

# Nahrungsökologie des Kormorans in der Schweiz

WERNER SUTER

## Der Kormoran in der Schweiz

Der Kormoran ist in der Schweiz Durchzügler und Wintergast; einige nicht geschlechtsreife Tiere übersommern. Brutvorkommen sind in historischer Zeit bisher nicht bekannt geworden. Abgesehen von etwa acht Nachweisen von Individuen der Nominatform *Phalacrocorax carbo carbo*, die an den Atlantikküsten Nordwesteuropas brütet, gehören unsere Vögel zur sogenann-

ten Festlandsrasse *Phalacrocorax carbo sinensis*. Diese brütet in Europa in zwei Teilarealen, wovon eines das südöstliche Mitteleuropa und Südosteuropa, mit einem Ableger in Norditalien umfaßt. Hierzu gehören die österreichischen Brutkolonien und Sommervorkommen. Das zweite Teilareal erstreckt sich über die Küstengebiete und seenreichen Tiefebene von Holland bis Dänemark und Südschweden sowie ostwärts bis Polen und neuerdings in die baltischen

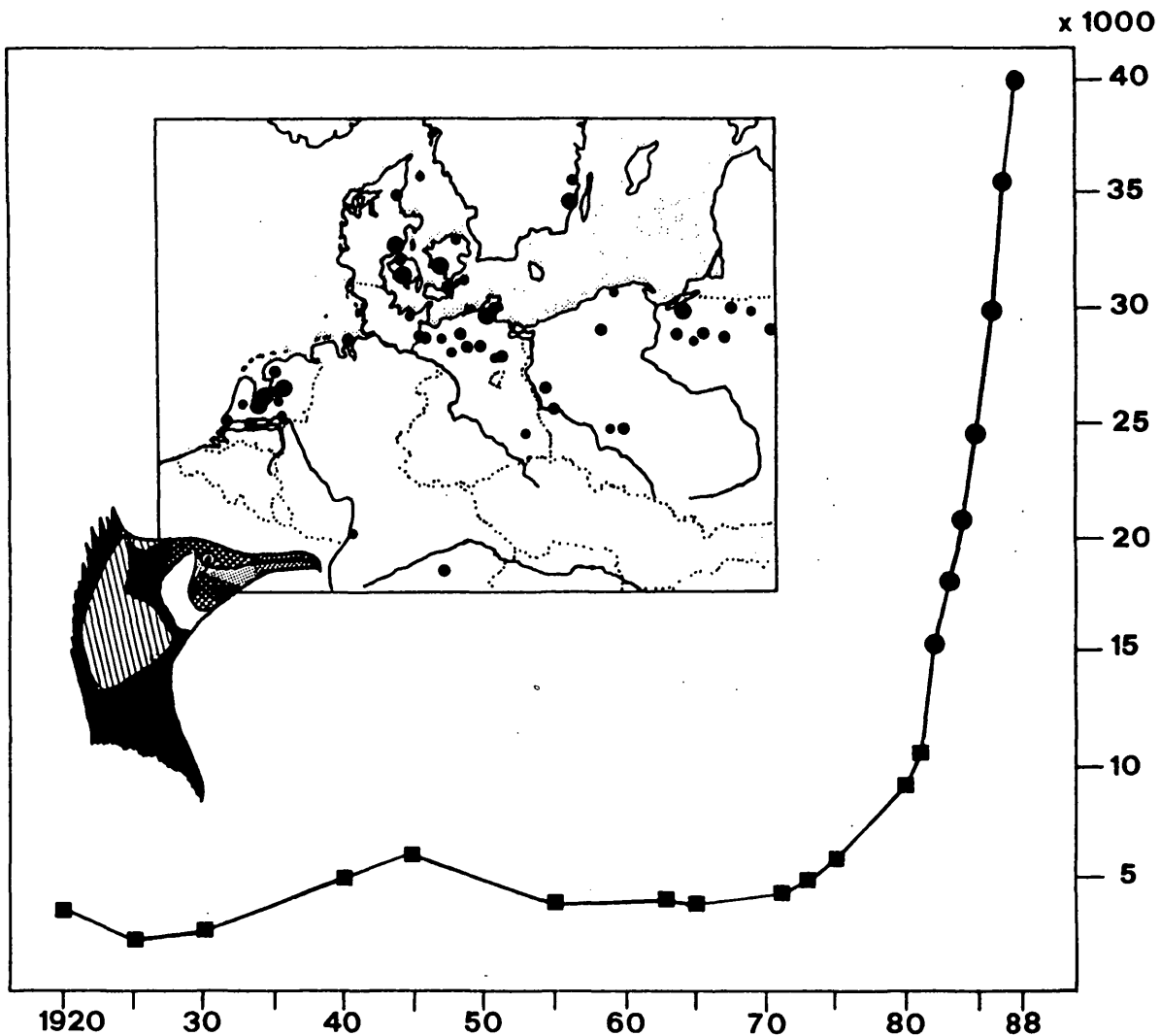


Abbildung 1. Bestandsentwicklung der nordmitteleuropäischen Population des Kormorans *P. c. sinensis*, 1920–1988, in Anzahl Brutpaaren. Karte: Brutverbreitung 1985 (aus SUTER, 1989).

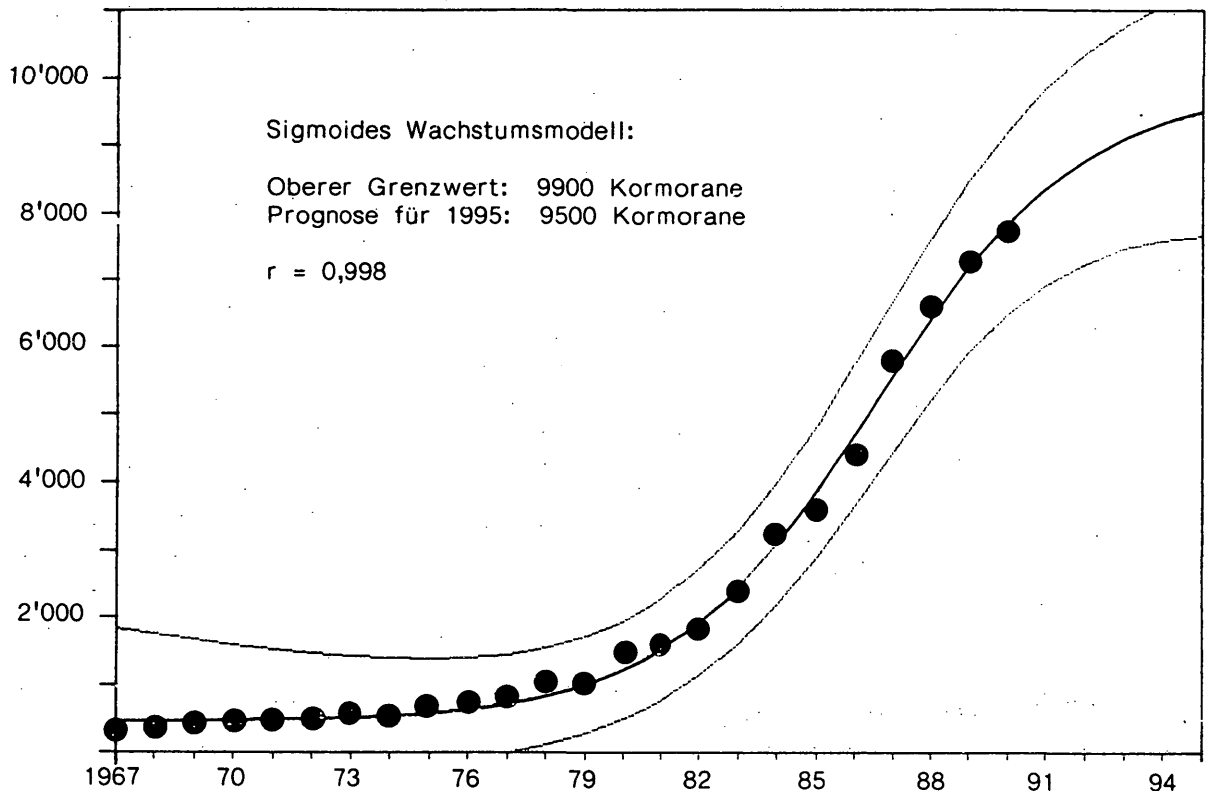


Abbildung 2. Januarbestand des Kormorans in der Schweiz (Boden- und Genfersee ganz eingeschlossen), 1967–1990. Die Kurve mit den 95%-Vertrauensgrenzen folgt der Formel

$$y = 450 + (9900 - 450) / (1 + e^{(7,25 - 0,371x)})$$

wenn man das Jahr 1967 als  $x = 0$  einsetzt ( $r = 0,998$ ,  $p < 0,001$ ).

Staaten (Abb. 1). Es sind Vögel aus der Westhälfte dieses Teilareals, die durch die Schweiz ziehen oder hier überwintern. Aus den Ringfunden zu schließen stammen die Kormorane zu gleichen Teilen aus Holland und Dänemark (REYMOND & ZUCHUAT, in Vorb.).

Der jeweils Mitte Januar erhobene Schweizer Winterbestand (schließt die Vögel an den ausländischen Boden- und Genferseeteilen ein) wuchs zwischen 1967 und 1990 von 330 auf 7700 Kormorane an (Abb. 2). Die Zunahme läßt sich am besten mit einer S-förmigen Wachstumskurve beschreiben, die von einem oberen Grenzwert von knapp 10.000 Kormoranen ausgeht. Danach werden für die Mitte der neunziger Jahre etwa 9.500 Individuen erwartet. Diese Zunahme spiegelt genau den Bestandsverlauf in den Brutgebieten, speziell den Herkunftsländern Dänemark und Niederlande wider (SUTER, 1989). Allerdings wuchsen die Schweizer Winterzahlen bereits zwischen 1930 und 1960 kontinuierlich von etwa 20 auf 300 an, während der Brutbestand sich nicht veränderte. Die Schweizer Zunahme verlief hingegen parallel zur Eutrophierung einiger Seen und der wachsenden

Biomasse von Weißfischen (Cyprinidae) und Flußbarschen *Perca fluviatilis* (SUTER, 1989).

Bis etwa 1980 überwinterten Kormorane in der Schweiz nur auf den vier großen Seen Boden-, Zürich-, Neuenburger- und Genfersee. Mit der Bestandszunahme ging eine staffelweise Besiedlung weiterer, auch kleinerer Seen, von Flußstauseen und selbst Fließwasserstrecken einher, sodaß man heute auf den meisten größeren Gewässern Kormorane beobachten kann. Trotzdem sind die Seen nicht gleichmäßig besiedelt. Die nährstoffarmen bis schwach belasteten Alpenrandseen sind beinahe kormoranfrei (0,05–0,7 Kormorane/km<sup>2</sup> im Januar 1990). Die größeren, meso- bis mäßig eutrophen Mittellandseen weisen mittlere Dichten auf (0,7–7,9 Kormorane/km<sup>2</sup>), und die stark eutrophen bis hypertrophen Seen hohe Dichten (mit Ausnahme eines Sees 7–44 Kormorane/km<sup>2</sup>). Der positive Zusammenhang zwischen Kormorandichte und Eutrophieklasse ist hoch signifikant (Abb. 3).

Auf den Seen mit  $< 1$  Kormoran/km<sup>2</sup> erzielten die Berufsfischer 1975–1986 einen mittleren Hektarertrag von  $5,0 \pm 5,1$  (0,0–12,7) kg an

Weißfischen (ohne Brachsen *Abramis brama*) und an Flußbarsch, an 10 Seen mit größerem Kormoranbestand hingegen  $16,8 \pm 6,7$  (8,2–32,2) kg. Es sind also die produktiven, weißfisch- und barschreichen Seen, die den Kormoranen gute Überwinterungsmöglichkeiten bieten. Die meisten Schlafplätze mit 80% der Kormorane befinden sich an Seen, der Rest an Flüssen. Insgesamt suchten im Mittwinter 1989/90 etwa 76% der Vögel die Nahrung an Seen, 16% an Flußstaustrufen und 8% an freifließenden Abschnitten.

### Die Nahrungszusammensetzung des Kormorans

Die folgenden Ausführungen gründen auf der Analyse von 1.679 Proben mit 9.961 Fischen. Der größte Teil dieser Proben sind Gewölle (= Speiballen; 1.458 mit 9.336 Fischen), der Rest besteht aus 173 Mageninhalten toter Kormorane mit 384 Fischen und 59 ausgewürgten Portionen mit 241 Fischen. Die meisten Proben stammen aus den Jahren 1984–89 und aus der Nordostschweiz (Zürich- und Bodenseegebiet), eine Minderheit aus der westlichen Landeshälfte sowie aus der Zeit von 1975–83.

### Alle Daten

Bei Berücksichtigung aller Proben setzt sich die Nahrung des Kormorans in der Schweiz, gerechnet mit Individuenzahlen, zu 75,0% aus Weißfischen (Cypriniden), zu 14,1% aus Flußbarsch, zu 7,7% aus Edelfischen (Salmoniden) und zu 3,1% aus anderen Fischen zusammen (Abb. 4). Das Rotaugen *Rutilus rutilus* ist die dominante Art mit 69,8% vor dem Flußbarsch. Nur 5 weitere Arten erreichen noch Anteile von mindestens 1%: Äsche *Thymallus thymallus* (4,8%), Felchen *Coregonus sp.* (1,5%), Bach-/Secforelle *Salmo trutta* (1,3%), Döbel *Leuciscus cephalus* (2,6%) und Schleie *Tinca tinca* (1,4%). Insgesamt wurden 22 Fischarten nachgewiesen.

### Seen und Flüsse

Die Nahrung unterscheidet sich in diesen beiden Habitattypen sehr stark. Da über das ganze Winterhalbjahr gerechnet etwa 85% der Kormorane ihre Nahrung in Seen suchen, entspricht diese etwa der Zusammensetzung in der Gesamtzahl der Proben. Der Anteil von Rotaugen und Barschen ist je geringfügig höher. In Flüssen ist die Artenzusammensetzung weniger einseitig, doch dominieren anstelle der Weißfische die Salmoniden mit etwa zwei Drittel aller

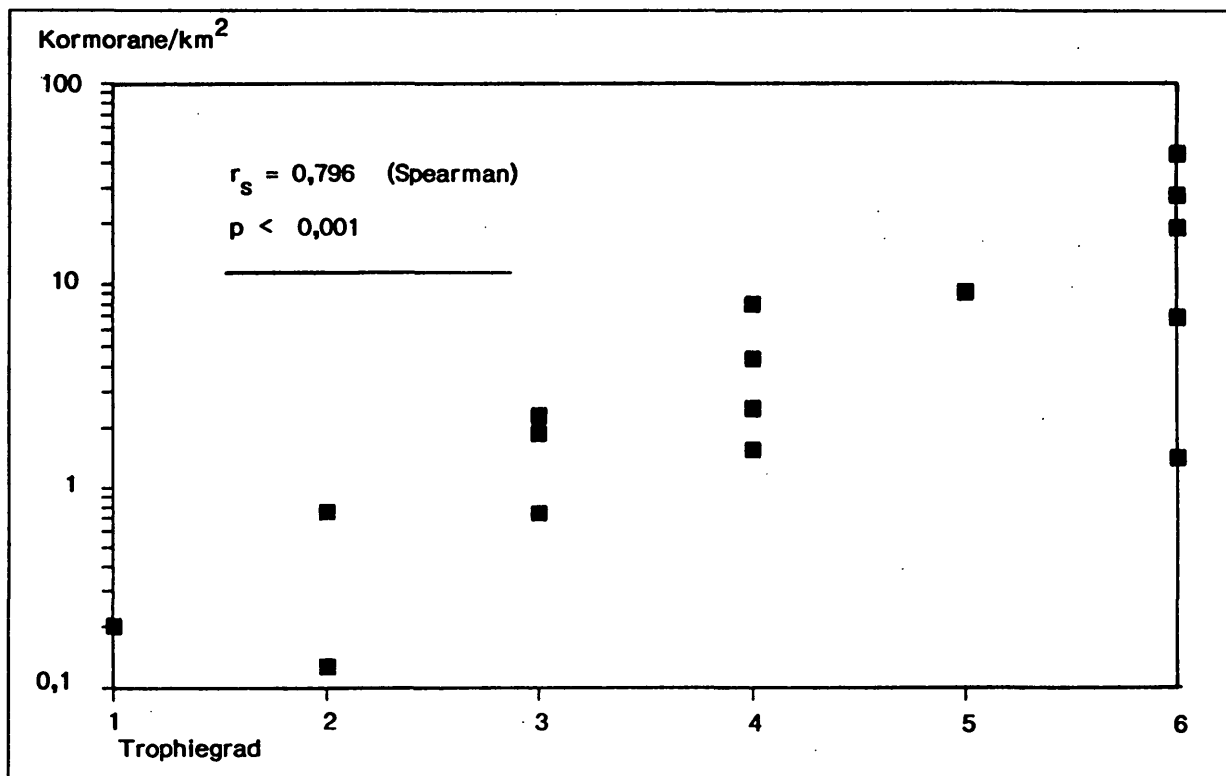


Abbildung 3. Kormorandichte (Januar 1990) und Trophieklasse von 16 Schweizer Seen. 1 = oligo-, 2 = meso-, 3 = eu-, 4 = hypertroph.

Fische (Äsche 57,2% und Forelle 10,5%). In den restlichen 32% sind Döbel mit 8,1% und Quappe *Lota lota* mit 8,6%, unbestimmte Weißfische mit 6,1% sowie Hecht *Barbus barbus*, Schleie und Hecht *Esox lucius* mit je 1,2% bis 2,7% vertreten. In Flußstauseen ist die Nahrung hingegen wieder den natürlichen Seen vergleichbar, wobei der Anteil der Weißfische (90,9%) auf Kosten der Barsche (3,7%) noch höher liegt. Allerdings erreicht der Döbel als Fließwasser-Art einen Anteil von 26,1%, während die Kategorie Rotaugen/unbestimmter Cyprinidae nur 59,8% ausmacht.

### Unterschiede zwischen den Seen

Auf den meisten untersuchten Seen steuern Rotaugen und Barsch 90–95% der Individuenzahl bei. Ihre Anteile schwanken gegenseitig in Abhängigkeit der großen Bestandsfluktuationen des Barsches, aber auch der Jahreszeit. Der Anteil von 87,9% Cypriniden (fast ausschließlich Rotaugen) am Zürichsee gewichtet diese Art wegen einiger Gewölle mit großen Jungfischzahlen gegenüber dem Barsch etwas zu stark, doch ist der sehr geringe Anteil von anderen Fischen auch für weitere Seen charakteristisch (Abb. 5). Am Bodensee (Abb. 5) ist heute die Artenzusammensetzung (Cypriniden mit mehreren Arten 46,3%, Barsch 35,1%, Salmoniden 12,0%) viel ausgewogener und enthält auch Fische aus dem Rhein, nachdem sie in den siebziger Jahren noch der anderer Seen geglichen hatte. Der Grund

dürfte im weitgehenden Verschwinden des Rotauges liegen, dessen Population um 1980 aus unbekanntem Gründen zusammengebrochen war und sich bis heute nicht wieder erholt hat.

### Beutegrößen

Die anhand ausgewürgter Fische bestimmte Variationsbreite in den Beutegrößen reicht von jungen Rotaugen (5 cm, 0,4 g) bis zu Äschen, Felchen und Döbeln von 40–45,5 cm Totallänge und 635–795 g Gewicht. Längere Fische können die Kormorane offenbar nur noch in Form von Aalen *Anguilla anguilla* bewältigen, während andererseits die hochrückigen Brachsen lediglich als kürzere Fische verschluckt werden können.

Innerhalb der einzelnen Gewässer ist die Größenvariation der Beutetiere hingegen geringer. So bestand in zwei Wintern die Nahrung auf dem Zugersee hauptsächlich aus jungen Rotaugen der Altersklassen 0+ (ca. 7 cm/2,2 g) und 1+ (16–19 cm/40–70 g). Auch am Zürichsee werden 0+ Rotaugen neuerdings zu gewissen Zeiten bejagt, der Hauptteil der Nahrung besteht aber aus einer älteren, ziemlich homogenen Größenklasse von 25 cm (n = 36). Auf dem nahegelegenen, stark eutrophen Greifensee sind die erbeuteten Rotaugen im Mittel 31 cm lang. Bei den Äschen, die am Hochrhein gefangen werden, dominieren 30–40 cm lange Individuen, wobei sich die von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Jahrgangsstärken in diesem

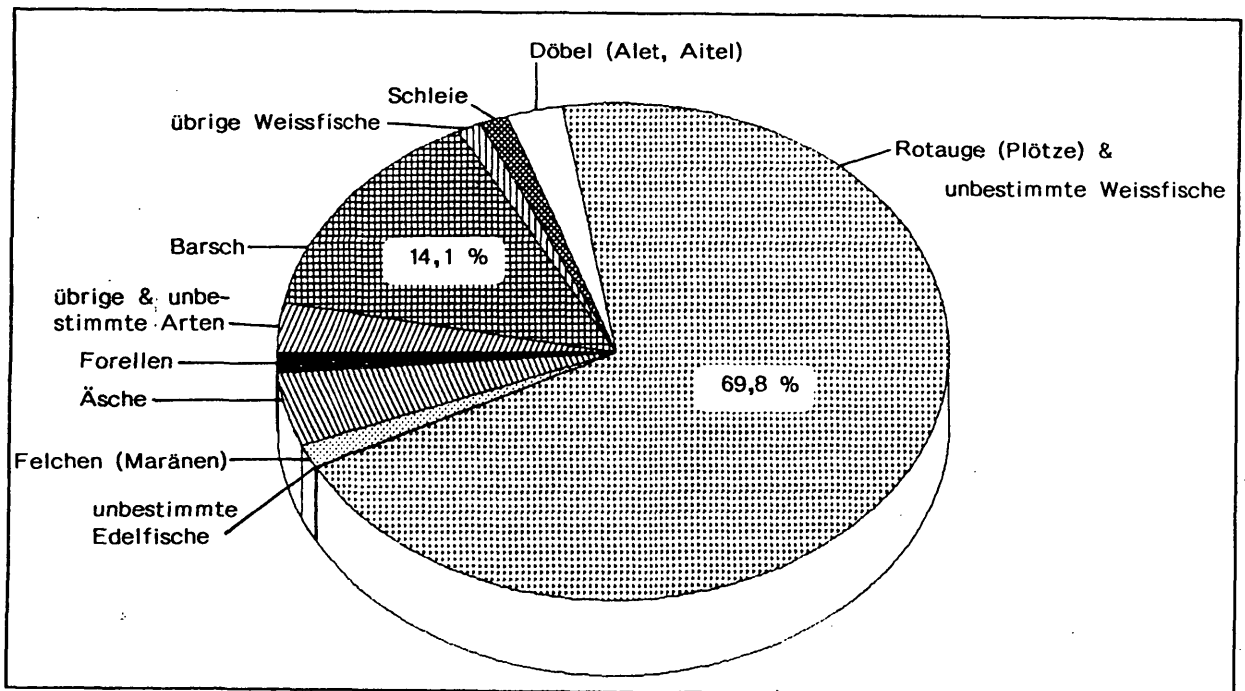


Abbildung 4. Nahrung des Kormorans in der Schweiz (prozentuale Anteile von n = 9.561 Fischen aus 1.333 Gewölle, 159 Mageninhalten und 48 Auswürfen).

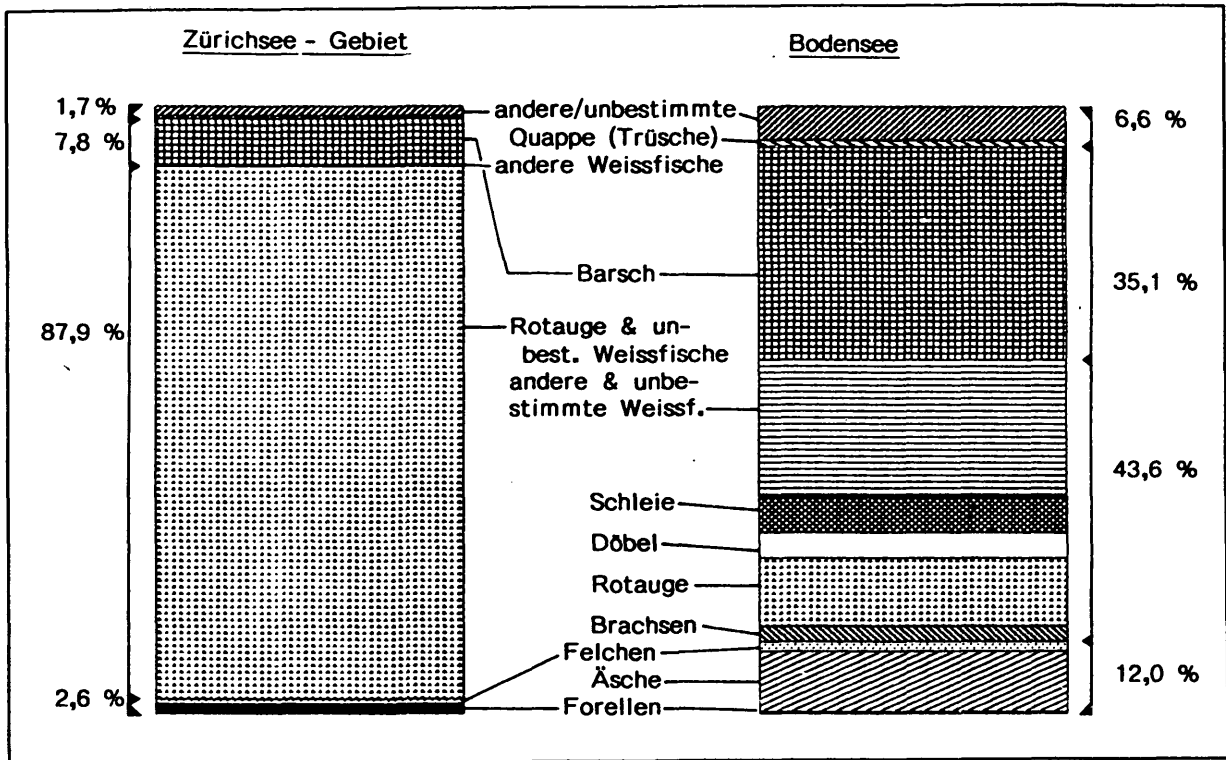


Abbildung 5. Nahrung des Kormorans am Zürichsee (mit Einschluß des Greifensees), 1985–89, und am Bodensee (hauptsächlich Untersee), 1979/80 und 1984–89. Prozentuale Anteile von 4607 Fischen aus 290 Gewöllen (Zürichsee) und 2099 Fischen aus 555 Gewöllen (Bodensee).

Längenbereich auch in der Kormorannahrung abzeichnen.

Dieselben Unterschiede ergeben sich auch bei der Analyse der Fischzahlen pro Gewölle. Gewölle vom Untersee und vom Rhein enthalten am häufigsten Reste eines einzigen Fisches, solche vom Greifensee von 1 oder 2 Fischen, und am Zürichsee gehören auch 3 oder 4 Fische zur Regel. Nach dem Befischen von Rotaugen-Jungfischschwärmen können Gewölle am Zürichsee maximal 550–650 Individuen enthalten.

### Wie wählerisch sind Kormorane?

Leider fehlen quantitative Angaben zur Fischbiomasse und ihrer Artenzusammensetzung in unseren Gewässern weitgehend. Trotz aller Mängel liefern Fangstatistiken noch immer die besten Angaben, solange wir uns auf adulte Fische der größeren Arten beschränken wollen. Der Vergleich der Kormorannahrung am Zürichsee mit der Fangstatistik ergibt hochsignifikante Unterschiede in der Zusammensetzung (Tab. 1). Obwohl die Fischer Felchen und Barsch favorisieren, liegt der Rotaugenanteil in derselben Größenordnung. Insgesamt dürfte das Rotauge die häufigste Art im See sein, und zusammen mit Felchen und Barsch

etwa 90% der Fischbiomasse im See bestreiten. Andererseits dürfte der Felchen- und Barschanteil in der Kormorannahrung geringer als im Angebot, das Rotauge hingegen überrepräsentiert sein.

In den freifließenden Flüssen scheinen die Kormorane die Arten hingegen etwa gemäß dem Angebot und der Erreichbarkeit zu nutzen, wenn man Gewöll- und Magenanalysen mit den Anglerstatistiken vergleicht.

### Artenwahl und Jagdverhalten des Kormorans

Die eingangs geschilderte Konzentration der Kormorane auf die nährstoffreichen, produktiven Mittellandseen mit hohem Hektarertrag an Weißfischen und Barschen läßt sich also durch die Bevorzugung von Rotaugen (und zeitweise auch Barschen) erklären. Was macht nun das Rotauge attraktiver als den ebenfalls häufigen Felchen? Diese Frage wurde am Zürichsee eingehender untersucht und bildet noch immer Gegenstand einer laufenden Untersuchung.

Offenbar spielt das Sozialverhalten der Fische eine größere Rolle als die Biomasse allein. Rotauge und Barsch halten sich in Schwärmen auf, während Felchen mehr einzeln stehen. Die

Fischarten	Kormoran	Fischer
Felchen	10	37
andere Salmoniden	2	1
Rotauge & unbestimmte Cypriniden	74	26
andere Cypriniden	2	4
Flußbarsch	10	29
übrige	2	3

Tabelle 1: Vergleich der Kormorannahrung am Zürichsee, 1985–89, und der Erträge der Berufs- und Sportfischer, 1985–86 (Gewichtsanteile in %).

Häufigkeit, mit welcher bei Echoloterhebungen größere Schwärme aufgefunden werden, ist nicht auf allen Seeteilen gleich, ebenso der Befischungsdruk der Kormorane. In einer multiplen Regressionsrechnung, in welche als unabhängige Variable Datum, Entfernung vom Schlafplatz, Sichttiefe und die Häufigkeit von Einzelfischen, Kleingruppen und Schwärmen, jeweils für Tiefen von 0–25 m und 26–50 m eingingen, zeigte es sich, daß lediglich die Häufigkeit von Schwärmen in Tiefen bis 25 m das Kormoranvorkommen bestimmte ( $p < 0,0001$ ). An Stellen, wo Kormorane am Jagen waren, fanden wir die Schwärme im Winter stets in Tiefen von 15–25 Metern. Einzelstehende Fische hielten sich auf denselben Tiefen auf, wirkten aber auch bei relativ großer Dichte auf Kormorane nicht attraktiv. Der Unterschied kann mit unterschiedlichem Kosten-Nutzen-Verhältnis erklärt werden: Die Wahrscheinlichkeit, in kurzer Zeit einen Fisch zu erbeuten, ist bei Schwärmen höher als bei Einzelfischen. Bei großen Tiefen dürfte dem Vogel nämlich keine Zeit zu Verfolgungsjagden mehr bleiben. Übrigens findet man in der Literatur keine Angaben zu solch großen Tauchtiefen (COOPER, 1986).

Kormorane fischen dort, wo Rotaugen und Barsch erbeutet werden, in großen Verbänden, auf dem Zürichsee gelegentlich in Scharen von bis zu 1000 und auf dem Zugersee von bis zu 2000 Vögeln. Ähnliches ist zum Beispiel aus Holland bekannt, wo ebenfalls Schwarmfische erbeutet werden (VOSLAMBER, 1988). Die Schwarmbildung hilft dem Beutetier, ob das nun Fische, Vögel oder beispielsweise Antilopen seien, den Räuber zu verwirren und so dessen Jagderfolg zu verringern. Schwarmbildung beim Prädator ist die Gegenstrategie, welche ihrerseits dazu dient, die Beutetiere zu verwirren und den kompakten Schwarm aufzusplittern. Die Taktik kann beim Kormoran sehr erfolgreich sein: Mitunter benötigen die Vögel weniger als eine halbe Stunde, um zur Tagesration von etwa 500 g Fisch zu kommen. Die Suchzeit, um die

Schwärme zu lokalisieren, nimmt dafür häufig mehrere Stunden in Anspruch. Trotz allem lohnt es sich für die Kormorane, an verschiedenen Seen, zwischen 30 und 70 km vom Schlafplatz entfernt, zu fischen (SUTER, 1989).

**Dank.** Die Zählraten stammen von vielen freiwilligen Mitarbeitern der Schweizerischen Vogelwarte, die sich an den Internationalen Wasservogelzählungen beteiligen. J. Gergersen, T. Menke, M. van Eerden und M. Zijlstra lieferten Daten zum Brutbestand. Die Echolotaufnahmen entstanden in Zusammenarbeit mit U. Rippmann, S. Imfeld, P. Morel und R. Müller analysierten die Gewölle, bei deren Beschaffung K. Egloff, S. Hausmann und andere behilflich waren. Die Fischerei- und Jagdverwaltungen Thurgau (A. Krämer) und Zürich (M. Straub) stellten Gerätschaften und Boote zur Verfügung. Die Untersuchung „Kormoran und Fische“, in deren Rahmen die vorliegende Arbeit entstanden ist, wird vom Rheinfonds der Sandoz AG, Basel, finanziert.

## Literatur

- COOPER, J. (1986): Diving patterns of Cormorants *Phalacrocoracidae*. *Ibis* 128, 562-570.
- SUTER, W. (1989): Bestand und Verbreitung in der Schweiz überwinterner Kormorane *Phalacrocorax carbo*. *Orn. Beob.* 86, 25-52.
- VOSLAMBER, B. (1988): Visplaatskeuze, foerageerwijze en voedselkeuze van Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in het IJsselmeergebied in 1982. *Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders*, Flevobericht no. 286.

## Anschrift des Verfassers:

Dr. Werner Suter  
Schweizerische Vogelwarte Sempach  
CH-6204 Sempach

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelschutz in Österreich - Mitteilungen von Birdlife Österreich](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [006](#)

Autor(en)/Author(s): Suter Werner

Artikel/Article: [Nahrungsökologie des Kormorans in der Schweiz 75-80](#)