

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

## Bestand und Verbreitung in der Schweiz überwinternder Kormorane *Phalacrocorax carbo*

Werner Suter

Die Bestandsentwicklung des Kormorans *Phalacrocorax carbo* in Europa zeichnet sich gegenwärtig durch eine Dynamik aus, wie sie kaum einer anderen Vogelart eigen ist. Die exponentielle Zunahme der Brutvögel besonders im nördlichen Mitteleuropa und in Dänemark hat eine entsprechende Entwicklung bei den Beständen durchziehender und überwinternder Kormorane im südlichen Mitteleuropa und im Mittelmeerraum zur Folge. Diese hat auch vor den Gewässern der Schweiz nicht Halt gemacht (Suter & Schifferli 1988). Hier haben sich die Kormoranbestände im Januar innerhalb der letzten 10 Jahre auf fast das 7fache erhöht. Gleichzeitig kam es zur Besiedlung immer neuer Gewässer und Gewässertypen als auch zu Verschiebungen in der saisonalen Häufigkeit.

Im Rahmen der Untersuchung «Kormoran und Fischerei» erfolgte eine Darstellung der Bestandsentwicklung seit 1967 und der Verbreitung des Kormorans in der Schweiz im Winter 1986/87 (Arbeitsgruppe «Kormoran und Fischerei» 1987). Die vorliegende Arbeit baut darauf auf, ergänzt jene Befunde mit den Zahlen von 1987/88 und schliesst eine unpublizierte Auswertung der Daten vom Neuenburgersee seit Beginn des 20. Jahrhunderts von W. Thönen ein. Zum besseren Verständnis des Geschehens in der Schweiz wird zudem ein Überblick über die Verbreitung und Bestandsentwicklung in Europa gegeben.

Die Expansion dürfte noch einige Zeit weitergehen. Damit dokumentiert die vorliegende Arbeit eine in Gang befindliche Entwicklung. Bezüglich der Verbreitung und vieler Bestandswerte stellt sie eine Mo-

mentaufnahme dar und wird in kurzer Zeit überholt sein. Es ist aber zu hoffen, dass sie für eine spätere, abschliessende Analyse als Materialsammlung und Ausgangspunkt dienen kann.

**Dank.** Die Arbeit ist eine Auswertung von Beobachtungen und Zählungen einer grossen Zahl von Beobachtern, zumeist freiwilliger Mitarbeiter der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (Wasservogelzählungen, Informationsdienst). S. Imfeld, M. Kestenholz, A. Reymond & O. Zuchuat und die OAG Bodensee übermittelten saisonale Zählreihen. W. Thönen überliess mir Teile einer unveröffentlicht gebliebenen früheren Auswertung. Die unpublizierten Bestandsangaben aus dem Brutgebiet verdanke ich J. Gregersen, T. Menke und M. van Eerden. Weitere Angaben, Anregungen und Kritik an einer früheren Manuskriptfassung kamen von den bereits genannten Kollegen sowie unter anderen von P. Géroudet, A. Krämer, M. Leuenberger, H. Leuzinger, C. Marti, C. Ruhlé, L. Schifferli, H. Schmid, E. Staub und N. Zbinden. O. Biber korrigierte das Résumé. An der Finanzierung der Untersuchung «Kormoran und Fischerei», in deren Rahmen der Vorläufer dieser Arbeit entstand, beteiligten sich das Bundesamt für Umweltschutz, das Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, die Kantone Bern, Genève, Glarus, Neuchâtel, Schaffhausen, Schwyz, St. Gallen, Thurgau, Vaud, Zug und Zürich, die Brunette-Stiftung für Naturschutz, die Fédération fribourgeoise des sociétés de pêche, der Schweizerische Bund für Naturschutz, der Schweizerische Fischerei-Verband, das Schweizerische Landeskomitee für Vogelschutz und der World Wildlife Fund Schweiz.

### 1. Daten und Auswertung

Die Daten zur Bestandsentwicklung der überwinternden Vögel stammen von den Wasservogelzählungen Mitte Januar 1967–1988 (Suter & Schifferli 1988). Allerdings ist der Bodensee das einzige Gewäs-

ser mit bedeutenden Kormoranzahlen, wo noch heute die Zählungen tagsüber stattfinden. An den übrigen grösseren Seen werden die Kormorane an den Schlafplätzen, in der Regel abends erfasst (Zürichsee seit 1972, Zugersee seit 1983, Neuenburgersee und Bielersee seit 1974, Genfersee seit mindestens 1960). Dies gilt auch für die meisten erst in den letzten Jahren besiedelten Seen und Flussstauseen. Die Erhebung Mitte Januar 1988 beruht mit Ausnahme des Bodensees vollständig auf Schlafplatzzählungen. Damit dürfte der Kormoran neben dem Höckerschwan die Wasservogelart sein, deren Winterbestand am genauesten ermittelt worden ist. In den Schweizer Winterbestand wurden alle am Bodensee und Genfersee überwinterten Kormorane eingeschlossen, bis 1986/87 auch alle am unteren Hochrhein tagsüber gezählten. In der Erhebung 1987/88 sind hingegen etwa 50–60 Vögel oberhalb von Basel nicht enthalten, die vermutlich vom Elsässer Schlafplatz her eingeflogen waren.

Daneben wurden für die Arbeit die Kormoranmeldungen der freiwilligen Mitarbeiter der Schweizerischen Vogelwarte (Beobachtungsarchiv), hauptsächlich jene vom Sommer 1985 bis zum Herbst 1988 ausgewertet. Einzelne Befunde sind auch mit früheren oder allerjüngsten Meldungen dokumentiert. Die jährliche Chronik von P. Géroudet in *Nos Oiseaux*, welche die Meldungen an die Centrale ornithologique romande zusammenfasst, wurde seit 1980 ebenfalls berücksichtigt. Dasselbe gilt für die Rundbriefe der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Bodensee. Ein wesentlicher Beitrag zur Arbeit sind saisonale Zählreihen, die uns von Arbeitsgruppen überlassen wurden, welche sich dem Kormoran widmen (S. Imfeld und andere am Zugersee, A. Reymond und O. Zuchuat am Genfersee). Verschiedene Wissenslücken konnten durch die Korrespondenz mit über 30 Beobachtern in allen Teilen des bearbeiteten Gebiets beseitigt werden. Die Daten zur früheren Entwicklung am Neuenburgersee trug W. Thönen für eine unveröffentlicht gebliebene Auswertung aus zahl-

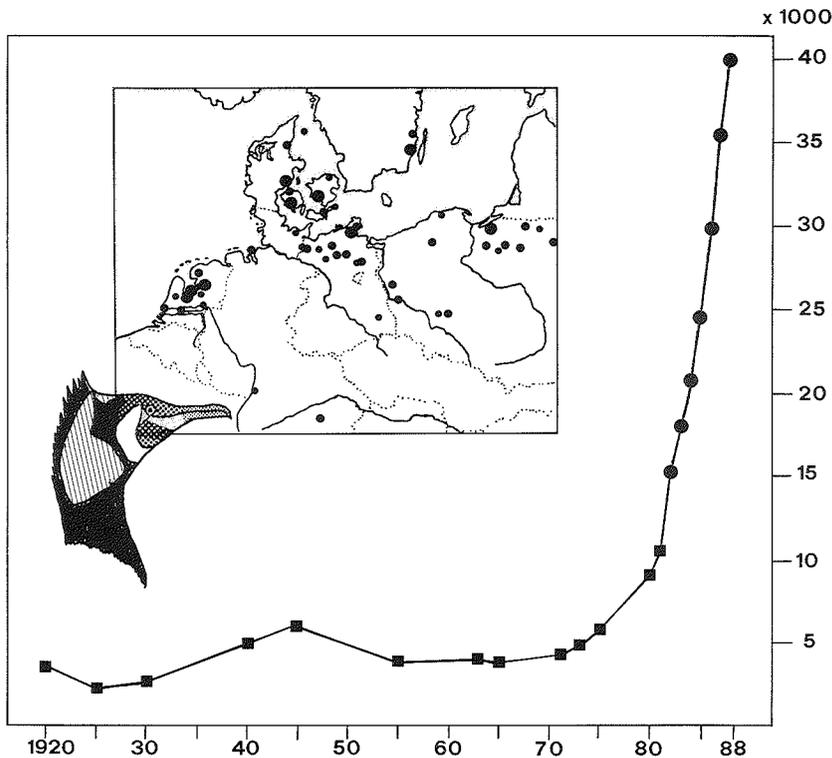
reichen Quellen zusammen, darunter aus den Beobachtungsbüchern in den Beobachtungstürmen am Fanel.

Schriftlich vorliegende Angaben in den Meldebogen der Wasservogelzählungen, aus dem Archiv der Vogelwarte, brieflich an den Autor oder auch jene, die in den «chroniques» in *Nos Oiseaux* und in den Rundbriefen der Orn. Arbeitsgemeinschaft Bodensee publiziert worden sind, erscheinen hier lediglich mit dem Beobachternamen, persönliche Mitteilungen mit dem Zusatz «mdl.». Für die von B. Naef-Daenzer entwickelte Methodik der Kurvenanpassung an die Bestandszahlen siehe Suter & Schifferli (1988).

## 2. Der Kormoran in Europa – ein Überblick

### *Nominatform*

Die in Europa brütenden Kormorane werden zwei Unterarten zugerechnet. Die Nominatform *P. c. carbo* nistet an den Atlantikküsten der Bretagne und der Normandie (1985 gut 1100 Brutpaare, Debout 1987), Irlands (1985/86 über 4400 Brutpaare, Macdonald 1987), Grossbritanniens (1969/70 knapp 6300 Brutpaare, Cramp et al. 1974, Evans 1984), Islands (etwa 4000 Brutpaare, Bardarsson 1986), Norwegens (1983–86 um 21000 Brutpaare, Røv & Strann 1986) und der Kola-Halbinsel. Die norwegische Population hat vermutlich in den sechziger- und frühen siebziger Jahren, und nach einer stabilen Phase wiederum zu Beginn der achtziger Jahre zugenommen. Die französischen Bestände wachsen aufgrund von Schutzmassnahmen seit etwa 20 Jahren um jährlich 8%. Markante Zunahmen sind auch in Irland zu verzeichnen, wo sich in den vergangenen 15 Jahren die Bestände mehr als verdoppelt haben. Für Grossbritannien stehen neuere Daten aus. Auch die isländischen Bestände, die 1975 noch auf 2000–2500 Paare geschätzt worden waren (A. Gardarsson in Cramp & Simmons 1977), befinden sich im Anstieg. Die Summe von mindestens 36800 Brutpaaren dürf-



**Abb. 1.** Bestandentwicklung der nordmitteleuropäischen Population des Kormorans *P. c. sinensis* 1920–1988, in Anzahl Brutpaaren (Quadrate nach Gregersen 1982 und Menke 1986, Kreise nach Tab. 1). Karte: Brutverbreitung 1985 (drei Punktgrößen für Kolonien mit  $\leq 50$ , 51–500 und  $> 500$  Brutpaaren, nach Menke 1986). – Number of breeding pairs of the north-central European population of the Cormorant *P. c. sinensis*, 1920–1988, and breeding distribution, 1985 (dot size refers to colony size:  $\leq 50$ , 51–500, and  $> 500$  breeding pairs, respectively, after Menke 1986).

te damit eine vorsichtige Schätzung für eine wohl über 40000 Brutpaare umfassende europäische Population von *P. c. carbo* sein.

Sie überwintert auf den Küstengewässern des Brutgebietes und südwärts an den Atlantikküsten bis NW-Afrika (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966). Einzelne Vögel erreichen neuerdings das mittel- und osteuropäische Binnenland. So sind seit etwa 1976 in der DDR drei, in der Schweiz und in Jugoslawien je zwei norwegische Ringvögel aufgefunden worden. Dazu kommen in der DDR ein und in der Schweiz vier nach morphologischen Kriterien ermittelte Belege (Muzinic & Mikuska 1986, Siefke & Schmidt 1985, Marti 1985, Winkler & Jenni

1985, Suter & Winkler 1986, N. Zbinden mdl.). Seit 1985 dürfte die Zahl bisher unpublizierter Nachweise vor allem in der DDR weiter gestiegen sein.

#### Festlandform

Die in der Schweiz wie im übrigen Mittel- und in Südeuropa auftretenden Kormorane gehören fast ausschliesslich zur als «Festlandrasse» bezeichneten Unterart *P. c. sinensis*. Diese lässt sich von der Nominatform im Feld nicht sicher unterscheiden (Alström 1985), auch wenn dies von vielen Feldführern suggeriert wird. Die meisten europäischen Brutkolonien von *P. c. sinen-*

**Tab. 1.** Brutbestand (Anzahl Brutpaare) der nordmitteleuropäischen Population des Kormorans *P. c. sinensis* 1982–1988. Nach Hansen (1984) für 1982, Gregersen (1987) für 1983–1986 und teilweise 1987; ergänzt durch M. van Eerden, J. Gregersen, Heckenroth (1986), Menke (1986), T. Menke, Przybysz et al. (1988) und H. Zimmermann (fide T. Menke). Holländische und ostdeutsche Autoren geben für ihre Länder teilweise etwas niedrigere Zahlen an (Rooth 1985, Zimmermann 1985, 1986). – *Number of breeding pairs of the north-central European population of the Cormorant P. c. sinensis, 1982–1988.*

|                            | 1982                  | 1983     | 1984     | 1985     | 1986      | 1987      | 1988      |
|----------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Niederlande                | ca. 7500 <sup>a</sup> | 8342     | 9603     | 10269    | ca. 12000 | ca. 12500 | ca. 12500 |
| Bundesrepublik Deutschland | 134                   | 133      | 180      | 200      | 350       | 565       | 884       |
| DDR                        | 1249                  | 1499     | 1745     | 2080     | 2365      | 3350      | 3684      |
| Dänemark                   | 3713                  | 4964     | 6275     | 7585     | 9505      | 12188     | 14087     |
| Schweden                   | 1090                  | 1281     | 1355     | 1785     | 1861      | 2472      | 3435      |
| Polen                      | ca. 1500 <sup>b</sup> | ca. 1894 | ca. 2261 | ca. 2507 | ca. 3716  | 4423      | ?         |
| Total                      | 15186                 | 18113    | 21419    | 24426    | 29797     | 35498     | ca. 40000 |

<sup>a</sup> geschätzt (1981 nach Hansen 1984 6716 Brutpaare)

<sup>b</sup> geschätzt (1981 nach Przybysz et al. 1985 1475 Nester)

*sis* verteilen sich gegenwärtig auf zwei Teilareale. Das eine, im folgenden als nordmitteleuropäisch bezeichnete, erstreckt sich über die Küstengebiete und seenreichen Tiefebene von Holland bis Dänemark und Südschweden sowie ostwärts bis Polen und Estland (Abb. 1, Tab. 1). Das zweite, als südosteuropäisch bezeichnete Teilareal umfasst Flussniederungen und Küstengewässer von Niederösterreich südwärts bis Griechenland und ostwärts ans Schwarze Meer (Hansen 1984).

*Nord- und Mitteleuropa:* Starke Verfolgung an den Brutplätzen führte im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum Erlöschen der meisten Kolonien, vor allem in der nordmitteleuropäischen Population, wo um 1920 noch 3000–4000 Brutpaare in Holland und Polen überlebten. Zu Neuansiedlungen kam es in Norddeutschland seit spätestens 1922, in Dänemark seit 1938 und in Schweden seit 1948; andererseits führte man noch bis mindestens in die frühen sechziger Jahre in den Niederlanden und bis nach 1968 in der DDR grössere Bestandsreduktionen durch (G. A. Brouwer in Bauer & Glutz von Blotzheim 1986, Veldkamp 1986, Siefke & Berger 1979). Die Grenze von 5000 Brutpaaren wurde bis in die frühen siebziger Jahre nur während des 2. Weltkriegs und kurz danach überschritten. Erst nach 1970 begannen die Brutbe-

stände anzuwachsen, und bald nahm die Zunahme exponentiellen Charakter an. Dieser hielt bisher an. In Holland deutet sich zwar eine Abflachung an, doch geht die Expansion im Ostseeraum weiter (Tab. 1). Die wechselvolle Geschichte der nordmitteleuropäischen Kolonien wurde von Bauer & Glutz von Blotzheim (1966) detailliert dargestellt; Hansen (1984) gab einen Überblick über die europäische Bestandssituation von *P. c. sinensis* bis 1982. Seither ist mit der fortgesetzten Zunahme auch die Zahl der Kolonien angestiegen: Niederlande bis 1982 4–6 Kolonien, 1987 mindestens 13 (Rooth 1985, M. van Eerden mdl.), Neugründungen vor allem in der Südhälfte des Landes (z.B. Bakker & Lok 1985); Dänemark 1982 5 Kolonien, 1987 und 1988 16 Kolonien (Gregersen 1982, J. Gregersen mdl.); DDR 1982 8, 1985 13 Kolonien (Zimmermann 1986), seither weitere Gründungen (Dittberner & Dittberner 1988). In Estland kam es 1984 zum ersten Brutversuch von 5 Paaren, 1986 waren bereits zwei Kolonien mit 28 Nestern besetzt (Paakspuu & Mägi 1988). In der Bundesrepublik Deutschland wird gegenwärtig vor allem die Ostholsteinische Seenplatte besiedelt: Erste Brutversuche 1982–1984, 1985 eine und 1986 zwei erfolgreiche Kolonien mit 119 Brutpaaren, 1987 320 und 1988 650 Brutpaare in 3 Kolonien (Knief & Witt



**Abb.2.** In der Kolonie Naardermeer, einer der beiden grössten niederländischen Brutkolonien (April 1988). Alle Aufnahmen W.Suter. – *In the Naardermeer colony, one of the two largest Dutch colonies.*

1983, Menke 1986, T. Menke). Daneben ist es aber auch in der südlichen Landeshälfte zu Ansiedlungen gekommen. An den Ismaninger Speicherseen bei München brütete 1977 zunächst ein Paar; seit 1980 hat sich eine Kolonie etabliert, deren Wachstum sich mittlerweile abgeschwächt hat und die 1987 65, 1988 74 Brutpaare zählte (Hashmi 1988, D. Hashmi fide T. Menke). Abgesehen von vereinzelt Brutversuchen in Oberfranken, im Saarland und in Rheinland-Pfalz kam es 1985 zur vorübergehenden Ansiedlung von 2 Paaren am Rhein in Hessen (Heckenroth 1986, Kunz & Simon 1987). Am Bodensee unternahm 1987 ein Paar im Rheindelta auf österreichischem Territorium einen Brutversuch (V. Blum; Niederösterreich s. unten). Auch in Frankreich (in Tab. 1 nicht enthalten) haben bereits Kormorane der kontinentalen Subspezies gebrütet: 1981 und 1982 7 resp. 1 Brut-

paar am Lac de Grand-Lieu, Loire-Atlantique (Marion 1983, Marion & Marion 1984), 1985 1 Brutpaar in Lothringen (Rémy 1986). Schliesslich existiert seit 1981 in England eine binnenländische Kolonie baumbrütender Vögel am Abberton Reservoir/Essex, deren unterartliche Zugehörigkeit unsicher ist (R. Sellers fide J. Gregersen).

Die grössten Kolonien befinden sich in den Niederlanden (Oostvaardersplassen und Naardermeer 1987 je etwa 4500 Brutpaare, M. van Eerden mdl., Van Eerden & Zijlstra 1985), in Dänemark (1988 auf Vorskø 3321, auf Ormø 3555 und am Braendegardsø 2787 Brutpaare, J. Gregersen), in Schweden (1988 auf Svartö 2556 Nester, L. Lindell fide J. Gregersen) sowie in Polen (1987 in Kały Rybackie 2044 Nester, Przybysz et al. 1988), siehe Abb. 1.

*Südosteuropa:* Die Bestandsentwicklung

im südosteuropäischen Teilareal ist weniger gut bekannt, besonders in Rumänien und im südöstlichen Balkan (Hansen 1984, I. Munteanu und A. Crivelli in van Eerden & Munsterman 1986). In Jugoslawien, wo Mitte der siebziger Jahre noch zwei Kolonien mit etwa 700 Paaren bekannt waren, nimmt die Art aber wieder zu. 1984 brüteten 1923 Paare an 6 Orten (Mikuska & Lakatos 1977, Muzinic & Mikuska 1986). In der Tschechoslowakei siedelte sich der Kormoran nach etwa 20jähriger Abwesenheit 1982 an einem Stausee in Südmähren wieder an (32 Brutpaare, 1988 397 Brutpaare). 1983 wurde im Teichgebiet von Trébon eine 2. Kolonie mit 1–3 Brutpaaren gegründet; 1988 nisteten hier rund 120 Paare (Hansen 1984, Steiner 1988, J. Janda fide E. Steiner). Auch in Niederösterreich brüteten einige Kormoranpaare 1988 wieder in der Marchegg, nachdem dort die letzte österreichische Kolonie 1972 erloschen war (Prokop 1980, Straka 1988). Im Waldviertel war es bereits 1987 zu einem Brutversuch gekommen (Steiner 1988).

Ausserhalb dieser beiden Teilareale hat eine Population auf Sardinien überlebt, wo zu Beginn der achtziger Jahre vermutlich weniger als 100 Paare an den Felsküsten brüteten (Brichetti 1982). Neuere Angaben über Küstenvorkommen in der Toskana und auf Korsika sind unbestätigt, doch nistete mindestens 1975 ein Paar an der Felsküste Kataloniens (Muntaner et al. 1983). Zudem kommt es neuerdings zu Ansiedlungen in Norditalien in für die Unterart *P. c. sinensis* typischen Habitaten: Nach einem Brutversuch 1981 wurde 1985 eine Kolonie von mindestens 12 Nestern in der Provinz Ferrara entdeckt, die 1987 auf 61 anwuchs (Spina et al. 1986, F. Spina in Baccetti 1987).

**Winterverbreitung:** Die Winterquartiere der nordmitteleuropäischen Population erstrecken sich von den brutplatznahen Küstengewässern der westlichen Ostsee und der Niederlande entlang der Atlantikküsten bis nach Marokko, und über die grösseren Gewässer am Alpennordrand und grossen Flüsse südlich der Alpen an die

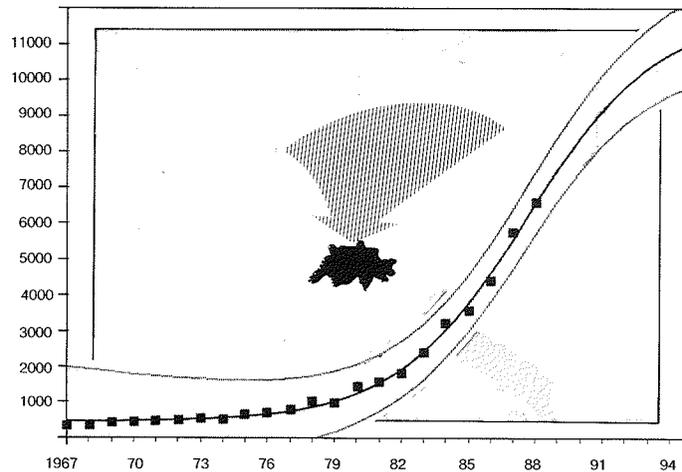
Mittelmeerküsten von Spanien bis Tunesien, Italien und ostwärts nach Griechenland. Innerhalb dieses Raumes gibt es jedoch Schwerpunkte, vor allem in den Flussmündungsgebieten (Loire, Rhone, Ebro, Po und andere) und in den ausgedehnten Flachwasserzonen vor der tunesischen Küste, wo 1984/85 mindestens 25 000–30 000 Kormorane überwinterten (van Eerden & Munsterman 1986). Trotz starker Streuung der Ringfunde im mediterranen Raum lässt sich eine gewisse Sonderung auf der West-Ost-Achse erkennen, die der Lage der Brutkolonien entspricht (van Eerden & Munsterman 1986, Gregersen 1982, Nilsson 1980, Andersson et al. 1984, Siefke & Berger 1979, Gromadska 1986, A. Raymond & O. Zuchuat).

### 3. Bestandsentwicklung in der Schweiz

#### 3.1. Ganze Schweiz

Bereits Gesner (1669) kannte den Kormoran als spärlichen Durchzügler auf den schweizerischen Gewässern. Im frühen 19. Jahrhundert bezeichnete ihn Schinz (1837) als «ziemlich selten», zitiert vier Erlegungsdaten und bemerkt dazu, dass es weitere gebe; der Vogel komme am Boden- und Genfersee zuweilen vor. Knopfli (1937) tabellierte die Anzahl bekannt gewordener Beobachtungsdaten von 1899/1900 bis 1936/37: Bis 1910 jährlich 0–4, 1911–1930 jährlich 2–13 und in den folgenden Wintern 23–33. Zunächst traten Kormorane vorwiegend als Durchzügler einzeln oder in kleinen Trupps, manchmal aber auch in Gruppen von 50–60 Vögeln auf. Ab 1930/31 wurde die Art zum immer häufigeren und dauernden Überwinterer vor allem auf dem Boden-, Zürich- und Neuenburgersee, spätestens ab 1939/40 auch auf dem Genfersee (Géroutet 1987). Bis in die Mitte der sechziger Jahre wuchs der Winterbestand dieser vier Seen langsam, aber kontinuierlich auf je etwa 80–120 Individuen an (Neuenburgersee s. S. 45, Bodensee s. Jacoby et al. 1970, Genfersee

**Abb. 3.** Januarbestand des Kormorans in der Schweiz (Boden- und Genfersee ganz eingeschlossen), 1967–1988, Kurvenanpassung und 95% Vertrauensgrenzen für die Lage der Kurve (s. Text). – *Cormorant mid-winter numbers in Switzerland (including lake Constance and lake Geneva), 1967–1988, best-fit curve and 95% confidence limits (see text).*



s. A. Reymond & O. Zuchuat in Géroudet 1987).

Abb. 3 orientiert über den Anstieg des Januarbestands seit 1967. Er nahm von 331 (1967) vorerst langsam zu und verdoppelte sich innerhalb von 8 Jahren auf 663 (1975). Mit immer stärkerem Anstieg benötigten die nächsten Verdoppelungen noch knapp 5, 3 und 3 Jahre (1986 4394 Individuen). Die Bestände haben seither zwar weiter auf 5772 (1987) und 6593 (1988) Individuen zugenommen, doch ist die Zuwachsrate bei starken jährlichen Schwankungen seit etwa 1979 im Mittel konstant geblieben ( $21,3 \pm 15,7\%$ ,  $n = 10$ ; vgl. Abb. 11). Den Daten kann daher eine logistische (sigmoide) Wachstumskurve angepasst werden, die von einer unteren Grenze von 450 einem oberen Grenzwert von knapp 12000 Kormoranen zustrebt:

$$y = 450 + (11900 - 450) / (1 + e^{(7,03 - 0,341x)})$$

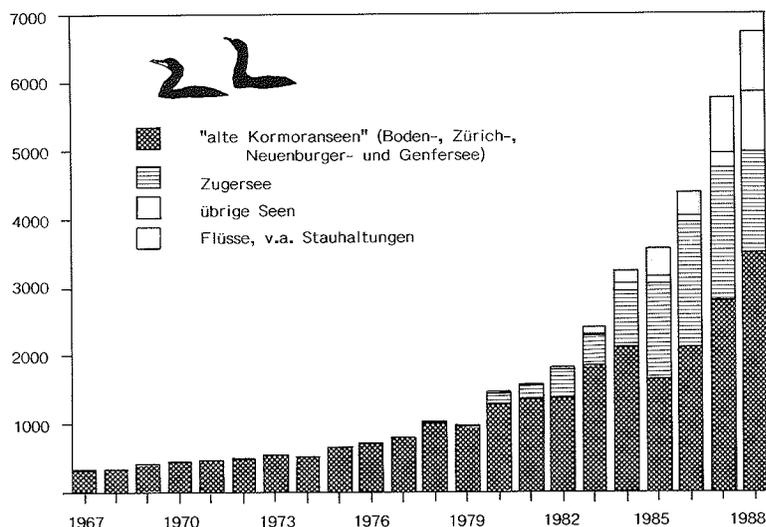
Für das Jahr 1967 ist dabei  $x = 0$ . Die Kurve beschreibt die Daten ausserordentlich genau ( $r = 0,998$ ,  $p < 0,001$ ). Da ihr Wendepunkt in den Bestandszahlen allerdings noch nicht deutlich zum Ausdruck gebracht wird, könnte man bei nur wenig schlechterer Anpassung ( $r = 0,992$ ) auch eine Exponentialkurve verwenden. Mit dieser werden für 1990 9100 und für 1995 21600 Kormorane erwartet. Die Prognose

der verwendeten logistischen Kurve ergibt hingegen  $8400 \pm 1000$  Vögel für 1990 und  $11000 \pm 1200$  für 1995. Sie dürfte angesichts der gegenwärtigen Zuwachsraten im westlichen Teil des Brutgebiets (s. S. 45) realistischer sein; grössere Verlagerungen von anderen Winterquartieren in die Schweiz sind nicht zu erwarten.

### 3.2. Einzelne Gewässer

Bis 1978/79 überwinterten Kormorane fast nur auf dem Boden-, Zürich-, Neuenburger- und Genfersee. Ab 1979/80 wurde rasant der Zugersee besiedelt. Seit 1981/82 begannen Kormorane auf Flusstauseen aufzutreten, und ab 1983/84 auf weiteren Seen, vor allem dem Sempachersee (Abb. 4).

Der kräftige Bestandsanstieg setzte auf dem Boden- und Zürichsee um 1975 ein (Abb. 5a), verlief im Ganzen aber weniger steil als auf dem Genfersee oder manchen erst später besiedelten Seen. Zudem scheint auf beiden bereits eine obere Grenze des Januarbestands von 800–900 Individuen erreicht zu sein. Die Spätherbstzahlen können allerdings mehr als das Doppelte betragen (s. S. 42). Am Zürichsee sind die Winterbestände zudem besonders wetteranfällig. Die niedrigen Werte von 1985–87



**Abb. 4.** Entwicklung des Januarbestands auf verschiedenen Gewässergruppen. – *Mid-winter numbers on four groups of lakes (traditional Cormorant lakes: lake Constance, lake Zurich, lake Neuchâtel and lake Geneva; lake Zug; all other lakes; rivers and dams).*

sind auf grössere Abwanderungen nach Kälteperioden zurückzuführen (1984/85 und 1986/87 anfangs Januar, 1985/86 im November). Am Genfersee (Abb. 5b) setzte die massive Zunahme erst um 1981, dafür um so kräftiger ein; sie ist bis 1988 noch nicht zum Stillstand gekommen. Die Verhältnisse am Neuenburgersee weichen hingegen ganz ab (Abb. 5b): Nach einer gemächlichen Zunahme bis 1980 lagen die Zahlen 1982–85 deutlich tiefer, und 1988 wieder auf dem Niveau von 1980. Vom Neuenburgersee aus werden seit 1976 der Bielersee und seit 1981 der Murtensee tagsüber regelmässig in grösserer Zahl besucht; seit 1983 besteht am Bielersee jedoch fast alljährlich ein eigener Schlafplatz bei Hagneck.

1978 und 1979 überwinterten erstmals 10–20 Kormorane am Zugersee (Abb. 5c). Dann wuchs die Zahl exponentiell auf den bisher höchsten Mittwinterbestand eines einzelnen schweizerischen Gewässers (1937 im Januar 1987), womit für den Zugersee möglicherweise die obere Grenze erreicht ist. Am Sempachersee (Abb. 5c) waren bis 1983 im Januar gelegentlich einzelne Kormorane anwesend, 1987 waren es 76 und 1988 532! Die Entwicklung verlief am Bal-

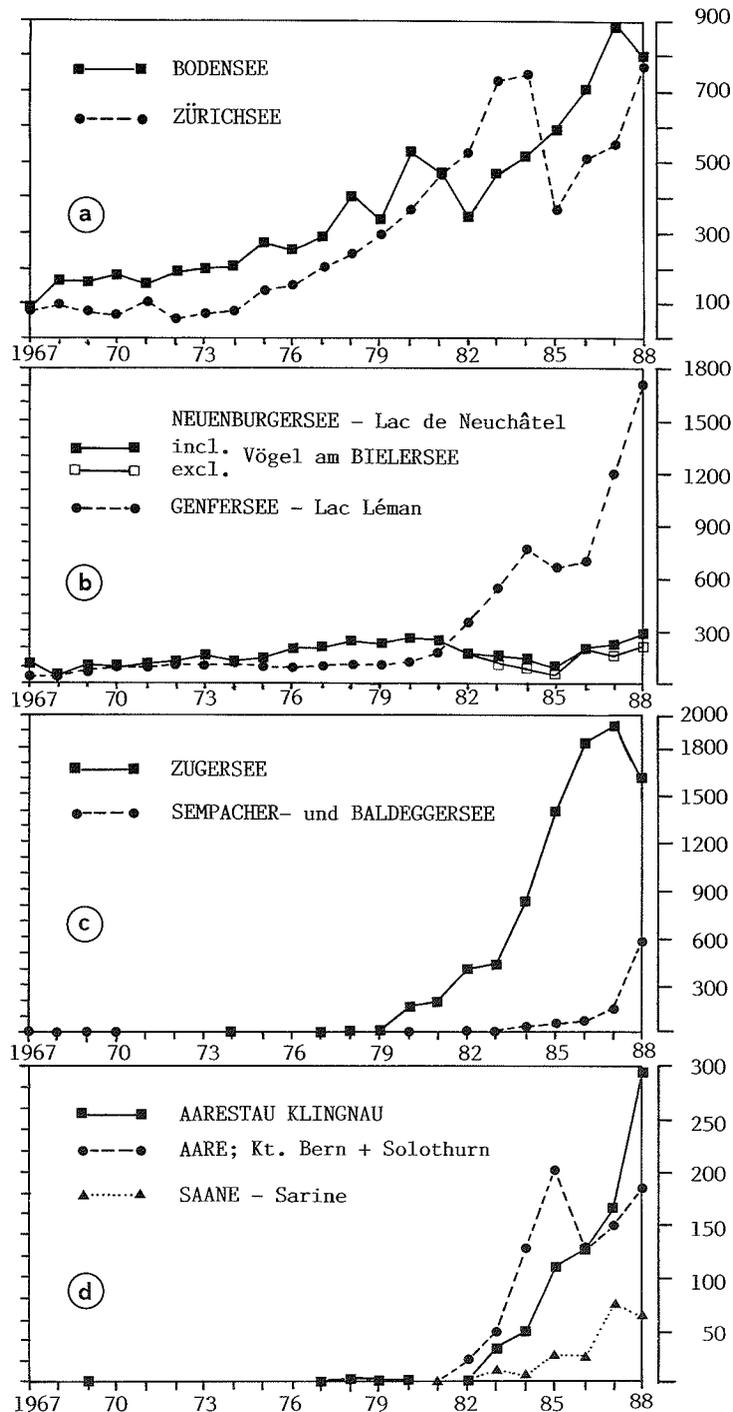
deggersee genau parallel (1987 ebenfalls 76), ohne jedoch den jüngsten Sprung mitzumachen (1988 45 Kormorane; für sehr hohe Herbstzahlen s. S. 39).

Um 1980/81–1981/82 begannen sich auch permanente Winterbestände an Flüssen auszubilden, zunächst an Aare und Saane (Abb. 5d). Die Schlafplätze liegen in der Regel an einer Staustufe, doch können sich die Vögel zur Nahrungssuche über weite Flussstrecken verteilen (s. S. 35). Die Population an der westlichen Aare ist seit 1985 nicht mehr weiter angewachsen, während jene am Klingnauer Stau bis heute zunimmt. An der Saane, wo erstmals im Winter 1980/81 ein kleiner Schlafplatz besetzt war (Collaud 1981), verläuft die Entwicklung weniger stürmisch. Seit 1984 ist es zudem zur Bildung von Schlafplätzen am Rhein, an der Limmat, der Reuss und der Rhone gekommen (s. Kap. 4.1.).

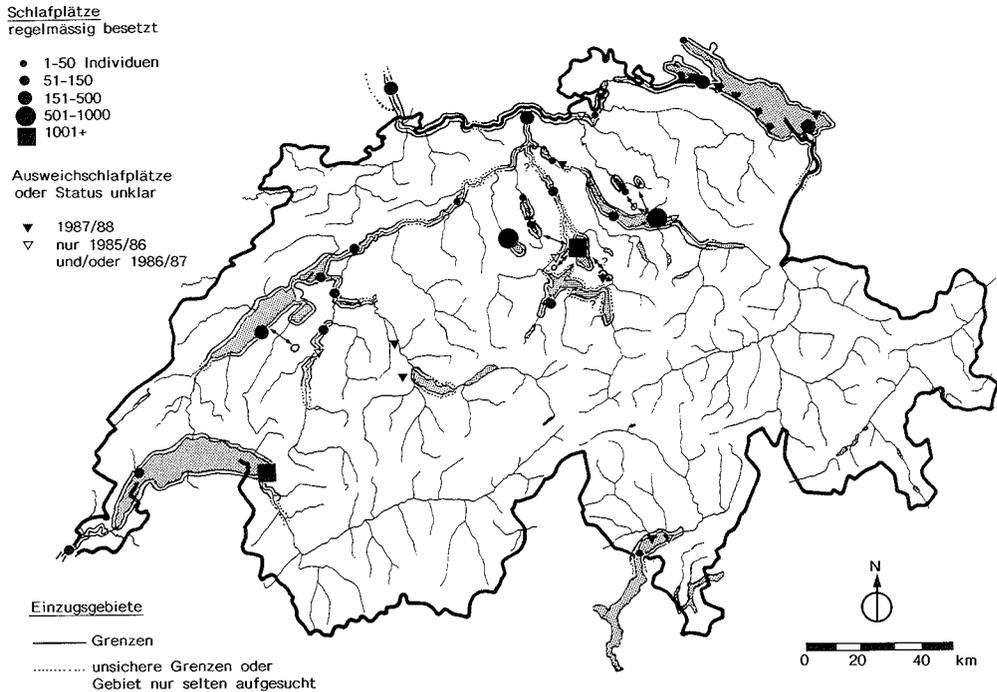
#### 4. Gegenwärtige Verbreitung in der Schweiz

##### 4.1. Januarverbreitung

Kormorane übernachteten wie anderswo im Winterquartier gemeinsam an möglichst



**Abb. 5.** Entwicklung des Januarbestands auf verschiedenen Gewässern. – Mid-winter numbers. a: lake Constance, lake Zurich; b: lake Neuchâtel, lake Geneva; c: lake Zug, lake Sempach and lake Baldegg; d: river Aare (Klingnau dam, western Aare), river Sarine.



**Abb. 6.** Winterverbreitung 1987/88 des Kormorans in der Schweiz: Schlafplätze und besuchte Gebiete. Punkte: Schlafplätze, 1987/88 im Winter regelmässig besetzt (Grösse bezeichnet Januarbestand). Dreiecke: Ausweichschlafplätze oder Besetzung unklar (Dreieck ausgefüllt: 1987/88, offen: nur 1985/86 oder 1986/87). Ausgezogene Linien: Grenzen der besuchten Gebiete, 1985/86–1987/88. Unterbrochene Linien und Fragezeichen: Nur vereinzelt aufgesucht oder Bedeutung unbekannt. – *Winter distribution of Cormorants in Switzerland: roosts and fishing areas. Dots represent roosts regularly occupied during winter 1987/88 (size according to January numbers), triangles show replacement roosts or roosts with uncertain status (filled: 1987/88, open: 1985/86–1986/87). Lines enclose fishing areas, broken lines and question marks indicate unknown status or areas visited irregularly.*

störungsfreien Schlafplätzen. In der Regel benutzen sie Bäume auf kleinen, ufernahen Inseln oder an ruhigen, unbegangenen Uferabschnitten. In jedem Fall stehen die Bäume an der Wasserkante, so dass der ungehinderte Abflug über die freie Wasseroberfläche möglich ist. Diese Schlafplätze bleiben, wenn nicht äussere Umstände wie Störungen und Vereisung die Aufgabe erzwingen, den ganzen Winter und von Jahr zu Jahr dieselben. Der Schlafplatz am oberen Ende des Genfersees wird mittlerweile seit gut 50 Jahren benutzt (Géroudet 1987). Tagsüber fliegen die Vögel zum gruppenweisen Fischen an die umliegenden Gewässer, wobei

zu einem Schlafplatz meistens auch ein spezifisches Einzugsgebiet gehört.

1986/87 und 1987/88 waren in der Schweiz und im ausländischen Boden- und Genferseeraum sowie im grenznahen Teil des Elsass im Januar mindestens 28–31 beständige Schlafplätze gleichzeitig besetzt (Abb. 6). Davon sind wenigstens 8–9 nicht vor 1985/86 gegründet worden. Zur Zugzeit können an weiteren Stellen kurzfristig kleinere Schlafplätze entstehen. Mitte Januar 1988 verteilten sich 22 der Schlafplätze (ohne jene von Bodensee, Lauerzersee und Lago Maggiore) auf folgende Grössenklassen: 10–50 Kormorane: 6; 51–150: 9;

151–500: 3, 501–1000 und >1000: je 2. Abb. 6 gibt auch die Gebiete an, welche die Kormorane von den einzelnen Schlafplätzen aus besuchen. Die Grenzen beruhen zum grösseren Teil auf Sichtbeobachtung von Schlafplatzflügen, sind aber vor allem auf Flüssen häufig unklar und wohl auch nicht immer gleich. Maximale Distanzen zwischen Schlafplatz und Fanggründen betragen in der Ostschweiz (Untersee und Rhein, Zürichseegebiet) pro Weg 35 km und am Genfersee 50–70 km.

#### 4.1.1. Bodensee, Hoahrhein und untere Aare

*Bodensee.* Es bestehen zwei regelmässig besetzte grössere Schlafplätze, deren Belegung stark vom Wasserstand abhängt. Der eine befindet sich im Mündungsgebiet des Rheins (Rheindelta), Vorarlberg, der andere am Untersee im Ermatinger Becken. Im Rheindelta pflegten die Vögel ab August auf den mittleren (dammfernen) der 11 aus einer alten Steinbühne geschütteten Seeschwalben-Brutinseln zu übernachten. Seit Herbst 1988 werden diese Blockwürfe gemieden und ausschliesslich die seit Herbst 1986 besetzten Silberweiden in der Fussacher Bucht benutzt, bei Störungen und niedrigem Wasserstand auch eine 1987 neu aufgeschüttete Insel vor der Mündung. Der wichtigste Tagesruheplatz bei tiefem Wasserstand, eine Sand- und Kiesinsel in der Höchster Bucht vor dem Rohrspitz, wird abends in der Regel verlassen (V. Blum). Im Ermatinger Becken übernachten die Kormorane auf den Schlickbänken und Seezeichen, bei niedrigem Wasserstand zusätzlich auf Sandbänken zwischen Hornspitze und Insel Reichenau und im Konstanzer Trichter. Höchstzahlen im Ermatinger Becken 930 am 26. 9. 1986 (R. Sokolowski), im Rheindelta 1100 am 4. 11. 1985, 1000 am 27. 10. 1986 und 800 im Oktober 1987 (V. Blum); als einmalige Ausnahme waren am 25. 10. 1986 1500 in einem Trupp versammelt (M. Leuenberger). Im Dezember 1987 und bis Februar 1988 hielten sich aber nur 280–350 im Rheindelta und 180–220 im Ermatinger Becken auf (V. Blum, H. Jacoby und F. Schaefer). Ein kleiner Schlafplatz mit durchschnittlich 40–50 Kormoranen besteht seit spätestens 1987/88 am Überlinger See auf Silberweiden an der Mündung der Stockacher Ach (S. Schuster mdl.).

Wegen des schwankenden Wasserstands und der vielen Seezeichen sind die Verhältnisse am Bodensee komplizierter und unübersichtlicher als an anderen Seen. Bei Niedrigwasser kann beispielsweise auch eine Kiesinsel bei Lindau als Schlafplatz dienen (Seitz 1988). Viele Vögel schlafen zudem auf einigen der zahlreichen Seezeichen am Oberseeufer. Regelmässig sind jene vor Romanshorn (im Mittel 20–25, max. 120) und vor Arbon (im Mittel 20–30, mitunter bis 50), nur unregelmässig jene vor

Güttingen besetzt, während vor Kesswil in der Regel keine Kormorane übernachteten (M. Maag & P. Willi mdl.). Auch am Untersee schlafen einige Vögel auf Seezeichen ausserhalb des Ermatinger Beckens, regelmässig etwa vor der Höri (S. Schuster mdl., WS), gelegentlich auf jenen am See-Ende und bei Stein am Rhein (K. Egloff & H. Seiler mdl., WS). Im Dezember 1988 benutzten zudem im Mittel etwa 40 Kormorane zeitweise eine für Seeschwalben aufgeschüttete Insel vor der Halbinsel Mettnau (S. Schuster mdl.).

Nahrungssuche mit Ausnahme der Oberseemitte auf allen Seeteilen, wenn auch bevorzugt an gewissen Stellen; seit mindestens 1983/84 zudem auf den angrenzenden Rheinstrecken. Im Rheindelta regelmässig auf dem Baggersee «Eselschwanz» (G. Battaglia) und Altem Rhein, auf Neuem Rhein und dem Binnenkanal; dort im Januar 1985 in kleiner und wieder 1987 in grösserer Zahl bis >20 km flussaufwärts (M. Pfändler, E. Bandel & B. Looser mdl.). Am Hoahrhein reicht die vom Untersee ebenfalls vor allem während Kälteperioden aus beflogene Rheinstrecke bis unterhalb Büsingen (1986/87 max. 388 am 4. 2., 1987/88 hingegen fast keine, H. Seiler, WS). Im Winter 1987/88 besuchten 300–400 Kormorane tagsüber den Neuweiher nördlich Überlingen (K. Roth).

*Hoahrhein und untere Aare.* Am Hoahrhein oberhalb der Aaremündung werden vor allem die Staubereiche zwischen Schaffhausen und dem Stauwehr Rheinsfelden (Eglisauer Stau) mindestens seit 1985/86 regelmässig befischt. Im Spätwinter 1986 bestand offenbar ein kleiner Schlafplatz am Eglisauer Stau, von dem aber in den beiden folgenden Jahren nichts zu entdecken war (WS, W. Müller). Anfang 1988 bildete sich ein Schlafplatz von etwa 20 Kormoranen bei Rüdlingen, der von Fischern mit Schreckschüssen aufgelöst wurde. Nach Beendigung der Massnahmen konstituierte er sich ab Ende Januar erneut und umfasste Mitte März 40 Individuen (R. & R. Müller). Trotz des Eingriffs fischten im Januar und Februar 1988 regelmässig bis gegen 50 Vögel (J. Walter mdl.). Mitunter sind aber mehr Kormorane im Gebiet, zum Beispiel im Februar 1987 täglich 80–100, die über Eglisau von Westen her einflogen (J. Walter mdl.). Das Einzugsgebiet der Kormorane, die am Klingnauer Stau nächtigen, reicht demnach mindestens 25 km ostwärts.

Der Schlafplatz am Klingnauer Aarestau (1986/87 Mitte Januar 160–170, Höchstzahl mind. 256 am 22. 2., A. Haase; 1987/88 Höchstzahl Mitte Januar, 15. 1. >320, 18. 1. 295, F. Kurz, WS; 1988/89 bereits am 29. 10. etwa 260, A. Sutter) befand sich bis 1986/87 auf einem im See stehenden Mast einer Starkstromleitung. Mindestens seit März 1987 (M. Güntert; an einzelnen Tagen bereits im Februar 1986, M. Leuenberger) übernachtet jedoch die Mehrzahl (75–100%) auf 4 Weiden am Ende einer schilfbestandenen Halbinsel. Fischfang zum (grösseren?) Teil ausserhalb des Klingnauer Staus an Aare und Rhein; an der Aare flussaufwärts offenbar regelmässig in kleiner Zahl bis zum Holderbankstau bei

Wildegg (Einzelvögel bis Olten) und an der untersten Limmat bis E von Turgi (O. F. Johannsen, R. Kunz mdl.). Am Rhein reicht das Einzugsgebiet flussabwärts wohl bis etwa Möhlin, doch ist keine Abgrenzung gegen die vom Elsass her einfliegenden Vögel bekannt. Mitte Januar 1988 wurden an allen Zählstrecken bis zur Landesgrenze Kormorane angetroffen. Über die bevorzugten Fischfangstrecken ist wenig bekannt (s. unten); nach den spärlichen Meldungen wohl vor allem in den Staubeichen (z. B. Januar bis März 1987 am Bernauer Stau regelmässig bis 25, M. Leuenberger).

Bisher existiert offenbar kein Schlafplatz am Rhein zwischen Aaremündung und Landesgrenze, auch nicht auf deutscher Seite gegenüber Augst, wo sich entsprechende Angaben anscheinend auf einen Krähschlafplatz beziehen (M. Leuzinger). Der nächste Schlafplatz am Rhein liegt etwa 9 km unterhalb der Landesgrenze bei Kembs F (1986/87 Ende Dezember um 200, max. 393 am 13. 2.; 1987/88 am 12. 11. 577, am 5. 1. 416; 1988/89 am 27. 10. 830, am 15. 12. 704; M. Leuzinger). Von hier aus befischen Kormorane unter anderem Rheinstrecken oberhalb von Basel bis über Rheinfeldens hinaus (M. Leuzinger, P. Morel), wobei offenbar dem Bereich vom Stauwehr Augst und dem Altrhein bei Augst/Wyhlen aufwärts bis etwa Kaiseraugst besondere Bedeutung zukommt (dort 1986/87 im Maximum am 30. Dezember 1986 ca. 200, in der Regel um 100, 1987/88 noch 20–50, S. Birrer, F. Kern und G. Preiswerk).

#### 4.1.2. Zürichseegebiet und Limmat

*Zürichseegebiet.* Bis 1986/87 existierte für das ganze Zürichseegebiet ein einziger Schlafplatz östlich der Jonamündung bei Jona SG, sofern der Obersee nicht zugefroren war. Es sind Laubbäume und Büsche auf drei kleinen Kiesinseln, die bei einer Ausbaggerung entstanden waren (Abb. 7). Für die Bestandsentwicklung am Schlafplatz seit 1968/69 (Januar 1969 3 Individuen) s. Anderegg (1988). Die Höchstzahlen werden heute im Spätherbst erreicht (26. 11. 1986 1336, 8. 12. 1987 mind. 2043, s. S. 42) und liegen im Januar auch bei eisfreien Verhältnissen unter 1000 (9. 1. 1987 816, 15. 1. 1988 684, WS). Bei Eisbildung um die Inseln räumen die Kormorane den Schlafplatz (fast) vollständig und übernachten in Uferbäumen der Halbinsel Au, manchmal auch in kleiner Zahl auf einer Insel an der Linthmündung (Februar–März 1986 30–35, M. Zanoli mdl., WS). Ab Mitte Januar 1988 war die Halbinsel Au erstmals gleichzeitig mit Jona besetzt, ohne dass dort Eisbildung eingesetzt hätte (14. 1. 5, 15. 1. 84, K. Marquardt, WS; anderslautende Angaben von F. K. in Petri-Heil, Nov. 1988, entsprechen nicht den Tatsachen). Neuerdings setzt sich die Verlagerung fort: Die ersten Kormorane übernachteten 1988/89 bereits in der letzten Novemberwoche auf der Au, und am 14. 12. waren es um 400. Gleichzeitig sank der Bestand bei Jona von 1109 am 28. 11. auf 163 am 20. 12. (WS). Zudem bleiben nun immer

mehr Vögel am Greifensee zur Übernachtung. Im Winter 1987/88 bildete sich dort zum ersten Mal ein Schlafplatz auf Erlen am oberen See-Ende (Mitte Januar 1988 etwa 30 Individuen, H. v. Hirschheydt). Allerdings hatten schon früher einzelne Vögel auf Schwimmkörpern übernachtet, die als Übungsziele für die Fliegertruppen dienten (8. 12. 1985–4. 2. 1986 2–7, max. 21 am 13. 12., mind. 20 am 30. 12. 1986, WS). Die Ziele wurden jedoch 1987 abgebrochen. 1988/89 umfasste der neue Schlafplatz bereits etwa 300 Kormorane am 2. 12. und 206 am 8. 12., wurde aber noch im Dezember zugunsten eines neuen Platzes am Westufer aufgegeben (WS).

Zum regelmässig befischten Gebiet gehören der ganze Zürichsee sowie Greifen- und Pfäffikersee. Diese beiden werden ab Anfang bis Mitte November täglich vom Zürichsee (resp. vom neugebildeten Schlafplatz am Greifensee) aus besucht, wobei fast der gesamte Bestand an den Greifensee einfliegen kann (Höchstzahlen am Greifensee 15. 12. und 29. 12. 1986 890 und 903, 2. 12. 1988 etwa 1100, WS; am Pfäffikersee 300–400 am 4. und 8. 1. 1987, je 600–650 am 18., 28. und 30. 12. 1987, K. Anderegg, L. Girschweiler, W. Hunkeler und WS). Von Mitte Januar bis März sind die Zahlen viel geringer, sofern nicht beide Seen überhaupt zugefroren sind. Im milden Winter 1987/88 suchten Gruppen von 10–15 Kormoranen auf dem Lützelsee bei Hombrechtikon Nahrung (G. Kohlas und G. Frei), wo bereits am 27. 3. 1981 ein Einfall von etwa 120 Individuen stattgefunden hatte (K. Anderegg). Einzelvögel besuchten am 2. 12. 1987 und am 21. 1. 1988 gar den nur 400 m<sup>2</sup> grossen Horgener Bergweiher (K. Marquardt). Seit 1982/83 befischen Kormorane auch in jährlich unterschiedlichem Masse den Linthkanal aufwärts bis zum Walensee (Ruhlé 1985). Die Einflüge wurden zunächst von Sportfischern, seit 1985/86 von der kantonalen Wildhut zu verhindern gesucht (Höchstzahlen 1984/85 nach Einstellung der Vertreibungsmassnahmen im Januar 200–300, 1985/86 ab Dezember 10–20, ausnahmsweise 50, 1986/87 an 5 Tagen im Januar >10, max. am 15. 1. 120, M. Zanoli). Kleine Gruppen besuchen auch regelmässig den Baggerweiher «Unterhirschen» bei Reichenburg (1985/86 täglich bis zur Vereisung Ende Januar etwa 8–15, M. Romer mdl., WS). Auf dem Walensee halten sich Kormorane bis heute nicht regelmässig auf. Einzig im Januar 1985, während des grossen Einflugs auf den Linthkanal, wurden an der Wasservogelzählung 70 Individuen erfasst, und kurzfristig nächtigten etwa ein Dutzend Kormorane auf Bäumen bei Weesen (J. Riget mdl.).

*Limmat.* Die Flussstrecke im Zürcher Stadtinnern und im Bereich der Staustufe Höngg wird von Einzelvögeln hie und da besucht (etwas häufiger nach einer Kälteperiode anfangs Januar 1985) und gehört zum Einzugsgebiet der Zürichseevögel (W. Epprecht, E. Schärer mdl., Straub undat., WS). Anfangs Januar 1985 bildete sich auch ein Schlafplatz auf Weiden am Limmatufer in Oberengstringen, der bis 37 Individuen umfasste und minde-



**Abb. 8.** Schlafplatz am oberen Zürichsee bei Jona SG (März 1982). – *Cormorant roost on an islet at lake Zurich.*

stens 2 Monate lang benutzt wurde, seither aber nie mehr (Straub undat., W. Epprecht, WS). Zur selben Zeit flogen zudem regelmässig Trupps weiter limmatabwärts, deren Ziel nicht bekannt war (Stau Dietikon oder Wettingen?). Im folgenden Winter wurde bei Spreitenbach im «Chessel» in Bäumen am Flussufer ein Schlafplatz besetzt. Ende Dezember 1985 und im Januar 1986 hielten sich häufig 1–18 Kormorane zwischen Oetwil a.L. und dem «Chessel» auf (K. Buchmann, WS), doch ist über ihr Nächtigen nichts bekannt. Nach einer Kälteperiode anfangs Februar entwickelte sich die Schlafplatzpopulation aber rasch auf 150 Individuen und umfasste noch am 18. 3. 116, am 25. 3. 71 Individuen (K. Buchmann mtl., WS). 1986/87 baute sich der Bestand nach einer Kälteperiode bereits anfangs Januar auf (14. 1. 70, 6. 2. 119), verringerte sich dann aber nach Störmassnahmen durch Sportfischer (6. 3. 32, 17. 3. 15, WS). Bei Störungen flogen Kormorane noch spät abends in Gruppen flussaufwärts weg. Beobachtungen von 20–50 Kormoranen, die zwischen 12. 2. und 5. 3. über Dietikon nach Zürich flogen (C. Glauser), mögen mit diesen Vertreibungen zusammenhängen. 1987/88 war der Schlafplatz im Januar nur schwach besetzt (20. 1. 11 Kormora-

ne, WS); erneute Störaktionen führten zur Verlagerung in den Dietiker Schachen (16. 2.–13. 3. bis zu 13 übernachtend) und wiederum zu Schlafplatzflügen Richtung Zürichsee (C. Glauser). 1–2 Individuen verbrachten mehrmals die Nacht auf einer Pappel am Limmatufer bei Zürich-Höngg (W. Epprecht). 1986 und 1987 fischte die Hauptmasse der Vögel im unteren Staubereich des Kraftwerkes Wettingen, und nur vereinzelte Vögel im Stauwurzelbereich oberhalb des Schlafplatzes bis zur Brücke bei Oetwil. Die freifliessenden Limmatabschnitte zwischen Zürich und Oetwil waren bei zwei Kontrollen im Januar 1986 ohne Kormorane (WS), zumindest der Abschnitt zwischen Dietikon und Oetwil auch bei Begehungen im November 1987 und Februar 1988, während Einzelvögel gelegentlich im Stau Dietikon fischen (C. Glauser).

#### 4.1.3. Zentralschweiz

*Zugersee.* Hier existiert ein einziger grosser Schlafplatz in Pappeln an einem ungestörten Abschnitt am Nordwestufer nördlich von Risch. Der höchste Bestand wird zur Durchzugszeit im Spätherbst er-



**Abb. 9.** Am Zürichsee werden im Winter gerne die abgedeckten Rahmen der Badeflosse als Tagesruheplätze benutzt (Rüschlikon ZH, März 1986). – *Cormorants readily use the uncovered frames of rafts as daytime resting places.*

reicht und kann kurzfristig fast das Doppelte der Winterzahlen betragen (max. 25.10.1986 2952, 31.10.1987 2746, 5.11.1988 3604, S. Imfeld, s. auch S. 42). Bis zum Winter 1985/86 fischten die Vögel offenbar fast ausschliesslich auf dem Zugersee (Imfeld et al. 1986a). Seit 1986/87 unternehmen Kormorane in wechselnder Zahl Tagesausflüge an die Lorze, die Reuss (s. dort), den Rotsee und den Baldeggersee (s. dort), wobei es zu vorübergehenden Schlafplatzgründungen gekommen ist. Über die Beziehungen zum Vierwaldstätter- und Lauerzersee herrscht Unklarheit.

Auf zwei kleinen Stautufen der unteren Lorze fischten Kormorane im Spätwinter 1987 und im Dezember/Januar 1987/88 (S. Villiger und A. Frei mdl.). Auch der Rotsee wird mittlerweile im Dezember und Januar regelmässig besucht, wenn auch in täglich wechselnder Anzahl (1987/1988 20–120, 3.12.1988 etwa 250, tags darauf 50; H. Bolzern & A. Borgula, R. Müller mdl., A. Schwab). Es besteht dort aber kein Schlafplatz (WS).

Die *Reuss* ist als Fischfanggewässer erstmals in grösserer Zahl im Januar 1987 aufgesucht worden. Um den 11.1. gründeten 100–150 Kormorane einen Schlafplatz am Reussufer im Schiltwald bei Buch-

rain LU. Dieser löste sich nach zwei Wochen wieder auf, als Waldarbeiten vorgenommen wurden. Die Vögel fischten auf der Reuss zwischen der Emme-Mündung und der Luzerner Kantonsgrenze unterhalb von Gisikon, vereinzelt auch in Nebenkanälen und in der untersten Ron. Nach dem 8.2. waren die Kormorane aus dem Gebiet verschwunden (Rippmann 1987). Ende Januar entstand etwa 30 km flussabwärts am «Flachsee» bei Unterlunkhofen AG ein Schlafplatz auf Eichen im überfluteten Bereich, der im Maximum 99 Individuen am 3.2. umfasste (P. Brož mdl.). Bereits seit mindestens 1982 waren hier im Januar tagsüber mitunter bis 25 Kormorane gezählt worden, und ab Ende Dezember 1986 bis 65 (10.1., W. Oberhänsli). Diese flogen abends aber jeweils flussaufwärts weg, wohl an den Schlafplatz auf Zugersee (P. Brož mdl.). Die befischten Flussabschnitte sind im Detail unbekannt, erstreckten sich aber nach Einzelbeobachtungen mindestens je 10 km flussaufwärts und -abwärts. 1987/88 flogen zwar im Dezember fast täglich 30–100 vom Zugersee zum Fischen an die Reuss, jedoch ohne dort einen Schlafplatz zu beziehen, und zerstreuten sich nach Störaktionen durch Sportfischer (A. Frei mdl.). Am Flachsee war der

Schlafplatz bereits im November besetzt und umfasst bis Anfang Januar 120–140, maximal 154 am 29. 11. Am 13. 1. waren 90, am 18. und 24. 1. noch 5 und 3 Kormorane anwesend, nachdem Sportfischer Störmassnahmen ergriffen hatten (B. Schelbert und S. Imfeld, P. Brož mdl.). Bis Anfang April waren tagsüber noch bis 20 Kormorane am Flachsee.

Am *Lauerzersee* wurden Mitte Januar 1988 erstmals 30 Individuen gezählt, die möglicherweise vom Zugersee herübergekommen waren. Anfang März waren aber etwa 14 Tage lang etwa 100 Vögel anwesend, die auf der Insel Schwanau übernachteten (M. Husi mdl.).

*Vierwaldstättersee*. Von 1967–1986 waren an keiner Januarzählung mehr als 3 Kormorane gesehen worden, obwohl gelegentlich Gruppen von bis zu einigen Dutzend Vögeln vom Zugersee herüber kamen (A. Schwab in Imfeld et al. 1986a). Im Januar 1987 wurden an der Wasservogelzählung 114 Kormorane erfasst. Erstmals fischten regelmässig um die 30 in der Alpacher Bucht (S. Trinkler), und grössere Gruppen erschienen manchmal in der Horwer Bucht (U. Rippmann mdl.). Offenbar etablierte sich bereits diesen Winter ein Schlafplatz von etwa 90 Kormoranen am südöstlichen Steilufer des Alpachersees bei Rüti (E. Blättler mdl.). Der Schlafplatz wurde Ende 1987 bekannt und beherbergte im Januar 1988 wieder etwa 90–100 Vögel (7. 1. 60–75, max. am 20. 2. 117, U. Rippmann mdl., S. Trinkler). Bereits Ende November und regelmässig ab 18. 12. 1987 zählte jedoch E. Wallimann tagsüber um 100 Kormorane auf dem Alpachersee.

Die Kormorane fischen in den südwestlichen Teilen des Vierwaldstättersees (Alpachersee, Horwer Bucht und Kreuztrichter). Im Luzernersee und Vitznauerbecken halten sich nur vorübergehend Einzelvögel auf (A. Schwab), und am Urnersee erscheinen solche bis 1988 überhaupt selten; im Januar 1989 waren dann kurzfristig bis 350 anwesend (H. Meier, B. & E. Arnold). Einzelne Individuen fliegen die Sarner Aa aufwärts zum Wichelsee, und im Januar 1988 erschienen bis 4 in Sarnen; Sarner- und Lungernsee blieben jedoch ohne Kormorane (E. Wallimann).

*Sempachersee*. Der Schlafplatz befindet sich auf einer Laubbaumgruppe auf der «Gammainsel» bei Sursee. 1986/87 betrug die Höchstzahl 160 am 10. 12. (H. Schmid), während Mitte Januar an der Wasservogelzählung 76 Kormorane und am Schlafplatz um 100 ermittelt wurden (R. & E. Wüst-Graf). 1987/88 wurde das Maximum am 18. 1. mit 532 erreicht (Kestenholz 1988, s. auch S. 44). Diese Zahl wurde an schwimmenden Trupps ermittelt und deckt sich mit dem Schlafplatzbestand von mind. 493 am 26. 1. (P. Mosimann & WS). R. & E. Wüst-Graf zählten am See allerdings am 22. 1. 650, am 23. 1. 800 und vom 14.–16. 2. nochmals je 600. Es ist nicht auszuschliessen, dass vom Zugersee her teilweise weitere Gruppen einflogen, denn M. Leuenberger sah im Laufe des Winters dreimal über Sempach von S her ankommende oder nach S abfliegende Trupps von bis zu 80 Individuen. Auch Aus-

tauschbewegungen nach dem Baldeggersee sind zu vermuten. 1988/89 waren am 17. 12. bereits 610 anwesend (M. Leuenberger mdl.), doch ging die Zahl bis Anfang Januar stark zurück (H. Schmid).

Die Vögel fischen ausser am Sempachersee auch am 3 km entfernten Mauensee (1987/88 bis 200), wo zudem immer wieder Einzelvögel und kleine Grüppchen nächtigen (R. Wüst-Graf mdl.). Eine dauerhafte Schlafplatzgründung wird jedoch durch den Fischpächter verhindert. Ende November 1987 besuchten ausserdem bis 50 Kormorane den kleinen See bei Egolzwil (U. Petermann & A. Schwab).

*Baldeggersee*. Der Schlafplatz «Seezopf» befindet sich auf Bäumen am NW-Ufer bei «Stäfli», wo die Januarbestände bis 1988 unter 100 geblieben sind (max. im Januar 1987 76, am 23. 3. zudem 95, M. Leuenberger). Allerdings besuchten erstmals im Herbst 1987 grosse Scharen tagsüber vom Zugersee her den Baldeggersee (27. 8. 100, 20. 9. 150, 19. 10. 1340, 2. 11. 700, am 31. 10. nach W. Pfister sogar 2000–3000, offenbar der grösste Teil des Zugerseebestands), und während dieser Zeit bildete sich ein Schlafplatz von höchstens 250 Kormoranen (T. Weber). Nach dem 2. 11. fehlen Meldungen hoher Zahlen, und am 6. 12. waren nur etwa 10 am See (M. Leuenberger). Auch von Anfang Oktober bis Ende November 1988 waren tagsüber wieder bis zu 850 anwesend (9. 10. 120, 29. 10. 850, 14. 11. 600, 30. 11. 160), wovon am 20. 11. etwa 300 über Nacht blieben. Mitte Dezember waren die Zahlen aber bereits wieder unter 20 gefallen (T. Weber).

*Hallwilersee*. Mindestens seit 1986/87 existiert am unteren See-Ende im Boniswiler Ried ein Schlafplatz mit normalerweise < 30 Individuen (24. 1. 1989 17 Kormorane, M. Leuenberger). Wie der Baldegger wird auch der Hallwilersee seit 1987 im Herbst während etwa zwei Monaten von grossen Trupps besucht (1987 bis 600 Individuen), von denen ein Teil übernachtet (E. Fischer mdl., R. Müller mdl.).

#### 4.1.4. Neuenburgersee, Saane und westliches Aaregebiet

*Neuenburgersee*. Es existiert ein einziger Schlafplatz bei Forel/Autavaux auf einem Trägerwerk für Übungsziele der Fliegertruppen. Die Höchstzahlen werden im Herbst erreicht (20. 10. 1985 420, 13. 10. 1986 390, 31. 10. 1987 405, E. Sermet, P.-A. Ravussin und A. Reymond) und sind gut doppelt so hoch wie die Januarbestände (Abb. 5b). Die Inseln am Fanel dienen lediglich als Tagesruheplätze (Maxima im Herbst regelmässig um 250), auch wenn bisweilen 1–5, im Herbst 1988 allerdings erstmals > 100 Individuen dort übernachteten (J. Hassler in Bossert 1988, M. Leuenberger und W. Thönen). Das regelmässig aufgesuchte Jagdgebiet dieser Vögel umfasst gegenwärtig neben dem ganzen Neuenburgersee den Bieler- und Murtensee (Mitte Januar 1988 maximal 139, T. Blanc). Einzelne Vögel fischen gelegentlich auch auf grösseren Kanälen

(Broye, Zihl) und in der Orbeebene auf den Teichen bei Chavornay. Bis zu 40 nahrungsuchende Kormorane werden zudem regelmässig auf kleinen Entwässerungskanälen im Inser Moos beobachtet (M. Leuenberger, W. Thönen). Neuerdings finden grössere Ausflüge an den Lac de Seedorf bei Noreáz FR statt, wo sich schon früher Einzelvögel aufgehalten hatten, die mitunter auch übernachteten (J. Collaud). Am 20. und 21. 12. 1986 waren erstmals 50 bzw. über 70 Kormorane anwesend (J. Collaud und P. Rapin). 1987/88 waren es zwischen Ende Dezember und der zweiten Januarhälfte bis zu 132 Vögel (J. Collaud), die dann aber unvermittelt wieder verschwanden (E. M., Schweizerjäger 73, No. 3, Februar 1988).

An der *Saane* ist jeweils nur ein Schlafplatz gleichzeitig besetzt, in der Regel am Schiffensee (bis Oktober 1984 bei Pensier, seit November 1984 bei Barberêche). Einzig bei dessen Zufrieren im Januar 1985 bildete ein Teil der Kormorane vorübergehend neue Schlafgesellschaften am Lac de Pérolles und bei Grandfey (J. Collaud, A. Reymond, S. P. Parrat). Die Höchstzahlen werden um die Jahreswende gezählt (26. 12. 1984 68, 2. 1. 1986 125, 28. 12. 1986 89, 27. 12. 1987 92) und können Mitte Januar schon deutlich tiefer sein (Abb. 5d). Die Vögel fischen vom Schiffensee aufwärts bis zum unteren Lac de Gruyère, wohl ausnahmsweise bis zum oberen Ende bei Broc (J. Collaud und M. Beaud).

*Westliches Aaregebiet. Briener- und Thunersee* sind bis 1987/88 praktisch ohne Kormorane geblieben. Am Brienersee wurden seit 1967 an keiner Januarzählung Kormorane ermittelt, am Thunersee nie über 8 Individuen. Ausnahmsweise können hier aber auch im Winter an einzelnen Tagen kleine Trupps erscheinen (35 am 16. 1. 1988 kurzfristig vor Gwatt, R. Hauri). Ein Schlafplatz existiert nicht, die Einzelvögel übernachteten auf Pfählen oder Seezeichen (R. Hauri). Im Aaretal zwischen Thun und Bern halten sich in milden Wintern manchmal Trupps am Gerzensee auf und übernachteten auf Birken (24. 12. 1984 10; 7. 2. 1988 etwa 60, welche zum Teil vermutlich bis Anfang April verweilten, R. Hauri, J. Denking, C. Vogel und H. Althaus). Auch auf der Insel des Amsoldingersees besteht ein kleiner Schlafplatz auf Birken und einer Silberpappel, der anscheinend vor allem im Herbst regelmässig benützt wird (max. 7 am 22. 10. 1984, den Kotspuren nach zu schliessen im Herbst 1987 aber etwas mehr). Die Vögel scheinen nicht am See zu fischen, sondern möglicherweise am Baggerweiher Heimberg, wo neuerdings im Herbst regelmässig 2–4 Individuen angetroffen werden (R. Hauri, H. Keller).

Im *Aaredreieck* zwischen Bern, Bielersee und Olten bestehen gegenwärtig neben einem kleinen drei grössere Schlafplätze, zwischen denen offenbar in Abhängigkeit von Störungen und Vereisung reger Austausch herrscht. Der *Bielersee* gehörte bis zum Winter 1981/82 ausschliesslich in den Einzugsbereich der Vögel vom Neuenburgersee. 1982/83 etablierte sich ein Schlafplatz bei Hagneck auf den

gleichen Jahres angebrachten Brutflossen für Flussseeschwalben. Dieser umfasste wie in den folgenden beiden Jahren etwa 50 Vögel, wurde aber im kalten Januar 1985 wieder aufgegeben. Er konstituierte sich Mitte Februar 1985 erneut auf Bäumen an der Mündung des Aarekanals und bestand dort auch 1987/88 (9. 1. 1988 55, eine Woche zuvor 98). In den beiden Wintern 1985/86 und 1986/87 übernachteten die Vögel hier nicht oder nur unregelmässig (M. Gigon, T. Marbot mdl.). Tagsüber am Bielersee ermittelte Zahlen lagen maximal um 100–120 Individuen (Januarzählungen 1976 und 1986, 20. 12. 1987, T. Marbot und W. Christen), wobei die in den letzten Jahren im Vergleich zum Schlafplatzbestand «überzähligen» Vögel nach wie vor vom Neuenburgersee (W. Thönen), aber auch vom *Niederriedstau* her einflogen. Dort besteht seit dem Winter 1981/82 ein Schlafplatz auf im Wasser stehenden Bäumen (max. Mitte Januar 1985 187, seither stets 100–120, am 9. 1. 1988 97, E. Niggeler und T. Marbot). Ein dritter, auf Vereisung anfälliger und damit etwas unsteter Schlafplatz wurde 1981/82 auf Bäumen im *Häfli* bei Büren a. A. gegründet. Er beherbergte bis 1985/86 meist unter 30 Kormoranen (ausnahmsweise 101 am 31. 1.), 1986/87 im Winter bis etwa 40 und vom 22. 3.–4. 4. 1987 87–89 Vögel, 1987/88 bereits am 22. 12. 180–220, am 9. 1. noch 88 und später um 50, ab Mitte Februar aber zeitweise wieder über 100, max. am 6. 4. 150–200 Individuen (A. Bloesch, F. Kurz, P. Schneeberger und andere). Seit dem Winter 1985/86 hat sich zudem ein kleiner Schlafplatz am Aareufer bei *Rothrist* etabliert, der bis zu 26 Individuen umfassen kann (18. 2. 1988; B. Rüeegger).

Das Einzugsgebiet der drei grösseren Schlafplätze umschliesst neben dem Bielersee hauptsächlich die Aare vom Wohlensee bis Hagneck und von Biel bis Flumenthal unterhalb Solothurn. Einzelne Grüppchen befischten in den Wintern 1985/86 und 1986/87 zudem die Aarestrecke zwischen Wohlensee und Neubrücke/Bern (W. Thönen, Petri-Heil Nov. 1988). Auch Kleingewässer entlang der Aare werden bisweilen besucht (ca. 100 Kormorane am 24. 12. 1987 in der Alten Aare bei Büren fischend, F. Portmann, Schweizerjäger 73, No. 14, September 1988). Zum Schlafplatz von Rothrist gehören wohl die Trupps von <20 Vögeln, die seit 1984/85 regelmässig an den Staustufen von Wangen bis Ruppoldingen anzutreffen sind, und Einzelvögel im Januar 1988 weiter aareabwärts.

#### 4.1.5. Genferseegebiet

*Genfersee*. Bis heute wird vor allem ein einziger grosser Schlafplatz am oberen See-Ende vor Les Grangettes bei Noville benutzt. Ein Teil der Vögel schläft auf einer grossen Platane auf der Ile de Peilz. Bei hohen Zahlen übernachteten viele zudem auf den als Erosionsschutz dienenden Blockwürfen vor Les Grangettes (A. Reymond & O. Zuchuat in Gérardet 1987). Im Herbst 1988 waren erstmals einige Silberweiden, Pappeln und eine Eiche am

Ufer ebenfalls besetzt (A. Reymond). Die höchsten Bestände sind auch hier im Herbst anwesend und erreichen neuerdings fast das Doppelte der Zahl überwinternder Kormorane (13.10.1986 1626, 31.10.1987 2245, 11.10.1988 2838, A. Reymond). Nach einigen vorübergehenden Schlafplatzgründungen kleiner Gruppen und im Genferbecken übernachtender Einzelvögel waren 1985/86 erstmals zwei Schlafplätze auf Blockwürfen zwischen Gland und Prangins (mind. 155 am 13./14.12., C. Sterchi) und bei St-Prex in wechselnder Zahl besetzt (B. Genton). Im folgenden Winter bestand nur der zweite im Dezember, während 1987/88 wieder jener bei Gland-Prangins besetzt war (31.12.–1.1.100–110, 13.3.230 Individuen); hier übernachteten am 30.11./1.12.1988 sogar 280–300 Kormorane (C. Sterchi).

Das Einzugsgebiet des Schlafplatzes von Noville erstreckt sich praktisch über den ganzen See, wobei grosse Scharen von mehreren Hundert Vögeln regelmässig bis zum Eingang des Petit Lac zwischen Yvoire und Nyon gelangen, kleinere auch in den Petit Lac selber bis etwa Hermance und Versoix, und einzelne Gruppen bis Genf, etwa 70km vom Schlafplatz entfernt (Géroudet 1987, C. Guex, P. Géroudet und C. Sterchi). Im unteren Rhonetal gehen vor allem im Mittwinter Gruppen von bis zu 100 Kormoranen flussaufwärts bis gegen Monthey und befischen neben Seitenkanälen vor allem den Teich von Versvey. Einzelvögel dringen manchmal ins Mittelwallis bis über Sion hinaus vor (A. Lugon und A. Sierro), und zwischen 27.3. und 9.4.1988 übernachteten bis zu 6 an der Rhoneböschung bei Gröne (A. Sierro).

An der *Rhone unterhalb von Genf* besteht etwa seit dem Winter 1983/84 (3–10 Ind.) ein Schlafplatz auf baumbestandenen Inseln bei l'Etournel, unterhalb von Chancy auf französischem Territorium. Maximal wurden am 25.1.1987 131 Kormorane gezählt (D. Landenbergue in Géroudet 1987). Die Vögel befischen den Fluss aufwärts bis zum Stau von Verbois; möglicherweise dringen einige gelegentlich bis auf den Petit Lac vor (Géroudet 1987, P. Géroudet).

#### 4.1.6. Tessin

Bisher haben sich überwinternde Kormorane allein auf dem *Langensee* aufgehalten, wo an den Januarzählungen auf Schweizer Territorium zwischen 1967 und 1986 0–9, 1987 20 und 1988 49 Vögel ermittelt worden waren. Die Zahl der Frühjahrsdurchzügler war meistens bedeutend höher (Wasservogelzählungen Mitte März 1979 und 1985–87 je 38–58, M. Caroni und andere, am 2.4.1988 84 über den Bolle di Magadino, B. Wartmann). Ein Schlafplatz bestand offenbar zeitweise in Erlen an der Tessinmündung (WS), doch wurde dieser nie abends kontrolliert. Von Dezember 1985 bis Februar 1986 übernachteten nach H.-J. Albrecht 40–50 Kormorane auf der Kleinen Brissagoinsel in Bäumen (J. Strahm). Nach Auskunft von C. Branca waren es

1986/87 offenbar bis 85 und 1987/88 um Mitte Januar etwa 12, während 4 Kormorane im Maggiadelta nächtigten (M. Caroni mdl.). Die Vögel befischen neben dem See auch die untersten Teile der Bolla rossa und der Bolette bei der Tessinmündung und seit Ende 1986 mitunter den Teich des «Demanio» bei Gudo in der Magadinoebene (30.11.–14.12.1986 14–24 Vögel, 30.10.–9.12.1988 bis zu 59, M. Salvioni, E. C. Bolle).

#### 4.1.7. Verschiedene Gewässer

Aus dem milden Winter 1987/88 liegen einzelne Dezember- und Januarbeobachtungen von 1–5 Kormoranen von weiteren Kleinseen und Weihern vor: Baggerweiher Erzenholz TG, Nussbaumersee TG, Katzenssee ZH, Inkwilersee BE/SO und Moosseen BE (H. Leuzinger, H. Keller, S. Wassmer, F. Kurz und W. Hirschi). Im November 1988 hielten sich an den Hüttwiler Seen TG oft 20–30 Kormorane auf und übernachteten zeitweise auf der Insel am Nussbaumersee (A. Krämer), und um Weihnachten 1988 war ein Schlafplatz von 50–60 Vögeln auf Buchen und Tannen am Thurufer bei Pfyn TG besetzt. Die Vögel fischten in kleinen Gruppen auf Kanälen und einzelnen Weihern der Thurebene, wurden dann aber von Jägern vertrieben (E. Thalmann, H. Leuzinger, H. Keller, A. Krämer).

#### 4.2. Zugzeit

Zur Zugzeit können rastende Kormorane an weiteren, oben nicht genannten Kleinseen, Teichen in Riedgebieten, Stauseen oder ungestauten Flussstrecken im Mittelland, Jura und Alpengebiet auftreten. Ausnahmsweise beziehen zur Rast einfallende Vögel sogar in nächster Nähe eines bestehenden einen eigenen Schlafplatz (1.4.1988 135 Kormorane auf der Mettnau/Untersee auf einer Pappel, H. P. Fischer).

Bis etwa 1975 konzentrierten sich praktisch alle Beobachtungen über Land ziehender Kormorane auf den Jura zwischen dem Rheinknie bei Basel und den Westschweizer Seen (W. Thönen). Die meisten Vögel stammten damals aus den Niederlanden (Abb.11) und folgten offenbar dem Rhein, der bis Basel einigermassen in der Zugrichtung verläuft. Auch heute findet im Herbst bedeutender Wegzug über Genf südwestwärts durch die Enge von Fort l'Ecluse statt. C. Guex erfasste ohne Planbeobachtungen vom 9.9. bis 4.11.1987 mindestens 539, und vom 15.9. bis 13.10.1988

mindestens 1444 Individuen, wovon 870 allein am 6. 10. Aus den mittlerweile regelmässigen Beobachtungen ziehender Trupps im Jura, in den Voralpen und Alpen kann man aber schliessen, dass den grösseren Flüssen keine ausgeprägte Leitlinienwirkung zukommt. So ziehen Kormorane im Herbst seit 1985 auch im unteren Emmental bei Häusernmoos BE in grösserer Zahl durch. Zwischen Mitte September und Mitte November 1987 wurden mindestens 285–300 gezählt (E. Reist). Auch die Alpen werden regelmässig überflogen, vor allem durch südwärts verlaufende Täler und über Pässe. Neben mehreren Beobachtungen vom Col de Bretolet VS stammen neuere Meldungen (seit 1984/85) unter anderem vom Sigriswilergrat BE, von der Wasserscheide Gurnigel BE und vom Hahnenmoospass BE, vom Engelbergertal, vom Septimerpass bei Bivio/Oberhalbstein und vom Oberengadin bei S-chanf (11–150 Individuen; M. Wettstein, V. Feller, P. Friedli, M. Käch und O. Zuchuat, W. Müller mdl.). Die höchsten Beobachtungen an Gewässern kommen von den Oberengadiner Seen auf 1800m, von wo bisher mindestens 17 Nachweise vorliegen (Wartmann et al. 1986, W. Bürkli, G. Preiswerk), darunter neuerdings auch einer aus dem Frühjahr (25.5.–3.6.1988 2 bei Isola, R. Maurizio). Ziehende Kormorane wurden auf über 3000m Höhe gesehen (4 am 3. 10. 1982 über dem Schmadrijoch/Lauterbrunnental BE, 3340m ü.M., T. Reiss).

## 5. Phänologie

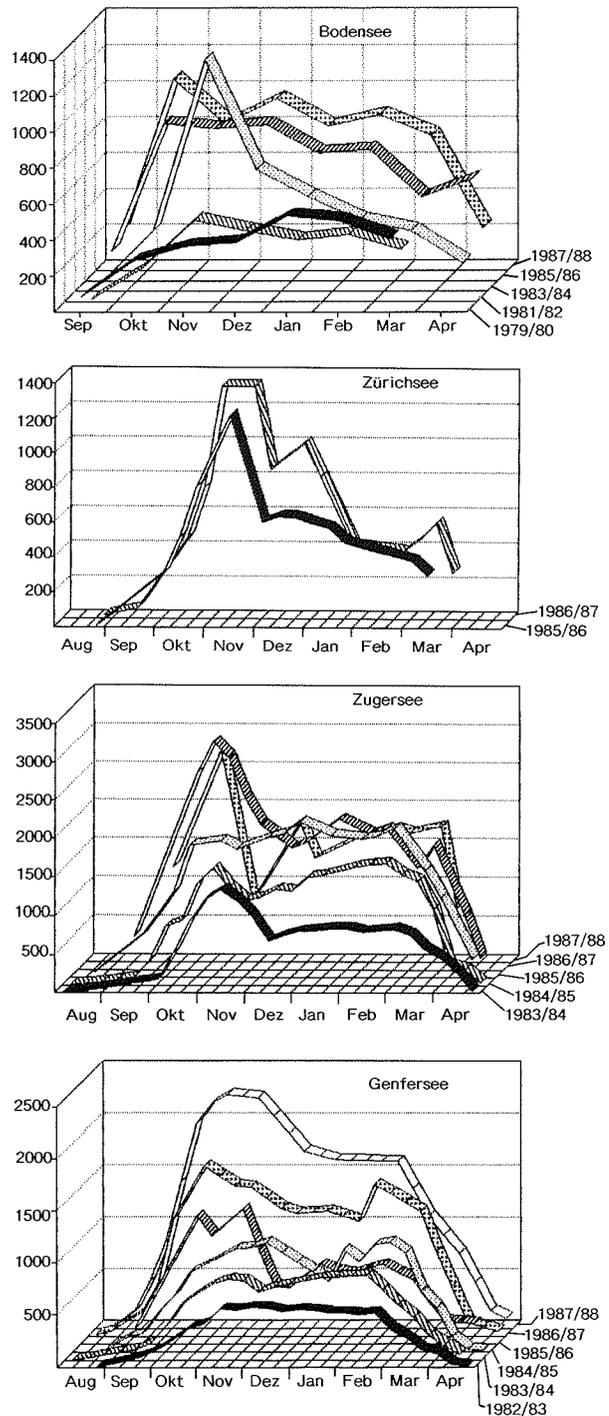
### 5.1. Durchzügler und Wintergäste

Die saisonale Entwicklung der Kormoranbestände an den grösseren Seen ist teilweise von den lokalen Gegebenheiten beeinflusst. Diesen Gewässern ist aber gemeinsam, dass sich seit den frühen achtziger Jahren, parallel mit dem Anwachsen der Bestände, die Höchstzahlen vom Januar auf den Oktober/November verschoben haben (Tab. 2). Einzig am Neuenburgersee waren bereits zu Ende der siebziger Jahre die mit Durchzüglern verstärkten Herbstbestände grösser als jene zur Wintermitte. Am Bodensee (Schuster et al. 1983) und Genfersee ergab sich aber damals noch die für Überwinterer typische, symmetrische «Glockenkurve» (Abb. 9). Inzwischen ist die Zahl der Herbstdurchzügler jedoch stärker als jene der Überwinterer angestiegen, und dadurch wurden die Kurven zunehmend linkssteil. Im Frühjahr trat dagegen bis heute nirgendwo ein dem Herbst vergleichbarer Gipfel auf (Abb. 9).

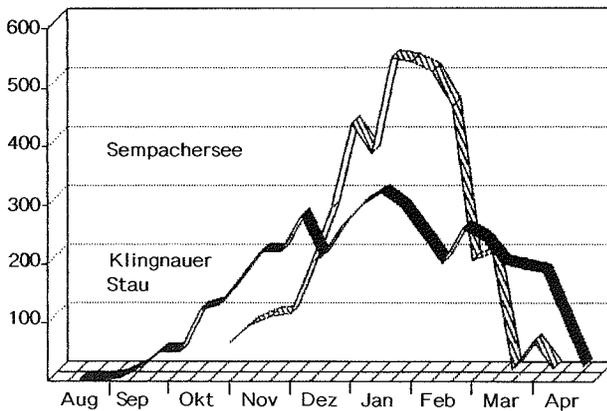
Die Differenz zwischen Herbstgipfel und Winterbestand ist am Bodensee gegenwärtig viel geringer als am Zürich-, Zuger- und Genfersee. Unabhängig vom herbstlichen Maximum bleiben am Boden-, Zuger- und Genfersee die Zahlen zwischen Dezember und Februar relativ konstant. Am Zürichsee können hingegen zwischen Dezember und Februar grössere Teile des Bestands abwandern, wenn bei Kälteperioden die zur Nahrungssuche wichtigen Greifen-

**Tab. 2.** Monat der jährlichen Höchstzahl an verschiedenen Seen, 1977/78–1987/88. Mit Ausnahme des Bodensees (Tageszählungen zur Monatsmitte) Erhebungen am Schlafplatz. In Klammer: Zwischenmaximum, Höchstzahl erst im Februar. – *Month with winter peak numbers on the main lakes (in brackets: seasonal peak, absolute maximum in February).*

|                | 1977/78 | 78/79 | 79/80 | 80/81 | 81/82 | 82/83   | 83/84     | 84/85 | 85/86   | 86/87 | 87/88 |
|----------------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-----------|-------|---------|-------|-------|
| Bodensee       | Jan     | Dez   | Jan   | Nov   | Nov   | Okt+Jan | Nov       | Nov   | Okt+Dez | Okt   | Okt   |
| Zürichsee      |         |       |       |       |       |         |           |       | Nov     | Nov   | Dez   |
| Zugersee       |         |       |       |       |       |         | Nov (Nov) |       | Dez     | Okt   | Okt   |
| Neuenburgersee | Nov     |       |       | Nov   |       | Okt     | Nov       | Dez   | Okt     | Okt   | Okt   |
| Genfersee      |         | Jan   | Jan   | Jan   | Jan   | Dez     | (Nov+Jan) | Dez   | Nov     | Okt   | Okt   |



**Abb. 7.** Saisonale Bestandsentwicklungen am Bodensee (Tageszählungen zur Monatsmitte), Zürich-, Zuger- und Genfersee (Schlafplatzzählungen, höchster Wert pro Dekade). Bodensee nach Zählungen der Orn. ArbGem. Bodensee (S. Schuster, H. Reinhardt und andere), Zürichsee nach eigenen Daten, Zugersee nach S. Imfeld, Genfersee nach A. Reymond & O. Zuchuat. – Seasonal pattern of Cormorant numbers on lake Constance (mid-monthly day-time counts), and on lake Zurich, lake Zug and lake Geneva (maximum counts per decade at roosts).



**Abb. 10** Saisonale Bestandsentwicklung am Sempachersee (M. Kestenholz) und am Klingnauer Aarestau (Daten aus Archiv Schweiz. Vogelwarte), 1987/88. – *Seasonal pattern of Cormorant numbers at lake Sempach and at Klingnau dam, 1987/88.*

und Pfäffikersee sowie die obere Hälfte des Zürichsees zufrieren (Abb. 9). Am Bodensee, Zuger-, Neuenburger- und Genfersee spielt die Eisbildung eine geringere oder gar keine Rolle.

Mit den Höchstzahlen hat sich auch der Beginn des Einzugs im Sommer vorverschoben. Am Bodensee erschienen vor 1982 die ersten Kormorane in den letzten Augusttagen und Anfang September (Schuster et al. 1983). Seit 1986 beginnt der Einflug bereits Ende Juli bis Mitte August (H. Jacoby, V. Blum und andere). Am Neuenburgersee waren vor 1983 jeweils bis Ende August höchstens 10–20 Vögel anwesend. Seit 1984 treffen die ersten ab der zweiten Julihälfte ein, und am 29. 8. 1985 waren am Schlafplatz bei Forel bereits 181, am 28. 8. 1986 154 Kormorane anwesend (P.-A. Ravussin, E. Sermet und andere). Der Aufbau der Winterpopulation am Genfersee vollzieht sich etwa 2 Wochen später als am Neuenburgersee, doch hat sich auch hier die Ankunft der ersten Vögel zwischen 1979 und 1986 von der ersten September- auf die letzte Julidekade verschoben.

Auf den erst jüngst besiedelten Seen und den Flusstauseen tritt der Kormoran dagegen noch als typischer Wintergast auf. Am Sempachersee, der 1987/88 erstmals in grosser Zahl bevölkert war, nahm die Zahl erst im Dezember stark zu und blieb von

Januar bis Ende Februar hoch (Abb. 10). Die nach dem Gipfel steil abfallende Kurve gleicht jener des Klingnauer Stausees von 1983/84 bis 1986/87, wo die Saisonmaxima ebenfalls zwischen Ende Januar und im Februar erreicht wurden (M. Ruckstuhl). 1987/88 wurde hier die Höchstzahl Mitte Januar ermittelt; die Kurve ist dadurch nahezu symmetrisch (Abb. 10).

## 5.2. Übersommerer

Knopfli (1938) führt bereits mehrere Sommerbeobachtungen von Kormoranen zu Anfang des 20. Jahrhunderts an. Winkler et al. (1987) bezeichnen Juni- und Julibeobachtungen von bis zu 15 Individuen als selten, seit 1980 aber als regelmässig, wobei durchgehende Übersommerungen vor allem vom Fanel/Neuenburgersee und vom Zürichsee bekannt geworden sind. Die Zahl übersommernder Vögel (Beobachtungen vom 1. 6.–15. 7.) hat mittlerweile etwas zugenommen, allerdings nicht in dem Masse wie jene der überwinternden. 1987 wurden etwa 39 Individuen ermittelt: Bodensee 6, Zürichsee 6, Zugersee 3, Sempachersee 1, Neuenburgersee 15 (1988 10), Saane 1, Bielensee 1, Genfersee 2–3, Rhonestau Verbois 1, Langensee 2. Zudem waren 1986 und 1988 im westlichen Aaregebiet je 1, 1988 am Klingnauer Stau 1–2 und am Lauerzersee 1 Übersommerer anwesend (zahlreiche

Beobachter). Übersommernde Kormorane sind zur Mehrzahl unausgefärbt (1987 21 von 25 Individuen mit Altersangabe).

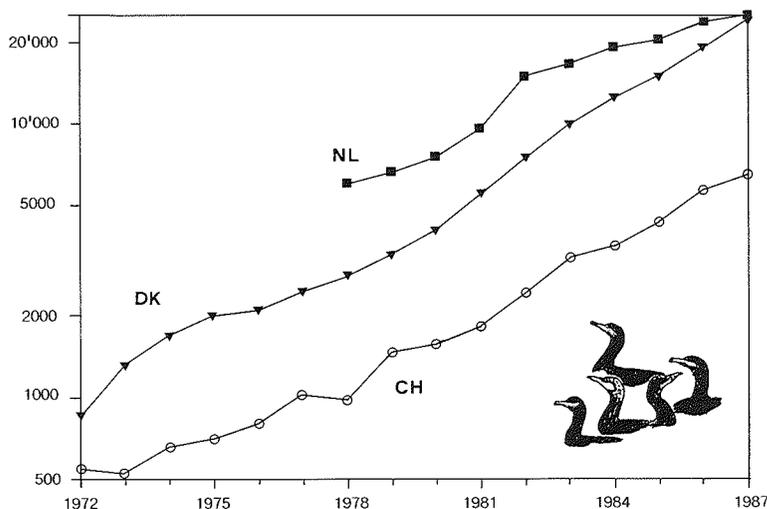
## 6. Diskussion

### 6.1. Bestandsentwicklung

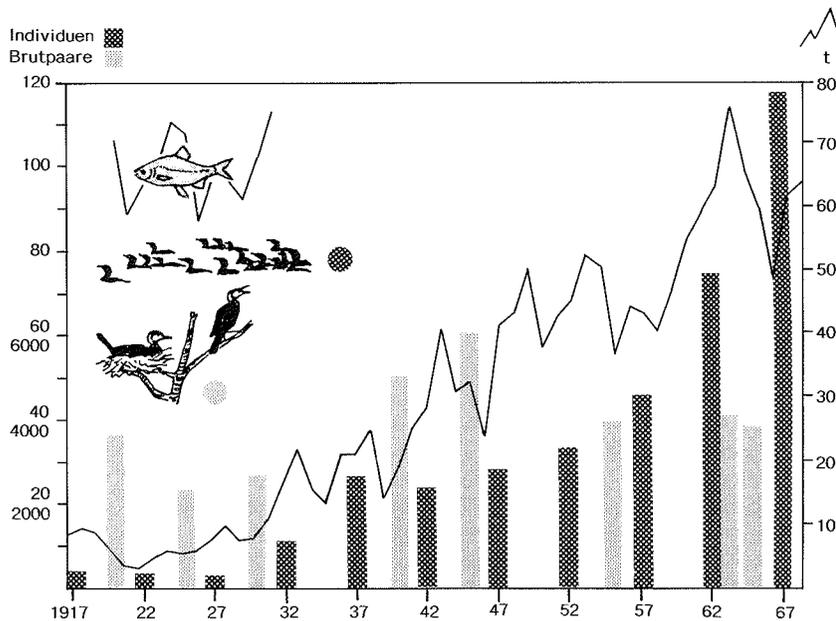
Vergleichbare Bestandsentwicklungen, wenn auch meist mit niedrigeren Zahlen, sind aus verschiedenen Regionen Europas von Südschweden bis ins Mittelmeergebiet beschrieben worden. Sie betreffen sowohl nachbrutzeitliche Ansammlungen als auch Durchzügler und Wintergäste (z.B. Desender 1983, Andersson et al. 1984, Im & Hafner 1984, Aubrecht & Böck 1985, Bezzel & Engler 1985, Faton 1985, Peero 1986, Sellin 1986, Walravens 1986, Bernoni et al. 1987, Gariboldi 1987, Hashmi 1988, Straka 1988). Auf den direkten Zusammenhang mit der Entwicklung des Brutbestands ist schon mehrfach hingewiesen worden. Auch die Schweizer Entwicklung seit etwa 1970 ist das Spiegelbild des Bestandsverlaufs

im nordmitteleuropäischen Brutgebiet (Abb. 11). Die Zunahme der Überwinterer in der Schweiz ist gegenwärtig etwas geringer als jene der dänischen Brutvögel, aber etwas stärker als die der niederländischen Population. Tatsächlich setzt sich die Mehrheit der schweizerischen Wintergäste zu etwa gleichen Teilen aus holländischen und dänischen Vögeln zusammen (A. Reymond & O. Zuchuat).

Vergleicht man jedoch die Entwicklung der Zahlen von 1915–1967 in der Schweiz mit dem nordmitteleuropäischen Brutbestand, so steht die bereits damals kontinuierliche Zunahme der Überwinterer einer im Mittel etwa gleichbleibenden Brutpaarzahl gegenüber. Abb. 12 illustriert die Diskrepanz am Beispiel des Neuenburgersees. Die Ursachen dieser frühen Zunahme müssen demnach bei Veränderungen an den Schweizer Seen selber gesucht werden. Als einleuchtendste Erklärung bietet sich die Eutrophierung an, die zu grösseren Fischbeständen, besonders bei Weissfischen (Cyprinidae) und Flussbarschen *Perca flu-*



**Abb. 11.** Entwicklung der niederländischen und dänischen Population (Anzahl Brutvögel), 1972/78–1987, und des schweizerischen Januarbestands im folgenden Winter, 1973–1988 ( $x = n + 1$ ). Darstellung halb-logarithmisch (niederländische und dänische Daten nach Tab. 1, Rooth 1985 und J. Gregersen & P. Hald-Mortensen). – Dutch and Danish breeding populations (numbers of breeding individuals) 1972/78–1987, and Swiss mid-winter numbers in the following mid-winter, 1973–1988.



**Abb. 12.** Nordmitteleuropäischer Brutbestand (Brutpaare nach Abb. 1, helle Säulen), Winterbestand am Neuenburgersee (mittlere Saisonmaxima der Fünfjahresperioden 1915–19 bis 1965–69, dunkle Säulen) und jährliche Erträge (Tonnen) der Berufsfischer an Rotaugen *Rutilus rutilus* am Neuenburgersee 1917–1967 (nach Roth 1969). – North-central European Cormorant population (breeding pairs according to fig. 1, shaded columns), winter numbers at lake Neuchâtel (mean five-year maxima, dark columns), and yearly catch of Roach *Rutilus rutilus* by commercial fishermen, 1917–1967, in tons.

*viatilis*, und damit zu einer verbesserten Nahrungsgrundlage führte. Weissfische, vor allem Rotauge *Rutilus rutilus* und Barsch sind die wichtigsten Beutefische des Kormorans auf den untersuchten Schweizer Seen (Suter in «Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei» 1987). Die Weissfischerträge der Berufsfischer am Neuenburgersee zeigen einen ähnlichen Verlauf wie die Kormoranzahlen (Abb. 12). Auch am Boden-, Zürich- und Genfersee sind die Weissfisch- und Barscherträge angestiegen, doch setzte die markante Zunahme erst in den späten fünfziger Jahren ein (A. Krämer, M. Straub, G. Matthey, Roth 1969). Die langjährige Entwicklung der Ertragswerte wird allerdings auch von weiteren Faktoren modifiziert, etwa von der statistischen Erfassungsgenauigkeit, den Fischerzahlen, der Umstellung von Baumwoll- auf Kunststoffnetze und neuerdings von den

staatlichen Subventionen für die Weissfisch-Verwertung (E. Staub). Dennoch kann sie als relatives Mass für die zunehmende Produktivität der betreffenden Seen und damit der für Kormorane vorhandenen Nahrungsmenge gelten (s. auch S. 48).

Aus dem heute parallelen Kurvenverlauf von Brut- und Winterbestand lässt sich schliessen, dass die Schweizer Gewässer zusammen noch immer die ökologische Kapazität besitzen, den Zuwachs anteilmässig ganz aufzunehmen. Unter Kapazität verstehen wir hier und im folgenden das Vorhandensein aller vom Kormoran benötigten Ressourcen in nutzbarer Form, besonders Nahrung und Schlafplätze. Zwischen einzelnen Gewässern erkennt man allerdings Unterschiede. Am Genfersee als einzigem der «alten» Kormoranseen, und an den meisten erst später besiedelten Gewässern lässt sich bisher kein Einpendeln auf einen

oberen Wert wahrnehmen. Am Zürich- und Neuenburgersee, vielleicht auch am Bodensee, ist die Zunahme aber offenbar zum Stillstand gekommen (Abb. 5). Weitere Indizien, wie die zunehmende Divergenz zwischen Durchzugs- und Winterbestand, oder Abwanderungen bei teilweiser Vereisung mitten im Winter, lassen annehmen, dass Kapazitätsgrenzen bestehen und da und dort auch schon erreicht sind. Zum selben Schluss kommen Hashmi (1988) und Reichholf (1988) für bayerische Gewässer. Es lässt sich heute nicht beurteilen, wie weit Kapazitätsgrenzen vor allem durch das Nahrungsangebot und seine Nutzungsmöglichkeiten, oder auch durch die Verfügbarkeit geeigneter Schlafplätze, Störungseinflüsse und andere Faktoren gegeben sind. Die Dynamik beim Erschliessen neuer Schlafplätze an vielen Gewässern lässt aber vermuten, dass den Schlafplätzen in der Regel keine limitierende Rolle zukommt.

Die sigmoide Kurve, welche den bisherigen Verlauf der schweizerischen Bestandsentwicklung ausgezeichnet beschreibt, strebt einem oberen Grenzwert zu (Abb. 3). Es handelt sich um eine typische Wachstumskurve. Damit ist der prognostizierte Grenzwert Ausdruck einer maximalen Brutpopulationsgrösse. Da die Kurve in jenem Bereich innerhalb weiter Vertrauensgrenzen liegt, und weil sich die Bestandsentwicklung gegenwärtig noch immer in der annähernd exponentiellen Phase ohne deutlich erkennbare Lage des Wendepunktes befindet, ist die Prognose für den oberen Grenzwert mit grosser Vorsicht aufzunehmen. Zudem ist es denkbar, dass sich in der Schweiz früher als im Brutgebiet Kapazitätsgrenzen zeigen, welche zu einem Knick und zum vorzeitigen Abflachen der Kurve führen würden.

Der Winterbestand der Kormorane der nordmitteleuropäischen Population und der Anteil in der Schweiz können mit Hilfe bekannter Populationsparameter und der Zuwachsraten im Brutgebiet geschätzt werden. Wir gehen im folgenden vereinfachend davon aus, dass (a) alle Kormorane zu Ende des 4. Lebensjahrs zu brüten be-

ginnen, (b) im Mittel 2 Junge pro Brutpaar aufbringen, und (c) die Sterblichkeit bei beiden Geschlechtern im ersten Lebensjahr 30%, im 2.-4. Jahr 18, 14 und 10% und später 8% beträgt (Werte nach Kortlandt 1942, aber entsprechend der Zuwachsraten gemäss Tab. 1 reduziert). Danach betragen die Populationsgrössen zu Winterende der Jahre 1986–1988 135 000, 161 000 und 191 000 Kormorane. Die in der Schweiz überwinternden entsprechen in diesen drei Wintern 3,3%, 3,6% und 3,5% der Gesamtpopulation Nordmitteleuropas.

## 6.2. Verbreitung und Phänologie

Das Bild der Winterverbreitung ist einer ähnlichen Dynamik unterworfen wie die Bestandsentwicklung. Auffällig ist die stufenweise Ausweitung der besiedelten Gewässer seit 1980, nachdem über 40 Jahre lang Kormorane lediglich auf vier grossen Seen überwintert hatten (Abb. 4). Sie ging parallel mit der starken Bestandszunahme, kann aber nicht mit einer Kapazitätser-schöpfung dieser grossen Seen erklärt werden. Mit Ausnahme des Neuenburgersees nahmen hier die Kormorananzahlen nämlich weiter zu, wenn auch nicht in dem Masse wie auf den neubesiedelten Gewässern. An diesen wiederum sind seit 1980 keine Veränderungen, zum Beispiel im Fischbestand, eingetreten, welche die Besiedlung erst jetzt ermöglicht hätten. Offenbar wirken beim Kormoran Tradition (Hochbaum 1955, Immelmann 1982) und flexibles Lernverhalten eng zusammen. Traditionelles Verhalten zeigt sich im Festhalten an einmal besiedelten Gewässern und an bestimmten Schlafplätzen, oder in individuellen Zugmustern, die den Vogel Jahr für Jahr zur selben Zeit am selben Ort rasten und an denselben Überwinterungsplatz weiterziehen lassen. Die Ortstreue geht häufig so weit, dass die Vögel über lange Zeit denselben Sitzast auf dem Schlafbaum oder dieselbe Stelle am Tagesruheplatz benutzen (van Eerden & Munsterman 1986, Imfeld et al. 1986a,b, Seitz 1988, A. Raymond & O. Zuchuat, WS). Die unvermit-

telte Neubesiedlung von Gewässern mit dem raschen Aufbau neuer Schlafplatzkolonien, der Wechsel von Schlafplätzen bei Vereisung oder Störungen, und das schnelle Erschliessen neuer Nahrungsgebiete von bestehenden Schlafplätzen aus sind dagegen Ausdruck von angepasster Lernfähigkeit.

Trotz der hohen Individuenzahlen sind die schweizerischen Gewässer auch gegenwärtig nicht gleichmässig besiedelt (Abb. 6). Die nährstoffarmen bis schwach belasteten Alpenrandseen (Walen-, Ägeri-, Sarner-, Briener- und Thunersee sowie grössere Teile des Vierwaldstättersees) sind beinahe kormoranfrei. Auf diesen Seen erzielten die Berufsfischer 1975–1986 einen mittleren Hektarertrag von  $5,0 \pm 5,1$  (0,0–12,7) kg an Weissfischen (ohne Brachsen *Abramis brama*) und Flussbarsch, an den 10 Seen mit grösserem Kormoranbestand hingegen  $16,8 \pm 6,7$  (8,2–32,2) kg. Weissfische und Barsch sind die wichtigste Nahrung des Kormorans an den Seen. Felchen *Coregonus* sp., die für die Fischerei die wichtigste Rolle spielen und an den genannten Alpenrandseen zum Teil fast den alleinigen Ertrag bilden, werden vom Kormoran in sehr geringem Masse genutzt (Suter in «Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei» 1987). Positive Korrelationen zwischen dem Weissfischertrag als Mass für die zur Verfügung stehende Nahrungsmenge und der Zahl fischfressender Vögel liessen sich neben dem Kormoran auch für Haubentaucher *Podiceps cristatus* und Gänsesäger *Mergus merganser* nachweisen (W. Suter & L. Schifferli unpubl.). Neben der quantitativen Artenzusammensetzung weichen die Alpenrandseen zudem bezüglich der Seethermik ab, welche das Verbreitungsmuster der Fische prägt (C. Ruhlé). Im Tessin überwintern auf dem Langensee nur wenige, auf dem Luganersee keine Kormorane, doch dürfte dies mehr mit den strukturellen Eigenschaften dieser Seen und mit ihrer Lage im Zugschatten der Alpen als mit der Weissfischproduktion zu tun haben.

An den Flüssen lagen 7 der 10 im Winter

1987/88 besetzten Schlafplätze im Bereich von Staustufen. Der Aktionsradius dieser Vögel ist oft nicht genau abgrenzbar, umfasst aber in der Regel die Staustufen als auch frei fliessende Strecken. Quantitative Angaben über Unterschiede in der Befischungintensität von gestauten und frei fliessenden Abschnitten liegen nicht vor, doch fischten die Kormorane an der Limmat fast ausschliesslich am Stau Wettingen. Die Zusammensetzung der Fischarten in Angebot und Nahrung gleicht dort jener der benachbarten Seen und nicht jener der Fliesstrecken (Suter in «Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei» 1987). Grösserem Befischungsdruck können seenahe Flussabschnitte ausgesetzt sein, wenn am See überwinternde Kormorane einfliegen, wie dies seit 1982/83 in einzelnen Wintern vor allem am Hochrhein und Linthkanal geschah. Diese Einflüge stehen offenbar in Zusammenhang mit verschärfter Ernährungslage im See. Am Bodensee korrelieren die meisten, aber nicht alle Einflüge mit Kälteperioden und teilweise zugefrorenem Untersee (grössere Einflüge auf Hochrhein und ins Rheintal im Januar–Februar 1985 und 1987, kleinere 1986, keine im milden Winter 1987/88). Auch der Schlafplatz am Limmatstau Wettingen bildete sich 1986 und 1987 jeweils erst nach einer Folge sehr kalter Tage im Februar resp. im Januar. Hingegen ergibt sich kein Zusammenhang zwischen Dauer der Einflüge und der Zahl beteiligter Kormorane einerseits und der Grösse der Population am See andererseits. Dafür bestehen Anzeichen, dass sich mit solchen Einflügen eine Tradition entwickeln kann, die dann schliesslich unabhängig von den Ernährungsmöglichkeiten im See weiterbesteht, allerdings mit einer geringeren Zahl beteiligter Vögel.

Im Herbst zur Rast verweilende Kormorane halten sich vor allem auf den grossen Seen, wo schon seit langem Kormorane überwintern, und auf dem Zugersee auf. Offenbar werden diese Seen gegenüber den erst seit jüngster Zeit besiedelten kleineren Seen und Flüssen bevorzugt. Hier baut sich erst später im Jahr ein zur Wintermitte kul-

minierender Bestand auf. Auch der teilweise Zusammenhang der Einflüge von den Seen auf Flüsse mit Kälteperioden deutet darauf hin, dass kleinere Gewässer zweite Wahl sind. Die Gründe mögen eher bei der grösseren Störungsanfälligkeit auf diesen Gewässern als bei der Nahrung liegen, denn der Jagderfolg auf Flüssen kann sehr gut sein (WS unpubl.). Aber auch auf den grossen Seen gibt es zwischen Mitte Dezember und Mitte Januar nochmals Zuzug, offenbar von zunächst weiter nördlich ausziehenden Vögeln. Einzelne Ringfunde belegen allerdings für Mitte Januar auch bereits frühen Rückzug (A. Reymond). In Bayern zeigte der Kormoran zwar zwischen 1975 und 1984 eine zunehmende Tendenz vom Durchzügler zum Überwinterer, doch blieb das Winterminimum erhalten, und die Saisonspitze wird häufig im Februar–März erreicht (Bezzel & Engler 1985, Hashmi 1988).

#### Zusammenfassung, Résumé, Summary

Die Arbeit gibt zunächst einen Überblick über die Kormoranbestände des westlichen Europas und ihre Winterverbreitung (*Phalacrocorax carbo carbo* gegenwärtig wohl >40000 Brutpaare, nordmitteleuropäische Population von *Ph. c. sinensis* 1987 35500 Paare, 1988 ca. 40000 Paare, Abb. 1 und Tab. 1). Die seit etwa 1970 annähernd exponentiell verlaufende Entwicklung des Brutbestands von *Ph. carbo sinensis* spiegelt sich in den Winterquartieren wider. In der Schweiz (Boden- und Genfersee ganz eingeschlossen) waren im Januar 1967 330, im Januar 1988 6600 Kormorane anwesend. Die Entwicklung lässt sich hier am besten mit einer S-förmigen Wachstumskurve beschreiben. Für die Mitte der neunziger Jahre sagt die Kurve einen Bestand von 11000 Kormoranen voraus, wenn sie anhand des bisherigen Verlaufs extrapoliert wird (Abb. 3). Die Zunahme hat nicht alle Gewässer in gleichem Masse und zur selben Zeit erfasst, sondern begann zunächst auf den schon lange besiedelten grossen Seen. Dann wurden der Zugersee, darauf die grösseren Flüsse, vor allem ihre Staustufen, und schliesslich einige kleinere Seen besiedelt (Abb. 4, 5). Auf den noch immer nur schwach mit Nährstoffen belasteten Alpenrandseen und im Tessin sind die Zahlen bisher unbedeutend geblieben (Abb. 6). Die grössten Schlafplätze können im Spätherbst, wenn Durchzügler rasten, bis zu 3600 Individuen am Zugersee und 2800 am Genfersee umfassen. An einigen schon länger besiedelten Ge-

wässern erkennt man eine zunehmende Diskrepanz zwischen weiter steigenden Herbstzahlen und etwa gleichbleibenden Winterbeständen (Abb. 9). Möglicherweise bestehen Kapazitätsgrenzen, die da und dort bereits erreicht sind. Insgesamt folgt der Schweizer Winterbestand gegenwärtig noch der Entwicklung des Brutbestands (Abb. 11). Andererseits stiegen die Kormoranzahlen in der Schweiz zwischen 1930 und 1970 stetig leicht an, obwohl sich der Brutbestand langfristig nicht veränderte (Beispiel Neuenburgersee, Abb. 12). Dies hängt wohl mit der Eutrophierung der Seen und damit der zunehmenden Biomasse an Weissfischen (Cyprinidae) und Flussbarsch *Perca fluviatilis*, der Hauptnahrung der Kormorane auf Seen, zusammen. Nur dank des hohen Bestands an diesen Fischarten dürften die Schweizer Gewässer überhaupt in der Lage sein, jährlich etwa 3,5% der nordmitteleuropäischen Kormoranpopulation aufzunehmen.

#### Nombres et distribution des Cormorans *Phalacrocorax carbo* hivernant en Suisse

Ce travail commence avec un aperçu des populations du Cormoran en Europe occidentale et de leur distribution en hiver. La sous-espèce *Phalacrocorax carbo carbo* compte probablement plus de 40000 couples en Europe. La population de la sous-espèce *P. c. sinensis* entre la mer du Nord et la Baltique s'élevait à 35500 couples en 1987 et à peu près à 40000 en 1988 (fig. 1 et tabl. 1). L'évolution de cette population est presque exponentielle, et les effectifs sur les lieux d'hivernage reflètent l'augmentation. En Suisse (y compris toute la surface du Léman et du lac de Constance), 330 Cormorans étaient présents au Janvier 1967 et 6600 en janvier 1988. L'évolution peut être décrite par une courbe sigmoïde. Sur la base des chiffres connus, on peut s'attendre, par extrapolation, à 11000 Cormorans pour 1995 (fig. 3). L'augmentation n'a pas eu lieu en même temps et avec la même intensité sur toutes les eaux; elle a commencé sur les grands lacs, qui avaient déjà hébergé des Cormorans en hiver pendant 40 à 50 années. Par la suite, le lac de Zoug, puis les grands cours d'eau, notamment les barrages, et puis quelques lacs plus petits furent peuplés (fig. 4, 5). Sur les lacs préalpins oligotrophes, ainsi qu'au Tessin, les effectifs ne sont pas importants (fig. 6). A la saison de migration automnale, en octobre–novembre, les plus grands dortoirs hébergent jusqu'à 2800 individus sur le Léman et 3600 individus au lac de Zoug. Sur les lacs qui ont été peuplés par les Cormorans depuis longtemps, la différence entre l'effectif maximal en automne et l'effectif hivernal à mi-janvier devient plus grande chaque année (fig. 9). On peut penser qu'il existe des limites de capacité et qu'elles ont été atteintes ici et là. Au niveau national, l'évolution des effectifs suit actuellement celle des populations des pays d'origine (fig. 11). Cependant, entre 1930 et 1970, les effectifs en Suisse augmentaient déjà, alors que la population nicheuse

était plus ou moins stable (exemple du lac de Neuchâtel, fig. 12). Il semble que la raison en soit l'eutrophisation des eaux qui faisait augmenter la biomasse des poissons, notamment celle des poissons blancs (Cyprinidés) et de la Perche *Perca fluviatilis*. Ces espèces sont la nourriture principale des Cormorans sur les lacs. Il semble que les lacs suisses peuvent accueillir chaque année 3,5% de la population nicheuse du Cormoran de la Mer du Nord et la Baltique seulement parce que la production de ces poissons continue à être élevée.

#### Numbers and distribution of Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland

A review of the Cormorant population size in Western Europe indicates that there are now more than 40000 breeding pairs of the nominate subspecies *Phalacrocorax carbo carbo*. The North Sea-Baltic population of the continental subspecies *Ph. c. sinensis* has grown to 35500 pairs in 1987 and about 40000 in 1988 (tab. 1, fig. 1). The exponential increase since 1970 is reflected by the growing numbers in the winter quarters. January counts of Cormorants wintering in Switzerland (including the total of lake Constance and lake Geneva) increased from 330 in 1967 to 6600 in 1988. A sigmoid curve fits the data very well and predicts about 11000 Cormorants for 1995 (fig. 3). The increase did not affect the Swiss waters evenly, but started on the four larger lakes where Cormorants had been wintering regularly since 1930-1940. Afterwards, lake Zug has been colonised since 1980, followed by some of the larger rivers, mainly along dammed sections, and recently some smaller lakes (fig. 4, 5). Several oligotrophic lakes along the edge of the Alps, but also the lakes along the southern fringe of the Alps in Ticino still hold only few or no Cormorants (fig. 6). The largest roosts number up to 3600 birds at lake Zug and up to 2800 at lake Geneva in late autumn, when migrants are present. On some of the lakes that have been hosting Cormorants for many years, the difference between maximum counts in autumn and rather stable midwinter populations has been growing in recent years (fig. 9). The winter numbers may be close to the carrying capacity of these lakes. On a national scale, they still follow the population increase (fig. 11). However, even when the breeding population remained fairly stable between 1920 und 1970, Swiss wintering numbers already increased slowly but steadily (fig. 12). This may be attributed to the pollution of the lowland lakes, which led to a growing biomass of fish, notably Cyprinids and Perch *Perca fluviatilis*. These are the main Cormorant food on the Swiss lakes. It seems likely that a continuingly high production of these fish species by the Swiss waters is the main reason for their ability to hold each winter some 3.5% of the North Sea-Baltic cormorant population.

#### Literatur

- ALSTRÖM, P. (1985): Artbestämning av storskarv *Phalacrocorax carbo* och toppskarv *Ph. aristotelis*. Vår Fågelvärld 44: 325-350.
- ANDEREGG, K. (1988): Problemvogel Kormoran. Tierwelt 98, 1: 1-5.
- ANDERSSON, G., J. KARLSSON & N. KJELLÉN (1984): Storskarven i Skåne. Tidigare förekomst och nutida uppträdande. Anser 23: 109-124.
- ANON. (1988): European News. Brit. Birds 81: 330-340.
- Arbeitsgruppe «Kormoran und Fischerei» (1987): Kormoran und Fischerei. Bundesamt für Umweltschutz, Bern, Schriftenreihe Fischerei 47.
- AUBRECHT, G. & F. BÖCK (1985): Österreichische Gewässer als Winterrastplätze für Wasservögel. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 3.
- BACCETTI, N. (1986): Wintering population of the Common Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Tuscany, Italy. In Medmaravis & X. MONBAILLIU (eds.): Mediterranean Marine Avifauna. NATO ASI Ser. G 12: 491-495. - (1987): Censimenti e studi sul Cormorano in Italia. Riv. Ital. Orn. 57: 253-254.
- BAKKER, L. & C. M. LOK (1985): Aalscholver *Phalacrocorax carbo*, een nieuwe broedvogel voor Voorne. Limosa 58: 145-148.
- BARDARSSON, H. R. (1986): Vögel Islands. Reykjavik.
- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 1. Frankfurt a. M.
- BERNONI, M., C. CARERE & M. GUSTIN (1987): La presenza invernale del Cormorano, *Phalacrocorax carbo sinensis*, nell'Italia Centro-Meridionale. Riv. Ital. Orn. 57: 73-84.
- BEZZEL, E. & U. ENGLER (1985): Zunahme rastender Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) in Südbayern. Garmischer vogelkdl. Ber. 14: 30-42.
- BOSSERT, A. (1988): Die Reservate der Ala. Orn. Beob., Beiheft 7.
- BRICHETTI, P. (1982): Distribuzione geografica degli uccelli nidificanti in Italia, Corsica e isole Maltesi. 2. Famiglie Phalacrocoracidae, Ciconiidae, Treskiornithidae (sic). «Natura Bresciana» Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia 19: 97-157.
- COLLAUD, J. (1981): Un dortoir de Grands Cormorans sur le lac de Schiffenen (hiver 1980/81). Nos Ois. 36: 165.
- CRAMP, S., W. R. P. BOURNE & D. SAUNDERS (1974): The seabirds of Britain and Ireland. London.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1977): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, vol. 1. Oxford.
- DEBOUT, G. (1987): Le Grand Cormoran, *Phalacrocorax carbo*, en France: Les populations nicheuses littorales. Alauda 55: 35-54.
- DESENDER, K. (1983): De Aalscholver *Phalacrocorax carbo sinensis* in het Blankaartgebied. Wielewaal 49: 421-424.

- DITTBERNER, H. & W. DITTBERNER (1988): Zur Nistökologie des Kormorans. *Falke* 35: 116–119.
- VAN EERDEN, M. R. & M. J. MUNSTERMAN (1986): Importance of the Mediterranean for wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. In Medmaravis & X. MONBAILLIU (eds.): Mediterranean Marine Avifauna. NATO ASI Ser. G 12: 123–141.
- VAN EERDEN, M. R. & M. ZIJLSTRA (1985): Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in de Oostvaardersplassen, 1970–85. *Limosa* 58: 137–143.
- EVANS, P. G. H. (1984): Status and conservation of seabirds in Northwest Europe (excluding Norway and the USSR). In: J. P. CROXALL, P. G. H. EVANS & R. W. SCHREIBER (eds.): Status and conservation of the world's seabirds. ICBP Techn. Publ. 2: 293–321.
- FATON, J.-M. (1985): Hivernage du Grand Cormorant au confluent Drôme-Rhône. *Bièvre* 7: 27–29.
- GARIBOLDI, A. (1987): Il Cormorano, *Phalacrocorax carbo sinensis*, svernante sul Ticino. *Riv. Ital. Orn.* 57: 41–49.
- GÉROUDET, P. (1987): Les oiseaux du lac Léman. Nos Oiseaux, Prangins.
- GESNER, C. (1669): Vollkommenes Vogel-Buch (unveränderter Nachdruck, Hannover 1981).
- GREGENSEN, J. (1982): Skarvens kyster. Esbjerg. – (1987): Bestanden av Mellemskarv i Danmark 1987. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 81: 177.
- GROMADSKA, J. (1986): General report on Cormorants breeding in Poland. In: T. LARSSON (ed.): Cormorants in Northern Europe. *Nat. Swedish Envir. Prot. Board Rep.* 3211: 33–37.
- HANSEN, K. (1984): The distribution and numbers of the Southern Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* (sic) in Europe. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 78: 29–40.
- HASHMI, D. (1988): Ökologie und Verhalten des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* im Ismaninger Teichgebiet. *Anz. orn. Ges. Bayern* 27: 1–44.
- HECKENROTH, H. (1986): Zur Situation des Kormoran *Phalacrocorax carbo sinensis* in der Bundesrepublik Deutschland. In: T. LARSSON (ed.): Cormorants in Northern Europe. *Nat. Swedish Envir. Prot. Board Rep.* 3211: 49–54.
- HOCHBAUM, H. A. (1955): Travels and traditions of waterfowl. Minneapolis.
- IM, B. H. & H. HAFNER (1984): Impact des oiseaux piscivores et plus particulièrement du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) sur les exploitations piscicoles en Camargue. France. 84 S. Station Biologique de la Tour du Valat.
- IMFELD, S., P. STAUB & A. ZIMMERMANN (1986a): Der Kormoran am Zugersee. Unveröff.
- IMFELD, S., L. SCHIFFERLI, P. STAUB & A. ZIMMERMANN (1986b): Der Kormoran – ein Wintergast aus dem Norden. *Zuger Neujahrsblatt* 1986: 77–86.
- IMMELMANN, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung. Berlin & HAMBURG.
- JACOBY, H., G. KNÖTZSCH & S. SCHUSTER (1970): Die Vögel des Bodenseegebietes. *Orn. Beob.* 67, Beiheft 1.
- KESTENHOLZ, M. (1988): Der Sempachersee als Rastplatz für ziehende Wasservögel. Diplomarb., Univ. Basel.
- KNIEF, W. & H. WITT (1983): Zur Situation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in Schleswig-Holstein und Vorschläge für seine künftige Behandlung. *Ber. Dtsch. Sect. Int. Rat Vogelschutz* 23: 67–79.
- KNOPFLI, W. (1937): Die Vögel der Schweiz. 17. Liefg.: Anatidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae. Bern.
- KORTLANDT, A. (1942): Levensloop, samenstelling en structuur der Nederlandsche aalscholvervolking. *Ardea* 31: 175–280.
- KUNZ, A. & L. SIMON (1987): Die Vögel in Rheinland-Pfalz. Eine Übersicht. *Natursch. Orn. Rheinland-Pfalz* 4: 353–657.
- MACDONALD, R. (1987): Cormorants and fisheries. *BTO-News* 150: 12.
- MARION, L. (1983): Problèmes biogéographiques, écologiques et taxonomiques posés par le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 38: 65–99.
- MARION, L. & P. MARION (1984): Le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* nicheur au lac de Grand-Lieu: premier cas d'une nidification continentale réussie en France. *Oiseau* 54: 267–271.
- MARTI, C. (1984): Nachweis der atlantischen Rasse des Kormorans *Phalacrocorax carbo carbo* L. in der Schweiz. *Orn. Beob.* 82: 67–68.
- MENKE, T. (1986): Untersuchungen zur Biologie und Bestandsentwicklung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Schleswig-Holstein 1984–1986. Unveröff. Hausarb., Univ. Kiel.
- MIKUSKA, J. & J. LAKATOS (1977): Data on the distribution and ecology of the Cormorant, *Phalacrocorax carbo* (L. 1758), in Yugoslavia. *Larus* 29–30: 141–151 (serbokroat. mit engl. Zusammenfass.).
- MUNTANER, J., X. FERRER & A. MARTÍNEZ-VILALTA (1983): Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra. Barcelona.
- MUZINIC, J. & J. MIKUSKA (1986): Distribution, status and movements of Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Yugoslavia. In: T. LARSSON (ed.): Cormorants in Northern Europe. *Nat. Swedish Envir. Prot. Board Rep.* 3211: 87–90.
- NILSSON, L. (1980): Flyttning och övervintring hos svenska storskarvar *Phalacrocorax carbo*. *Fauna och flora* 75: 209–215.
- PAAKSPUU, V. & E. MÄGI (1988): The breeding of the Barnacle Goose and the Cormorant on marine islands of the Matsalu state nature reserve. *Loodusevaatlusi*, 1986, 78–81.
- PEERO, M. (1986): Evolution du statut du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) en Wallonie et Brabant. *Aves* 23: 13–21.
- PROKOP, P. (1980): Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Österreich. *Egretta* 23: 49–55.

- PRZYBYSZ, A., J. PRZYBYSZ & K. PRZYBYSZ (1985): The Cormorant *Phalacrocorax carbo* L. in Poland in 1980 and 1981. Prz. Zool. 29: 199–213 (poln. mit engl. Zusammenfass.).
- PRZYBYSZ, J., J. ENGEL, M. MELLIN, A. MRUGASIEWICZ & A. PRZYBYSZ (1988): A quantitative increase of cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis* Shaw et Nodder) populations in Poland. Prz. Zool. 32: 71–81.
- REICHHOLF, J. (1988): Hat der Kormoran *Phalacrocorax carbo* an den Stauseen am unteren Inn die Kapazitätsgrenze seines Herbst- und Winterbestandes erreicht? Anz. orn. Ges. Bayern 27: 134–138.
- RÉMY, J.-M. (1986): Première nidification du Grand Cormoran, (*Phalacrocorax carbo*), en Lorraine. Ciconia 10: 61–67.
- RIPPMANN, U.C. (1987): Kurzbericht zum Kormoraneinfall in der Reuss von Ende Dezember 1986 bis Februar 1987. Unveröff. Typoskript.
- ROOTH, J. (1985): Recente ontwikkelingen van de broedpopulatie van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo*. Limosa 58: 162–163.
- ROTH, H. (1969): Das Weissfischproblem in der Schweiz. Veröff. Eidg. Amt Gewässerschutz & Eidg. Fischereinspektion 26: 1–69.
- RØV, N. & K.-B. STRANN (1986): The present status, breeding distribution, and colony size of the Cormorant *Phalacrocorax carbo carbo* in Norway. Cinclus 10: 39–44.
- RUHLÉ, C. (1985): Der Einfluss der Kormorane auf die Fischbestände im Linthkanal. Schweiz. Fischereiwiss. 2: 9–10.
- SCHINZ, H.R. (1837): Verzeichniss der in der Schweiz vorkommenden Wirbelthiere. Neuchâtel.
- SEITZ, E. (1988): Winterquartier- und Sitzplatztreue bei Kormoranen *Phalacrocorax carbo* am Bodensee. Anz. orn. Ges. Bayern 27: 125–127.
- SELLIN, D. (1986): Zur Überwinterung sowie zum Nahrungs- und Schlafplatzverhalten des Kormorans, *Phalacrocorax carbo*, am Greifswalder Bodden. Beitr. Vogelkde 32: 281–294.
- SIEFKE, A. & W. BERGER (1979): Zug und Winterquartier der Rügen-Strelasund-Population des Kormorans, *Phalacrocorax carbo sinensis*. Beitr. Vogelkde 25: 65–74.
- SIEFKE, A. & R. SCHMIDT (1985): Ringfund-Nachweise von Kormoranen der Nominatform in der DDR. Falke 32: 422–424.
- SPINA, F., F. BOLOGNESI, S. FRUGIS & D. PIACENTINI (1986): Il Cormorano, *Phalacrocorax carbo sinensis*, torna a riprodursi nell'Italia continentale: accertata nidificazione in val Campotto (Ferrara). Riv. Ital. Orn. 56: 127–129.
- STEINER, E. (1988): Zur Kormoranproblematik an den Fischteichen des Waldviertels. Österreichs Fischerei 41: 35–44.
- STRAKA, U. (1988): Das Projekt zur Wiederansiedlung des Kormorans im Tullner Feld. Vogelschutz in Österreich 2: 83–84.
- STRAUB, M. (undat.): Kormoran und Fischerei/ Abklärungen im Zürichsee (Winter 1984/85). Unveröff. Typoskript.
- SUTER, W. & L. SCHIFFERLI (1988): Überwinternde Wasservögel in der Schweiz und ihren Grenzgebieten: Bestandentwicklungen 1967–1987 im internationalen Vergleich. Orn. Beob. 85: 261–298.
- SUTER, W. & R. WINKLER (1986): Nachweise der Nominatform des Kormorans *Phalacrocorax carbo carbo* in der Schweiz. Orn. Beob. 83: 135–136.
- VELDKAMP, R. (1986): Neergang en herstel van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo* in NW-Overijssel. Limosa 59: 163–168.
- WALRAVENS, M. (1986): Observation automnale de la migration du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) dans la vallée de la Woluwe. Aves 23: 23–33.
- WARTMANN, B.A., R. MAURIZIO, W. BÜRKL & M. JUON (1986): Phänologie der Wasser- und Sumpfvögel in einem inneralpinen Durchzugsgebiet: Bedeutung der Gewässer des Oberengadins und Bergells als Rast-, Überwinterungs- und Brutgebiet. Orn. Beob. 83: 171–232.
- WINKLER, R. & L. JENNI (1985): Zwei weitere Nachweise atlantischer Kormorane *Phalacrocorax carbo carbo* in der Schweiz. Orn. Beob. 82: 186.
- WINKLER, R., R. LUDER & P. MOSIMANN (1987): Avifauna der Schweiz, eine kommentierte Artenliste. II. Non-Passeriformes. Orn. Beob. Beiheft 6.
- ZIMMERMANN, H. (1985): Ergebnisse der Erfassung des Kormorans, *Phalacrocorax carbo*, in der DDR im Jahre 1982. Beitr. Vogelkde 31: 161–169. – (1986): Die Bestandssituation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) in der DDR bis 1985. Ber. Vogelwarte Hiddensee 7: 37–41.

Manuskript eingegangen 20. November 1988  
bereinigte Fassung 29. Januar 1989

Dr. Werner Suter, Schweizerische Vogelwarte,  
CH-6204 Sempach