

# Methodik zur Erhebung von Kormoranschäden in der Berufsfischerei



Fachstelle Wildtier- und  
Landschaftsmanagement  
WILMA  
Zürcher Hochschule  
für Angewandte  
Wissenschaften  
ZHAW

Im Auftrag des  
Bundesamtes für Umwelt  
BAFU  
Abteilung Arten,  
Ökosysteme,  
Landschaften  
Sektion Jagd, Fischerei,  
Waldbiodiversität  
CH-3003 Bern

Wädenswil 2012



# 1 Einleitung

Seit Anfang dieses Jahrtausends brüten Kormorane in der Schweiz. Die Bestände wachsen seither rasch und die Vögel geraten zunehmend in Konflikt mit der Berufsfischerei. Die intelligenten und opportunistischen Kormorane ernähren sich ausschliesslich von Fischen und haben auch gelernt, diese in den Gerätschaften der Berufsfischer zu erbeuten. Dadurch entstehen Schäden. Bisherige Schadensquantifizierungen basierten auf stark generalisierten Erhebungen oder Befragungen betroffener Personen. Daraus abgeleitete Resultate bilden die Realität aber nur ungenügend ab. Werden solche Angaben zur Basis für Aussagen über Ursachen und Wirkungen, kommt es zu ungesicherten Interpretationen. Bei den Befragungen z.B. sind die Antworten von subjektiven Betrachtungsweisen und Motivationen beeinflusst, was zu Verzerrungen führen kann.

Eine exakte Ansprache der Schäden ist aber nur begrenzt möglich und man kann auch hier Unschärfen nie vollständig ausräumen. Die Gründe dafür sind, dass kaum direkt beobachtet werden kann, wie Schäden entstehen und dass stets eine Vielzahl von Schadfaktoren wirken, insbesondere auf die Netze. Dennoch lohnen sich differenzierte Erhebungen, da sie von allen bisher bekannten Methoden die solidesten Resultate liefern.

Die folgende Anleitung beschränkt sich auf jene Schadaspekte, die entweder direkt gemessen werden können oder deren Grössenordnung aus Messresultaten abzuleiten sind. Die vorgestellte Methode ist als ein Beispiel von „*best practice*“ zu verstehen.

Diese Anleitung soll in erster Linie kantonale Behörden dabei unterstützen, eine einheitliche, möglichst präzise und faktenbasierte Schadenserhebung vorzunehmen. Die vorgestellte Methode ermöglicht es zudem, die Erhebung mit vertretbarem Mehraufwand im Rahmen der normalen Fischereipraxis durchzuführen. Die Ansprache der verletzten Fische hat sich dabei als zentral erwiesen.

Die Ausführungen basieren auf Forschungsarbeiten, welche die Fachstelle Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW in Wädenswil 2009-2011 in Zusammenarbeit mit lokalen Berufsfischern am Neuenburgersee durchgeführt hat. Herleitungen der Befunde sowie ausführlichere Erläuterungen finden sich in den Teilberichten, die im Rahmen der Forschungsarbeiten publiziert wurden (Robin & Graf 2008, Robin et al. 2010, Robin et al. 2012, Pfenninger 2010).

## 2 Definition der Schäden

Kormorane verursachen Schäden, indem sie gefangene Fische verletzen, Fische aus den Fanggeräten erbeuten sowie Netze beschädigen. Die Messgrösse *verletzte Fische* ist dabei die einzige, die direkt erhoben werden kann. Die *Fischentnahmen durch Kormorane* aus den Netzen sind indirekt daraus abzuleiten. Materialschäden kommen nur an Netzen vor. Hier ist der Kormoran ein Einzelfaktor unter vielen. Obwohl der Kormoran einen nachgewiesenen Einfluss auf den Netzverschleiss hat, ist er diesbezüglich aber kein entscheidender Faktor.

Bei den Reusen, die zum Flussbarschfang eingesetzt werden, scheint der Kormoran die Mortalität der gefangenen Fische stressbedingt zu erhöhen. Zudem zerrt er Fische durch das Gitter hindurch. Bleiben Reusen mehrere Tage im Wasser, verderben stressbedingt oder durch Verletzungen zu Tode gekommene Fische.

### 2.1 Charakterisierung verletzter Fische

#### 2.1.1 Verletzte Fische in Netzen

Für Kormoranangriffe typisch sind Verletzungen direkt hinter dem Kiemenbogen und/oder im Bereich der Augen der Fische. Der hakenförmige Oberschnabel des Kormorans hinterlässt dabei auf einer Fischseite oft eine tiefe Wunde, während der Unterschnabel auf der anderen Seite keine oder nur geringe Spuren hinterlässt. Grosse Fische tragen oft deutlichere und mehr Verletzungszeichen als kleine. Bei den grösseren Fischen liegen die Verletzungen aber oftmals nicht nur im Bereich des Kiemenbogens, sondern ebenfalls oder gar ausschliesslich im Körperbereich.



**Abb. 1 a und b:** Verletzungen an Fischen. Das Rotauge links wurde von einem Kormoran verletzt. Deutlich ist der tiefe Einschlag des Oberschnabel-Hakens im Bereich des Auges und auf dem Kiemendeckel zu erkennen. Diese Lage der Verletzungen ist besonders bei kleineren Fischen typisch (1a). Bei grösseren Fischen, wie der Felche rechts (1b), liegen die Verletzungen oft ausschliesslich oder zusätzlich im Körperbereich. Auch in solchen Fällen sind die tiefen Wunden nur einseitig (siehe Abb. 2). (Fotos© Michael Vogel)



**Abb. 2a und b:** Ein wesentliches Erkennungsmerkmal kormoranbedingter Verletzungen ist, dass sich tiefe Verletzungen nur auf einer Fischseite befinden. Abgebildet ist dasselbe Rotauge mit einer Verletzung im Kiemenbereich. 2a (links) zeigt die linke Körperseite mit einigen fehlenden Schuppen, während 2b (rechts) die rechte Körperseite zeigt, wo im Kiemenbereich eine tiefe Schnabelverletzung zu erkennen ist.

Hechte hinterlassen dem gegenüber oft Verletzungen auf beiden Fischseiten. Die zähnebewehrten Ober- und Unterkiefer hinterlassen parallele Verletzungen, wobei oft die Einschläge einzelner Zähne zu erkennen sind. Sie verlaufen in aller Regel quer zum Fisch.



**Abb. 3a und b:** Die Verletzungsform ist ein weiteres Merkmal zur Unterscheidung von kormoran- und raubfischbedingten Verletzungen: Das Rotauge links (3a) wurde vom Rücken her von einem Hecht gepackt. Die beiden Zahnreihen des Hechtes sind deutlich zu erkennen. Hingegen fehlen Verletzungen im Kiemen- und Augenbereich. Das Rotauge rechts (3b) wurde von einem Wels von der Bauchseite her gepackt. Deutlich ist der Umriss des mit feinen Bürstenzähnen besetzten Unterkiefers zu erkennen (zwischen den beiden roten Linien). Der Wels hinterlässt – im Unterschied zu Kormoran und Hecht – keine tiefen Verletzungen.

Welse hinterlassen oberflächliche Verletzungen, meist auf einer Fischseite. Oft fehlen dem angegriffenen Fisch nur Schuppen, manchmal ist dadurch der Umriss des mit feinen Bürstenzähnen besetzten Unterkiefers zu erkennen. Die Haut weist höchstens einseitig sehr feine Verletzungen auf. Diese Verletzungen haben oft eine dreieckige Form (Triangel).

### 2.1.2 Verletzte Fische in Reusen

In den Reusen sind die durch Kormorane attackierten Fische oft geköpft und stecken bis zum Ansatz der Rückenflosse im Maschendraht fest. Da dies die breiteste Körperstelle ist, können sie nicht weiter herausgezogen werden und der Kopf wird abgerissen. Die Zählung so verletzter Fische ist die Grundlage für eine Schadensbeurteilung an Reusen.



**Abb. 4:** Typische Situation, nachdem ein Kormoran eine Flussbarschreuse aufgesucht hat: Der Flussbarsch wurde hinter den Kiemendeckeln gepackt, konnte aber nur bis zum Ansatz der Rückenflosse durch die Maschen gezogen werden. Danach wird der Widerstand zu gross und der Kopf reisst ab. Kleinere Fische werden vermutlich vollständig herausgezogen.

## 2.2 Fischentnahmen

Wenn Kormorane Netze aufsuchen, hinterlassen sie manchmal verletzte Fische, aber nicht immer. Aufgrund unserer Ergebnisse werden pro verletzten Fisch in einem Netz im Mittel zusätzlich 0.74 Fische vollständig aus dem Netz entfernt.

Das totale kormoranbedingte Schadensausmass durch verletzte Fische und Fischentnahmen aus Netzen kann aufgrund der Anzahl verletzter Fische wie folgt geschätzt werden:

$$1.74 * \text{Anzahl verletzte Fische}$$

Um bei der Erhebung der Schäden Rundungsfehler zu vermeiden, empfehlen wir Rundungen zum Erhebungsende vorzunehmen.

Bei den Reusen hinterlassen Fischentnahmen keine unmittelbaren Spuren. Nur das Zurückbleiben geköpfter Fische (siehe oben) ist ein Hinweis dafür, dass Kormorane an der Reuse präsent waren. Da die Tagesfänge stark schwanken, fehlen Vergleichswerte. Deshalb lassen sich die Entnahmen nicht genauer quantifizieren. Folglich kann der Schaden an einer Reuse nur mit *betroffen* oder *nicht betroffen* spezifiziert werden. Die Relation betroffener Reusen im Verhältnis zur Gesamtanzahl eingesetzter Reusen lässt dennoch eine Aussage über die relative Entwicklung des Schadensausmasses zu.

## 2.3 Löcher im Netz

Löcher im Netz können nicht direkt einem Verursacher zugeordnet werden, zumal die Ursachen dafür sehr vielfältig sind und es keine verursacherspezifischen Erkennungsmerkmale gibt. Die Erhebung der Löcher ist zudem extrem zeitaufwändig und kann nicht im Rahmen des Fischereialltags geschehen. Das Zählen der Löcher ist deshalb in der Berufspraxis eine ungeeignete Messgrösse für die Bewertung von Kormoranschäden.

## 3 Rahmenbedingungen und Planung der Erhebung

### 3.1 Wahl des Zeitpunktes und Erhebungsdauer

Obwohl Kormorane bei uns das ganze Jahr anzutreffen sind, sind saisonal nicht immer dieselben Individuen anwesend. Man kann grob zwischen **Wintergästen** und **Brutvögeln** unterscheiden. Deshalb müssen die Schäden, welche von *Brutvögeln* und *Wintergästen* verursacht werden, zeitlich gesondert erhoben werden. Aufgrund des Migrationsverhaltens lassen sich folgende Zeitfenster für die beiden Gruppen festlegen:

**Brutvögel: März bis August**

**Wintergäste: November bis Februar**

Besonders geeignet zur Schadenserhebung bezüglich Wintergäste ist der Laichfischfang der kieslaichenden Felchenarten im Dezember. Während dieser Zeit liegen nur wenige andere Schadfaktoren vor. Es werden einheitliche Fangmethoden eingesetzt, und die Fische werden zur Laichgewinnung genau betrachtet. Diese Umstände erleichtern das Erkennen und Auswerten der Schäden. Zudem erleichtert die übliche enge Zusammenarbeit zwischen Fischereibehörden und Berufsfischern während des Laichfischfangs die Logistik.

Kormoranschäden treten bisher nur sporadisch und in stark schwankender Intensität auf. Ein zu kurzer Erhebungszeitraum birgt deshalb das Risiko, dass eine Zeit mit besonders grossem bzw. besonders tiefem Schadensausmass erfasst wird. Werden solche Stichproben anschliessend auf ein ganzes Jahr hochgerechnet, so verstärkt sich der Messfehler noch zusätzlich. Aus diesem Grund muss eine Erhebung über mindestens 2 Wochen laufen, und pro Tag sollten mindestens 20 Netze im Einsatz sein.

### 3.2 Wahl der Netztypen und Fangplätze

Kormorane suchen besonders Netze auf, die in geringer Tiefe gesetzt sind. Grundsätzlich gilt die Regel „*je weniger tief desto exponierter*“. Ab einer Tiefe von 25 Metern sind Schäden sehr selten. Damit bei einer Erhebung aber ein Ergebnis erzielt wird, das im Verhältnis zu den tatsächlich eingesetzten Netztypen steht, müssen alle Netztypen gleichermassen berücksichtigt werden. Denn die Beschränkung auf einen einzelnen Netztyp erlaubt keine Aussagen zur Gesamtschadenssituation.

Die Fangplätze sind gemäss der üblichen Fischereipraxis zu wählen. Es ist dabei darauf zu achten, dass sie auf den gesamten See verteilt sind. So können bei der Auswertung allfällige Unterschiede im Schadensausmass einzelner Seeregionen identifiziert werden.

## 4 Protokollierung, Auswertung, Interpretation der Resultate

Für eine saubere Datenauswertung ist es wichtig, dass bestimmte Mindestanforderungen an das Protokoll erfüllt werden. Um dafür günstige Bedingungen zu schaffen, ist eine klare Aufgabenteilung zwischen beteiligten Personen bzw. zwischen Berufsfischern und Behörden erforderlich.

### 4.1 Erhebung und Protokollierung

Die Erhebung und Aufbewahrung verletzter Fische ist mit geringem Aufwand verbunden und kann von den Berufsfischern nebenbei erledigt werden. Dabei sollen nebst den Fischen mindestens die folgenden Parameter erhoben werden:

- **Datum des Fangtages**
- **Gesamtfang aller Fischarten**
- **Anzahl eingesetzter Fanggeräte je Fangplatz**
- **Fangplatz** (gängige Ortsbezeichnung reicht, GPS fakultativ)

Es empfiehlt sich, den Fischern vorgedruckte Protokollblätter abzugeben, auf welchen die erforderlichen Parameter eingetragen werden können.

Die Zuordnung zu einem Verursacher erfordert ein sorgfältiges Vorgehen und sollte daher von einer geschulten und möglichst neutralen Person (z.B. Fischereiaufseher) vorgenommen werden. Dabei sollen im Mindesten folgende Parameter protokolliert werden:

- **Fischart**
- **Gewicht**
- **Verursacher** (*Kormoran, Raubfisch* oder *unbekannt* bei nicht eindeutigen Verletzungen)

Diese Daten werden sinnvollerweise direkt elektronisch in der Form eines vorgefertigten Excel-Datenblatts erfasst. So kann der Aufwand für die spätere Datenauswertung reduziert werden.

### 4.2 Datenauswertung und Interpretation

Die Darstellung des Schadensausmasses erfolgt am besten als Prozentanteil in Relation zum erhobenen Gesamtfang. Anhand der Fischereistatistik kann anschliessend auf den Gesamtschaden an einem Gewässer geschlossen werden. Der relative Wert erlaubt auch Vergleiche zwischen unterschiedlich grossen bzw. ertragreichen Gewässern sowie zwischen unterschiedlich grossen Stichproben. Es ist wichtig, dass bei einer Bezifferung von Schäden im monetären Sinne nur Fischarten berücksichtigt werden, welche auch tatsächlich verkäuflich sind. Der Prozentwert an verletzten Fischen muss gemäss ihrem Anteil am Fang auf die einzelnen Fischarten aufgeteilt werden. Da Kormorane nicht selektiv fressen, entspricht die Zusammensetzung der verletzten Fische in etwa jener des Fangs.

Kormoranschäden treten sporadisch auf und sind keinesfalls ein gleichmässiges Phänomen. Um die Resultate in einen weiteren Zusammenhang stellen und auch deren Entwicklung über die Zeit beurteilen zu können, ist es angebracht, dass die Fischereisituation am untersuchten Gewässer parallel zu den Kormoranschäden grob dargestellt wird. Dabei sollte im Mindesten die Entwicklung der Fänge (Fangstatistik) aufgezeigt und daraus abgeleitet bewertet werden, ob das betrachtete Jahr in Bezug auf den Fangertrag normal, unter- oder überdurchschnittlich war. Es ist auch sinnvoll, anhand der Fangzusammensetzung in den



Testnetzen zu prüfen, ob die artspezifischen Angaben in der Fischereistatistik plausibel sind. Diese Verifikation ist besonders dann wichtig, wenn Umrechnungen auf monetäre Schadenssummen geplant sind.

## 5 Weiterführende Literatur

Pfenninger N. 2010. Experimente über den Zusammenhang von Kormoranen und Schäden an Fischnetzen. Bachelorthesis, IUNR / ZHAW, Wädenswil. 39 pp.

Robin K. & Graf R.F. 2008. Zum Management des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* am Neuenburgersee während der Brutzeit. Gutachten der Fachstelle für Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW für die Sektion Jagd, Wildtiere und Waldbiodiversität JAWIWA des Bundesamtes für Umwelt BAFU. © BAFU & ZHAW; Typoskript; 33 pp.

Robin K., Vogel M. & Graf R.F. 2010. Schäden an Fischernetzen durch Kormorane *Phalacrocorax carbo sinensis*, Präventionsprojekt Neuenburgersee. Schlussbericht zur Analyse der Fachstelle Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW für die Sektion Jagd, Wildtiere und Waldbiodiversität, Abteilung Artenmanagement, Bundesamt für Umwelt BAFU. © BAFU & ZHAW; Typoskript; 64 pp & Anhang.

Robin K., Vogel M., Graf R.F. & Perron M. 2012. Kormoranschäden an Fischernetzen und Reusen. Ausmass und Prävention am Neuenburgersee. Bericht zur Analyse der Fachstelle Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften, Sektion Jagd, Fischerei, Waldbiodiversität. CH-3003 Bern; © BAFU & ZHAW; Typoskript; 42 pp. & Anhang.

Rutschke E. 1998. Der Kormoran: Biologie, Ökologie, Schadabwehr. 4. Auflage. Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschafts-Verlag. Berlin.

## Impressum

Vogel M., Graf R.F. & Robin K. 2012. Methodik zur Erhebung von Kormoranschäden in der Berufsfischerei. Bericht der Fachstelle Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW für das Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften, Sektion Jagd, Fischerei, Waldbiodiversität. CH-3003 Bern; © BAFU & ZHAW; Typoskript; 8 pp.

Titelfoto Kormoran © Klaus Robin

Titelfoto Rottfeder und alle übrigen Fotos © Michael Vogel

Wädenswil, März 2012