

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

Bestandsentwicklung des Kormorans *Phalacrocorax carbo* in der Schweiz 1967–2003

Luc Schifferli, Marcel Burkhardt und Matthias Kestenholz

Population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland, 1967–2003, and numbers during the breeding season. – Based on counts at roosts and on national waterbird counts in mid-January, 1967–2003 and mid-November, 1991–2002, we document the numbers wintering in Switzerland and adjacent waters (Fig. 1). Numbers in January increased exponentially, from 331 in 1967 to the maximum of 8415 in 1992, and in parallel to the growth of the breeding population in The Netherlands, Denmark and Germany (Fig. 3), the major sources of the Swiss wintering population. In subsequent winters, Cormorant numbers fluctuated at a lower level (mean 1993–2003 5686 ± 464), in spite of a continued growth of the breeding population. On 15 large lakes (surface $>10 \text{ km}^2$), holding three quarters of the national total, fluctuations following the peak run in parallel to the yield of professional fisheries (Fig. 5), which was taken as an index of food supply (*Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus* and «other Cyprinid fish»). This confirms the predictions of Suter (1995a), suggesting that food would limit the population in the Swiss winter quarters earlier than on the breeding grounds. In November, 1991–2002, Cormorants were more numerous (mean 8623 ± 2256) than in January in each winter (Fig. 2).

Until 1976, Cormorants were restricted to the Lakes of Constance, Geneva, Zurich and Neuchâtel (Fig. 7). Subsequently, other lakes were colonised. Cormorant numbers on lakes peaked in 1989. The final stage of increase was mainly the result of an expansion to rivers (free-running and dammed parts), which held a third of the January numbers in 1991 (Fig. 6). Coinciding with measures taken to scare Cormorants fishing and roosting on rivers holding important populations of threatened fish species (e.g. *Thymallus thymallus*), the proportions of Cormorants on these waters declined and stabilised (January mean, 1996–2000: $19.7 \pm 5.1 \%$).

Since the mid-1980s, the number of summer visitors has increased to some 200 individuals (Fig. 9). About half of them used Lake Geneva. However, first breeding was recorded on Lake Neuchâtel in 2001. The number of pairs has been increasing, and in 2004 100 young fledged from 53 broods (Fig. 10).

Key words: *Phalacrocorax carbo*, winter population, breeding population, trend, Switzerland.

Dr. Luc Schifferli, Marcel Burkhardt und Dr. Matthias Kestenholz, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, e-mail luc.schifferli@vogelwarte.ch; marcel.burkhardt@vogelwarte.ch; matthias.kestenholz@vogelwarte.ch

Der Kormoran *Phalacrocorax carbo* verzeichnete in Europa in den letzten vier Jahrzehnten eine ausserordentliche Bestandszunahme, sowohl im Brutgebiet als auch im Winterquartier. Zuvor hatten massive Eingriffe an den Brutplätzen zum Erlöschen der meisten Kolonien geführt. Der Brutbestand blieb in Mittel- und Nordeuropa bis in die frühen Siebzigerjahre meist unter 5000 Paaren (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Hansen 1984, Suter 1989, Bregnballe 1996, Hagemeyer & Blair 1997, Bregnballe et al. 2003). 1952 wurde die Art in Polen unter Schutz gestellt, 1965 in den Nie-

derlanden, 1971 in Dänemark und 1979 in der ganzen EU (Lindell et al. 1995, van Eerden & Gregersen 1995, Frederiksen et al. 2001). In der Folge kam eine Bestandsdynamik in Gang, die ein erstaunliches Wachstumspotenzial der bisher kontrollierten Kormoranpopulation unter Beweis stellte. Der gesamte Brutbestand der Niederlande, von Dänemark, Deutschland, Schweden und Polen, den wichtigsten Herkunftsländern der in der Schweiz überwinterten Kormorane (Reymond & Zuchuat 1995) nahm sehr stark zu, von rund 4800 auf insgesamt 41000 Paare (Suter 1989, Engström 2001,

Bregnballe et al. 2003). Neben den Schutzmassnahmen dürften insbesondere günstigere Nahrungsbedingungen in eutrophierten Binnengewässern das Populationswachstum ermöglicht haben (de Nie 1995).

In der Schweiz nahm die Zahl der durchziehenden und überwinternden Kormorane im Unterschied zum Brutgebiet bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts langsam, aber kontinuierlich zu, wie Suter (1989) am Beispiel des Neuenburgersees zeigte. Nach 1930 wurde der Kormoran zum regelmässigen Wintergast. Bis Mitte der Sechzigerjahre stieg die Zahl der am Bodensee, Zürichsee, Neuenburgersee und am Genfersee überwinternden Kormorane auf je 80–120 (Suter 1989). Anschliessend an diesen Zeitraum mit einem langsamen Wachstum führte der rasante Anstieg der Brutpopulation zu einer entsprechenden Zunahme der Wintergäste in der Schweiz. Die Zahl der in der Schweiz überwinternden Kormorane stieg von 331 im Januar 1967 auf rund 6800 im Januar 1988 und auf das Maximum von rund 8400 im Januar 1992 (Suter 1989, 1995a, Schifferli 1992). Bis 1991/92 folgte die Entwicklung der Schweizer Winterpopulation einer logistischen Wachstumskurve. Diese prognostizierte einen oberen Grenzwert von 8800 bis 9400 überwinternden Kormoranen um die Jahrhundertwende (Suter 1995a).

Die vorliegende Auswertung schliesst an diejenigen von Suter (1989, 1995a) an und vergleicht die damals prognostizierte Bestandsentwicklung mit dem beobachteten Verlauf. Sie dokumentiert die Winterbestände in der Schweiz und ihren Grenzgewässern bis 2002/03, im Vergleich zum Nahrungsangebot der Seen und zur Entwicklung des Brutbestands in den Herkunftsländern. Dargestellt werden zudem die Zahl der Übersommerer und die Entwicklung der Kolonie am Neuenburgersee seit der ersten Brut im Jahre 2001 (Rapin 2003).

1. Material und Methode

Die in der Schweiz und ihren Grenzgewässern überwinternden Wasservögel, darunter auch der Kormoran, werden landesweit seit 1967 jeweils

Mitte Januar und seit dem Winter 1991/92 zusätzlich auch Mitte November gezählt. Seit dem Aufkommen grösserer und regelmässig benutzter Schlafplätze wurden die Kormorane dort erfasst (Einzelheiten in Suter 1989). Einzig am Bodensee wird der Kormoranbestand bis heute tagsüber ermittelt. Alle Zählungen wurden von ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern durchgeführt, die mit dem Kormoran und den lokalen Gegebenheiten auf Grund von meist langjährigen Erfahrungen vertraut waren.

Die Januar-Bestandszahlen von etwa 1980 bis 1994 basieren zu 80 % auf den Zählungen an den Kormoranschlafplätzen. Mit der Bestandszunahme und der Neubesiedlung von Gewässern bildeten sich vor allem in den Neunzigerjahren neue Schlafplätze, die zum Teil anfänglich nicht bekannt waren und daher nicht erfasst wurden. Andere waren vom Ufer aus schlecht einsehbar und deshalb schwierig zu kontrollieren. Einzelne Schlafplätze an Klein- und Fliessgewässern wurden durch Störmassnahmen teilweise, zeitweise oder ganz aufgelöst. Um den Gesamtbestand trotz dieser Schwierigkeiten möglichst vollständig und über die Jahre hinweg vergleichbar zu dokumentieren, wurden fehlende Schlafplatzzählungen durch Wasservogelzählungen aus dem Einzugsgebiet der Schlafplätze ersetzt. In den letzten Jahren konnten allerdings an verschiedenen grossen Seen die Schlafplätze nicht mehr vollständig erfasst werden. Deshalb wurden am Neuenburger- und Murtensee ab 1994/95 und am Vierwaldstättersee ab 1996/97 generell die Wasservogelzählungen verwendet.

In der Folge wurden von 1995 bis 2001 durchschnittlich 77 % der im Januar anwesenden Kormorane an den Schlafplätzen gezählt, 23 % (maximal 26 %) bei den Wasservogelzählungen. Die Änderung in der Zählmethode im Vergleich zu früher (80 % Schlafplatzzählungen) dürfte zu keinen namhaften oder systematischen Fehlern geführt haben. Im Januar 2002 genügte jedoch die Zahl der erfassten Schlafplätze für eine aussagekräftige Bestandserfassung nicht mehr, weshalb wir uns für diesen Winter allein auf die Wasservogelzählungen stützten. Diese sind weniger vollständig als die Schlafplatzzählungen, weil die Kormorane

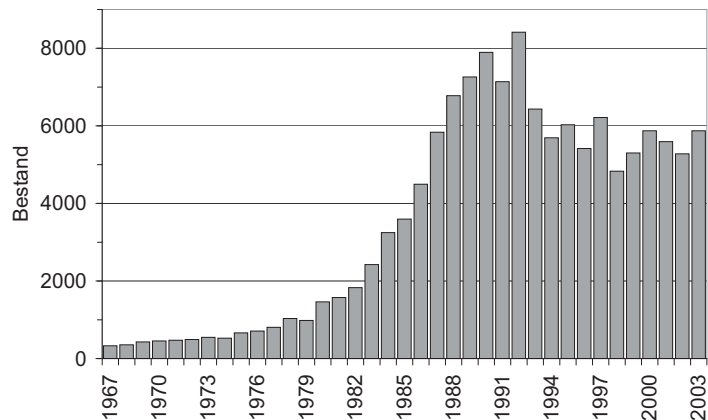
nicht auf allen potenziell nutzbaren Kleingwässern erfasst wurden und weil in Zählstrecken mit einem erfassten Schlafplatz die tagsüber anwesenden Kormorane oftmals nicht extra gezählt wurden. Im Januar 2003 wurden wiederum alle Schlafplätze in einer europäisch koordinierten Zählung erfasst, erstmals auch am Bodensee (Keller & Burkhardt 2003, 2004). Die Daten von Mitte November der Jahre 1991 bis 2003 beruhen zu 67 % auf Schlafplatzzählungen, da in diesem Monat auf mehreren Gewässern nur tagsüber gezählt wurde.

Seit 1996/97 wurden die Kormorane an den meisten Gewässern sowohl tagsüber als auch an den meisten Schlafplätzen gezählt. Auf nationaler Ebene stimmen die beiden Bestandserhebungen recht gut überein. Bei den gesamtschweizerischen Schlafplatzzählungen im Januar 2003 beispielsweise waren es 384 Kormorane bzw. 7 % weniger als bei den Wasservogelzählungen (Keller & Burkhardt 2004). Regional und zwischen stehenden und fließenden Gewässern gibt es jedoch beträchtliche Unterschiede bei den Einzelwerten. So wurden beispielsweise am Hochrhein von Rheinklingen bis Basel und an der unteren Aare von Aarau bis zur Mündung bei den Wasservogelzählungen (WVZ) im November (1991–2002) durchschnittlich 798 ± 195 Kormorane festgestellt. Bei den Zählungen an den Schlafplätzen (SPZ) dieser Region waren es 755 ± 200 , das heisst 43 Kormorane oder 5,3 % weniger. In 7 von 12 Jahren wurden bei den WVZ durchschnittlich 134 ± 56 Kormorane mehr gezählt

als an den Schlafplätzen, in den übrigen 5 Jahren waren es durchschnittlich 84 ± 44 Kormorane weniger als bei den SPZ. Die absoluten Differenzen zwischen den beiden Erhebungen betragen im Mittel 113 ± 56 . Die Unterschiede sind zumindest teilweise darauf zurückzuführen, dass die Kormorane von den Schlafplätzen zur Nahrungssuche an andere Gewässer fliegen (s. Ergebnisse). Trotz der beträchtlichen Unterschiede sind die Zahlen der beiden Erhebungen korreliert ($r = 0,808$, $p = 0,001$, $n = 12$) und beide zeigen im Verlauf der 12 Jahre eine signifikante Abnahme (WVZ: $r = -0,583$, $p = 0,047$; SPZ: $r = -0,708$, $p = 0,01$). Beide Zählmethoden sind deshalb geeignet zur Dokumentation der Bestandstrends.

Als Mass für das Nahrungsangebot der Kormorane dienen die Fangerträge von Rotaugen *Rutilus rutilus* und Flussbarsch (Egli) *Perca fluviatilis* der Berufsfischer auf Seen von mehr als 10 km² Fläche; die Daten wurden den eidgenössischen Fischereistatistiken des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) von 1967 bis 2003 entnommen. Die Rotaugen wurden oftmals nicht separat erhoben; deshalb zählten wir die unter «übrige Weissfische» oder «übrige Cypriniden» angegebenen Mengen zum Fangertrag der Rotaugen. In der Fangstatistik wurden der Sempachersee erst ab 1972, der Langensee und der Luganensee erst ab 1982 erfasst. Deshalb wurden bei den entsprechenden Auswertungen die Kormorane dieser Gewässer bzw. Jahre ebenfalls weglassen. Die Fangerträge am Zürichsee und am

Abb. 1. Mitte-Januar-Bestand des Kormorans in der Schweiz, inkl. ausländische Teile von Bodensee und Genfersee, 1967–2003. – *Mid-January population of Great Cormorants in Switzerland (including foreign parts of Lake Constance and Lake Geneva), 1967–2003.*



Walensee enthalten in den Jahren 1980–1992 bzw. 1980–1991 den gesamten Fangertrag der Berufs- und der Angelfischer. Wir ermittelten deshalb für die beiden Seen den prozentualen Anteil der Angelfischer am gesamten Fangertrag. Die Fangerträge von 1980–1991/92 wurden entsprechend korrigiert. Bei den Grenzgewässern sind in der Fischereistatistik nur die Erträge der Schweizer Berufsfischer eingeschlossen, was bei den Kormoranzahlen von Bodensee und Genfersee nicht berücksichtigt werden konnte. Bei diesen beiden Seen wurde der gesamte Kormoranbestand einbezogen, bei Luganersee und Langensee berücksichtigten wir jedoch nur die tagsüber auf Schweizer Gebiet gezählten Kormorane.

Für die statistischen Auswertungen verwenden wir das Statistikpaket SPSS 12.0 für Windows. Beobachtungen von übersommernenden Kormoranen (Summen der Ortsmaxima aus dem Zeitraum 16. Mai bis 14. Juni) und Angaben über Bruten sind dem Beobachtungsarchiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach entnommen.

2. Ergebnisse

2.1. Winterbestand des Kormorans in der Schweiz

Von 1967 bis 1979 stieg der Januarbestand in der Schweiz und ihren Grenzgewässern von Winter zu Winter jeweils um durchschnittlich 10 % (Standardabweichung s.d. = 10,7, n = 12

Jahre) und verdreifachte sich von 331 auf 984 in zwölf Jahren (Abb. 1). Anschliessend an dieses langsame Wachstum der Winterpopulation setzte eine sehr starke Bestandszunahme ein, mit jährlichen Zuwachsraten von 18,8 % (s.d. = 10,5, n = 13) bis zum Maximum von 8415 Kormoranen im Januar 1992. Der Anstieg von 1463 im Januar 1980 auf den Höchstbestand entspricht einer Zunahme um einen Faktor 6 in zwölf Jahren. 1993–2003 schwankte der Januarbestand zwischen 6435 (1993) und 4832 (1998) um einen Mittelwert von 5686 (s.d. = 464, n = 11), das heisst zwei Drittel des Maximalbestands.

Ab 1991 wurden die Kormorane auch im November gezählt (Abb. 2). In allen Wintern waren es im November jeweils 2700 ± 1763 Kormorane mehr als im darauf folgenden Januar (Mittelwerte \pm Standardabweichung: November 8623 ± 2256 , n = 12; Januar 5923 ± 904). Die November- und Januarzahlen des gleichen Winters waren signifikant korreliert ($r = 0,686$, $p = 0,014$, n = 12). Der Novemberbestand ging jedoch im Verlauf der zwölf Jahre trotz beträchtlicher Schwankungen deutlich zurück ($r = -0,561$, $p = 0,058$, n = 12), so dass sich die Differenz zum Januarbestand verringerte.

2.2. Winterbestand der Schweiz und Brutbestand in den Herkunftsländern

Um die Bestandsentwicklung in den Herkunftsländern unserer Wintergäste zu dokumentieren, stützen wir uns auf die am regelmässigsten

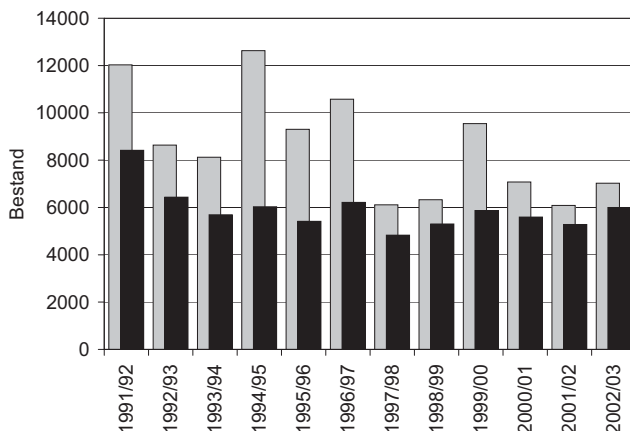


Abb. 2. Kormoranbestand in der Schweiz und ihren Grenzgewässern, inkl. ausländische Teile von Bodensee und Genfersee, Mitte November (grau) und Mitte Januar (schwarz), 1991/92 bis 2002/03. – *Great Cormorant numbers in mid-November (grey column) and mid-January (black column) in Switzerland, including foreign parts of Lake Constance and Lake Geneva, 1991/92–2002/03.*

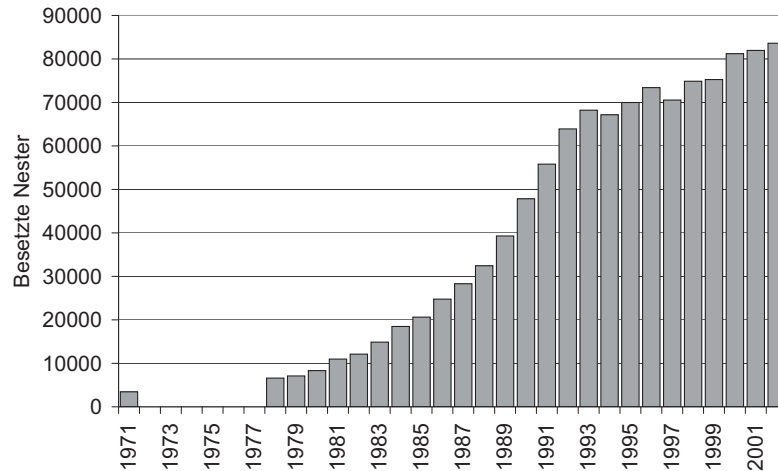


Abb. 3. Brutgesamtbstand (Anzahl besetzter Nester) in den Niederlanden (van Eerden & Gregersen 1995; Nachträge S. van Rijn, pers. Mitt.), Dänemark (Bregnballe & Gregersen 1995, Bregnballe 1996, Bregnballe et al. 2003; Nachträge T. Gregersen, pers. Mitt.) und Deutschland (Knief 1994, 1997, Menke 1997; Nachträge W. Knief, pers. Mitt.). – *Breeding population of Great Cormorants in The Netherlands* (van Eerden & Gregersen 1995; updated by S. van Rijn, pers. comm.), *Denmark* (Bregnballe & Gregersen 1995, Bregnballe 1996, Bregnballe et al. 2003; updated by T. Gregersen, pers. comm.) and *Germany* (Knief 1994, 1997, Menke 1997; updated by W. Knief, pers. comm.).

überwachten Brutpopulationen in den Niederlanden, Dänemark und Deutschland (Abb. 3). Bis 1992 stieg die Brutpopulation dieser drei Länder auf über 68000 Paare. Anschliessend ging die Populationsentwicklung von einem nahezu exponentiellen in ein lineares Wachstum über. Insgesamt stieg die deutsche, dänische und niederländische Brutpopulation zwischen 1971 und 2002 von rund 3400 auf 83600 Paare, was einer Zunahme um einen Faktor 25 entspricht.

Um zu prüfen, ob sich die Entwicklung im Brutgebiet auf den Winterbestand in der Schweiz auswirkte, stellen wir diesen Bestand der Zahl der Brutpaare im vorangehenden Sommer gegenüber. Abb. 4 zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Brutbestand 1978 bis 2002 und dem Januarbestand der Schweiz von 1979 bis 2003 ($r = 0,604$, $p = 0,001$, $n = 25$). Bis 1991 bzw. Januar 1992 entwickelten sich Brutbestand und Schweizer Winterbestand parallel. In diesen Jahren mit dem stärksten Wachstum unserer Winterpopulation ist die Zahl der Überwinterer mit dem ebenfalls exponentiell wachsenden Brutbestand der drei Länder hoch signifikant

korreliert. Der Brutbestand erklärt 88 % der Variabilität des Bestands in folgenden Januar (Rhomben in Abb. 4; $r = 0,938$, $p < 0,001$, $n = 14$). Auf Grund der Regressionsgleichung (Januarbestand CH = $0,160 \times$ Brutbestand im Vorjahr + 746) führt ein Wachstum um beispielsweise 1000 Brutpaare zu einer Zunahme um 160 überwinternde Kormorane in der Schweiz.

In diesen Jahren entsprach die Zahl der Wintergäste rund 5 % der brütenden Population. Die gesamte Winterpopulation, die neben den Brutvögeln auch den Nachwuchs desselben Jahres sowie die nicht brütenden juvenilen und immaturren Individuen umfasst, abzüglich der Mortalität, ist etwa doppelt so gross wie die Zahl der Brutvögel. In der Schweiz überwinternd also schätzungsweise 2–3 % der Winterpopulation der wichtigsten Herkunftsländer (Grundlagen für die Schätzung in Suter 1995a).

Im Unterschied zu den Brutpopulationen, die mit Ausnahme der niederländischen weiterhin zunahm, stabilisierte sich der Schweizer Januarbestand nach dem Höhepunkt im Winter 1991/92 (Punkte in Abb. 4). Deshalb sind die Brut- und Winterbestände seither nicht mehr signifikant korreliert ($r = -0,323$, $p = 0,332$,

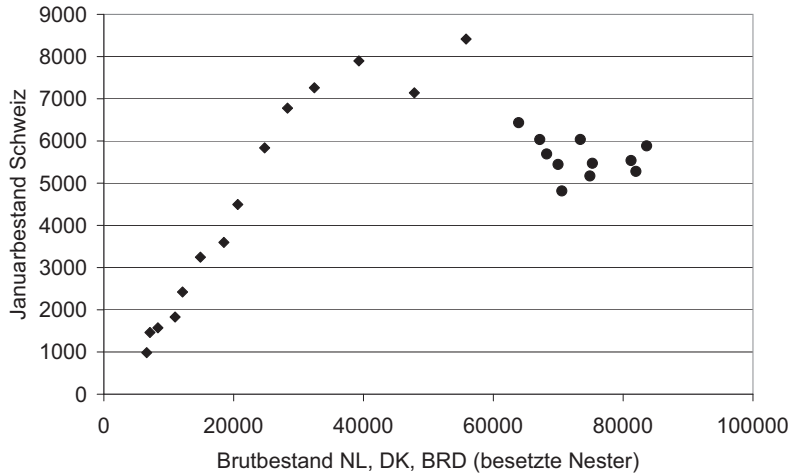


Abb. 4. Brutgesamtbestand (Anzahl besetzter Nester) in den Niederlanden, Dänemark und Deutschland (vgl. Abb. 3) und Mitte-Januarbestand in der Schweiz und ihren Grenzgewässern im darauf folgenden Winter (vgl. Abb. 1). Rhomben: Brutjahre 1978–1991 bzw. Januar 1979–1992; Kormoranbestand Januar = $0,16 \times$ Brutbestand + 746, $n = 14$ Jahre, $r = 0,938$, $p < 0,001$). Punkte: Brutjahre 1992–2002 bzw. Januar 1993–2003; $r = -0,323$, $p = 0,332$, $n = 11$ Jahre) (vgl. Abb. 1). – *Breeding population in The Netherlands, Denmark and Germany (as Fig. 3) and mid-January population in Switzerland (as Fig. 1). Rhombi: 1978–1991 (breeding) and 1979–1992 (January). Dots: 1992–2002 (breeding) and 1993–2003 (January).*

$n = 11$). 1992 bis 2002 brüteten in den drei Herkunftsländern zusammen durchschnittlich 73651 ± 6478 Paare. 1993–2003 wurden im Januar im Mittel 5686 ± 464 überwinternde Kormorane gezählt, das heisst etwa 2 % der auf rund 300000 Kormorane geschätzten niederländischen, dänischen und deutschen Winterpopulation.

2.3. Kormoran-Winterbestand und Fischerertrag als Mass für das Nahrungsangebot

Auf stehenden Gewässern leben die überwinternden Kormorane in der Schweiz hauptsächlich von Rotaugen und Flussbarsch (Egli) (Suter 1991a, 1997). Während des Wachstums der Januarpopulation des Kormorans von 1968 bis zum Maximum, das auf den grossen Seen bereits im Januar 1989 erreicht wurde, besteht keine signifikante Korrelation zwischen dem jährlichen Fischerertrag und dem Kormoranbestand im darauf folgenden Januar ($r = -0,256$, $p = 0,25$, $n = 22$; Abb. 5). Bis zum Zeitpunkt des maximalen Kormoranbestands auf den 15 grossen Seen gibt es also keinen Hinweis auf

eine nahrungsbedingte Kapazitätsgrenze. Erst in der Stabilisierungsperiode des Kormoranbestands nach dem Maximum, 1990–2003, waren Kormoranbestand und Fischerertrag signifikant korreliert (Punkte in Abb. 5; $r = 0,716$, $p = 0,004$, $n = 14$): Je mehr Nahrungsbiomasse vorhanden ist (bzw. je grösser der Fangertrag der Berufsfischer an Rotaugen, übrigen Cypriniden und Flussbarschen), desto mehr Kormorane verbringen den darauf folgenden Winter auf diesen Seen. Genau dieselben Ergebnisse ergibt ein Vergleich des Fangertrags mit dem Kormoranbestand im Januar des gleichen Jahres (Populationswachstum, 1967–1989: $r = -0,347$, $p = 0,104$, $n = 23$; Stabilisierung, 1990–2003: $r = 0,77$, $p = 0,001$, $n = 14$).

2.4. Entwicklung des Kormoranbestands auf den wichtigsten Seen, Stauseen und Flüssen

Von 1967 bis 1979 wuchs die Januarpopulation der Schweiz von rund 330 auf 1000 Kormorane (Abb. 1). Sie überwinternten praktisch ausschliesslich auf Bodensee, Zürichsee, Neuenburgersee (Besiedlung ab 1930/31, Suter

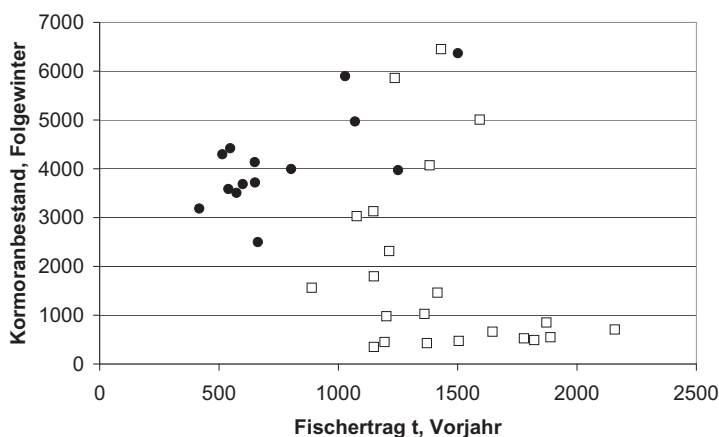


Abb. 5. Jährlicher Fangertrag der Berufsfischer auf 15 Seen mit einer Wasserfläche > 10 km² (Flussbarsch, Rotaugen und «übrige Cypriniden» in Tonnen, Fischereistatistik BUWAL) und Kormoranbestand auf diesen Gewässern im darauf folgenden Januar. Quadrate: Fischerertrag 1967–1988 bzw. Kormoranbestand Januar 1968–1989; $r = -0,256$, $p = 0,25$, $n = 22$). Punkte: 1989–2002 bzw. Januar 1990–2003; $r = 0,716$, $p = 0,004$, $n = 14$ Jahre). – Annual yield of professional fisheries (*Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, «other Cyprinids», per year in tons) on 15 lakes (surface > 10 km²) and Great Cormorant population in mid-January of the following year.

1989) und Genfersee (ab 1939/40, Gérardet 1987; Abb. 6 und 7). 1967–1979 beherbergten der Bodensee durchschnittlich 39 %, der Neuenburgersee 25 %, der Zürichsee 21 % und der Genfersee 15 % der Überwinterer der Schweiz.

Die Verdreifachung des Schweizer Gesamtbestands bis im Januar 1979 ist vor allem auf den Anstieg auf dem Zürichsee, dem Bodensee und dem Neuenburgersee zurückzuführen, der wegen regelmässiger Hinundherbewegungen

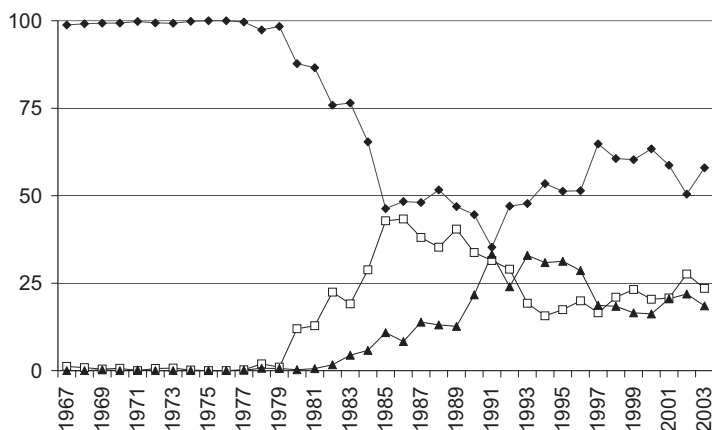


Abb. 6. Anteile des Kormoranbestands Mitte Januar am Gesamtbestand der Schweiz und ihren Grenzgewässern (Schlafplatzzählungen) auf traditionell besiedelten Seen (Rhomben: Genfersee, Neuenburger-/Murtensee, Zürichsee, Bodensee), den übrigen Seen (Quadrate) bzw. auf den Flüssen und Stauseen (Dreiecke), 1967–2003. – Percentage of the Swiss mid-January population roosting at traditionally colonised lakes (rhombi; Lakes of Constance, Zurich, Neuchâtel, Murten and Geneva), on other lakes (open squares) and rivers/dammed parts (triangles), 1967 to 2003.

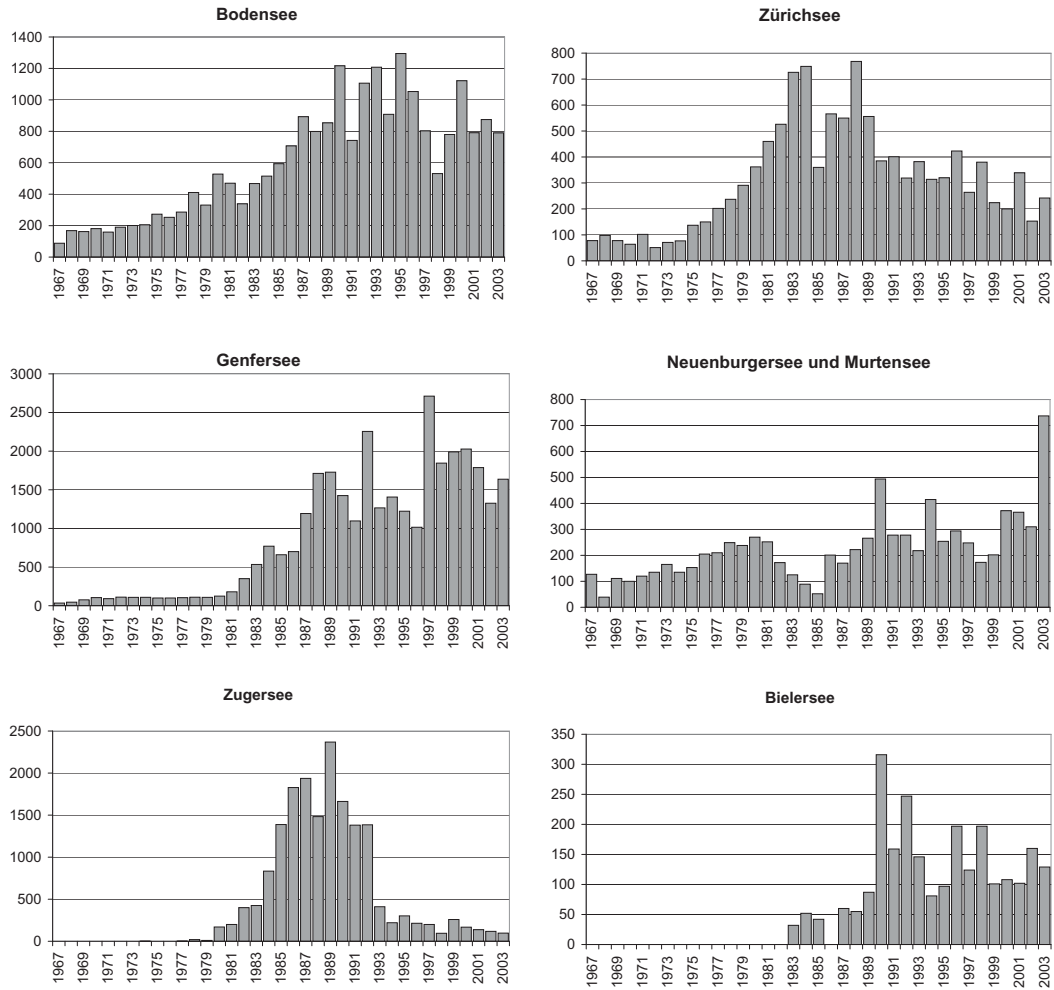


Abb. 7. Mitte Januar-Bestand auf für den Kormoran wichtigen Gewässern, 1967–2003. Genfersee und Bodensee inkl. ausländische Seeteile, Neuenburger und Murtensee Gesamtbestand, Lago di Lugano und Lago Maggiore nur Schweizer Seeteile.

mit dem Murtensee zusammengefasst wurde (Abb. 7). Am Genfersee blieb der Bestand mit rund 100 Kormoranen gering.

1980 bis 1985, als die Januarpopulation der Schweiz von knapp 1500 auf 3600 anstieg (Abb. 1), verzeichneten Genfersee und Zürichsee eine deutliche Zunahme, der Neuenburgersee einen kurzfristigen Rückgang (Abb. 7). Es wurden zuerst an weiteren Seen, etwas verzögert auch an Fließgewässern bzw. Flussstauseen zusätzliche Schlafplätze und/oder nahrungssuchende Kormorane festgestellt

(Abb. 7). Der Anteil der mittelgrossen und kleinen Seen stieg auf 43 % des Gesamtbestands, auf Kosten der bisher dominierenden traditionellen «Kormoranseen». Deren Anteil am Kormoranbestand sank von 88 auf 46 % (Abb. 6). Die restlichen 11 % der Wintergäste nächtigten an Stauseen und Flüssen. Die wachsende Bedeutung der mittelgrossen Seen ist in erster Linie auf die Entwicklung am Zugersee zurückzuführen (Abb. 7). Er verzeichnete ab Januar 1980 einen steilen Anstieg und wurde 1985 zum bedeutendsten Kormorangewässer

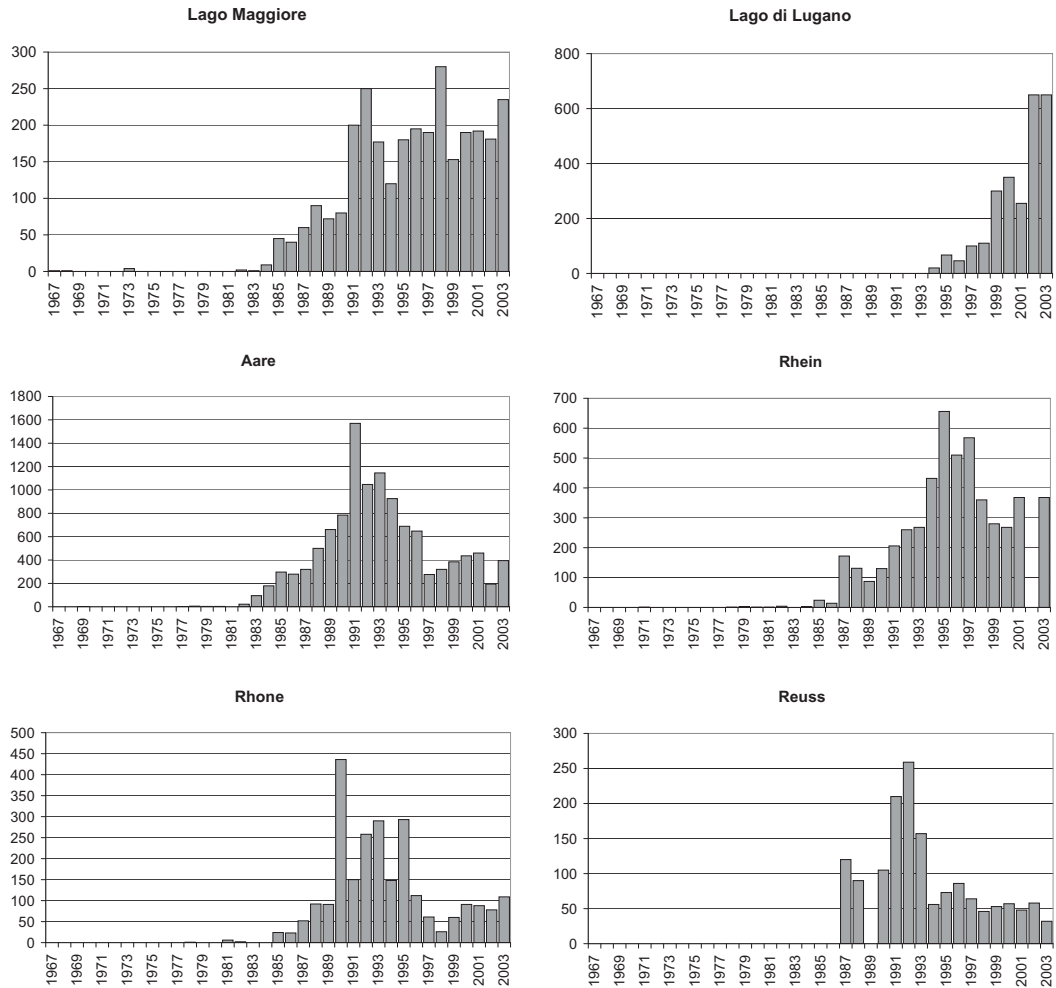


Abb. 7. (Fortsetzung). Mid-January population of the Great Cormorant 1967–2003 on waters holding important parts of the Swiss wintering population (cf. Abb. 6). Lakes of Constance and Geneva incl. foreign parts, Lake Lugano and Lago Maggiore Swiss parts only, Lakes of Neuchâtel and Murten pooled.

der Schweiz (1388 Kormorane, d.h. 39 % des Gesamtbestands). Am Bielersee und weiteren kleineren Seen blieben die Bestände unter 50 Kormoranen.

1986–1992 stieg die Gesamtpopulation der Schweiz von 4500 auf das Maximum von 8415 (Abb. 1). In diesem Zeitraum tauchten Kormorane vermehrt auch an Flüssen und Flusstauseen auf (Abb. 7) und deren Anteil am Gesamtbestand erhöhte sich auf durchschnittlich $18 \pm 8,6$ % (Abb. 6). Aare, Rhone und Reuss erreichten ein Bestandsmaximum,

aber auch Zürichsee, Greifensee, Vierwaldstättersee, Bielersee sowie der Zugersee (Abb. 7), wo im Januar 1989 am Schlafplatz bei Risch 2369 Kormorane nächtigten, ein Drittel des damaligen Gesamtbestands. Dieser beispiellose Höhenflug war jedoch schon vier Winter später beendet. Im Januar 1991, einen Winter vor dem Bestandsmaximum, hielten sich je rund ein Drittel der bei uns überwinterten Kormorane an den Flüssen und Tauseen, den traditionellen bzw. den übrigen Seen auf (Abb. 6).

1993–2003 stabilisierte sich der Kormo-

ranbestand auf den Gewässern der Schweiz (Abb. 1). In drei Jahrzehnten war er vom seltenen und auf die grössten Seen beschränkten zum häufigen und weit verbreiteten Wintergast geworden (Abb. 8). Da der Bodensee, der Neuenburgersee und der Genfersee ihren Höchststand erst in der Stabilisierungsperiode des Gesamtbestands erreichten, stieg der Anteil der traditionellen Kormorangewässer wiederum auf durchschnittlich $56 \pm 6\%$. Die übrigen Seen mit $20,5 \pm 3,4\%$ des Gesamtbestands und die Flüsse und Stauseen mit $23 \pm 6,5\%$ büssten an Bedeutung ein (Abb. 6), obschon die relativ spät besiedelten Grenzgewässer im Tessin und der Rhein Maximalbestände verzeichneten (Abb. 7).

2.5. Nahrungsgewässer

Von den Schlafplätzen fliegen die Kormorane an die Nahrungsgewässer in der Umgebung. An Seen und Stauseen waren die Zahlen der Schlafplatzzählungen (SPZ) fast ausnahmslos höher als diejenigen der Wasservogelzählungen (WVZ). Am Zugersee beispielsweise wurden bei den WVZ durchschnittlich $39,5 \pm 17,0\%$ der am Schlafplatz gezählten Kormorane festgestellt ($20,5\text{--}67,0\%$, $n = 7$ Novemberzählungen), am Bielersee $64,5 \pm 28,1\%$ ($38,5\text{--}120,3\%$, $n = 9$ Novemberzählungen). Am Aarestau bei Klingnau (Kanton Aargau) waren es $61,2$

$\pm 27,5\%$ ($29,8\text{--}120,0\%$, $n = 10$ Novemberzählungen) und am Reussstau Unterlunkhofen (Kanton Aargau) $69,5 \pm 15,4\%$ ($41,1\text{--}86,9\%$, $n = 12$ Novemberzählungen). Rund $40\text{--}70\%$ der an Schlafplätzen an Seen und Stauseen nächtigenden Kormorane halten sich also tagsüber an anderen Gewässern auf.

An den Flüssen variierten die Unterschiede zwischen den Bestandszahlen bei den Schlafplatzzählungen und bei den Wasservogelzählungen. Am Rhein von Rheinklingen bis Basel und an der unteren Aare von Aarau bis zur Mündung wurden bei 7 von 12 Novemberzählungen bei den WVZ mehr Kormorane gezählt als an den Schlafplätzen. Die WVZ und die SPZ dieser Region waren korreliert ($r = 0,905$, $p = 0,005$, $n = 7$ Novemberzählungen mit vollständigen WVZ und SPZ in der ganzen Region). Auf Grund der Regressionsgeraden ($WVZ = 1,02 \times SPZ + 25$) kann der Anteil der von Schlafplätzen ausserhalb der Region eingeflogenen Kormoranen geschätzt werden: Bei einem Bestand von beispielsweise 100 Kormoranen am Schlafplatz sind tagsüber 127 Kormorane zu erwarten, d.h. 27 von ausserhalb der Region eingeflogene.

Der Vergleich von WVZ und SPZ zeigt also namhafte Verschiebungen von den Schlafplätzen an Seen und Stauseen an die Fließgewässer. An den Schlafplätzen an Flüssen und Stauseen nächtigten 1991–1995 $30,5 \pm 3,8\%$ des

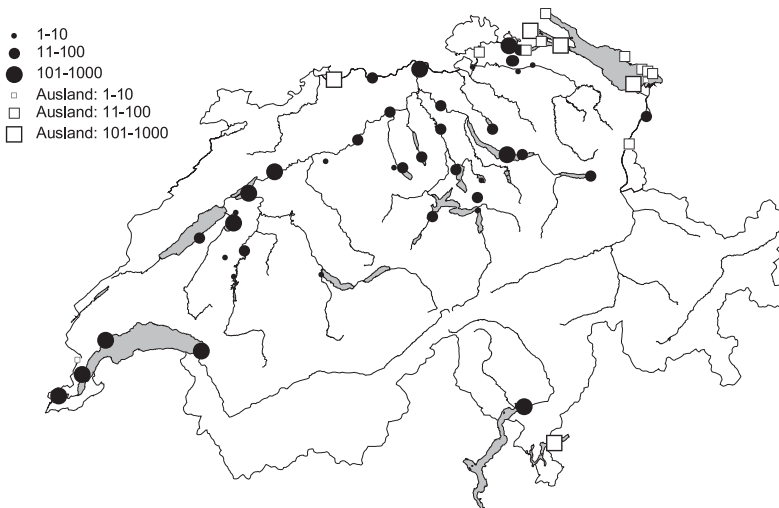


Abb. 8. Verbreitung des Kormorans in der Schweiz inkl. ausländische Teile von Bodensee und Genfersee, Wasservogelzählungen Mitte Januar 2003 (aus Keller & Burkhardt 2004). – *Distribution of Great Cormorants in Switzerland and bordering waters, waterbird counts, mid-January 2003 (from Keller & Burkhardt 2004).*

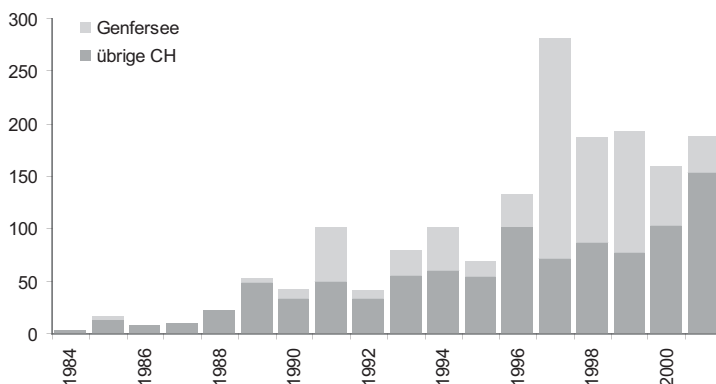


Abb. 9. Geschätzte Anzahl in der Schweiz übersommernder Kormorane (Summe der Maximalzahlen pro Kilometerquadrat für die Periode vom 16. Mai bis zum 14. Juni); nach Angaben aus dem Beobachtungsarchiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (ID-Datenbank). Aus Burkhardt et al. (2003), revidiert. – *Estimate of Great Cormorant numbers on Swiss waters from May 16 to June 14 (sum of maxima per kilometer square).*

Gesamtbestands, 1996–2000 waren es $19,7 \pm 5,1$ %. Der Anteil der an Stauseen und Flüssen schlafenden Kormorane scheint sich auf tieferem Niveau zu stabilisieren (Abb. 6). Tagsüber hielten sich nach Schätzungen von Suter (1995a) 6–16 % der Kormorane an Flüssen auf (61–73 % an Seen, 19–23 % an Flusstauseen), 1995–2001 waren es im Durchschnitt 23 % (Burkhardt et al. 2003). Im Unterschied zu den rückläufigen Tendenzen bei den SPZ ist bei den Tageszählungen kein Trend erkennbar.

2.6. Sommerbestand und erste Bruten

Da im Sommer keine koordinierten Wasservogelzählungen durchgeführt werden, kann die Zahl der Übersommerer nur aufgrund der standardisierten Zufallsbeobachtungen geschätzt werden. Ihre Zahl ist seit Mitte der Achtzigerjahre auf schätzungsweise knapp 200 Individuen gewachsen, mit einem aussergewöhnlichen Maximum von gegen 300 im Sommer 1997 (Abb. 9). Rund die Hälfte der Übersommerer hielt sich am Genfersee auf. Die erste Brut von Wildvögeln im Sommer 2001 erfolgte jedoch am Fanel am Neuenburgersee (Rapin 2003). Seither stieg dort die Zahl der Brutpaare kontinuierlich an, und 2004 wurden aus 53 Bruten 100 Junge flügge (Abb. 10). Zudem kam es 2003 zu einem Brutversuch in den Grangettes VD am Genfersee (Volet &

Burkhardt 2004). Die Bruten ab 2000 in der Elfenau BE von jeweils 1–2 Paaren, die vermutlich aus dem Berner Tierpark Dählhölzli entwichen waren, blieben meist erfolglos (Preiswerk & Knaus 2001, Volet & Burkhardt 2001, 2002, 2003, 2004).

3. Diskussion

Der Schweizer Kormoranbestand folgte bis zum Maximum im Januar 1992 einer logistischen Wachstumskurve, welche für die Jahrhundertwende einen oberen Grenzwert von 8800 Wintergästen erwarten liess (Suter 1995a). Die jährlichen Zuwachsraten der Populationen lagen sowohl im europäischen Brutgebiet als auch im Schweizer Winterquartier bei 15–20 % (Suter 1995a, Frederiksen et al. 2001), und die Bestände im Winterquartier und im Brutgebiet waren korreliert (Abb. 4).

Wie die nach Suters Publikationen weitergeführten Zählungen zeigen, wuchs der schweizerische Bestand bis auf ein Maximum von 8415 Kormoranen. Dieser Höchstwert liegt 4 % unter Suters Prognose von 8800 überwinternden Kormoranen, wurde jedoch zehn Jahre früher erreicht als erwartet. In den folgenden Wintern ging der Bestand deutlich zurück. Er schwankte im Januar 1993–2003 um einen Mittelwert von 5686 ± 464 Kormoranen und

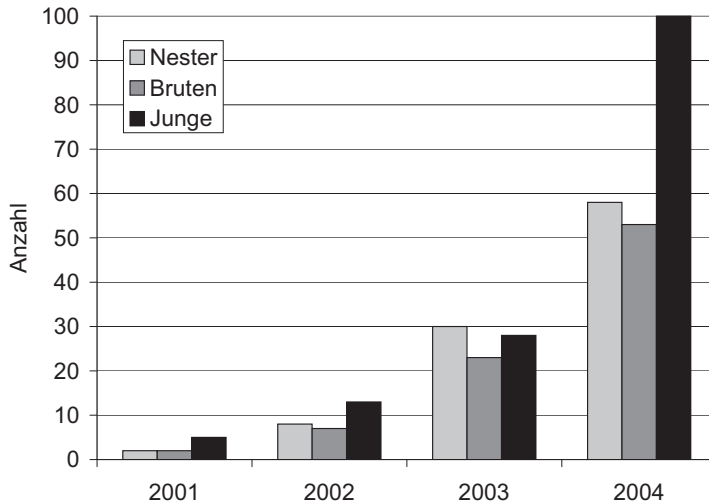


Abb. 10. Kormoranbruten in der Schweiz (Fanel am Neuenburgersee), 2001–2004 (Volet & Burkhardt 2001, 2002, 2003, 2004, Preiswerk & Knaus 2001, Rapin 2003, ID-Archiv Schweizerische Vogelwarte Sempach). – *Number of nests, broods and fledged young at Lake Neuchâtel, 2001 to 2004.*

war damit um 30 % kleiner als der prognostizierte Durchschnittsbestand von 8100 ± 760 (1993–2003). Damit bestätigt sich die Vermutung von Suter (1989, 1995a), dass sich in der Schweiz früher als im Brutgebiet Kapazitätsgrenzen zeigen könnten, welche zu einem Knick und zum vorzeitigen Abflachen der Bestandskurve führen würden.

Das trotz der sich in Nordwesteuropa abzeichnenden Stabilisierung anhaltende Wachstum der gesamteuropäischen Brutpopulation ist auf eine verstärkte Ausdehnung des Brutareals nach Norden und Osten zurückzuführen (Werner 1998, Rusanen et al. 2001, Bregnballe et al. 2003). In der Schweiz überwintern hauptsächlich Kormorane aus dem westlichen Teil des Brutareals (Reymond & Zuchuat 1995). Für diejenigen aus dem östlichen Teil liegt unser Land hingegen am Rand des Durchzugs- und Überwinterungsgebiets. Die Zunahme der Brutpopulation in Osteuropa dürfte deshalb die Zahl unserer Wintergäste kaum beeinflussen.

Das Nahrungsangebot ist im Brutgebiet einer der wichtigsten bestandsbegrenzenden Faktoren, abgesehen vom Angebot an Brutbäumen und von den bereits genannten menschlichen Eingriffen (Bregnballe & Gregersen 1995, Richner 1995, Werner 1998, Grémillet et al. 1998, Frederiksen et al. 2001). Am IJsselmeer NL wurde beispielsweise eine deutliche Abnahme des Brutbestands verzeichnet, die auf

einen plötzlichen Rückgang der Fischbestände zurückgeführt wurde (van Eerden & Zijlstra 1995). In Dänemark erreichte der Kormoran ab Mitte der Neunzigerjahre eine obere Bestandsgrenze, die vor allem der Nahrungsmenge in der Umgebung der Brutkolonien zugeschrieben wurde. Veränderungen im Fischangebot wirkten sich auf den Bruterfolg, die Kondition der Jungvögel und ihre Überlebensraten nach dem Ausfliegen aus. Das Nahrungsangebot beeinflusste zudem bereits vor Brutbeginn den Entscheid der Vögel, jetzt oder in einem späteren Jahr zu brüten und/oder ganz oder zeitweise in eine andere Kolonie abzuwandern (Bregnballe & Gregersen 1997, Bregnballe et al. 2003). An Neugründungen von Brutkolonien sind nicht nur erstmals brütende Vögel beteiligt, die ihre Geburtskolonie verlassen. Auch erfahrene Brutvögel können ihre bisherigen Brutplätze aufgeben und sich in folgenden Jahren zum Brüten in neuen Kolonien ansiedeln (Schjørring et al. 2000, Frederiksen & Bregnballe 2000a, b).

Das Nahrungsangebot dürfte auch im Winterquartier eine wichtige bestandsregulierende Rolle spielen. So verlief die Zunahme des Kormorans am Neuenburgersee 1915–1967 parallel zum Fangertrag der Berufsfischer (Suter 1989), obschon der europäische Brutbestand in dieser Zeit tief gehalten wurde. Auf den grösseren Seen der Schweiz zeichnete sich in der Stabilisierungsperiode nach dem Maximum im

Januar 1989 ein Zusammenhang zwischen dem Kormoranbestand im Januar und dem Fangtrag der Berufsfischer an Flussbarschen, Rotaugen und «übrigen Weissfischen» im Vorjahr ab, den wir als Mass für das Nahrungsangebot verwendeten (Abb. 5). Auf Grund unserer Auswertungen kommen wir zum Schluss, dass der Bestand der auf den Seen am Alpennordrand überwinterten Kormorane Anfang der Neunzigerjahre parallel zur wachsenden Brutpopulation zunahm, anfänglich offenbar weitgehend unabhängig vom Nahrungsangebot, das damals für weit höhere Bestände ausreichend gewesen sein dürfte (Abb. 5). Gegen Ende der Achtzigerjahre wurde jedoch auf den Seen eine wohl nahrungsbedingte Kapazitätsgrenze erreicht, und der Kormoranbestand schwankte seither parallel zum Angebot an Rotaugen und Flussbarschen. Ein ähnliches, nahrungsbedingtes Entwicklungsmuster wurde bereits bei Tauchenten dokumentiert, die sich von Wandermuscheln ernähren (Suter & Schifferli 1988, Suter 1991b). Auch sie zeigten einen steilen Anstieg bis zu einem Maximum wenige Jahre nachdem *Dreissena polymorpha* in ein Gewässer eingewandert war, gefolgt von einer Stabilisierung auf einem tieferen Niveau.

Zwischen 1983 und 1987 begann der Kormoran in zunehmendem Masse Rhone, Aare, Rhein und deren Stauseen (Abb. 7), aber auch Thur, Limmat, Reuss und selbst kleinere Flüsse und Bäche zu nutzen. Anders als an den stehenden Gewässern, wo der Bestandsgipfel drei Winter vor dem Schweizer Maximum erreicht wurde, ernähren sich Kormorane an Fließgewässern vor allem von Äschen *Thymallus thymallus* und Forellen *Salmo trutta* (Suter 1991a, 1995b, 1997, Staub et al. 1998). Das fortgesetzte Wachstum der gesamten Winterpopulation wurde denn auch auf die Ausweitung der Nahrungssuche auf früher kaum genutzte Nahrungsquellen in Fließgewässern zurückgeführt (Suter 1997).

Bei den Schlafplattzählungen im Januar 1991 wurden je ein Drittel der Kormorane an den vier traditionellen Seen, an den übrigen Seen bzw. an Flüssen und Stauseen gezählt. In den folgenden Jahren verringerte sich der an Flüssen und Stauseen nächtigende Anteil von $30,5 \pm 3,8$ (1991–1995) auf $19,7 \pm 5,1$ %

(1996–2000, Abb. 6). In diesem Zeitraum wurden Kormorane auf Fließgewässern im Rahmen eines Massnahmenplans zum Schutz gefährdeter Fischarten vergrämt (BUS 1987, BUWAL 1992, Pedroli & Zaugg 1995). Aufgrund von Schlafplatz- und Wasservogelzählungen und Beobachtungen zur Nahrungssuche der an Stauseen nächtigenden Kormorane schätzte Suter (1995a), dass die Vögel in den Wintern 1990/91 und 1991/92 zu 61–73 % an Seen, zu 19–23 % an Flusstauseen und zu 6–16 % an frei fließenden Strecken Nahrung suchten. 1995–2001 hielten sich drei Viertel der Wintergäste tagsüber (Wasservogelzählungen) auf Seen (71 %) und Stauseen (5 %) auf, 23 % fischten auf Flüssen (Burkhardt et al. 2003). Im gleichen Zeitraum wie die Vergrämungsmassnahmen ging der Anteil der an Flüssen und Stauseen schlafenden Kormorane zurück und stabilisierte sich bei 15–20 % (Abb. 6). Ob dies eine direkte Folge der Vergrämung ist, lässt sich nicht nachweisen. Ob und wie stark sich die Vergrämungsmassnahmen und die Abschüsse (gemäss Eidgenössischer Jagdstatistik 1992–2003 durchschnittlich 1116 ± 210 pro Jahr) auf die Verteilung der nahrungssuchenden Kormorane auf stehende und fließende Gewässer auswirkte, kann mit den vorliegenden Zahlen ebenfalls nicht schlüssig geklärt werden.

Schifferli et al. (2003) versuchten trotz der erheblichen methodischen Probleme, die Auswirkungen der Vergrämungsmassnahmen anhand monatlicher Wasservogelzählungen auf die Zahl der Kormorane im Wasservogelreservat Stein am Rhein zu quantifizieren. In den 16 Wintern mit unterschiedlichen Vergrämungsmassnahmen wurden im Reservat mehr Kormorane festgestellt als in den zehn Jahren vor den gezielten Vergrämungsmassnahmen. Wohl als Folge der Abwehrmassnahmen war die Zunahme der auf dem Rheinabschnitt fischenden Kormorane jedoch geringer als in der übrigen Schweiz und A. Hertig berichtet von tieferen Verletzungsraten und höheren Fangträgen bei den Äschen (Schlussbericht 2002 zu Händen BUWAL, Abt. Gewässerschutz und Fischerei: Erfolgskontrolle Kormoran und Fische, Hochrhein).

Die winterlichen Kormoranzählungen sind

eine effiziente Methode zur langfristigen Überwachung der Bestandsentwicklung. Im Zug der Entwicklung der Brutpopulation in den Herkunftsländern nahm die Zahl der bei uns überwinternden Kormorane sehr stark zu, bis sich zumindest auf den Seen eine nahrungsbedingte Kapazitätsgrenze abzeichnete. Für weiter gehende Schlussfolgerungen, wie beispielsweise die Auswirkungen von Vergrämungsmassnahmen auf das Verteilungsmuster der Kormorane bei der Nahrungssuche, braucht es detailliertere Angaben zu den Abwehrmassnahmen und regelmässiger Bestandserhebungen.

Dank. Freiwillige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter führten Jahr für Jahr die aufwändigen und anspruchsvollen Kormoranzählungen durch. Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, Eidgenössische Forstdirektion, Sektion Jagd und Wildtiere) beauftragte die Vogelwarte mit der Fortsetzung der Schlafplatzzählungen in den Jahren 1995 bis 2001 und unterstützte das Vorhaben finanziell. Verbesserungen am Manuskript verdanken wir Dr. Verena Keller, PD Dr. Lukas Jenni, Hans Leuzinger, Dr. Christian Marti, Dr. Erich Staub und Dr. Werner Suter. Dr. Bernard Volet verfasste das Résumé.

Zusammenfassung, Résumé

Die vorliegende Arbeit dokumentiert die Entwicklung des Winterbestands des Kormorans in der Schweiz und ihren Grenzgewässern auf Grund von gesamtschweizerischen Schlafplatzzählungen und nationalen Wasservogelzählungen von Mitte Januar, 1967–2003 (Abb. 1) und Mitte November, 1991–2002 (Abb. 2). In den letzten vier Jahrzehnten nahm der Brutbestand in Europa sehr stark zu (Abb. 3). Parallel dazu stieg auch die Zahl der Überwinterer in der Schweiz und ihren Grenzgewässern von 331 im Januar 1967 auf ein Maximum von 8415 im Januar 1992. Diese exponentielle Wachstumsphase des Schweizer Winterbestands verlief parallel zur Entwicklung des Brutbestands in den Niederlanden, Dänemark und Deutschland (Abb. 4), den wichtigsten Herkunftsländern unserer Wintergäste. Anschliessend ging die Zahl der Überwinterer um ein Drittel zurück (Januar 1993–2003: 5686 ± 464), obschon die europäische Brutpopulation weiterhin zunahm. In dieser Stabilisierungsphase war der Januarbestand auf den grossen Seen mit dem Fischerertrag (Flussbarsch, Rotaugen, übrige Cypriniden) der Berufsfischer korreliert, der als Mass für das Angebot an Kormorannahrung verwendet wurde (Abb. 5). Dieses Ergebnis bestätigt die Prognose von Suter (1995a), dass sich im Schweizer Winterquartier früher als im Brutgebiet nahrungsbedingte Kapazitätsgrenzen zeigen könnten, welche zum Abflachen der Januarbestandskurve führen würden.

Im November wurden 1991–2002 jeweils mehr Kormorane gezählt als im darauf folgenden Januar (Mittel November 1991–2002 8623 ± 2256 , Abb. 2). Bis 1979 überwinterte der Kormoran fast ausschliesslich auf dem Bodensee, Genfersee, Neuenburgersee und Zürichsee (Abb. 7). Dann wurden zuerst weitere Seen und verzögert auch Fliessgewässer besiedelt. 1980 bis 1985 stieg der Anteil am Gesamtbestand bei den mittelgrossen Seen auf 43 %, auf Kosten der bisher dominierenden traditionellen «Kormoranseen», die einen Rückgang von 88 % auf 46 % aufwiesen (Abb. 6). Die restlichen 11 % der Wintergäste nächtigten an Schlafplätzen an Stauseen und Flüssen. Auf den stehenden Gewässern erreichte der Januarbestand das Maximum 1989. Das fortgesetzte Wachstum der gesamten Winterpopulation dürfte damit zusammenhängen, dass die überwinternden Kormorane ihre Nahrungssuche auf früher kaum genutzte Nahrungsquellen auf Fliessgewässer ausdehnten. In den Achtzigerjahren besiedelte der Kormoran in zunehmendem Masse grössere und kleinere Flüsse sowie deren Staustufen. 1991 nächtigte ein Drittel der Kormorane an Flüssen und Stauseen. Seither ging dieser Anteil zurück und stabilisierte sich 1996–2000 bei $19,7 \pm 5,1$ %, was mit den an verschiedenen Flussabschnitten ergriffenen Vergrämungsmassnahmen in Verbindung gebracht wird.

Die Zahl der übersommernden Kormorane stieg seit Mitte der Achtzigerjahre auf schätzungsweise 200 Individuen (Abb. 9). Rund die Hälfte hielt sich am Genfersee auf. Die erste Brut von Wildvögeln im Sommer 2001 erfolgte jedoch am Fanel am Neuenburgersee. Seither stieg dort die Zahl der Brutpaare und 2004 wurden aus 53 Brutten 100 Junge flügge (Abb. 10).

Evolution de la population du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* en Suisse 1967–2003

Ce travail décrit l'évolution des effectifs hivernaux de Grands Cormorans sur les eaux suisses et limitrophes, sur la base des comptages nationaux aux dortoirs et des recensements des oiseaux d'eau de mi-janvier (1967–2003) et de mi-novembre (1991–2002).

Depuis que les colonies de reproduction européennes sont bien protégées, les effectifs nicheurs ont beaucoup augmenté (fig. 3). Le nombre de Cormorans hivernant en Suisse et sur les eaux limitrophes a augmenté de manière parallèle, passant de 331 en janvier 1967 à un maximum de 8415 en janvier 1992. La phase de croissance exponentielle des effectifs helvétiques hivernaux a suivi une évolution parallèle à celle des effectifs nicheurs des Pays-Bas, du Danemark et d'Allemagne, pays d'où proviennent la plus grande partie de nos hôtes d'hiver (fig. 3, fig. 4). Par la suite, le nombre d'hivernants a diminué d'un tiers (janvier 1993–2003: 5686 ± 464 , fig. 1), bien que la population nicheuse européenne ait continué de croître. Pendant cette phase de stabilisa-

tion, l'effectif de janvier était en corrélation avec le produit de la pêche professionnelle de gardons et de perches. Ce dernier a été utilisé pour mesurer l'offre de nourriture pour le Grand Cormoran (fig. 5). Ce résultat confirme le pronostic de Suter (1995a), à savoir que la disponibilité de nourriture pourrait limiter la capacité d'accueil du Cormoran plus rapidement dans les quartiers d'hiver suisses que dans les zones de reproduction, ce qui ferait fléchir la courbe des effectifs de janvier. Entre 1991 et 2002, les effectifs de novembre ont été plus élevés que ceux de janvier (moyenne de novembre 1991–2002 8623 ± 2256, fig. 2).

Jusqu'en 1979, le Grand Cormoran hivernait presque uniquement sur les lacs de Constance, Léman, de Neuchâtel et de Zurich (fig. 7). D'autres lacs ont été colonisés par la suite et, plus tard encore, divers cours d'eau. Entre 1980 et 1985, la proportion de Cormorans sur les lacs de taille moyenne a augmenté pour atteindre 43 %, au détriment des lacs dominants traditionnels, sur lesquels le pourcentage a baissé de 88 % à 46 % (fig. 6). Les 11 % restants passaient la nuit dans des dortoirs situés au bord des cours d'eau et des lacs de retenue. Sur les lacs, l'effectif de janvier a atteint son maximum en 1989. La croissance ultérieure de la population hivernale totale doit être liée au fait que les Cormorans hivernants ont étendu leur recherche de nourriture aux rivières, en des endroits guère exploités auparavant. Dans les années 1980, les Cormorans ont colonisé en nombres croissants les petites et grandes rivières et les lacs de retenue. En 1991, un tiers des Cormorans dormait au bord des rivières et des lacs de retenue. Depuis lors, ce pourcentage a diminué. Entre 1996 et 2000, il s'est stabilisé à 19,7 ± 5,1 %, ce qui est peut-être lié aux mesures d'effarouchement mises en place sur diverses rivières.

Depuis le milieu des années 1980, le nombre des estivants a augmenté pour atteindre, selon les estimations, environ 200 individus (fig. 9), pour moitié sur le Léman. La première reproduction d'oiseaux sauvages a cependant eu lieu en 2001 au Fanel, sur le lac de Neuchâtel. Depuis cette date, l'effectif reproducteur a continuellement augmenté: on enregistrait 53 nidifications en 2004, produisant 100 jeunes à l'envol (fig. 10).

Literatur

- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Akad. Verlagsgesellschaft, Frankfurt a.M.
- BREGNBALLE, T. (1996): Udviklingen i bestanden af Mellemskarv i Nord- og Mellemeuropa 1960–1995. Summary: Development of the North and Central European breeding population of Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*, 1960–1995. Dansk Ornitol. Foren. Tidsskr. 90: 15–20.
- BREGNBALLE, T. & J. GREGERSEN (1995): Udviklingen i ynglebestanden af Skarv *Phalacrocorax carbo sinensis* i Danmark 1938–1994. Summary: Development of the breeding population of Cormorant in Denmark, 1938–1994. Dansk Ornitol. Foren. Tidsskr. 89: 119–134. – (1997): Changes in growth of the breeding population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Denmark. In N. BACCHETTI & G. CHERUBINI (eds): IV European conference on cormorants, Bologna 1995. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 31–46.
- BREGNBALLE, T., H. ENGSTRÖM, W. KNIEF, M. R. VAN EERDEN, S. VAN RIJN, J. J. KIECKBUSCH & J. ESKILDSEN (2003): Development of the breeding population of Great Cormorants in The Netherlands, Germany, Denmark, and Sweden during the 1990s. In T. M. KELLER, D. N. CARSS, A. J. HELBIG & M. FLADE (eds): V International Conference on Cormorants, Freising 2000. Vogelwelt 124, Suppl.: 15–26.
- BURKHARDT, M., V. KELLER, M. KESTENHOLZ & L. SCHIFFERLI (2003): Der Kormoran in der Schweiz. Faktenblatt Kormoran. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- BUS (Bundesamt für Umweltschutz) (1987): Kormoran und Fischerei. Schriftenreihe Fischerei, Bern 47: 1–56.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (1992): Grundlagenberichte zum Thema Kormoran und Fische. Schriftenreihe Fischerei, Bern 50: 1–157.
- DE NIE, H. (1995): Changes in the inland fish populations in Europe in relation to the increase of the Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*. Ardea 83: 115–122.
- ENGSTRÖM, H. (2001): The occurrence of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Sweden, with special emphasis on the recent population growth. Ornis Svecica 11: 155–170.
- FREDERISKEN, M. & T. BREGNBALLE (2000a): Evidence for density-dependent survival in adult cormorants from a combined analysis of recoveries and resightings. J. Anim. Ecol. 69: 737–752. – (2000b): Diagnosing a decline in return rate of 1-year-old cormorants: mortality, emigration or delayed return? J. Anim. Ecol. 69: 753–761.
- FREDERISKEN, M., J.-D. LEBRETON & T. BREGNBALLE (2001): The interplay between culling and density-dependence in the great cormorant: a modelling approach. J. Appl. Ecol. 38: 617–627.
- GÉROUDET, P. (1987): Les Oiseaux du lac Léman. Nos Oiseaux, Prangins.
- GRÉMILLET, D., G. ARGENTIN, B. SCHULTE & B. M. CULIK (1998): Flexible foraging techniques in breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo* and Shags *Phalacrocorax aristotelis*: benthic or pelagic feeding? Ibis 140: 113–119.
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC atlas of European breeding birds. Poyser, London.
- HANSEN, K. (1984): The distribution and numbers of the Southern Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Europe. Dansk Ornitol. Foren. Tidsskr. 78: 29–40.
- KELLER, V. & M. BURKHARDT (2003): Monitoring

- überwinternde Wasservögel: Ergebnisse der Wasservogelzählungen 2001/02 in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. – (2004): Monitoring überwinternde Wasservögel: Ergebnisse der Wasservogelzählungen 2002/03 in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- KNIEF, W. (1994): Zum sogenannten Kormoran-«Problem». Eine Stellungnahme der Deutschen Vogelschutzwarten zum Kormoran – Bestand, Verbreitung, Nahrungsökologie, Managementmassnahmen. *Natur und Landschaft* 69: 251–258. – (1997): Zur Situation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Deutschland – Bestandsentwicklung, Verbreitung, Nahrungsökologie, Managementmassnahmen. *Ber. Vogelschutz* 35: 91–105.
- LINDELL, L., M. MELLIN, P. MUSIL, J. PRZYBYSZ & H. ZIMMERMANN (1995): Status and population development of breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo* of the Central European flyway. *Ardea* 83: 81–92.
- MENKE, T. (1997): Development of the Cormorant breeding population in Germany until 1995. In N. BACCHETTI & G. CHERUBINI (eds): IV European conference on cormorants, Bologna 1995. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 26: 47–53.
- PEDROLI, J.-C. & C. ZAUGG (1995): Kormoran und Fische. Synthesebericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 242. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- PREISWERK, G. & P. KNAUS (2001): Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2000. 10. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. *Ornithol. Beob.* 98: 281–306.
- RAPIN, P. (2003): Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*: première nidification en Suisse d'oiseaux d'origine sauvage. *Nos Oiseaux* 50: 21–27.
- REYMOND, A. & O. ZUCHUAT (1995): Axial migration routes in Cormorants passing through or wintering in Switzerland. *Ardea* 83: 275–280.
- RICHNER, H. (1995): Wintering cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* in the Ythan estuary: Numerical and behavioural responses to fluctuating food availability. *Ardea* 83: 193–197.
- RUSANEN, P., M. MIKKOLA-ROOS & T. ASANTI (2001): The Cormorant – on the way to stars? *Linnut-Vuosikirja* 2001: 37–41.
- SCHIFFERLI, L. (1992): Ergebnisse der Wasservogelzählungen von Mitte Januar, 1988 bis 1991. *Ornithol. Beob.* 89: 81–91.
- SCHIFFERLI, L., M. BURKHARDT & V. KELLER (2003): Wasservogelbestände im Reservat Stein am Rhein vor und seit Beginn der Vergrämungsaktionen gegen den Kormoran im regionalen und schweizerischen Vergleich. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHJØRRING, S., J. GREGERSEN & T. BREGNBALLE (2000): Sex difference in criteria determining fidelity towards breeding sites in the great cormorant. *J. Anim. Ecol.* 69: 214–223.
- STAUB, E., K. EGLOFF, A. KRÄMER & J. WALTER (1998): The effect of predation by wintering cormorants *Phalacrocorax carbo* on grayling *Thymallus thymallus* and trout (Salmonidae) populations: two case studies from Swiss rivers. *Comment. J. Appl. Ecol.* 35: 607–610.
- SUTER, W. (1989): Bestand und Verbreitung in der Schweiz überwinternder Kormorane *Phalacrocorax carbo*. *Ornithol. Beob.* 80: 25–52. – (1991a): Einfluss fischfressender Vogelarten auf Süßwasserfisch-Bestände – eine Übersicht. *J. Ornithol.* 132: 29–45. – (1991b): Überwinternde Wasservögel auf Schweizer Seen: Welche Gewässereigenschaften bestimmen Arten- und Individuenzahl? *Ornithol. Beob.* 88: 111–140. – (1995a): Are Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland approaching carrying capacity? An analysis of increase patterns and habitat choice. *Ardea* 83: 255–266. – (1995b): The effect of predation by wintering cormorants *Phalacrocorax carbo* on grayling *Thymallus thymallus* and trout (Salmonidae) populations: two case studies from Swiss rivers. *J. Appl. Ecol.* 32: 29–46. – (1997): Roach rules: shoaling fish are a constant factor in the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Switzerland. *Ardea* 85: 9–27.
- SUTER, W. & L. SCHIFFERLI (1988): Überwinternde Wasservögel in der Schweiz und ihren Grenzgewässern: Bestandsentwicklungen 1967–1987 im internationalen Vergleich. *Ornithol. Beob.* 85: 261–298.
- VAN EERDEN, M. R. & J. GREGERSEN (1995): Long-term changes in the north-west European population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea* 83: 61–79.
- VAN EERDEN, M. R. & M. ZIJLSTRA (1995): Recent crash of the IJsselmeer population of Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in The Netherlands. *Cormorant Research Group Bulletin* 1: 27–32.
- VOLET, B. & M. BURKHARDT (2001): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 1999 und 2000 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 98: 307–322. – (2002): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 2001 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 99: 277–288. – (2003): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 2002 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 100: 323–334. – (2004): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 2003 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 101: 281–294.
- WERNER, M. (1998): Verbreitung und Bestandssituation des Kormorans – *Phalacrocorax carbo* – in Europa mit einer Übersicht zur Biologie und Ökologie. *Vogel und Umwelt* 9: 207–215.

Manuskript eingegangen 24. März 2005

Bereinigte Fassung angenommen 9. Mai 2005