

Vogelwarte 47, 2009: 77–88
© DO-G, IFV, MPG 2009

Mauserbestände von Kolbenenten *Netta rufina* aus Zentral- und Südwesteuropa am Ismaninger Speichersee: Entwicklung bis 2008 und saisonale Dynamik

Peter Köhler, Ursula Köhler, Eberhard von Krosigk & Burkhard Hense

Köhler P, Köhler U, von Krosigk E & Hense B 2009: Moulting Red-crested Pochards *Netta rufina* from central and south-west Europe at the Ismaninger reservoir: trends and seasonal dynamics, 2002–2008. *Vogelwarte* 47: 77–88.

Summer maxima of Red-crested Pochards at „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“, southern Germany, have increased steadily from 750 to more than 2,500 individuals between 1967 and 1997, corresponding to the order of magnitude and the trend of breeding numbers reported from southern central Europe, including regions in France. Since 1998, maxima rose steeply and exceeded 13,500 individuals in 2003. High numbers levelled off to 11,500 in 2008 (all-time maximum: 16,093 on 30.07.2005).

The high numbers of the last decade resulted from a major shift of moulting grounds from southwest to central Europe. This was accompanied by an even greater shift from south-western to Central European wintering grounds since the early 1990s. From mid-winter counts and breeding numbers, we conclude that around 2005 up to 40% of the southwest/central flyway population, including more than 10,000 birds originating from Spain, moulted their flight feathers at Ismaning.

Between 2002 and 2008, seasonal dynamics were driven by moult migration. 2,400 to 4,600 migrants were already present by mid-June. Till the end of July, on average 1,050 to 1,900 individuals arrived per week. The number of birds peaked towards the end of July and included mostly flightless individuals. Soon after regaining their ability to fly, some 1,600 birds left the site per week from August, with a total of 6,830 departing between July 28 and August 08, 2003. These mere balances from the efflux of males and the influx of females do not account for any turnover. Between November and February, several dozens of birds were recorded, with exceptional maxima ranging from 450 to 1,000 individuals.

Until 1984, birds that had completed wing moult stayed at the site well into September in some years. A trend to depart even at the beginning of August became the rule from 1999 onwards, possibly because of an earlier depletion of food. Onset and peak of flight-feather moult, however, has not changed markedly since the 1980s.

Numbers of males calculated for 2005 and 2006 rose quickly to maxima of 11,000 to 12,000 individuals by the second half of July, and decreased as quickly during August, with only a remaining 140 to 300 observed in September. Numbers of females started to increase later and more slowly. Peaks of 5,300 and 2,700 female individuals persisted for 4 weeks in August. One third or one fifth respectively of all moult migrants thus were of female sex, a phenomenon that is reported here for the first time for this species. Between 2002 and 2008, the number of juveniles remained well below one per cent until the end of August.

Food consists of macrophytic green algae in up to 5,000 individuals in the pond area. In the reservoir, birds feed on the stonewort *Chara vulgaris* and several pondweed species *Potamogetonaceae*, which have spread following a reduction of nutrient influx. Thus Red-crested Pochards do not depend entirely on stonewort and pondweeds, even during wing moult. The typical habitat for the majority of moulting Red-crested Pochard is open water; reed beds are not occupied.

Recoveries of birds ringed during the breeding or moulting seasons at Ismaning between 1970 and 1989 suggest winter quarters in the Camargue, France, and Albufera de Valencia, Spain. A direct moult migration to Ismaning of supposed breeders from Forez, France, was first recorded in 2007 and 2008.

Any analysis of summertime movements would require the simultaneous observation of the involved sites. As large flocks may well shift between Ismaning, Lake Constance, Switzerland or elsewhere within only a few hours, we recommend including precise information on the moult status of flight feathers.

✉ PK & UK: Rosenstr. 18, D-85774 Unterföhring, E-Mail: ukoehler@mnet-online.de
EvK: Ludmillastr 3, 81543 München
BH: Alte Münchner Str. 57a, 85774 Unterföhring

1. Einleitung

Die in Mittel- und Südwesteuropa brütenden Kolbenenten sind zu einer Flyway-Population zusammengefasst worden, die räumlich weitgehend getrennt von den Populationen Osteuropas bzw. Asiens ist (Scott & Rose 1996; Defos du Rau 2002).

Die zentral-südwesteuropäischen Brutgebiete der Art liegen schwerpunktmäßig in Spanien (ca. 2.500 bis 10.000 Paare) und Frankreich (650 bis 850 Paare), während sich auf Mitteleuropa 1.000 bis 1.400 Brutpaare verteilen (BirdLife International 2004).

Wo diese Massen postnuptial ihre Schwingen mausern, musste Szijj noch 1975 als rätselhaft bezeichnen. In der Folge berichteten Amat et al. (1987) über spanische Mauerplätze an der Laguna de Gallocanta (1977 knapp 12.000 Männchen, kurz darauf nur noch Bruchteile dieser Zahl) oder im Delta des Ebro (1979 ca. 2.000). Für einige Vögel aus der Camargue wurde ein Mauerzug an den Bodensee angenommen (Bauer & Glutz von Blotzheim 1969 nach Ringfundauswertungen von Mayaud 1966). Am Bodensee schätzte Szijj (1965) den Mauerbestand im Ermatinger Becken auf 300 bis 500 Männchen. 1990 wurden Mitte August für den Bodensee über 2.000 Vögel geschätzt, von denen angenommen wurde, dass sich „die meisten“ „in Vollmauser“ befanden (Schneider-Jacoby in Heine et al. 1998/1999). Jüngere Schätzungen aus der Zeit „um die Jahrtausendwende“ liegen bei 1.500 bis 2.000 Vögeln (Schuster 2008), und als „geschätzte Größenordnung zwischen 1997-2006“ gibt Schuster ein Tagesmaximum von 3.000 Individuen mit steigender Tendenz an. Dagegen ist die Bedeutung des „Ismaninger Speichersees mit Fischteichen“ als Mauerzentrum für die Kolbenente seit inzwischen mehr als siebzig Jahren, mit Ausnahme der Kriegsjahre, lückenlos quantitativ dokumentiert.

In dieser Arbeit geben wir eine Zusammenfassung der Ismaninger Sommer- und Mauerzahlen der Kolbenente von 1936, die bisher mit dem Jahr 1999 endete (von Krosigk & Köhler 2000) und ergänzen diese um die anschließende Entwicklung bis 2008. Wir zeigen, dass der Anstieg der Mauerzahlen in Ismaning auf den Zuzug von Kolbenenten aus Südwesteuropa zurückzuführen ist. Beim saisonalen Auftreten der Art in den Jahren 2002 bis 2008 gehen wir schwerpunktmäßig auf

die Situation im Sommerhalbjahr ein: Innerhalb weniger Wochen erscheinen Tausende von Mauerstägen in Ismaning und verlassen es ebenso rasch wieder, sobald sie wieder fliegen können. Die hohen Anteile von Männchen zu Beginn der Mauerperiode werden später von entsprechend hohen Anteilen zuwandernder Weibchen abgelöst. Nahrung und Habitat werden kurz geschildert. Anhand der Ergebnisse geben wir schließlich Empfehlungen zur Erfassung und Dokumentation von Sommerbeständen der Art.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

2.1 Gebietsbeschreibung

Der „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“ (ISF) liegt ca. 15 km nordöstlich von München, Oberbayern. Das Gebiet besteht unter anderem aus einem zweigeteilten Speichersee (5,8 km², 0-480 cm tief) und einer Kette aus 30 vormaligen Fischteichen (je 4,7-7,9 ha, 0-280 cm tief), die nur von Ende März bis Anfang Oktober mit einer Mischung aus Klärwasser und Flusswasser (27 Teiche) bzw. Flusswasser (3 Teiche) gefüllt sind. Die Gesamtwasserfläche des Gebietes beträgt etwa 8,2 km². Die Anlage dient der Stromerzeugung aus Wasserkraft und der biologischen Nachreinigung der Münchener Klärwasser. Sie ist in den Kernbereichen nicht öffentlich zugänglich. Deshalb und wegen seines klärwasserbürtigen Nahrungsreichtums hat das Gebiet seit Anbeginn eine überragende Bedeutung für Wasservögel. Die Jagd auf sie ist bereits seit 1958 weitgehend eingeschränkt, seit 1990 wurde sie im Gesamtgebiet völlig eingestellt. Angelfischerei ist nur von den umliegenden Dämmen aus gestattet.

Anfang der 1970er Jahre kamen alljährlich bis zu 100.000 Wasservögel zur Schwingenmauser (Tagesmaxima von 40.000 Individuen; von Krosigk 1978). Die Ergebnisse eines Berinngungsprogramms aus den Jahren 1978 bis 1986 zeigen, dass die Zugräume Ismaninger Mauerstörche von der Iberischen Halbinsel bis nach Westsibirien reichen (Köhler 1984, 1994, 1996 und unveröff.; Siegner 1984, 1986).

Im Zuge einer deutlichen Reduzierung der Nährstoffzufuhr aufgrund verbesserter Leistung vorgeschalteter Klärstufen haben sich die Häufigkeiten vieler Vogelarten geändert, das Gebiet verlor Teile seiner Kapazität für mausernde Wasservögel (von Krosigk & Köhler 2000). Von 1996 bis 1999 wurde gezeigt, dass diese Verluste zum Teil durch eine Extensivierung der Karpfenwirtschaft ausgeglichen werden können (Köhler et al. 1997, 2000). Nachdem die Verringerung der zufließenden Nährstoffe auch die jährlichen Karpfenträge erheblich reduziert hatte, wurde die kommerzielle Mast von Karpfen *Cyprinus carpio* auf der Basis von Fluss- und Klärwasser, also ohne jede weitere Zufütterung („Abwasser-Fischteich-Verfahren“), Ende 1999 eingestellt. In der Folge sind die Zahlen mausernder

Tab. 1: Zähltermine 2002 bis 2008. Zweiwöchige Abstände hellgrau, dreiwöchige Abstände dunkelgrau. – *Dates of counts 2002 to 2008. Biweekly intervals light grey, three-weeks dark grey.*

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Januar	12.1.	11.1.	17.1.	15.1.	14.1.	13.1.	12.1.
Februar	16.2.	15.2.	14.2.	12.2.	13.2.	17.2.	16.2.
März	16.3.	15.3.	13.3.	12.3.	11.3.	17.3.	15.3.
April	13.4.	12.4.	17.4.	17.4.	15.4.	14.4.	12.4.
Mai	11.5.	17.5.	15.5.	15.5.	14.5.	12.5.	17.5.
Juni	17.6.	16.6.	14.6.	12.6.	17.6.	16.6.	14.6.
	1.7.	30.6.	28.6.	26.6.	1.7.	30.6.	28.6.
Juli	15.7.	14.7.	12.7.	17.7.	15.7.	14.7.	10.7.
	29.7.	28.7.	25.7.	31.7.	29.7.	28.7.	26.7.
August	13.8.	11.8.	7.8.	13.8.	12.8.	12.8.	9.8.
	26.8.	25.8.	23.8.	27.8.	23.8.	25.8.	24.8.
September	13.9.	15.9.	12.9.	18.9.	13.9.	15.9.	16.9.
Oktober	12.10.	11.10.	16.10.	16.10.	14.10.	13.10.	18.10.
November	16.11.	15.11.	14.11.	12.11.	18.11.	17.11.	15.11.
Dezember	14.12.	13.12.	11.12.	17.12.	16.12.	15.12.	13./14.12.

Wasservogel wieder zur alten Größenordnung zurückgekehrt, allerdings bei einem nun stark zu Gunsten herbivorer Arten veränderten Artenspektrum (Köhler & Köhler in Vorb.). In den Jahren 2002 bis 2008 war der Speichersee im Jahresmittel mesotroph ($0,03 \text{ mg P}_{\text{ges.}}/\text{l}$, $1,9 \text{ mg N}_{\text{ges.}}/\text{l}$). Die Teiche waren dagegen hoch eutroph ($0,2 \text{ mg P}_{\text{ges.}}/\text{l}$, $7,0 \text{ mg N}_{\text{ges.}}/\text{l}$). Speichersee und Teiche produzierten große Mengen an Makroinvertebraten (von Krosigk & Köhler 2000; Haas et al. 2007). Seit 1973 hat das Gebiet Ramsar-Status, seit 2000 ist es EU-Vogelschutzgebiet. Die vormaligen Fischteiche sind vom Bayerischen Naturschutzfonds bis zum Jahr 2032 gepachtet.

2.2 Material und Methoden

Phänologie: Die Sommermaxima 1967 bis 1975 stammen aus Zählungen jeweils zur Mitte jeden Monats. Ab 1976 wurde in einwöchigem Turnus gezählt, die Zählungen erstreckten sich jeweils über einen ganzen Tag (E. von Krosigk). In den Jahren 2002 bis 2008 war der Zählturnus für alle Arten von Mitte Juni bis Mitte September zweiwöchig und simultan organisiert (Tab. 1). Zwischen 15 Uhr und Dämmerung zählten vier Gruppen von (über die 7 Jahre identischen) Zählern. Von Oktober bis Mai stammen die Zahlen aus Gesamtzählungen zur Monatsmitte. Wir stellen die Phänologie der Jahre 2002 bis 2008 getrennt vor. Eine Zusammenfassung zu Monatsmittelwerten würde bestehende Unterschiede nivellieren.

Für den jahrweisen Vergleich der Sommermaxima mit den Januar-Gesamtzahlen für Mitteleuropa bzw. für die der südwest- / mitteleuropäischen Flyway-Population werden die Januarwerte desselben Jahres (1) und nicht die des folgenden (2) verwendet. Die erste Variante hat den entscheidenden Vorteil, dass alle im Januar erfassten Vögel, also auch die Vorjährigen, im folgenden Juli ihre Schwingen mausern werden. Dagegen wiegt der Nachteil geringer, dass dabei Zahlen verglichen werden, zwischen denen zwei Zugperioden liegen, denn zwischen dem Januar-Aufenthalt und dem in Ismaning im Sommer liegt der Aufenthalt im Brutgebiet. Dagegen liegen bei der Alternative (2) Juli und Januar zwar vorteilhaft in einer Zugperiode, und alle Ismaninger Mauerervögel sollten in den Folgemonaten bis zum Januar im Raum Zentraleuropa blei-

ben. Dennoch ist die Januar-Zahl (2) als Bezug nicht gut verwendbar, denn sie schließt auch alle Jungvögel des vorangehenden Brutjahres ein, was bei der Juli-Zahl in Ismaning nicht der Fall ist, da Jungvögel noch nicht am Mauserzug der Altvögel teilnehmen.

Geschlechterverhältnis und Alter: Jeweils zwischen Juni und September wurden 2005 192 Stichproben mit 28.039 Ind. ausgezählt, 2006 184 Stichproben mit 25.552 Individuen. Dies entspricht 41,1 % bzw. 37,4 % der summierten Gesamtzahlen aus den Zählungen Juni bis September gemäß Tab. 1. Im Speichersee umfassten die Stichproben jeweils ufernahe und -ferne Gewässerabschnitte, um einer möglicherweise nicht völlig homogenen Verteilung der Geschlechter Rechnung zu tragen. Zeitlich waren die Stichproben 2005 allerdings etwas ungleichmäßig verteilt, so dass das Potenzial der relativ großen Stichprobenzahl nicht optimal ausgeschöpft wurde. Die Daten aus dem Jahr 2005 wurden mit Hilfe einer polynomischen Regression 2. Ordnung interpoliert. Daraus ließ sich durch Multiplikation mit der Gesamtzahl der anwesenden Vögel die Anzahl der zu den Zählterminen anwesenden Männchen und Weibchen kalkulieren. 2006 erfolgte diese Kalkulation ausschließlich aufgrund der zu den Zählterminen ermittelten Individuenzahlen.

Schwingenmauser, Flugunfähigkeit: Die Begriffe „Mauser“ bzw. „mausern“ werden in dieser Arbeit gelegentlich abkürzend für die Schwingenmauser verwendet. Sie beziehen sich aber nie auf die Mauser des Kleingefieders (siehe hierzu Köhler & Köhler 2009).

3. Ergebnisse

3.1 Die Entwicklung des ISF als Mauserplatz 1936 bis 2008

Die ersten übersommernden Kolbenenten wurden 1936 im Gebiet registriert, nur sieben Jahre nach dessen Fertigstellung 1929. Die Datenreihe in der 3. Julidekade (Müller 1937) lässt vermuten, dass es sich bei diesen

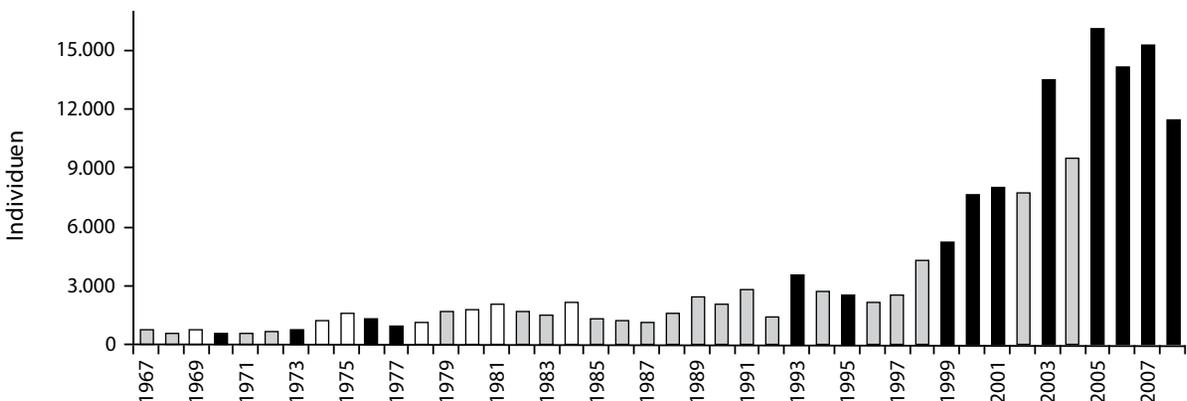


Abb. 1: Sommer-Maxima der Kolbenente 1967 bis 2008 am „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“. Maxima zur Mauserzeit: 16.-31. Juli (schwarz), 01.-15. August (grau). Maxima gegen Ende der Mauserzeit und danach: 16. August -21. September (weiß). Zählungen 1967 bis 1976 jeweils Mitte Juli, August, September; 1977 bis 2001 wöchentliche Zählungen; 2002 bis 2008 zweiwöchige Zählungen (s. Tab 1). – *Summer maxima of Red-crested Pochard 1967 to 2008 at the Ramsar site „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“, southern Germany. Maxima during the period of flight-feather moult: 16.-31. July (black), 01.-15. August (grey). Maxima towards the end and after flight-feather moult: 16. August - 21. September (white). Counts 1967 to 1976 at the middle of July, August and September; 1977-2001 weekly counts; 2002 to 2008 biweekly counts (see Tab. 1).*

vier Männchen und zwei Weibchen um Vögel in Schwingenmauser gehandelt hat. Bis 1950 stieg die Zahl nachgewiesener Mausergäste auf knapp einhundert (Müller 1937 bis 1940; Wüst 1951), bis 1963 bei weiteren Schwankungen auf 330 (Bezzel 1962, 1963; von Krosigk in Wüst 1964). Bereits drei Jahre später kamen über 800 Kolbenenten (24.07.1966, von Krosigk & Köhler in Wüst 1967). Seit 1967 wurden die Sommermaxima methodisch einheitlich auf der Grundlage von meist wöchentlichen Gesamtzählungen dokumentiert (Abb. 1). Sie stiegen langsam und mit geringen Schwankungen weiter an.

In den 1970er Jahren lagen die Maxima bereits zwischen 700 und 1.700 Individuen und stiegen zum Ende der 1980er Jahre auf über 2.400 an (von Krosigk et al. in Wüst 1968, 1969, 1972 1978; von Krosigk 1978, 1980, 1983, 1985, 1988). Diese Größenordnung hielt bis 1997 an (von Krosigk 1992, 1998; von Krosigk & Köhler 2000). Danach stiegen die Maxima in nun sehr großen Stufen weiter über 5.250 im Jahr 1999 auf mehr als 13.500 im Jahr 2003. Dieses hohe Niveau blieb unter großen jährlichen Schwankungen bis 2008 mit immer noch 11.500 Vögeln erhalten. Das Allzeitmaximum mit 16.093 Individuen wurde am 30. Juli 2005 im Rahmen einer Ganztagszählung durch EvK festgestellt.

Die Sommermaxima lagen bis 1984 in vier Jahren im Juli, in sieben in der ersten Augushälfte (Abb. 1). Jeweils danach zogen die Mauservögel bereits ab. In weiteren sieben Jahren blieben die Juni- und Julivögel nach Abschluss der Schwingenmauser dagegen bis in den September hinein im Gebiet, die zeitversetzt eintreffenden Männchen und Weibchen addierten sich im Lauf der Wochen zu Maxima im September. Nach 1984 zogen die ersten Mausergäste dagegen nie später als Mitte August ab. Ein Trend zum Verlassen des Gebietes bereits ab Ende Juli oder Anfang August zeigt sich wieder 1993 und 1995, regelmäßig aber seit 1999.

3.2 Phänologie

3.2.1 Individuenzahlen im saisonalen Verlauf der Jahre 2002 bis 2008

Im Mittwinter finden sich kaum Kolbenenten im Gebiet (Abb. 2). Die ersten erscheinen im Februar oder März. Größere Trupps (z. B. 01.02.2008 121 Individuen) verweilen oft nur wenige Tage und werden deshalb zu den Zählterminen nur unvollständig erfasst. Die Rückkehr der kleinen Ismaninger Brutpopulation verläuft nicht unterscheidbar von Durchzügler und der Zuwanderung von Nichtbrütern, denn die Absonderung der Paare aus den bis 200 Ind. starken Trupps findet erst im Mai statt. Noch Mitte Mai sind im Allgemeinen nur die wenigen Brutvögel sowie etwa 100 bis 1.000 Nichtbrüter im Gebiet anwesend.

Die Jahresdynamik der Kolbenente wird in Ismaning stark vom Mauserzug und von der Schwingenmauser von Altvögeln dominiert (Abb. 2, zugehörige Kalenderdaten siehe Tab. 1). Während der zeitliche Ablauf (Beginn, Lage der Maxima) in den Sommern 2002 bis 2008 kaum variierte, schwankten die Tagessummen in den entsprechenden Zeitabschnitten ganz erheblich. Der Zuzug der Mausergäste im engeren Sinn beginnt meist Ende Mai, um Mitte Juni sind bereits 2.400 bis 4.600 Zuzügler angekommen. Von da an steigen die Zahlen oft in noch größeren Schritten. Bis zu 5.500 Vögel wanderten jeweils innerhalb von zwei Wochen in der zweiten Hälfte Juni (2005) bzw. der ersten Hälfte Juli (2007) zu, weitere 5.800 zwischen Ende Juni und Mitte Juli 2005. Von Mitte Juni bis Ende Juli ziehen im Mittel in jeder Woche zwischen 1.050 und 1.900 Individuen zu. Die jährlichen Maxima liegen zwischen Ende Juli und Mitte August. Sie waren 2002 und 2004 am niedrigsten (7.801 und 9.573 Individuen, beide Mitte August), wobei allerdings in beiden Jahren anhaltend hohe Zahlen bereits seit Mitte Juli verzeichnet wurden. Die höchsten Werte (16.093 am 30.07.2005 und 15.282 am 28.07.2007) und die Gipfel der Jahre

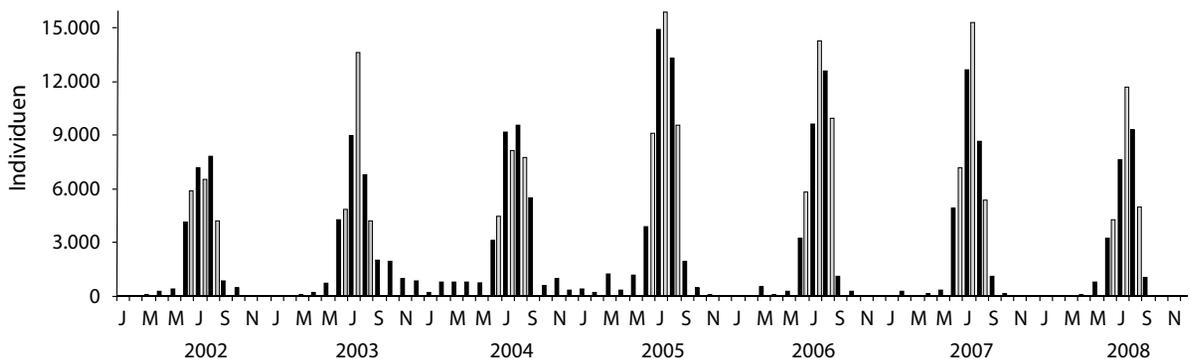


Abb. 2: Jahresperiodik der Kolbenente, Ismaning, 2002 bis 2008. Anzahlen zur Mitte der Monate Januar bis Dezember (schwarz) und Anzahlen zu den zusätzlichen Zählterminen Ende Juni, Juli und August (grau), Daten siehe Tab. 1. – *Seasonal dynamics of Red-crested Pochard 2002-2008, Ismaning. Daily numbers from mid-monthly counts January to December (black) and from additional counts at the end of June, July, and August (grey), see Tab. 1 for dates.*

2006 und 2008 wurden alle Ende Juli registriert. Sie waren teils begleitet von hohen Werten davor oder danach. Ein isolierter Gipfel im Jahr 2003 lag ebenfalls Ende Juli.

Ab Anfang August wandern wöchentlich im Mittel zwischen 1.540 und 1.630 Mausegäste wieder ab. Zwischen 28. Juli und 11. August 2003 verließen 6.830 Individuen das Gebiet mit frischen Schwingen. Dies sind jedoch nur Bilanzwerte, der Turnover ist nicht bekannt. Bereits Mitte September waren in den meisten Jahren nur noch zwischen 800 und 2.000 Vögel anwesend, 2004 ausnahmsweise 5.500. Zwischen (Oktober) November und Februar wurden generell nicht mehr als einige Dutzend Vögel beobachtet. In den Wintern 2003/04 und 2004/05 blieben allerdings zwischen 740 und 1.000 bzw. 450 und 950 Vögel, unterbrochen jeweils nur von Ausweichbewegungen im Januar oder Februar.

3.2.2 Anteile von Männchen, Weibchen und Jungvögeln

Im April 2005 und 2006 lag das Geschlechterverhältnis in großen Trupps etwa bei 2:1 ($n = 471 : 236$). Im Lauf des Mai sonderten sich Verpaarte aus den Trupps mehr und mehr ab, einige suchten schließlich einzeln Brutplätze in den Teichen oder zogen weiter. Damit wuchs der Anteil der Männchen in den verbleibenden

Trupps stark an. Aber auch die nun eintreffenden Mausegäste waren überwiegend Männchen, und so lag deren Anteil Mitte Juni erwartungsgemäß immer über 90 % (Abb. 3).

Bis zum Ende der Mauserzeit drehte sich das Verhältnis Männchen zu Weibchen aber nahezu um (Abb. 4): 2005 kam bereits Mitte August auf zwei Männchen wieder ein Weibchen, und Mitte September 2005 und 2006 war der Anteil der Weibchen auf 85 % gestiegen. Die jährlichen Verläufe waren geprägt durch die Anzahlen und das versetzte Timing der jeweils beteiligten Männchen und Weibchen (Abb. 5): Die Zahlen der Männchen stiegen in beiden Jahren ab Mitte Juni rasch auf Maxima von 11.000 bzw. 12.000. Ab Anfang August fielen die Zahlen fast ebenso rasch wieder ab, und Mitte September waren nur noch 140 bis 300 anwesend. Die Zahlen der Weibchen begannen dagegen deutlich später und langsamer zu steigen und erreichten erst im August Höchststände über 5.300 bzw. 2.700. Damit lag der Anteil der Weibchen, die am Mauserzug teilnahmen, bei 33 % bzw. 18 % (bezogen auf die addierten Maxima beider Geschlechter und ohne Berücksichtigung möglicherweise unterschiedlicher Verweildauern). Ein hoher Anteil von Weibchen (38 von 80 gefangenen Mausergästen) hatte sich auch 1980 bis 1986 gezeigt (Köhler & Köhler 2009). Er



Abb. 3: Kolbenenten *Netta rufina* und makrophytische Grünalgen, oft *Cladophora* und *Rhizoclonium*, in einem der 30 vormaligen Fischteiche am Ismaninger Speichersee, 12.06.2005. – Red-crested Pochards *Netta rufina* and macrophytic green algae, often *Cladophora* and *Rhizoclonium* in one of the 30 former fish ponds at the Ismaninger reservoir, 12.06.2005.

Foto: U. & P. Köhler

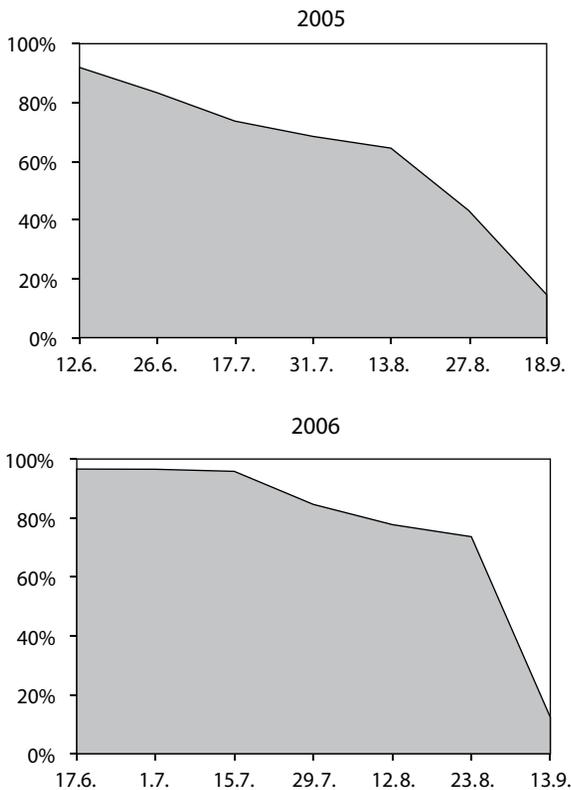


Abb. 4 (links/left): Geschlechterverhältnis bei Kolbenenten, Ismaning, Juni bis September 2005 und 2006. Prozentuale Anteile von Männchen (grau) und Weibchen (weiß), kalkuliert aus Teilzählungen (2005: 192 Stichproben, interpoliert mittels einer polynomischen Regression, $n = 28.039$; 2006: 184 Stichproben, $n = 25.552$). – Sex ratio in Red-crested Pochards, Ismaning, June to September 2005 and 2006. Percentages of males (grey) and females (white), calculated from partial counts (2005: 192 samples, interpolated by polynomial regression, $n = 28,039$; 2006 184 samples, $n = 25,552$).

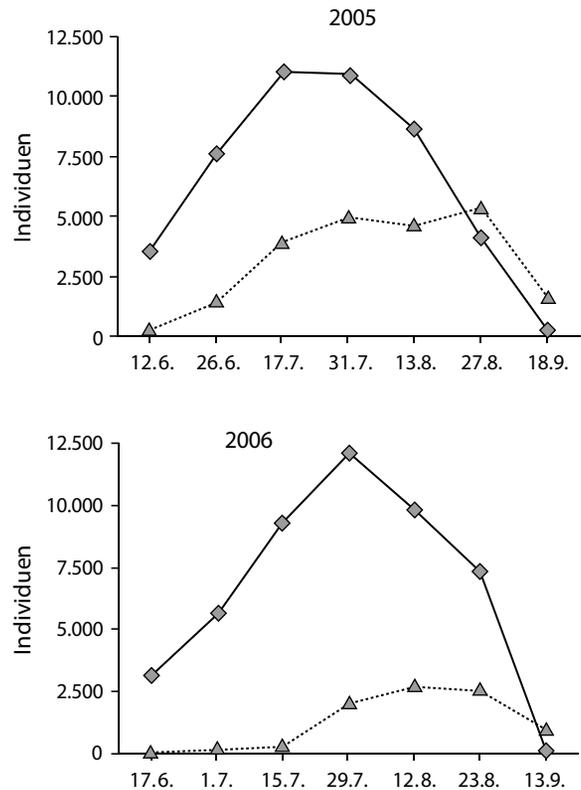


Abb. 5 (rechts/right): Saisonale Dynamik von Männchen (Linie) und Weibchen (unterbrochene Linie) der Kolbenente, Ismaning, Juni bis September 2005 und 2006. Anzahlen kalkuliert aus Geschlechter-Verhältnissen aus Teilzählungen (Siehe Abb. 4) und zweiwöchentlich erhobenen Gesamtzahlen. – Seasonal dynamics of males (line) and females (broken line) of Red-crested Pochard, Ismaning, June to September 2005 and 2006. Numbers calculated from biweekly total counts and sex ratios obtained from partial counts (see Abb. 4).

stammte allerdings aus einem Bereich des Gebietes, in dem Weibchen vielleicht überrepräsentiert sind.

Selbständige Jungvögel waren in den Jahren 2002 bis 2008 bis Ende August völlig in der Minderheit und blieben stets unter 1% aller Altvögel. In der Regel legten die Beobachtungen nahe, dass es sich um Einzelvögel oder kleine Gruppen handelte, die aus den erfolgreichen Ismaninger Brutten hervorgegangen waren (32 bis 61 diesjährige Individuen jährlich, frühestens Anfang August selbständig, Köhler & von Krosigk in Vorb.). Erst im September wurden sie häufiger und erreichten in Teilbereichen Anteile bis 15% der noch verbliebenen Altvögel. Dieser geringe Anteil von Juvenilen war auch in den Jahren 1978 bis 1986 zu beobachten (Köhler & Köhler 2009): Unter 86 von Juni bis September gefangenen Kolbenenten waren nur 7% juvenile (vor dem Flüggewerden beringte nicht berücksichtigt).

3.3 Habitat und Nahrung zur Mauserzeit

Offene Wasserflächen sind das typische Habitat der mausernden Kolbenenten. Die Masse der Männchen hält sich in der Regel uferfern in 2 bis 3 m tiefem Wasser auf, Weibchen eher über 1 bis 2 m tiefem Grund und gehäuft in den Teichen. Zum Putzen und Ruhen werden zwischen 10 und 15 Uhr aber Uferbereiche mit Schatten genutzt, wenn sie vorhanden sind. Auch dabei bleiben die meisten aber im Wasser. Schilfbestände werden dagegen nicht aufgesucht.

Die Nahrungsgrundlage für bis zu 3.600 Kolbenenten am ISF bildeten jahrzehntelang makrophytische Grünalgen. Dagegen fehlten Armleuchteralgen *Characeae* völlig, Makrophyten hatten kaum Bedeutung. Diese Taxa breiteten sich erst mit der Verringerung zufließender Nährstoffe etwa seit 1990 im See aus, wo heute *Chara vulgaris* vor Laichkräutern *Potamogetonaceae*

dominiert. In den Teichen dagegen ernähren sich bis 5.000 Mausergäste nach wie vor von den dominanten Grünalgen (Abb. 3), anfangs vor allem von *Cladophora*, *Rhizoclonium* und *Spirogyra*, später von *Enteromorpha* und *Hydrodictyon*, sowie von subdominanten Laichkraut-Arten. Dagegen wurde *Chara aspera inermis* nur 2007 in zwei Teichen angetroffen.

3.4 Herkunft und Verbleib der Vögel nach Beringungsergebnissen

Vermutliche Ismaninger Brutvögel (zwei ad. Weibchen, gefangen im Mai) und Jungvögel (einer Ende Juli kurz vor flügge beringt und zwei eben flügge im August) sowie ein September-Jungvogel unbekannter Herkunft verbrachten die Winter in der Camargue (Département Bouches-du-Rhone, Südfrankreich, 1980 bis 1987). Dort überwinterten auch sieben von acht Altvögeln (je vier Männchen und Weibchen), die während ihrer Schwingenmauser in Ismaning beringt worden waren (ein Männchen 1970, vgl. Schlenker (1979), sonst beringt 1980 bis 1986). Das vierte Weibchen wurde dagegen nach sechs Monaten Mitte Januar in La Albufera, Valencia, Spanien, erlegt. Ein weiterer Mauservogel, gefunden Anfang Juli 1971 in Ismaning, war in der Camargue am 05.02.1969 beringt worden.

Ein Männchen und ein Weibchen, die im April und Mai 2007 bzw. April 2008 im Brutgebiet von Forez (Département Loire, Frankreich) mit Nasensätteln markiert wurden (Raphaël Musseau in lit.), haben von Juli bis August 2007 bzw. von August bis September 2008 in Ismaning die Schwingen gemausert. Das Männchen war Anfang Mai 2008 wieder im Brutgebiet von Forez, das Weibchen Mitte Februar bis Anfang März 2009.

4. Diskussion

4.1 Herkunft der Mauservögel und Anteile am europäischen Gesamtbestand

Die mitteleuropäischen Brutvorkommen der Kolbenente wurden in eine nördliche und eine südliche Gruppe zusammengefasst. Die nördliche, in Dänemark, Norddeutschland, Polen und den Niederlanden beheimatete Gruppe hatte bereits in den 1960er und 1970er Jahren eigene Mauseerplätze (u. a. Fehmarn und Kleiner Binnensee, Deutschland, sowie Zwartee Meer und Veluwemeer, Niederlande) etabliert. Die südliche Gruppe (Österreich, Schweiz, Tschechien und Süddeutschland) umfasste in den 1960er Jahren etwa 100 Brutpaare (Bauer & Glutz von

Blotzheim 1969). Spätere Erhebungen (Szijj 1975; Cramp & Simmons 1977) ergaben erneut diese Größenordnung.

Wie beispielsweise bei Stockenten *Anas platyrhynchos* oder Tafelenten *Aythya ferina* (Bauer & Glutz von Blotzheim 1968; 1969) ist auch bei Kolbenenten das Geschlechterverhältnis zu Gunsten der Männchen verschoben. In Ismaning kommen im April in großen Trupps auf ein Weibchen etwa zwei Männchen, so dass je Brutpaar drei Altvögel zu rechnen sind, die postnuptial ihre Schwingen mausern werden. Höchstens ein Drittel der Weibchen brütet erfolgreich (Hofer 1983; Schneider-Jacoby in Heine et al. 1999) und wird anschließend in der Umgebung des Brutplatzes mausern, zu einem Drittel auch deren Männchen (Bandorf 1981). Knapp das Dreifache der Brutpaar-Zahl bildet so eine Obergrenze für die Zahl derjenigen Vögel, die in zugehörigen Mauseerquartieren zu erwarten sind.

Für die 100 BP der südlichen Gruppe lässt sich somit schätzen, dass die Zahl ihrer Mauservögel damals 300 betrug, von denen etwas weniger in die zugehörigen Mauseerquartiere zogen, sofern Brut- und Mauseergebiet nicht ohnehin identisch waren. Die mitteleuropäischen Mauseergebiete lagen in den 1960er und 1970er Jahren im Wesentlichen in Ismaning, wo 1963 bis 1966 zwischen 330 und 800 Mausergäste mit Männchen-Anteilen im Juli von über 90% gezählt wurden (Bezzel 1962; von Kro-

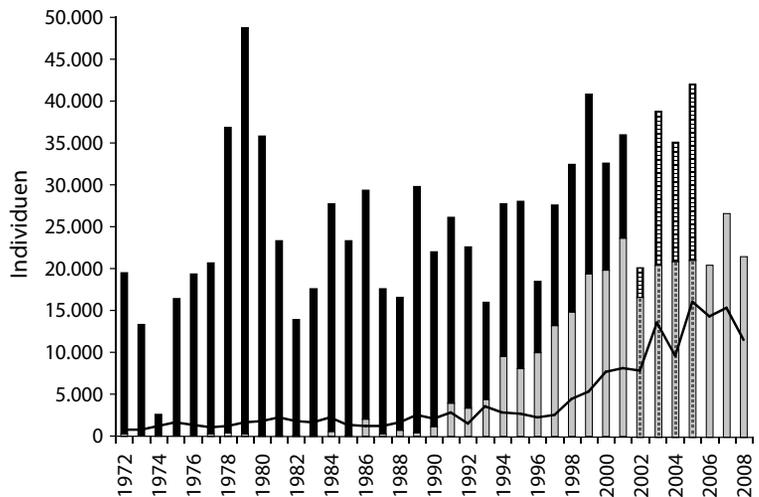


Abb. 6: Mittwinter-Zahlen der Kolbenente *Netta rufina* im westlichen Mittelmeerraum (vor allem Spanien, Portugal und Frankreich; schwarze Säulen) und in Mitteleuropa (vor allem Schweiz und Deutschland; graue Säulen), sowie Sommer-Maxima in Ismaning (Linie; s. a. Abb. 1) – Mid-winter numbers of Red-crested Pochards *Netta rufina* in the western Mediterranean (mainly Spain, Portugal and France; black columns) and in central Europe (mainly Switzerland and Germany; light columns), and summer maxima at „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“, southern Germany (line; see also Abb. 1). Daten der Internationalen Wasservogelzählung - Data from the International Waterbird Census: 1972-2001: Keller (2006); 2002-2005 (Säulen gemustert, marbled columns): Wetlands International, unpubl.; 2006-2008: Nur Schweiz inkl. ganzer Bodensee und Genfer See - Switzerland incl. total of Lakes Constance and Léman only (Keller & Burkhardt 2008, 2009).

sigk in Wüst 1964; von Krosigk & Köhler in Wüst 1967). Weiterhin mauserten am Bodensee geschätzt 300 bis 500 Männchen (Szijj 1965). Die Summen der in diesen beiden Gebieten mausernden Kolbenenten übertrafen damals also um einige Hunderte die anzunehmende Zahl von Mauservögeln, die aus den umliegenden Brutgebieten zu erwarten waren. Es wurde angenommen, dass die „überzähligen“ Mauerergäste aus Südostfrankreich kommen (Bauer & Glutz von Blotzheim 1969). Dafür sprach insbesondere der Wiederfund eines Weibchens am Bodensee am 17. August, das nur acht Wochen vorher am 20. Juni in der Camargue beringt worden war (Mayaud 1966). Von den übrigen der in Frankreich in den 1960er und 1970er Jahren brütenden 500 bis 600 Paare mauserten jedenfalls einige in den Teichen von Forez, Département Loire, Frankreich.

Die Ismaninger Sommer- und Mauermaxima erreichten bis zum Ende der 1980er Jahre über 2.400 Individuen (s. Abb. 1). Dieser Anstieg spiegelt die Entwicklung der Brutbestände im südlichen Mitteleuropa wider, die geprägt war von Bestandszunahmen, Besiedelungen neuer Gebiete und verbessertem Bruterfolg (Bauer et al. 2005).

Bis dahin überwinterte praktisch die Gesamtheit der Vögel der zentral-/südwesteuropäischen Flyway-Population in Frankreich und Spanien (Abb. 6). Übereinstimmend wurden im Zeitraum 1970 bis 1989 auch 14 in Ismaning beringte Brutvögel und Mauerergäste im Winter vor allem in der Camargue, Frankreich, aber auch in Spanien gefunden. Damit hatten sie das gleiche Winterquartier wie die Kolbenenten, die 1964 bis 1969 am Bodensee beringt worden waren (Schlenker 1979), wobei unter letzteren der Anteil an Funden in Spanien vielleicht höher ist. Die Spanienfunde geben allerdings keinen Aufschluss darüber, ob damals unter den Mauerergästen in Ismaning oder am Bodensee neben zentraleuropäischen und einigen französischen (s. o.) auch spanische Brutvögel waren. Ein Mauerzug von zwei Brutzeitvögeln aus dem Teichgebiet Forez nach Ismaning wurde erstmals 2007 und 2008 direkt nachgewiesen, (R. Musseau in lit., P. Köhler).

Anfang der 1990er Jahre begann eine Verlagerung großer Anteile der Winterbestände aus Südwest- nach Zentraleuropa (Keller 2000 a, b und Abb. 6). Diese war zunächst wohl dadurch geprägt, dass mitteleuropäische Vögel nicht mehr nach Frankreich oder Spanien gezogen, sondern zunehmend am Bodensee und in der Schweiz überwinterten. Jedenfalls entsprachen noch bis 1993 die Größenordnungen in Ismaning mausernder Altvögel in etwa den Winterzahlen Zentraleuropas (Abb. 6), zumal wenn berücksichtigt wird, dass letztere wohl auch zahlreiche Jungvögel des Jahres enthalten haben, während Ismaninger Sommerzahlen praktisch vollständig aus Altvögeln zusammengesetzt sind. Dennoch ist anzunehmen, dass gleichzeitig auch südwesteuropäische Vögel die Winter zunehmend in Mitteleu-

ropa verbrachten. Spätestens 1994 überwinterten in Mitteleuropa bei weitem mehr Vögel als es der Zahl mitteleuropäischer Mauerergäste in Ismaning (sowie am Bodensee) entsprach.

2001 verbrachten knapp 24.000 der 36.000 Individuen der Flyway-Population Zentral- und Südwesteuropas den Winter in der Region Zentraleuropa, hauptsächlich auf den großen Schweizer Seen und dem Bodensee (Keller 2006). Im Zeitraum 1997 bis 1999 war die Flyway-Population Zentral- und Südwesteuropas auf 50.000 Vögel geschätzt worden (Wetlands International 2002), was später als zu hoch kommentiert wurde, weil die zugrunde liegende Maximum-Zählung im Januar 1999 nur gut 40.000 Individuen ergeben hatte (Keller 2006). Das Risiko, große Verbände doppelt oder gar nicht zu zählen, ist hoch, weil, wie im Sommer für Ismaning gezeigt, die Kolbenente auch im Winter kurzfristig und in großer Zahl den Ort wechseln kann (Keller 2006). Die Januarzahlen der Internationalen Wasservogelzählung (IWVZ) 2002 bis 2005 sind allerdings erst vorläufig und von Wetlands International noch nicht publiziert (S. Delany, J. Wahl briefl.).

Trotz dieser Einschränkung liefern diese Winterzahlen der einzelnen Jahre ausreichend genaue Orientierungen, um sie mit der Entwicklung der Mauermaxima in Ismaning vergleichen zu können (Abb. 6). Hier mauserten in den Sommern 1993, 2000 und 2001 erstmals mehr als 20% der jeweils im Januar davor ermittelten Gesamtzahlen Südwest- und Mitteleuropas ihre Schwingen. In den Jahren 2002 bis 2005 versammelten sich schätzungsweise sogar bis zu 40% aller Kolbenenten Mittel- und Südwesteuropas auf den acht Quadratkilometern Wasserfläche am „Ismaninger Speichersee mit (ehemaligen) Fischteichen“, um hier ihre Schwingen zu mausern.

Auch iberische Vögel müssen an der Zunahme der Ismaninger Mauerbestände beteiligt sein. Im Zeitraum 1998 bis 2002 werden für Spanien 2.500 bis 10.000 Brutpaare genannt (BirdLife International 2004). Im selben Zeitraum brüteten in ganz Mitteleuropa ohne Frankreich etwa 1.000 bis 1.400 Paare sowie weitere 650 bis 850 Paare in Frankreich (BirdLife International 2004). Bei Addition der maximalen Bestandszahlen Mitteleuropas und Frankreichs ergeben sich aus diesen 2.250 Paaren bei höchstens dreifacher Individuenzahl (s. o.) etwa 6.000 Altvögel, die im Sommer an einen mitteleuropäischen Mauerplatz abseits vom Brutplatz ziehen. Was auch immer über diese Zahl hinausgeht, sollte rein rechnerisch auf Brutvögel aus Spanien zurückgehen.

Allein am Bodensee haben als „Größenordnung zwischen 1997 und 2006 bis zu 3.000 Kolbenenten“ gemauert (Schuster 2008). Folgt man dieser Schätzung, wäre die oben hergeleitete Gesamtzahl von 6.000 mitteleuropäischen und französischen Mauservögeln spätestens dann durch Beteiligung von Vögeln spanischer Her-

kunft überschritten, wenn in Ismaning mehr als 3.000 Mauseergäste pro Sommer registriert werden.

Eine Beteiligung von Mauseerzüglern aus Spanien zeichnete sich so vielleicht schon 1993 ab, als 3.600 Mauseergäste nach Ismaning kamen. Doch erst ab 1998 begannen hier die Mauseerzahlen steil und höher als je zuvor anzusteigen (Abb. 1). Spätestens seitdem ist am Bodensee, vor allem aber in Ismaning, mit einer Beteiligung von Vögeln aus Spanien zu rechnen. 2005 und 2007 sollten rechnerisch sogar mehr als zehntausend Vögel einen Mauseerzug von Spanien nach Ismaning unternommen haben. Auch Mauseerquartiere wurden also aus Südwesteuropa nach Mitteleuropa verlagert. Diese Entwicklung vollzog sich fast zeitgleich zur Verlagerung der Winterquartiere oder um nur wenige Jahre verzögert.

Die Feststellung, dass in der Schweiz und am Bodensee der Herbstzug im August mit Zuzüglern südwesteuropäischer Herkunft beginnt (Maumary et al. 2007), ist unverändert richtig. Sie ist nunmehr aber dahingehend zu erweitern, dass nicht wenige dieser Südwesteuropäer nicht aus Südwesten, sondern paradoxerweise aus Richtung Ostnordost kommen dürften, wo sie kurz zuvor in Ismaning ihre Schwingen erneuert haben. Welche Rolle die großen Schweizer Seen und der Bodensee für den Zug der Kolbenenten im Mai und Juni aus SW nach Ismaning spielen, bedarf noch genauerer Untersuchung. Zu dieser Zeit ist in der Schweiz eine schwache oder ganz fehlende Zugintensität zu verzeichnen. Die Summe der Ortspentadenmaxima steigt im Juni und Juli geringfügig an, ist aber im Mai und im August niedrig (Maumary et al. 2007). Das könnte bedeuten, dass viele Mauseerzüglern auf dem Weg nach Ismaning die Schweizer Seen und den Bodensee überfliegen, oder aber, dass der Durchzug dort zwar unterbrochen wird, aber nur mit sehr geringen Verweildauern. Derzeit ist jedenfalls nicht bekannt, ob Mauseergäste aus ihren Herkunftsgebieten in kleineren oder größeren Etappen nach Ismaning zuwandern. Denkbar ist sogar, dass beides vorkommt, etwa ein gemächlicherer Zuzug mit „Prüfung“ auf dem Weg liegender Gebiete auf aktuelle Eignung, z. B. von Nichtbrütern und Männchen, gegenüber einem raschen Zuzug bei Brutbedingung spät zuwandernden Weibchen.

4.2. Ursachen veränderter Mauseer- und Winterverteilung, Nahrung am Mauseerplatz ISF

Hauptgründe für die Verlagerungen der südwesteuropäischen Winterbestände waren wohl langjährige Trockenperioden in Spanien. Die Umlagerung an die Alpenrandseen wurde weiter begünstigt durch meist milde Winter in den 1990er Jahren und durch die Ausbreitung von Armeleuchteralgen *Characeae* infolge verbesserter Wasserqualität (Keller 2000 a, b). Auch Bauer et al. (2005) nennen als Nahrung neben Makrophyten besonders Characeen. Deren Niedergang durch Eutro-

phierung wird sogar mit dem Abbruch der Mauseertradition am Bodensee in Verbindung gebracht. Entsprechend wird eine Re-Oligotrophierung als eine mögliche Schutzmaßnahme empfohlen, obwohl gleichzeitig eutrophe Gewässer als Biotop der Art genannt sind (Bauer et al. 2005).

Am ISF ist ein vergleichbarer Einfluss der zur Verfügung stehenden pflanzlichen Nahrungsgrundlage auf das Vorkommen der Kolbenente nicht erkennbar. Bis Anfang der 1990er Jahre fehlten Armeleuchteralgen völlig, Makrophyten hatten kaum Bedeutung (von Krosigk & Köhler 2000). Die einzige Nahrungsgrundlage für bis zu 3.600 mauseernde Kolbenenten bestand aus makrophytischen Grünalgen. Im Gebietsteil der vormaligen Fischteiche blieb die Dominanz der Grünalgen bis heute erhalten. Dort ernähren sich bis 5.000 Mauseergäste nach wie vor von ihnen (Abb. 3) sowie von subdominanten Makrophyten. Dagegen änderte sich im Gebietsteil Speichersee der Trophiestatus etwa ab 1990 von polytroph zu eutroph und ist inzwischen mesotroph. Entsprechend breiteten sich hier *Chara vulgaris* und verschiedene Makrophyten stark aus und wurden seitdem von Kolbenenten anstelle der Grünalgen genutzt.

Kolbenenten sind also auf *Chara* oder submerse Makrophyten nicht einmal während der Schwingenmauser angewiesen. Sie können sich ebenso gut von makrophytischen Grünalgen ernähren. Bisher wurde die Nutzung von Grünalgen nur für halbwilde Vögel (Gillham 1955, nach Bauer & Glutz von Blotzheim 1969) bzw. für Wildvögel an einem Brutplatz in Unterfranken (Bandorf 1981) beschrieben.

Die Phänologie der Art war auch in den Jahren 2002 bis 2008 vom Mauseerzug dominiert, der noch kompakter verlief als in früheren Jahren. Im Juni und Juli wanderten bis zu 5.500 Vögel innerhalb von zwei Wochen zu, und noch rascher fielen die Zahlen in manchen Jahren wieder: Über 6.800 Ind. haben zwischen 28. Juli und 11. August 2003 das Gebiet mit frischen Schwingen verlassen. Diese Werte sind jedoch nur als Bilanz aus möglicherweise noch zuziehenden Weibchen und abziehenden Männchen zu verstehen. Zum Verlauf der Schwingenmauser selbst siehe Köhler & Köhler (2009). Der sehr rasche Abzug nach der Mauser ist eine neue Entwicklung, sieht man von einzelnen Jahren in den 1960ern und 1970ern ab (Abb. 1). Früher blieben die wöchentlich erfassten Bestände vielfach bis September gleich oder stiegen sogar an, was zu Maxima erst nach der Mauserzeit führte. Seit Mitte der 1980er Jahre waren die Septemberzahlen dagegen immer niedriger als in der ersten Augusthälfte. Ein Trend zu weiterer Vorverlagerung der Bestandsmaxima, nun von der ersten Augusthälfte in den Juli, zeigt sich ab 1993 und 1995, regelmäßig aber seit 1999. Dagegen sind der zeitliche Ablauf der Schwingenmauser und deren Maxima zwischen 1980 und 2008 anscheinend unverändert geblieben (Köhler & Köhler 2009). Damit ist die Verla-

gerung der Bestandsgipfel vom August in den Juli also nicht zu erklären. Eher mag der frühere Abzug mit einer Erschöpfung der Nahrungsgrundlage im Lauf des Sommers zu tun haben, die bei derart hohen Zahlen früher eintreten wird.

4.3. Geschlechtsspezifische Phänologie während der Mauserzeit

Die seit langem bekannten hohen Anteile von mehr als 90 % Männchen am Mauserbestand zu Beginn der Schwingenmauser im Juni und Juli (Wüst 1951; Bezzel 1962 und 1963; von Krosigk in Wüst 1964) bestehen nach wie vor. Über die Zuwanderung von bis zu 89 Weibchen nach Ismaning berichtete Bandorf (1981) anhand von drei isolierten Stichproben aus den Jahren 1961, 1964 und 1965 mit Weibchenanteilen zwischen 11 und 35 % im August und September. Wir zeigen, dass sich das Geschlechterverhältnis im Lauf des Sommers kontinuierlich geradezu umkehrt. Für zwei Jahre ließ sich errechnen, dass schließlich etwa ein Fünftel bzw. ein Drittel der Mausergäste Weibchen waren, entsprechend 2.700 bzw. 5.300 Individuen. Eine solch hohe Beteiligung von Weibchen am Mauserzug ist für die Art bisher nicht beschrieben, sondern es wird im Gegenteil regelmäßig von einem „Mauserzug der Männchen“ gesprochen (Bauer & Glutz von Blotzheim 1969; Cramp & Simmons 1977; Bauer et al. 2005).

Die bekannten Extremdaten zur Schwingenmauser werden gelegentlich so verwendet, als sei die Flugunfähigkeit zwischen ihnen mehr oder weniger gleichmäßig breit verteilt, für Männchen und Weibchen zusammengefasst also von Juni bis Anfang Oktober (Bauer & Glutz von Blotzheim 1969; Cramp & Simmons 1977; Bauer et al. 2005). Daten aus Ismaning bestätigen zwar diese Spanne und erweitern sie sogar, zeigen aber auch, dass bereits Mitte August zwei Drittel der Männchen wieder flugfähig waren, Ende August waren es bereits über 90 %. Zwei Drittel aller Weibchen konnten nach der ersten Septemberwoche wieder fliegen (Köhler & Köhler 2009). Dies stimmt weitgehend mit neuen Daten vom Bodensee überein, wo 2007 bereits Ende August 95 % der Männchen und sogar schon 75 % der Weibchen mit der Schwingenmauser fertig waren (Döpfner und Bauer, im Druck). Die Spanne, in der flugunfähige Vögel beobachtet wurden, reichte in diesem Jahr nur bis Mitte September.

Gelegentlich wird aus der bloßen Anwesenheit von Vögeln während und gegen Ende dieser breiten Zeitspanne bereits auf Schwingenmauser geschlossen. So deuten Hiller und Moning (2008) von Juni bis September ansteigende Bestandszahlen an den Stauseen der Mittleren Isar als eine „gewisse Erweiterung des Mauserzentrums Ismaning“ und lassen „bis 1.000 Ind.“ am 15.09.2002 dort so „mausern“, dass in Abb. 5 ihrer Arbeit der Eindruck entsteht, es handle sich im Kontext zu Ismaning („bis 1.600 (!) mausernde Ind.“) ebenfalls um Vögel

in Schwingenmauser. Wie oben diskutiert, ist aber die Schwingenmauser Mitte September weitestgehend abgeschlossen. Ein Blick auf die Jahresperiodik in Ismaning (Abb. 2) zeigt, dass die von Hiller & Moning angegebenen 1.000 „Mauservögel“ wohl eher nach Abschluss der Schwingenmauser aus Ismaning zugewandert sein dürften. Eigene Stichproben an den Stauseen der Mittleren Isar, zuletzt am 12.08.2005, ergaben unter 330 Kolbenenten jedenfalls keine Hinweise auf Schwingenmauser.

Die Schnelligkeit, mit der Kolbenenten ausgeprägte Massenwechsel ausführen, wurde mehrfach hervorgehoben (Bernis 1971-1972; Szijj 1975; Keller 2006). Wir haben diese Erkenntnis mit neuen Daten aus Ismaning insbesondere für die Zeit vor und nach der Schwingenmauser bekräftigt. Distanzen wie jene zwischen Ismaning und Bodensee, oder Bodensee und Neuenburger See, können bei einer Fluggeschwindigkeit von 70 km/h in jeweils etwa drei Flugstunden zurückgelegt werden. Deshalb sollten an Nachbargewässern Ismanings ermittelte Sommerzahlen nur so weit als Mauservorkommen gewertet werden, als sie tatsächlich nicht flugfähige Vögel betreffen.

Für künftige Untersuchungen lassen sich daraus folgende Empfehlungen ableiten: 1. Eine Analyse von Bestandsverlagerungen braucht gerade im Sommerhalbjahr unverzichtbar methodisch vereinheitlichte, streng simultane Erfassungstermine. 2. Bei der Beschreibung von „Mauservorkommen“ plädieren wir für eine klare begriffliche Trennung zwischen nachgewiesener und vermuteter Schwingenmauser bzw. der Mauser des Kleingefieders.

Dank. Die Daten zur Jahresperiodik 2002 bis 2008 kamen im Rahmen experimenteller Untersuchungen zustande, in denen alternative Managementoptionen für das Teichgebiet verglichen wurden. Sie waren von der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern, dem Bund Naturschutz in Bayern und dem Landesbund für Vogelschutz in Auftrag gegeben worden und wurden weitgehend vom Bayerischen Naturschutzfonds, in Teilen auch durch das Bayerische Landesamt für Umwelt, finanziert. Neben den Autoren waren an diesen Zählungen vor allem beteiligt: M. Brückner, U. Firsching, G. Bögel, P. Dreyer, P. Kaijser, H. Rennau und E. Taschner. Die Berechnung der Männchen-Weibchen Anzahlen aus den Teilzählungen 2005 besorgte G. Welzl, Helmholtz Zentrum München. V. Keller hat neueste Januarzahlen aus den Internationalen Wasservogelzählungen (IWVZ) in der Schweiz zugänglich gemacht und war so freundlich, die Erweiterung einer Abbildung aus Keller (2006) zu gestatten. S. Delany und J. Wahl haben Januarzahlen 2002 bis 2005 der IWVZ (Wetlands International, unveröffentlicht) zur Verfügung gestellt. R. Musseau, Biosphère Environnement, Frankreich, hat uns erlaubt, Berichtigungsdaten zweier markierter Kolbenenten aus seinem Projekt zu verwenden.

Für die kritische Durchsicht des Manuskripts sind wir H.-G. Bauer, U. Köppen, C. Quaisser, T. Coppack (Summary) und vor allem O. Hüppop zu Dank verpflichtet.

5. Zusammenfassung

Die Sommermaxima der Kolbenenten am „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“, Bayern, sind von 1967 bis 1997 langsam von etwa 750 auf über 2.500 gestiegen. Das entsprach etwa der Größenordnung und dem Trend der Brutbestände im südlichen Mitteleuropa und Teilen Frankreichs. Ab 1998 kletterten die Maxima rasch auf mehr als 13.500 im Jahr 2003. Dieses hohe Niveau blieb unter Schwankungen bis 2008 mit immer noch 11.500 Ind. erhalten (Allzeit-Maximum: 16.093 Ind. am 30.07.2005).

Die hohen Zahlen im letzten Jahrzehnt sind Ausdruck einer Verlagerung großer Mauserbestände aus Südwest- nach Zentraleuropa, der die Verlagerung noch größerer Teile der Winterbestände seit Beginn der 1990er Jahre entspricht. Aus europäischen Mittwinter- und Brutbestandszahlen lässt sich ableiten, dass in den Jahren um 2005 bis zu 40 % der zentral-/südwesteuropäischen Flyway-Population in Ismaning die Schwinge gemauert haben. An diesem Mauserzug waren teils mehr als 10.000 Vögel aus Spanien beteiligt.

Die saisonale Dynamik war auch 2002 bis 2008 stark vom Mauserzug dominiert: Mitte Juni waren bereits 2.400 bis 4.600 Mausergäste anwesend. Bis Ende Juli zogen in jeder Woche durchschnittlich 1.050 bis 1.900 Ind. zu. Die Maxima, meist Ende Juli, bestanden vor allem aus flugunfähigen Vögeln. Ab Anfang August zogen im Mittel wöchentlich knapp 1.600 mit neuen Schwinge wieder ab, vom 28.07. bis 11.08.2003 sogar 6.830 Ind. Dies sind aber nur Bilanzwerte aus abwandernden Männchen und noch zuwandernden Weibchen, auch der geschlechtsspezifische Turnover ist nicht bekannt. Zwischen November und Februar waren höchstens Dutzende anwesend, ausnahmsweise 450 bis 1.000 Vögel.

Fertig Vermauserte blieben bis 1984 gelegentlich bis in den September. Ein Trend zum Verlassen des Gebietes bereits ab Juli/Anfang August wird ab 1999 zur Regel, vielleicht infolge einer rascheren Verknappung der Nahrungsgrundlage. Dagegen blieben Beginn und Höhepunkt der Schwinge mauser seit den 1980er Jahren etwa gleich.

Errechnete Männchenzahlen stiegen 2005 und 2006 rasch auf Maxima von 11.000 bis 12.000 Mitte oder Ende Juli, ab Anfang August fielen sie ebenso rasch wieder, Mitte September waren nur noch 140 bis 300 anwesend. Die Zahlen der Weibchen begannen später und langsamer zu steigen und erreichten erst im August Höchststände über 5.300 bzw. 2.700. Damit waren ein Drittel bzw. ein Fünftel aller Mausergäste Weibchen, was in dieser Höhe bisher noch nicht dokumentiert wurde. Selbstständige Jungvögel blieben in den Jahren 2002 bis 2008 bis Ende August stets unter 1 %.

Die Nahrungsgrundlage für bis zu 5.000 Individuen in den Teichen sind nach wie vor makrophytische Grünalgen. Im See mausernde Vögel ernähren sich seit der Verringerung des Nährstoffeintrages von der Armleuchteralge *Chara vulgaris* und Laichkraut-Arten *Potamogetonaceae*. Kolbenenten sind also selbst während der Schwinge mauser keineswegs auf *Chara* oder auf Makrophyten angewiesen. Das typische Habitat für mausernde Kolbenenten sind offene Wasserflächen. Schilfbestände wurden nicht aufgesucht.

In Ismaning beringte Brutvögel und Mausergäste sind 1970 bis 1989 im Winter vor allem in der Camargue, Frankreich, aber auch in Spanien gefunden worden. Ein Mauserzug von französischen Brutzeitfänglingen nach Ismaning wurde erstmals 2007 und 2008 nachgewiesen.

Eine Analyse von Bestandsverlagerungen braucht gerade im Sommerhalbjahr streng simultane Erfassungstermine. Weil große Verbände innerhalb weniger Stunden von Ismaning zum Bodensee, in die Schweiz oder anderswo hin ziehen können, empfehlen wir bei der Beschreibung von Sommer-vorkommen eine klare Trennung zwischen nachgewiesener und vermuteter Schwinge mauser.

6. Literatur

- Amat JA, Lucientes J & Ferrer X 1987: La migración de muda del Pato Colorado (*Netta rufina*) en España. *Ardeola* 34 (1): 79-88.
- Bandorf W 1981: *Netta rufina* (Pallas, 1773) Kolbenente. In: Wüst W 1981: *Avifauna Bavariae*, Bd. I: 267-281. Ornithol. Ges. Bayern, München.
- Bauer KM & Glutz von Blotzheim UN 1968 und 1969: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas* 2 und 3. Akad. Verlagsges., Frankfurt/Main.
- Bauer H-G, Bezzel E & Fiedler W 2005: *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas*. 2. Auflage. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- Bernis F 1971-1972: El censo español de aves acuáticas en enero de 1972. *Ardeola*, 17-17: 37-78.
- Bezzel E 1962: Die Kolbenente, *Netta rufina* (Pallas), in Bayern. *Anz. Ornithol. Ges. Bayern* VI, 4, 389-398.
- Bezzel E 1963: Die Kolbenente, *Netta rufina* (Pallas), in Bayern. *Nachträge und Berichtigungen. Anz. Ornithol. Ges. Bayern* 6: 551-556.
- BirdLife International 2004: *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series* 12, Wageningen, The Netherlands.
- Cramp S & Simmons KEL 1977: *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 1, Oxford.
- Defos du Rau P 2002: Elements for a Red-crested Pochard (*Netta rufina*) management plan. *Gibier Faune Sauvage, Game and Wildlife* 19: 89-141.
- Haas K, Köhler U, Diehl S, Köhler P, Dietrich S, Holler S, Jaensch A, Niedermaier M, & Vilsmeier J 2007: Influence of fish on habitat choice of water birds: A whole system experiment. *Ecology* 88: 2915-2925.
- Hofer A 1983: Brutbiologie und Strategien der Jungenaufzucht von Enten (Anatidae) im Ismaninger Teichgebiet. *Anz. ornithol. Ges. Bayern* 22: 57-93.
- Heine G, Jacoby H, Leuzinger H & Stark H 1999: Die Vögel des Bodenseegebietes. *Ornithol. Jahresh. Bad.-Württ.* 14/15.
- Hiller W & Moning C (2008): Eine farbenprächtige Invasion hält an – Die Ansiedlungs- und Ausbreitungsgeschichte der Kolbenente *Netta rufina* in Bayern. *Ornithol. Anz.* 47: 130-147.
- Keller V 2000 a: Winter distribution and population change of Red-crested Pochard *Netta rufina* in southwestern and central Europe. *Bird Study* 47: 176-185.
- Keller V 2000 b: Winterbestand und Verbreitung der Kolbenente *Netta rufina* in der Schweiz und im angrenzenden Ausland. *Ornithol. Beob.* 97: 175-190.
- Keller V 2006: Population size and trend of the Red-crested Pochard *Netta rufina* in southwest/central Europe: an update. In: Boere GC, Galbraith CA & Stroud DA 2006: *Waterbirds around the World*, The Stationery Office, Edinburgh: 503-504.

- Keller V & Burkhardt M 2008: Monitoring Überwinternde Wasservögel: Ergebnisse der Wasservogelzählung 2006/2007 in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Keller V & Burkhardt M 2009: Monitoring Überwinternde Wasservögel: Ergebnisse der Wasservogelzählung 2007/2008 in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Köhler P 1984: Fundliste in Süddeutschland beringter Schwimmenten (*Anas penelope*, *A. querquedula*, *A. clypeata*). *Auspicium* 7: 305-307.
- Köhler P 1994: Wanderungen mitteleuropäischer Schnatterenten (*Anas strepera*). Eine Auswertung von Ringfunddaten. *Vogelwarte* 37: 253-269.
- Köhler P & Köhler U 1996: Eine Auswertung von Ringfunden der Tafelente (*Aythya ferina*) angesichts der zusammenbrechenden Mauertradition im Ismaninger Teichgebiet. *Vogelwarte* 38: 225-234.
- Köhler P & Köhler U 2009: Phänologie der Schwingenmauser von Kolbenenten *Netta rufina* am „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen“. *Vogelwarte* 47: 89-95.
- Köhler U, Köhler P, von Krosigk E & Firsching U 1997: Einfluss der Karpfenbewirtschaftung auf die Kapazität des Ismaninger Teichgebietes für mausernde Wasservögel. *Ornithol. Anz.* 36: 83-92.
- Köhler U, Köhler P, Firsching U & von Krosigk E 2000: Einfluss unterschiedlicher Besatzdichten von Karpfen *Cyprinus carpio* auf die Verteilung mausernder Wasservögel in den Fischteichen des Ismaninger Teichgebietes 1996-1999. *Ornithol. Anz* 39: 119-134.
- Maumary L, Vallotton L & Knaus P 2007: Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte Sempach und Nos Oiseaux, Montmollin.
- Mayaud N 1966: Contribution a l'histoire de la Nette a huppe rousse en Europe occidentale. *Alauda* 34: 191-199.
- Müller A K 1937, 1938, 1939, 1940: Das Ismaninger Teichgebiet des Bayernwerkes (A.G.). 7., 8., 9., 10. Bericht: 1936, 1937, 1938, 1939: *Verh. ornithol. Ges. Bayern* 21: 224-231, *Anz. ornithol. Ges. Bayern* 3: 14-17, 3: 46-51, 3: 61-64.
- Scott D A & Rose P M 1996: Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publ. No. 41, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- Schlenker R 1979: Ringfunde der Kolbenente (*Netta rufina*). *Auspicium* 6 (5): 417-420.
- Schuster S 2008: Die Flügelmauser bei Wasservögeln am Bodensee: Konsequenzen für den Naturschutz. *Ornithol. Anz.*, 47: 3-22.
- Siegner J 1984: Ringfunde in Süddeutschland beringter Reiherenten (*Aythya fuligula*). *Auspicium* 7 (4): 315-323.
- Siegner J 1986: Zum Zug in Süddeutschland beringter Krickenten *Anas crecca*. *Anz. ornithol. Ges. Bayern* 24: 161-175.
- Szjij J 1965: Ökologische Untersuchungen an Entenvögeln des Ermatinger Beckens (Bodensee). *Vogelwarte* 23: 24-71.
- Szjij J 1975: Probleme des Anatidenzuges, dargestellt an den Verlagerungen des europäischen Kolbenentenbestandes. *Ardeola* Vol. 21 (Especial): 153-171.
- von Krosigk E 1978, 1980, 1983, 1985, 1988, 1992 und 1998: Europa-Reservat Ismaninger Teichgebiet, 32.-38. Bericht 1974-1976, 1977-79, 1980-82, 1983-84, 1985-87, 1988-91 und 1992-1993. *Anz. ornithol. Ges. Bayern* 17: 37-62, 19: 75-106, 22: 1-36, 24: 1-38, 27: 173-225 und 31: 97-135, *Ornithol. Anz.* 37:169-192.
- von Krosigk E & Köhler P 2000: Langfristige Änderungen von Abundanz und räumlicher Verteilung mausernder Wasservogelarten nach Änderungen von Trophiestatus, Fischbesatz und Wasserstand im Ramsar-Gebiet "Ismaninger Speichersee mit Fischteichen". *Ornithol. Anz.* 39: 135-158.
- Wetlands International 2002: Waterbird Population Estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series 12, Wageningen.
- Wüst W 1951: Entwicklung einer Mauerstation der Kolbenente, *Netta rufina* (Pall.) bei Ismaning. *Anz. ornithol. Ges. Bayern* 4: 22-28.
- Wüst W 1964, 1967, 1968, 1969, 1972 und 1978: Europa-Reservat Ismaninger Teichgebiet. 24. und 27.-31. Bericht 1963-1973. *Anz. ornithol. Ges. Bayern* 7: 1-18, 8: 1-12, 8: 225-234, 8: 434-445, 11: 288-313 und 17: 9-36.
- Wüst W 1981: Avifauna Bavariae, Bd.I. *Ornithol. Ges. Bayern, München.*