

Josef Trauttmansdorff

**Ethologie und Ökologie
des Kormorans
(Phalacrocorax carbo)
an der Österreichischen
Donau**



Richtige Ökonomie ist die kulturelle Fortsetzung der Ökologie. Wäre der Mensch in Politik und Wirtschaft dieser Grundregel gefolgt, hätte es niemals jene katastrophalen Umweltzerstörungen und Lebensraumvergiftungen gegeben, die uns heute bedrohen. Rettung aus dieser Gefahr können nicht Meinungskrieg und gegenseitige Bekämpfung bringen, sondern einzig und allein die Zusammenarbeit aller.

Der 1984 gegründete „Verein für Ökologie und Umweltforschung“ will gemeinsam mit der bereits seit 1957 auf dem Gebiet des Umweltschutzes in vorderster Front kämpfenden „Forschungsgemeinschaft Wilhelminenberg“ den Weg der Zusammenarbeit gehen und vor allem durch das „Institut für angewandte Öko-Ethologie“ neue Initiativen setzen. Es geht hier um die Erforschung vordringlicher Umweltprobleme ebenso wie um die Revitalisierung zerstörter Gebiete und die steuernde Mitplanung von Ökologen bei ökonomischen Maßnahmen in der Landschaft. Dazu kommen Information und Volksbildung als wichtige Faktoren im Kampf um eine gesündere Umwelt.

Auch dieses Heft soll Beitrag sein zur Erreichung der gesetzten Ziele.

Zum Autor

Dr. phil. Josef Trauttmansdorff, geb. am 31.3.56, Graz
Studium der Biologie an der Universität Graz.

Dissertationsthema: Der Einfluß von eingekreuzten Wildschweinen auf Vegetation und Bodentierwelt.

Seit 1985 Mitarbeit am Institut für angewandte Öko-Ethologie.

Seit 1986 Leiter der Abt. Donau "Oskar Heinroth" des Inst.f. angewandte Öko-Ethologie.

Arbeitsschwerpunkte sind neben der Betreuung der Komorane am Instituts-
teich vor allem diverse Freilandforschungen in den Donauauen oberhalb
Wiens.

Danksagung:

Zum einen gilt mein Dank allen, die mir persönlich bei der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeiten geholfen haben (vor allem Mitarbeitern des Institutes) und zum anderen jenen, welche das Projekt in finanzieller Hinsicht unterstützt haben (z.B. Jubiläumsfond der Österreichischen Nationalbank und der Österreichischen Donaukraftwerke AG).



Autor: Josef Trauttmansdorff

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verein für Ökologie und Umweltforschung, 1090 Wien, Glasergasse 20/4.

Hersteller: Druckerei Walla, 1050 Wien.

Erscheinungsjahr 1992

Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Kennzeichen	5
2.1. Kennzeichen der Erwachsenen.....	5
2.2. Kennzeichen der Jungvögel.....	7
3. Verhaltensweisen.....	8
3.1. Paarbildung und Balz.....	8
3.2. Nestbau und Eiablage	12
3.3. Brut und Jungenaufzucht.....	13
3.4. Komfortverhalten	16
3.5. Nahrungserwerb	17
3.6. Feindverhalten	17
3.7. Ruhen.....	18
4. Das Wiederansiedlungsprojekt.....	19
4.1. Zielsetzung und Durchführung	19
4.2. Ergebnisse.....	19
5. Wintergäste an der Donau	23
5.1. Schlafplatz Zwentendorf.....	23
5.2. Synchronzählungen an der Donau	25
5.3. Diskussion des Donaubestandes	25
6. Nahrungsmenge und -Zusammensetzung.....	30
6.1. Untersuchungsmethoden.....	30
6.2. Nahrungsmengen	32
6.3. Artenspektrum der Nahrung.....	34
6.4. Einfluß auf die Fischfauna	35

1. Einleitung

Am Beginn unseres Jahrhunderts haben noch etwa 300 Paare des Kormorans in Österreich gebrütet (PROKOP, 1980). Zur Zeit ist er in Österreich nur noch Durchzügler und Wintergast. Verbreitungsschwerpunkt waren früher die Donauauen und hier vor allem die Auegebiete unterhalb Wiens, sowie das nördliche Burgenland (AUBRECHT, 1991). Im Laufe der Jahre kam es zu Ansiedlungen oberhalb Wiens, entlang der Donau bis nach Oberösterreich. Die letzte dieser Brutkolonien Österreichs wurde von den Kormoranen 1971 aufgegeben. Sie lag bei Marchegg an der March, an der tschechisch-österreichischen Grenze (PROKOP, 1980).

Schon immer stand diese Art im Konfliktbereich Mensch-Tier. Als reiner Fischfresser, welcher - im Gegensatz zu anderen sich von Fischen ernährenden Arten - auch in unterschiedlich großen Trupps auftritt, galt der Kormoran schon immer als Konkurrent und wurde in Österreich bis zur völligen Ausrottung verfolgt.

Am Institut für angewandte Öko-Ethologie, Abteilung Donau, wurde nun versucht den Kormoran in den Auegebieten oberhalb Wiens wieder anzusiedeln und gleichzeitig seine Nahrungsgewohnheiten und Verhaltensweisen wissenschaftlich zu erarbeiten. Diese Forschungen beschränken sich nicht nur auf die Individuen am Institutsteich. Auch die auf der Donau überwinternden Exemplare in freier Wildbahn wurden in die Forschungen einbezogen.

Nur wissenschaftlich objektive Untersuchungen erlauben es, eine von oft unbegründeten Emotionen begleitete Diskussion zu versachlichen. Denn eventuelle Entschädigungen für Ertragsverluste in Wirtschaftsteichen oder auch Abschüsse können nicht auf Grund von oftmals überhöhten Schätzungen gewährt werden.

2. Kennzeichen

Ordnung: Ruderfüßer (Pelicaniformes)
Familie: Kormorane (Phalacrocoracidae)
Gesamtlänge: 92 cm
Gewicht: Männchen 2,3 kg
Weibchen 1,9 kg

Die Kormorane gehören - ebenso wie Töpel und Pelikane - zur Ordnung der Ruderfüßer, bei denen sämtliche vier Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind. Es handelt sich bei diesen um verhältnismäßig große Wasservögel, deren ziemlich langer Schwanz und vorgestreckter Hals im Fluge auffallen (Abb.1). Beim Schwimmen liegt der Körper tief im Wasser (Abb.2). Die Spitze des Schnabels ist hakig nach unten gekrümmt. Männchen und Weibchen kann man an Hand des Federkleides nicht unterscheiden.

Als Literaturhilfe zur Beschreibung der Art dienen das Handbuch der Vögel Mitteleuropas (BAUER, GLUTZ v.BLOTZHEIM, 1966) und die Vögel Europas (PETERSON et. al. 1984), sowie Jungvögel, Eier und Nester (HARRISON, 1975).

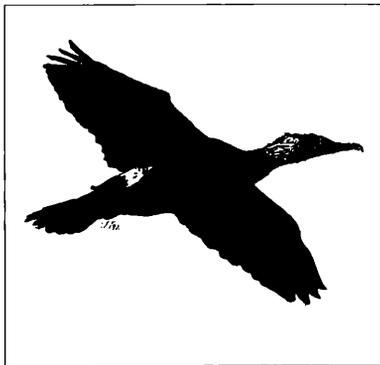


Abb.1: Im Fluge fallen der ziemlich lange Schwanz und der vorgestreckte Hals deutlich auf.

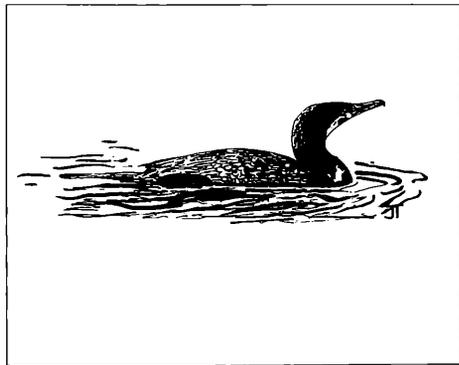


Abb.2: Beim Schwimmen liegt der Körper tief im Wasser.

2.1. Kennzeichen der Erwachsenen

Im Prachtkleid zeigen die erwachsenen Kormorane oberseits von der Stirn bis zu den Oberschwanzdecken schwarzes Gefieder mit blaugrünem Metallschimmer.

mer. An Kopf und Hals sind zahlreiche schmale, weiße Federn (auch richtige Haarfedern) eingestreut. Am Hinterkopf tragen sie einen verlängerten Schopf (ca. 4 cm) aus grünen Federn. Die Flügeldecken sind dunkel bronzebraun und jede Feder wird von einem grünlänzenden, schwarzen Saum umrandet, wodurch die Oberseite wie beschuppt erscheint. Die gesamte Unterseite ist schwarz mit grünem Metallschimmer. Lediglich an den Weichen findet man lange, weiche, weiße Federn, welche auch als "Hosen" bezeichnet werden. Siehe auch Abb.3.

Im Ruhekleid fehlen alle weißen Schmuckfedern an Kopf und Weichen (Abb.4).

Die weißen Schmuckfedern des Prachtgefieders beginnen im Dezember zu wachsen. Schon bald nach der Paarbildung, meist zu Beginn des eigentlichen Bebrütens der Eier fallen die weißen Hochzeitsfedern an Kopf und Hals aus. Die sogenannten "Hosen" an den Flanken gehen erst nach dem Schlupf der Jungen verloren.



Abb.3: Kormoran im Prachtkleid. An Kopf und Weichen findet man lange, weiche, weiße Federn.



Abb.4: Kormoran im Ruhekleid. Noch während der Brutzeit verlieren sie die weißen Schmuckfedern.

2.2. Kennzeichen der Jungvögel

Jungvögel sind deutlich von erwachsenen Tieren zu unterscheiden. Sie schlüpfen nackt, sind schieferschwartz und haben einen rosa Kopf. Nach der ersten Woche entwickelt sich an Kopf und Hals ein schütteres schwarzbraunes, am übrigen Körper ein dichteres Dunenkleid. Beim Sprießen des Jugendkleides im Alter von fünf Wochen werden die Dunen abgestoßen. Nach sieben Wochen ist der Jungvogel voll befiedert. Das Jungvogelgefieder ist oberseits schwarzbraun mit schwachem Metallschimmer. Schulterfedern und Flügeldecken sind braun mit dunkleren Säumen. Die Färbung der Unterseite variiert individuell sehr stark von bräunlich, schmutzigweiß, selten bis reinweiß. Nach zwei weiteren Zwischenkleidern legt der Kormoran im Winter des zweiten Lebensjahres sein erstes Prachtkleid an, welches zumeist noch weniger Schmuckfedern besitzt als jenes von älteren Vögeln.

3. Verhaltensweisen

Kormorane leben sozial. Sie brüten mitunter sogar in Großkolonien zu mehreren tausend Vögeln. Auch außerhalb der Brutzeit treten sie immer in Trupps unterschiedlicher Größe auf. Zum Beispiel übernachteten die überwinternden Kormorane oft zu hunderten auf gemeinsamen Schlafbäumen, wobei traditionell jedes Jahr dieselben Bäume aufgesucht werden. Solch ein geselliges Zusammenleben bedingt ein ausgeprägtes Sozialverhalten, welches vor allem in der Balzzeit gut zu beobachten ist.

Nach BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1966) tritt die Geschlechtsreife der Kormorane Ausgang des 3. Lebensjahres, also im 4. Kalenderjahr ein. Vereinzelt brüten auch schon unausgefärbte 2-3 jährige Vögel. Eigene Beobachtungen zeigten, daß die Geschlechtsreife 2-3 jähriger Kormorane eher die Regel sein dürfte als die Ausnahme, denn die meisten Vögel dieses Alters beteiligten sich, häufig mit Erfolg, am Brutgeschäft. Zumeist sind es gemischte Paare, bestehend aus einem älteren und einem jüngeren Partner. Bis zu einem Alter von 12 bis 13 Jahren sind Kormorane sexuell voll aktiv (HAVERSCHMIDT, 1933; KORTLAND, 1942).

Als Neststand werden im Freiland in der Regel hohe, nicht zu dichte, leicht erreichbare Bäume ausgesucht (BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM, 1966; HARRISON, 1975). In Küstennähe auf den Klippen wird auch am Boden gebrütet. Die kupierten Kormorane in Greifenstein brüteten anfangs auf einer der Inseln in Bodennähe, zumeist in Astgabeln liegender Baumstämme. Sofern nach dem Ausbau der Nisthilfen höhere Standorte erreichbar waren, wurden diese bevorzugt angenommen, vor allem wenn sie über dem Wasser lagen. Vornehmlich waren es die flugfähigen Tiere, welche die Horstplätze möglichst hoch anlegen wollten. Ältere Kormorane suchten am frühesten die Standorte aus und konnten so die besten Nistplätze ergattern. Noch nicht geschlechtsreife Tiere bauten teilweise Nester, welche sich aber immer direkt am Boden befanden.

3.1. Paarbildung und Balz

Während milder Winter wird schon Ende Dezember mit dem Besetzen von Neststandorten begonnen. Die durchschnittliche Standortbesetzung beginnt fast immer einen Monat vor der Eiablage. Frühe Nestplatzbesetzung und optimaler Standort bedeuten daher offensichtlich einen Vorteil für den Fortpflanzungserfolg (HASHMI, 1988).

Das frühe Besetzen von Horstplätzen und damit verbunden ein frühes Einsetzen der Balz, konnten auch bei den Greifensteiner Kormoranen am Instituts-
teich beobachtet werden. Der Beginn der Fortpflanzungstätigkeit dürfte demnach eher von der Temperatur als von anderen Faktoren, wie zum Beispiel der Tageslänge, abhängig sein. Von Interesse ist, daß die Kormorane bei wieder einsetzender Kälte die Balztätigkeit völlig einstellen und erst nach dem Ende einer solchen Frostperiode dieselbe wieder aufnehmen.



Abb. 5 und 6: Flaggen oder Flügelwinken. Die „Funktion“ der weißen „Hosen“ als optisches Signal wird beim rhythmischen Heben und Senken der Flügel erkennbar.

Wie bei verschiedenen Autoren (BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM, 1966; GENTZ, 1960; HARRISON, 1975; HASHMI, 1988; HAVERSCHMIDT, 1933; KORTLAND, 1940) beschrieben, wird das Nest aus Knüppeln und Reisern als Grundlage gebaut. Die Mulde wird mit allerlei feineren Pflanzenteilen (Gräsern) ausgepolstert. Was das Aufnehmen menschlicher Abfälle (Schnüre, Seile, Plastikfolien, Zeitungspapier, etc.) betrifft, möchte ich mich der Meinung von HASHMI (1988) anschließen, welcher beschreibt, daß solches Material, sofern vorhanden, gezielt aufgenommen wird um die Nestmulde auszupolstern. W. Berger schreibt im Handbuch der Vögel Mitteleuropas (BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM, 1966), daß mit dem Tang oft zufällig fast faustgroße Steine mitgetragen werden. Nach eigenen Beobachtungen wurden solche Steine von am Boden brütenden einjährigen Vögeln gezielt in das Nest eingebaut um diese als „Ei-Ersatz“ zu benutzen. Die jungen Kormorane suchten zuerst geeignete Steine und bauten das Nest herum, beziehungsweise sie schoben die Reiser unter die Steine um diese dann den ganzen Sommer über zu bebrüten (Abb.10) Dieses Phänomen ist mit dem Puppenspiel kleiner Mädchen vergleichbar und zeigt, daß sich auch Tiere von relativ niederer Ord-



Abb. 7: Das weithin hörbare, rauhrüchelnde Gurgeln wird von beiden Geschlechtern ausgeführt und dient dem Herbeirufen des Partners.

nung bereits vor Eintreten der Geschlechtsreife gleichsam spielerisch auf ihre zukünftigen Aufgaben vorbereiten.

Im Freiland sind die Kormorane noch nicht verpaart, wenn sie am Brutplatz eintreffen (GENTZ, 1960). Die Paarbildung kann aber schon im Winter beginnen (HAVERSCHMIDT, 1933). In der Greifensteiner Kolonie beginnt die Paarbildung etwa gleichzeitig mit dem Besetzen der ersten Nistplätze.

Nach BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1966) bietet das Verhalten der Kormorane keinerlei Hinweise auf das Geschlecht, weil diese ambivalent sind und bei der Balz öfter die Rollen tauschen. KORTLAND (1940) sieht den wesentlichen Unterschied zwischen Männchen und Weibchen in den unterschiedlichen Lautäußerungen während der Paarungszeit. Auch wenn Männchen und Weibchen während der Balz fallweise die Rollen wechseln, so kann man die Geschlechter auf Grund längerer Beobachtungen sehr wohl auseinanderhalten, weil sie sich die meiste Zeit über doch an ihre Rollen halten. Bei den Institutskormoranen hat sich gezeigt, daß eine individuelle Kennung (Farbringe) diese Beobachtungen und somit die Differenzierung der Geschlechter erleichtert.

Nachdem das Männchen einen geeigneten Nestplatz ausgesucht hat, beginnt es mit dem ersten Teil der Balz um damit ein Weibchen anzulocken. Ist ihm dies

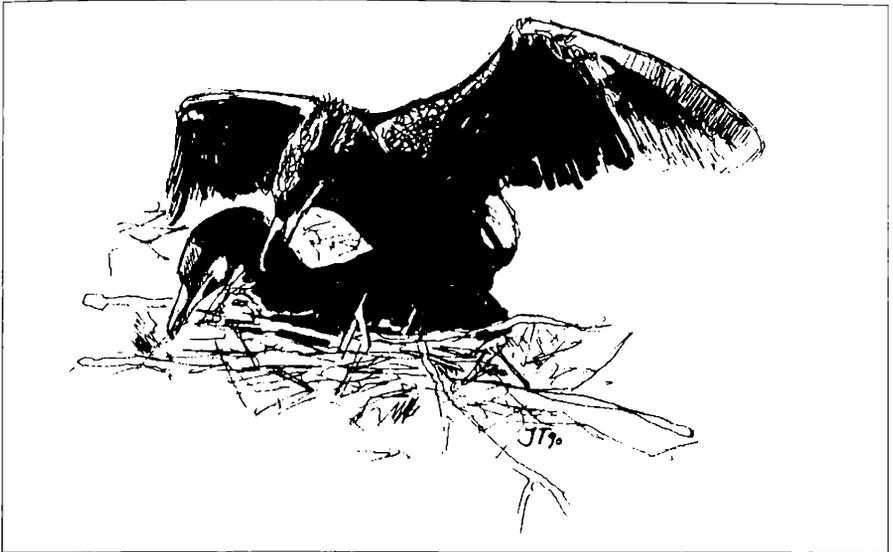


Abb. 8: Die Paarung der Kormorane erfolgt fast immer am Nest.

gelingen, beginnt er mit dem zweiten Teil der Werbung. Die Abläufe der Balz werden bei BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1966) und anderen Autoren (z.B. GENTZ, 1960; HAVERSCHMIDT, 1933; KORTLAND, 1942) wie folgt beschrieben.

Beim Flaggen hebt der Vogel am Neststandort, im halbfertigen und auch noch im fertigen Nest den gefächerten Schwanz steil nach oben, hält den Kopf und Hals senkrecht und schlägt dabei rhythmisch, langsam mit den Flügeln, welche nur halb entfaltet werden. Dabei fallen die sonst ziemlich verdeckten weißen Schmuckfederbüschel ("Hosen") der Weichen stark auf. Die Funktion dieser weißen Flecken als optisches Signal wird dadurch gut verständlich. Das Flaggen ist völlig lautlos (Abb.5 und Abb.6).

Dadurch angeregt, sucht ein Kormoranweibchen das Männchen und dessen signalisierten Nistplatz auf. Ist dieses mit dem Weibchen einverstanden, hört es mit dem Flaggen auf und beginnt mit dem zeremoniellen Begrüßen.

Nun setzt die zweite Phase der Balz, welche auch als Gurgeln bezeichnet wird, ein. Im Sitzen oder Liegen werden Kopf und Hals auf den Rücken geworfen, so daß sie horizontal liegen. Dabei wird der Kopf sehr schnell hin und her geschüttelt und mehrmals hintereinander ein sehr rauher Ruf ausgestoßen

(Abb.7). Gelegentlich folgt darauf die Kopula (Abb.8). Das Flaggen wird nur vom Männchen ausgeführt, das weithin hörbare, rauhröchelnde Gurgeln auch vom Weibchen. Das Herbeirufen des Weibchens zum Neststandort sowie die Aufforderung zur Brutablöse erfolgt durch denselben Ruf.

3.2. Nestbau und Eiablage

Die Zweige für den Nestbau werden hauptsächlich vom Männchen herbeigeschleppt. Manchmal übergibt das Männchen den Zweig und zuweilen legen sie diesen gemeinsam nieder. Mit eigentümlich zitternden Bewegungen und seitlichem Schieben oder Hinunterdrücken wird der Zweig im Nest festgesetzt. Auch während des Einbauens wird ein gurgelnder Laut hervorgebracht. Die Prozedur kann sich wiederholen bis der Zweig gut festsetzt (KORTLAND, 1940).

Am Nest wird ständig weiter gebaut, auch während dem Brüten und während der Aufzucht der Jungen. Zumeist wird bei der Ablöse ein Zweig mitgebracht, welcher sogleich in das Nest eingebaut wird. In das fertige Nest legt das Weib-



Abb. 9: Vollgelege mit vier Eiern

chen im Abstand von ein bis zwei Tagen 3-4(5) längliche Eier. Die blaßblaue Schale ist durch einen ungleichmäßigen, kalkigen Überzug verdeckt (Abb.9).



Abb. 10: Einjährige, noch nicht geschlechtsreife Kormorane benutzen gezielt eingebaute Steine als „Ei-Ersatz“

3.3. Brut und Jungenaufzucht

Beide Alttiere sitzen abwechselnd vom ersten Ei an auf dem Gelege. Der Anteil des Weibchens am Ausbrüten der Eier ist aber deutlich höher. Zum Beispiel besetzen sie das Nest grundsätzlich während der Nacht. Wie bei allen Kormoranarten sind auch bei *Phalacrocorax carbo* keine Brutflecken vorhanden. Sie fehlen bei beiden Geschlechtern (BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM, 1966). Bei der Ablöse kommt es stets zu einer Begrüßung. Der am oder im Nest befindliche Partner wirft unter Lautäußerung den Kopf und den Hals auf den Rücken zurück. Der zweite Partner nähert sich mit aufgeblähtem Kehlsack, sowie gesträubtem Nackengefieder und gibt dabei leise Laute von sich (KORTLAND, 1940). Wäre die Drohhaltung nicht von anderen Lautäußerungen begleitet, könnte man sie ohne weiteres mit der Begrüßung des ankommenden Partners verwechseln. Die Demutsgebärde ist eine der Begrüßung des liegenden oder sitzenden Partners sehr stark ähnliche Verhaltensweise.

Nach PORTIELJE (1927) und SCHLOTT (1951) beträgt die Brutdauer 23-24 Tage. HARRISON (1975) beziffert die Brutdauer mit 28-29 Tagen. Die



Abb. 11: Die Augen der Jungen öffnen sich erst nach drei Tagen. Oft wird das letzte Ei nicht mehr ausgebrütet

Untersuchungen in der Greifensteiner Kolonie bestätigen eher die Zahlen von HARRISON (1975), vor allem wenn man davon ausgeht, daß die Vögel schon vom ersten Ei an brüten. Die auf Steinen brütenden Jungvögel, aber auch Adulttiere, welche auf tauben Eiern saßen, "brüteten" oft bis in den Spätherbst.

Aus den 3-5 Eiern schlüpften die Jungen im Legeabstand. Daher kann der Erstgeborene fast eine Woche älter sein als der Jüngere. Bei größeren Gelegen wird das letzte Ei oftmals nicht mehr ausgebrütet (Abb.11). Manchmal werden die jüngeren Vögel von ihren älteren Geschwistern getötet oder aus den Nestern geworfen. Daher kommen im Durchschnitt nur knapp über zwei Jungtiere pro Nest auf. Die Jungen schlüpfen nackt und sind bei der Geburt noch blind (Abb.11). Die Augen öffnen sich erst nach drei Tagen und die ersten Dunenspuren erscheinen erst nach acht Tagen (Abb.12 u.Abb.13). Im Alter von 15 Tagen sind die Dunen überall deutlich erkennbar. Am Kopf aber fehlen sie noch geraume Zeit, da die Nestlinge beim Fressen mit dem Kopf in den Schlund der Eltern fahren und dabei würden Dunen oder auch Federn völlig verkleben (HEINROTH, 1967).

Die geschlüpfte Brut wird von beiden Eltern zu gleichen Teilen versorgt. In den ersten Tagen beugt sich der Altvogel zu dem gehuderten Jungtier herab um es



Abb. 12: Etwa eine Woche alter Jungvogel. Die Augen sind bereits geöffnet und erste Dunenspurten sind erkennbar.

aktiv zu füttern. Nach einigen Tagen beginnen die Nestlinge mit piepsenden Lauten aktiv zu betteln. Etwas ältere Jungvögel betteln sehr ausdauernd mit einem lauten rhythmischen Quietschen um Futter. Dabei wird der Kopf und der Hals mit pendelnden Bewegungen möglichst weit zum Kopf der Eltern gestreckt. Das Elterntier würgt vorverdaute Nahrung hoch, welche die Jungen tief aus dem Schlund holen (z.B. BAUER u. GLUTZ v.BLOTZHEIM, 1966; KORTLAND, 1960). Siehe Abb.14.

Tagsüber werden die ganz kleinen Jungtiere etwa alle eineinhalb Stunden versorgt. Sobald die Jungen selbständig betteln, füttern die Eltern tagsüber nur mehr in zweistündigem Rhythmus. Wenn die Brut noch älter ist, vergrößert sich der Abstand zwischen den Fütterungen noch weiter.

Ab dem Alter von 4-5 Wochen beginnen die Jungen das Nest zu verlassen und erforschen sukzessive die Umgebung ihres Horstes. PORTIELJE (1927) schreibt, sie bleiben 6 Wochen ehe sie flügge sind, MACKOWICZ und SOKOLOWSKI(1955) geben etwa sieben Wochen an. Auch HARRISON (1975) schreibt, daß die Kormorane etwa 50-60 Tage brauchen um flügge zu werden.

Nach dem Verlassen des Nestes und nach dem Erreichen der Flugfähigkeit werden die jungen Kormorane noch weiter von ihren Eltern versorgt. Die volle Selbständigkeit erreichen sie erst im Alter von drei Monaten.



Abb. 13: Etwa drei Wochen alte Jungvögel. Die Dunen am Kopf entwickeln sich erst relativ spät.



Abb. 14: Beim Füttern fährt das Junge tief in den Schlund um die hochgewürgte Nahrung aufzunehmen

Sobald die Jungvögel dieses Stadium erreicht haben, verlassen sie das unmittelbare Brutgebiet und erkunden zunächst die nähere Umgebung. Danach begeben sich die Tiere auf eine Art Zwischenzug und streifen - wie Jungtiere anderer Vogelarten auch - zunächst ungerichtet umher. Einige Tiere (vor allem relativ spät geschlüpfte Kormorane) bleiben jedoch von Anfang an in der Kolonie und verlassen diese nur selten. Am Institutsteich kamen zwei Kormorane erst als geschlechtsreife Tiere in die kleine Kolonie zurück um sich am Brutgeschehen zu beteiligen. Kurz nach dem Selbständigwerden ihrer Brut haben sie das Gebiet wieder verlassen.

3.4. Komfortverhalten

Wie alle Wasservögel zeigen auch die Kormorane ein ausgeprägtes Komfortverhalten. Für das Ordnen ihrer Federn wenden sie viel Zeit auf. Dabei wird der Schnabel als Kamm benutzt und der Kopf als Bürste (KORTLAND, 1940). Die Bereiche des Kopfes und des Halses werden mit dem Fuß gekratzt. Nach dem langen Sitzen auf dem Nest, besonders bei warmen Wetter gehen die Vögel gerne baden. Dabei schlägt der schwimmende Kormoran mit den Flü-

geln auf das Wasser und hebt dabei den Rumpf hoch bis er völlig durchnäßt wird.

Da das Gefieder der Kormorane, wie unter Kapitel 4.5. (Nahrungserwerb) genauer beschrieben, wenig wasserabweisend ist, kann man die Vögel nach dem Tauchen regelmäßig beim Flügelrocknen beobachten. Meist sitzen sie auf Buhnen, Steinen oder Pfählen knapp über der Wasseroberfläche und breiten ihre Schwingen wie ein Wappenvogel seitlich aus.

3.5 Nahrungserwerb

Der Kormoran erbeutet seine vorwiegend aus Fischen bestehende Nahrung durch tauchen. Seine Tauchgänge startet er aus dem Schwimmen. Der Körper der Kormorane ist zum Tauchen besonders gut geeignet. Ihr Gefieder ist wassereinlässig. Die Wasserdurchlässigkeit der Federn ist für den Vogel durchaus zweckmäßig, da die Luft zwischen den Federästen entweichen kann und sich dadurch der Auftrieb vermindert. Wie bei anderen tauchenden Vogelarten dienen durchsichtige Nickhäute als Tauchmasken. Diese schieben sich vom inneren Augenwinkel her über das Auge und stellen es vom Über- zum Unterwassersehen um. Eine zusätzliche Steigerung der Linsenbrechkraft wird nach PENZLIN (1989) dadurch erreicht, daß der vor dem Linsenäquator gelegene Teil durch Kontraktion des Irismuskels (Sphincter iridis) vorgewölbt werden kann. BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1966) schreiben, daß unter Wasser normalerweise nur die Füße als Ruder benutzt, die Flügel aber etwas vom Körper abgehalten werden. Eigene Beobachtungen bestätigen, daß die Flügel beim Tauchen nicht zum steuern verwendet werden.

Die erbeuteten Fische werden zumeist von unten her mit dem scharfen Hakenschnabel hinter den Kiemen gepackt, an die Oberfläche gebracht und hier so gerichtet, daß sie mit dem Kopf voran geschluckt werden können. Auch mit kleiner und sogar mit sehr kleiner Beute kommen die Vögel an die Wasseroberfläche um sie zu verschlucken.

3.6. Feindverhalten

In der Abwehrstellung und Drohstellung gegen Artgenossen und Artfremde wird der Hals vorgestreckt, das Gefieder, bis auf die gesträubten Nackenfedern, angelegt und der Schnabel aufgerissen (BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM, 1966).

HASHMI (1988) teilt die Feinde der Kormorane in drei unterschiedliche Gruppen:

- a) Arten, welche Kormorane angreifen, deren bloßes Auftreten hingegen noch keine Reaktion auslöst, z.B. Habicht, Wanderfalke, Würgfalke. Diese werden, wenn sie fliegen zwar intensiv beobachtet, lösen aber keine Fluchtreaktion aus.
- b) Der Mensch löst Fluchtverhalten aus, sobald er in einer gewissen Entfernung erscheint.
- c) Schon durch seine Präsenz löst der Seeadler bei Kormoranen eine Reaktion aus.

3.7. Ruhen

Beim Schlafen legen die sitzenden Kormorane ihren Kopf auf den Rücken und strecken den Schnabel zwischen die Flügel. Brütende Kormorane machen dasselbe liegend im Nest.

Die Kormorane ruhen in dieser Stellung nicht nur bei Nacht, sondern nehmen diese zwischendurch auch tagsüber ein. Auch Regenwetter veranlaßt die Vögel die oben beschriebene Schlafstellung einzunehmen um so möglichst wenig durchnäßt zu werden.

4. Das Wiederansiedlungsprojekt

Wie schon erwähnt sind die Kormorane als Brutvögel in Österreich seit 1971 ausgestorben (PROKOP, 1980). Seither besuchen sie das Bundesgebiet nur mehr als Wintergäste und Durchzügler. Da es vor allem menschliche Verfolgung war, welche die Art ausgerottet hat, und nicht der Verlust an Lebensraum oder Nahrung, wurde 1984 die Idee geboren, den Kormoran als Brutvogel in den Donauauen oberhalb Wiens wieder heimisch zu machen.

4.1. Zielsetzung und Durchführung

Mit diesem Ansiedlungsprojekt sollten mehrere Ziele erreicht werden. Einerseits war die Unterstützung im Sinne der Arterhaltung von einer in den Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs (GEPP, 1983) als ausgestorben geführten Brutvogelart und deren Wiederansiedlung in den Donauauen von vorrangigem Interesse. Trotz Prognosen über eine freiwillige Ansiedlung und einzelner Brutversuche (z.B. STRAKA, 1988; STEINER, 1988; AUBRECHT, 1991) ist diese in freier Wildbahn bislang noch nicht von Erfolg gekrönt. Solche Prognosen basieren auf der Zunahme von Wintergästen in den vergangenen Jahren, welche durch umfangreiche Schutzmaßnahmen in Ländern wie Holland, Deutschland oder Dänemark, um nur einige zu nennen, hervorgerufen worden sind. Andererseits bietet eine halbzahme, freifliegende Kormorankolonie hervorragende Beobachtungsmöglichkeiten in Bezug auf das Brutgeschehen, die Bestandsentwicklung und viele artbezogene Verhaltensweisen. Zusätzlich kann man durch Experimente wertvolle Erkenntnisse über Aktivität oder Ernährung gewinnen. Schließlich bleibt noch die Möglichkeit, die freifliegende Kormorankolonie Besuchern und da vor allem Schülern zugänglich zu machen.

Die Durchführung des Wiederansiedlungsprojektes geschah auf eine durchaus übliche und schon des öfteren erfolgreich erprobte Zoo-Methode. Zehn einseitig kipierte und dadurch flugunfähige Kormorane wurden auf einem circa 5.000 m² großen, eigens dafür gebaggerten Teich ausgelassen. Der Teich wurde mit zwei Inseln und einigen alten Bäumen entsprechend strukturiert. Dem Nachwuchs wird die Flugfähigkeit belassen, so daß diese das Brutgebiet verlassen können oder auch bleiben und später selbst hier brüten. So soll im Laufe der Jahre eine freifliegende Brutkolonie entstehen.

4.2 Ergebnisse

Die im Sommer 1984 ausgelassenen jungen Kormorane, welche anfangs nur

mit lebenden Fischen gefüttert wurden, gewöhnten sich zunächst sehr gut an ihren neuen Lebensraum. Im ersten Winter traten allerdings Schwierigkeiten auf, da die drei Umwälzpumpen entgegen den Vorausberechnungen doch zu schwach waren, den Teich bei Temperaturen unter -20°C eisfrei zu halten. Der Teich froh innerhalb einer Nacht völlig zu. Die nicht einfangbaren Tiere mußten nun in ihren Futtergewohnheiten von Lebend- auf Totfutter umgestellt werden. Leider gewöhnten sich zwei scheuere Kormorane nicht an ihre Betreuer und starben. Zwei weitere gelangten über einen, durch Sturm auf den Zaun gefallenen Baum aus dem Gehege. Beide Flüchtlinge blieben als erfolgreiche Selbstversorger bis zum Frühjahr 1988 in den benachbarten Gewässern, ehe sie bei Hochwasser wieder in das Gehege zurückschwammen.

Anfang März 1985 zeigten die sechs verbliebenen, noch jungen Vögel Balzverhalten. Es wurden ihnen Horstunterlagen sowie Nistmaterial angeboten. Ein Paar unternahm Brutversuche, blieb aber ob seiner Jugend erfolglos (Kormorane erreichen ihre Geschlechtsreife frühestens mit 2 Jahren).

Im Laufe des Jahres 1986 wurden weitere aus Budapest bezogene, bereits kupierte Kormorane auf dem Teich ausgesetzt (Stand: 6 Erwachsene und 5 Juvenile). Die Umstellung der Vögel auf ihren neuen Lebensraum sowie das zu geringe Alter einiger Kormorane verhinderte auch in diesem Jahr den Bruterfolg.

Im Frühjahr 1987 zeigten vor allem die älteren Vögel ausgeprägtes Balzverhalten und es bildete sich auch ein Paar, welches tatsächlich zur Brut schritt. Anfang Mai schlüpften die ersten Jungen und so war endlich ein erster Schritt in Richtung Wiederansiedlung der Kormorane getan. Ein zweites Paar begann Mitte Mai zu brüten und deren Junge schlüpften einen Monat später im Juni. Das erste Paar brütete ab Anfang August, nachdem die ersten Jungen selbständig geworden waren, noch ein zweites Mal und so erreichten insgesamt 7 Junge in diesem Jahr die Flugfähigkeit. Von diesen Kormoranen blieben drei am Teich, die übrigen zogen fort.

Im Frühjahr 1989 bildeten sich zunächst drei Brutpaare, von welchen zwei bereits Ende März erfolgreich waren. Anfang Mai begannen ein kupierter und ein flugfähiger Kormoran aus eigener Nachzucht mit dem Bau eines Nestes. In der zweiten Junihälfte konnte in diesem Nest auch Nachwuchs entdeckt werden. Die ersten beiden Paare entschlossen sich noch zu einer Zweitbrut, so daß in diesem Jahr insgesamt 10 Junge die Flugfähigkeit erreicht haben. Auch 1990 gab es vier Brutpaare. Am Brutgeschehen waren auch zwei flugfähige

ge Kormorane beteiligt, welche jeweils mit einem kupierten Partner genistet haben. Ungünstige Witterungsverhältnisse kurz nach dem Schlupf der Jungen verminderten die Zahl der flügge gewordenen Jungvögel auf sechs.

Im Jahre 1991 waren es insgesamt 5 Paare, welche sich am Brutgeschäft beteiligt haben. 13 Jungtiere erreichten die Flugfähigkeit. Das Besondere dieser Brutsaison war, daß zum ersten Mal zwei freifliegende Kormorane ein Paar bildeten und mit Erfolg ihren Nachwuchs aufgezogen haben. Zwei andere, freifliegende Vögel brüteten jeweils mit einem flugunfähigen Kormoran. Damit ist 1991 ein weiterer großer Schritt in Richtung freifliegende Kormorankolonie gelungen.

Schon im Feber 1992 - der milde Winter verleitete dazu - begannen die Kormorane mit dem Brutgeschäft. Zunächst bildeten sich 7 Paare, darunter zwei, von denen beide Partner fliegen konnten. Diese freifliegenden Paare zeigten normales Balzverhalten und begannen mit dem Nestbau, so daß nur mehr auf die Eiablage gewartet wurde. Sie verließen aber dann doch in den ersten Märztagen den Teich - ob durch Störung oder freiwillig kann nicht mit Sicherheit beurteilt werden. Zur Zeit (Ende März 1992) bebrüten zwei Paare ihre Eier und in zweien sind bereits Jungvögel geschlüpft. Auch wenn heuer bislang keine freifliegenden Paare am Brutgeschehen beteiligt sind, gibt es trotzdem drei freifliegende Vögel, welche am Institutsteich zur Brut schreiten.

Die guten Bruterfolge der letzten Jahre, sowie das Mitbrüten freifliegender Kormorane - bis Ende 1991 haben immerhin 36 hier geschlüpfte Kormorane die Flugfähigkeit erreicht - geben doch zu berechtigten Hoffnungen Anlaß, daß sich am Institutsteich in nächster Zukunft eine halbzahme freifliegende Brutkolonie entwickeln wird. Die hier geschlüpften Jungvögel blieben teilweise im Gehege oder zumindest in unmittelbarer Umgebung. Einige leben tagsüber auf der Donau und kommen nur zum Übernachten auf den Teich. Andere wiederum besuchen die Kolonie nur fallweise in den Wintermonaten. In dieser Zeit gibt es auch immer wieder Besuch von fremden Kormoranen (maximal über 50 Individuen auf einmal), welche für einige Tage oder auch Wochen am Teich bleiben. Manche Kormorane aus eigener Nachzucht beteiligen sich nur am Brutgeschäft und gehen für den Rest des Jahres auf Wanderschaft. Wieder andere, der flügge gewordenen Jungvögel verließen ihren Geburtsort allerdings für immer.

Der inzwischen hohe Anteil an flugfähigen Brutvögeln war der Anlaß im Laufe

des Winters 1991/92 in höheren, den Teich umgebenden Bäumen Nisthilfen in Form von Weidenkörben anzubringen. Wir hoffen, daß diese Kunstnester von den freiliegenden Kormoranen (Nachzucht und/oder Fremde) im Laufe der Zeit angenommen werden. Damit wäre dieser Wiederansiedlungsversuch endgültig gelungen und der Kormoran könnte wieder den in Österreich heimischen Brutvögeln zugerechnet werden. In den folgenden Abbildungen (15 u.16) kann man das Brutgeschehen und die Entwicklung des Gesamtbestandes ablesen.

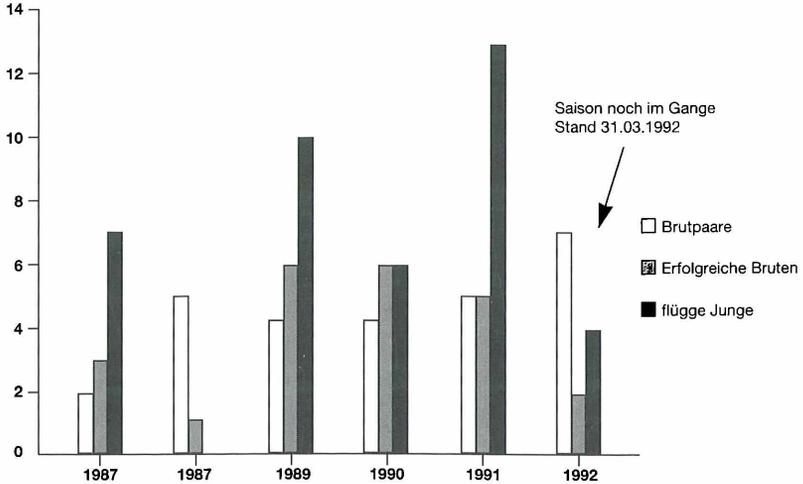


Abb.15: Brutgeschehen am Institutsteich von 1987 bis 1992

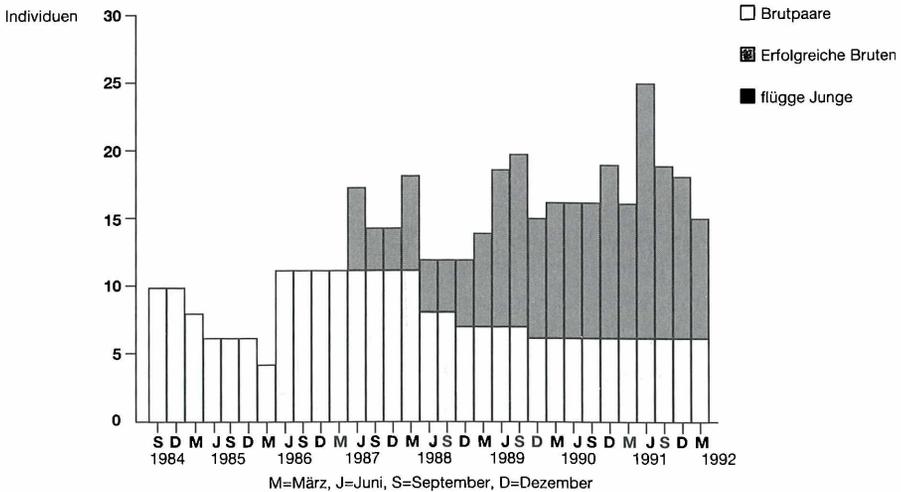


Abb.16: Entwicklung des Kormoranbestandes am Institutsteich; Seit 1989 überwiegt der Anteil flugfähiger Kormorane.

5. Wintergäste an der Donau

In diesem Kapitel wird vor allem auf eine aus dem Institut für angewandte Öko-Ethologie stammende Arbeit von TRAUTTMANSDORFF, KOLLAR, SEITER (1990) zurückgegriffen: "Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) als Wintergast an der österreichischen Donau" In der Folge wird daher auf ein weiteres zitieren verzichtet.

Im Zusammenhang mit der Zunahme der nordeuropäischen Brutbestände tritt der Kormoran seit Mitte der 80er Jahre vermehrt als Überwinterer an der österreichischen Donau und ihren Nebenflüssen auf. Aus den Mittwinterwasservogelzählungen bis 1983 ist an der Donau ein leichter Anstieg der überwinterten Kormorane zu bemerken (AUBRECHT u. BÖCK, 1985). Im Gegensatz zu Zählungen an freien Wasserflächen, die auch den Daten von AUBRECHT u. BÖCK (1985) zu Grunde liegen, liefert die Erfassung der Individuen am Schlafplatz genauere Ergebnisse des Gesamtbestandes im entsprechenden Gewässerabschnitt. Spätestens mit Einbruch der Dämmerung treffen alle Kormorane die tagsüber im entsprechenden Einzugsgebiet nach Nahrung gesucht haben, an diesem kollektiven Schlafplatz ein. Im österreichischen Donauesystem gibt es zur Zeit 5 Schlafplätze von Kormoranen (Abb.17), wobei jener an der Enns nicht regelmäßig benutzt wird (SCHRATTER u. TRAUTTMANSDORFF, 1992). An der Donau selbst gibt es in Österreich derzeit drei Schlafplätze - einer liegt in Oberösterreich bei Wallsee und zwei befinden sich in Niederösterreich (Zwentendorf, Stopfenreuth / Wolfsthal). Da der Schlafplatz Zwentendorf im unmittelbaren Arbeitsbereich der Abteilung Donau des Institutes f. angewandte Öko-Ethologie liegt, kommt diesem hier die größte Aufmerksamkeit zu.

Ungefähr zwei Stunden vor Sonnenuntergang wurden alle zum Übernachten am Schlafplatz eintreffenden Kormorane gezählt. Die Erfassung der Vögel wurde erst nach Einbrechen der Dunkelheit beendet, da manche Tiere ziemlich spät von ihren Nahrungsflügen zurückkehren.

5.1. Schlafplatz Zwentendorf

Im Tullner Feld gibt es seit 1979/80 einen Kormoranschlafplatz in der Kronau westlich von Tulln. Spätestens ab dem Winter 1985/86 kommt ein weiterer Schlafplatz weiter westlich bei Stromkilometer 1974 (STRAKA, 1991) hinzu. Seit dem Winter 1987/88 gibt es von diesem gegenüber von Zwentendorf lie-

genden Schlafplatz regelmäßige Dekadenzählungen (durchgeführt vom Inst.f.ang.Öko-Ethologie, Abt.Donau). Die gewonnenen Daten ermöglichen nach fünf Jahren einige interessante Aufschlüsse in Hinblick auf die Bestandentwicklung (Abb.18).

In allen Beobachtungsjahren trafen die ersten Überwinterer Anfang bis Mitte Oktober am Schlafplatz ein. Im Winter 1990/91 kamen einige wenige Exemplare schon im September. Nach raschem Anstieg der Individuenzahlen erreichen diese ein Maximum zwischen Ende November und Mitte Dezember. Die mittwinterlichen Bestandesschwankungen können mit der Temperatur in Zusammenhang gebracht werden. In allen Fällen nehmen mit sinkender Temperatur die Kormoranzahlen an Schlafplätzen zu und verringern sich bei Wärmeeinbrüchen. Dadurch erklären sich auch die Spitzenwerte in den Frühjahren 1987/88 und 1990/91, als jeweils sehr kalte Märztemperaturen vorherrschten. Im Winter 1992 kann man Kältephasen im Jänner und Feber an Hand von Kormoranspitzenwerten ablesen. Auch die Zählungen von STRAKA (1991) bestätigen diese Ergebnisse. Der Wegzug aus den Winterquartieren verläuft offensichtlich variabler als das Eintreffen und ist noch stärker von Temperatur und Hochwasserereignissen beeinflusst. Während größerer Hochwasser wurden generell weniger Kormorane am Schlafplatz angetroffen. Offensichtlich verringert die schlechtere Sichttiefe des hochwasserführenden Stromes den Jagderfolg der Vögel entscheidend. So ist zum Beispiel das Hochwasser in der dritten Märzdekade 1987 für die außergewöhnlich rasche Abnahme der Individuenzahlen verantwortlich. Spätestens Mitte April sind die Schlafplätze bis auf einzelne übersommernde Exemplare verlassen. Es konnten allerdings nur im Jahr 1987 Übersommerer registriert werden.

Eine Aufschlüsselung der Zähldaten nach Kormorantagen (jeder im Winter anwesende Kormoran wird pro Tag, den er hier verbringt, als 1 Kormorantag gerechnet) zeigt, daß es nach einer Stagnation der Saisonen 1987/88 bis 1989/90 in den letzten beiden Wintern zu einem neuerlichen Anstieg der Bestände gekommen ist (Abb.19). Ob dies auf die Witterung zurückzuführen ist oder ob es zu einer Verschiebung innerhalb der Schlafplätze auf Grund diverser Störungen gekommen ist, könnten neuerliche Synchronzählungen, wie sie im nächsten Kapitel beschrieben werden, klären. Daß Störungen nicht ausgeschlossen werden können, zeigen Vertreibungsversuche am Schlafplatz Zwentendorf im Winter 1990/91. Diese blieben ohne Erfolg und führten zum Abschluß von mindestens einem Kormoran.

5.2. Synchronzählungen an der Donau

Um den Gesamtbestand an der österreichischen Donau zu ermitteln wurden im Winter 1989/90 monatliche Synchronzählungen organisiert. Dabei wurden die beiden Schlafplätze Wallsee (Stromkm 2085) und Stopfenreuth/Wolfthal (Stromkm 1879) am selben Tag zur Dämmerung gezählt wie der Schlafplatz in Zwentendorf (Stromkm 1974). Auf Daten von dem nur fallweise besetzten Schlafplatz in Mühlrading an der Enns konnte nicht zurückgegriffen werden, da er in diesem Winter (89/90) unbesetzt geblieben ist.

Auf Grund der monatlichen Synchronzählungen an allen drei Schlafplätzen kann der winterliche Gesamtbestand auf der österreichischen Donau mit maximal 1413 Kormoranen angegeben werden. Die Individuen erreichen dabei ihren gezählten Höchststand mit Ende Jänner. Nur während der Zeit von November bis Jänner überwintern mehr als 1.000 Kormorane an der gesamten österreichischen Donau (350 km Länge) und ihren Nebenflüssen, den Inn ausgenommen.

Tab. 1: Synchronzählung 1989/90 an der Österreichischen Donau

	WALLSEE	ZWENTENDORF	STOPFENREUTH	SUMME
27.10.89	119	131	286	536
24.11.89	148	572	515	1235
22.12.89	489	440	400	1329
26.01.90	545	463	405	1413
22.02.90	315	279	290	884
29.03.90	8	44	143	195

5.3. Diskussion des Donaubestandes

Als Überwinterer tritt der Kormoran an der österreichischen Donau erst seit Anfang der 80er Jahre wieder verstärkt auf und die Art benutzt entlang der Gesamtstrecke (350 km) drei Schlafplätze, die sich alle im Bereich ehemaliger Brutkolonien befinden. Seit 1981 kam es auf der Donau von Linz bis zur niederösterreichischen Landesgrenze zu einem vermehrten Ausreten überwinternder Kormorane (AUBRECHT u.BÖCK, 1985). Seit 1982/83 wird der Wallseer Schlafplatz regelmäßig benutzt (STRAKA; 1991).

Zwischen Krems und Greifenstein kommen seit 1979 wieder einige Kormorane als Wintergäste vor, - 1979 waren es 18 Individuen, 1982 28 (AUBRECHT u.BÖCK; 1985). Im Winter 1985/86 betrug das Maximum etwa 200 Kormorane am Schlafplatz Zwentendorf. In den folgenden Wintern stiegen die Zahlen stetig an bis am 18.12.1990 721 erreicht wurden. Gegenüber 1989/90, als das Maximum 707 Individuen betrug, oder auch 1988/89 als es 690 Tiere waren, gab es aber nur mehr geringe Steigerungen. Der Spitzenwert vom 5.3.1991 (796 Exemplare) war sicher temperaturbedingt (extreme Kälte) und stellt in dieser Form einen typischen Zugstau dar. Nach den eher warmen Temperaturen in der Saison 1989/90 mit rückläufigen Zahlen gab es in den kälteren Wintern 1990/91 sowie 1991/92 eine leichte Zunahme der Bestände (siehe Abb.19).

Auf den Donauabschnitten unterhalb Wiens häufen sich Kormoranvorkommen schon ab dem Winter 1975/76 (AUBRECHT u.BÖCK, 1985). Die Schlafplatzbestände von Stopfenreuth/Wolfsthal sind seit 1984 etwa gleichbleibend. Die Maximalwerte lagen bei etwa 800 Kormoranen. Auch in diesem Abschnitt gab es im Winter 1989/90 geringere Werte (Maximum 712 Individuen).

Zumindest die Daten von den Schlafplätzen oberhalb und unterhalb Wiens deuten darauf hin, daß die Zunahme überwinternder Kormorane in einer sigmoiden Kurve erfolgte und die Kapazitätsgrenze, vor allem bei Stopfenreuth/Wolfsthal, erreicht worden ist. In diesem Fall wären die fallweisen Zu- und Abnahmen der Gesamtbestände nur mehr temperaturabhängig. Ähnliche Vermutungen, vor allem in Bezug auf die sigmoide Entwicklung der Bestände, kann man auch bei Autoren anderer Länder nachlesen, welche sich ebenso mit der Phaenologie und Populationsdynamik von Kormoranen auseinandersetzen.

REICHHOLF (1988) zeigt, daß die Kormoranzahlen am Schlafplatz am unteren Inn bis 1983 exponentiell angewachsen sind. In den letzten Jahren entwickelt sich der Bestand als typisch sigmoide Wachstumskurve und scheint mit etwa 500 Kormoranen die Kapazität des Gebietes erreicht zu haben. Auch am Ismaninger Speichersee erlangten die Überwinterer 1983/84 nach steilem exponentiellen Anstieg die Grenzkapazität von 100 bis 200 Kormoranen (HASHMI,1988). Dieser Autor begründet die Zunahme mit dem starken Anwachsen der Populationen in allen nördlichen Brutgebieten. Auch BEZZEL und ENGLER (1985) beschreiben die bayrische Situation sehr ähnlich.

Aus dem Bereich der ehemaligen DDR wird von SELLIN (1986) und ZIMMERMANN (1990) ein starker Anstieg von Kormoranzahlen ab Ende der 70er Jahre gemeldet. SELLIN (1986) erwartet für das Gebiet Greifenwalder Bodden ebenfalls eine sigmoide Kurve der Bestandsentwicklung, konnte aber 1986 das Einschwenken auf ein bestimmtes Niveau noch nicht abschätzen. LEIBL u. VIDAL (1983) sehen auch in der DDR eine Abhängigkeit der Kormoranzahlen von der Entwicklung in den europäischen Brutgebieten.

Wie die Arbeiten von SCHIFFERLI (1984), vom SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1987) und von SUTER (1989,1991) zeigen, kann die Situation in der Schweiz sehr ähnlich beurteilt werden. Seit Anfang der 80er Jahre stieg auch dort der Bestand überwinternder Kormorane rapide an. Aber die Bestände (mittlerweile etwa 7.500) sind bedeutend höher als in Österreich. Auch hier wird von den Autoren vermutet, daß die Entwicklung in Form einer sigmoiden Kurve verlaufen wird, deren Plateau, die Grenzkapazität, in den nächsten Jahren erreicht werden wird.

Nach BAUER u. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1987) stammen die in Österreich gemachten Wiederfunde beringter Kormorane vor allem aus den Niederlanden und der ehemaligen DDR. Wenn dieses Zugverhalten nach wie vor gültig ist, was ohne weiteres angenommen werden kann, ist es nicht verwunderlich, daß die österreichische Donau etwas zeitverzögert zum übrigen Mitteleuropa von überwinternden Kormoranen besiedelt wird und entsprechend auch die Grenzkapazität um etwa zwei bis drei Jahre später erreicht wird als beispielsweise am Ismaninger Speichersee oder am unteren Inn. Da am Schlafplatz Stopfenreuth/Wolfsthal die Kapazitätsgrenze bereits sichtbar geworden ist und über Wien kaum Kormorane beobachtet werden konnten, ist anzunehmen, daß die Kormorane aus den nördlichen Brutgebieten nur bis zum Schlafplatz Zwentendorf vordringen. Die Überwinterer unterhalb Wien stammen demnach aus anderen Brutgebieten und ziehen auf anderen Wegen in dieses Gebiet.

Für die Zukunft ist zu erwarten, daß die Zahlen überwinternder Kormorane an allen drei Schlafplätzen der österreichischen Donau kaum mehr wesentlich zunehmen werden, da die Grenzkapazität in nächster Zeit erreicht werden wird, beziehungsweise schon erreicht worden ist. Ein Winterbestand von etwa 1.500 Kormoranen - möglicherweise auch etwas mehr - während dreier Monate kann in Relation zur Gesamtwasserfläche der Donau und ihrer Nebenflüsse als durchaus tragbar bezeichnet werden, vor allem wenn man bedenkt, daß es in diesem Flußsystem keine Berufsfischerei mehr gibt.

Der Aktionsradius nahrungssuchender Kormorane, die bei uns überwintern liegt bei etwa 40 Kilometern im Umkreis der Schlafplätze. Das Einzugsgebiet des Schlafplatzes Zwentendorf reicht daher zum Beispiel von Krems bis Wien.

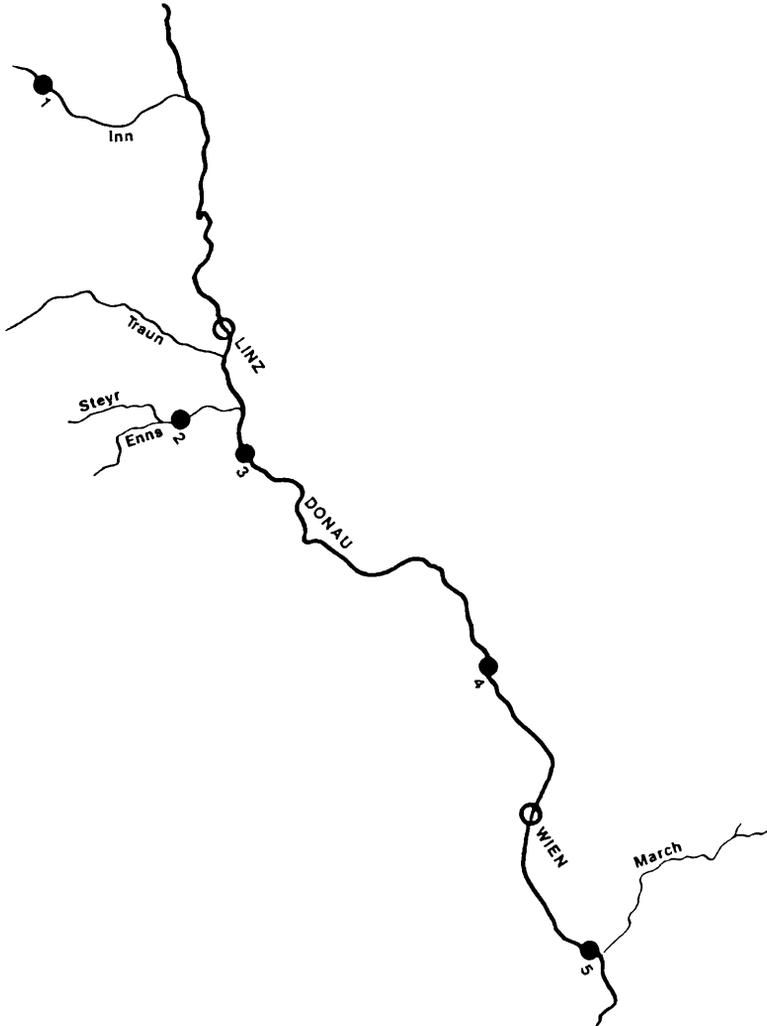


Abb.17: Schlafplätze der Kormorane am österreichischen Donausystem.
1. Ehring - Frauenstein/Inn; 2. Mühlrading/Enns; 3. Wallsee - Mitterkirchen; 4. Zwentendorf; 5. Stopfenreuth - Wolfsthal

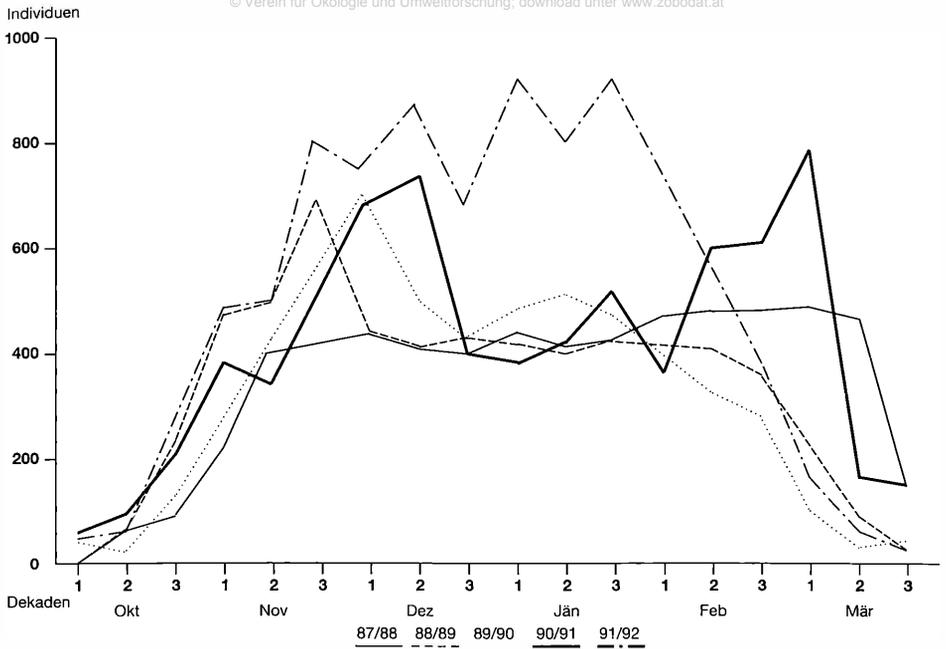


Abb.18: Entwicklung der Überwinterungsbestände am Schlafplatz Zwentendorf. Dekadenzählungen vom Winter 1987/88 bis zum Winter

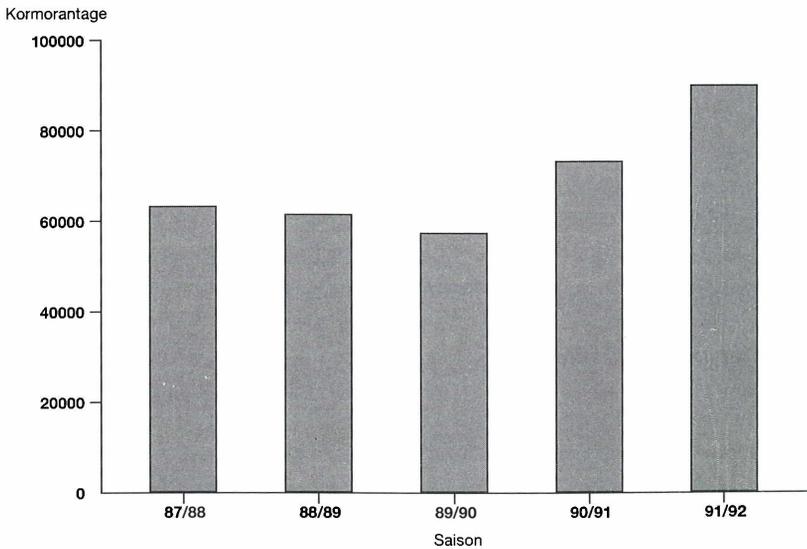


Abb.19: Kormoranbestände pro Wintersaison - umgerechnet in Kormorantagen.

6. Nahrungsmenge und -Zusammensetzung

Auch in diesem Kapitel wird hauptsächlich eine bereits vorhandene Publikation aus dem Institut für angewandte Öko-Ethologie von SCHRATTER u. TRAUTTMANSNDORFF (1992) verwendet: "Speiballenanalyse der Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) an der Donau und Enns" Daher wird die Arbeit in der Folge nicht mehr ständig zitiert werden.

In den letzten Jahren erweckte die Nahrungswahl (Qualität) und -menge (Quantität) des Kormorans auf Grund seiner Zunahme als Wintergast in der Schweiz, Österreich und Deutschland großes Interesse. Die Bestände und die Phaenologie sind im allgemeinen gut dokumentiert. Wie aus dem vorigen Kapitel ersichtlich, kann man über die österreichische Situation in Publikationen von AUBRECHT u.BÖCK (1985), PROKOP (1980), STRAKA (1991) und TRAUTTMANSNDORFF et.al.(1990) nachlesen.

Ergebnisse über die Artenzusammensetzung der Nahrungsfische gibt es vor allem aus der Schweiz (z.B. MÜLLER, 1986; RIPPmann, 1990; RUHLÉ, 1985; SUTER, 1990) aus der ehemaligen DDR (ZIMMERMANN, 1989) oder von an der Küste lebenden Kormoranen z.B. von VAN DOBBEN, 1952. BAXTER (1985) und WINKLER (1983) bearbeiteten zwar auch *Phalacrocorax carbo* an Binnengewässern, ihre Ergebnisse stammen aber aus anderen Kontinenten (Australien, Asien).

Bezüglich der Frage über die Quantität der aufgenommenen Nahrung gehen die Meinungen auseinander. Die meisten Autoren neuerer Publikationen rechnen mit einem täglichen Futterbedarf von 200 - 500 Gramm Fisch (siehe auch Tab.2). REICHHOLF (1990) kommt sogar nur auf eine Menge von 100 - 150 Gramm Nahrung pro Tag, welche er auf Grund des energetischen Bedarfs und unter Einbeziehung der leeren Speiballen erhalten hat.

6.1. Untersuchungsmethoden

"Kormorangewölle bestehen aus einer häutigen Hülle, bei der es sich um die, aus erstarrten Drüsensekret gebildete Magenauskleidung handelt" (BAUER u.GLUTZ v.BLOTZHEIM, 1987). Diese von uns als Speiballen bezeichneten Gewölle enthalten die für Kormorane unverdaulichen Nahrungsreste wie Wirbel, Gräten, Schuppen und andere Knochenteile von Fischen Einige dieser Knochen sind artspezifisch und können zur Bestimmung der von Kormoranen gefressenen Beute herangezogen werden.

In den Wintern 89/90 wurden Speiballen an den Donauschlafplätzen Zwentendorf und Wallsee/Mitterkirchen, sowie vom fallweise benutzten Schlafplatz Mühlradring an der Enns (siehe auch Abb.17) aufgesammelt.

Folgende Skeletteile wurden zur Bestimmung verwendet.

Schlundknochen der Cyprinidae: Diese zahnartigen Gebilde auf den 5.Kiembögen werden zum Zerreißen, Zerquetschen und Trockenpressen der Nahrung benutzt (MÜLLER, 1983). Jeder Art kann durch die unterschiedliche Ausbildung und Form eine sogenannte Schlundzahnformel zugeordnet werden.

Kiemendeckel, Vorderdeckelknochen, Schlüsselbein: Diese Knochenteile sind meist schlecht erhalten und waren dadurch zur Bestimmung nur bedingt geeignet. Vor allem die Vorderdeckelknochen sind nur bei den Barschen (Percidae) gut bestimmbar.

Unterkiefer: Sie dienen vor allem zur Bestimmung von Arten, die nicht zu den Cyprinidae gehören.

Otolithen: Hier handelt es sich um Gehörsteinchen welche als Statolithen auf Sinnesfelder einwirken und so die räumliche Orientierung ermöglichen. Jedes Labyrinth erzeugt 3 verschiedene Otolithen, zwei kleinere und einen größeren, der bei den meisten Fischen spezifisch ausgebildet ist und zur Artbestimmung herangezogen werden kann. Leider war die Mehrzahl der Otolithen stark korrodiert und aus diesen Gründen konnten sie nur zur Trennung der Gruppen Percidae, Cyprinidae und Nicht-Cyprinidae genutzt werden.

Schuppen: Auch sie können zur Artbestimmung verwendet werden. Sie unterscheiden sich je nach Artzugehörigkeit in Form, Zeichnung sowie Größe und lassen neben den Schlundknochen die sicherste Bestimmung zu. Wie die Knochenteile werden die Schuppen je nach Größe und Dicke sehr unterschiedlich anverdaut. Kammschuppen von Barschen waren zumeist besser erhalten als die Rundschuppen der Karpfenfamilie.

Die Bestimmung der Schlundknochen und der Schuppen erfolgte nach dem "Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas" (DEMOLL u.MAIER, 1957) und die "Süßwasserfische von Mitteleuropa" (GROTE IN BARMEN, 1909). Die übrigen Skeletteile wurden nach dem Schlüssel der "Gewöll- und Ruppungskunde" (MÄRZ,1987) bestimmt. Zusätzlich wurde eine Belegsammlung der bestimmbareren Skeletteile und Schuppen angelegt.

6.2. Nahrungsmengen

Die Angaben über die von Kormoranen pro Tag gefressene Fischmenge variiert unter Autoren neuerer Publikationen zwischen 200 und 500 Gramm. Bei BREHM(1879) kann man noch von Mengen bis zu 4 kg lesen, was bedeuten würde, daß der Kormoran pro Tag etwa das Doppelte seines Körpergewichtes fressen würde. HEINROTH (1967) stellte fest, daß in den Wintermonaten 750 Gramm Fische pro Tag für gefangengehaltene Kormorane reichlich sind. Auf Grund welcher Methoden und in welchen Gewässern die Autoren zu ihren Ergebnissen kamen, kann in Tabelle 2 nachgelesen werden.

Ergebnisse aus den Speiballenanalysen sind in Bezug auf die gefressenen Mengen nur bedingt anwendbar. Sie lassen vor allem Aussagen über das Artenspektrum und die relative Häufigkeit zu. Fütterungsexperimente von DUFFY u. LAURENSEN (1983) brachten Folgendes als wesentliche Ergebnisse:

Speiballen variieren stark an Größe und Zusammensetzung. 30% der Speiballen weisen keine sichtbaren unverdauten Reste auf.

Pro Vogel und Tag werden im Mittel 0,97-1,11 Speiballen produziert.

2/3 der Otolithen und die Hälfte der Augenlinsen gehen verloren.

Otolithen in Speiballen haben eine signifikant höhere Varianz bezüglich der Größe als Otolithen die direkt dem Fisch entnommen werden.

Nach VAN DOBBEN (1952) verdauen junge Kormorane die Nahrung vollständig (keine Speiballenbildung). In Versuchen konnte er eine Veränderung des pH-Wertes des Verdauungssaftes feststellen. Von anfänglich pH 0,9 stieg dieser nach drei Stunden Verdauung auf pH 4,6 an. Am Ende des Verdauungsvorganges wurden die Knochen nicht mehr verdaut.

Es wird angenommen, daß die Vögel aus dem "unverdaulichen" Material ihren Kalk- und Phosphorbedarf decken und in Zeiten erhöhten Bedarfes (z.B.während der Mauser) diese noch stärker verdauen. Dies würde auch erklären warum in der Abteilung Donau d.Inst.f.angewandte Öko-Ethologie handaufgezogene Jungtiere bis zum Alter von zwei Monaten keine Speiballen hervorgewürgt haben.

*Tab.2: Untersuchungen und Ergebnisse
zur Nahrungsanalyse des Kormorans.*

Dominante Nahrung >10%	Nahrungsmenge Gramm/Tag	Gewässer	Methoden	Autor
Rotaue 0-48% Barsch 0,5-87% Brachse 0-35% Weißfisch ind. 6-99%	500g	Schweizer Seen	keine Angaben	Bundesamt f. Umweltschutz 1987
Weißfisch ind. 94%		Limatstau	161 Fische 194 Speiballen	
Rotaue 28% Aitel 43% Weißfisch ind. 21%		Stau Kembs	264 Fische 194 Speiballen	
Äsche 33% Forelle 37%		Linthkanal	24 Mägen	RUHLÉ 1985
Weißfisch ind. 78% (bes. Barsch u. Rotaue) Aal 16%		Binnenland- kolonie DDR	174 Gewölbe	ZIMMERMANN 1989
Karpfen 76% Weißfisch ind. 19%		Fischteiche DDR	1006 Speiballen	
Weißfisch ind 75% Flußbarsch 14%	500g	Schweizer Seen	1458 Gewölbe 173 Mägen 59 Fische	SUTER 1990
Barsch und Rotaue 76-87%	389g	Bodensee	283 Speiballen 15 Mägen	MÜLLER 1986
	200-500g			VAN DOBBEN 1952
	100-150g			REICHHOLF 1990
	345g			WINKLER 1983

6.3. Artenspektrum der Nahrung

Bei der Auswertung der Speiballen muß berücksichtigt werden, daß beim Verdauungsprozeß stärkere, bzw. größere Schuppen, große Otolithen und Knochenanteile weniger stark angegriffen werden und dadurch etwas überrepräsentiert sind. Skeletteile dürften am ehesten der tatsächlichen Nahrungszusammensetzung entsprechen. Kleinere Fische, wie zum Beispiel die Laube (*Alburnus alburnus*) dürften sogar häufig zur Gänze verdaut werden. Bei ausgewürgten Fischen, welche ebenso unter den Schlafbäumen gefunden werden konnten, liegt der Anteil der Lauben bei fast 10 Prozent, bei den Speiballenanalysen sind sie nur mit etwa 2,5 Prozent vertreten. Die Ergebnisse lassen sich aber dahingehend interpretieren, daß die Kormorane an der Donau großteils (bis zu 90%) Cyprinidae und Percidae fressen, wobei die Cyprinidae überwiegen (vor allem Rotauge). Die Häufigkeit der restlichen Fischarten liegt anteilmäßig unter 10%, was sich mit Befunden aus der Literatur deckt (siehe Tab.2). Eine detaillierte Artenzusammenfassung findet sich in Abb.20, beziehungsweise in Tabelle 3.

Tab. 3: Status und Lebensweise von Fischarten in Kormoranspeiballen; Schlafplatz Zwentendorf

(h=häufig, s=selten, Sc=Schwarm, g=gesellig, kT=kleine Trupps, e=einzeln)

Art	Donau/Zwentendorf		Sc	g	kT	e
	Status	Lebensweise				
	h	s				
Rotauge						
Kaulbarsch/Schrätzer						
Flußbarsch						
Nase						
Brachse						
Aitel						
Hecht						
Rotfeder						
Barbe						
Laube						
Zander						
Rapfen						
Orfe						
Giebel						
Sichling						
Güster						
Zope						

6.4. Einfluß auf die Fischfauna

An der Donau werden die dominanten Nahrungsfische des Kormorans als häufig vorkommend und als Schwarmfische beschrieben (KAINZ, 1991; MÜLLER, 1983; MUNS u. DAHLSTRÖHM, 1981; siehe Tab.3).

In einer ökologischen Gliederung nach SCHIEMER (1988) zählen mit Ausnahme der *Leuciscus* -Arten und der Nase alle häufigen Nahrungsfische zu den euryöken strömungsindifferenten Arten.

Einen guten Überblick über die aktuellen Fischbestände einzelner Donauabschnitte geben umfangreiche Untersuchungen (z.B. JANISCH, 1980; JUNGWIRTH, 1984; JUNGWIRTH u. SCHMUTZ, 1988; SCHIEMER, 1988; WAIDBACHER, 1989). So wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, daß vor allem die beiden Arten Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Brachse (*Abramis brama*) als eher anspruchslose Arten in den Flußstauen der Donau gute Lebensbedingungen vorfinden. Aber auch vor Kraftwerkserrichtungen stellten Cyprinidae bis 90 Prozent des Fischbestandes (JANISCH, 1980; Abschnitt Abwinden/Asten). Rotaugen und Brachse werden von SCHIEMER (1988) und WAIDBACHER (1989) als häufige Arten der Donau beschrieben. Dies erklärt eindrucksvoll die 72-prozentige Dominanz dieser beiden Arten innerhalb der ausgewürgten Fische. Ganz allgemein scheint das Rotaugen, welches als einer der häufigsten Schwarmfische langsam fließender und stehender Gewässer gilt (MÜLLER, 1983; MUUS u. DAHLSTRÖHM, 1981), der dominante Nahrungsfisch des Kormorans zu sein.

Durch die opportune Ernährungsweise des Kormorans ist die Elimination von kranken und geschwächten Fischen erwähnenswert. Nach VAN DOBBEN (1952) weisen von Kormoranen gefressene Fische einen höheren Befall von Parasiten auf als die vergleichbare Gesamtpopulation der Gewässer. Die Speiballenanalyse erbrachte in vier Fällen Angelhaken sowie Drillinge mit Stahlvorfach und Wirbel als Inhalt. Dies bedeutet, daß mit einer Häufigkeit von 0,8% durch die Sportfischerei verletzte Tiere erbeutet werden.

Der absoluten Gesamtmenge an erbeuteten Fischen kommt besondere Bedeutung zu. Wie bereits erwähnt, lassen Speiballenuntersuchungen kaum Rückschlüsse auf die Quantität der aufgenommenen Nahrung zu. Der mittlere Tagesbedarf kann aber an Hand des Energiebedarfs des Vogels und dem Energiegehalt des Fisches errechnet werden (WINKLER, 1983; 345 g; REICH-

HOLF, 1990; 100 - 150 g). VAN DOBBEN (1952) ermittelte durch die Fütterung von in Gefangenschaft gehaltenen Kormoranen einen Bedarf von 200 - 500 g Fische pro Tag. Dies deckt sich auch ungefähr mit dem Bedarf der am Institut für angewandte Öko-Ethologie in Greifenstein gehaltenen Kormorane. Laut Beobachtung von VAN DOBBEN (1952) liegt das Fassungsvolumen des Kormoranmagens bei maximal 750 g.

Ausgehend von dem im Jahr 1989/90 ermittelten Kormoranzahlen auf der österreichischen Donau (TRAUTTMANSDORFF et al.; 1990) würden demnach etwa 50 - 60 Tonnen an Cyprinidae und Percidae (vor allem Rotaugen und Flußbarsch) gefressen werden. Auf Grund fehlender Werte über die Fischbiomasse - eine Erhebung der Fischbiomassen derartiger Gewässer ist aus methodischen Gründen kaum möglich - oder die Reproduktionsrate des Donauesystems lassen sich diese Werte in keine Relation zur aktuellen Fischpopulation setzen. Anhaltspunkte liefern Schätzungen von Jahreshektarerträgen, wie sie von Fischereisachverständigen verwendet werden (JANISCH, 1980). Sie variieren zwischen 32 und 120 kg pro Hektar. In der Annahme derartiger Werte bewegt sich die durch Kormorane entnommene Fischmenge zwischen 5% und 20% des geschätzten jährlichen Fischzuwachses der Donau - vorausgesetzt die Kormorane ernähren sich nur auf der Donau.

Am Bodensee sind die von Kormoranen entnommenen Fischmengen im Vergleich zu jenen der Fischerei und vor allem zu jenen durch Räuberdruck der eigenen Artgenossen verursachten "Verluste" bedeutungslos (RIPPMANN, 1990) Sogar im besonderen Fall wo sich Kormorane ausschließlich an Karpfen ernährten, konnten nur 25% des Gesamtverlustes an Karpfensetzlingen den Kormoranen zugeordnet werden, (ZIMMERMANN, 1989). Die Erträge der Treboner Teichwirtschaft in Südböhmen nahmen bei etwa gleichbleibenden Fischbesatz trotz zunehmender Kormoranbestände dennoch zu (JANDA u. MUSIL, 1991). In Seen wirkt sich in erster Linie der Eutrophierungsgrad auf die Fischbestände und damit auf die Attraktivität für fischfressende Vögel aus (RIPPMANN, 1990). In der Schweiz verlief die Zunahme der Kormoranbestände in erster Linie parallel zur Eutrophierung der Seen und der dadurch bedingten zunehmenden Biomasse an Karpfenartigen und Flußbarschen (SUTER, 1991). Von einer explosionsartigen Vermehrung anspruchsloser Cyprinidae (z.B. Rotaugen oder Brachse), also Arten, welche die Hauptnahrung an der Donau überwintender Kormorane darstellen, spricht JUNGWIRTH (1991) im Zusammenhang mit der selektiven Befischung von Raubfischen

durch die Sportfischerei. Der dadurch fehlende Räuberdruck wird mancherorts durch eine Bestandsregulierung mit Hilfe von Elektroaggregaten zu kompensieren versucht um unerwünschte Konkurrenten zu eliminieren (JUNGWIRTH, 1991).

Wie fast alle Arbeiten über die Nahrungsökologie des Kormorans hat auch diese Untersuchung zum Ergebnis, daß keine Auswirkungen auf die Bestandesdichte und Artenzusammensetzung der Fische anzunehmen sind. Vielmehr stimmt man dahingehend überein, daß die Nahrungszusammensetzung dieser Vogelart, der aktuellen Situation der Fischfauna entspricht, deren Zusammensetzung und Biomassen von ganz anderen Parametern, als dem Räuberdruck durch Kormorane bestimmt werden.

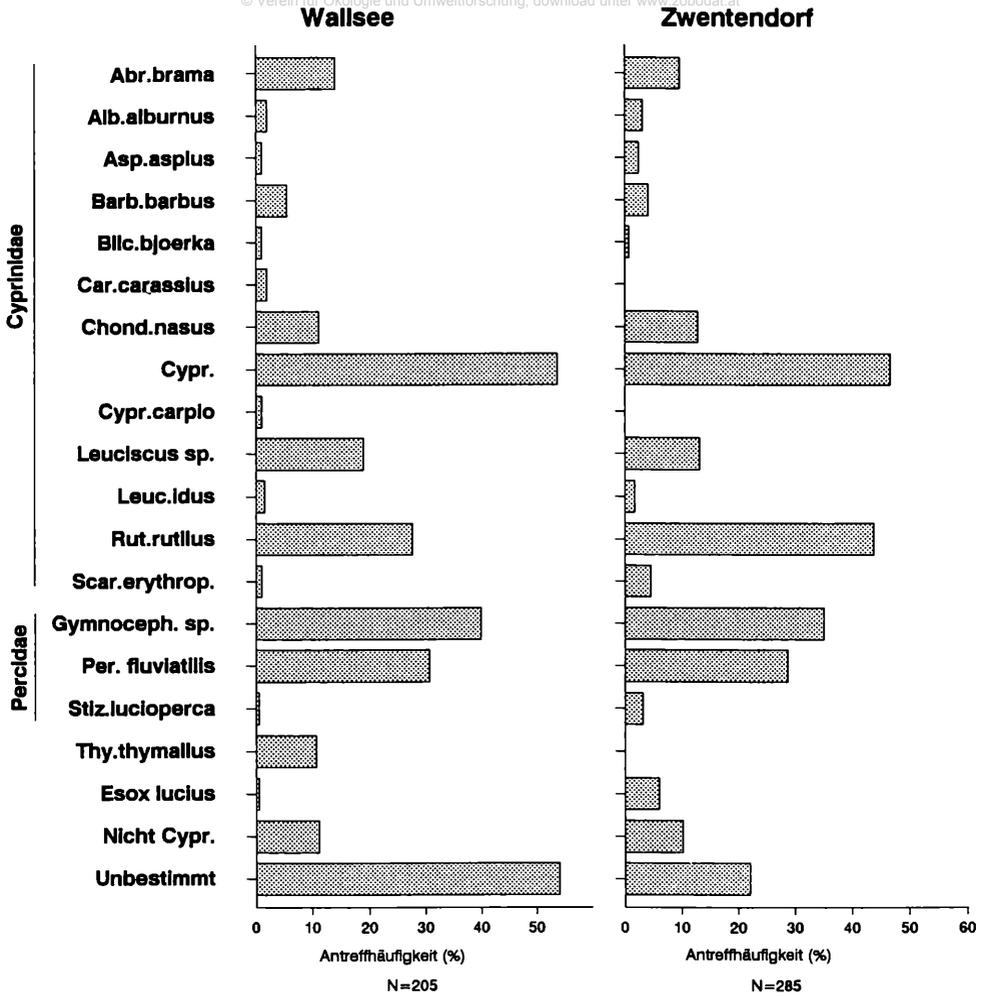


Abb.20: Antreffhäufigkeit der bestimmten Fischarten und Gattungsgruppen in den Kormoranspeiballen der Donau

- AUBRECHT G. (1991): Historische Verbreitung und aktuelle Brutversuche des Kormorans in Österreich. Vogelschutz in Österreich 6, 44 - 47
- AUBRECHT G. und BÖCK F. (1985): Österreichische Gewässer als Winterrastplätze für Wasservögel. BM für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- BAUER K. und GLUTZ von BLOTZHEIM U. (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Verl.Ges., Frankfurt-Berlin.-Berlin.
- BAUER K. und GLUTZ von BLOTZHEIM U. (1987): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BAXTER A.F. (1985): An analysis of the stomach contents of cormorants collected from trout waters in Victoria between 1978 and 1982. Arthur Rylah Inst.f.Env.Res., Techn.Report S., No 13; pp 26.
- BEZZEL E. und ENGLER U. (1985): Zunahme rastender Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern. Garmischer Vogelkundl. Berichte 14: 30 - 42.
- BREHM A. (1879): Brehms Tierleben Bd.6. Verlag des Bibliographischen Institutes, Leipzig.
- BUNDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1987): Kormoran und Fischerei. Schriftenreihe Fischerei Nr.47, Bern pp 56.
- DEMOLL R. und MAIER H.N.(1957): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Bd.3,8. Lieferg.E.Schweitzbart'sche Verlagslagsbuchhandlung, Stuttgart.BEN VAN H.W. (1952): The food of the Cormorant in the Netherlands. Ardea Jg.40, 1/2: 39 - 63.
- DUFFY D.C. u. LAURENSEN L.J.B.(1983): Pellets of Cape Cormorants as indicators of diet. Condor 85: 305 - 307
- GENTZ K.(1960): Zu einigen Verhaltensweisen des Kormorans. Falke 7: 83 - 90.
- GEPP J. (1983): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. BM f.Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- GROTE IN BARMEN W. (1909): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Comissions - Verlag von W.Engelmann, Leipzig.
- HARRISON C. (1975): Jungvögel, Eier und Nester. P.Parey, Hamburg - Berlin.
- HASHMI D. (1988): Ökologie und Verhalten des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* im Ismaninger Teichgebiet. Anz.d.ornith.Ges. Bayern 27, 1 - 43.
- HAVERSCHMIDT F. (1933): Beobachtungen in der Kormorankolonie bei Lekkerkerk. Beitr.Fortpfl.biol.Vögel 9: 1 - 14
- HEINROTH O.und M. (1967): Die Vögel Mitteleuropas Bd.2. Nachdruck, Hari Deutsch Verlag, Frankfurt/Main - Zürich.
- JANDA J. und MUSIL P. (1991): Einfluß der Kormoranbestände auf die Erträge der Teichwirtschaft in Südböhmen. Vogelschutz in Österreich 6, 81 -85.
- JANISCH R. (1980): Ergebnisse der fischereilichen Beweissicherung im Zusammenhang mit der Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten. Naturkundl.Jb. Stadt Linz 26: 31 - 102.
- JUNGWIRTH M. (1984): Die fischereilichen Verhältnisse in Laufstauen alpiner Flüsse, aufgezeigt am Beispiel der österreichischen Donau. Österr. Wasserwirtschaft, Jg 36, Heft 5/6: 103 - 111.
- JUNGWIRTH M. (1991): Sportfischerei und Gewässerökologie. Vogelschutz in Österreich 6, 21 - 30.
- JUNGWIRTH M. und SCHMUTZ S. (1988): Untersuchung der Fischeaufstiegshilfe bei der Stauhaltung 1 im Gießgang Greifenstein. Wiener Mitteilungen, Bd.80 pp, 73.
- KAINZ E. (1991): Zur fischereilichen Situation der Gewässer im Bereich Linz. Öko.L. 13/2: 18 - 35
- KORTLAND A. (1940): Eine Übersicht der angeborenen Verhaltensweisen des Mitteleuropäischen Kormorans, ihre Funktion, ontogenetische Entwicklung und phylogenetische Herkunft. Arch. Neerl. Zool. 4: 401 - 442
- KORTLAND A. (1942): Levensloop, Samenstelling en structuur de Nederlandsche aalsholbevolking. Ardea 31: 175 - 280.
- LEIBL F. und VIDAL A. (1983): Zur Situation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in Bayern. Ber.Deutsch.Sekt.int. Rat Vogelschutz 23: 81 - 89.
- MACKOWICZ R. und SOKOLOWSKI J. (1955): Cormorant reseason on the Brda River in the

Czuckow District. *Ochr.Przyr.* 21: 115 - 159.

MÄRZ R. (1987): *Gewöll- und Ruppungskunde*. Akademie Verlag, Berlin.

MÜLLER H. (1983): *Fische Europas*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

MÜLLER R. (1986): *Die Nahrung des Kormorans am Bodensee*. Schweiz. Fischereiwissenschaft, 3.Jg., Nr.1: 1 - 2

MUUS B.J. und DAHLSTRÖHM (1981): *Süßwasserfische*. BLV, München, Wien, Zürich.

PENZLIN K. (1989): *Lehrbuch der Tierphysiologie*. G.Fischer Verlag, Stuttgart - New York.

PETERSON R., MOUNTFORT C. und HOLLLOM P. (1984): *Die Vögel Mitteleuropas*. P.Parey, Hamburg - Berlin.

PORTIELJE A.F. (1927): *Zur Ethologie bzw. Psychologie von Phalacrocorax carorormanus*. Ardea 16: 107 - 123. - 123.

PROKOP P.(1980): *Der Kormoran (Phalacrocorax carbo sinensis) in Österreich*. Egretta 23: 49 - 55.

REICHHOLF J. (1988): *Hat der Kormoran Phalacrocorax carbo an den Stauseen am unteren Inn die Kapazitätsgrenze seines Herbst- und Winterbestandes erreicht?* Anz.ornith.Ges. Bayern 27: 134 - 138.

REICHHOLF (1990): *Verzehren überwinternde Kormorane (Phalacrocorax carbo) abnorm hohe Fischmengen?* Mitt.Zool.Ges. Braunau, Bd.5, Nr.9/12: 165 - 174.

RIPPMANN U. C.(1990): *Probleme um die Situation Kormoran und Fischerei in der Schweiz aus der Sicht des Fischbiologen*. Öko-Text 1/90: 97 - 113.UHLE C. (1985): *Der Einfluß der Kormorane auf die Fischbestände im Linthkanal*. Schweiz.Fischereiwissenschaft. 2.Jg. Nr.5: 1 - 2.

SCHIEMER F. (1988): *Gefährdete Cypriniden- Indikatoren für die ökologische Intaktheit von Flußsystemen*. Natur und Landschaft 63, Nr.9: 370 - 373.

SCHIFFERLI L.(1984): *Kormoran und Fischerei: Informations - d. Schweiz*. Vogelwarte Sempach.e Sempach.

SCHLOTT M: (1951): *Einige Beobachtungen an freifliegenden Kormoranen*. Zool.Garten, NF 18: 114 - 119.

SCHRATTER D. und TRAUTTMANSDORFF J. (1992): *Speiballenanalyse der Kormorane (Phalacrocorax carbo) an der Donau und Enns*. Verh.ornith.ges.Bayern (in Druck).

SELLIN D: (1986): *Zur Überwinterung sowie zum Nahrungs- und Schlafplatzverhalten des Kormorans, Phalacrocorax carbo, am Greifenswalder Bodden*. Beitr. Vogelkunde 32: 282 - 294.

STEINER E. (1988): *Zur Kormoranproblematik an Fischteichen des Waldviertels*. Österreichische Fischerei 41: 35 - 44.

STRAKA U. (1988): *Das Projekt zur Wiederansiedlung des Kormorans im Tullner Feld*. Vogelschutz in österreich 2: 83 - 84.

STRAKA U. (1991): *Zum Vorkommen des Kormorans (Phalacrocorax carbo) an der Donau im Tullner Feld (NÖ) im Winter 1990/91*. Vogelkundl. Nachrichten aus Ostösterreich 2 Jg., Heft 2: 11 - 13.

STRAKA U. (1991): *Verbreitung, sommerliche und winterliche Bestaelschutz in Österreich 6: 48 - 63. in Österreich 6: 48 - 63.): Bestand und Verbreitung in der Schweiz überwinternder Kormorane, Phalacrocorax carbo*. Orn.Beob. 86: 25 - 52.

SUTER W. (1990): *Nahrungsökologie des Kormorans in der Schweiz*. Öko-Text 1/90: 67 - 80.

SUTER W. (1991): *Beeinträchtigen fischfressende Vogelarten unsere Süßwasserfischbestände?* Vogelschutz in Österreich 6: 11 - 15.

TRAUTTMANSDORFF J., KOLLAR H.P. und SEITER M. (1990): *Der Kormoran (Phalacrocorax carbo) als Wintergast an der österreichischen Donau*. Mit. Zool.Ges.Braunau, Bd.5, Nr.9/12: 147 - 156.

WAIDBACHER H. (1989): *Veränderungen der Fischfauna durch Errichtung des Donaukraftwerkes Altenwörth*. Veröffentl. des österr. MaB - Programms Bd.14: 123 -161.

WINKLER H.W. (1983): *The ecology of cormorants (genus Phalacrocorax)*. In SCHIEMER F. (ed), *Limnology of Parakraoma Samudra-Sri Lanka*, The Hagve: 193 - 199.

ZIMMERMANN H. (1989): *Kormoran, Phalacrocorax carbo, und die Fischerei in der DDR*. Beitr. Vogeekunde 35: 193 - 198.

ZIMMERMANN H. (1990): *Zur Entwicklung des Brutbestandes des Kormorans in der DDR*. Ergebnisse der Bestandserfassung 1985 - 1987. Der Falke 37: 52 - 59.

Bisher in dieser Broschürenreihe erschienen:

- 1 Otto Koenig, Heimtierhaltung im Dienst von Erziehung und Bildung, 1985, Wien.
- 2 Max Liedtke, Technik – Erlösung oder Sündenfall des Menschen. Zum Problem der Humanität in der technischen Entwicklung, 1985, Wien.
- 3 Kurt Schimunek, Wasserwirtschaftliche Begleitmaßnahmen im Zusammenhang mit der Errichtung von Donaukraftwerken, 1985, Wien.
- 4 Gerhard Fasching, Werkstoffwissenschaft und Umweltforschung, 1986, Wien.
- 5 Hans S. Schratter, Josef Trauttmansdorff, Gartenteich –Schulteich, 1986, Wien.
- 6 Wilhelm Kühnelt, Gibt es Prioritäten im Umweltschutz? 1986, Wien.
- 7 Otto Koenig, Grundriß eines Aktionssystems des Menschen, 1986, Wien.
- 8 Max Liedtke, Der Mensch und seine Gefühle, 1987, Wien.
- 9 Gerald Dick, Peter Sackl, Einheimische Amphibien – verstehen und schützen, 1988, Wien.
- 10 Helmut Kukacka, Gerald Dick, Hans Peter Kollar, Hans Schratter, Josef Trauttmansdorff, Gerhard Fasching, Otto Koenig, Uwe Krebs, Max Liedtke, 1. Tagung des wissenschaftlichen Beirates – Vortragstexte, 1988, Wien.
- 11 Hans Peter Kollar, Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Großtrappe (*Oris tarda L.*), 1988, Wien.
- 12 Helmut Kroiss, Siegfried Schwarzl, Peter Brauchl, 2. Tagung des wissenschaftlichen Beirates – Vortragstexte, 1989, Wien.
- 13 Otto Koenig, Das Institut für angewandte Öko-Ethologie, 1990, Wien.
- 14 Hans Peter Kollar, Marianne Seiter, Biber in den Donau-Auen östlich von Wien – Eine erfolgreiche Wiederansiedlung, 1990, Wien.
- 15 Gerald Dick, Fließgewässer, Ökologie und Güte – verstehen und bestimmen, 1990, Wien.
- 16 Otto Koenig, Konrad Lorenz, Oskar Heinroth, Beiträge zur Biologie, namentlich Ethologie und Psychologie der Anatiden, 1990, Wien.
- 17 Kurt Schimunek, Roswitha Kobzina-Renner, Wolfgang Hosiner, Biotope im Bereich der Österreichischen Donaukraftwerke, 1990, Wien.
- 18 Otto Schober, Ökologisches Verhalten als Unterrichtsprinzip, Beispiel: Deutschunterricht und Ökologie, 1991, Wien.
- 19 Josef Trauttmansdorff, Ethologie und Ökologie des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) an der Österreichischen Donau. 1992, Wien.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Umwelt - Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Trauttmansdorff Josef

Artikel/Article: [Ethologie und Ökologie des Kormorans \(*Phalacrocorax carbo*\) an der Österreichischen Donau. 1-40](#)