



# Anzeiger

der  
Ornithologischen Gesellschaft  
in Bayern

Zeitschrift baden-württembergischer und bayerischer Ornithologen

---

Band 27, Nr. 1

Ausgegeben im Mai 1988

1988

---

## Ökologie und Verhalten des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* im Ismaninger Teichgebiet

Von Dean Hashmi

### 1. Einleitung

Von Fischern als ernstzunehmender Konkurrent angesehen, war der Kormoran in Europa vor allem gegen Ende des 19. Jahrhunderts, z. T. aber auch bis Mitte des 20. Jahrhunderts Ziel einer intensiven Verfolgung. Sie führte in weiten Teilen des Kontinents zu seiner Ausrottung. Das Vorkommen des Kormorans beschränkte sich damals in Mitteleuropa auf kleine vagabundierende Restbestände in den Niederlanden und in Polen (BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966).

Die in dieser Situation offensichtliche Gefährdung der Art führte in einigen Ländern zu ihrer Unterschutzstellung. Eine daraus resultierende Bestandserholung, die sich sehr träge entwickelte, gegen Ende der 60er Jahre jedoch ein exponentielles Populationswachstum einleitete, zog die Wiederausbreitung des Kormorans nach sich.

Aus verschiedenen Teilen Europas liegen bereits aktuelle und umfassende Arbeiten zur Bestandsentwicklung, Lebensweise und Situation vor (ANDERSSON, KARLSSON & KJELLIN 1984; VAN EERDEN & MUNSTERMANN 1986; GREGERSEN 1982; GREGERSEN & HALBERG 1986; HALD-MORTENSEN 1985; IM & HAF-

NER 1984; OSIECK 1982 und 1983; SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 1985; SELLIN 1986; SIEFKE 1983; VELDKAMP 1986; ZIMMERMANN 1984, 1985 und 1986). In der BRD, wo der Kormoran auf Grund seines geringen Brutbestandes und seiner sehr begrenzten Verbreitung derzeit zu den stark gefährdeten Brutvogelarten zu zählen ist, wurde die neuerliche Entwicklung bisher nur in Schleswig-Holstein ausreichend untersucht und dargestellt (KNIEF & WITT 1985; MENKE 1986).

Für den süddeutschen Raum wurde zwar die Zunahme des Kormorans detailliert dokumentiert (BEZZEL & ENGLER 1985), weiterreichende grundlegende Angaben zu Ökologie und Verhalten fehlen hingegen fast völlig (vgl. WÜST 1981).

Diese sollen hiermit für das Ismaninger Teichgebiet, dem ersten und bisher einzigen regelmäßig besetzten Brutplatz in Süddeutschland, zugleich einem bedeutenden Durchzugs- und Überwinterungsgebiet des Kormorans in Bayern, dargelegt werden. Die meisten Ergebnisse sind sicherlich nur für die besonderen Verhältnisse im Ismaninger Teichgebiet charakteristisch, geben dadurch jedoch Einblick in die Variabilität des Verhaltens und die ökologischen Möglichkeiten der Art. Einige Resultate lassen sich aber auf größere Regionen übertragen, bzw. für die Biologie des Kormorans verallgemeinern.

## 2. Material und Methode

Im Untersuchungszeitraum zwischen Januar 1985 und Juni 1987 verbrachte ich etwa 990 Beobachtungsstunden (verteilt auf 312 Tage) im Ismaninger Teichgebiet. Notizen zahlreicher Exkursionen von 1980 bis 1984, die nicht speziell der Kormoranbeobachtung dienten, ergänzen das Material.

Die Untersuchung langjähriger und saisonaler Bestandsveränderungen basiert auf dem zwischen 1929 und 1984 von zahlreichen Feldornithologen zusammengetragenen, von VON KROSIGK und WÜST in den Ismaninger Sammelberichten publizierten Datenmaterial. Das Ismaninger Teichgebiet zählt seit seiner Fertigstellung im Jahr 1929 zu den ornithologisch am besten bearbeiteten Binnengewässern Europas.

Die bei der Betrachtung von Bestandsentwicklungen angegebene Wachstums-konstante  $c$  ergibt sich aus dem Modell der exponentiellen Wachstumsgleichung:

$$\frac{dN_t}{dt} = r N_t; \quad N_t = N_0 e^{rt}$$

$N_0$  = Ausgangsbestand im Jahr 0

$N_t$  = Bestand im Jahr  $t$

$r$  = Wachstumsrate

Die Wachstumsrate  $r$  beruht nur auf dem Vergleich von 2 Beständen und ist bei  $\Delta t > 2$ , da die Werte  $N_0$  und  $N_t$  für ein langjährig vorhandenes Wachstum nicht unbedingt charakteristisch sind, ein relativ ungenaues Maß für die zu beschreibende Entwicklung. Die in dieser Arbeit verwendete Wachstumskonstante  $c$  ergibt sich nicht aus dem Vergleich von zwei Jahren, sondern wurde durch Exponential-Kurvenanpassung (Berechnung nach zeitbezogener logarithmischer Transformation) ermittelt. Bei der Wachstumskonstante  $c$ , die sich bei Rastbeständen auf Individuen, bei Brutbeständen auf Brutpaare bezieht, werden dadurch alle Bestände ( $N_0, N_1, N_t$ ) berücksichtigt.

Die saisonale Dynamik (5.1, 5.4) wurde mit relativen Monatsmaxima dargestellt (prozentualer Anteil jedes Monatsmaximums an der Summe aller Monatsmaxima des betreffenden Jahres).

Als verteilungsfreies Korrelationsmaß wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach SPEARMAN  $r_s$  verwendet; Signifikanzgrenze  $P < 0.05$ .

Tageszeitliche Angaben beziehen sich einheitlich auf MEZ.

Spezielle Erfassungs- und Auswertungsmethoden sind bei der Abhandlung der Ergebnisse erläutert.

Für Informationen zur Beringung und Situation in anderen Teilen Europas sei an dieser Stelle J. GREGERSEN (Vorsø; Dänemark), J. GROMADSKA (Gdansk; Polen), L. LINDELL (Kalmar; Schweden) und T. MENKE (Kiel) herzlich gedankt.

Beobachtungen und Daten zum Kormoran im Ismaninger Teichgebiet teilten mir H. BURGKART, H. und M. KARCHER, P. KÖHLER, E. v. KROSIGK, K. OTTENBERGER, T. RÖDL, C. SCHULZE, J. SIEGNER und M. SIERING mit.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich Dr. E. BEZZEL für die kritische Durchsicht des Manuskripts und F. LECHNER für das Anfertigen der zahlreichen Graphiken.

Für seine Unterstützung und die Überlassung langjähriger Datenmaterials habe ich E. v. KROSIGK besonders zu danken.

### 3. Das Untersuchungsgebiet

Der 15 km NE Münchens liegende Ismaninger Speichersee (48.14 N, 11.41 E) umfaßt mit einer Länge von 7 km und der dazugehörigen 280 ha großen Teichwirtschaft ein etwa 9 km<sup>2</sup> großes Gebiet. Sowohl der Speichersee als auch die angrenzenden Fischteiche dienen der biologischen Nachreinigung vorgeklärter Abwässer. Der stark eutrophe, durch den Querdamm in 2 Becken unterteilte Stausee wird daneben auch zur Stromerzeugung genutzt. Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1) unterliegt als Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung der Ramsar Konvention und ist außerdem als Europareservat gemeldet (HAARMANN 1983). Als Eigentum der Bayernwerke-Gesellschaft ist das Gelände der Öffentlichkeit nicht zugänglich. Die Kormorankolonie ist daher vor ungezielten Störungen geschützt.

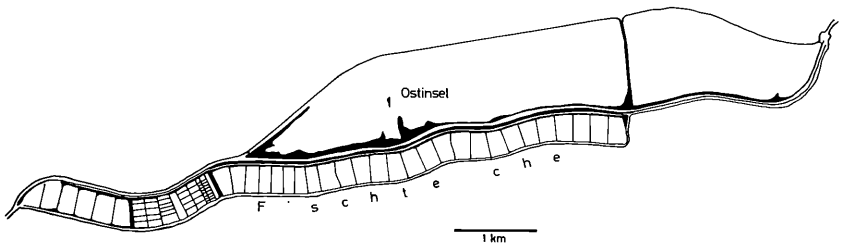


Abb. 1:

Die Lage der Kolonie auf der Ostinsel im Ismaninger Teichgebiet. – *The position of the Cormorant colony (Ostinsel) at the Ismaning reservoir.*

#### 4. Abundanzveränderungen

##### 4.1 Bestandsentwicklung rastender Kormorane

Der Kormoranbestand weist zu den Zugzeiten häufig starke und unregelmäßige Schwankungen auf. Auch während des Winters sind nicht selten größere kurzfristige Bestandsveränderungen zu verzeichnen. Exakt ist der Bestand nur am Schlafplatz zu ermitteln. Daher sind Monatsmaxima für den Vergleich von Bestandsgrößen am geeignetsten.

Der Rastbestand wird von durchziehenden (Monatsmaxima Sept. bis Nov., März und Apr.; vgl. 5.1) und überwinternden (Monatsmaxima Dez. bis Feb.) Kormoranen bestimmt.

Die Bestandsentwicklung am Speichersee rastender Kormorane deutet drei Phasen an:

a) 1929/30–1954/55: Die Daten lassen erkennen, daß die durchschnittlichen Rastmonatsmaxima niemals über (meistens deutlich unter) 5 Individuen lagen. Der Kormoran wurde nicht alljährlich beobachtet. Maximal 10 Vögel wurden gleichzeitig angetroffen (6. 11. 1949).

b) 1955/56–1973/74: Die Bestandsgröße stieg sprunghaft auf ein etwas höheres Niveau an, wies jedoch dann keine bedeutenden Veränderungen auf (Abb. 2 und 3). Die durchschnittlichen Rastmaxima lagen tendenzlos zwischen 5 und 13 Individuen.

c) Seit 1973/74: Es zeigt sich die von BEZZEL & ENGLER (1985) für ganz Südbayern festgestellte exponentielle Zunahme (Abb. 2 und 3). Diese Entwicklung, die ein exponentielles Populationswachstum in den Herkunftskolonien am Speichersee bzw. in Südbayern rastender Kormorane vermuten läßt, deckt sich mit den Informationen aus den durch Ringfunde ermittelten Herkunftsländern (vgl. 5.3).

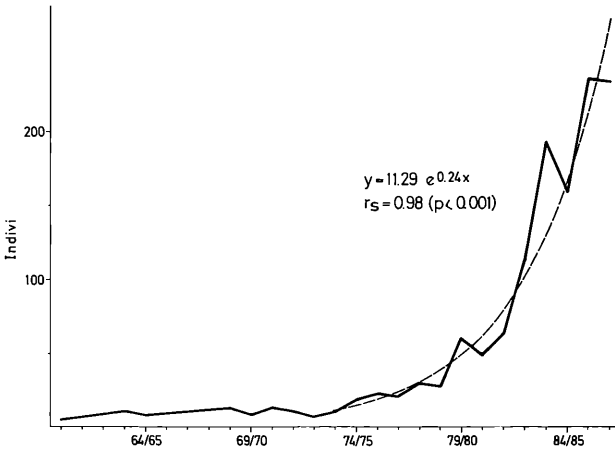


Abb. 2:

Rastbestandsentwicklung (durchschnittliche Monatsmaxima Sept.–Apr.) 1960/61–1986/87. – *Average monthly maxima Sept.–Apr. 1960/61–1986/87.*

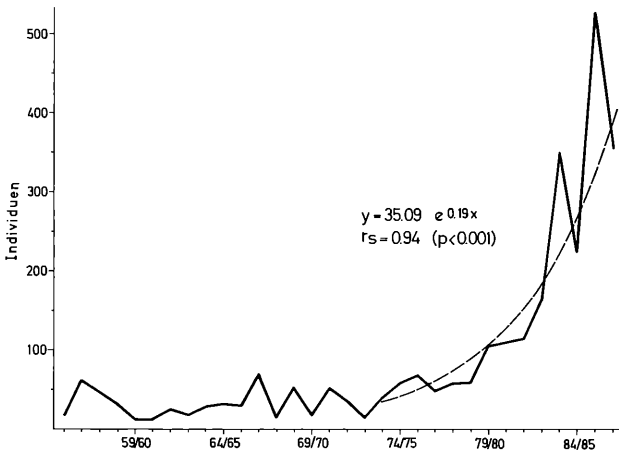


Abb. 3:

Jahresmaxima 1955/56–1986/87. – *Annual maxima 1955/56–1986/87.*

So stieg der dänische Bestand von 212 Brutpaaren (1971) auf 9505 (1986) an (J. GREGERSEN briefl.). Die Wachstumskonstante des exponentiell zunehmenden ( $r_s = 1$ ;  $P < 0.001$ ) dänischen Brutbestandes von  $c = 0.23$  zeigt gute Übereinstimmung mit der Konstante des Speicherseerastbestands von  $c = 0.24$  (Abb. 2). Der Brutbestandsverlauf der unter den am

Speichersee rastenden Kormoranen dominierenden dänischen Individuen (vgl. 4.3), ist mit dem Anstieg der am Speichersee rastenden Kormorane positiv korreliert (Abb. 4). Auch wenn sie den bayerischen Rastbestand wohl maßgeblich beeinflusst, darf die dänische Bestandsentwicklung nicht allein betrachtet werden (vgl. 5.3). Auch in Polen (J. GROMADSKA briefl.), in den Niederlanden und der DDR (ZIMMERMANN 1986), also in der gesamten nordeuropäischen Population (MENKE 1986) nimmt der Bestand zu.

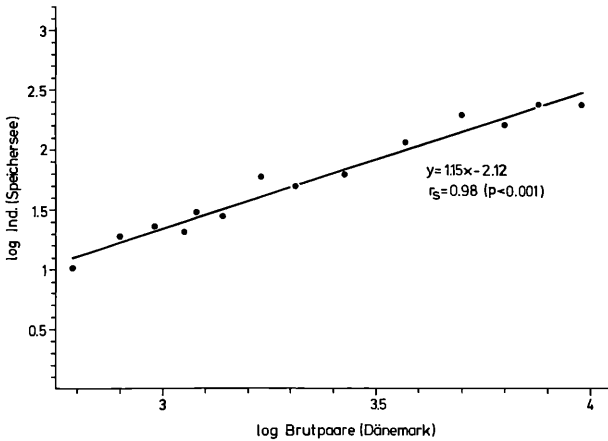


Abb. 4:

Korrelation des dänischen Brutbestandes 1973–1986 (Angaben nach J. GREGERSEN, briefl.) mit dem Rastbestand im Ismaninger Teichgebiet (durchschnittliche Monatsmaxima Sept.–Apr.) 1973/74–1986/87. – *Correlation between the numbers of breeding pairs in Denmark 1973–1986 (according to J. GREGERSEN, priv. comm.) and the numbers at the Ismaning reservoir (average monthly maxima Sept.–Apr.) 1973/74–1986/87.*

Der Speicherseerastbestand wurde bis 1973/74 fast ausschließlich von Durchzüglern bestimmt. Während die Durchzugsmonatsmaxima durchschnittlich bei 13,9 Individuen lagen, betrug die Wintermonatsmaxima durchschnittlich nur 1,9. Die wenigen zwischen Dezember und Februar in der Regel nur kurzfristig Anwesenden traten zu 64% im Dezember auf. Es dürfte sich daher bei den meisten dieser Kormorane wahrscheinlich nicht um echte Überwinterer, sondern um sehr späte Durchzügler gehandelt haben (vgl. 5.1). Die Anzahl durchziehender Kormorane steigt seit 1973/74 exponentiell an ( $y = 17,38 e^{0,20t}$ ;  $r_s = 0,98$ ;  $P < 0,001$ ). Entsprechend nahm auch die Anzahl sehr spät durchziehender Individuen zu, was im Winter 1979/80, nachdem überwinternde Kormorane bis dahin die Aus-

nahme darstellten, erstmals die Überwinterung einer größeren Anzahl einleitete. Nach steilem exponentiellen Anstieg erreichte der Winterbestand 1983/84 die Grenzkapazität des Speichersees von ca. 150 bis 200 überwinternden Individuen. Seitdem fluktuiert der Bestand tendenzlos in diesem Bereich (Abb. 5).

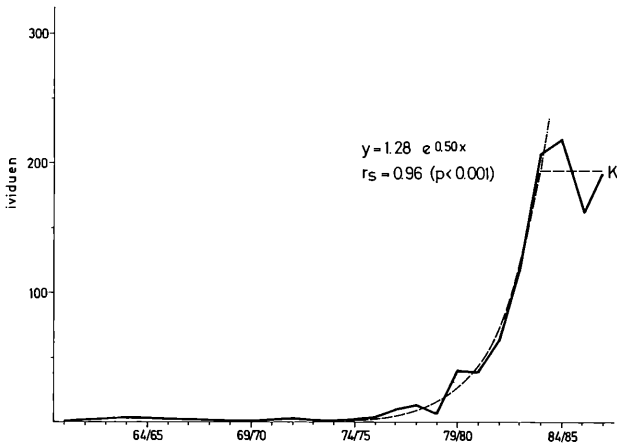


Abb. 5:

Winterbestandsentwicklung (durchschnittliche Monatsmaxima Dez.–Feb.) 1960/61–1986/87. K: Grenzkapazität des Ismaninger Teichgebiets für überwinternde Kormorane. – *Numbers of wintering Cormorants (average monthly maxima Dec.–Feb.) 1960/61–1986/87. K: carrying capacity of the Ismaning reservoir for wintering Cormorants.*

Die somit vorhandene Ausweitung des Winterareals beruht mit Sicherheit auf zunehmender Abundanz in den bisherigen Überwinterungskerngebieten und der daraus resultierenden Sättigung dieser Räume. Die am Speichersee festgestellte Wachstumskonstante des Winterbestandes von  $c = 0.50$  macht vor allem nach Erreichen der Grenzkapazität im Winter 1983/84 eine zunehmende Winterdispersion in Südbayern und eine starke Zunahme an anderen von Kormoranen bevorzugten südbayerischen Gewässern wahrscheinlich.

#### 4.2 Entwicklung des Brutbestands

1977 brütete erstmals ein Paar am Speichersee. Die Ansiedelung dieses Brutpaares auf der bis dahin von sozial nistenden Vogelarten als Brutplatz ungenutzten Ostinsel löste offenbar die Wiederansiedelung des seit

1941 (Wüst 1981) als Brutvogel nicht mehr vertretenen Graureihers aus. Nachdem dann während der folgenden zwei Jahre keine Kormorane am Speichersee gebrütet hatten, stimulierte wahrscheinlich die mittlerweile auf 55 Brutpaare angewachsene Graureiherkolonie die Wiederansiedelung des Kormorans, die sich spontan in 7 Brutpaaren äußerte.

Wie bei einer Neubesiedelung zu erwarten, steigt der Brutbestand seitdem exponentiell-sigmoid an (Abb. 6). Nach den Werten von 1985, 1986 und 1987 hat das Populationswachstum mittlerweile die logistische Wachstumsphase erreicht.

So blieben die Zahlen brütender Kormorane – ohne erkennbare veränderte äußere Einflüsse – 1986 und 1987 mit 57 bzw. 65 Brutpaaren deutlich unter den nach exponentiellem Wachstumsmodell zu erwartenden Werten von 72 ( $y = 6,90 e^{0,39t}$ ) bzw. 96 ( $y = 7,19 e^{0,37t}$ ) Brutpaaren. Mit 21 bzw. 32% liegen die Abweichungen nicht im Rahmen normaler Wertstreuung und weisen auf das Einschwenken in die Stagnationsphase hin, zu dem es 1984 oder 1985 kam.

Für eine grobe Prognose der Weiterentwicklung und die Feststellung der Grenzkapazität wurde das Modell der logistischen Wachstumsgleichung verwendet:

$$\frac{dN_t}{dt} = c N_t \frac{K - N_t}{K}; \quad N_t = \frac{K}{1 + e^{a - ct}}$$

- $N_t$  Bestand im Jahr  $t$   
 $K$  Grenzkapazität  
 $c$  Wachstumskonstante des exponentiellen Wachstums  
 $a$  Integrationskonstante  $\ln [(K - N_0) N_0^{-1}]$   
 (definiert Position zum Bezugsjahr  $t = 0$ )

Bei der sich momentan andeutenden Grenzkapazität von etwa 87 bis 111 Brutpaaren, kommt als limitierender Faktor in erster Linie die Nahrungskomponente in Frage. Da sich die auf die Kolonie einwirkenden Einflüsse verändern und dadurch in Zukunft andere limitierende Größen in Kraft treten können (z. B. Nistplatzangebot), kann die Prognose keinen genauen Aufschluß über die weitere Bestandsentwicklung geben, jedoch den Abundanzgrenzwert brütender Kormorane am Speichersee grob umreißen.

Bei der Erstansiedelung im Jahr 1977 handelte es sich um den ersten gesicherten Brutnachweis in Süddeutschland. Anzeichen dafür, daß der Kormoran hier jemals zuvor Brutvogel war, liegen nicht vor.

Die ökologischen Ursachen, die zur expansiven, durch das in 4.1 abgehandelte Populationswachstum erklärbaren Tendenz und dadurch zur



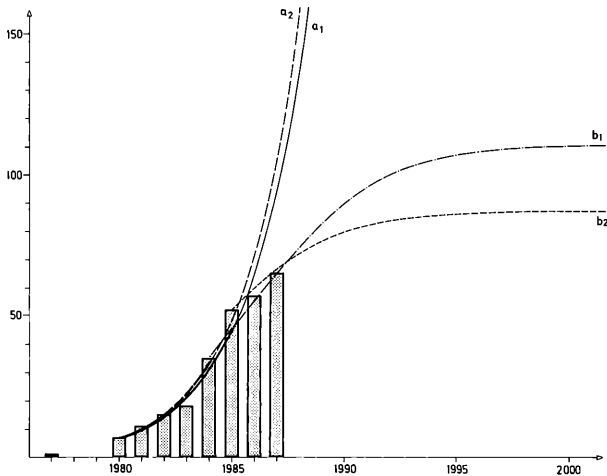


Abb. 6:

Brutbestandsentwicklung (Stabdiagramm).  $a_1$  und  $a_2$ : exponentielle Wachstumskurven auf Basis der Bestände von 1980–1984 bzw. 1980–1985.  $b_1$  und  $b_2$ : logistische Wachstumskurven auf Basis der Bestände von 1984–1987 bzw. 1985–1987. K: Grenzkapazität des Ismaninger Teichgebiets für brütende Kormorane. – *Numbers of breeding pairs (bars).  $a_1$  and  $a_2$ : exponential growth curves based on the years 1980–1984 resp. 1980–1985.  $b_1$  and  $b_2$ : logistic growth curves based on the years 1984–1987 resp. 1985–1987. K: carrying capacity of the Ismaning reservoir for breeding Cormorants.*

$$\begin{aligned} a_1: & \quad y = 7,08 e^{0,37x} \\ a_2: & \quad y = 6,90 e^{0,39x} \\ b_1: & \quad y = 111 (1 - e^{0,78 - 0,37x})^{-1} \\ b_2: & \quad y = 87 (1 - e^{0,39 - 0,39x}) \end{aligned}$$

vorliegenden Arealausweitung führten, sind in den Brut-, Durchzugs- und Überwinterungsgebieten – die ökologischen Veränderungen, die eine Arealausweitung ermöglichten, hingegen in dem neu besiedelten Raum zu suchen. Da das Ismaninger Teichgebiet hierbei nicht isoliert betrachtet werden kann, können die Aspekte, welche die Arealausweitung förderten und ermöglichten, im Rahmen dieser Arbeit nicht erörtert werden. Die starke Eutrophierung vieler mitteleuropäischer Gewässer dürfte jedoch zumindest die Möglichkeit der Arealausweitung eröffnet haben.

Die Tatsache, daß der Speichersee das erste in Süddeutschland besiedelte Gewässer des Kormorans ist, erklärt sich durch mehrere Besonderheiten. Das Gebiet ist der Öffentlichkeit nicht zugänglich und wird daher von Wassersportlern und anderen anthropogenen Störfaktoren verschont. Die Ostinsel weist zentral im See gelegen eine nahezu ideale Kolo-

nielage auf. Schließlich dürfte der stark eutrophe Speichersee den Ansprüchen des Kormorans im allgemeinen am besten entsprechen. Es gibt in Süddeutschland wohl kein anderes Gewässer entsprechender Größe mit ähnlich hoher Abundanz rastender Kormorane (vgl. 4.1). Bei möglichen weiteren Ansiedelungen der Art im süddeutschen Raum sind aus diesem Grund auch niedrigere Abundanzgrenzwerte brütender Kormorane zu erwarten als im Ismaninger Teichgebiet.

## 5. Zugverhalten und saisonale Abundanzveränderungen

### 5.1 Verlauf des Zuges

Für eine Auswertung des langjährigen Zuggeschehens ist es notwendig, dem Zugablauf jedes einzelnen Jahres gleich großen Einfluß auf die Gesamtdarstellung zu geben. Daher wurden die durchschnittlichen relativen Monatsmaxima errechnet (Abb. 7). Hierbei wäre es unkorrekt, die Berechnungen auf Kalenderjahre vorzunehmen, da die zwischen Heim- und Wegzug liegende Fortpflanzung bei dem vorhandenen Populationswachstum den Wegzug in Relation zum Heimzug hervorheben würde. Zwischen Juli und Juni erhält man vergleichbare Werte. Am Speichersee erbrütete juveniler Kormorane dürfen hierbei im Juli und August sowie von April bis Juni nicht miteinbezogen werden (der Zwischenzug juveniler Kormorane ist in Abb. 19 dargestellt).

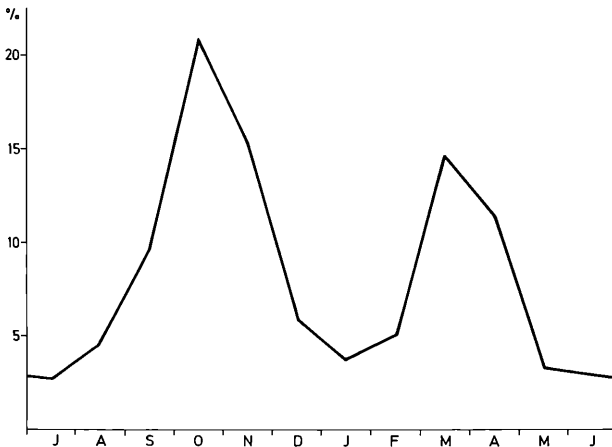


Abb. 7:

Saisonales Abundanzmuster (durchschnittliche relative Monatsmaxima 1960/61–1985/86). – *Seasonal pattern of abundance (average percentage of monthly maxima in their annual total 1960/61–1985/86).*

Im Januar und Februar sind überwinterte Kormorane anwesend. Mitte bis Ende Februar erreichen jedoch schon erste, ihre Brutgebiete ansteuernde Individuen das Gebiet. Mitte bis Ende März kommt es normalerweise zum Höhepunkt des Heimzugs. Bis Ende April sind Durchzügler in abnehmender Anzahl zu erwarten. Danach sind neben umherstreifenden und übersommernden noch nicht geschlechtsreifen und den hier brütenden Kormoranen nur wenige sehr spät durchziehende und/oder übersommernde adulte Kormorane anwesend.

Mitte bis Ende Juni ziehen die ersten der hier erbrüteten Jungvögel ab (vgl. 7.2). Ab diesem Zeitpunkt sinkt auch die Anzahl der Adulten. Mitte bis Ende Juli erreichen erste zuziehende Individuen anderer Kolonien den Speichersee.

Im August, wenn wohl die meisten der Brutvögel und fast alle Jungvögel das Gebiet verlassen haben, nimmt die Anzahl zuziehender und durchziehender Individuen langsam zu, wobei es sich jedoch offenbar nur um einzelne Vögel oder sehr kleine Trupps handelt. Größere Trupps ziehender Kormorane sind erst in der letzten Septemberwoche zu erwarten – dann erreicht der mindestens zweigipfelig verlaufende Herbstzug seinen ersten, relativ kleinen Gipfel. Der zweite Höhepunkt, der häufig die größte Kormoranansammlung einer Durchzugs-/Überwinterungsperiode mit sich bringt, liegt meistens in der 2. Oktoberdekade. Zwischen Ende Oktober und Mitte November kann es nochmals zu einer Zunahme kommen. In geringer Anzahl können durchziehende Kormorane noch bis spätestens Mitte Dezember auftreten.

Die danach Anwesenden dürften in der Regel überwintern. Bestandschwankungen bis Mitte Februar sind mit Sicherheit regional. Im Dezember sind Gewässerwechsel (möglicherweise wegen noch vorhandener Zugunruhe) offenbar wesentlich häufiger als in den beiden darauf folgenden Monaten. So ist die Anzahl der im Dezember auftretenden Ringvögel relativ hoch (Abb. 8). Im allgemeinen wird regionale Winterdynamik auch durch Temperaturveränderungen und unterschiedlich starke Vereisung der Überwinterungsgewässer verstärkt. Am Speichersee, der auf Grund des Zuflusses relativ warmer Abwässer (im westlichen Westbecken) weniger stark vereist als viele andere südbayerische Gewässer, ist nach Kälteeinbruch im allgemeinen eine Zunahme bemerkbar. Kommt es wie in den Eiswintern 1984/85 und 1986/87 zu kurzfristig stärkerer Vereisung auch des westlichen Westbeckens, verlassen fast alle Kormorane das Gebiet, erscheinen jedoch bei zurückgehender Vereisung sofort wieder. Da während derartiger Kälteperioden auch alle anderen oberbayerischen Seen so gut wie vollständig vereisen, sind größere Ausweichbewegungen (z. B. zum Bodensee) nicht auszuschließen.

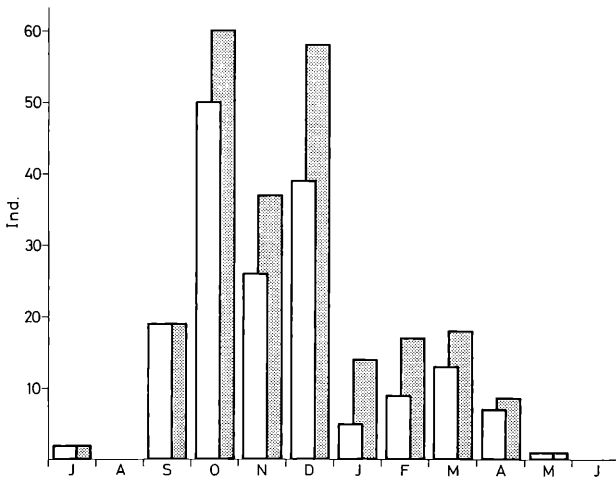


Abb. 8:

In jedem Monat insgesamt anwesende (gerastert) und eintreffende (weiß) beringte Kormorane (Summe von 1985 und 1986). – *Number of banded Cormorants being present (dark bars) and arriving (white bars) in every month (total of 1985 and 1986).*

Bei einem Vergleich des Zuggeschehens der letzten 27 Jahre (1960/61 bis 1986/87) mit dem von WÜST (1981) dargestellten 27jährigen Zuggeschehen zwischen 1929 und 1956 ist zu erkennen, daß sich der Höhepunkt des Heimzugs von April auf März verschoben hat und daß auch der Wegzug heute offenbar phaenologisch etwas früher verläuft. Ob dieser Unterschied tatsächlich aus verändertem Zugverhalten oder aus der Möglichkeit resultiert, daß heute Kormorane anderer Herkunft dominieren (was in Anbetracht der rezenten Entwicklungen nicht unwahrscheinlich ist), bleibt offen.

Der Wegzugspiegel liegt durchschnittlich 1,44mal höher als der Heimzugspiegel, da durchziehende adulte Kormorane im Herbst länger verweilen als im Frühjahr (vgl. 5.2). Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit für das Zustandekommen größerer Ansammlungen erhöht. Die hohe Mortalität juveniler Kormorane (BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966, CRAMP & SIMMONS 1977) dürfte nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Zur saisonalen Veränderung des Altersaufbaus am Speichersee anwesender Kormorane, der sich häufig kurzfristig stark verändert und außerdem nur relativ undifferenziert und ungenau erfaßt werden konnte, zeichnete sich lediglich ab, daß unausgefärbte Kormorane zu späterem Heimzug tendieren als Altvögel, und daß ihr Anteil während beider Zugzeiten relativ hoch ist. Während im Sommer (ohne Berücksichtigung am

Speichersee erbrüteter juveniler Individuen) durchschnittlich ca. 20% und im Winter 19,2% der Kormorane unausgefärbt sind, liegt ihr Anteil während des Heim- bzw. Wegzugs bei 34,3% bzw. 29,4%.

Der bei Durchzüglern im Vergleich zu Überwinterern größere Anteil juveniler und immaturer Vögel läßt vermuten, daß der Speichersee im Winterareal adulter Kormorane liegt, unausgefärbte Kormorane den Winter hingegen bevorzugt weiter südlich verbringen. Dafür spricht auch eindeutig die Alterszusammensetzung am Speichersee durchziehender und überwinternder Ringvögel (Abb. 9). Dabei ist zu beachten, daß beringte Kormorane in erster Linie aus dem geographischen Verbreitungszentrum der nordeuropäischen Population (vgl. 5.3 und 6.) hierhergelangen, ihr Altersaufbau von den in verschiedenen Jahren unterschiedlichen Beringungsaktivitäten abhängig und daher für die Gesamtheit der Kormorane unrepräsentativ ist. Unterteilt man die beringten Kormorane in weg-, heimziehende und überwinternde Individuen (was durch gründliche Erfassung möglich war, vgl. 5.2), so sind von Wegzüglern 55,0% ( $n = 80$ ), von den Heimzüglern 44,4% ( $n = 27$ ), von Überwinterern dagegen

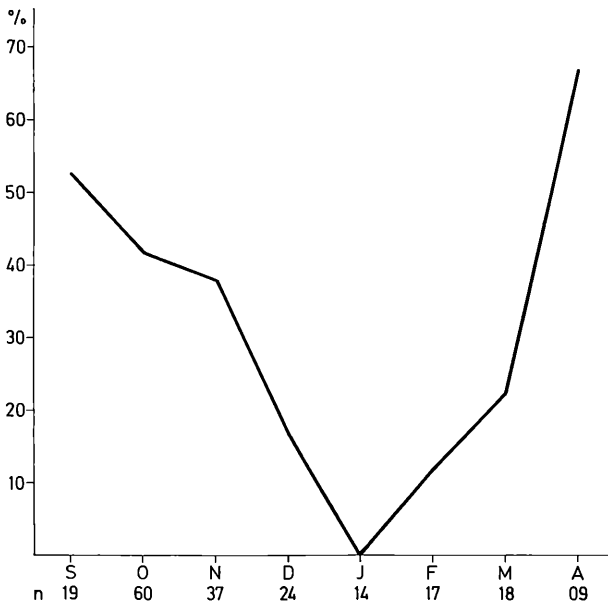


Abb. 9:

Anteil unausgefärbter beringter Kormorane ( $n$ : Gesamtzahl beobachteter beringter Kormorane). – Percentage of non-adults in banded Cormorants ( $n$ : total of banded Cormorants) observed at the Ismaning reservoir.

nur 10,8% ( $n = 37$ ) unausgefärbt. Auf abweichende Winterareale deutet auch die unterschiedliche Verweildauer adulter und unausgefärbter Individuen während des Wegzugs hin (vgl. 5.2). Die in 4.1 erörterte Winterarealausweitung des Kormorans betrifft auf Bayern bezogen daher offenbar in erster Linie Altvögel.

In Anbetracht der Januarisothermen liegt Bayern im Überwinterungsgebiet europäischer Kormorane offenbar in einem klimatischen Grenzreich. Die am Speichersee dominierenden dänischen Kormorane (vgl. 5.2) überwintern ganz überwiegend im Mittelmeerraum und entlang einiger südfranzösischer Flüsse (J. GREGERSEN briefl.). Auch in der Schweizer Seenplatte überwintern dänische Kormorane neuerdings in größerer Anzahl.

Die Überwinterung vor allem adulter Kormorane ist durch einen potentiellen Vorteil optimaler Horstbesetzung bei früherem Eintreffen im Brutgebiet erklärbar (vgl. 7.1.1). Im klimatischen Grenzereich ist eine höhere Mortalität als in anderen Überwinterungsregionen denkbar. Im Gegensatz zu Altvögeln stünde diesem Nachteil bei noch nicht geschlechtsreifen Kormoranen kein kompensierender Vorteil gegenüber. Im Gegenteil könnte bei unausgefärbten Kormoranen auf Grund ihrer helleren Gefiederfärbung und einer sich daraus ergebenden geringeren passiven (nicht auf Stoffwechselforgängen beruhenden) Erwärmung eine größere Kälteempfindlichkeit, also ein größerer Nachteil vorhanden sein als bei Altvögeln. Diese These wäre sicherlich von vornherein abzustreiten, wenn der Kormoran nicht zu den wenigen Tauchvögeln zählen würde, deren Gefieder nur geringfügig wasserabstoßend ist und daher beim Nahrungserwerb durchnäßt.

## 5.2 Verweildauer durchziehender und überwinternder Kormorane

In mehreren europäischen Ländern werden seit Jahren Kormorane beringt, in neuerer Zeit auch mit Farbringen. Die Beobachtung von beringten Kormoranen (die am Speichersee während des Winterhalbjahrs durchgehend anzutreffen sind), gibt Aufschluß über die Länge der Aufenthalt.

Unausgefärbte Ringvögel konnten nach erstmaliger Beobachtung auf Grund von Individualmerkmalen (ihr Färbungsmuster ist sehr variabel) in der Regel wiedererkannt werden. Unter günstigen Beobachtungsbedingungen ließen sich meistens auch bei Altvögeln Merkmale finden, die eine Unterscheidung von anderen Ringvögeln gleicher Ringkombination ermöglichten. Auch die bevorzugte Nutzung ganz bestimmter Ruhestandorte ließ eine individuelle Erkennung zu (vgl. 11.3). Bei mehreren In-

dividuen konnte zudem eine den Kormoran individuell kennzeichnende Ringbeschriftung abgelesen werden.

Die Verweildauer wird als Mindestaufenthaltsdauer durch Erst- und Letztbeobachtung bestimmt (Tab. 1).

Tab. 1: Durchschnittliche (1) und maximale (2) Mindestaufenthaltsdauer in Tagen; s: Standardabweichung. – *Average (1) and maximum (2) duration of stay (in days); s: standard deviation.*

	1		n	2
– heimziehender Kormorane/ <i>migrants in spring:</i>				
adult / adult	2,07	2,43	15	8
unausgefärbt / non-adult	3,42	4,48	12	13
– wegziehender Kormorane/ <i>migrants in autumn:</i>				
adult / adult	5,78	6,89	36	25
unausgefärbt / non-adult	3,48	5,41	44	27
– überwinternder Kormorane/ <i>wintering Cormorants:</i>				
adult / adult	39,13	53,53	30	179
unausgefärbt / non-adult	1,00	0,00	4	1

Im Frühjahr verweilen Altvögel deutlich kürzer als im Herbst und kürzer als unausgefärbte Kormorane (was mit dem hohen Anteil unausgefärbter Vögel im Frühjahr in Einklang steht; vgl. 5.1). Dies weist auf ein schnelles Anstreben der Brutkolonien hin und ist durch die Brutmotivation geschlechtsreifer Kormorane erklärbar.

Die während des Wegzugs mit fortschreitender Jahreszeit abnehmende ( $r_s = 1$ ;  $P < 0,01$ ) Aufenthaltsdauer unausgefärbter Kormorane (Abb. 11) bekräftigt, daß juvenile und immature Individuen bevorzugt weiter südlich überwintern (vgl. 5.1). Bei Altvögeln ist innerhalb des Wegzugs keine Tendenz erkennbar.

Am längsten halten sich adulte überwinternde Kormorane im Gebiet auf (bis zu 179 Tage sind nachgewiesen). Zur Aufenthaltsdauer unausgefärbter Kormorane läßt sich für den Winter noch keine gesicherte Aussage machen.

### 5.3 Herkunft rastender Kormorane

Bei 79% der Aufenthalte beringter Kormorane konnte dem betreffenden Individuum ein Beringungsort bzw. eine Beringungsregion zugeord-

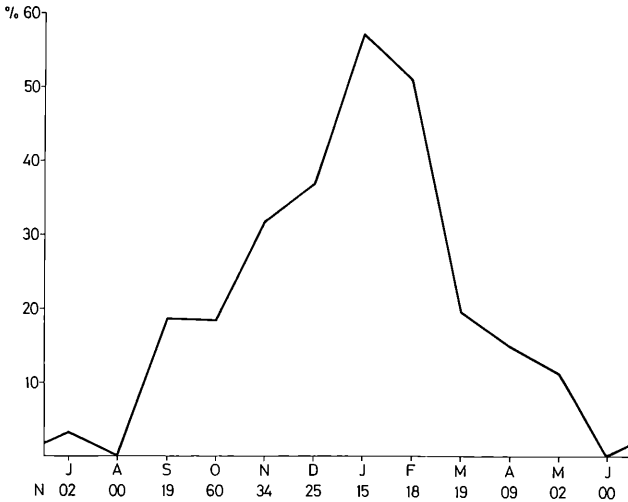


Abb. 10:

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer (100%: Dauer des betreffenden Monats). N: Anzahl der Aufenthalte. – *Average duration of stay (100%: duration of corresponding month). N: number of samples.*

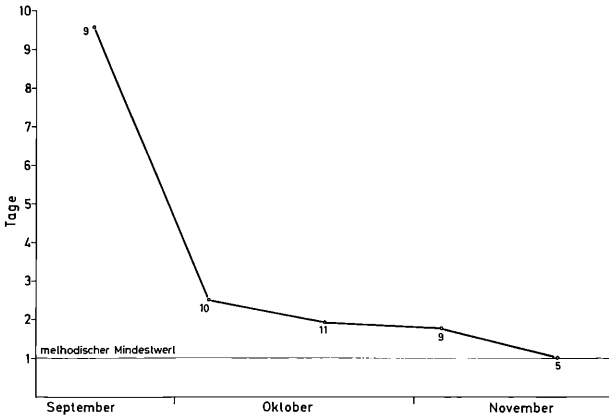


Abb. 11:

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer innerhalb 15-tägiger Abschnitte eintreffender unausgefärbter Kormorane im Herbst (die Anzahl der Aufenthalte ist bei jedem Wert angegeben). – *Average duration of stay (in days) of non-adult Cormorants arriving within 15-days intervalls in autumn (number of corresponding samples given). 1 day: methodical minimum of duration of stay.*



net werden. Auf Grund nachgewiesener weiträumiger Dismigration (vgl. 6.) muß die ermittelte Herkunft nicht in jedem Fall mit der Region übereinstimmen, in der ein mittlerweile adulter Vogel brütet bzw. ein noch nicht geschlechtsreifer im Sommer verweilt. Weil weiträumige Umsiedlungen wahrscheinlich Ausnahmen darstellen, kann dies bei der Betrachtung einer größeren Anzahl beringter Kormorane vernachlässigt werden.

Da die Anzahl der in verschiedenen Kolonien beringten und brütenden Kormorane sehr unterschiedlich ist, läßt sich die in Tab. 2 und Tab. 3 angegebene Herkunftsverteilung der Ringvögel nicht auf die Gesamtheit rastender Kormorane übertragen. Unter Berücksichtigung diesbezüglicher Daten lassen sich dennoch konkrete Aussagen machen: Dänische Kormorane prägen mit Sicherheit den Rastbestand. Auch nordostdeutsche Kormorane ziehen sicher in bedeutender Anzahl durch, sind aber infolge eines wesentlich kleineren Brutbestands in weitaus geringerer Anzahl vertreten.

Wahrscheinlich regelmäßig, wenn wohl auch nur in kleiner Anzahl, verweilen auch schwedische Kormorane am Speichersee.

Über das möglicherweise nur unregelmäßige Auftreten polnischer Kormorane läßt sich bis jetzt nur wenig aussagen. Die relativ geringen Brutbestandszahlen der westpolnischen Kolonien lassen zumindest darauf schließen, daß ihre Anzahl am Speichersee wohl nur sehr klein ist. Ob Kormorane der sehr großen ostpolnischen Kolonien (bisher kein Nachweis) vertreten sind, muß in Anbetracht der großen Entfernung ost- und westpolnischer Kolonien offen bleiben. Ihr westlich orientierter Zwischenzug (J. GROMADSKA briefl.) schließt ein gelegentliches Auftreten dennoch nicht aus.

Niederländische Kormorane sind bisher lediglich durch einen Ringvogel nachgewiesen. Dies deckt sich mit der nach SSW orientierten Zugausrichtung der holländischen Individuen (BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966). Da der holländische Brutbestand sehr groß, die Anzahl beringter Individuen hingegen relativ gering ist und eine breite geographische Streuung ziehender Kormorane nachgewiesen wurde (BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966), ist ein regelmäßiges Auftreten kleinerer Zahlen möglich.

Der Speichersee befindet sich also in einem geographischen Bereich, in dem der Zug des Kormorans in erster Linie meridional verläuft. Tendenzen, daß Kormorane östlicherer Kolonien vorwiegend nach SSE, jene westlicherer Kolonien vorwiegend nach SSW ziehen (BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966), werden auch im Spektrum am Speichersee beobachteter Ringvögel bestätigt.

Tab. 2: Beringungsorte/-regionen (vgl. Abb. 12) am Speichersee beobachteter Kormorane (voneinander unabhängige Aufenthalte). – *Origin (see Fig. 12) of Cormorants observed at the Ismaning reservoir (n: number of different stays).*

Herkunftsland	Kolonie	n	%
Dänemark	vgl. Tab. 3	87	71,3
DDR	1 Torgelower See, übrige unbek.	25	20,5
Polen	Slonsk	5	4,1
Schweden	Svartö	4	3,3
Niederlande	Oostvaardersplassen	1	0,8
Gesamt		122	100

Tab. 3: Beringungsorte (vgl. Abb. 12) am Speichersee beobachteter dänischer Kormorane (voneinander unabhängige Aufenthalte). – *Origin (see Fig. 12) of Danish Cormorants observed at the Ismaning reservoir (n: number of different stays).*

Herkunftskolonie	n	%	
		Dänemark	Gesamt
Brændegård Sø	43	49,4	35,3
Vorsø	21	24,1	17,2
Ormø	8	9,2	6,6
Tofte Sø	6	6,9	4,9
Dyrefod	1	1,2	0,8
Brændegård Sø/Mageør	3	3,5	2,5
Dyrefod/Ormø	3	3,5	2,5
Tofte Sø/Haunø	1	1,2	0,8
Tofte Sø/Fjand	1	1,2	0,8
Gesamt	87	100	71

#### 5.4 Veränderung des saisonalen Abundanzmusters

Das saisonale Abundanzmuster hat sich deutlich verändert. Vor 1973/74 waren ausgeprägte Gipfel während der Durchzugsmonate vorhanden. Danach haben sich die Differenzen der relativen Monatsmaxima langsam verringert (Abb. 13). Der Trend zunehmender Gleichmäßigkeit saisonaler Abundanz (Abb. 14) ergibt sich aus der Winter- (vgl. 4.1) und Brutarealausweitung (vgl. 4.2 und 6.) der nordeuropäischen Population.

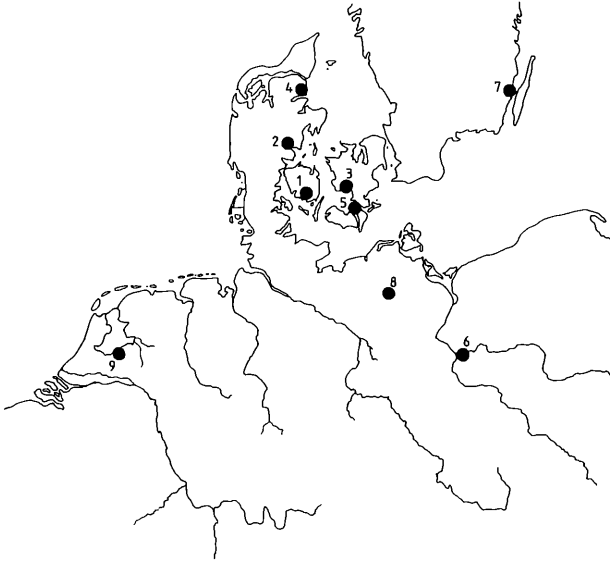


Abb. 12:

Herkunftskolonien im Ismaninger Teichgebiet rastender Kormorane (vgl. Tab. 2 und 3). – *Origin of Cormorants recorded at the Ismaning reservoir (see Tab. 2 and 3).* 1: Brændegard Sø, 2: Vorsø, 3: Ormø, 4: Tofte Sø, 5: Dyrefod, 6: Slonsk, 7: Svartö, 8: Torgelower See, 9: Oostvordersplassen.

## 6. Populationszuordnung der Ismaninger Kolonie

Die europäische Gesamtpopulation von *P. c. sinensis* läßt sich in drei Teilpopulationen trennen: Eine nördliche, die sich von Holland über Norddeutschland, Dänemark und Südschweden im Osten bis nach Polen erstreckt, eine südosteuropäische Balkanpopulation, deren Verbreitung vom Schwarzen Meer her entlang der Donau bis in die südöstliche Tschechoslowakei (früher bis Österreich; PROKOP 1980) verläuft, sowie eine mediterrane Population auf Korsika und Sardinien, von der Vorstöße nach Katalonien (MUNTANER, FERRER & MARTINEZ-VIALTA 1984) und Tunesien (DELEUIL, 1958) ausgingen.

Die Ismaninger Kolonie erscheint isoliert (Abb. 15) und läßt sich nach geographischen Kriterien nicht eindeutig einer der beiden in Frage kommenden Teilpopulationen zuordnen.

Die Ringfunde ergeben aber keinen Nachweis von Kormoranen der südöstlichen Population. Ringvögel der nördlichen Population treten

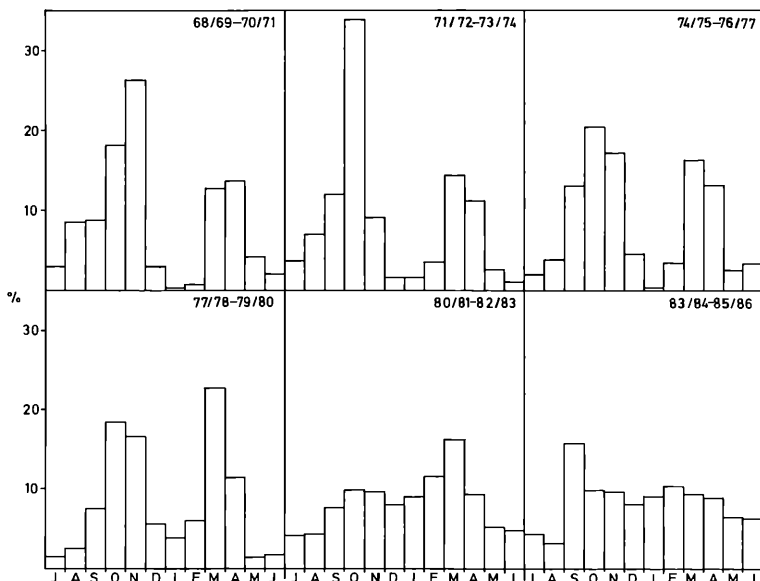


Abb. 13:

Saisonales Abundanzmuster in verschiedenen Jahren (vgl. Abb. 7). – *Seasonal pattern of abundance in different years (see Fig. 7).*

hingegen regelmäßig und in beachtlicher Anzahl auf und sind zudem als Brutvögel nachgewiesen. 1985 brüteten zwei Ringvögel aus der DDR und einer aus der dänischen Kolonie Brændegård Sø (bei einem weiteren konnte die Herkunft nicht ermittelt werden). 1986 brütete ein weiterer nordostdeutscher und ein schwedischer aus der Kolonie Svartö (Kalmar-sund). Zudem wurden 1985 und 1986, noch weitere dänische und nordostdeutsche Ringvögel mit Ansiedlungsmotivation registriert.

Ein Vergleich der vorherrschenden Zugrichtungen bzw. Zugwege beider Populationen nach Angaben von CRAMP & SIMMONS (1977), BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966) und GREGERSEN (briefl.) zeigt auf, daß der Speichersee im Durchzugsgebiet der nordeuropäischen Population liegt (vgl. 5.3), südosteuropäische Kormorane dagegen im Schwarzen und Levantinischen Meer sowie im unteren Ägypten überwintern. Eine Berührung bzw. Vermischung mit der Ismaninger Kolonie ist daher sehr unwahrscheinlich. Das Erscheinen einzelner Vögel der südosteuropäischen Population ist zwar wegen breiter Streuung ziehender Kormorane möglich, doch ist die Speichersee-Kolonie nach bisherigen Befunden eindeutig der nordeuropäischen Population zuzuordnen. Auch die Zunahme rastender

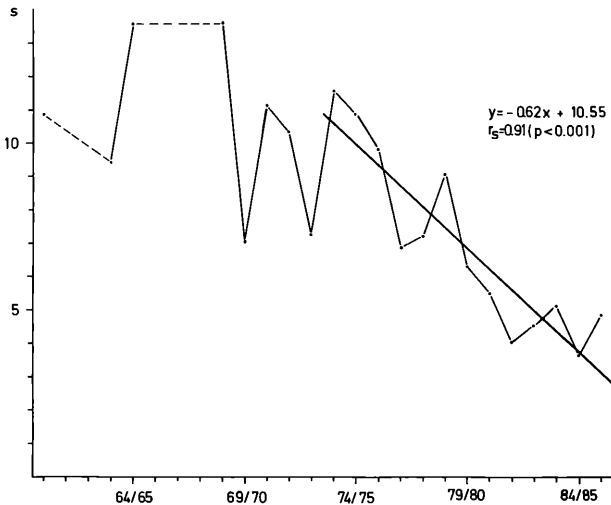


Abb. 14:

Veränderung der Gleichmäßigkeit saisonaler Abundanz 1960/61–1985/86; Standardabweichung  $s$  der relativen Monatsmaxima von ihrem Mittelwert 8,33% (gleichmäßigste Verteilung bei  $s = 0$ ). – *Changes in the uniformity of seasonal abundance 1960/61–1985/86; standard deviation,  $s$ , of relative monthly maxima (percentage of monthly maxima in their annual total) from their mean 8,33% (seasonal abundance most uniform at  $s = 0$ ).*

Kormorane bekräftigt den Zusammenhang zwischen der bayerischen und den nördlichen Kolonien (vgl. 4.1). Ein weiteres Indiz für eine Expansion der nördlichen Population nach Süden stellt die Ansiedelung von 2 Brutpaaren 1985 in Hessen wie auch der Brutversuch von 3 Paaren 1983 im Saarland (T. MENKE briefl.) dar.

## 7. Reproduktionsbiologie

### 7.1 Horstbesetzung

#### 7.1.1 Ablauf

Schon Ende Dezember kann es während milder Witterungsperioden zu Horstbesetzungen kommen; die Bindung zwischen Kormoran und Nest ist bei Okkupationen bis Mitte Februar noch locker und die Nester werden bei einsetzendem Kälteeinbruch sofort wieder aufgegeben. Zur endgültigen Horstbesetzung kommt es erst ab der 3. Februardekade, und

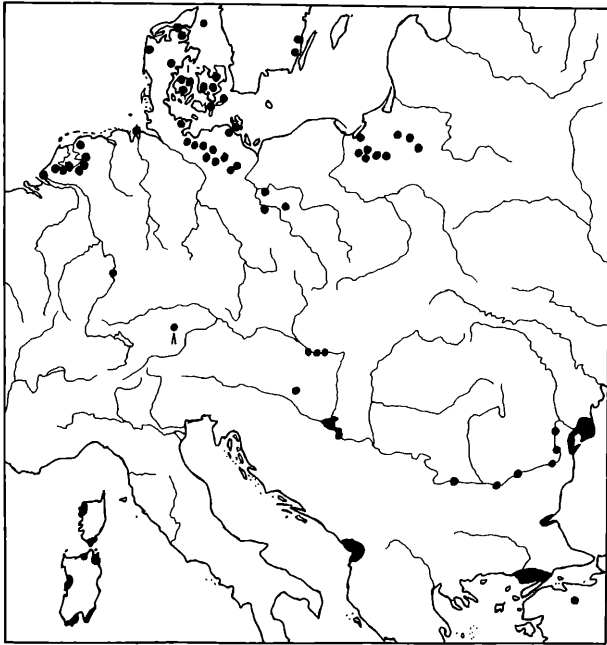


Abb. 15:

Lage des Ismaninger Teichgebiets (Pfeil) zu anderen Kolonien und Brutregionen von *Phalacrocorax carbo sinensis*. Nach Angaben von J. GREGERSEN, J. GROMADSKA, T. MENKE (alle briefl.) und CRAMP & SIMMONS (1977). – *Position of the Ismaning reservoir (arrow) within the European distribution of Phalacrocorax carbo sinensis. Illustrated colonies and breeding grounds according to J. GREGERSEN, J. GROMADSKA, T. MENKE (all priv. comm.) and CRAMP & SIMMONS (1977).*

zwar gleichmäßig, über alle Brutpaare linear (Abb. 16). 1985 (Median am 20.3.) war sie am 18., 1986 (Median am 16.3.) zwischen dem 16. und 26. April beendet. In beiden Jahren fanden danach bis Mitte Mai noch einige erfolglose Ansiedelungsversuche statt. Der Bau eines Nestansatzes durch einen adulten Kormoran am 7.7.1986 fällt aus dem Rahmen.

Mehrmals konnten Horstbesetzungen immaturer Kormorane beobachtet werden, einmal sogar (28.4.1985) der selbständige Bau eines Nestansatzes.

Durchschnittlich erfolgt die Horstbesetzung schon fast etwa einen Monat vor der Eiablage (vgl. 7.2). Frühe Horstokkupation und optimaler Standort bedeuten daher offensichtlich einen Vorteil für den Fortpflanzungs-erfolg.

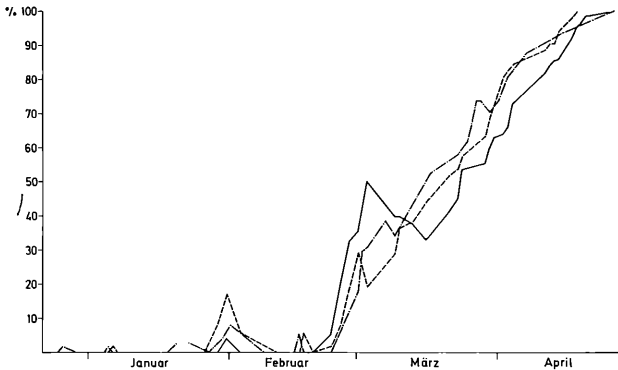


Abb. 16:

Horstbesetzung des Kormorans (gestrichelte Linie) und des Graureihers (*Ardea cinerea*; durchgezogene Linie) 1985 sowie des Kormorans 1986 (Punkt-Strich-Linie). – Nest occupation of Cormorants (dashed line) and Grey Herons (*Ardea cinerea*; solid line) in 1985 and nest occupation of Cormorants in 1986 (dashed-dotted line).

### 7.1.2 Nistmaterial

Als Nistmaterial wurden meistens Zweige (bis zu ca. 1,5 m lang), weniger häufig auch Wasserpflanzen verwendet. Nach BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966) erfolgt die Aufnahme menschlicher Zivilisationsabfälle wie z. B. Plastikfolien wahrscheinlich zufällig bzw. nur in Verbindung mit herkömmlichem Nistmaterial. Am Speichersee konnte nicht selten die gezielte Aufnahme derartiger Materialien beobachtet werden, einmal sogar der Versuch ein ca. 1×1 m großes gelbes Folienstück einzutragen.

Schwimmende Nistmaterialien wurden häufig aufgenommen. Einmal wurde beobachtet, wie ein Kormoran im niedrigen Segelflug einen an der Wasseroberfläche treibenden Zweig mit dem Schnabel ergriff.

Nistmaterial wurde außerdem sowohl von Bäumen der Kolonie und ihrer näheren Umgebung als auch von Bäumen bis zu einer Entfernung von mindestens 4 km entnommen.

Sowohl adulte wie auch immature und juvenile Kormorane beschäftigen sich das ganze Jahr über mit Zweigen und anderem potentiellen Nistmaterial.

### 7.1.3 Ausbildung und Funktion des Prachtkleids

Im Territorialverhalten des sozial nistenden Kormorans spielen optische Signale die wichtigste Rolle, da sie den speziellen Niststandort am einfachsten kennzeichnen. Signalträger ist das weiße Prachtgefieder, das an Kopf, Hals/Nacken und in zwei Flecken an den Bauchflanken ausge-

bildet wird. Beim „Flaggen“ hebt und senkt der in einer speziellen Haltung auf dem Nest(-standort) sitzende Kormoran die Flügel, wodurch die Bauchflecken rhythmisch aufblinken und dem Vogel mehr Auffälligkeit verleihen.

Zwischen der Ausbildung des Prachtgefieders und der Horstbesetzung ließ sich eine zeitliche Korrelation nachweisen:

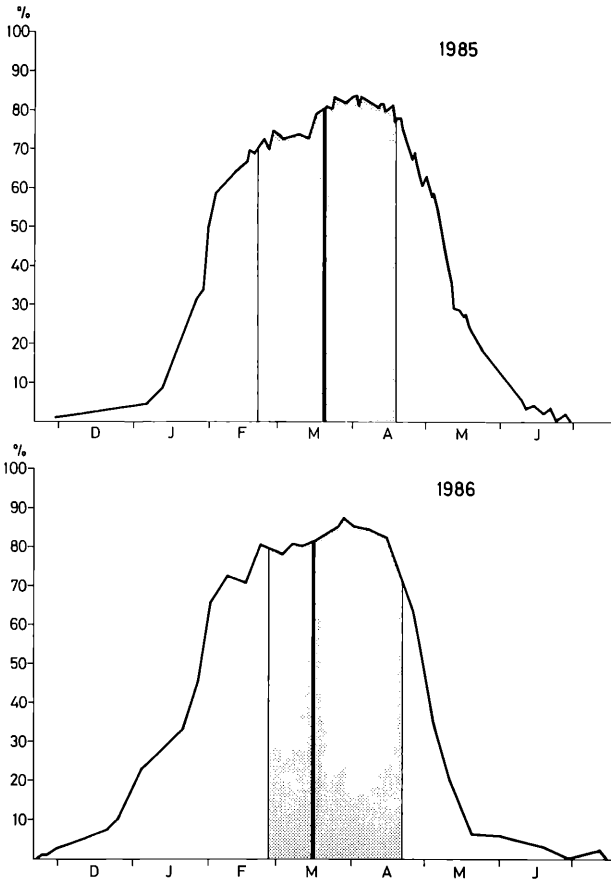


Abb. 17:

Zusammenhang zwischen Prachtkleidmauser und Horstbesetzung. Anteil adulter Kormorane mit Prachtgefieder 1985 und 1986. Zeitraum (gerastert) und Median (vertikale Linie) der Horstbesetzung. – *Percentage of breeding-plumage Cormorants in adults; period (stippled) and median (vertical line) of nest occupation.*



Es wurde der Anteil der adulten Kormorane mit visuell erkennbarem Prachtgefieder (bzw. Prachtgefieder mit Signalcharakter) ermittelt (Abb. 17; da auch Individuen mit teilweise ausgebildetem Prachtkleid gewertet wurden, ist die Zeit, in der das Prachtkleid voll ausgebildet ist, wesentlich kürzer als der dargestellte Mauserverlauf). Die stärkste Mauseraktivität zeigte sich Ende Januar/Anfang Februar (Ausbildung des Prachtgefieders) und Anfang Mai (Abwerfen des Prachtgefieders). Die Horstbesetzungen finden zwischen den Zeiten stärkster Mauserintensität statt. Der Median der Horstbesetzung fällt exakt in die Zeit, in der ein Durchschnittskormoran das Prachtkleid voll ausgebildet hat (Abb. 17).

Trotz zwischenzeitlich stärkerer Umschichtungen der Individuenzusammensetzung während der Zugzeit, ist der ermittelte Mauserverlauf beachtlich gleichmäßig. Dies läßt vermuten, daß die Ausbildung des Prachtkleids innerhalb der nördlichen Population von *P. c. sinensis* relativ einheitlich stattfindet.

## 7.2 Brut, Schlupf und Abzug der Jungvögel

Der Brutbeginn konnte nur indirekt über den Schlupf der Jungvögel (Abb. 18) ermittelt werden. Das Schlüpfen mag etwas früher eingetreten sein als angegeben, da junge Kormorane, wenn sie erfaßt werden konnten, meist wohl schon mehrere Tage alt waren (das Brutgeschehen wurde aus größerer Entfernung verfolgt).

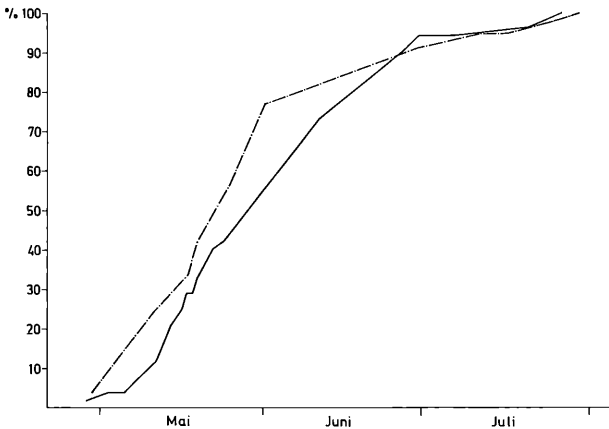


Abb. 18:

Summenkurve der Horste mit geschlüpften Jungvögeln 1985 (durchgezogene Linie) und 1986. – Percentage of nests with nestlings / fledged juveniles 1985 (solid line) and 1986.

Rekonstruiert man den Brutbeginn nach Literaturangaben über die Brutdauer, so ergibt sich zwischen der Besetzung eines Horstes und der Eiablage ein Zeitraum von fast einem Monat. Die zeitliche Staffelung bei der Horstbesetzung läßt sich prinzipiell auch für den Brutbeginn erkennen.

In Abb. 19 stellt der ansteigende Teil der Kurve das Schlüpfen der Jungvögel dar, der absinkende Teil markiert ihren Abzug. Das Maximum der Jungvögel war 1985 und 1986 Ende Juni erreicht, wobei jedoch zweifellos auch vorher schon Individuen abgezogen waren, die Abnahme jedoch von immer noch neu schlüpfenden Kormoranen kompensiert wurde.

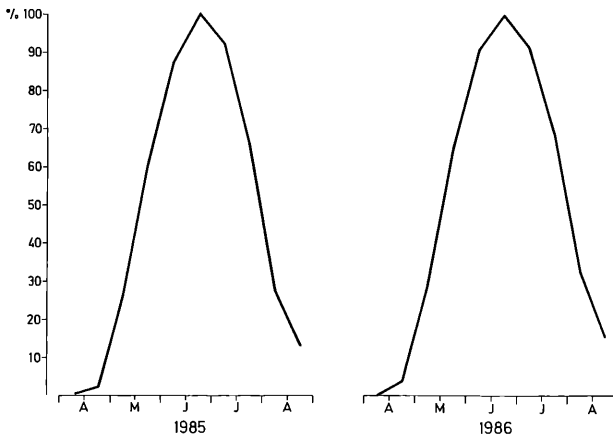


Abb. 19:

Bestandsverlauf juveniler Kormorane im Sommer 1985 und 1986 (100%: Maximum). – *Numbers of juvenile Cormorants in the summers of 1985 and 1986 (100%: maximum).*

KORTLANDT (1942) gibt an, daß Jungvögel erst im Alter von 12 bis 13 Wochen von den Altvögeln unabhängig sind. Da in Ismaning mit Sicherheit aber schon nach etwa 10 Wochen Jungvögel abgezogen, ist nicht auszuschließen, daß der Zwischenzug auch in Familienverbänden erfolgt. Dafür würde auch die Abnahme der Altvögel etwa ab dem 20. Juni sprechen. Der Abzug der hier erbrüteten Kormorane setzt sich bis Ende August fort.

Der Brutablauf der Ismaninger Kolonie liegt 2–3 Wochen früher als das Brutgeschehen in der dänischen Kolonie VORSØ (vgl. GREGERSEN & HALBERG 1986).

## 8. Neststandortpräferenzen und interspezifische Nistplatzkonkurrenz

Neben Kormoranen brüten noch Graureiher *Ardea cinerea* in größerer Anzahl in den Bäumen der Ostinsel. Die Horstbesetzungen von Graureihern und Kormoranen auf der Ostinsel verliefen sowohl 1985 (Abb. 16) als auch 1986 nahezu synchron (ohne Abb.). Zwischen beiden Arten wurden weder bedeutsame Interaktionen beobachtet, noch wurde die Aufgabe eines Graureiherhorstes durch Einfluß eines Kormorans festgestellt.

Daß möglicherweise trotzdem ein (wenn auch nicht direkter) Verdrängungsprozeß des Graureihers von der Ostinsel stattfindet, deutete sich 1985 an: Nachdem zwischen dem 23. Februar und 25. April etwa 95 Graureiherhorste auf der Ostinsel besetzt wurden, kam es zwischen dem 1. und 12. Mai, also in einem Zeitraum in dem die Horstbesetzung auf der Ostinsel bereits abgeschlossen war, zur Errichtung 7 weiterer Graureiherhorste auf dem neben der Ostinsel gelegenen Tafelberg, der als Halbinsel nur ein suboptimaler Nistbereich ist und zudem am regelmäßig von Menschen frequentierten Speichersee-Süddamm liegt. Auch weil Graureiher die Horstlage innerhalb der Kolonie normalerweise sicher bevorzugen, läßt sich folgern, daß nach dem 25. April im optimalen Nistbereich keine geeigneten Niststandorte mehr vorhanden waren und verbleibende reproduktionsmotivierte Individuen es daher vorzogen, optimale Niststandorte in einem suboptimalen Nistbereich zu beziehen. 1986 und 1987 brüteten, nachdem der Graureiherbestand deutlich geringer lag (ca. 85 bzw. 70 Paare), nur 2 Paare auf dem Tafelberg.

Ob der sich 1985 bei hoher Reiherbestandszahl auf der Ostinsel bemerkbar machende Nistplatzmangel mit der Zunahme oder auch nur der Anwesenheit des Kormorans als Brutvogel in Zusammenhang zu bringen ist, läßt sich anhand einer Analyse der Niststandortpräferenzen beider Arten prüfen.

Kormorane errichten ihre Horste in höheren Baumregionen als Graureiher (Abb. 20). Die Dispersionsdifferenzen der Horststandorte lassen sich durch folgende Hypothese interpretieren: Schon 1985 wiesen die Bäume in der Baumkrone erkennbare Schäden auf, denn Kormorane brechen zum Erwerb von Nistmaterial Äste und Zweige der Bäume ab und schädigen die Bäume das ganze Jahr über durch ihre Exkrememente. Dies führt zu einer Ausdünnung des Geästes. Da Kormorane die oberen Baumkronenbereiche als Ruheplatz klar bevorzugen und von hier auch das meiste Nistmaterial entnehmen, werden diese Bereiche zuerst und am stärksten geschädigt.

Beim Graureiher ist die Neigung offensichtlich, in dichteren Bereichen der Bäume zu nisten. Der Kormoran bevorzugt hingegen lichtere Baumkronenbereiche.

Da schon im 6. Jahr der Kormorankolonie (1985) die Bäume vor allem in den oberen Regionen kahl zu werden begannen, wurden die Nistvoraussetzungen für Kormorane begünstigt. Die Graureiher hingegen, die normalerweise auch höchste Niststandorte bevorzugen (Wüst 1981), ziehen es nun vor, in den niedrigeren, infolge geringerer Schädigung und höherer Pflanzenzahl dichteren Bereichen ihre Nester zu errichten. Die absolute Anzahl der für Graureiher optimalen bzw. günstigen Niststandorte auf der Ostinsel ist daher kleiner geworden. Daß ein Vorgang der Verdrängung vorliegt, zeigt sich in der zunehmenden Höhenseparation der Niststandorte beider Arten (Abb. 20). Während 1985 durchschnittlich 81,8% der Graureiherhorste unter einem Kormoranhorst lagen, waren es 1986 97,3% und 1987 98,1%.

Eine Verdrängung des Graureihers von der Ostinsel, die mit großer Wahrscheinlichkeit auf indirekter Einwirkung des Kormorans beruht, deutet sich also an. Ob der Bestandsrückgang des Graureihers 1986, der einer in Bayern 1986 allgemein festgestellten leichten Bestandsschwächung (SCHÖPF & HASHMI 1987) entspricht, oder die (nach einem strengen

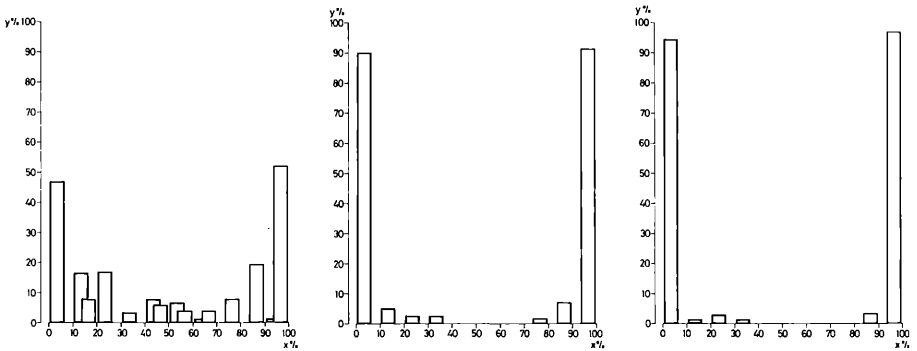


Abb. 20:

Relative Höhenverteilung von Graureiher- (*Ardea cinerea*) und Kormoranhorsten in der Kolonie 1985–1987.

Gerastertes Stabdiagramm: y% der Graureiherhorste befanden sich über x% (0–10%, 10–20%, 90–100%) der Kormoranhorste.

Weißes Stabdiagramm: y% der Kormoranhorste befanden sich über x% (0–10%, 10–20%, 90–100%) der Graureiherhorste. – Relative height distribution of nests of Grey Herons (*Ardea cinerea*) and Cormorants in the colony (1985–1987).

Dark bars: y% of the nests of Grey Herons were placed upon x% (0–10%, 10–20%, 90–100%) of the nests of Cormorants.

White bars: y% of the nests of Cormorants were placed upon x% (0–10%, 10–20%, 90–100%) of the nests of Grey Herons.

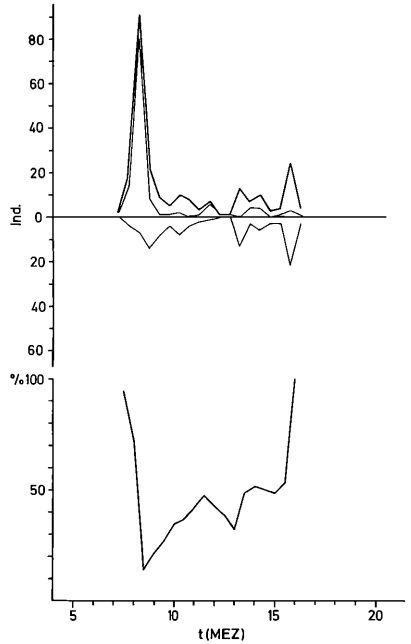
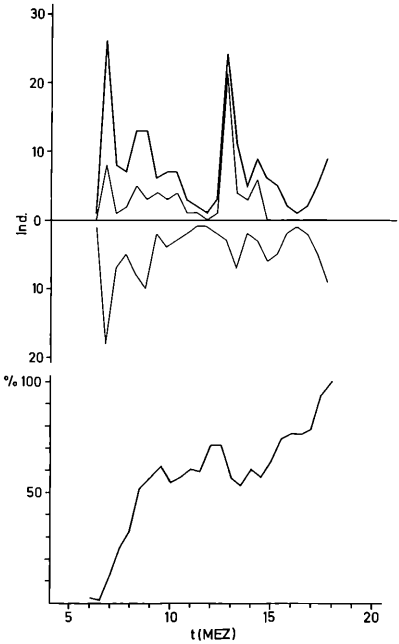
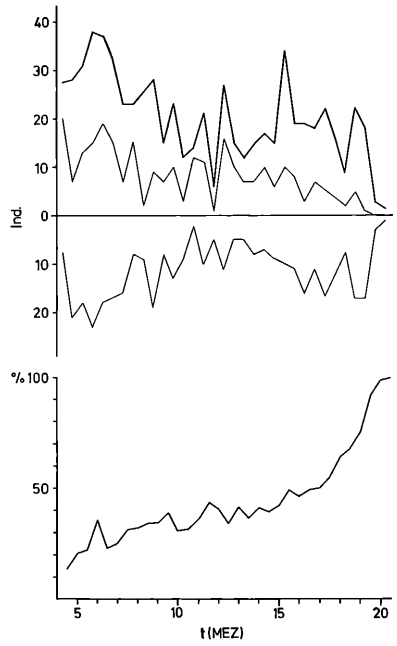
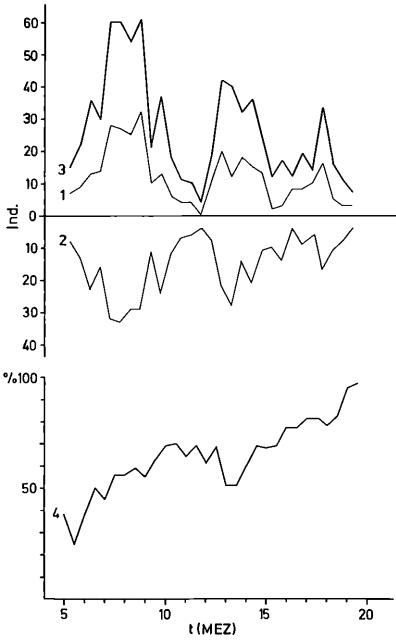
Winter) noch geringere Graureiherbrutzahl von 1987 bereits auf den Kormoran zurückzuführen ist, muß vorerst noch offen bleiben.

Jährlich brüten auch einige Nachtreiher *Nycticorax nycticorax* in der Kolonie. Da Nachtreiher und Kormorane sehr unterschiedliche Nistplatzpräferenzen besitzen, Nachtreiher jahreszeitlich erst spät eintreffen und frühestens Mitte April mit dem Nestbau beginnen, ist eine direkte Einwirkung von vornherein auszuschließen. Nachtreiher bevorzugen noch verdecktere Niststandorte als Graureiher. Auf lange Sicht ist daher eine Verdrängung des Nachtreihers von der Ostinsel zu erwarten.

### 9. Tagesperiodik

An einem Tag jeder Jahreszeit erfolgten detaillierte und vollständige Stichprobenuntersuchungen zur Aktivität (während der Aufzuchtzeit der Jungen wurde die Untersuchung auf drei Tage verteilt). Während anderer Exkursionen erfolgten oberflächlichere Beobachtungen zur Tagesrhythmik, die einerseits zeigen sollten, inwieweit sich das an den Tagen mit vollständiger Erfassung beobachtete Verhalten verallgemeinern läßt und andererseits, welche Einflüsse die Tagesperiodik modifizieren können und wie sich die Beeinflussung äußert. Während der vollständigen Stichprobenuntersuchungen wurde jede Stunde in zwei Zählperioden von je 20 Min., in denen die Aktivität (An-/Abflug bei der Ostinsel) registriert wurde, und zwei Zählperioden von je 10 Min., in denen die Anzahl der im Ostinselbereich ruhenden Individuen bestimmt wurde, unterteilt (Abb. 21). Bei der Darstellung des tageszeitlichen Bestandsverlaufs ruhender Individuen wurde die Anzahl der Kormorane, die sich auf Grund des Brutgeschäfts nicht gleichzeitig von der Ostinsel entfernen konnte, nicht mit aufgenommen. Die vollständigen Stichprobenuntersuchungen erfolgten während der Brutzeit am 20. 4. 1985, während der Aufzuchtzeit der Jungvögel am 6. 7. 1985 bis 15.00 Uhr, am 8. 7. von 15.00 bis 17.30 und am 11. 7. ab 17.00 Uhr, während der Zugzeit am 6. 10. 1985 und im Winter am 10. 1. 1986.

Die tagaktiven Kormorane, welche die Nacht ruhend auf den Bäumen der Ostinsel verbringen, verlassen zu jeder Jahreszeit in einem bestimmten Zeitraum die Kolonie. Im Herbst und Winter erfolgt der Abflug, der als Aktivitätsbeginn zu werten ist, kollektiv. Im Frühjahr und Sommer dagegen ist ein individuelles Abfliegen vom Schlafplatz die Regel. Der Aktivitätsbeginn verschiebt sich zeitlich fast parallel zum Sonnenaufgang. Während die Kormorane jedoch im Frühjahr und Sommer, z. T. auch noch im Herbst, schon zu Beginn der Dämmerung aktiv werden (ihr



Abflug deshalb nicht quantitativ erfaßt werden konnte), erfolgt der Abflug im Winter meistens erst etwa 15 bis 25 Min. vor Sonnenaufgang, also vergleichsweise deutlich später. Das Aktivitätensende fällt das ganze Jahr über in die Zeit des Sonnenuntergangs und der Dämmerung (vor allem im Sommer können einzelne Kormorane aber auch erst bei Einbruch der Dunkelheit am Schlafplatz eintreffen). Relativ zum Sonnenuntergang zeigt sich im Herbst und Winter die Tendenz zu früherem Aktivitätensende.

Die Zeit dazwischen weist das ganze Jahr über drei Perioden stärkerer Aktivität auf (Abb. 21); die zweite und dritte Aktivitätsperiode können sich zeitlich überschneiden. Die erste und lebhafteste Periode nimmt den Vormittag, die zweite den frühen und die dritte den späten Nachmittag ein. Die zweite Aktivitätsperiode ist meist mit größerer Aktivitätsintensität verbunden als die dritte; im Herbst und Winter ist es häufiger auch umgekehrt. Zu allen Zeiten charakteristisch ist die Ruheperiode zwischen 11 und 12 Uhr, die sich sowohl in der Zunahme ruhender als auch in geringerer Ab-/Anflugfrequenz äußert.

Da die sich in allen Monaten ähnelnde Aktivitätsperioden während der Brutzeit am starrsten und weitaus deutlichsten auftraten, liegt die Vermutung nahe, daß die allgemeine Tagesrhythmik des Kormorans in ihren Grundlagen an das Brutgeschehen angepaßt ist. Die offenbar besonders starke Bindung an ein festes Aktionsschema zeigt sich während der Brutzeit auch darin, daß die Anzahl der ab- und anfliegenden Individuen innerhalb der einzelnen Erfassungsperioden positiv korreliert ist (vgl. Abb. 21;  $r_s = 0,80$ ;  $P < 0,001$ ). Abfliegende Kormorane scheinen sich meistens nach kurzer Abwesenheitszeit wieder in der Kolonie einzufinden. Während der anderen Jahreszeiten variiert die Abwesenheitsdauer stärker.

Am Vormittag wird überproportional viel Nistmaterial herangeschafft (Abb. 22).

In der Aufzuchszeit der Jungvögel fällt eine gleichmäßigere Verteilung der Aktivität auf die gesamte Tageslänge auf. Aus der vergleichsweise großen Tageslänge ergibt sich eine im Mittel geringere Aktivitätsintensität. Ferner müssen die Altvögel nicht nur für sich selbst, sondern auch für

---

Abb. 21:

Tageszeitliches Aktivitätsmuster (Stichproben von Apr., Juli, Okt. und Jan.): Summe (3) bei der Kolonie ab- (1) und anfliegender (2) Kormorane. Anteil bei der Kolonie ruhender Kormorane (4; 100%: Gesamtbestand des betreffenden Tages). – *Diurnal pattern of activity (samples of Apr., July, Oct. and Jan.): Total (3) of leaving (1) and arriving (2) Cormorants at the colony. Percentage (100% total of corresponding day) of resting Cormorants at the colony (4).*

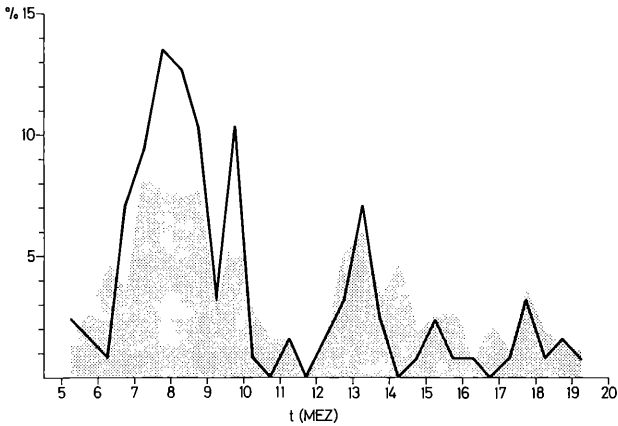


Abb. 22:

Tageszeitliche Verteilung adulter kolonieanfliegender Kormorane (gerastert), verglichen mit der Verteilung adulter mit Nistmaterial anfliegender Kormorane (Linie) am 20. 4. 1985. — *Diurnal arrival of adult Cormorants at the colony (stippled) compared with the arrival of adult Cormorants carrying nesting material (line) on 20. 4. 1985.*

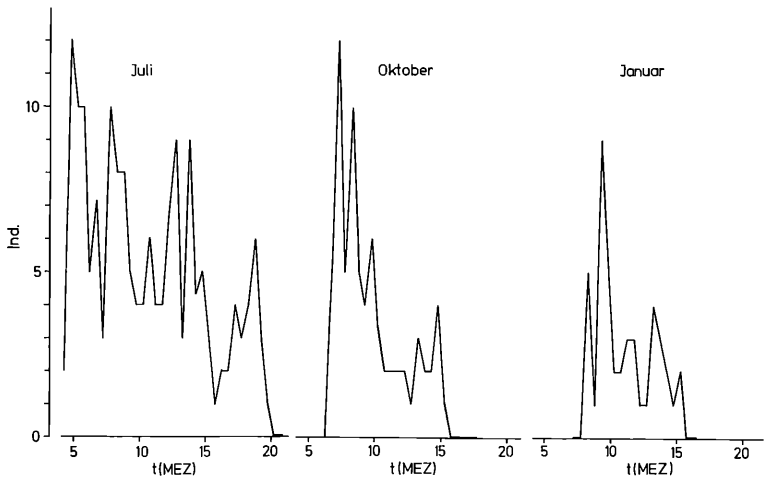


Abb. 23:

Tageszeitliches Einsetzen von Flügeltrocknen während Stichproben im Juli, Okt. und Jan. (Erfassung während halbstündiger Abschnitte). — *Diurnal pattern of Cormorants beginning with wing-drying within half an hour intervalls (samples of July, Oct. and Jan.).*



ihren Nachwuchs Nahrung beschaffen und können daher nicht so eng an bestimmte Aktivitätszeiten gebunden sein.

Dies betätigt sich auch bei der tageszeitlichen Verteilung flügelrocknender Kormorane (Abb. 23), die einen Hinweis auf die bevorzugten Zeiten des Nahrungserwerbs gibt. Der deutliche Trend, daß Kormorane im Herbst und Winter wie auch im Frühjahr (ohne Abb.) bevorzugt in der ersten Tageshälfte dem Nahrungserwerb nachgehen, ist im Juli, da die Altvögel auch für die Jungen Nahrung herbeischaffen müssen, schwächer ausgebildet. Die Anzahl der Flügelrocknungsvorgänge ist in Relation zur Gesamtzahl selbständiger Kormorane daher auch wesentlich größer als während anderer Jahreszeiten und liegt deutlich über 100 %.

Außerhalb der Reproduktionszeit nimmt die durchschnittliche Aktivität bei starkem Niederschlag oder sehr starkem Wind ab.

## 10. Nahrungserwerb

### 10.1 Sozialer Nahrungserwerb

Nach BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966) halten Kormorane manchmal „Treibjagden“ ab. Am Speichersee konnte eine saisonale Abhängigkeit derartigen Verhaltens festgestellt werden.

Bei dieser sozialen Art des Nahrungserwerbes treiben die in einer Kette formierten Kormorane schwimmend und tauchend Fischschwärme vor sich her. Die Bildung der Jagdtrupps, an denen Kormorane aller Altersstufen beteiligt sind, erfolgt meistens durch das gemeinsame Abfliegen mehrerer Kormorane, das durch zufälliges (?) Abfliegen eines und dem Nachfolgen weiterer Individuen ausgelöst wird. Die fliegenden Kormorantrupps weisen, ehe sie im Wasser landen, gelegentlich regelrechte Nahrungsappetenz auf, wenn sie langsam über dem Gewässer kreisend offenbar nach Fischkonzentrationen Ausschau halten. Weil sich weitere Individuen dazugesellen, vergrößert sich der im Wasser gelandete Trupp dann oft. Ein Trupp kann so über mehrere Stunden bestehen, wobei immer wieder Kormorane an- und abfliegen und sich dadurch die Zusammensetzung der den Trupp bildenden Individuen im Laufe der Zeit grundlegend verändern kann. Bis zu ca. 2,5 km legten sozial fischende Kormorane schwimmend und tauchend zurück. Auch kann es zur fliegenden Standortverlagerung eines Trupps sowie zur Aufteilung eines großen Trupps kommen. Andere Schwimmvogelkonzentrationen weichen größeren fischenden Kormoranverbänden aus.

Nur im Winterhalbjahr werden größere Jagdverbände ausgebildet (Abb. 24). Zwischen Mitte April und Ende September finden sich nur we-

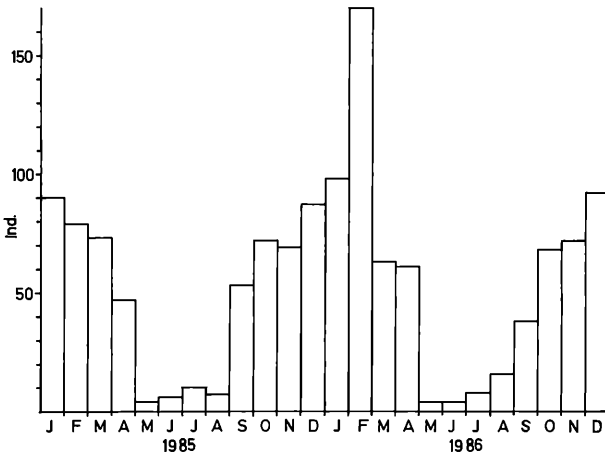


Abb. 24:

Saisonale Abhängigkeit von sozialem Nahrungserwerb (maximale Truppgröße sozial fischender Kormorane). – *Seasonal dependence of social foraging (maximum size of foraging flocks).*

nige Kormorane zum sozialen Nahrungserwerb zusammen. Von Ende Juni bis Mitte August handelt es sich dabei wohl meistens um gemeinsam fischende Familienverbände. Häufig sind größere Trupps nur von Mitte Dezember bis Ende Februar anzutreffen. Stärkere Vereisung führt zu größerer Truppwahrscheinlichkeit und Truppgröße.

Die saisonale Abhängigkeit des sozialen Nahrungserwerbes wird auch in den am Ruheplatz ab- und anfliegenden Kormoranen deutlich: Bei ganztägigen Stichproben im Juli ( $n = 658$  ab-/anfliegende Kormorane), Oktober ( $n = 136$ ) und Januar ( $n = 240$ ) betrug der Anteil sozial ab-/anfliegender Kormorane 21,2%, 55,9% bzw. 74,6%. Die durchschnittliche Truppgröße (Trupp: mindestens 2 Kormorane zusammen) lag bei 2,4 (1,1 Kormorane pro Ab-/Anflugbewegung), 3,8 (1,7) bzw. 6,9 (2,8).

## 10.2 Aktionsradius

Die bedeutendsten von Kormoranen zum Nahrungserwerb genutzten Gewässer sind der Speichersee, die angrenzenden Fischteiche (von Mitte April bis Mitte Juni) und das dazugehörige Kanalsystem selbst. Regelmäßig erscheinen wenige Kormorane aber auch am Feringasee (Gewässer 1 in Abb. 25), am Abfanggraben (2) sowie an Kiesgruben im Finsingermoos (3) und bei Aschheim (4). Das normalerweise genutzte Gebiet ist also mit einem Radius von maximal etwa 7 km um die Ostinsel zu umgrenzen.

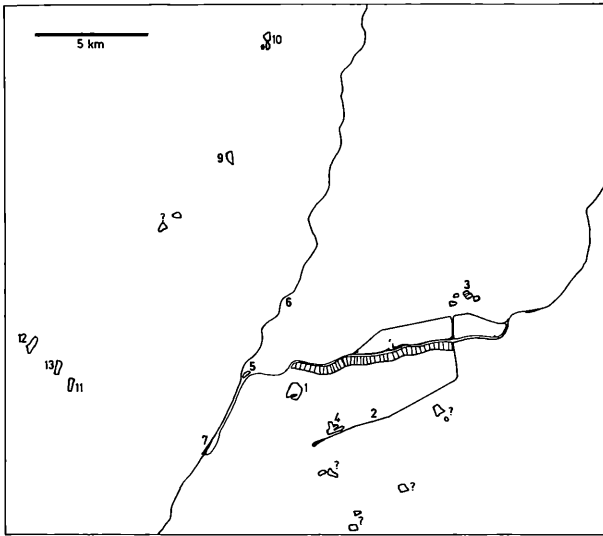


Abb. 25:

Von Kormoranen genutzte (numerierte; vgl. Text) und weitere mögliche (?) Nahrungsgewässer außerhalb des Ismaninger Teichgebiets. – *Foraging waters of Cormorants among the Ismaning ponds (numbered) and further possible foraging waters (?)*.

Unregelmäßiger gehen Nahrungsflüge an den Poschinger Weiher (5), die Isar (6; nur einzelne), den Oberföhringer Stau (7), an bei Garching (8), Eching (9) und Neufahrn (10) liegenden Kiesgruben und wahrscheinlich auch (z. T. niedrig über Münchner Stadtgebiet) an den Lerchenauer See (11), den Feldmochinger See (12) und den Fasaneriesee (13). Die Nahrungsflüge führten also in Entfernungen von maximal 15–17 km von der Ostinsel.

Im Winter und vor allem während der Zugzeiten sind Kormorane wesentlich dynamischer als im Sommer und erreichen daher auch eher periphere Bereiche des Aktionsraumes. Mehrere Beobachtungen weisen zwar darauf hin, daß einzelne Kormorane unregelmäßig auch im Sommer in diese Bereiche vordringen, die Anzahl der genutzten Gewässer ist dann jedoch schon allein wegen der intensiven menschlichen Erholungsnutzung erheblich eingeschränkt.

Der am Speichersee ermittelte maximale Aktionsradius liegt deutlich unter dem von MENKE (1986) ermittelten Durchschnittswert von ca. 30 km (bei der Berechnung dieses Wertes wurde der Speichersee bereits berücksichtigt). Der kleine Aktionsraum beruht auf der Landschaftsstruktur des

Umlandes, die verglichen mit anderen Kolonien der nordeuropäischen Population (vgl. 6.) als pessimal einzustufen ist. Vor allem in Anbetracht des geringen Potentials nutzbarer Gewässer (-fläche) ist, als limitierender Faktor, mit Sicherheit die regionale Struktur des den Speichersee umgebenden Raumes für die sich andeutende geringe Grenzkapazität des Speichersees für brütende Kormorane (vgl. 4.2) verantwortlich.

## 11. Präferenzen für Ruhebereiche und -standorte

Als Ruheverhalten wird Schlaf, Passivität und Komfortverhalten zusammengefaßt. Am Speichersee suchen Kormorane drei unterscheidbare Ruhebereiche auf: aus dem Wasser ragende Pfähle, übersichtliche Uferbereiche (im Winter der Eisrand) und die Bäume der Ostinsel.

Da die Ostinsel den Brutbereich der Kormorane darstellt und mit ihrer Umgebung die weitaus meisten geschützten Ruhestandorte (Ruhestandort: spezielle Stelle innerhalb eines Ruhebereiches: bestimmter Pfahl, bestimmte Uferstelle bzw. bestimmter Astabschnitt) bietet, ist hier zu jeder Zeit der Hauptaufenthaltort ruhender Kormorane. Außerhalb dieses Bereiches werden zudem wenige Pfähle in bis zu 1,4 km Entfernung regelmäßig aufgesucht. Als weitere Uferbereiche wurden sowohl 1985 als auch 1986 außerdem jeweils von Ende April bis Mitte Juni (also in dem Zeitraum in dem die Fischteiche zu den bevorzugten Nahrungsgewässern gehören) vegetationsarme Fischteichdämme in bis zu 3 km Distanz genutzt.

Auch am Tage nimmt das Ruhen nach Untersuchungen in Schleswig-Holstein (MENKE 1986) mit ca. 63% den Hauptanteil der „Aktivität“ eines Kormorans ein.

### 11.1 Allgemeine Bereiche

#### 11.1.1 Tageszeit

Die Nacht verbringen alle Kormorane normalerweise in den Kronen der Ostinselbäume. Tagsüber werden auch andere Ruhewarten genutzt.

Während der Fortpflanzungszeit zeigt sich tagsüber eine Phase, in der sich die Bevorzugung der Ruheplätze in der Regel kaum verändert. Die Verlagerung der Kormorane vom Schlafbereich auf den bevorzugten Tagesruhebereich bzw. jene vom bevorzugten Tagesruhebereich auf die Schlafstandorte, erfolgt morgens/vormittags, bzw. spätnachmittags/abends in langsamen Übergangsphasen.

Da die Kormorane während den Zugzeiten und im Winter den Schlafplatz häufig kollektiv verlassen, fällt die morgendliche Übergangsphase außerhalb der Fortpflanzungszeit fast immer weg. Wenn Ruhestandorte

in den Bäumen der Ostinsel (wie meistens) nicht den bevorzugten Tagesruhebereich darstellen, nutzen Kormorane meist bis zum Aktivitätensende andere Ruhestandorte und fliegen dann erst die Bäume an. Weil dieser Anflug meist zu einem bestimmten Zeitpunkt kollektiv erfolgt, fällt dann auch die abendliche Übergangsphase weg. Falls die meisten Kormorane (wie selten) auch tagsüber in den Bäumen ruhen, suchen die übrigen Kormorane meistens schon vor Aktivitätensende individuell die Bäume auf. Die abendliche Übergangsphase kann also auch während der Zugzeiten und des Winters ausgeprägt sein.

### 11.1.2 Jahreszeit

Verteilungen ruhender Kormorane auf unterschiedliche Ruhebereiche wurden nur dann gewertet, wenn eine bedeutende Beeinflussung des Schlafplatzab- bzw. -anfluges (vgl. 11.1.1) tageszeitlich auszuschließen war.

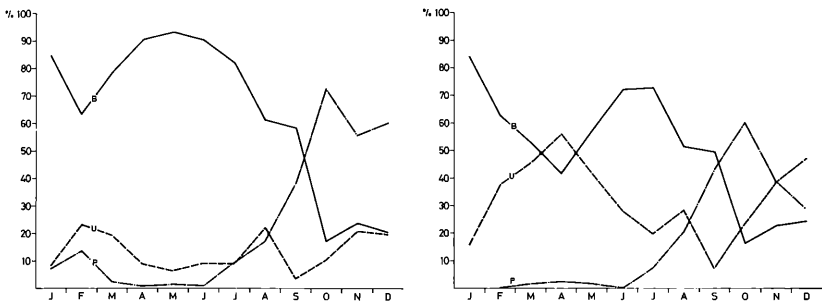


Abb. 26:

Saisonale Veränderung der Ruhebereichspräferenzen adulter (links) und unausgefärbter Kormorane (U: Ufer, P: Pfähle, B: Bäume). – *Seasonal variation of preference for different perching places of adult (left) and non-adult Cormorants (U: bank, P: staves, B: trees).*

Adulte Kormorane ruhen während der Brutzeit, wie zu erwarten überwiegend in den Bäumen (von April bis Juni durchschnittlich ca. 90%). Während des Wegzuges fällt eine starke Nutzung von Pfählen auf. Uferbereiche spielen für Altvögel das ganze Jahr über nur eine untergeordnete Rolle. Im Winter ist die Ruheplatznutzung sehr variabel und dürfte häufig dem durch Vereisung eingeschränkten Ruheplatzangebot angepaßt sein; einheitliche Präferenzen waren daher sowohl bei Altvögeln als auch bei unausgefärbten Kormoranen kaum feststellbar.

Unausgefärbte Individuen nutzen im allgemeinen, vor allem aber während der Brutzeit vergleichsweise bevorzugt Uferbereiche. Während des

Wegzuges sind auch für juvenile und immature Kormorane Pfähle die am häufigsten aufgesuchten Ruhestandorte (Abb. 26).

## 11.2 Flügeltrocknen

Da Kormorane nach einem Trocknungsvorgang häufig andere Ruhestandorte aufsuchen, wurde die Standortverteilung flügeltrocknender Kormorane gesondert untersucht. Im Gegensatz zum allgemeinen Ruhen war hierbei keine tageszeitliche oder saisonale Präferenzschwankung erkennbar. Möglicherweise vorhandene regelhafte Veränderungen der Präferenzen sind also gering.

Präferenzen unausgefärbter und adulter Kormorane weichen deutlich voneinander ab (Tab. 4). Die Bäume der Ostinsel werden zwar sowohl von Altvögeln als auch von juvenilen/immaturen Kormoranen am seltensten und in etwa in gleichem Maße aufgesucht, während unausgefärbte Vögel jedoch den von Altvögeln nur selten frequentierten Uferbereich bevorzugen, sind adulte Kormorane auf den regelmäßig auch von jungen Kormoranen aufgesuchten Pfählen am häufigsten anzutreffen.

Eine Diskrepanzanalyse (Tab. 4) gibt wieder, daß allgemeine Ruhestandortpräferenzen deutlich von den bevorzugten Flügeltrocknungswarten abweichen.

Flügeltrocknen schwimmender Kormorane (RICHARDS 1949), wurde während des Untersuchungszeitraumes nur viermal beobachtet und ist als Ausnahme anzusehen.

Tab. 4: Unterschiedliche Präferenzen für den allgemeinen Ruhebereich (1) und für den Flügeltrocknungsbereich (2):

D<sub>1</sub>: Diskrepanz (Betrag der Differenzen) zwischen 1 und 2.

D<sub>2</sub>: Diskrepanz der bevorzugten Flügeltrocknungsbereiche zwischen adulten und unausgefärbten Kormoranen.

*Different preferances for resting places (1) and wing-drying places (2):*

*D<sub>1</sub>: Discrepancy (magnitude of difference) between 1 and 2.*

*D<sub>2</sub>: Discrepancy in the preferance of wing-drying places between adults and non adults.*

	adult adult			unausgefärbt non-adult			
	1 %	2 %	D <sub>1</sub>	1 %	2 %	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
Uferbereich/ <i>bank</i>	13,4	19,8	6,4	32,4	50,0	17,6	30,2
Pfähle/ <i>stakes</i>	23,2	66,1	42,9	16,9	36,5	19,6	46,5
Bäume/ <i>trees</i>	63,4	14,1	49,3	50,6	13,5	37,1	12,2
$\bar{x}$			32,9			24,8	29,6

### 11.3 Individuelle Ruhestandorte

Zumindest länger verweilende Individuen zeigen ausgeprägte Ruhestandortpräferenzen und sind in der Regel auf einen ganz bestimmten Schlafstandort fixiert. Auch Kormorane, die mit Sicherheit nur wenige Tage verweilten, nutzten meistens offenbar nur einen Schlafstandort.

Nachdem also ein im Gebiet neueintreffender Kormoran einen geeigneten freien Schlafstandort besetzt hat, verteidigt er ihn offenbar gegenüber Neuankömmlingen. Die Bevorzugung ganz bestimmter Tagesruhestandorte ist zwar auch erkennbar, auf Grund zeitweiser Einschränkung des Ruhestandortangebots und größerer Konkurrenz undeutlicher.

Der einzige individuell identifizierte Kormoran, der in den Überwinterungsperioden 1985/86 und 1986/87 über längere Zeiträume ausgiebig beobachtet werden konnte, nutzte in beiden Wintern denselben Schlafstandort und bevorzugte zudem auch dieselben Tagesruhestandorte.

Kormorane, die im allgemeinen eine ausgeprägte Überwinterungsgewässertreue aufweisen, scheinen daher auch im Überwinterungsgebiet eine Art territorialen Verhaltens aufzuweisen. Die mehrjährige Nutzung ganz bestimmter Ruhestandorte kann die möglicherweise große Kenntnis von Kormoranen über ihre Überwinterungsgebiete nur andeuten.

### 11.4 Witterungsabhängigkeit

Kalter oder stürmischer Wind veranlaßt die Kormorane windgeschützt zu ruhen. Bevorzugt wurde hierbei der Uferbereich der windgeschützten Ostinselflanke aufgesucht. Gelegentlich halten sich die Kormorane auch schwimmend in einer Bucht nahe der Ostinsel auf. Nur unter extremeren Windverhältnissen meiden die Kormorane die Ostinselbäume auch als Schlafbereich und nutzen dann die windabgewandte Ostinselseite oder die Bäume der windgeschützten Seite einer neben der Ostinsel gelegenen Halbinsel. Ist die Vereisung des Sees soweit fortgeschritten, daß die Ostinsel vollständig von Eis umgeben ist, werden die Ostinselbäume als Tagesruheplatz nur selten genutzt. Ruhende Kormorane sind dann vorwiegend am Eisrand, nicht selten auch im Wasser schwimmend anzutreffen.

## 12. Feindverhalten

Als Feinde sind neben den Arten von denen Angriffe auf Kormorane ausgehen, auch jene Arten einzustufen, durch deren Auftreten Fluchtreaktionen ausgelöst werden.

Das Spektrum der am Speichersee registrierten Feindarten läßt sich in drei Gruppen unterteilen:

a) Arten, welche Kormorane angriffen, deren bloßes Auftreten hingegen noch keine Reaktion auslöst: Habicht *Accipiter gentilis*, Wanderfalco *Falco peregrinus* und Würgfalke *Falco cherrug*. Individuen dieser Arten werden, wenn sie fliegen, von den Kormoranen zwar intensiv beobachtet, solange jedoch kein gezielter Angriff erfolgt, ist keine Reaktion zu sehen. Flucht mit Lautäußerungen (nicht nur des attackierten Kormorans) ergreift dann normalerweise nur das jeweils attackierte Individuum. Nach derartigen Fluchtaktionen sind in der Regel keine besonders großen Standortverlagerungen zu beobachten.

Alle drei Feindarten nutzen die Ostinsel selbst bevorzugt als Ruhe- und Ansitzplatz. Bei einzelnen Individuen konnte beobachtet werden, daß sie keine anderen größeren Vögel auf den Bäumen der Ostinsel duldeten. Die immer wieder angegriffenen Kormorane verließen nach mehreren Angriffen meist die Bäume und hielten sich danach im Wasser, auf den Pfählen der Umgebung der Insel oder auch an ihrem Ufer auf.

b) Der Mensch löst bei Kormoranen Fluchtverhalten aus, sobald er in einer gewissen Entfernung erscheint. Die bei verschiedenen Individuen und während verschiedener Situationen sehr unterschiedliche Fluchtdistanz wies einen Toleranzbereich von ca. 20 bis 150 m auf. Unausgefärbte Kormorane schienen hierbei unter den Individuen mit geringer Fluchtdistanz häufiger vertreten zu sein als adulte.

c) Schon durch seine Präsenz löst der Seeadler *Haliaeetus albicilla* bei Kormoranen eine Reaktion aus.

Ein auf der Ostinsel ruhender Seeadler wurde von den (möglicherweise wegen der vereisungsbedingt geringen Ausweichmöglichkeiten) in einer Entfernung von ca. 100 m versammelt im Wasser schwimmenden Kormoranen genau beobachtet. Bei einem Angriff des unausgefärbten Adlers zog sich der enge Trupp noch weiter zusammen. Dem tief über dem Trupp fliegenden Seeadler war es infolge der dauernd ab- und auftauchenden Kormorane nicht möglich, sich auf einen einzelnen Vogel zu konzentrieren. Drei Tage danach hatten sich die Kormorane weitgehend an den Seeadler gewöhnt und ruhten etwa 300 m westlich der Ostinsel (bevorzugter Ruheplatz des Adlers) am Eisrand; Angriffe des Seeadlers wurden nicht mehr beobachtet.

Ein erfolgreich verlaufender Angriff auf einen Kormoran wurde am Speichersee bisher also nicht festgestellt.

Elstern *Pica pica* und Aaskrähen *Corvus corone* wurden, obwohl es sich bei beiden Arten um potentielle Nesträuber handelt, zu jeder Jahreszeit in der Kolonie geduldet.



## Zusammenfassung

Die exponentielle Zunahme des Rastbestandes der Kormorane im Ismaninger Teichgebiet seit 1973/74 (Wachstumskonstante  $c = 0,24$ ) zeigt gute Übereinstimmung mit dem dänischen Brutbestandsverlauf. Während die Anzahl durchziehender Kormorane weiterhin ansteigt ( $c = 0,20$ ) hat der Winterbestand ( $c = 0,50$ ) die Grenzkapazität erreicht.

Nachdem 1977 ein Einzelpaar brütete (Erstbrutnachweis für Süddeutschland), weist der Brutbestand nach der Koloniegründung 1980 ein exponentiell-sigmoides Wachstum auf. Die sich andeutende relativ kleine Grenzkapazität von etwa 87 bis 111 Brutpaaren dürfte, wie auch der kleine Aktionsradius, aus der pessimalen Struktur der Speicherseeumgebung resultieren. Die Ansiedlung beschreibt eindeutig eine Arealausweitung der anwachsenden nordeuropäischen Population; als Brutvögel sind drei nordostdeutsche, ein dänischer und ein schwedischer Kormoran nachgewiesen.

Unterschiedliche Zugabläufe adulter und unausgefärbter Kormorane ergeben sich im Frühjahr aus vorhandener bzw. fehlender Brutmotivation, im Herbst aus voneinander abweichenden Winterarealen. Neben den dominierenden dänischen und den in größerer Anzahl auftretenden nordostdeutschen Kormoranen sind polnische, schwedische und ein niederländischer Vogel nachgewiesen. Saisonale Differenzen der relativen Abundanz haben sich infolge der Zunahme nordeuropäischer Kormorane und der darauf beruhenden Brut- und Winterarealausweitungen deutlich verringert.

Die Ausbildung des Prachtkleides steht mit der Horstbesetzung (Ende Februar bis Ende April; Median Mitte März) in Zusammenhang. Die Eiablage erfolgt durchschnittlich fast einen Monat nach der Horstbesetzung; Jungvögel verlassen ab Mitte Juni das Gebiet.

Es deutet sich eine indirekte vertikale Verdrängung des in der Kormorankolonie brütenden Graureihers an. Sie ist Folge unterschiedlicher Niststandortpräferenzen und der Schädigung von Kolonieebäumen durch Kormorane.

Auf die Tagesrhythmik des Kormorans, die drei Aktivitätsperioden aufweist, das ganze Jahr über ähnlich, während der Brutzeit am deutlichsten, im Sommer am gleichmäßigsten und außerhalb der Fortpflanzungszeit am variabelsten ausgeprägt ist, wird näher eingegangen.

Sozialer Nahrungserwerb ist saisonal abhängig, tritt nur außerhalb der Fortpflanzungszeit und in ausgeprägtester Form im Winter auf.

Eine tages- und jahreszeitliche Abhängigkeit der Nutzung unterschiedlicher Ruheplätze wurde festgestellt. Wie auch beim Flügeltrocknen bestehen hierbei Differenzen bei Alt- und Jungvögeln. Eine individuelle Bevorzugung bestimmter Ruhestandorte (bei einem Individuum in zwei aufeinanderfolgenden Wintern identisch) konnte nachgewiesen werden.

Bei Greifvögeln mittlerer Größe erfolgt Flucht nur bei gezielten Angriffen. Ein Seeadler löste eine soziale Fluchtstrategie aus. Gegenüber dem Menschen beträgt die Fluchtdistanz 20 bis 150 m.

### Summary

#### Ecology and Behaviour of the Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* at the Ismaning Reservoir

At the Ismaning reservoir and fish ponds near Munich, southern Bavaria, the number of Cormorants shows an exponential increase since 1973/74. The growth rate ( $c = 0,24$ ) agrees well with the development of the Danish breeding population. The number of Cormorants present during migration periods is still increasing ( $c = 0,20$ ), while the number of wintering Cormorants (after a considerable growth:  $c = 0,50$ ) has reached the carrying capacity of the Ismaning site.

After the first breeding record for southern Germany in 1977 (1 breeding pair), the colony, founded in 1980, shows an exponential-logistic increase. The estimated carrying capacity of only about 87–111 breeding pairs and the comparatively small radius of action (usually 7, maximum 15–17 km) results probably from the unfavourable geographical structure of the surroundings of the reserve. The colony, where 3 East-German, 1 Danish and 1 Swedish Cormorants have bred, is regarded to belong to the Northern European population.

Migration peaks are present during middle of October and in March (non-adults in early April). Adults stay in autumn longer than in spring and longer than non-adults. Duration of stay of non-adults diminishes during autumn and their percentage is small during winter as well. Wintering adults show longest stay (up to 179 days). Individuals have been recorded in consecutive winters.

Besides the Danish and the less numerous East-German Cormorants, Polish, Swedish and a Dutch specimens have been observed.

Owing to the increase of the Northern European population – and the resulting spread of breeding and wintering distributions – seasonal differences of relative abundance have diminished.

Nests are occupied from the end of February to the end of April (averagely almost 1 month before egg laying). The time of highest percentage of breeding-plumage adults falls within the median of nest occupation. Post breeding dispersal takes place between the middle of June and the end of August.

The damage of the nesting trees due to Cormorants causes a vertical displacement of the Grey Heron *Ardea cinerea*, which breeds in the same colony but prefers, contrary to the Cormorants, a denser canopy for nesting.

The diurnal pattern of activity, which is similar over the seasons, but most pronounced in spring, most dispersed in summer and most variable in winter, shows three peaks.

Group foraging is only shown outside breeding season; being most common in winter.

Diurnal and seasonal dependence of the preference of different perching places as well as differences between adults and non-adults were perceptible. Individual preference for particular perching places has been recorded, even in consecutive winters.

Goshawk *Accipiter gentilis*, Peregrine Falcon *Falco peregrinus* and Saker Falcon *Falco cherrug* provoke reaction only if Cormorants are directly attacked. A communal defense strategy was applied against a Sea Eagle *Haliaeetus albicilla*.

### Literatur

- ANDERSSON, G., KARLSSON, J. & KJELLIN, N. (1984): Storkskarven *Phalacrocorax carbo* i Skane. Tidigare förekomst och nutida upp trädande. Anser 23: 104–109
- BAUER, K. & U. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 1. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden. 238–261
- BEZZEL, E. & U. ENGLER (1985): Zunahme rastender Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern. Garmischer vogelkd. Ber. 14: 30–42
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1977): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. I. Oxford – London – New York. 199–207
- EERDEN, M. R. VAN & M. J. MUNSTERMAN (1986): Importance of the Mediterranean for wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. Mediterranean marine avifauna. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg.
- GREGERSEN, J. (1982): Skarvens Kyster. Esbjerg
- & K. HALBERG (1986): Vorskø. Årsrapport over Observationer 1983. Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet. København
- HAARMANN, K. (1983): Feuchtgebiete internationaler Bedeutung und Europa-Reservate in der Bundesrepublik Deutschland, zweiter Zustandsbericht. Niederelbe-Verlag, Otterndorf
- HALD-MORTENSEN, P. (1985): Preliminary report – International meeting on cormorant
- IM, B. H. & H. HAFNER (1984): Impact des oiseaux piscivores et plus particulièrement du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) sur les exploitations piscicoles en Carmarque. Station Biologique de la Tour du Valat, Carmarque. Contrat Nr. ENV – 491 – F (Ss)
- KNIEF, W. & H. WITT (1983): Zur Situation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in Schleswig-Holstein und Vorschläge für seine künftige Behandlung. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat. Vogelschutz 23: 67–79
- KORTLANDT, A. (1940): Eine Übersicht der angeborenen Verhaltensweisen des mitteleuropäischen Kormorans, ihre Funktion, ontogenetische Entwicklung und phylogenetische Herkunft. Arch. neerl. Zool. 4: 401–445
- KROSIGK, E. VON (1985): Europa-Reservat Ismaninger Teichgebiet. 35. Bericht. Anz. Orn. Ges. Bayern 24: 1–38
- MENKE, T. (1986): Untersuchungen zur Biologie und Bestandsentwicklung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Schleswig-Holstein. Unveröffentlichte Arbeit. Universität Kiel. Kiel
- MUNTANER, J., X. FERRER & A. MARTINEZ-VILALTA (1984): Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra. Kestres Editora. Barcelona. 27–28
- OSIECK, E. R. (1982): Verjaging van Ascholvers en blauwe reigers op de Viskwekerij Lelystad. Utrecht
- (1983): Afweer von Ascholvers op de Viskwekerij Lelystad. Utrecht
- PROKOP, P. (1980): Der Kormoran in Österreich. Egretta 23: 49–55
- RICHARDS, E. G. (1949): Cormorant drying wings on water. Brit. Birds 42: 250
- SCHWEIZER BUNDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1985): Kormoran und Fischerei - Projektskizze der Arbeitsgruppe „Kormoran und Fischerei“. Zürich

- SCHÖPF, H. & D. HASHMI (1987): Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern 1986. Garmischer vogelkdl. Ber. 16: 15–21
- SELLIN, D. (1986): Zur Überwinterung sowie zum Nahrungs- und Schlafverhalten des Kormorans, *Phalacrocorax carbo*, am Greifswalder Bodden. Beitr. Vogelk. 32: 281–294
- SIEFKE, A. (1983): Zur Herkunft in der DDR durchziehender bzw. sich ansiedelnder Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) Ber. Vogelwarte Hiddensee 4: 97–110
- VELDKAMP, R. (1986): Neergang en herstel van Aalscholver *Phalacrocorax carbo* in NW-Overijssel. Limosa 59: 163–168
- WÜST, W. (1981): Avifauna Bavariae, Die Vogelwelt Bayerns im Wandel der Zeit. Band 1. Orn. Ges. München. 117–119.
- ZIMMERMANN, H. (1984): Zur Nahrung des Kormorans an Fischteichen der Lewitz. Naturschutzarb. Meckl. 2: 100–103
- (1985): Ergebnisse der Erfassung des Kormorans, *Phalacrocorax carbo*, in der DDR im Jahre 1982. Beitr. Vogelk. 31: 161–169
- (1986): Die Bestandssituation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in der DDR bis 1985. Ber. Vogelwarte Hiddensee 7: 37–41

Anschrift des Verfassers:  
Dean Hashmi  
Königsberger Straße 10  
D-8046 Garching

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [27\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Hashmi Dean

Artikel/Article: [Ökologie und Verhalten des Kormorans \*Phalacrocorax carbo sinensis\* im Ismaninger Teichgebiet 1-44](#)