands im Flachwasserbereich, das dortige Artenspektrum und die relative Häufigkeit einzelner Arten am Gesamtbestand der Fischzönose. Mit der Methode lassen sich in einem offenen Gewässer wie dem See dennoch kaum genauere Informationen sammeln. Hierzu müssten größere, repräsentative Bereiche abgesperrt und dieselben Bereiche mindestens zweimal elektrisch abgefischt werden, um den Bestand statistisch über die relative Abnahme des Fangerfolgs ermitteln zu können. Dies ist zwar in relativ abgeschlossenen, gut erreichbaren Bereichen möglich, diese repräsentieren jedoch nur einen geringen Teil der potenziellen Fischstandorte in der Bucht. Die zum Elektrofang alternativ einsetzbare Fangmethode mit der so genannten "Strandwade" weist dieselben methodischen Schwächen auf.

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

Für tiefere Bereiche der Fußacher Bucht wäre nur die Schleppnetzfisherei als aktive Fangmethode denkbar. Bestandsabschätzung über Fang-Markierung-Wiederfang könnten theoretisch Ergebnisse bringen. Die hierdurch in Kauf genommenen Ausfälle an der Fischzönose würden aber möglicherweise alle akzeptierbaren Schäden übersteigen.

Das eigentliche methodische Problem einer Fischbestandserhebung in der Fußacher Bucht ist jedoch, dass das System nicht geschlossen ist, sondern ein Austausch von Fischbiomasse mit dem See stattfindet. Dieser Austausch wiederum kann Ursache dafür sein, dass der Bestand im Jahresverlauf stark variiert.

### Wieviele Fische leben in der Fußacher Bucht?

Diese Frage kann aus den oben genannten Gründen im Rahmen der vorliegenden Studie nicht beantwortet werden. Es ist auch zweifelhaft, ob dies mit vertretbarem Aufwand im Rahmen künftiger Abklärungen nachzuholen sein wird. Eine Bestandsabschätzung ist jedoch von grundlegender Bedeutung, will man mehr über den Einfluss von Kormoranen auf die Fische der Fußacher Bucht erfahren. Für einen Teil der nachfolgenden Punkte mussten wir uns also auf Annahmen beschränken, über deren Genauigkeit wir keine Angabe machen können.

Die Fußacher Bucht besitzt eine von Fischen besiedelbare freie Wasserfläche von rund 3,5 km<sup>2</sup>. Trotz Reoligotrophierung des Sees und dem Rückgang des Nahrungsangebots kann die Bucht auch heute noch als sehr fischreich eingestuft werden. Der überwiegende Anteil der Jungfische aller Arten konzentriert sich in ufernahen flachen, deckungsreichen Bereichen, während sich an den tieferen Stellen der Bucht (Halde, Senken) ein höherer Anteil grösserer Fische und Schwarmfische (z.B. Barsche) aufhalten. Da sich vor allem größere Raubfische ebenfalls in den Deckungsstrukturen des ufernahen Bereichs verstecken, ist sowohl Fischdichte als auch Biomasse dort insgesamt größer einzuschätzen als im tieferen Wasser. Mit dem starken Makrophytenwachstum im Sommer befinden sich dann allerdings auch geeignete Deckungsstrukturen für Jungfische in zentraleren Bereichen der Bucht.

Dieses Bild kann sich jahreszeitlich (höherer/geringerer Jungfischbestand) und während der Reproduktionszeiten flachwasserlaichender Fischarten (zuwandernde und wieder abwandernde Fischschwärme) verändern.

Für vergleichbare Seen/Seeteile wird in der Literatur im Allgemeinen ein **Ertragsvermögen** von rund 100 kg/ha angegeben (z. B. JENS 1980). Die bisherigen Abfischergebnisse und die geschätzten Fischentnahmen (Mensch und Tier) sind gute Indizien dafür, dass das Ertragsvermögen der Fußacher Bucht nicht geringer ist. Damit muss der **Fischbestand** der Bucht **deutlich über 100 kg/ha** liegen. Für die weiteren Überlegungen/Berechnungen wird ein von uns als plausibel erachteter Wert von 160 kg/ha als durchschnittlicher Fischbestand angenommen. Es ist dabei nicht entscheidend, dass dieser Wert die realen Verhältnisse genau widerspiegelt. Die hier getroffene Annahme ist jedoch für die Betrachtung des **relativen Einflusses verschiedener Faktoren** auf den Fischbestand wichtig.

Ausgehend von diesen Annahmen benutzen wir für alle nachfolgenden Überlegungen diesen theoretischen Wert, der für die gesamte Fußacher Bucht eine durchschnittliche Fischbiomasse von rund 56 Tonnen bedeutet.

**Der Fischbestand der Fußacher Bucht ist kaum präzise zu ermitteln**

### Frage 8

**Fischbestand der Fußacher Bucht wird konservativ abgeschätzt**

**Indiz:**  
der durchschnittliche Fischbestand der Fußacher Bucht ist deutlich höher als 100 kg/ha

**Annahme:**  
für den durchschnittlichen Fischbestand in der Fußacher Bucht wird ein theoretischer Wert von 160 kg/ha angenommen. Dies entspricht einer Fischbiomasse für die gesamte Bucht von ca. 56 Tonnen

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

### Frage 9

### Welche Fische leben in der Fußacher Bucht?

Das Fischartenspektrum der Fußacher Bucht ist relativ gut bekannt. Angaben liefern sowohl die Fischereistatistiken des Landesfischereizentrums und des FV Hard, bisherige fischzönotische Untersuchungen (ZIMMERMANN, 2002) sowie aktuell auch die bereits aufgeführten Trappnetzkontrollen und Elektroabfischungen im Uferbereich der Bucht.

**Beweis:**  
in der Fußacher Bucht leben und reproduzieren sich die meisten Litoral-Fischarten des Bodensees.

**Annahme:**  
die Fußacher Bucht und die benachbarten Uferzonen sind die bedeutendsten Flachwasserlaichgebiete im Bodensee-Obersee

Fischart	Häufigkeit (Bucht)	Gefährdungsgrad
Aal	mittlere Häufigkeit	stark gefährdet
Aitel, Döbel	mittlere Häufigkeit	nicht gefährdet
Bachforelle	lokal vertreten	potenziell gefährdet
Brachsen	häufig	nicht gefährdet
Felchen	lokal vertreten	nicht gefährdet
Flussbarsch	sehr häufig	potenziell gefährdet
Giebel	sehr häufig	nicht gefährdet
Goldfisch	lokal vertreten	gebietsfremd
Gründling	lokal vertreten	nicht gefährdet
Güster	mittlere Häufigkeit	nicht gefährdet
Hasel	mittlere Häufigkeit	nicht gefährdet
Hecht	häufig	nicht gefährdet
Karpfen (Wildform)	häufig	stark gefährdet
Karpfen (Zuchtform)	häufig	nicht gefährdet
Karausche	lokal vertreten	potenziell gefährdet
Kaulbarsch	häufig	gebietsfremd
Regenbogenforelle	lokal vertreten	gebietsfremd
Rotaugen	sehr häufig	nicht gefährdet
Rotfeder	sehr häufig	nicht gefährdet
Schleie	häufig	nicht gefährdet
Schmerle	lokal vertreten	nicht gefährdet
Seeforelle	selten	stark gefährdet
Stichling	mittlere Häufigkeit	evtl. gebietsfremd
Trüsche	selten	nicht gefährdet
Ukelei, Laube	mittlere Häufigkeit	nicht gefährdet
Wels	häufig	nicht gefährdet
Zander	häufig	gebietsfremd, gefördert

Tab. 1: Fischarten der Fußacher Bucht (verschiedene Quellen) sowie ihr Gefährdungsgrad für den Bodensee (DUBLING & BERG, 2001).

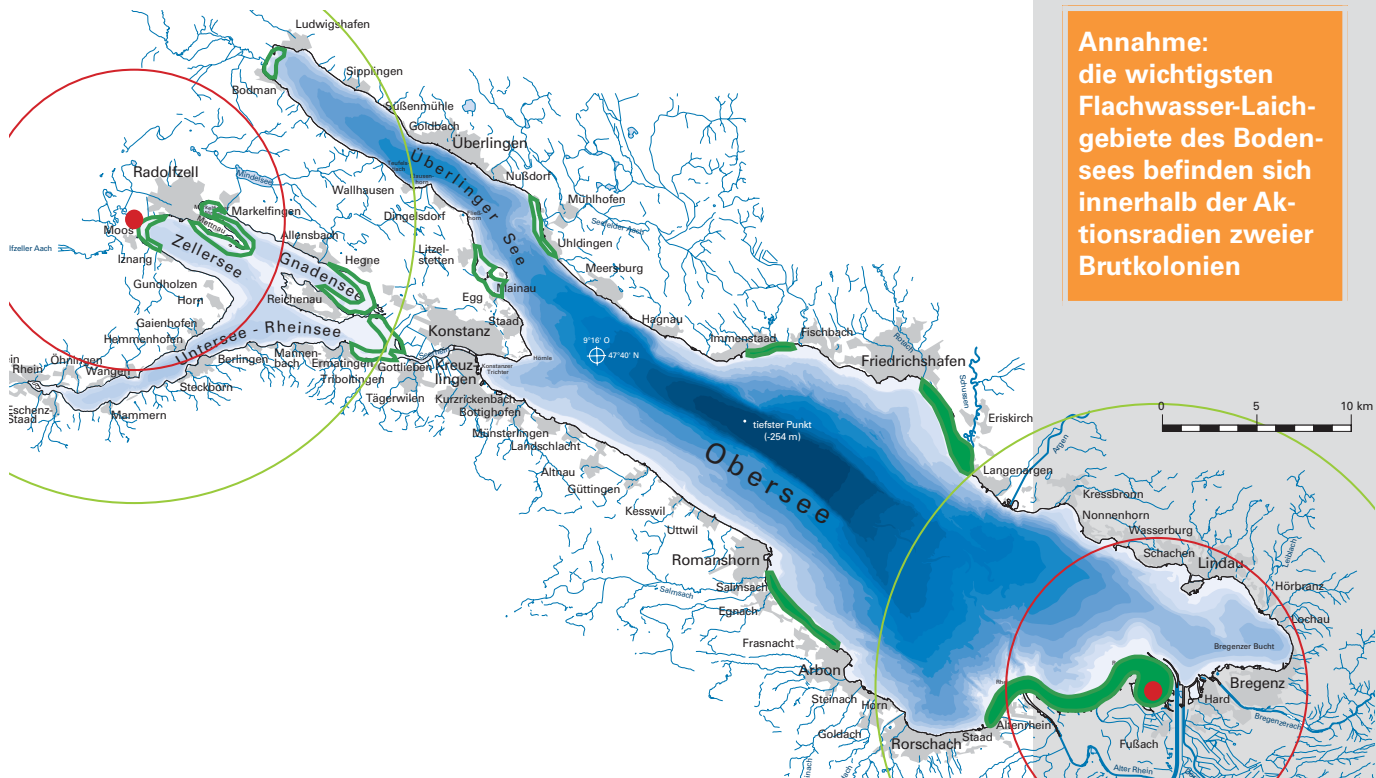
Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass die meisten typischen Stillwasserarten des Bodensees in der Fußacher Bucht individuenreich vertreten sind. Dies gilt auch für die derzeit als gefährdet eingestuften Arten Aal, Flussbarsch und Wildkarpfen, möglicherweise auch für die Karausche. Für die meisten hier aufgeführten Stillwasserarten gibt es in der Bucht auch Reproduktionshinweise. Wohl auf Grund der räumlichen Nähe zur Alpenrheinmündung sind auch rhithrale Fischarten lokal vertreten.

# Kormoran und Fische in der Fußsacher Bucht

Welche fischökologische Bedeutung besitzt die Fußsacher Bucht?

Frage 10

Die Fußsacher Bucht ist ein Teil des Deltabereichs der alten und neuen Rheinmündung und gehört damit zum größten zusammenhängenden Flachwassergebiet des gesamten Bodensees. Dieser besitzt etwa 75 km<sup>2</sup> Flachwasserzone, von der die „Fußsacher Bucht“ mit etwa 3,5 km<sup>2</sup> fast 5 % ausmacht. Ihr Flächenanteil am gesamten Bodensee beträgt lediglich 0,03 %. Betrachtet man ausschliesslich den Obersee, so wird die Bedeutung der Fußsacher Bucht noch deutlicher: Hier liegt ihr Anteil an der Flachwasser-Fläche bei über 6 % (Quelle: IGKB, 2004).



**Abb. 8:** Die Fußsacher Bucht ist Teil des größten zusammenhängenden Flachwasserlaichgebiets des Bodensees (grün schraffierte Flächen). Für die beiden Kormoran-Kolonien (Radolfzeller Aach, Fußsacher Bucht) wurden noch einmal die von ZIMMERMANN (2002) und PUCHTA (2004) angenommenen Aktionsradien (vgl. Abb. 3) von 8 km und 15 km für das Sommerhalbjahr eingezeichnet, die sich im Obersee mit nur wenigen anderen Flachwasser-Laichgebieten überschneiden.

Es ist bekannt, dass sich der überwiegende Anteil der Fischarten des Sees im Flachwasserbereich reproduziert und dieser den heranwachsenden Fischen auch längere Zeit als “Kinderstube” dient (IGKB, 2004). Es ist ebenfalls von Bedeutung, dass es nur noch relativ wenige solcher großen zusammenhängenden Flachwasserbereiche gibt, die das Besiedlungspotenzial des Bodensees entscheidend beeinflussen können (Abb. 8).

In den größeren zusammenhängenden Flachwasserbereichen sammeln sich alljährlich Laichschwärme, z.B. der Schleien. Auf den temporären Überschwemmungsflächen finden sich im Frühjahr die größten Dichten an laichenden Hechten und im Frühsommer an Wildkarpfen. Nur für wenige Haftlaicher stehen mit den litoralen Makrophytenbeständen um den See auch noch weitere Reproduktionsgebiete zur Verfügung. Flachwasserlaicher finden im restlichen Obersee generell keine optimalen Laichhabitats mehr vor.

## Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht

---

**Indiz:  
der Schutz von  
Flachwasserlaich-  
gebieten wie der  
Fußacher Bucht  
gegenüber negati-  
ven Einflüssen ist  
entscheidend für  
die Fischzönose  
des gesamten Sees**

Durch den Uferverbau (nahezu 45 % des gesamten Seeufers sind mehr oder weniger stark verbaut, IGKB 2004) sind strukturreiche Flachwasserlebensräume, wie diejenigen in der Fußacher Bucht, knapp geworden. Zwar ist unklar, wieviele Fischpopulationen bzw. -teilpopulationen, die früher andere Laichplätze hatten, inzwischen gezielt die Fußacher Bucht aufsuchen, ihre Bedeutung als Reproduktionsgebiet für den gesamten Bodensee-Obersee hat aber sicherlich durch die generelle Abnahme solcher Flachwasserlaichgebiete am See zugenommen.

Aus allen fischökologischen Überlegungen am Bodensee und speziell der Fußacher Bucht ergibt sich die klare artenschützerische Forderung, **dass die verbleibenden wichtigen Flachwasserlaichgebiete des Bodensees in besonderem Masse vor negativen Einwirkungen - gleich welcher Art - zu schützen sind.**

### 1.4 Bisheriges Fazit

Für den ersten Teil der Expertise haben wir versucht, alle zugänglichen Berichte, sonstigen Datengrundlagen, Beobachtungen und Meinungsbilder zum Themenkreis “Kormoran und Fische in der Fußacher Bucht” zusammenzutragen und zu bewerten.

- ▶ Alle durch eine ausreichende Datengrundlage belegten und/oder innerhalb neuer Erhebungen stets reproduzierbaren Aussagen wurden als **Beweise** gewertet (blaue Felder).
- ▶ Alle zwar nicht/noch nicht belegten/belegbaren, aber dennoch methodisch korrekt ermittelten und reproduzierbaren Aussagen oder Beobachtungen wurden als **Indizien** bewertet (grüne Felder).
- ▶ Alle tatsächlich gemachten Beobachtungen, die sich auf Grund ihrer räumlichen oder zeitlichen Einmaligkeit jedoch nicht beweisen/vergleichen lassen oder die bisher noch nicht weiter untersucht wurden, wurden als **Beobachtungen** gewertet (gelbe Felder).
- ▶ Alle Aussagen, die auf der Basis nicht oder noch nicht bewiesener Sachverhalte getroffen wurden, oder für die nur ein Teil als bewiesen gelten kann, wurden als **Annahmen** gewertet (orange Felder).
- ▶ Alle Aussagen, die lediglich ein Meinungsbild wiedergeben oder aus strategischen Gründen formuliert wurden, wurden als **Meinungen** gewertet und in der Expertise nicht weiter berücksichtigt.

Diese Abstufungen von bewiesenen bis zu angenommenen Sachverhalten legte auch die Hierarchie der jeweiligen Aussagen fest. Auf diese Weise ist es nun möglich, sich widersprechende Aussagen gegeneinander zu werten, wobei sich *per definitionem* nur Annahmen oder Meinungen widersprechen konnten. Unterschiedliche Beobachtungen stellen dagegen keinen Widerspruch dar, da sie an unterschiedlichen Orten und/oder zu unterschiedlichen Zeiten gemacht werden können. Umgekehrt kann es für keinen umstrittenen Aspekt zum Thema “Kormoranproblematik” klare Beweise geben, sonst wäre er nicht umstritten.

Die Bewertung der berücksichtigten Sachverhalte in Kapitel 1 zeigt, dass die bisherige Auseinandersetzung im Rahmen der Kormoranproblematik nur zwei Beweise geliefert hat: so sind die Zahlen der in der Bucht nächtigenden Kormo-

**Nur unbewiesene  
Sachverhalte kön-  
nen umstritten sein**

**Nur zwei Sachver-  
halte wurden bisher  
bewiesen**

rane und die Größe der Brutkolonie bekannt. Zum Thema Fischökologie weiß man, dass sich die meisten Stillwasserarten des Sees in der Fußacher Bucht reproduzieren und dass die Schädigungsrate der Fische der Fußacher Bucht im Winterhalbjahr sehr hoch ist. Der Aufwand, der betrieben werden müsste, um darüber hinausgehende Beweise zur Dimensionierung der Fischschäden durch Kormorane in der Fußacher Bucht zu bekommen, wäre sehr hoch:

Um das Nahrungsspektrum der Kormorane aus der Fußacher Bucht stichhaltig zu belegen, müssten sehr viele Vögel geschossen werden, wodurch eine Beeinflussung des Bestandes stattfinden würde. Der Fischbestand der Fußacher Bucht könnte nur mit erheblichem apparativen Aufwand und auch dann nur annähernd und in einem eingeschränkten räumlichen und zeitlichen Fenster bestimmt werden. Durch zusätzliche aktive Fangmethoden wie die Schleppnetzfisherei könnte darüber hinaus ein großer Teil der Fische - auch der Laichfische - stark geschädigt werden.

### Ausstehende oder weiterführende Untersuchungen

Es gibt jedoch einige Aspekte, die für eine nachhaltige Lösung der Kormoranproblematik noch abgeklärt werden sollten.

1.) Die Jagdaktivitäten der Kormorane in der Fußacher Bucht müssen mit einem besseren methodischen Ansatz beobachtet werden. Die bisherigen Beobachtungen durch ULMER und PUCHTA unterscheiden sich so erheblich von denen der Berufsfischer, dass nicht etwa Interpretationsfehler, sondern nur das unterschiedliche räumlich-zeitliche Beobachtungsfenster dafür verantwortlich sein kann. Mit nicht zu hohem Aufwand wäre es möglich - mit mehreren Personen an verschiedenen Standorten - koordinierte Beobachtungskampagnen durchzuführen und dadurch sowohl einen größeren Teil der Bucht einzusehen, als auch ein repräsentatives Zeitfenster zu beobachten.

2.) Desweiteren sollten systematische Beobachtungen der Jagdaktivität der Kormorane im Hinterland der Fußacher Bucht erfolgen und/oder gesammelt werden.

3.) Es sollten Speiballen-Analysen\* der Kormorane aus der Brutkolonie durchgeführt werden, um das Grössenspektrum, die Anzahl sowie möglicherweise auch das Artenspektrum der gefressenen Fischen genauer als bisher zu erfassen.

\*Den Autoren ist bewusst, dass Speiballenanalysen keine fehlerfreie Methode zur Ermittlung der Nahrungszusammensetzung ist. Dennoch sollte diese Methode zum Einsatz kommen, da durch sie wichtige Indizien gewonnen werden können und der Kormoranbestand außer durch gelegentliche Störung nicht beeinflusst wird.

4.) Gerade auch um Zeiten zu identifizieren, in denen möglicherweise geringere, noch höhere oder keine Verletzungsraten auftreten, sollten die Trappnetzkontrollen der Fußacher Bucht weiterhin in dichter Abfolge durchgeführt werden. Daneben sollte eine regelmäßige Kontrolle an repräsentativen Stellen im ufernahen Bereich mittels Elektrofischerei durchgeführt werden.

Um weiteren Erkenntnissen näher zu kommen, wird empfohlen, Plausibilitäten zu prüfen und sich an Beispielen zu orientieren, bei denen ein Kormoranmanagement als gelungen gewertet werden kann. Es dürfte allen im Thema involvierten Personen klar sein, dass eine Sonderlösung der Kormoranproblematik für die Fußacher Bucht nur eingeschränkt möglich sein wird.

In den folgenden Kapiteln werden daher noch weitere Aspekte aufgegriffen, um letztlich Empfehlungen für das weitere Vorgehen treffen zu können.

**Unverhältnismäßig hoher Aufwand für Beweisführungen**

**Beobachtungen zur Jagdaktivität verbessern**

**Jagdaktivitäten im Hinterland**

**Speiballenanalysen**

**Systematische Trappnetzkontrollen und Elektrofischungen**

**Sonderlösung "Fußacher Bucht" ist nur eingeschränkt möglich**

### 2 Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht

#### 2.1 Indirekte Einflüsse von Kormoranen auf Fische

##### Frage 11

##### Beeinflussen die Kormorane Laichfisch-Schwärme im See?

Für die Fragestellung „Einfluß der Kormorane auf die Fischbestände der Fußacher Bucht“ ist nicht nur entscheidend, ob in der Bucht gefressene Fische aus dem See wieder kompensiert werden, sondern welche Bedeutung die Fußacher Bucht und angrenzende Flachwasserzonen als Laichgebiet verschiedener Fischarten des Bodensees hat. Je umfangreicher Laichfisch-Wanderungen in und aus der Bucht stattfinden und je mehr Fische sich zu einer Zeit an einem Ort konzentrieren, desto größer das Risiko, dass Kormorane für die Reproduktionsbiologie der Warmwasserlaicher eine Rolle spielen.

Warmwasserlaichende Fischarten treten zur Laichzeit (in den Sommermonaten) in hohen Dichten und/oder Schwärmen im Flachwasser auf. Die meisten Laichfische (bis maximal 40 cm) liegen dann nur noch im Beutegrößenspektrum des Kormorans, aber nicht oder nur selten in demjenigen anderer fischfressender Vögel oder der meisten Raubfische. Da Laichfische auch in Flachwasserbereichen außerhalb der Bucht umherwandern oder sich sammeln, können nicht nur Kormorane, die in der Bucht selbst jagen, hohe fischökologische Schäden anrichten, sondern alle Kormorane der Bucht, in deren Aktionsradius sich die Laichfischschwärme befinden. Treten entsprechende Szenarien ein, so spielt der durchschnittliche Fraßdruck einer Kormorankolonie eine nur noch untergeordnete Rolle. Ein einmaliges Ereignis kann dazu führen, dass sich das Reproduktionspotential einer Fischart schlagartig verringert.

Es ist nicht bekannt, aus wievielen Laichfischen/Laichfischschwärmen sich jeweils die nächste Jungfischgeneration im Bodensee oder in einzelnen Seeteilen rekrutiert. Auf Grund der hohen Nachkommenzahlen der Warmwasserlaicher (r-Strategen) ist diese Frage jedoch nicht unbedeutend. Die hohe Mortalität unter den Jungfischen ist zum Teil auch dichteabhängig. So kann eine gleichbleibend hohe Nachkommenzahl zunächst auch einen starken Rückgang an Laichfischen kaschieren.

Der Einfluss jagender Kormorane auf die im Frühjahr laichenden Äschen wurde im Rahmen mehrerer Arbeiten weitestgehend belegt. In welchem Maße Kormorane der Brutkolonie ab Frühsommer die Ansammlungen von Laichfischen in der Fußacher Bucht oder innerhalb ihres Aktionsradius umherziehende Schwärme verstärkt bejagen, konnte bisher erst einmal beobachtet werden (BLUM, 2004). Da die Brutkolonie erst seit 2002 über stabil hohe Individuenzahlen verfügt, waren solche Beobachtungen auch noch nicht unbedingt zu erwarten. Eine Untersuchung, die hierüber eine Abschätzung zulässt, ist dringend erforderlich.

##### Verursachen Kormorane bei Fischen Stress?

Fische werden durch angreifende Kormorane beunruhigt, was Stress erzeugt und die Fische in ihrem Verhalten beeinflusst (Futtersuche, Fortpflanzung, Wanderung etc.) (RUTSCHKE, 1998). Dieser Einfluss ist immer vorhanden und wirkt auf alle betroffenen Fischarten immer negativ. Bei hohen sommerlichen

**Die Laichfischschwärme warmwasserlaichender Arten sind besonders sensible Teilpopulationen**

##### Frage 12

## Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht

Wassertemperaturen kann dieser Stress auf Fische mit deutlich niedrigerer Temperaturtoleranz (z. B. Äschen, Bachforellen) direkt letal wirken.

Der Einfluss durch die Verursachung von Stress ist im Freiland jedoch nicht quantifizierbar (RUTSCHKE, 1998). Auch eine grobe Abschätzung ist für diese Fragestellung nicht möglich.

### Haben Kormoranexkreme Einflüsse auf die Wasserqualität?

In unmittelbarer Nähe einer Brutkolonie bzw. eines Schlafplatzes herrscht mit der Verschmutzung durch Kormoran-Kot ein lokales Belastungsproblem, das theoretisch auch einen Einfluss auf die Wasserqualität haben kann. Wie hoch dieser Einfluss ist und ob sich dadurch negative Effekte auf die Fische in unmittelbarer Nähe der Kolonie auswirken, ist unklar. Da der Großteil der Bäume nur wenige Äste mit Überhang über das Wasser aufweist, dürfte der Einfluss aber, wenn überhaupt gegeben, nur lokal begrenzt sein.

## 2.2 Andere fischfressende Vögel

### Welche Rolle spielen andere fischfressende Vögel für die Bucht?

Auf Grund der Bestandesgrößen sind für die Fischzönose der Fußacher Bucht noch andere fischfressende (piscivore) Vögel von Bedeutung: zu ihnen gehören Gänsesäger, Haubentaucher und Graureiher (ZIMMERMANN, 2002).

ZIMMERMANN (2002) hat in seiner Untersuchung den Fraßdruck durch diese Arten abgeschätzt und bewertet. Folgende Rechnungen wurden anhand der Angaben in seiner Arbeit durchgeführt:

- ▶ Gänsesäger: 300 g Tagesbedarf \* ca. 40 Gänsesäger (Winterbestand...Rest des Jahres praktisch keine vorhanden) \* 90 Tage = 1080 kg Fische/a.
- ▶ Graureiher: 500 g Tagesbedarf \* < 0,5 (Fischanteil, Fußacher Bucht) \* ca. 26 Graureiher (durchschnittliche Anzahl anwesender Vögel auf das Jahr gerechnet) \* 365 Tage = < 2372 kg Fische/a.

Gerade beim Graureiher muss jedoch angemerkt werden, dass er einen Aktionsradius von über 30 km aufweist und nicht klar ist, wo er seine Fische fängt. Daher erscheint uns die hochgerechnete Menge der Fischentnahme als sehr hoch angesetzt

- ▶ Haubentaucher: 200 g Tagesbedarf \* ca. 250 Haubentaucher \* 365 Tage = 18250 kg Fische/a.

Haubentaucher und Graureiher haben nach ZIMMERMANN keinen nennenswerten Einfluß auf die Fischbestände in der Fußacher Bucht. Gänsesäger entnehmen praktisch nur im Winter Fische. Im Vergleich mit den ganzjährig anwesenden und fressenden Arten Graureiher und Haubentaucher werden Gänsesäger von ZIMMERMANN (2002) daher als Prädatoren eingestuft, die einen negativen Einfluss auf die Fischzönose der Fußacher Bucht haben könnten. Eine eindeutige Bewertung könnte aber nur nach einer speziellen Untersuchung durchgeführt werden (ZIMMERMANN, 2002). Graureiher fressen in der Fußacher Bucht

**Annahme:**  
Bei starken Jagdaktivitäten der Kormorane in der Fußacher Bucht kann Stress zu einem bedeutenden Faktor werden

### Frage 13

**Annahme:**  
Kormoranexkreme haben keinen Einfluss auf die Wasserqualität der Fußacher Bucht

### Frage 14

**Indizien:**  
Fraßdruck durch Gänsesäger und Haubentaucher

**Annahme:**  
Fraßdruck durch Graureiher

**Haubentaucher fressen jährlich über 18 Tonnen Fisch aus der Bucht**

## Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht

im Winter vermutlich weniger als halb so viele Fische wie die Gänsesäger.

Der Vergleich zwischen Haubentauchern und Gänsesägern zeigt jedoch ein anderes Bild: Haubentaucher fressen im Winter in der Fußacher Bucht gut viermal soviel Fisch (nach Gewicht) wie Gänsesäger. ZIMMERMANN stuft Haubentaucher als möglicherweise harmlos ein, da diese nur die kleineren Größenklassen der Fische fressen.

### 2.3 Raubfische

#### Frage 15

#### Wie beeinflussen Raubfische den Fischbestand der Fußacher Bucht?

Die Fischarten Wels, Hecht, Zander, Aal und Flußbarsch müssen in der Fußacher Bucht als bedeutende Prädatoren (Fischräuber) angesehen werden. Andererseits ernähren sich kleinere Flußbarsche und Aale hauptsächlich von Wirbellosen. Weitere carnivore Arten wie Forellen sind selten.

Juvenile Raubfische benötigen pro kg Zuwachs 3,5 kg Futterfische. Im fortpflanzungsfähigen Alter wird Energie auch in den Aufbau der Gonaden und Geschlechtsprodukte investiert, weshalb sich der Energiebedarf erhöht. Außerdem fressen Raubfische auch andere Raubfische, die ihre Biomassen wiederum aus anderen Fischen aufgebaut haben. Hierdurch potenziert sich der Biomasseverbrauch. Für reine Raubfische (Hecht, Zander und Wels) kann daher davon ausgegangen werden, dass 6 kg Futterfische notwendig sind, um 1 kg Zuwachs zu erreichen. Für Flußbarsche und Aale ist aufgrund der vielseitigen Ernährungsweise davon auszugehen, dass im Mittel etwa 5 % des Zuwachses durch Piscivorie erreicht wird (nach STAUB et al., 1992).

Zur Quantifizierung des Fraßdrucks müssen neben diesen Zuwachsraten die jeweiligen Bestandesgrößen bekannt sein. Diese sind, wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, für die Fußacher Bucht nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu ermitteln. Die hypothetische (!) Fischbiomasse in der Fußacher Bucht haben wir mit 56 Tonnen angesetzt, was einem durchschnittlichen Fischbestand von 160 kg/ha entspricht. Es soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass diese und die daraus abgeleiteten Annahmen (Artenanteile der Prädatoren, jährliche Zuwachsraten, Anteil von Prädatoren in der Beute) sehr grobe Schätzungen sind. Beim derzeitigen Wissenstand stellen sie jedoch die bestmöglichen und damit plausibelsten Abschätzungen dar:

Bei einer Fischbiomasse von 56 Tonnen (160 kg/ha) werden ca. 26 kg Fisch/ha/Jahr von piscivoren Fischen gefressen. Der Biomasse-Anteil der Jungfische an der Beute ist dabei naturgemäß sehr hoch und liegt aller Wahrscheinlichkeit nach über 80%. Im Folgenden schätzen wir die von Raubfischen gefressene Fischbiomasse aus der Fußacher Bucht mit rund 9 Tonnen ab.

Es muss angemerkt werden, dass es einen gravierenden Unterschied zwischen dem Fraßdruck durch Fische und dem durch Wasservögel gibt: Fische erbeuten in der warmen Jahreszeit viel mehr Fische (Jungfische) als im Winter (STAUB et al., 1992). In der warmen Jahreszeit sind Fischpopulationen weit weniger empfindlich gegen Prädation, da die Bestandszahlen direkt nach der Reproduktionsperiode noch sehr hoch sind (Ausnahme: Laichfische !!). Im Winter dagegen hat die natürliche Mortalität bereits für einen grossen Ausfall unter den

**Für die "Produktion" von 1 kg Raubfisch werden 6 kg Futterfische benötigt**

**Annahme: Fraßdruck durch Raubfische: etwas über 26 kg/ha/a, ca. 9 t/a**

## Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht

Beutefischen gesorgt (Selektion). Prädation im Winter kann die bereits stark reduzierten Bestände leichter so stark ausdünnen, dass das Reproduktionspotential der überlebenden, geschlechtsreifen Fische nicht mehr ausreicht, um den Bestand stabil zu halten.

### 2.4 Fischereiliche Entnahmen

#### Wieviel Fisch entnimmt der Mensch aus der Fußacher Bucht?

Innerhalb der Fußacher Bucht wird der Fischfang von derzeit vier Berufsfischern betrieben. Es werden in erster Linie Trappnetze, vereinzelt und bereits in Haldennähe auch Bodennetze gesetzt, deren Ertrag jedoch nicht ins Gewicht fällt. Der jährliche Ertrag der Berufsfischerei in der Fußacher Bucht lag in den Jahren 1995 bis 2000 im Durchschnitt bei 3500 kg, in den Jahren 2001 bis 2004 bei durchschnittlich 2500 kg. Der Ertrag aus der Bucht macht damit etwa 9 % des Jahresertrags (Ertrag aus "Hoher See" bei 81 %) aus (bei den Hechten ca. 80 %) (Quelle: LFZ).

Durch die Angelfischerei wurden in den letzten Jahren zwischen ca. 730 kg/a und ca. 1500 kg/a, im Schnitt etwas über 1000 kg/a Fisch entnommen. Mit über 50 % Fanganteil liegen Hechte jeweils deutlich vor den Karpfen, Schleien und Welsen. Andere Fischarten spielen kaum eine Rolle im Gesamtfang (Quelle: LFZ, Fischereistatistiken FV Hard, FV Rheindelta).

Bei den aus diesen Angaben abzulesenden Ertrags-Schwankungen kann sicher auch der Fraßdruck durch den Kormoran eine Rolle spielen. Dennoch ist es nicht möglich, seinen Stellenwert vor dem Hintergrund anderer bestandslimitierender Faktoren zu bestimmen. Die jährlichen IBKF-Statistiken belegen Ertragsschwankungen für den ganzen See, die auf großräumig dimensionierte Populationsschwankungen zurückzuführen sind.

Im Vergleich zur üblichen Fischereipraxis am Obersee ist jedoch bemerkenswert, dass innerhalb der Fußacher Bucht mittels Trappnetzfischerei eine weit größere Zahl unterschiedlicher Fischarten gefangen wird, als an anderen Stellen im Bodensee. Dies ist einerseits auf die Fangmethoden, zum anderen aber auch auf die besondere Bedeutung der Bucht für eine Vielzahl von Fischarten zurückzuführen (vgl. Frage 10).

#### Welche Rolle spielt das Klima bei Bestandsschwankungen?

### 2.5 Sonstige bestandsbeeinflussende Faktoren

Im Rahmen üblicher Populations-Schwankungen zwischen unterschiedlichen Jahren werden die meisten Fischbestände nur wenig von klimatischen Faktoren beeinflusst. Allerdings gibt es für viele Arten sensible Zeitfenster, in denen den klimatischen Bedingungen eine starke Bedeutung zu kommt.

Große Bestandsschwankungen bzw. Änderungen der Artenhäufigkeiten werden in der Regel lediglich durch klimatische Extremereignisse ausgelöst. Hier sind das extreme Hochwasser-Jahr 1999 und die extreme Trockenheit im Sommer 2003 zu nennen. Untersuchungsergebnisse aus diesen Jahren spiegeln eine Sondersituation wieder und können von daher nur wenig brauchbare Schlussfolgerungen auf „normale“ Jahre liefern. Eine exakte Bewertung dieses

#### Frage 16

**Beweis:**  
Die Fischentnahme durch Berufsfischerei aus der Fußacher Bucht liegt derzeit bei ca. 2,5 t Fisch/a

**Beweis:**  
Entnahme durch Angelfischerei aus der Fußacher Bucht:  
> 1 t Fisch/a

#### Frage 17

**Annahme:**  
Jahre mit Klimaextremen können den Fischbestand beeinflussen

## Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht

---

Aspekts war im Rahmen der vorliegenden Expertise nicht möglich, da hierfür derzeit keine relevanten Informationen vorliegen.

### Frage 18

**Indiz:**  
ein relativ großer Anteil Fische ist von verschiedenen Krankheiten vorgeschädigt

### Wie beeinflussen Krankheiten den Fischbestand der Fußacher Bucht?

ZIMMERMANN (2002) hat bei einem beachtlichen Teil der adulten Brachsen, aber auch bei anderen Arten wie Hecht, Giebel und Hasel die Fleckenseuche festgestellt. Diese Krankheit kann zu größeren Populationsausfällen führen. Daher empfiehlt ZIMMERMANN die Durchführung einer speziellen fischpathologischen Untersuchung für die Flachwasserfische der Fußacher Bucht.

Daneben sind die Auswirkungen des Hechtbandwurms auf die Populationsgrößen der Hechte und Flußbarsche noch nicht abschliessend geklärt.

Durch Prädatoren verletzte Fische sind gegenüber Verpilzung und Parasitenbefall erheblich anfälliger als gesunde Tiere. Die in Frage 7 angesprochene, hohe Verletzungsrate bei Fischen > 10 bis 30 cm Länge führt demnach auch zu einem höheren Anteil sekundär durch Krankheiten beeinflusster Tiere.

### Frage 19

### Wie beeinflusst die Habitatqualität den Fischbestand der Bucht?

Die Fußacher Bucht ist in ihrem derzeitigen Zustand ein noch sehr junger Lebensraum, der in den letzten Jahrzehnten eine große Dynamik aufweist. Erst durch den Fußacher Durchstich (Verlegung der Rheinmündung nördlich der Fußacher Bucht) vor rund 100 Jahren wurden große Mengen Sediment in die ursprünglich tiefe Fußacher Bucht eingetragen und es entstand ein großer Flachwasserbereich. Durch die Rheinvorstreckung wiederum wurde etwa ab den 1970er-Jahren eine weitergehende Sedimentation verzögert, die Bucht zugleich aber auch von den Überschwemmungsflächen und Gräben getrennt, die zuvor als wichtiges Laichgebiet dienten.

Bei den Fischen der Fußacher Bucht können Individuen, die das ganze Jahr über in der Bucht verweilen von solchen unterschieden werden, die zu bestimmten Zeiten im Jahr, vor allem zur Laichzeit oder zur Überwinterung in die Bucht einwandern (ZIMMERMANN, 2002). Nach unserer Einschätzung gibt es sogar bei den meisten Fischarten der Bucht mehrere Teilpopulationen, die sich diesbezüglich unterscheiden. So nehmen wir z. B. an, dass Brachsen und Hechte das ganze Jahr über in der Bucht vorkommen, zur Laichzeit jedoch zusätzlich viele Individuen aus anderen Seeteilen einwandern und nach erfolgtem Ablaichen die Fußacher Bucht wieder verlassen.

Grundsätzlich sind für die meisten in der Bucht vorkommenden Fischarten noch immer charakteristische Habitate in ausreichendem Maße vorhanden. Nach ZIMMERMANN (2002) sind allerdings durch Einpolderungen 9/10 der Laichflächen für warmwasserlaichende Fischarten verloren gegangen. Dieser Veränderung schreibt er drastische Bestandseinbußen bei vielen Flachwasserarten zu. Zumindest ist anzunehmen, dass die heutigen Bestände einiger Fischarten durch diesen Mangel an Reproduktionsmöglichkeiten gegenüber früher begrenzt sind. Eine Quantifizierung ist mit dem derzeitigen Wissenstand allerdings nicht durchführbar. Dennoch ist dieser Zustand als defizitär zu werten. Aus fischökologischer und fischereilicher Sicht ist hier ein Handlungsbedarf gegeben.

Nach dem Absterben der Makrophyten im Herbst verschwinden die meisten

**Starke Landschafts- und Seeufer-Dynamik im Bereich der Fußacher Bucht**

**Annahme:**  
das Habitatangebot für Warmwasserlaicher hat sich möglicherweise durch Einpolderungen stark verringert

## Sonstige Einflüsse auf die Fische der Bucht

Deckungsstrukturen im offenen Wasserkörper der Fußacher Bucht. Dieses für die Bucht typische Phänomen hat vermutlich mehrere Auswirkungen:

- ▶ Fische verlassen die Bucht und ziehen in tiefere Bereiche des Bodensees;
- ▶ verbleibende Fische akkumulieren sich in Ufernähe, wo Deckungsstrukturen vorhanden sind, oder im Fußacher Loch, in dem die größere Wassertiefe Schutz bietet.
- ▶ Im offenen Wasserkörper verbleibende Fische können bei geringer Wassertrübung leichter von piscivoren Wasservögeln gefangen werden.

Diese Effekte sind allerdings als natürliche Phänomene zu bewerten und stellen kein Defizit dar. Zum Verständnis der jahreszeitlichen Dynamik in der Bucht sind sie aber wichtig.

### Welchen Einfluss hat die Reoligotrophierung auf den Fischbestand?

Die bis in die 1990er Jahre wirkende Eutrophierung des Bodensees durch anthropogenen Nährstoffeintrag hatte bei allen Nachteilen für den ökologischen Zustand des Sees auch gravierende produktionsbiologische Konsequenzen. Über Jahrzehnte hinweg gab es eine für den Bodensee unnatürlich hohe Nahrungsgrundlage für viele Fischarten. Es kam zu einem schnelleren Wachstum wirtschaftlich bedeutender Fischarten sowie zu Massenaufkommen von einigen karpfenartigen Fischarten (Rotaugen, Brachsen, usw.). Etwa zu gleicher Zeit mit dieser Entwicklung haben sich die Fischereimethoden grundlegend verbessert, wodurch die Berufsfischerei Rekorderträge erreichte.

Durch die Verbesserung der Wasserqualität (Reoligotrophierung) in den letzten 20 Jahren hat sich die Nahrungsgrundlage für Fischarten im Bodensee wieder normalisiert. Der hohe Bestand karpfenartiger Fische ging als erster wieder deutlich zurück; die Fischartenzusammensetzung, das Wachstum und die relativen Häufigkeiten der einzelnen Arten haben sich wieder mehr dem ursprünglichen Zustand eines nährstoffarmen Voralpensees genähert. Zum Teil sind diese langfristigen Entwicklungen noch nicht abgeschlossen.

Inwiefern dies die Fischzönose - speziell in der Fußacher Bucht - beeinflusst, kann nach derzeitigem Kenntnisstand nicht beantwortet werden. In ihrem heutigen Zustand muss der Bucht aber noch immer ein Sonderstatus bezüglich ihrer Produktionskapazität eingeräumt werden, weshalb wir uns bei der Abschätzung ihres Fischbestands auch an einer recht fischreichen Referenz orientiert haben (vgl. Frage 9).

Denkbar ist, dass durch einen generellen Rückgang der Fischzahlen die Fußacher Bucht als wichtiger Reproduktionsraum für Warmwasserlaicher noch wichtiger, aber künftig auch noch anfälliger gegenüber Störungen wird.

Es ist schwierig einzuschätzen, welche Bedeutung diese grundlegenden Veränderungen der Lebensbedingungen für die einzelnen Fischarten hatten bzw. immernoch haben. Sicher ist jedoch, dass auch die Fischzönose der Fußacher Bucht ein Gebilde ist, das eine größere Dynamik aufweist als die Fischzönosen eines stabileren Lebensraums. Sicher ist auch, dass sich das Reproduktionspotential von flachwasserlaichenden Arten, wie unter anderem auch der Schleie und dem Hecht, reduziert hat.

temporäre Habitate

Frage 20

**Annahme:**  
verschiedene  
Faktoren können  
die Fischzönose der  
Fußacher Bucht  
weiter sensibilisieren

### Frage 21

#### Welche sonstigen Faktoren sind als Störungen anzusehen?

Der wachsende Freizeitdruck beeinträchtigt zunehmend auch die Fischbestände. Hier sind vor allem in der warmen Jahreszeit die zugänglichen Uferbereiche von einer hohen Störungsfrequenz betroffen. Außerdem stellt der intensive Bootsverkehr im Sommer ein Problem dar. Durch den Motorenlärm werden große Wasserflächen beunruhigt, durch das Ankern werden die Makrophytenbestände geschädigt (ZIMMERMANN, 2002). ZIMMERMANN fordert daher die Ausweisung eines Schutzgebietes für Fische im Totarm des Rheins.

### 3 Fischereilicher und fischökologischer Schaden

#### 3.1 Fischereiliche Schadensermittlung

Fischereilicher Schaden durch den Kormoran kann in dreierlei Hinsicht entstehen:

- ▶ Schäden in Form von Fischen, die, vom Kormoran gefressen, nicht mehr vom Fischer gefangen werden können (Schäden am Ertrag);
- ▶ Schäden (durch Kormorane) an Fanggeräten (Netze, evtl. Reusen);
- ▶ Schäden in Form von durch Kormorane verletzte Fische, die nicht mehr in den Handel gelangen können.

Schäden durch Kormorane aus der Fußacher Bucht können in erster Priorität den Berufsfischern, erst in zweiter Priorität den Angelfischern entstehen. Schäden können sodann in allen Gewässern/Gewässerabschnitten entstehen, die innerhalb der Aktionsradien der Kormorane liegen.

Meldet eine Gruppe (Berufsfischer, Angelfischer) Schäden durch Kormorane an und fordert als Konsequenz Regulierungsmaßnahmen, so müssen diese angeführten Schäden in nachvollziehbarer Form belegbar sein.

Als Basis für eine Schadensberechnung müssen präzise Angaben darüber vorliegen, wie viele Fische (nach Art und Größe) zu welchen Zeiten im Jahr pro Fanggerät gefangen werden.

Um Vergleiche zu früheren Verhältnissen zu ziehen, wäre die Entwicklung der Gesamt-Fangzahlen (nach CPUE) innerhalb der letzten 20 Jahre geeignet. Es sollten die Flächenerträge der Fischer (Berufsfischer und Angelfischer) für die Fußacher Bucht ermittelt werden können. Diese könnten dann in Bezug gesetzt werden zu Ertragsvermögen, Fischentnahme durch Kormorane, durch Raubfische, durch andere fischfressende Vögel (jeweils auf ha bezogen).

Die Hoffnung, solche Angaben in der notwendigen Genauigkeit zusammenstellen zu können, hat sich leider nicht erfüllt.

### Frage 22

#### Welche Schäden verursachen Kormorane am **möglichen** Fischertrag?

Schäden, die durch einen dem Fischer entgangenen Fischertrag entstanden sind, lassen sich auf der bisherigen Informationsbasis auf keinen Fall beziffern. Dies wäre erst dann möglich, wenn auf Grund einer beweiskräftigen Studie ein durch Kormorane der Fußacher Bucht verursachter Fischrückgang belegt werden könnte, der sich in zweiter Linie und nachweislich in einem reduzierten

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

Fangerfolg niederschlägt. Eine solche Beweisführung setzt zu allererst die Kenntnis über den realen Einfluss der Kormorane auf den Fischbestand der Fußacher Bucht oder andersweitig beeinflusster Bereiche voraus. Dieser Einfluss steht in Relation zu allen übrigen bestandslimitierenden Faktoren, die ebenfalls bekannt, bzw. zuverlässig abschätzbar sein müssen.

**Eine Ermittlung des fischereilichen Schadens auf der Basis entgangenen Fischertrags und damit die Entscheidung, ob dieser Schaden erheblich ist oder nicht, kann bei der bisherigen Datenlage nicht durchgeführt werden! Aus methodischen Gründen sind Zweifel angebracht, ob dies für die Fußacher Bucht überhaupt mit vertretbarem Aufwand geklärt werden kann.**

### Welche Schäden verursacht der Kormoran am Fischereigerät?

Meldungen über Schäden, die an Geräten der Berufsfischer durch Kormorane verursacht wurden, liegen uns bisher nur aus dem Winterhalbjahr vor. In der Fußacher Bucht selbst haben solche Schäden untergeordnete Bedeutung, weil hier zu einem hohen Anteil mit stabilen Trappnetzen gefischt wird.

Im Bodensee-Untersee spielen Netzschäden durch Kormorane vor allem während des winterlichen Felchenfangs (Laichfische) eine entscheidende Rolle (EGLOFF, 2004, mündl. Mitt., vgl. Tabelle 2). Entsprechend ermittelte Schäden werden den Berufsfischern abgegolten.

Für den Obersee wurde eine erste entsprechende Abklärung im Winter 2003/2004 durchgeführt. Von uns erstellte Fragebögen wurden via IBKF den Berufsfischern ausgehändigt, die sich am Felchen-Laichfischfang beteiligten. Nahezu von allen Fischern kamen Rückmeldungen. Obwohl die zum Felchenfang eingesetzten Schwebnetze nur über Nacht exponiert wurden (wahrscheinlich außerhalb der stärksten Jagdaktivität der Kormorane), kam es dennoch in 136 gemeldeten Fällen zu Schäden an zuvor intakten oder geflickten Netzen. Nach der Beschädigung nicht mehr einsetzbar waren dagegen nur wenige Netze. Die Netzschäden traten vereinzelt im gesamten Obersee auf, regelmäßig jedoch nur östlich einer Linie Steinach (SG) - Friedrichshafen (B-W) sowie vor Unteruhldingen.

Seitens der Berufsfischer wurde angeregt, entsprechende Erhebungen auch außerhalb des Felchen-Laichfischfangs durchzuführen. Die bisher häufigsten Schäden an Netzen sind nach Aussagen mehrerer Berufsfischer zwischen Januar und April zu erwarten.

**Schäden am Fischereigerät können wie für den Untersee, so auch für den Obersee erhoben, dimensioniert und gegebenenfalls ersetzt werden.**

### Welche Schäden verursachen Kormorane am **effektiven** Fischertrag?

Bei dieser Frage gilt es zu klären, wie viele Fische von Kormoranen so stark verletzt wurden, dass sie nicht mehr verwertet werden und/oder in den Handel gelangen können.

Im Rahmen der oben bereits vorgestellten Untersuchung während des Felchenlaichfischfangs 2003 wurde die große Zahl von 125'773 Fische (davon 125'030 Felchen und Gangfische) auf Kormoranverletzungen hin untersucht. Von den Fischern wurden hiervon 735 Fische (davon 729 Felchen) als verletzt gemeldet.

**Beweis:**  
Ein durch Kormorane entgangener Fischertrag kann mit den vorliegenden Daten nicht berechnet werden

**Annahme:**  
Ein durch Kormorane entgangener Fischertrag kann nicht ermittelt werden

### Frage 23

**Indiz:**  
während des Felchenlaichs konzentrieren sich die Kormoranschäden an Schwebnetzen auf den östlichen Bereich des Obersees

### Frage 24

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

**Beweis:**  
während des Felchenlaichs 2003 waren 5,8 Promill der gefangenen Fische durch Kormorane verletzt

**Beobachtung:**  
während des Felchenlaichs 2003 jagten Kormorane vermehrt Fische aus den Netzen

**Beweis:**  
Die Schädigungsraten der Fische aus den Trappnetzfangen liegen im Winterhalbjahr bei durchschnittlich über 10 %

Dies entspricht einer Verletzungsrate von rund 5,8 Promill. Zum Vergleich: die im Untersee erhobenen Verletzungsraten am Gesamtfang aller Netzfischer lagen in den Jahren von 1996 bis 2003 bei 7,3%, also einer Dimension, die den Schäden aus den Trappnetzkontrollen der Fußacher Bucht nahe kommt (Tabelle 2).

Den Beobachtungsprotokollen der Fischer am Obersee ist zu entnehmen, dass Kormorane in 22 Fällen direkt am oder in unmittelbarer Nähe zu den Schwebnetzen getaucht haben. In einigen dieser Fälle konnte auch beobachtet werden, dass Felchen gefressen wurden. Auch bei Versuchsfängen zur Feststellung der Laichreife der Felchen im November/ Dezember (nur Versuchsfischerei im See) konnten in den letzten Jahren regelmäßig Kormorane an den Netzen beobachtet werden, die Felchen fraßen. Die Vögel tauchten ca. 25 m vom Boot entfernt direkt beim Netz ab. Beim Bühen der Netze waren z.T. Ruffbewegungen von Kormoranen zu spüren, wenn sie Fische aus den Maschen zogen (Quelle: LFZ).

Von insgesamt 2517 kontrollierten Fischen aus den Trappnetzkontrollen (Winterhalbjahr) zeigten 329 (13 %) eindeutige Schnabelverletzungen durch Kormorane (Frage 7, S. 15). Je nach Fang und Fischart wurden auch erheblich höhere Raten ermittelt. Die Verletzungsrate bei Hechten liegt mit regelmäßig über 30 % am höchsten.

Schäden am geborgenen Fang können ermittelt und dimensioniert werden. Sie lassen sich - je nach Qualität der Erfassung - mehr oder weniger präzise dimensionieren.

Winter	beteiligte Fischer	eingesetzte Netze	kontrollierte Netze	neue Löcher = fehlende Fische	fehlende Fische (alle Netze)	gefangene Fische (alle Netze)*	verletzte Fische (alle Netze)
1996/97	18	1'719	1'169	953	1'401	11'059	879
1997/98	16	2'516	1'715	868	1'273	20'853	1'398
1998/99	17	3'298	2'082	1'893	2'999	61'808	6'000
1999/2000	13	1'909	1'048	1'428	2'601	34'939	2'149
2000/01	12	1'048	588	1'025	1'827	18'610	1'164
2001/02	10	841	441	644	1'228	19'380	880
2002/03	14	1'384	391	1'038	3'674	23'031	1'409
2003/04	11	788	347	451	1'024	7'863	526
Total	111	13'503	7'781	8'300	16'028	197'544	14'405
Mittelwert	15.9	1'929	1'112	1'186	2'290	28'221	2'058
Anteile		100%	58%		7.9%	100%	7.3%
pro Netz					1.2	14.6	1.1

Tabelle. 2: Fischereiliche Schadensermittlung der Kormoranschäden am Bodensee-Untersee seit 1996. Im Gegensatz zur Argumentation in der vorliegenden Expertise wird hier seit Beginn der Aufnahmen schon immer auch der Schaden durch entgangenen Fang ermittelt. Ausgleichszahlungen erfolgen: pro Loch im Netz mit CHF 20.- (Euro 13,30); pro Fisch mit CHF 4.- (Euro 2,60). Quelle: Kant. Fischereiaufsicht Thurgau; EGLOFF 2004.

Die Frage nach den fischereilichen Schäden muss - je nach Saison, Befischungsbereich und -gerät - unterschiedlich beantwortet werden. Erhebliche fischereiliche Schäden sind derzeit lediglich für die Trappnetzfisherei in der Fußacher Bucht zu erkennen. Zumindest für die aus dem Trappnetzfang ermittelbaren Verdienstauffälle wird daher zumindest ein finanzieller Ausgleich vorgeschlagen. Ebenfalls abgegolten werden sollten die Kormoran-Netzschäden der Berufsfischer. Hier müssen jedoch noch entsprechende Erhebungen außerhalb des Felchenlaichfangs stattfinden (vgl. Praxis Untersee), um diesen Schaden zu dimensionieren.

## 3.2 Fischökologische Schadensermittlung

Lässt sich ein fischökologischer Schaden überhaupt berechnen?

Frage 25

Die bisherigen Ausführungen in Kapitel 3.1 machen deutlich, dass der fischereiliche Schaden teilweise zu benennen ist. Ob überhaupt und wenn ja, welcher Fang einem Fischer durch Kormorane "entgeht", wird nicht abzuschätzen sein. Zuvor müsste der fischökologische Schaden berechnet werden können. Hierfür wären zumindest folgende Abklärungen als Voraussetzung zu treffen:

1) dass der **Fischbestand** in der Bucht (oder anderer betroffener Bezugsge- wässer) so genau ermittelt werden kann, dass diese Angaben zumindest als In- dizien und nicht nur als Annahmen eingestuft werden können. Dies ist jedoch nach unserer Einschätzung mit vertretbaren Mitteln und vertretbarem Auf- wand nicht möglich. Nach derzeitigen Kenntnissen ist nur eine grobe Schät- zung möglich, die für alle Kormorane der Fußacher Bucht zusammen bei 75 Tonnen Fisch pro Jahr liegt (vgl. Abb. 9);

2) dass Belege oder Indizien für eine **Veränderung der Fischpopulationen** in der Fußacher Bucht innerhalb der letzten 20 Jahre (Winterkolonien) und der letzten 3 Jahre (Sommerkolonien) vorliegen. Nach unseren Informationen kön- nen hierzu die Fangstatistiken herangezogen werden. Da die fischereiliche Entnahme aus der Fußacher Bucht im Vergleich zum geschätzten Fischbestand aber sehr gering ist ( $< 6\%$ ), spiegeln diese die Populationsentwicklungen nur unzureichend wider. Inwieweit die von ZIMMERMANN (2002) vorgebrachten Tendenzen in der lanfristigen Bestandsentwicklung einzelner Arten (Statistiken der österreichischen Berufsfischer) tatsächlich auch für die Fußacher Bucht zutreffen, sei dahingestellt;

Voraussetzungen für die Ermittlung des fischökologischen Schadens

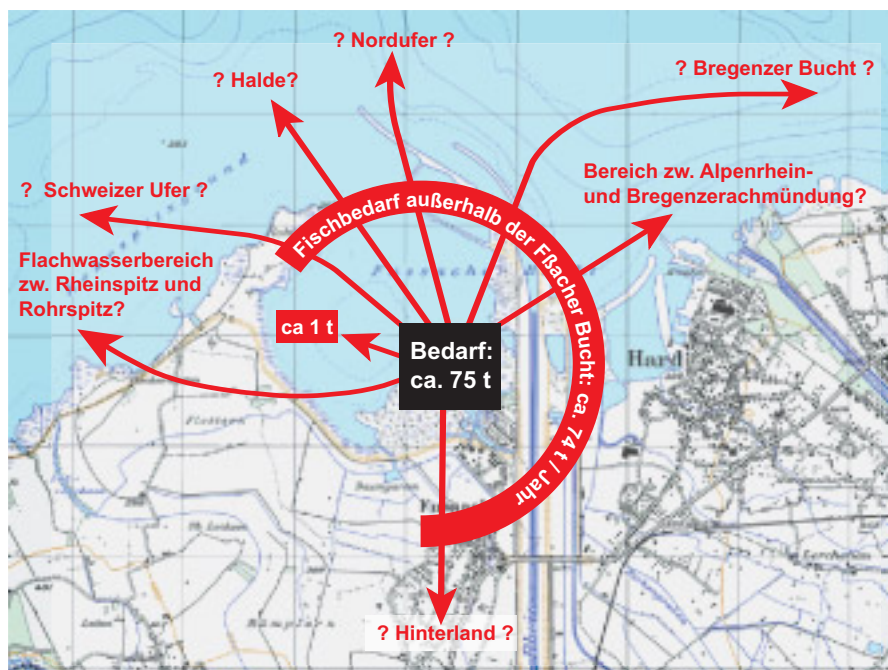


Abb. 9: Die Frage, wo die Kormorane der Fußacher Bucht ihren Jahresbedarf von rund 75 Tonnen Fisch decken, ist zentral für die Beurteilung des fischökologischen Schadens. Der nach den Angaben zur Jagdaktivität nach PUCHTA (2003, 2004) errechnete Fraßdruck der Kormorane für die Fußacher Bucht selbst liegt dabei lediglich bei etwa 1 Tonne pro Jahr.

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

**Indiz:**  
die Mortalität von r-Strategen ist im ersten Lebensjahr sehr hoch (bis > 90%), unabhängig vom Fraßdruck fischfressender Vögel

**Annahme:**  
Jungfischfressende Vögel beeinflussen den Fischbestand nicht

3) wenn die **Jagdaktivitäten** der Kormorane so präzise ermittelt werden können, dass die daraus abgeleiteten Angaben zum Fraßdruck zumindest als Indizien, besser als Beweis und nicht nur als Annahmen gewertet werden können. Dies ist nach unserer Einschätzung mit hohem, aber vertretbarem Aufwand möglich (zeitlich koordinierte, systematische Beobachtungen durch mehrere Personen und von mehreren Standorten aus, damit so gut wie alle Bereiche der Bucht eingesehen werden können);

4) wenn das **Nahrungsspektrum** der Kormorane so präzise ermittelt werden kann, dass die daraus abgeleiteten Angaben zum Fraßdruck zumindest als Indizien und nicht nur als Annahmen gewertet werden können. Dies ist nach unserer Einschätzung mithilfe von Speiballenanalysen, also mit ebenfalls hohem, aber vertretbarem Aufwand möglich;

5) wenn die **Schädigungsraten** der freilebenden Fische so genau ermittelt werden können, dass diese Angaben zumindest als Indizien und nicht nur als Annahmen eingestuft werden können. Auch dies ist nach unserer Einschätzung mit hohem, aber vertretbarem Aufwand möglich (systematische Elektrofischungen repräsentativer Abschnitte);

6) wenn der **Fraßdruck** der Kormorane auf die **Schwärme warmwasserlaichender Fischarten** so genau ermittelt werden kann, dass diese Angaben zumindest als Indizien und nicht nur als Annahmen eingestuft werden können. Dies ist nach unserer Einschätzung mit hohem, aber vertretbarem Aufwand möglich.

Die Frage, ob und wenn ja, inwieweit die Kormorane der Fußacher Bucht in das Laichgeschäft der warmwasserlaichenden Fischarten eingreifen und damit ihr Reproduktionspotenzial beeinflussen können, scheint unserer Ansicht nach für die Ermittlung des regionalen fischökologischen Schadens entscheidend zu sein.

### Frage 26

### Gibt es alternative Ansätze zur Schadensermittlung ?

Diese Auflistung zeigt, dass es nicht unmöglich ist, auch den fischökologischen Schaden durch die Kormorane der Fußacher Bucht zu ermitteln. Der ungewisse Erfolg entsprechender Anstrengungen wäre jedoch mit einem erheblichen zeitlichen, arbeitstechnischen und damit auch finanziellen Aufwand verbunden.

In vergleichbaren Fällen, wenn Schäden am Fischbestand erstmals eintreten oder zunehmen könnten, werden Entscheidungen oft mit Berufung auf das Vorsorgeprinzip (vgl. Kap. 5.1) gefällt. Im Rahmen einer Risikoabschätzung wird dabei das Schadenspotenzial, also der "mögliche Schaden" abgeschätzt.

### Frage 27

### Welche Mortalitätsfaktoren wirken auf den Fischbestand?

Der relative Einfluss des Kormorans gegenüber anderen bestandslimitierenden Faktoren sollte abgeschätzt werden können, ohne dass die Dimension dieser Faktoren genau bekannt ist. In der Abb. 10 sind die unterschiedlichen Mortalitätsfaktoren aufgeführt, die für die Fische der Fußacher Bucht in unterschiedlichen Entwicklungsstadien relevant sind.

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

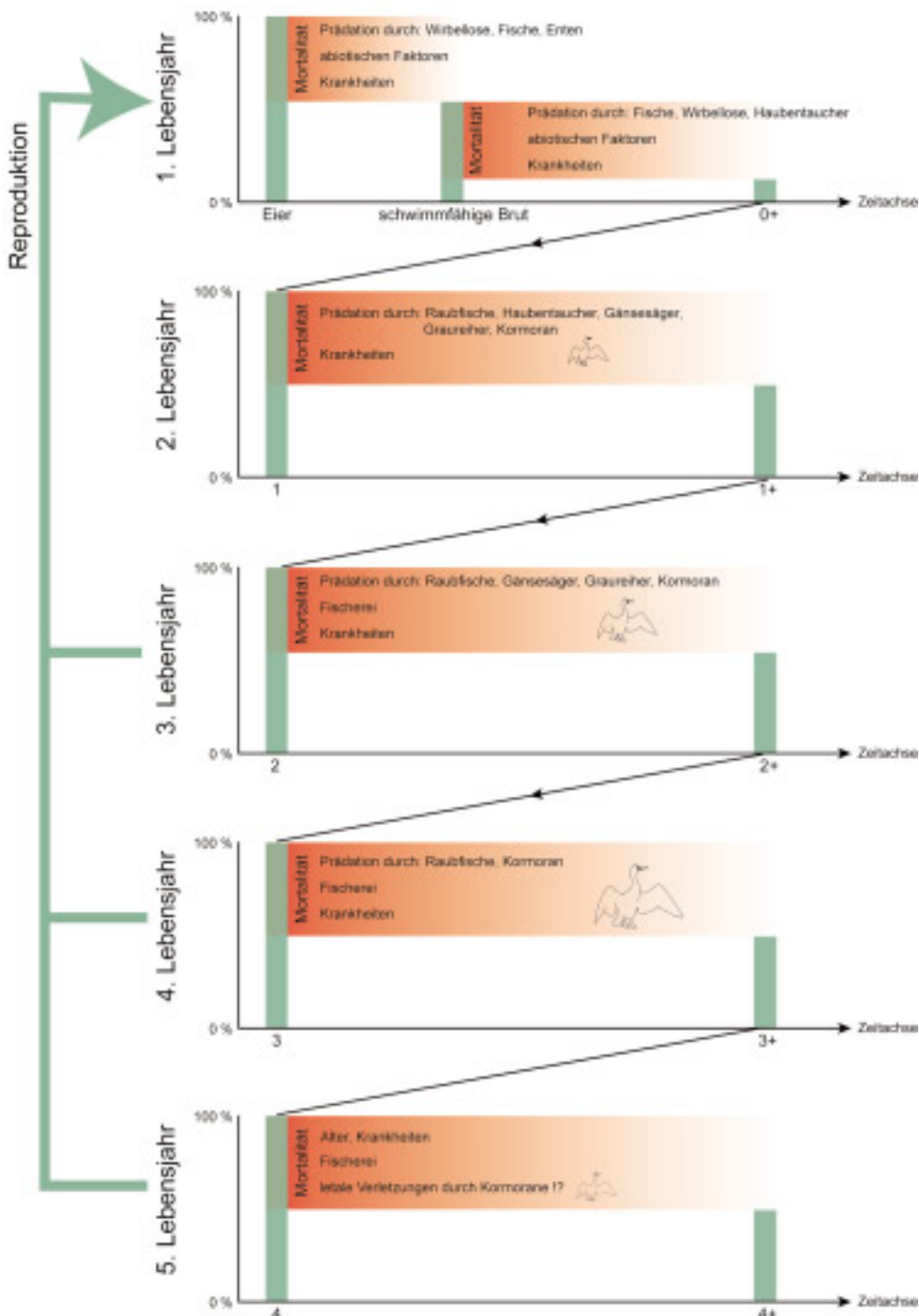


Abb. 10: Stellenwert des Kormorans als Mortalitätsfaktor für die Fische der Fußacher Bucht oder vergleichbarer Flachwasserbereiche des Bodensees.

Die Größe des Kormoransymbols gibt die relative Bedeutung des Kormoran-Fraßdruck in unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Fische an.

Die Grafik zeigt, dass die die Mortalität innerhalb des ersten Lebensjahrs der Fische den Ausgangsbestand an geschlüpften Tieren in der Regel um 90 % und mehr dezimiert (jeweils grüne Balken). Mortalität in diesem Umfang tritt zumindest bei allen r-Strategen (in der Regel Cypriniden und Barschartige mit sehr hoher Nachkommenzahl) auf. Dafür verantwortlich sind auch dichteabhängige Mortalitätsfaktoren. Fischfressende Vögel spielen bis zum Ende des ersten Lebensjahrs keine entscheidende Rolle: wenn sie die Dichte der Jungfische "regulieren", besitzen die restlichen eine höhere Überlebenschance. Vor allem die Haubentaucher zählen zu den fischfressenden Vögeln, die den Fischbestand einer jeweiligen Art zu einem Zeitpunkt nutzen, in dem er noch sehr individuenreich ist und kaum nachhaltig geschädigt werden kann.

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

Ab dem ersten Lebensjahr ist das Überleben der Jungfische mehr und mehr davon abhängig, wieviele und welche "Räuber" auf den Bestand einwirken. Dieser nimmt mit zunehmendem Fischalter stetig ab. Je älter die Fische sind, die ein Fischräuber erbeutet, desto mehr beeinflusst er dadurch die Populationsstruktur der Art und die Bestandsgröße. Deckt sich sein Beutegrößenspektrum mit laichreifen Fischen verschiedener Arten, so kann sich die dadurch verursachte Mortalität besonders kritisch auf den Bestand der nächsten Generation auswirken.

**Die meisten Fischarten in der Fußacher Bucht erreichen ab dem dritten Lebensjahr die Geschlechtsreife, Hechte erreichen diese Größe schon am Ende des ersten Lebensjahres. Zumindest im Winterhalbjahr liegen diese Fische innerhalb der bevorzugten Beutegröße für Kormorane.**

Auf Grund dieser, für alle Flachwasserbereiche in ähnlicher Form übertragbaren Überlegung, dürfte plausibel sein, wieso für die Beurteilung des fischökologischen Schadens diejenigen "Fischräuber" relevant sind, die vor allem laichreife Fische erbeuten (Größe des Kormoransymbols in der Abb. 10).

### Frage 28

### Wer beeinflusst den Fischbestand der Fußacher Bucht maßgeblich?

Die Mortalitätsfaktoren mit dem potenziell größten Einfluss auf den Fischbestand müssen gegeneinander gewichtet werden. Hierzu werden in erster Linie Beweise und Indizien herangezogen, Annahmen sollten nur zur Plausibilitätskontrolle dienen.

Für eine vorläufige Abschätzung des Einflusses der Kormorane auf den Fischbestand der Fußacher Bucht legen wir zunächst die aus Angaben von PUCHTA (2003, 2004) berechneten ca. 1000 kg Fisch/a für die gesamte Bucht zu Grunde. Für den Fraßdruck von Graureiher, Haubentaucher und Gänsesäger greifen wir auf die Angaben von ZIMMERMANN (2002) zurück. Der Fraßdruck der Raubfische berechnet sich (Basis: Bestands-Schätzung S. 19) nach Angaben von STAUB et al. (1992). Die Angaben über den Befischungsdruck durch Berufs- resp. Angelfischerei stammen vom Landesfischereizentrum und dem FV Hard.

Fisch-konsument	geschätzte Fischentnahme aus der Bucht in kg pro Jahr		
	Jungfische	größere, unreife Fische	adulte Fische
Berufsfischerei	seltener Beifang		<b>2500</b>
Angelfischerei	-		<b>730 - 1530</b>
Kormoran	selten	häufiger (< 500)	<b>&gt; 500</b>
Graureiher	selten	<b>ca. 1000 bis &gt; 2300</b>	-
Haubentaucher	<b>ca. 18200</b>	-	-
Gänsesäger	<b>ca. 1100</b>		-
Raubfische	<b>ca. 9000</b>		selten

**Tabelle 3:** Vergleich der unterschiedlichen Fischkonsumenten in der Fußacher Bucht anhand ihrer z.T. belegten, z.T. auf Annahmen beruhenden Fischentnahme. Die Angaben stehen jeweils unter den vermutlich bevorzugten Beutegrößenspektren. Bei den 1000 kg Fischbedarf für den Kormoran handelt es sich um Berechnungen nach Angaben zur Jagdaktivität nach PUCHTA (2003).

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

Diese Angaben sind in der Tabelle 3 aufgelistet. Ein erster Überblick macht deutlich, dass nur der Mensch, der Kormoran und möglicherweise einzelne große Raubfische den Fischbestand an seiner sensibelsten Stelle beeinträchtigen können, den geschlechtsreifen Fischen.

### Welche Angaben zum Fischbestand und Fraßdruck sind plausibel?

In einem zweiten Schritt dieser Überlegung wollen wir eine Plausibilitätskontrolle der bisherigen Angaben zur Fischentnahme und zum Fischbestand durchführen. Wir gehen davon aus, dass Ein- und Auswanderbewegungen mit Ausnahme der Jungfische sich im Jahresverlauf in etwa die Waage halten. Daher muss der Fischbestand der Fußacher Bucht erheblich größer sein als die jährliche Fischentnahme. Daneben gilt als bewiesen, (vgl. Frage 10) dass die in der Fußacher Bucht lebenden Fischarten verhältnismäßig individuenreiche, gesunde Populationen aufweisen.

Die aus Tabelle 2 abzulesende hypothetische Fischentnahme liegt bei rund 32 - 35 Tonnen Fisch pro Jahr. Unsere Annahme für den durchschnittlichen Fischbestand der Fußacher Bucht liegt bei rund 56 Tonnen. Um die 60 % des Fischbestands würden demnach einem Turnover durch Prädation unterliegen, die in erster Linie (ca. 50 %) dem Haubentaucher zuzuordnen wäre. Dieser Anteil am Fraßdruck würde auch bei einem anderen angenommenen Fischbestand gleich bleiben. Sind diese Annahmen plausibel?

### Frisst der Kormoran nur 1 t Fisch/a aus der Fußacher Bucht?

#### Plausibilitätskontrollen:

Die Angaben zur Fischentnahme durch die Berufs- und Angelfischerei sind belegt. Die von ZIMMERMANN (2002) durchgeführten Berechnungen der Fischentnahmen durch Graureiher (> 1000 kg), Gänsesäger (ca. 1100 kg) und Haubentaucher (ca. 18200 kg) konnten nachvollziehbar berechnet werden. Der Fraßdruck durch Raubfische bleibt im Verhältnis zum Fischbestand immer gleich (bei ca 16 %), weil sie selbst Teil dieses Bestands sind. Genauer ließe sich dieser Fraßdruck bestimmen, wenn das Zahlenverhältnis zwischen Raubfischen und potenziellen Beutefischen besser bekannt wäre. Aber auch hier erscheint der angenommene Wert von 9 t/a plausibel.

Die für den Kormoran angegebene jährliche Fischentnahme von etwas mehr als 1000 kg würde bedeuten, dass der Vogel mit dem geringsten Fraßdruck aller Prädatoren auf den Fischbestand der Fußacher Bucht einwirkt.

Der Gesamtfischbedarf zur Ernährung der Kormorankolonie der Fußacher Bucht liegt nicht unter 75 Tonnen Fisch pro Jahr (vgl. Frage 6, S. 15). Nach den Angaben von PUCHTA (2003,2004) lässt sich errechnen, dass die Kormorane der Fußacher Bucht nur rund 2 % ihrer Nahrung (> 1000 kg) in der Bucht selbst jagen. 98 %, also 73-74 Tonnen/a, müssten daher innerhalb eines Aktionsradius von ca. 8 km bis etwas über 15 km im Sommer (PUCHTA 2003) und bis > 30 km im Winter (RUTSCHKE 1998) in anderen Flachwasserbereichen, an der Halde, in den oberen Schichten des Freiwassers ("hohe See") oder im Hinterland erbeutet werden.

Sehr viele Fische der Fußacher Bucht, die im Beutegrößenspektrum des Kormorans liegen, weisen zumindest im Winterhalbjahr Schnabelhiebe auf. Für

### Frage 29

**Beweis:**  
Der Fischbestand der Fußacher Bucht muss erheblich größer sein als die Fischentnahme, sonst bliebe er nicht relativ stabil

### Frage 30

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

diese besser dokumentierte Situation im Winterhalbjahr läßt sich mit Angaben von PUCHTA (2003) ein Fraßdruck von ca. **0,6 t Fischentnahme** abschätzen (durchschnittlich 6,6 jagende Kormorane x 182,5 Tage x 0,5 kg Tagesration). Bei einer sehr konservativen Schätzung liegen die Schäden an Fischen > 10 cm bis 30 cm hier deutlich über 5 %. Dennoch nehmen wir für unsere Beispielrechnung einer Verletzungs-Rate von nur 5 % im Betrachtungswinter an. Der Fischbestand der Bucht sei wie bisher mit ca. 56 Tonnen im Jahresmittel angenommen. Im Winter ist der Fischbestand geringer als das Jahresmittel, der relative Anteil der Fische, die auf Grund ihrer Größe in das Beutespektrum des Kormorans passen (> 10 cm), ist jedoch deutlich höher als im Sommer. Nehmen wir dann weiter an, dass der winterliche Fischbestand 50 % unter dem Jahresmittel liegt (ca. 28 t) und dass weiterhin etwa die Hälfte der Fische ins Beutespektrum der Kormorane (ca. 14 t) fallen. In der Bucht würden sich im Winterhalbjahr demnach rund 14 Tonnen potentieller Kormoranbeutefische aufhalten. Die letzte Annahme betrifft den Fangerfolg der Kormorane, die als effiziente Fischjäger bekannt sind und vermutlich deutlich mehr Fische entnehmen als verletzen. Zudem sollte der winterliche Fangerfolg in der Fußacher Bucht höher liegen als im Sommer, da die wechselwarmen Fische in ihren Fluchtbewegungen langsamer sind und da Kormorane als Sicht-Räuber von der höheren Wassertransparenz im Winter profitieren. Annahme: ein jagender Kormoran erbeutet von drei attackierten Fischen mindestens zwei. Treffen alle diese Annahmen zu, dann läge der Fraßdruck der Kormorane auf die Fische der Fußacher Bucht im Winterhalbjahr tatsächlich bei:  $14 \text{ t} \times 0,05 \times 3/2 = 1,05 \text{ t}$  Fisch pro Winterhalbjahr.

**Indiz:**  
Die Kormorane der Fußacher Bucht müssen mehr als 1 t Fisch/a aus der Bucht direkt entnehmen

Trotz sehr konservativen Schätzungen liegen diese Zahlen ca. 45 % über dem bisher angegebenen Fraßdruck, der damit wahrscheinlich noch immer deutlich unterschätzt wird. Eine exaktere Ermittlung, die auch sämtliche **Beobachtungen** aus der Fußacher Bucht plausibel erklären kann, wäre daher dringend nötig.

**Neben Indizien und weit streuenden Beobachtungen verschiedener Seiten sprechen auch Plausibilitätskontrollen dagegen, dass die Kormorane der Fußacher Bucht nur 2 % ihres Nahrungsbedarfs in der Bucht selbst decken.**

### Frage 31

### Gibt es fischökologische Schäden außerhalb der Bucht?

Auch wenn die neuen Annahmen nun eher zutreffen sollten und die Kormorane in der Fußacher Bucht zwei statt einer Tonne Fisch fressen, so bleibt die Frage, wo sie die restlichen 73 Tonnen Fisch erbeuten. Wenn diese Fanggründe tatsächlich alle außerhalb der Bucht liegen, müssten sie zum Teil deutlich höhere, für den Vogel nutzbare Fischbiomassen aufweisen, ohne dass auch eine entsprechend höhere Schädigungsrate feststellbar wäre.

Eine Bevorzugung von Jagdgründen außerhalb der Bucht wäre dann plausibel, wenn die Vögel in erster Linie Schwarmfische bejagen und diese an anderen Stellen häufiger und erreichbarer sind.

#### Szenarium 1:

**Handelt es sich bei den bejagten Schwarmfischen z.B. um Jungfische oder noch nicht reproduktive Individuen aus den an der Halde stehenden Barschschwärmen, so könnte der fischökologische Schaden außerhalb der Bucht trotz hoher Fischentnahme unerheblich bleiben.**

## Fischereilicher, fischökologischer Schaden

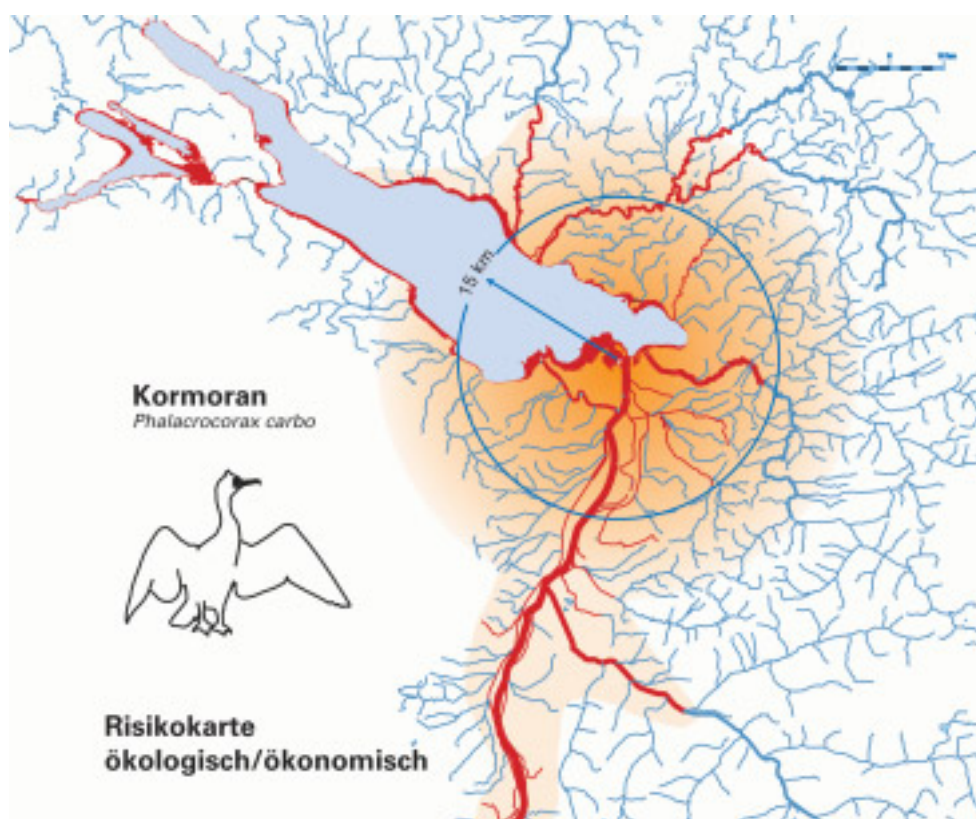
Kormorane könnten dabei sogar noch selektierend wirken und einen gesunden Barschbestand fördern (Hechtbandwurm bei Barschen!?).

### Szenarium 2:

Kormorane, die Laichschwärme von warmwasserlaichenden Fischarten (z.B. Schleien) bejagen, schädigen das Reproduktionspotenzial der jeweiligen Art erheblich. Ihre normalerweise zerstreut lebende Beute sammelt sich erst zur Reproduktion in lokal größeren Schwärmen, wodurch sich der Fangerfolg für den Kormoran potenziert (Gemeinschaftsjagden!). Kormorane würden in diesem Falle limitierend am sensibelsten Punkt der Fischreproduktion eingreifen und könnten dort einen sehr hohen fischökologischen Schaden verursachen.

Das Risiko, dass durch die Jagd der Kormorane auf Laichfischschwärme entsteht, existiert erst, seit auch die Brutkolonien der Fußacher Bucht und der Radolfzeller Aach existieren und indirekt auch die Zahl der "übersommernden Vögel" stark zunimmt.

Die Kormoran-Kolonie der Fußacher Bucht benötigt bei ihrer derzeitigen Größe jährlich mehr Nahrungsfische, als die Fußacher Bucht pro Jahr produzieren kann. Bezogen auf das bevorzugte Beutegrößenspektrum der Kormorane liegt der Nahrungsbedarf der Vögel sehr wahrscheinlich sogar über der entsprechenden Fisch-Biomasse in der Bucht selbst. Für die Fischzönose der Fußacher Bucht ist also tatsächlich entscheidend, welchen Anteil ihrer Nahrung die Vögel in der Bucht selbst erjagen.



**Abb. 11:** Risikokarte für die Fischgewässer, die innerhalb der Aktionsradien der "Kormorankolonie Fußacher Bucht" liegen. Aufgeführt sind auch fischreiche Fließgewässer mit höheren Schädigungsraten, Wanderfisch-Korridore sowie die Flachwasserbereich des Bodensees bis zur Halde.

Wenn die Kormorane hauptsächlich Schwarmfische außerhalb der Bucht und Jungfische erbeuten, ist der fischökologische Schaden **gering**

Wenn die Kormorane in besonderem Maße warmwasserlaichende Schwarmfische bejagen, ist der fischökologische Schaden **erheblich**

**Indiz:**  
Die Kormoran-Brutkolonien und die aus ihr hervorgehenden "übersommernden" Vögel bergen ein Gefahrenpotenzial für Warmwasserlaicher

## Regulierung von Kormoranbeständen

Die von den Kormoranen der Fußacher Bucht fischökologisch beeinflussbaren Fischzönosen liegen nach unserer Einschätzung im östlichen Teil des Bodensee-Obersees und beinhalten einzelne, jahreszeitlich unterschiedlich große Jagdkorridore entlang der größeren Fließgewässer und bedeutenden Flachwasserbereiche (Abb. 11).

In jedem Fall ist der Fraßdruck einer so großen Kormoran-Kolonie, in erster Linie derjenige der Brutkolonie und ihrer jährlich zunehmenden Zahl "über-sommernder" Vögel, ein nicht zu unterschätzender **Risikofaktor** für das Reproduktionspotenzial der (vor allem warmwasserlaichenden) Fische im östlichen Teil des Bodensees und derjenigen der Gewässern des Hinterlandes.

Die Kormoran-Kolonie der Fußacher Bucht besitzt nun auch im Sommer eine Individuenzahl, die - wenn nicht schon geschehen - ein in vielen Binnengewässern zu beobachtendes "Jagen im Schwarm" (Gemeinschaftsjagen) sehr effizient machen kann. Einem Tross von 25 Vögeln könnte es so ohne Weiteres gelingen, kleinere Laichfischschwärme, z.B. von Schleien, während einer einzigen Jagdaktion zu fressen.

Ein fischökologischer Schaden manifestiert sich, wenn es den Vögeln gelingt, solche laichreifen Schwarmfische einer Art in einem oder mehreren Jahren so weit zu dezimieren, dass die lokale Population unter ein Niveau bricht, welches für eine sich selbst erhaltende Population nötig ist. Dabei erscheint es weniger bedeutend, ob dies innerhalb der Fußacher Bucht oder im Flachwasserbereich des gesamten östlichen Bodensees geschieht.

Die Frage, ob die Kormorane der Fußacher Bucht erhebliche fischökologische Schäden verursachen, kann durch die bisherige Beweislage nicht abschliessend beantwortet werden. Durch die Brutkolonie und andere, im Sommer stationäre Kormorane ("Standvögel"), besteht seit einigen Jahren jedoch ein neues, erhebliches Risiko (Gefährdungspotenzial), dass solche Schäden auftreten können. Kormorane könnten gezielt Laichschwärme von warmwasserlaichenden Fischarten bejagen und dadurch in ihrem Bestand gefährden. Diesbezügliche Abklärungen müssen noch getroffen werden. Alle bis zur Klärung vorgenommenen Regulierungsmaßnahmen an der Kormoranpopulation bleiben bis dahin eine nach dem Vorsorgeprinzip (Kap. 5.1) zu begründende Ermessensfrage.

**Beweis:**  
Erhebliche fisch-  
ökologische  
Schäden liessen  
sich bisher noch  
nicht belegen

**Indiz:**  
Es besteht dage-  
gen ein Risiko,  
dass die Kormo-  
rane im Sommer-  
halbjahr die  
Reproduktion  
warmwasserlai-  
chender Fisch-  
arten gefährden  
(Gefährdungs-  
potenzial)

## 4 Regulierung von Kormoranbeständen

### 4.1 Zusammenstellung der Möglichkeiten

Frage 32

Wie lassen sich Kormorane von Fischbeständen fernhalten?

Zu diesem Thema gibt es eine ganze Reihe von Beiträgen in der Fachliteratur aber auch der populären Literatur. Aus unserer bisherigen Recherche sind hier Zitate aus Veröffentlichungen zu den unterschiedlichen Methoden zusammengetragen:

#### A) Indirekte Einflussnahmen

Schutzstrukturen vor Kormoran-Einflug werden vor allem in der Teichwirtschaft angewendet und sind beispielsweise in RUTSCHKE (1998) vorgestellt.

Schutzstrukturen vor  
Kormoran-Einflug

## Regulierung von Kormoranbeständen

---

Sie finden verständlicherweise keine Anwendung für größere Gewässer.

In einigen Fällen konnte dadurch, dass Schlaf- bzw. Brutbäume mit Seilen überspannt wurden, ganze Kolonien aufgelöst werden (ISHIDA et al., 2003).

Es wird angenommen, dass sich durch zusätzliche Schutzstrukturen für Fische und/oder Gewässerrenaturierungen der Energieaufwand für den Kormoran beim Fischfang erhöhen und dadurch der Fangenerfolg reduzieren lässt. Diese Annahme ist der Umkehrschluss aus der Tatsache, dass Kormorane vor allem dort fischereiliche und fischökologische Schäden verursachen, wo sie auf Schwarmfische ohne Deckung treffen.

Eine einfache, vom ÖKF entwickelte Konstruktion, in die sich Fische vor Kormoranangriffen flüchten können, sollte im Winter 96/97 erprobt werden (ÖKF, 1996). Eine Nachfrage per E-mail wurde jedoch bisher nicht beantwortet.

Eingebrachte Schutzstrukturen wurden in den meisten Fällen von den Fischen angenommen. Die Kosten für derartige Maßnahmen sind allerdings relativ hoch. Auch Netz- und Gitterkonstruktionen werden in einigen Gebieten zum Unterwasser-Schutz der Fische eingesetzt (*predator exclosures*) (CARSS, 2002).

„*Fish refuges*“ sind besonders wirkungsvoll in strukturarmen Unterwasserlandschaften. In jedem Fall helfen diese Strukturen Prädationseffekte abzuf puffern; der wissenschaftliche Beweis ist allerdings schwierig zu erbringen. Um gegen Kormorane wirkungsvoll sein zu können, sollten folgende Schlüsselfunktionen gegeben sein:

- ▶ Sichtschutz von oben (overhead cover)
- ▶ dreidimensionale Struktur
- ▶ ein Aufbau, der Kormorane ausschließt (exclosure)  
(MORAN COMMITTEE JOINT BIRD GROUP, 2003).

Zurzeit läuft eine Untersuchung durch HYDRA in einem Baggersee in Karlsruhe. Dort wurde aus Totholz ein künstliches Unterwasser-Riff errichtet, um Fischen eine Schutzstruktur vor Kormoranen zu bieten. Fehlend ist bei diesem Riff allerdings ein Aufbau, der Kormorane von der gesamten Struktur ausschließt. Bisherige Beobachtungen legen nahe, dass sich Fische in diesem Riff akkumulieren, dass aber auch Kormorane diesen Bereich gezielt bejagen.

Inwieweit sich entsprechende Schutzstrukturen im Bodensee einbringen lassen, sei dahin gestellt. Gerade innerhalb von Naturschutzgebieten sollte die künstliche Veränderung von Strukturen vermieden werden. Schon seit Jahrzehnten gibt es allerdings am Bodensee die fischereiliche Praxis, zum Schutz der Jungfische vor Raubfischen so genannte „Reiser“ (geeignetes Totholz) - meist an der Haldenkante - zu versenken.

**Bevor für die Fußacher Bucht oder andere Flachwasserbereiche ähnliche Massnahmen zum Schutz vor jagenden Kormoranen durchgeführt werden, sollten zumindest die Ergebnisse bisheriger Testversuche abgewartet werden.**

### B) Vergrämungen

Unter Vergrämungen werden im Allgemeinen alle Maßnahmen zusammengefasst, die dazu führen, Kormorane aktiv von einem Ort fernzuhalten. In der Regel handelt es sich dabei um Scheuchmaßnahmen.

**Einbringen von Deckungsstrukturen für Fische**

**Eingebrachte Deckungsstrukturen müssen erst besser getestet sein**

### Vergrämungen

Das Problem bei Scheuchmaßnahmen ist, dass Kormorane häufig zurückkommen und erneut verscheucht werden müssen. Bei jeder Störaktion verbrauchen Kormorane Energie, wodurch mehr gefressen werden muss. Man nimmt an, dass ein Kormoran pro Störaktion etwa 23 g Fisch mehr fressen muss, um seinen erhöhten Energiebedarf zu decken. Ausserdem können die Auswirkungen auf die Verteilung im Gebiet beträchtlich sein (RUTSCHKE, 1998) und haben oft nicht den gewünschten Effekt. So wird ein plötzlicher Äschenrückgang im Alten Rhein ebenfalls auf die beobachtete Verlagerung von Jagdaktivitäten einiger Kormorane aus der Fußacher Bucht zurückgeführt (SCHNEIDER, mündl. Mitt., 2004).

Knallanlagen, die mit unregelmäßigem Zeitmuster feuern, vertreiben Kormorane zumindest kurzfristig. Es kann jedoch eine Gewöhnung an diese Geräusche eintreten. Zeigen sich erste Anzeichen einer Gewöhnung müssen die Anlagen sofort abgestellt werden (RUTSCHKE, 1998).

Abwehr durch ferngesteuerte Flugzeuge und Abwehr durch dressierte Wanderfalken und Habichte wurden für Kormorane als unpraktikabel bewertet (RUTSCHKE, 1998).

Durch den Einsatz von Lasergewehren in der Nacht können Kormorane vom Schlafplatz vertrieben werden (RUTSCHKE, 1998). Diese Methode ist aus tierschutzrechtlichen Gründen nicht zulässig (CONRAD et al., 2002), da Lasergewehre die Augen der Vögel schädigen (AKKERMANN, 2001; THIENEL, 2003).

Nicht letale Vergrämungsmaßnahmen erwiesen sich generell als sehr aufwändig und zumeist wirkungslos, oder sie wirkten nur über einen sehr kurzen Zeitraum (BAER et al., 2003).

Für den Bodensee, speziell die Fußacher Bucht als Vogelschutzgebiet, würden Vergrämungsmaßnahmen, die einigermaßen nachhaltige Ergebnisse zeigen sollen, eine periodische und erhebliche Störung darstellen. Sie sind nach Ansicht der Autoren als Lösung der Kormoranproblematik auszuschließen. Nach SCHUMACHER (2004) ist der Einsatz von Vergrämungsmaßnahmen innerhalb wertvoller Vogelrastgebiete in größerem Ausmaß generell nicht vertretbar.

Die Erfahrungen mit Vögeln der Winterkolonien am Bodensee und in seinem Hinterland haben in den letzten Jahren gezeigt, dass Vergrämungen von Kormoranen ohne Bestandsregulierung/-management meist zu einer Verlagerung des Problems in andere Bereiche des Sees und/oder Hinterlands führen. Der Fraßdruck auf die jeweiligen Fischpopulationen bleibt insgesamt gleich groß oder wächst sogar noch an (siehe Zitat oben).

Anders verhält es sich mit Vergrämungsmaßnahmen der Frühjahrs- oder Herbstdurchzügler. Die bisher durchgeführten Vergrämungen haben zu einer Reduktion des Durchzüglerbestands im östlichen Teil des Bodensees um möglicherweise rund 80 % geführt (vgl. Abb. 2, S. 8). Aber auch hier ist zu bemerken, dass Vergrämungsmaßnahmen ohne Bestandsregulierung zu einer Verlagerung des Problems in andere, weiter entfernte Regionen führt.

### C) Vergrämungs-Abschüsse

Mit so genannten Vergrämungs-Abschüssen soll die Wirksamkeit von Vergrämungsmaßnahmen gesteigert werden, ohne bereits eine Bestandsregulierung vorzunehmen. Wenn "unblutige" Vergrämungsaktionen zu einem Gewöhnungseffekt führen und nach und nach wirkungslos werden, so soll durch

### Wirkung von Vergrämungen

**Nur wirksam, wenn Leitvögel geschossen werden**

gezielte Abschüsse, am besten solche von „Leitvögeln“, die Wirksamkeit wieder erhöht werden (ÖKF, 1996).

Durch Vergrämungs-Abschuss konnte bisher keine nachweislich bessere Wirkung gegenüber einem optimalem Einsatz nicht-letaler Maßnahmen erzielt werden (CONRAD et al., 2002).

### D) Reduktions-Abschüsse

Nach RUTSCHKE (1998) hat die Reduzierung von Kormoranpopulationen durch Abschuss nur als Teil eines international vereinbarten Managements eine populationsökologisch begründete Berechtigung. Dennoch erscheinen **Reduktionsabschüsse** eine erste Möglichkeit zu sein, in einen hohen Kormoranbestand lenkend einzugreifen. Im günstigsten Fall sind diese Abschüsse so dimensioniert, dass sie einerseits den Kormoranbestand so weit reduzieren, dass der fischereiliche/fischökologische Schaden akzeptiert werden kann, andererseits das Weiterbestehen der Kormorankolonie aber nicht gefährden.

Der Reduktionsabschuss bei Durchzüglern und Wintergästen ist ineffektiv, wenn nicht gar kontraproduktiv. Der Bestand der Durchzügler kann nicht nachhaltig außerhalb ihrer eigenen Brutkolonien reguliert werden. Abschüsse werden spätestens im kommenden Jahr kompensiert sein.

Auch der Reduktionsabschuss von ortstreuen Übersommerern ist nur bis Ende Juli als effektiv anzusehen (CONRAD et al., 2002). Wie bei der Vergrämung und den Vergrämungsabschüssen, kann auch der Reduktionsabschuss zu einer geografischen Umverteilung der Kormorane führen.

Abschüsse in brütenden Populationen werden oft kompensiert. Junge Männchen, die normalerweise noch nicht am Brutgeschäft teilnehmen, beteiligen sich dann auch daran (RUTSCHKE, 1998).

#### **Beispiele:**

Bei extremer Verfolgung sind Wechsel zur Nachtaktivität festgestellt worden: In Israel gingen stark verfolgte Kormorane auch zur Nachtaktivität über (RUTSCHKE, 1998).

Im Winter 1999/2000 wurden in ganz Frankreich ca. 12.000 Kormorane geschossen. Ein weiterer Anstieg der Winterpopulation auf ca. 83.000 Kormorane konnte aber nicht verhindert werden. Ein Bestands-Management durch Abschüsse hat versagt. Es wird angenommen, dass bei guten Habitaten die durch Abschuss beseitigten Kormorane sehr schnell durch Neuzuzug ersetzt werden. Vor allem Abschüsse einer relativ geringen Zahl von Vögeln sind nicht geeignet, ein weiteres Anwachsen der Population zu verhindern (MARION, 2003).

In einer anderen Arbeit wurde mittels Modellrechnungen ermittelt, dass die Abschüsse in Frankreich zu einer Reduzierung des Bestands im Vergleich zur Entwicklung ohne Abschüsse von 22% geführt hat. Ausserdem wird vorhergesagt, dass die Bestände zusammenbrechen könnten, wenn etwa 4000 Kormorane mehr geschossen werden. Daher müssen die Effekte von Abschüssen sorgfältig überprüft werden und gegebenenfalls regulierend eingegriffen werden (FREDERIKSEN et al., 2003).

In Polen werden Kormorane zum Schutz der Fischbestände abgeschossen. Zwischen 1993 und 1999 führte der Abschuss der Vögel nicht zu einer Reduzierung der Kormoranpopulation. Er führte jedoch zu einer Verteilung der

**Abschüsse von Durchzüglern**

**Abschüsse in Brutkolonien**

**Erfahrungen aus Israel**

**Erfahrungen aus Frankreich**

**Erfahrungen aus Polen**

## Regulierung von Kormoranbeständen

---

Vögel und zur Gründung neuer, kleinerer Brutkolonien und Schlafplatzgemeinschaften (MELLIN & MIROWSKA-IBRON, 2003).

Auch in Niederösterreich konnte in den Jahren 1996 – 2000 durch Abschüsse weder eine Reduzierung der Durchzügler noch der überwinterten Kormorane erreicht werden. Die überwinterten Kormorane reagierten mit einer Verlagerung von Beständen (PARZ-GOLLNER, 2003). (Im Winterdurchschnitt hielten sich ca. 1600-1900 Kormorane im Gebiet auf, 317 Abschüsse wurden für die 3 Winter gemeldet; 1996 wurde erstmals eine Verordnung zur Vertreibung von Kormoranen mittels Abschüssen herausgegeben.)

In Bayern hatte sich der Bestand der durchziehenden und überwinterten Kormorane seit etwa 1993/94 auf einer mehr oder weniger stabilen Zahl eingependelt (ca. 6300-7400). Die Umweltkapazität wurde demnach erreicht. Seit 1996/97 werden zwischen 2547 und 6358 Kormorane je Winter geschossen. Diese Abschüsse haben zu keiner Reduzierung der Bestände geführt, dagegen aber zu einer Zunahme von kleinen Schlafplätzen. Abschüsse führten also zu einer Aufspaltung und Verteilung der vorhandenen Kormorane, abgeschossene Tiere wurden durch zuziehende sehr schnell ersetzt (KELLER & LANZ, 2003).

In Norwegen konnten dagegen Anzeichen (nicht signifikant) gefunden werden, dass die Kormoranbestände durch Bejagung reduziert werden können. Allerdings steht dabei den etwa 26.500 Brutpaaren eine jährliche Abschussquote von durchschnittlich 14.500 gegenüber (ROV et al., 2003).

Erfolgen die (Vergrämungs-) Abschüsse zu einem Zeitpunkt, an dem sich die Kormorane erst kurze Zeit am Gewässer aufhielten, kam es zu einem teilweisen oder völligen Abzug der Kormorane. Am Ende der Vergrämungsperiode flogen in vielen Bereichen die durch Vergrämungsabschüsse effektiv geschützten Gewässer wieder zur Nahrungssuche an (BAER et al., 2003).

Nach CARSS (2002) hätte ein Abschuss von 30.000 Kormoranen in ganz Europa langfristig einen limitierenden Effekt auf die Gesamtpopulation. Eine jährliche Abschussquote von 50.000 Kormoranen würde in 20-40 Jahren dagegen zu einem Aussterben der Kormorane führen. Für CARSS ist daher die Bestandskontrolle durch Abschüsse möglicherweise nicht das effizienteste Mittel, um die fischereilichen Schäden zu reduzieren.

Derzeit werden in Mitteleuropa 50.000 - 80.000 Kormorane pro Jahr aus der Gesamtpopulation geschätzten 750.000 Vögeln (2003) durch Abschuss "entnommen". Selbst die EU-Experten schätzen, dass zur Verhinderung eines weiteren Anwachsens der Kormoranpopulation ein Abschuss von 120.000 bis 150.000 Vögeln pro Jahr notwendig wäre (zitiert in LFV, 2003). Die MORAN COMMITTEE JOINT BIRD GROUP rechnet vor, dass mindestens 60.000 Vögel geschossen werden müssten, um einen signifikanten Effekt auf den europäischen Bestand zu erzielen. Die Gruppe nennt 200.000 bis 250.000 Brutpaare als europäischen Gesamtbestand der Kormorane (*Ph. c. carbo* und *Ph. c. sinensis*)

Reduktionsabschüsse bewirken in Kormorangebieten mit hoher Kormorandichte nichts: Die Kormoranbestände haben die Lebensraumkapazität fast erreicht. Dadurch sind die begehrten Gebiete (Nahrungsgründe mit hoher Fischdichte) voll besetzt und weisen eine hohe aber durch die Lebensraumkapazität regulierte Dichte auf. Verluste durch Abschüsse würden sehr schnell zu einem Auffüllen aus weniger attraktiven Gebieten mit geringeren Kormorandichten führen (SCHUMACHER, 2004).

### E) Reduzierung des Bruterfolgs

Eine Reduzierung des Bruterfolgs innerhalb etablierter Kormorankolonien ist auf unterschiedliche Art möglich. Generell ist jedoch darauf zu achten, dass Management-Maßnahmen rechtzeitig zu ergreifen sind, bevor die Anzahl der Brutpaare in einer Kolonie zu groß wird (ISHIDA et al., 2003).

Auch bei Brutkolonien führen Vergrämungen in den meisten Fällen zu einer geografischen Verlagerung der Aktivitäten.

In verschiedenen Brutkolonien wird das Gelege selbst durch den Menschen manipuliert. So können z.B. echte Eier gegen Kunsteier ausgetauscht werden. Es können auch Nester zerstört werden. In einzelnen Fällen wurden die Kormoran-Eier mit Ölemulsion besprüht (RUTSCHKE, 1998).

Für Ammersee und Chiemsee wird von der bayerischen Landesanstalt für Fischerei vorgeschlagen, den Bruterfolg der Kormorane zu reduzieren. Und zwar durch mechanische Manipulation der Eier und/oder durch Einsatz von Lasergewehren, wodurch die Brutvögel solange von den Eiern ferngehalten werden, dass diese auskühlen und sich nicht mehr normal entwickeln. Generell sollten die Kormorankolonien im Binnenland mittelfristig und „sanft“ aufgelöst werden, da sie praktisch keinen Beitrag zur europäischen Kormoranbestandsgröße beitragen, aber für eine Menge fischereilicher und fischökologischer Probleme sorgen (KLEIN, 2000).

#### Gibt es Kormoranmanagement am Bodensee?

### 4.2 Die Praxis am Bodensee

Auch am Bodensee-Untersee gibt es seit langem Diskussionen über das Schadenspotenzial durch Kormorane. Auch hier existiert seit einigen Jahren eine individuenreiche Brutkolonie im Naturschutzgebiet „Radolfzeller Aach“, die bereits 2002 einen Bestand von 67 Brutpaaren (Quelle: FFS Langenargen) aufwies. Die Diskussion wurde von Anfang an von verschiedenen Untersuchungen und Schadenserfassungen seitens Thurgauer und Baden-Württemberger Fachstellen begleitet (BAER et al., 2003; EGLOFF, 2003).

Nachdem bisher koordinierte Vergrämungsabschüsse zwischen diesen beiden Anlieger-Regionen praktiziert wurden, erforderte der neue Kormoran-Erlass für die Baden-Württemberger Seite neue Entscheidungen bezüglich des Kormoranmanagements. Auf Antrag der Vereinigung deutscher Berufsfischer am Untersee hat das zuständige Regierungspräsidium Freiburg in einer Ermessensentscheidung neue Vergrämungsabschüsse für zunächst ein Jahr (2005) genehmigt.

#### Sind Probleme am Untersee mit denen in der Bucht vergleichbar?

Zwischen den Verhältnissen am Bodensee-Untersee und der Fußacher Bucht gibt es zahlreiche Parallelen:

Beide Seeteile sind relativ flach. Kormorane können in der Fußacher Bucht praktisch den gesamten Wasserkörper bejagen. Dies gilt auch für einen Großteil der Fläche des Untersees, der meist flacher als 20 m ist.

**Vergrämung von  
Brutvögeln**

**Manipulierung der  
Gelege**

**Vorschläge aus  
Bayern**

**Frage 33**

**Frage 34**

## Regulierung von Kormoranbeständen

---

Für beide Bereiche sind fischereiliche Schäden belegt (verletzte Fische im Fang, Schäden am Gerät, Mehraufwand der Fischer, vgl. Kap. 3.1 und Tabelle 2), jedoch keine Fischbestandsrückgänge durch den Kormoran (mit Ausnahme der Äschen im Hochrhein!).

**Dennoch wurde auf Basis vorhandener Indizien für den Untersee ein besonders hoher Schadensdruck durch den Kormoran als belegt und erkennbar anerkannt.**

Entscheidende Punkte aus der diesbezüglichen Argumentation des Regierungspräsidiums Freiburg sind:

▶ Berufsfischerei ist ein in ihrer Existenz bedrohter Berufszweig, der aber im Kulturraum Bodensee ein wichtiges Element darstellt. Sie hat nicht nur Bedeutung als Wirtschaftszweig, sondern repräsentiert den Natur- und Kulturraum der Region in besonderem Maße und fördert damit auch seine Attraktivität für den Tourismus. Die Kormoranproblematik schafft ein erhebliches Problem für die Erhaltung dieses Berufszweiges.

▶ Mehrere Abschnitte des Untersees (Seeauslauf/Hochrhein/Riede) werden als fischökologisch bedeutend eingestuft und sind daher besonders schützenswert und vor negativen Einflüssen zu bewahren.

▶ Erhebliche negative Auswirkungen auf die Vogelwelt des Untersees durch die bisherige Vergrämungspraxis sind nicht nachgewiesen. Es ist eine Voraussetzung für die Anwendung dieser Bestandsregulierungsmethoden, dass es zu keinen erheblichen, avifaunistischen Beeinträchtigungen kommt.

▶ Der Kormoran ist inzwischen keine besonders gefährdete Vogelart mehr, so dass auch von naturschutzfachlicher Seite eine Ausnahme des noch geltenden Schutzstatus für die Art möglich ist. Dasselbe gilt in noch entscheidenderem Maße für den Gefährdungsgrad auf europäischer Ebene. Die bisherige Entwicklung der Kormoranpopulation (auch mit bisheriger Vergrämungspraxis) ist weiter steigend, demnach greifen noch keine bestandsregulierenden Faktoren.

**Diese Argumentationen verdeutlichen, dass die vorliegende Entscheidung für Vergämungsabschüsse am Untersee für 2005 eine Ermessensentscheidung der zuständigen Behörde ist. Wie für die Fußacher Bucht, so liegen auch für den Untersee keine Daten und Beobachtungen vor, die als eindeutiger Beweis für fischökologische Schäden angeführt und nicht nur als Indizien gewertet werden können.**

Ein großer Unterschied zwischen der nun - zumindest für 2005 - beschlossenen Praxis am Untersee und dem möglichen Kormoranmanagement für die Fußacher Bucht liegt darin, dass am Untersee Naturschutzgebiete und angrenzende Bereiche explizit von Vergrämungsmaßnahmen ausgeschlossen sind. Außerdem wird der Kormoran in Vorarlberg auf der Roten Liste der gefährdeten Brutgäste geführt (KILZER et al. 2002)

Es gibt relativ wenige eindeutige Beweise dafür, dass Kormorane den Bestand bestimmter Fischpopulationen nachhaltig schädigen können/geschädigt haben. Eines dafür findet sich jedoch in direkter Nähe des Untersees: So ist der Einfluss von Kormoranen auf die Größe der Äschenpopulation (CH: Äschenpopulation von nationaler Bedeutung) im Seeabfluss und im Hochrhein als nachgewiesen zu betrachten. Dies wurde auch von fachlich kompetenten Vogelschützern nie angezweifelt.

**Dem Untersee wurde ein besonders hoher Schadensdruck durch den Kormoran attestiert**

**Argumente für die Entscheidung, Vergämungsabschüsse durchzuführen**

**Schädigungen der Äschenpopulation im Hochrhein sind belegt**

### 5 Maßnahmenvorschläge Fußacher Bucht

#### Inwieweit helfen Meinungsbilder zur Lösungsfindung?

Leider stellt sich die Sachlage nicht immer so einfach dar. Wo es Zweifel am Einfluss von Kormoranen auf den Fischbestand gibt, werden unterschiedliche Positionen oft von Meinungen, Behauptungen und Vorurteilen überlagert. Der Versuch, auch diese Art von "Information" in der vorliegenden Expertise zu berücksichtigen, war nicht möglich. Viele Stellungnahmen seitens Interessensvertretern der Fischerei auf der einen und des Vogelschutzes auf der anderen Seite müssen gar als populistisch angesehen werden und konnten nichts zu einer objektiven Betrachtung des Themas beisteuern.

Ein Konsens zur Lösung der Kormoranproblematik in der Fußacher Bucht scheiterte bisher auch an Feindbildern, z. T. auch an Vorurteilen. So werden Berufs- und Angelfischer von Vogelschützern oft als ein Personenkreis dargestellt, der durch permanente Störungen einen geschützten Vogel aus dem ihm zustehenden Lebensraum vertreiben will. Umgekehrt wollen Vogelschützer in den Augen einiger Fischer den Kormoran nur aus Prinzip schützen und beschneiden damit ihr angestammtes Nutzungsrecht am Fischbestand. Tatsache ist, dass sich weder der Kormoranbestand noch der fischereiliche Ertrag nachweislich in einem Maße verändert haben, der solche Vorurteile stützen könnte.

Noch immer sind die Fronten der Interessensvertretungen verhärtet, so dass es leider nicht möglich war, eine gemeinsame Expertise durch Vertreter aller involvierter Fachbereiche, dem Naturschutz, dem Vogelschutz und der Fischökologie, zu erarbeiten. Dagegen konnten gemeinsame Empfehlungen durch die begleitende Arbeitsgruppe formuliert werden (S. 63 ff). Sie basieren auf den folgenden Überlegungen.

#### Worin liegt der aktuelle Handlungsbedarf?

Aktueller **Handlungsbedarf**, die Kormorankolonie in der Fußacher Bucht zu regulieren, wurde seitens der Berufs- und Angelfischerei angemeldet. Auf dieser Seite liegt daher die **Beweislast**, entsprechend gravierende Fischschäden nachzuweisen, die eine solche Regulierung rechtfertigen würde. Der Naturschutzverein Rheindelta forderte bereits solche weiteren Abklärungen, um daraus ein sinnvolles Kormoranmanagement abzuleiten. Die vorliegende Expertise wurde von Fachexperten der Fischökologie im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung, vertreten durch das Landesfischereizentrum, verfasst. Dennoch versteht sie sich als Arbeit zur Konsensfindung, die zu einem möglichst objektiven Bild der Situation verhelfen soll. In der aktuellen Arbeitsgruppe sind daher auch Vertreter natur- und vogelschützerischer und fischereilicher Interessen paritätisch vertreten.

Die nun folgenden Maßnahmenvorschläge sind unter Berücksichtigung fischereilicher, fischökologischer, aber auch naturschutzfachlicher Aspekte entstanden. Sie berücksichtigen dabei in entscheidendem Maße bereits getroffene Maßnahmenkonzepte in Mitteleuropa, die Chancen auf Erfolg und Nachhaltigkeit zeigen.

#### Frage 35

#### Populistische Meinungsbilder von Interessensvertretern

#### Frage 36

#### Handlungsbedarf und Beweislast

### 5.1 Die Anwendung des Vorsorgeprinzips

Auf Grund der bisherigen Ausführungen erscheint den Autoren der Expertise ein Management des aktuellen Kormoranbestands der Fußacher Bucht unumgänglich. **Die Begründung dafür liegt in erster Linie in der Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips.** Angewandt auf ökologische Fragen beinhaltet das Vorsorgeprinzip alle wichtigen Maßnahmen zur rechtzeitigen Verhinderung ökologischer Schäden in naturräumlichen Systemen.

**Vorschlag 1:  
Kormoranmanagement für die Fußacher Bucht**

Frage 37

**Welche Vorgaben macht uns das "Vorsorgeprinzip"?**

Vorsorgeprinzip: (Quelle: MITTEILUNGEN DER EU - KOMMISSION vom 2. Februar 2000 zur Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips):

Die Berufung auf das Vorsorgeprinzip ist dann möglich, wenn potentielle Gefahren eines Phänomens durch eine objektive wissenschaftliche Bewertung ermittelt wurden, wenn sich das Risiko aber nicht mit hinreichender Sicherheit bestimmen läßt.

A) Der Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip erfolgt somit im Rahmen der allgemeinen Risikoanalyse (die außer der Risikobewertung auch das Risikomanagement und die Information über die Risiken umfaßt), und zwar konkret im Rahmen des Risikomanagements, d. h. der Entscheidungsfindung.

B) Eine Berufung auf das Vorsorgeprinzip ist nur dann möglich, wenn ein potentiell Risiko besteht, und es keinesfalls eine willkürliche Entscheidung rechtfertigen kann. Der Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip ist somit nur gerechtfertigt, wenn drei Voraussetzungen erfüllt sind:

- ▶ Die möglichen negativen Folgen müssen bekannt sein (hier: für Fisch und Vogel);
- ▶ die verfügbaren wissenschaftlichen Daten müssen beurteilt worden sein;
- ▶ der Grad der wissenschaftlichen Unsicherheit muss erhoben worden sein.

**Diesen drei Voraussetzungen wurden mit der vorliegenden Expertise Rechnung getragen.**

C) Der Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip muß zu einer Entscheidung für oder gegen ein Tätigwerden führen. Dabei handelt es sich um eine politische Entscheidung, die davon abhängt, welches Risikoniveau die Gesellschaft als „akzeptabel“ ansieht.

**Im Falle der Lösungsfindung zur "Kormoranproblematik Fußacher Bucht" muss die Landesregierung, rsp. die Bezirkshauptmannschaft, die Entscheidung über ein "Tätigwerden" fällen. Dies ist derzeit nur über Ausnahmeregelungen unter Beachtung der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) möglich.**

D) Ergibt sich aus der Anwendung des Vorsorgeprinzips, daß ein Tätigwerden die richtige Reaktion auf ein Risiko ist und daß nicht abgewartet werden soll, bis weitere wissenschaftliche Informationen vorliegen, so muß noch darüber entschieden werden, in welcher Form vorzugehen ist.

**Die Form, in der Maßnahmen durchgeführt werden sollen, sollten, zumindest in erster Instanz, der aktuellen interdisziplinären Arbeitsgruppe oblie-**

**Vorschlag 2:  
Das Vorsorgeprinzip muss als entscheidende Überlegung in das Kormoranmanagement einfließen**

**"Tätigwerden" nur unter Beachtung der EU-Vogelschutzrichtlinie möglich**

**Arbeitsgruppe sollte in erster Instanz über Maßnahmen entscheiden können**

gen. Die Überlegungen aus der vorliegenden Expertise sollten dabei maßgeblich berücksichtigt werden.

### Lassen sich nach dem Vorsorgeprinzip endgültige Lösungen finden ?

Nach dem Vorsorgeprinzip können *per definitionem* keine endgültigen Lösungen abgeleitet werden. Die Anwendung des Vorsorgeprinzips bedeutet, dass weitere Abklärungen nötig sind, bis die vom Prinzip abgeleiteten Maßnahmen als weiterhin sinnvoll gerechtfertigt werden können oder wieder einzustellen sind, weil sie keine nachweislichen Verbesserungen der Situation erreicht haben.

Drei spezifische Grundsätze sind für künftige Abklärungen zu beachten:

1. Die Anwendung des Prinzips sollte auf einer möglichst umfassenden wissenschaftlichen Bewertung beruhen. Soweit möglich, sollte in jedem Stadium dieser Bewertung das Ausmaß der wissenschaftlichen Unsicherheit ermittelt werden. Vor jeder Entscheidung für oder gegen ein Tätigwerden sollten die Risiken und die möglichen Folgen einer Untätigkeit bewertet werden.
2. Sobald die Ergebnisse neuer wissenschaftlicher Bewertung und/oder der Risikobewertung vorliegen, sollten alle Betroffenen in die Untersuchung der verschiedenen Risikomanagement-Optionen einbezogen werden, wobei das Verfahren so transparent wie möglich zu gestalten ist.
3. Neben diesen spezifischen Grundsätzen sind im Fall einer Berufung auf das Vorsorgeprinzip auch die allgemeinen Grundsätze eines ordnungsgemäßen Risikomanagements anwendbar. Es handelt sich dabei um die folgenden fünf Grundsätze:
  - ▶ den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, d. h. daß die getroffenen Maßnahmen im Verhältnis zum angestrebten Schutzniveau stehen müssen; das Verbot von Diskriminierungen bei der Anwendung der Maßnahmen;
  - ▶ das Kohärenzgebot, d. h. daß die Maßnahmen auf die in ähnlichen Fällen getroffenen Maßnahmen abgestimmt sein oder auf ähnlichen Ansätzen beruhen sollten;
  - ▶ den Grundsatz der Abwägung der mit einem Tätigwerden oder Nichttätigwerden verbundenen Vor- und Nachteile;
  - ▶ den Grundsatz der Überprüfung der Maßnahmen im Lichte der wissenschaftlichen Entwicklung.
  - ▶ Im Rahmen einer auf das Vorsorgeprinzip gestützten Maßnahme kann es zu einer Beweislastumkehr zu Lasten des Nutzers kommen. Diese Möglichkeit ist in jedem Einzelfall zu prüfen.

### Frage 38

**Berufung auf das Vorsorgeprinzip macht weitergehende Abklärungen nötig**

**Vorschlag 3:  
gezielt nur relevante Abklärungen nachholen/  
weiterführen**

### 5.2 Kormoranmanagement in der Fußacher Bucht

Die Vorschläge zur Regulierung des Kormoranbestands in der Fußacher Bucht beruhen alle auf den Vorgaben zur Anwendung des Vorsorgeprinzips (Kapitel 5.1).

#### Frage 39

#### Lässt sich eine tolerierbare Anzahl Kormorane für die Bucht angeben?

##### Datenlage:

Die bisherigen Daten reichen nicht aus, um zu einem fachlich begründeten Urteil über das ökologische Schadenspotenzial des Kormorans zu gelangen. Es kann daher auch keine „tolerierbare“ Anzahl von Kormoranen für die Fußacher Bucht berechnet werden. Nach unserer Einschätzung wird es auch in Zukunft mit vertretbarem Aufwand nicht möglich sein, die Fischpopulationen in der Fußacher Bucht quantitativ zu erfassen, was für eine klassische Beweisführung notwendig wäre. Zum einen ist die Bucht relativ gross, zum anderen und vor allem ist der Austausch mit dem Bodensee-Obersee zu den unterschiedlichen Jahreszeiten bzw. Umgebungsbedingungen nicht bestimmbar. Dagegen können durch systematische Datenaufnahme die fischereilichen Ertragszahlen (kg/ha) für alle relevanten Fischarten der Fußacher Bucht Indikatoren für die Populationsentwicklungen gewonnen werden. Diese Grundlagen-Daten müssen dringend erfasst werden und fortführend mit gleicher Methodik dokumentiert werden.

Auf der anderen Seite ist die fischökologische Bedeutung der Fußacher Bucht klar belegt. Ebenso unbestritten ist die Tatsache, dass Kormorane Fische fressen, bei ihren Tauchgängen Stress auf Fische ausüben und eine unbekannte Quote von Fischen letal oder subletal verletzen. **Demnach ist die Sorge um die Fischpopulationen grundsätzlich begründet.** Bei einer Umkehrung der Beweislast würden die vorliegenden Indizien gar ausreichen, die gegenteilige Annahme (Kormorane verursachen **keinen** fischökologischen oder fischereilichen Schaden ) zu widerlegen.

##### Schutzziele:

Unter Berufung auf das Vorsorgeprinzip empfehlen wir, sowohl für die lokale Population des Kormorans als auch für die Fischpopulationen der Fußacher Bucht und der Gewässer der Umgebung Schutzziele einzuhalten. Diese sollten auf folgender Basis geregelt werden:

##### Schutzziele für den Kormoran:

**Den Kormoranen der Fußacher Bucht ist der Status standortgerechter, einheimischer Vögel einzuräumen.** Eine dem Nahrungsangebot und den naturräumlichen Gegebenheiten angemessene Kormoranpopulation soll weiterhin die Möglichkeit haben, in der Fußacher Bucht zu siedeln. Der Kormoran ist in der aktuellen roten Liste der Brutvögel Vorarlbergs als Kategorie 1, „gefährdeter Brutgast“ eingestuft. Dabei konnte der Entwicklung seit 2002 jedoch noch nicht Rechnung getragen werden. Die derzeitige Größe der Brutkolonien am Bodensee legt nahe, diese Einstufung baldmöglichst noch einmal zu prüfen. Außer Frage sollte allerdings stehen, durch Regulierungsmaßnahmen - gleich welcher Art - eine erneute Gefährdung des Kormorans zu riskieren. Ob dieses Schutzziel die Erhaltung einer Brutkolonie beinhaltet, hängt davon ab, inwieweit diese in ihrer Größe durch entsprechende Maßnahmen regulierbar ist.

**Tolerierbare Zahl Kormorane lässt sich nicht berechnen**

**Sorge um die Gesundheit der Fischpopulationen ist begründet**

**Vorschlag 4:  
Kormorane dürfen weiterhin in der Bucht siedeln**

## Schutzziele für die Fischzönose:

Die Fischzönose der Fußsacher Bucht ist als besonders schutzwürdig auszuweisen. Für sie, aber auch für diejenigen der angrenzenden Flachwasserbereiche muss sichergestellt werden, dass sowohl ihre Gesundheit, ihre natürliche Populationsdynamik als auch ihre Artenvielfalt auf einem nachhaltig hohen Niveau erhalten bleibt, das der Bedeutung der Fußsacher Bucht als wichtiges Reproduktionsgebiet für Warmwasserlaicher Rechnung trägt. Besonders zu berücksichtigen sind die fischzönotischen Interaktionen zwischen der Fußsacher Bucht und übrigen Flachwasserbereichen des Sees, sowie zwischen der Bucht und anderen Seeteilen, wie der Haldenzone und der Freiwasserzone. Diese Schutzziele dürfen durch einen dem Fischbestand nicht angemessenen Fraßdruck durch den Kormoran, aber auch durch andere Faktoren nicht gefährdet werden.

Die Fischpopulationen in den Gewässern des Hinterlandes sind vor Schädigungen zu bewahren, die durch Kormorane zustande kommen können, die ihren Nahrungsbedarf nicht mehr nahe ihres Standortes decken können.

Das Risiko eines erheblichen fischökologischen Schadens sollte gegenüber dem Status Quo gesenkt werden. Auf diesen Punkt wird unter Frage 38 noch einmal konkret eingegangen.

## Nutzungsrecht durch Fischerei:

Die Nutzungsrechte und die Nutzungsmöglichkeiten der Fischbestände durch die Fischerei dürfen durch einen **dem Fischbestand nicht angemessenen Fraßdruck** durch Kormorane nicht gefährdet werden. Diese Nutzungsrechte sind althergebracht, die Berufsfischerei ist als bedeutendes Kulturgut der Region zu erhalten und zu fördern. Hierzu muss ein betrieblich lohnendes Ertragsniveau gesichert bleiben.

Solange Kormoranmanagement nur unter Berufung auf das Vorsorgeprinzip möglich ist, können noch keine Berechnungen erfolgen, die einen fischereilichen Schaden durch "entgangenen Fang" dimensionieren. Dem Kohärenzprinzip folgend wird jedoch vorgeschlagen, nachweisliche fischereiliche Schäden am Fang und am Gerät - entsprechend der Praxis am Untersee - abzugleichen.

## Standpunkt der Autoren:

Die Schutzziele für den Kormoran betrachten wir als erreicht. Der Bestand liegt sowohl im Sommer- als auch im Winterhalbjahr deutlich jenseits einer Individuenzahl, die zu einer regionalen Destabilisierung der Art führen könnten. Darüber hinaus sind umfangreiche regionale und überregionale Kompensationsprozesse im Gang und auch weiterhin zu erwarten. Wir erachten den **Kormoran als Art** unter Berücksichtigung der neuen Bestandsentwicklung demnach als **nicht gefährdet**, auch wenn er in Vorarlberg noch als "gefährdeter Brutgast" geführt wird (KILZER et al., 2002). Auch bei einer mäßigen Regulierung der Bestände erscheint uns eine Gefährdung sehr unwahrscheinlich.

Ob das Schutzziel für die betrachteten Fischzönosen erreicht ist, ist (noch) nicht bekannt. Ausgehend von der durchgeführten Risikoanalyse besteht jedoch für Teile der Fischzönose durch einen großen Kormoranbestand ein möglicherweise erhebliches **Gefährdungspotenzial**. Es sollten nach dem Vorsorgeprinzip daher Maßnahmen getroffen werden, welche dieses Risiko vor allem für die Fische der Fußsacher Bucht, anderer Flachwasserbereiche und der Gewässer

**Vorschlag 5:**  
Das Risiko eines erheblichen fischökologischen Schadens durch den Kormoran für die Fische der Bucht, der übrigen Flachwasserbereiche und des Hinterlandes sollte gegenüber dem Status Quo gesenkt werden

**Vorschlag 6:**  
Das Nutzungsrecht der Berufsfischer und die bisherigen Ertragsmöglichkeiten sind zu erhalten

**erhebliches Gefährdungspotenzial**

## Maßnahmenvorschläge Fußsacher Bucht

im Hinterland verringern. Hierzu gehört in erster Linie, dafür zu sorgen, dass das bestehende Gefährdungspotenzial (Zahl auf die Fischzönosen "wirkenden" Kormorane) nicht weiter anwächst.

Ohne Regulierungsmaßnahmen an der Brutkolonie wird die Zahl saisonal verbleibender Kormorane **beschleunigt anwachsen** (bei einer Lebensdauer von rund 7 Jahren aufsummierte Zahlen). Derzeit ist keine Limitierung des Lebensraum- oder Nahrungsangebots zu erkennen. Will man die Kormoranzahlen dennoch einigermaßen stabil halten, bleiben nur zwei Alternativen:

**A) Die Begrenzung der Reproduktion über eine Senkung der Brutpaarzahlen** (selbst ein stabil bleibender Bestand von 62 Brutpaaren (Stand 2004) führt rechnerisch zu einem stark beschleunigten Populationswachstum übersommernder Kormorane). Dabei erscheint uns nur eine indirekte Maßnahme, z.B. die Beschränkung des Angebotes an Brutbäumen, erfolgversprechend. Bei allen anderen Maßnahmen ist mit einer Kompensation der Brutpaarzahlen durch Zuzügler oder Begleitvögel aus der Brutkolonie zu rechnen.

**B) Die Begrenzung der Populationszahlen über Abschüsse.** Diese Maßnahme sollte nur in Frage kommen, wenn alle Möglichkeiten indirekter oder andersweitig schonender Regulierungsmaßnahmen erschöpft sind und ein weiteres Anwachsen der Kormoranzahlen anders nicht zu bremsen ist.

Möglicherweise wäre es hilfreich, auf **orientierende Zahlenangaben** zurückgreifen zu können, um die Richtung und Stärke allfälliger Regulierungsmaßnahmen besser festlegen zu können. Solche orientierenden Zahlen, zum Beispiel Angaben über die Zahl der Brutpaare und Nester, bei denen sich Nachkommenschaft und Mortalität einer Kolonie in etwa die Waage halten, liegen noch nicht vor und können von den Autoren auch nicht gemacht werden.

**Regulierungsmaßnahmen sind unumgänglich, will man ein weiteres Anwachsen der Zahl saisonal verbleibender Kormorane verhindern**

**Orientierende Zahlenangaben**

**Frage 40**

**Welche sonstigen Überlegungen sind noch zu erwägen?**

### Die „Ökologische Balance“:

Von Naturschutzseite her wird immer wieder vorgetragen, die Entwicklung der Kormoranbestände würde der Entwicklung einer Räuber-Beute-Beziehung gleichen und sich nach Gesetzen der Ökologie einpendeln. Das ist grundsätzlich richtig. Aus vor allem zwei Gründen kann diese Argumentation für den Fall der Fußsacher Bucht jedoch nicht dazu benutzt werden, um eine eventuelle (ökologische) Schadwirkung auszuschließen:

► Das Ökosystem Fußsacher Bucht, Bodensee und auch das Gewässernetz im Hinterland können nicht als natürliche, sondern müssen als anthropogen direkt oder indirekt stark beeinflusste Ökosysteme angesehen werden. Solche Systeme sind labil und können auf Dauer in ihrem Zustand nur erhalten werden, wenn **steuernde Eingriffe** stattfinden. Seit vielen Jahrzehnten finden solche Eingriffe sowohl im Bodensee als auch in den grösseren Fließgewässern des Hinterlandes statt. Dabei ist gerade die fischereiliche Bewirtschaftung als wichtiger **Eingriff zur Aufrechterhaltung berechtigter Nutzungsinteressen** zu werten.

► Kormorane sind in hohem Maße mobil. Im Gegensatz zu Fischen sind sie in ihrer Ausbreitung nicht durch Wasserkörpergrenzen limitiert. Als opportunistische Jäger jagen Kormorane dort, wo die Erreichbarkeit der Beute den

## Maßnahmenvorschläge Fußsacher Bucht

besten Kompromiss zwischen Aufwand und Erfolg darstellt und wo sie beim Jagen möglichst wenig gestört werden. Dabei sind jagende Kormorane vergleichsweise störungstolerant. An ihren Ruhe-, Schlaf- und Brutplätzen sind Kormorane jedoch weit empfindlicher. Dies führt häufig zu der Situation, dass Kormorane in stark frequentierten Gebieten jagen, weil dort genügend Fische vorkommen, und in wenig frequentierten Gebieten, zumeist Naturschutzgebieten, schlafen und brüten, weil sie dort weitgehend ungestört sind. **Im Falle der Fußsacher Bucht ist dieses Naturschutzgebiet auch für Fische ein besonders wichtiges, ökologisch sensibles Gebiet;** es akkumulieren sich also an einem fischökologisch sehr bedeutendem Ort Kormorane und ihre Beute. Obwohl bisherige Untersuchungsergebnisse nicht darauf hindeuten, ist es nach derzeitigem Wissenstand nicht auszuschließen, dass die Umgebungsbedingungen für ein gewisses Zeitfenster die Erfolgchancen jagender Kormorane in der Fußsacher Bucht erhöhen (bsp. Ansammlungen laichender Fische).

**Wenn nun eine Mehrzahl der in der Bucht nächtigen Kormorane auch nur für wenige Tage im Jahr ihren Nahrungsbedarf in der Fußsacher Bucht decken würden, könnte der Schaden an den Populationen einzelner Fischarten (fischökologischer Schaden) erheblich sein, ohne dass eine Reduzierung der Nahrungsquelle in der Bucht einen zwangsläufig negativen, regulierenden Effekt auf den Kormoranbestand hätte.**

Diese würden spätestens dann, wenn sich die Jagd in der Bucht nicht mehr lohnt, wieder vermehrt andere Bereiche anfliegen. Jagen sie sodann wieder vermehrt in fischökologisch wenig sensiblen Bereichen, wie z.B. in den Barschschwärmen an der Halde, so nähme ihr Einfluss auf die Fischbestände wieder ab. Andernfalls wären konsequente Schäden an weiteren Fischbeständen im Flachwasser oder Hinterland denkbar. Bei einem begrenzten Beobachtungsfenster könnten solche Prozesse unbemerkt bleiben und sich erst viel später in einer gestörten Fischpopulation manifestieren.

### Welche konkreten Maßnahmen sollten ergriffen werden?

Die Kormoran-Brutkolonien am Bodensee sind noch im Wachstum begriffen. **Dem Vorsorgeprinzip folgend halten wir bei derzeitigem Wissenstand ein weiteres Wachstum der Brutkolonie in der Fußsacher Bucht für die Fischzönosen des östlichen Bodenseegebiets als risikoreich und daher aus fischökologischen Überlegungen heraus als nicht akzeptierbar.**

Um das Gefährdungspotenzial zu senken, folgen wir dem Vorschlag des Naturschutzvereins Rheindelta (W. NIEDERER), die Brutkolonie zu begrenzen, indem ein entscheidender Teil der hierfür geeigneten Brutbäume geschlagen wird. Ziel sollte sein, die Kolonie so klein wie eben möglich zu halten, ohne sie in ihrem Bestand zu gefährden. Diese Maßnahme ist auch seitens des Naturschutzvereins zu vertreten, da alle von Kormoranen genutzten Schlaf- und Brutbäume nach einiger Zeit absterben werden. Auch bedeutet eine solche Maßnahme eine jeweils nur einmalige und somit vertretbare Störung im Naturschutzgebiet.

Momentan kann man davon ausgehen, dass die Winterbestände der Kormorane in ihrer Dimension nicht weiter ansteigen werden. Hier ist schon seit einigen Jahren die Sättigungsgrenze erreicht. Dennoch sind die hohen Verletzungsraten der Fische im Winter ein Indiz dafür, dass der Fraßdruck auch zu dieser Jahreszeit vergleichbar sehr hoch ist. Auch hier ist nach dem Vorsorgeprinzip ein

### Frage 41

**Vorschlag 7:  
Größe der Brutkolonie reduzieren, ohne sie in ihrem Bestand zu gefährden. Hierzu Angebot an Brutplätzen einschränken**

## Maßnahmenvorschläge Fußacher Bucht

Handlungsbedarf zu erkennen, auch wenn der Beweis für eine nachhaltige fischökologische Schädigung noch nicht erbracht ist.

Vergrämungs- oder gar Reduzierungsabschüsse haben sich in vielen belegten Fällen nicht bewährt, der Aufwand ist relativ gross und eine regelmäßige Störung innerhalb eines Naturschutzgebiets scheint auch nicht vertretbar. Die am Untersee in vielen Jahren praktizierten Abschüsse jagender Kormorane außerhalb von Naturschutzgebieten und Brutzeiten wären für den östlichen Teil des Bodensees nach derzeitigem Wissenstand vermutlich kontraproduktiv, da Kormorane vermehrt in fischökologisch vergleichbar sensible Gebiete ausweichen könnten. So wären Erhöhungen des Frassdrucks im Rheindelta und möglicherweise auch in den Fließgewässern des Bodensee- und Alpenrhein-Einzugsgebietes (v.a. Äschenregion) wahrscheinlich.

Abschüsse sollten demnach nur als ein mögliches Mittel zur Reduktion des Bestand saisonal verbleibender Vögel (v.a. "Übersommerer") angewendet werden, **wenn indirekte Maßnahmen nicht greifen**. Abschüsse sollten sodann zunächst einmalig und für den ganzen östlichen Seeteil koordiniert erfolgen.

**Vorschlag 8:**  
Abschüsse außerhalb von Schutzgebieten erst dann, wenn sich die Brutkolonie und die Zahl der "übersommernenden" Vögel nicht durch indirekte Maßnahmen begrenzen lässt

### Frage 42

### Welche Maßnahmen sollten ausbleiben?

**Vergrämungsmaßnahmen zeigen unserer Einschätzung nach weder innerhalb noch außerhalb der Fußacher Bucht gewünschte Effekte:**

- ▶ da sie sich nicht als wirksam erwiesen haben, die Zahl der in der Fußacher Bucht jagenden Kormorane zu begrenzen,
- ▶ da die Kormorane auf andere möglicherweise ökologisch sensiblere Bereiche (Fließgewässer der Äschenregion im Hinterland) ausweichen,
- ▶ da Vergrämungen mit einem hohen Aufwand betrieben werden, koordiniert werden müssen und eine ernstzunehmende Störung für andere Wasservögel darstellen können.

**Nicht letale Vergrämungsmaßnahmen können nach unserer Einschätzung keinen dauerhaften Einfluß auf den Kormoranbestand nehmen.** Es ist im Gegenteil möglich, dass sie zu einer Erhöhung des Frassdrucks durch „vergrämte“ Kormorane führen können, da diese einen erhöhten Energiebedarf wahrscheinlich in ihren gewohnten Nahrungsgebieten decken würden.

Künftig ist besonders darauf zu achten, dass innerhalb der Fußacher Bucht keine ungenehmigten Vergrämungsaktionen durchgeführt werden. Sie müssen unterbleiben, da sonst keine ungestörten Untersuchungsergebnisse erhoben werden können. Auf diesen Punkt wurde bereits mehrfach hingewiesen (jüngstes Beispiel: PUCHTA, 2005). Allerdings ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Tätigkeiten auch innerhalb des Naturschutzgebiets genehmigt sind und unter Einhaltung der rechtlichen Vorgaben möglich bleiben müssen, auch wenn dabei Kormorane auffliegen. Hierzu gehören u.a. die Ausübung der Berufsfischerei und der Jagd. Die damit verbundenen Störungen müssen auch im Rahmen von Untersuchungen als "Umgebungsfaktor" erachtet werden. PUCHTA (2005) unterstellt daneben aber auch absichtliche, systematische Störungen der Kormorankolonie durch die Fischerei und vermutet, dass vor allem dadurch Untersuchungsergebnisse beeinflusst werden können.

So umstritten sie in ihrer Anwendung sein mögen - treten aber besondere Er-

**Vorschlag 9:**  
regelmäßige Vergrämungsmaßnahmen vermeiden

**Vorschlag 10:**  
Störungen auf nicht vermeidbares Maß reduzieren

## Maßnahmenvorschläge Fußsacher Bucht

eignisse ein, so sind sowohl Vergrämungen als auch Vergrämungsabschüsse für den Bereich um die Fußsacher Bucht auch künftig **nicht völlig auszuschließen**. Die Entscheidung über solche Maßnahmen sollte jedoch immer nur fallweise getroffen werden, wenn das Risiko eines erheblichen fischökologischen Schadens anwächst und deshalb unter Berufung auf das Vorsorgeprinzip gehandelt werden muss.

**Beispiel 1:** Vergrämungen sollten auf jeden Fall zulässig sein, wenn Kormorane beim Gemeinschaftsjagen auf warmwasserlaichende Fischschwärme in der Fußsacher Bucht oder im restlichen Rheindelta beobachtet werden.

**Beispiel 2:** Eine konsequente Vergrämungspraxis in benachbarten Gebieten, wie z.B. am Untersee, führt möglicherweise zu einer Konzentration von Kormoranen in Gebieten, in denen nicht vergrämt wird. Unter diesen Umständen ist sowohl eine Zunahme des Kormoranfrassdrucks in der Fußsacher Bucht als auch im östlichen Bodensee-Obersee denkbar. Einem derartigen Szenarium müsste aus fischereilicher und fischökologischer Sicht entgegen gewirkt werden.

### Welche weiteren Abklärungen sollten erfolgen?

Für die Planung eines allseits akzeptierten Kormoranmanagements müssen Maßnahmenvorschläge gemacht werden, die besser und nachhaltiger sind als diejenigen, die sich nur aus der Einhaltung des Vorsorgeprinzips ableiten. Bereits in Kapitel 1.4 wurden einige ausstehende Abklärungen genannt, die an dieser Stelle komplettiert werden sollten.

- 1.) Als prioritäre Maßnahme eines künftigen Monitorings steht weiterhin die Überwachung der Kormorankolonien im Zentrum der Abklärungen.
- 2.) Untersuchungen zur Abschätzung der Zahl in der Fußsacher Bucht jagender Kormorane sollten ungestört und mit besserem methodischen Ansatz wiederholt werden.
- 3.) Die Kenntnisse über die Jagdaktivitäten der Kormorane sollten durch systematische Beobachtungen aus dem Umfeld der Fußsacher Bucht (Flachwasserbereich, Halde, Freiwasser) sowie aus dem Hinterland ergänzt werden.
- 4.) Beobachtungen über Jagdverhalten der Kormorane, bejagte Bereiche, Gemeinschaftsjagen u.ä. sollten künftig zeitnah der Fachstelle gemeldet und dort gesammelt werden.
- 5.) Speiballen-Analysen von Kormoranen der Fußsacher Bucht sollten sowohl für den Winter-, den Sommeraspekt und die Brutkolonie durchgeführt werden.
- 6.) Die Trappnetzkontrollen der Fußsacher Bucht sollen weitergeführt und intensiviert werden. Andere jahreszeitliche Aspekte sind zu erheben.
- 7.) Der fischereiliche Schaden an Netzen und gefangenen Fischen im Umkreis der Fußsacher Bucht sollte auch außerhalb der Felchen-Laichzeit erfasst werden.
- 8.) Die Schädigungsraten der Fische aus der Fußsacher Bucht sollten weiter systematisch mittels Elektrofischerei erhoben werden (zeitlich unterschiedliche Aspekte, repräsentative Stellen im ufernahen Bereich). Zur Abschätzung des relativen fischökologischen Schadens sollten in anderen Flachwasser-Bereichen

**Vorschlag 11:**  
Vergrämungen  
und Vergrämungs-  
abschüsse  
nur als kurzfristi-  
ge Reaktion auf  
besondere Ereig-  
nisse ins Auge  
fassen

### Frage 43

**Vorschlag 12:**  
Entwicklung der  
Kolonie verfolgen;  
bisherige Daten-  
lage verbessern

## Maßnahmenvorschläge Fußacher Bucht

---

**Vorschlag 13:  
Referenzunter-  
suchungen in  
anderen Seeteilen  
durchführen**

**Vorschlag 14:  
Ab jetzt interdis-  
ziplinäre, koordi-  
nierte Untersu-  
chungen durch-  
führen**

des Bodensees Referenzuntersuchungen durchgeführt werden.

9.) Desweiteren sollte nach geeigneten Methoden gesucht werden, den Fischbestand der Fußacher Bucht und seine jahreszeitlichen Fluktuationen besser abschätzen zu können.

Um weiteren Erkenntnissen näher zu kommen, wird empfohlen, Plausibilitäten zu prüfen und sich an Beispielen zu orientieren, bei denen eine Kormoranmanagements als gelungen gewertet werden kann.

Durch die künftig noch durchzuführenden Untersuchungen im Rahmen eines Monitorings können Störungen nicht komplett verhindert, müssen jedoch auf ein Minimum reduziert werden. Im Rahmen von Untersuchungen muss jede Störung unterbleiben, die nicht zwangsläufig stattfinden muss. Kormoran-zählungen bzw. Nesterzählungen können genauso gut mit entsprechender Beobachtungsausstattung aus grosser Entfernung stattfinden. Befischungen in unmittelbarer Kolonienähe sowie das Einsammeln von Speiballen können dagegen nicht ohne „Störung“ der Kormorane stattfinden. Aber auch hier muss eine sorgfältige Planung der Untersuchungen eine Minimierung der Störungen zum Ziel haben.

Wir empfehlen daher in puncto weiterer Untersuchungsplanung der fischökologischen Seite, Berater aus dem Bereich Ornithologie hinzuzuziehen und umgekehrt. Vorteilhaft wäre, wenn parallel zu fischökologischen Untersuchungen, die störend auf die Kormorankolonie wirken können, ornithologische Beobachtungen stattfinden, um das Ausmaß und die Wirkung der Störung zu dokumentieren. Dadurch könnte mit größerer Sicherheit die Bedeutung von Monitoringergebnissen eingeschätzt werden (Eliminierung der unbekanntem Grösse „Störung durch den Menschen“).

**Hinweis:** Für das Natura 2000-Gebiet Rheindelta, zu dem auch die Fußacher Bucht zählt, wird im Zusammenhang mit den dafür geltenden Auflagen und Rechten ein Managementplan erstellt. Innerhalb dieses Plans ist auch ein Management für die Kormorankolonie (Winter-Sommer) in der Fußacher Bucht vorgesehen.

### Literatur

AKKERMANN, R. (2001) Kormorane im niedersächsischen Binnenland. Im Internet veröffentlichtes BSH-Merkblatt 65, Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems e.V.. 26 Seiten

BAER, J., HAMERS, R. & BERG, R. (2003) Abschlussbericht über Begleituntersuchungen im Winter 2002/2003 zur Verordnung zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane sowie zum Schutz der heimischen Tierwelt. Bericht erarbeitet durch die Fischereiforschungstelle des Landes Baden-Württemberg unter Beteiligung der Arbeitsgruppe Kormoranverordnung. 29 Seiten

BLUM, F. (2004): Mitteilungen über Beobachtungen der Berufsfischer. Erlassung wirksamer Maßnahmen gegen die Kormoranansiedlung und ebensolcher Maßnahmen zur Reduzierung hier verweilender Frühjahrs- und Herbstdurchzügler und des inzwischen festgestellten Winterbestandes. Antrag zu Händen Landesrat Ing. Erich Schwärzler und Bezirkshauptmannschaft Bregenz. 7 Seiten

BOHL, E., KLEISINGER H. & LEUNER, E. (2003) Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) Bayerns. Bayerische Landesanstalt für Umweltschutz. 4 Seiten

BZOMA, S., GOC, M., BRYLSKI, T., STEMPNIEWICZ, L. & ILISZKO, L. (2003) Seasonal changes and intra-colony differentiation in the exploitation of two feeding grounds by Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding at Katy Rybackie (N Poland). Seiten 175-181 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

CARSS, D. (1997) Techniques for assessing Cormorant diet and food intake: towards a consensus view. Supplementi di Ricerche Biologia Selvaggina, XXVI: 197-230. Proceeding 4th European Conference on Cormorants (1-3 November 1995, Bologna, Italy).

CARSS, D. (ed.) (2002) REDCAFE – Reducing the conflict between cormorants and fisheries on a pan-European scale. Final Report Vol. 1. 169 Seiten

CONRAD, B., KLINGER, H., SCHULZE-WIEHENBRAUCK, H. & STANG, C. (2002) Kormoran und Äsche – ein Artenschutzproblem. LÖBF-Mitteilungen 1/02: 46-54

EGLOFF, K. (2003) Bericht über die Erhebungen der durch Kormorane verursachten Schäden in der Netzfischerei der Berufsfischer am Untersee in den Jahren 1996 bis 2003. Dokumentation der Jagd- und Fischereiverwaltung Kanton Thurgau. 8 Seiten

ENGSTRÖM, H. (2001) Effects of Great Cormorant predation on fish population and fishery. Dissertation an der Universität Uppsala, Schweden. 38 Seiten

DUßLING, U. & BERG, R. (2001) Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart. 176 Seiten

FREDERIKSEN, M., LEBRETON, J. & BREGNBALLE, T. (2003) Modelling the effect

of winter culls on Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* population size in Europe: the importance of spatial variability in culling intensity. Seiten 325-330 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

GOC, M., ILISZKO, L., BRYLSKI, R., CHELKOWSKA, N. & FILCEK, J. (2003) Daily, seasonal and interseasonal variation in the timing of foraging flights at the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding colony at Katy Rybackie (N Poland). Seiten 197-203 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

GRÉMILLET, D., WANLESS, S. & LINTON, D. (2003) Modelling energetic bottlenecks and foraging habitat utilization in the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*: the potential of a GIS approach. Seiten 205-212 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

HAMERS, R. (2002) Europäische Konferenz zum Kormoran (12./13. März 2002) – ein Kurzbericht. Auf Auf 1/02

ISHIDA, A., NARUSUE, M. & KAMEDA, K. (2003) Management of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo hanedae* colonies in Japan. Seiten 331-337 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

KELLER, T. & LANZ, U. (2003) Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* management in Bavaria, southern Germany – What can we learn from seven winters with intensive shooting? Seiten 339-348 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

KILZER, R., AMANN, G. & G. KILZER (2002): Rote Liste gefährdeter Brutvögel Vorarlbergs. Vorarlberger Naturschau - Rote Listen 2. 256 S.

KLEIN, M. (2000) Neubewertung des Einflusses von Kormoranen auf Fischbestände in großen Voralpensee. Im Internet veröffentlichter Text der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei. 17 Seiten

LFV (2003) Fischerei und Kormoran – die Situation im Landkreis Konstanz. Internetveröffentlichung des LFV (Landesfischereiverband Baden).

LUNARDON, A. (2000) Ichthyologische Untersuchung über die Auswirkung von fischfressenden Vögeln auf Fische im Hinterland. Untersuchung im Auftrag der Vorarlberger Naturschau und des Landesfischereizentrums Vorarlberg. 50 Seiten

MARION, L. (2003) Recent development of the breeding and wintering population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in France – Preliminary results of the effect of a management plan of the species. Seiten 35-39 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur

Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

MELLIN, M. & MIROWSKA-IBRON, I. (2003) Population trends of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in NE Poland (1993-1999). Seiten 49-52 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

MORAN COMMITTEE JOINT BIRD GROUP (2003) Protecting your fishery from cormorants. Internet-Veröffentlichung. 24 Seiten und [www.cormorant.info](http://www.cormorant.info)

IGKB (ed.): MÜRLE, U., ORTLEPP, J. & REY, P. (2004) Der Bodensee – Zustand, Fakten, Perspektiven. Bilanz 2004. Veröffentlichung der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB). 177 Seiten

ÖKF (1996) Kormorane und Fischerei, Naturschutz und Fischerei. Eine Dokumentation des Österreichischen Kuratoriums für Fischerei und Gewässerschutz. 45 Seiten

PARZ-GOLLNER, R. (2003) Monitoring of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Lower Austria (1996-2000): phenology, regional distribution and control actions. Seiten 61-69 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

PEDROLI, J. & ZAUGG, C. (1995) Kormoran und Fische – Synthesebericht. BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 242. 94 Seiten

PUCHTA, A. (2003) Ornithologische Begleituntersuchung zur Kormoranvergrämung im Naturschutzgebiet „Rheindelta“ im Herbst 2002. Abschlussbericht zur Studie im Auftrag des Landesfischereizentrums Vorarlberg und der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn. 92 Seiten

PUCHTA, A. (2004) Monitoring zum Kormoranbestand im Naturschutzgebiet „Rheindelta“ im Sommerhalbjahr 2003. Abschlussbericht zur Studie im Auftrag des Landesfischereizentrums Vorarlberg und der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn. 59 Seiten

PUCHTA, A. (2005): Monitoring zum Kormoranbestand im Naturschutzgebiet „Rheindelta“ im Sommerhalbjahr 2004. Abschlussbericht zur Studie im Auftrag des Naturschutzvereins Rheindelta. 27 Seiten

ROV, N., LORENTSEN, S. & NYGARD, T. (2003) Status and trends in the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo carbo* populations in Norway and the Barents Sea Region. Seiten 71-75 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

RUSSEL, I., COOK, A., KINSMANN, D., IVES, M. & LOWER, N. (2003) Stomach content analysis of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* at some different fishery types in England and Wales. Seiten 255-259 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

## Literatur

---

RUTSCHKE, E. (1998) Der Kormoran. Biologie – Ökologie – Schadabwehr. Parey Buch Verlag Berlin. 161 Seiten

\*SCHMID, D., GREMILLET, H. & CULIK, B. (1995) Energetics of underwater swimming in the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*. Mar. Biol. 123: 875-881

SCHUMACHER, A. (2004) Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*): Schadensausmaß und Abhilfemaßnahmen – ein Überblick. Naturschutz in Recht und Praxis – online (2004) Heft 1: 12-18

SPINDLER, T. (1997) Fischfauna in Österreich. Ökologie, Gefährdung, Bioindikation, Fischerei, Gesetzgebung. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, Monographien Band 87. 140 Seiten

STAUB, E., KRÄMER, A., MÜLLER, R., RUHLÉ, C. & WALTER, J. (1992) Grundlagenberichte zum Thema Kormoran und Fischerei. BUWAL-Schriftenreihe Fischerei Nr. 50. 157 Seiten

\*SUTER, W. (1991) Der Einfluß fischfressender Wasservögel auf Süßwasserfischbestände – eine Übersicht. J. Orn. 132, 29-45

\*SUTER, W. (1993) Kormoran und Fische. Veröffentlichung des Naturhistorischen Museums Bern. 36 Seiten

THIENEL, D. (2003) Laser guns and cormorants. Short note. Cormorant Research Group Bulletin No. 5: 52

TRAUTMANNSDORFF, J. (2003) Analysis of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* stomach contents from different areas of Austria and Liechtenstein. Seiten 271-276 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

WILSON, B., FELTHAM, M., DAVIES, J.; HOLDEN, T., BRITTON, R., HARVEY J. & COWY, I. (2003) Increasing confidence in impact estimates – The Monte Carlo approach. Seiten 375-387 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

WIRES, L., CARSS, D., CUTHBERT, F. & HATCH, J. (2003) Transcontinental connections in relation to cormorant – fisheries conflicts: perceptions and realities of a „bête noire“ (black beast) on both sides of the Atlantic. Seiten 389-400 In (Keller, M., Carss, D., Helbig, A. & Flade, M., eds) Die Vogelwelt – Beiträge zur Vogelkunde 124 (Supplement) Cormorants: Ecology and Management at the Start of the 21st Century. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

ZAUGG, B., STUCKI, P., PEDROLI, J. & KIRCHHOFER, A. (2003) Fauna Helvetica 7 – Pisces Atlas. Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. 233 Seiten

ZIMMERMANN, K. (2002) Untersuchung der Fischbestände in der Fußacher Bucht und in benachbarten Flachwasserzonen aus fischökologischer und fischereiökonomischer Sicht unter spezieller Berücksichtigung der Beeinflussung durch Kormorane und andere fischfressende Vögel.

Abschlussbericht zur Studie im Auftrag des Landesfischereizentrums Vorarlberg und der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn. 131 Seiten

\*: Originalarbeit noch nicht gesehen, Zitate aus anderen Arbeiten übernommen!

### Zusammenfassung

Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) ist nahezu weltweit verbreitet (kosmopolitisch) und lässt sich für Europa als zoogeografisch expansive Vogelart einstufen. Auch am Bodensee ist er kein "Fremdvogel". Ob er jemals hier gebrütet hat, lässt sich nicht mehr mit Sicherheit rekonstruieren. Nachdem Kormorane in Mitteleuropa über Generationen stark bejagt wurden, hat sich ihr Bestand durch restriktiven Artenschutz innerhalb der letzten Jahrzehnte wieder rasch vergrößert. Die Vögel haben sich von den Küsten aus ins Binnenland ausgebreitet, zunächst als Herbst- und Frühjahrsdurchzügler, danach auch als Brutvögel.

Als damit begonnen wurde, die Biozönosen des Bodensees zu erforschen und Naturschutzgebiete an seinen Ufern einzurichten, waren Kormorane am Bodensee noch seltene Wintergäste. Heute spielen sie eine bedeutende Rolle im Nahrungsnetz des Bodensees. Bis vor rund 5 Jahren waren es die Frühjahr- und Herbstdurchzügler, sowie stellenweise überwinterte Vögel, die auch unter fischökologischen Aspekten berücksichtigt werden mussten. In der Zwischenzeit wächst auch die Zahl übersommernder Vögel ständig an, die aus zwei Brutkolonien am Bodensee (Radolfzeller Aach, Fußacher Bucht) stammen.

In der Fußacher Bucht befinden sich schon lange die Schlafbäume einer - für das mitteleuropäischen Binnenland - vergleichsweise großen Kormorankolonie (Durchzügler und „Überwinterer“). Zwischen 2001 und 2004 hat sich hier auch eine Brutkolonie von zwischenzeitlich 62 Brutpaaren und deutlich über 300 „übersommernden“ Vögeln etabliert.

Ausgelöst durch hohe Verletzungsraten an Fischen der Trappnetzfänge wurden seitens der Vorarlberger Berufs- und Angelfischer massive Regulierungsmaßnahmen am Kormoranbestand der Fußacher Bucht gefordert.

Die vorliegende Expertise sollte vor dem Hintergrund einer heftigen Diskussion zur "Kormoranproblematik" bisherige Kenntnisse zum Thema sammeln und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen. Hierzu wurden alle bisher verfassten Fachberichte und Stellungnahmen über Kormorane und Fische der Fußacher Bucht auf die Qualität ihrer Aussagen hin überprüft. Die Informationen wurden als **Annahmen, Beobachtungen, Indizien** oder **Beweise** kategorisiert und konnten so gegeneinander gewertet werden.

#### Feststellungen:

Die aktuelle Zahl der Kormorane in der Fußacher Bucht (Stand: 2004) benötigen zur Deckung ihres Nahrungsbedarfs jährlich rund 75 Tonnen Fisch. Nach bisherigen Fachberichten werden aber nicht mehr als 2 % dieses Bedarfs in der Bucht selbst gedeckt. Nach Beobachtungen von Fischern jedoch müsste dieser Prozentsatz erheblich höher liegen. Für keine dieser unterschiedlichen Annahmen gibt es bisher stichhaltige Beweise.

Innerhalb der Fußacher Bucht verursachen Kormorane derzeit einen nachweislichen fischereilichen Schaden an der Trappnetzfischerei. Dieser kann mit 10 % bis 30 % der entnommenen ca. 2,5 Tonnen Fisch pro Jahr (hauptsächlich im Winterhalbjahr) beziffert werden (Daten 2001 bis 2004). Deutlich geringere Schäden (um 5,8 Promill) traten im östlichen Obersee während des Felchen-Laichfischfangs im Winter auf (Daten 2003/04). Für weitere fischereiliche Schäden durch Kormorane aus der Fußacher Bucht fehlen bisher beweiskräftige Angaben.

**Kormoran als heimischer, aber früher seltener Vogel**

**Kormorane sind erst seit wenigen Jahrzehnten am Bodensee fischökologisch relevant**

**Kormorankolonien der Fußacher Bucht**

**Fraßdruck auf die Fische der Bucht?**

**Ziel der Expertise**

**Nahrungsbedarf der Kormorane**

**fischereilicher und fischökologischer Schaden**

Ein Schaden über “entgangenen Fischertrag” durch Kormorane kann nicht beziffert werden. Hierzu müsste den Kormoranen ein negativer Einfluss auf die Bestandsstärke der Fischpopulationen nachgewiesen werden können. Solche Beweise für “fischökologische” Schäden auf Populations-Niveau gibt es aber nicht, obwohl viele Beobachtungen und Indizien darauf hindeuten mögen (Schädigungsraten der Fische in der Bucht im Winterhalbjahr, Einfluss auf Äschenlaichzüge in angrenzenden Fließgewässern). Allein durch die Bestätigung fischereilicher Schäden, ohne Schädigung des Fischbestands selbst, lassen sich noch keine konkreten Regulierungsmaßnahmen an der Kormorankolonie in der Fußacher Bucht ableiten. Ebenso wenig ist es möglich, eine “fischökologisch vertretbare” maximale Zahl von Kormoranen zu nennen.

Da jedoch genügend Beobachtungen und Indizien vorlagen, die eine Schadensvermutung auf Populationsniveau zulassen, wurde nach dem Vorsorgeprinzip eine Risikoanalyse durchgeführt.

### *Fazit:*

Durch eine große Zahl oder durch besonderes Jagdverhalten von Kormoranen können Teile der Fischzönose und/oder einzelne Fischarten nachhaltig geschädigt werden. Da im Bodensee gesamtheitlich genügend Nahrungsfische verfügbar sind, wird die Zahl der Kormorane nicht abnehmen, wenn ein lokal begrenztes Angebot der Beute (bestimmte Fische) erschöpft ist. Kormorane können ihren Aktionsradius verändern oder eine andere Beutegröße/Beutearart bejagen. Als Nahrungsopportunisten werden sie aber zunächst dort fressen, wo die Nahrung am dichtesten ist, am einfachsten zu erbeuten ist und wo die Vögel am wenigsten beim Fressen gestört werden. Deshalb riskieren vor allem Fischarten, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort sammeln, von den Kormoranen der Fußacher Bucht gefressen zu werden. Neben den Äschen in den Fließgewässern des Hinterlandes (während ihrer Laichwanderung im Frühjahr) sind dies im Sommerhalbjahr die Schwärme warmwasserlaichender Fischarten in den Flachwasserbereichen des Sees.

Es wurde der Schluss gezogen, dass durch die Kormoran-Brutkolonie der Fußacher Bucht und die aus ihr hervorgehenden “Standvögel” (saisonal verbleibende Vögel, v.a. “Übersommerer”) die Wahrscheinlichkeit zunimmt, dass solche fischökologisch kritische Szenarien eintreten.

### *Empfehlungen:*

Es werden Regulierungsmaßnahmen vorgeschlagen, die nach dem Vorsorgeprinzip zu begründen sind. Dabei sind zum einen die EU-Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG), zum anderen die besonderen Regelungen innerhalb des Naturschutzgebiets “Rheindelta” zu berücksichtigen. Die allfälligen Maßnahmen sollen dazu führen, die Reproduktionsrate der Kormorane in der Fußacher Bucht deutlich zu reduzieren, um die Zahl der saisonal verbleibenden Vögel (Übersommerer/Überwinterer) zu senken oder zumindest gegenüber der Situation im Jahr 2004 nicht weiter anwachsen zu lassen.

Zunächst sollte versucht werden, dieses Ziel mittels indirekter Eingriffe zu erreichen, indem das Standortangebot an geeigneten Schlaf- und Brutbäume entsprechend reduziert wird. Die Maßnahmen sollten darüber hinaus so schnell wie möglich erfolgen, um das derzeit beschleunigte Anwachsen der sommerlichen Kormorankolonie (“Standvögel” aus der Kolonie seit 2001 und Zuzügler) zu bremsen.

**Bisherige Erkenntnisse allein rechtfertigen noch keine konkreten Bestandsregulierungen**

**Risikoanalyse**

**Durch Kormorane entsteht ein Gefährdungspotenzial**

**Empfehlungen für das weitere Vorgehen**

