© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

ORNITHOLOGISCHER ANZEIGER

Zeitschrift bayerischer und baden-württembergischer Ornithologen

Band 47 – Heft 1 August 2008

Ornithol. Anz., 47: 3–22

Die Flügelmauser bei Wasservögeln am Bodensee: Konsequenzen für den Naturschutz

Siegfried Schuster

Gänsesäger-Mausertrupp im Rheindelta, September 2007. – *Aggregation of moulting Goosander in the Austrian Rhine delta in September 2007.* (Foto: S. Trösch)

Flight feather moult of waterfowl at Lake Constance (the Bodensee)

This paper describes the moulting sites, timing and numbers of the 17 waterbird species regularly moulting their flight feathers at Lake Constance. The data presented include 90 observations of Black-throated Divers in flight feather moult (flightlessness), 60 of them in February. Numbers of moulting Great-crested Grebes at the lake have quadrupled during the last 30 years, with up to 2500 birds moulting at a shallow-water site near Friedrichshafen which had become a nature reserve in 1983. Increases in moulting populations were also observed in Mute Swan, Greylag Goose, Ruddy Shelduck and almost all duck species. Predation pressure by Yellow-legged Gulls, on the other hand, has led to declines in the moulting populations of the smallest waterbird species, Little Grebe and Black-necked Grebe.

The Goosander moulting site at the Rhine delta in Vorarlberg (Austria) is visited by up to 500 birds, almost exclusively females. The most common waterbird moulting its flight feathers at Lake Constance is the Coot with a population of some 20,000 individuals.

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

The different moulting strategies employed by the various species are discussed as well as the species' strategies to minimise (predation) risks and distrurbance during the 3 to 7 weeks of total flightlessness. Moulting times are changing markedly at present, in the face of climate change, and some species are moving their moulting sites much further north. These changes have immediate relevance for conservation management of important moulting sites.

Key words: flight-feather moult, moulting times, population size, Lake Constance, relevance for nature conservation

Siegfried Schuster, Amriswiler Straße 11, D-78315 Radolfzell
E-Mail: schuster.radolfzell@t-online.de

Einleitung

Alle Wasservögel mausern die Flügelfedern in der Regel synchron. Sie werfen alle Schwingen gleichzeitig ab und sind dann 3 – 7 Wochen flugunfähig. In Mitteleuropa gilt das für alle See- und Lappentaucher, Schwäne, Gänse, Entenvögel, Rallen und Alken (Stresemann & Stresemann 1966).

Die meisten Arten mausern nach der Brut, oft noch während der Jungenaufzucht, einige aber auch im Winter bzw. zeitigen Frühjahr (Prachttaucher, Ruderente). Häufig mausern einjährige und mehrjährige zu verschiedenen Zeiten, ebenso Männchen und Weibchen. Auch die Mauserplätze sind bei den Geschlechtern sehr verschieden.

So verwundert es nicht, dass zwar Massen-Mauserplätze etwa der Brandgänse auf dem Knechtsand, der Kolbenente am Bodensee oder der Tafelente im Ismaninger Teichgebiet allbekannt sind, dass man aber auch in neueren Regional- und Landesavifaunen über dieses für den Naturschutz sehr relevante Verhalten wenig und in sehr unterschiedlicher Ausführlichkeit liest (Bauer & Berthold 1996, Bezzel et al. 2005, Mädlow et al. 2001). Die umfangreichsten mitteleuropäischen Befunde zur Wasservogelmauser stammen aus dem Ismaninger Teichgebiet (z. B. v. Krosigk & Köhler 2000). In den Landesavifaunen gehen vor allem Berndt & Drenckhahn (1974) sowie Berndt & Busche (1991, 1993) für Schleswig-Holstein ausführlich auf die Wasservogelmauser ein. Am Bodensee werden Wasservögel seit Jahrzehnten intensiv beobachtet. Die Entwicklung der Brutbestände, des Durchzugs und der Winterbestände wurde mit unterschiedlichen Methoden systematisch erfasst und in zahlreichen Veröffentlichungen festgehalten (Jacoby, Knötzsch & Schuster 1970, Schuster et al. 1983, Heine et al. 1999). Auf die Flügelmauser achteten aber nur wenige Ornithologen, weil das eindeutige Erkennen der Flugunfähigkeit beim schwimmenden Vogel auf größere Entfernung schwierig ist. In der Literatur finden sich deshalb auch immer wieder fehlerhafte Angaben. Selbst in der neuen, ausführlichen Avifauna der Schweiz (Maumary et al. 2007) wird die Wasservogelmauser sehr stiefmütterlich und zum Teil missverständlich behandelt.

Die grundlegenden Untersuchungen zur Mauser bei Vögeln beruhen auf „Vögeln in der Hand", also auf Museumsbälgen, Totfunden oder Fänglingen. Auch diese gängigen Methoden haben allerdings Nachteile. So schreiben Stresemann & Stresemann (1966) beim Schwarzhalstaucher *Podiceps nigricollis*: „In keinem deutschen Museum ließ sich ein adulter Schwarzhalstaucher mit wachsenden Handschwingen nachweisen. Sogar in Leningrad fehlt dieses Stadium." Prompt geben sie für den Schwarzhalstaucher eine falsche Mauserzeit an.

Über Fänglinge adulter Enten und Blässhühner zur Mauserzeit wurde vor allem aus Ismaning und vom Untersee berichtet (Köhler 1980, Köhler 1991, P. & U. Köhler 1996, Pannach 1972, Schlenker 1979). Fangaktionen größeren Umfangs fanden aber fast ausschließlich unter den besonders günstigen Verhältnissen im Ismaninger Teichgebiet statt.

Material und Methode

Am Bodensee wurde in den letzten Jahrzehnten mit unterschiedlichen Methoden versucht, Flügelmauser bei Wasservögeln zu erkennen, ohne den Vogel als Fängling oder Balg in der Hand zu halten.

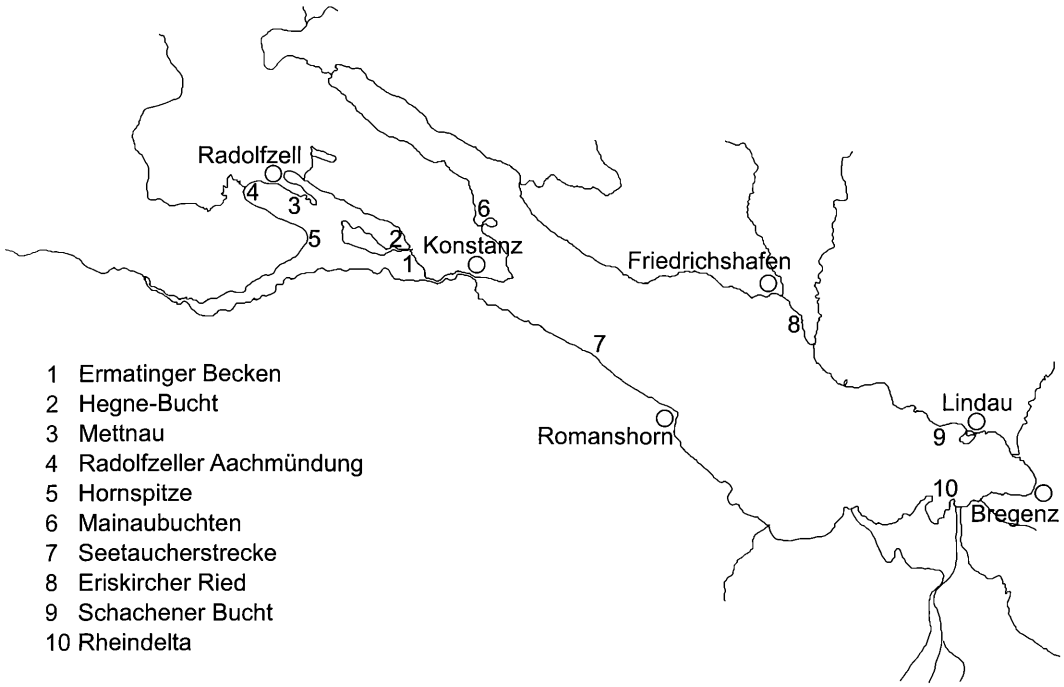


Abb. 1. Übersichtskarte Bodensee mit wichtigen Wasservogel-Mauserplätzen. – *General map of Lake Constance showing important moulting sites for waterbirds.*

a) Verhalten: Schon Noll (1954) fiel am Untersee auf, dass die Blässhuhntrupps ab Mitte August vor seinem Ruderboot nicht mehr ins Schilf flüchteten, sondern aufs offene Wasser. Er brachte diese Verhaltensänderung allerdings nicht mit dem Ende der Flügelmauser in Verbindung. Grundsätzlich kann man auf mausernde Graugänse, Gründelenten, Kolbenenten und Blässhühner schließen, wenn diese im Sommer truppweise dicht vor dem Schilf liegen und sich bei Gefahr ins Schilf zurückziehen. Nur die Taucher, der Höckerschwan, die Rostgans und die meisten Tauchenten und Säger verhalten sich anders.
b) Auch am schwimmenden Vogel lässt sich oft erkennen, ob er sich in Flügelmauser befindet. Das Rückengefieder bildet dann in Körpermitte einen deutlichen Knick, wenn die Handschwingen fehlen. Bei Sicht von oben erkennt man aus der Nähe auch, ob die wachsenden Handschwingen bereits den Bürzel erreichen, also die Flugunfähigkeit bald beendet ist. Bei den Lappentauchern ist diese Diagnose nicht möglich, weil die gebogenen Flügelfedern beim Schwimmen in einer vom Flankengefieder gebildeten „Tasche" stecken (Köhler & Köhler 2006).
c) Beim Flügeln ist Flugunfähigkeit an den ganz kurzen Flügelstummeln gut zu erkennen, auch bei Lappentauchern. Allerdings flügeln Wasservögel in der ersten Hälfte der Flügelmauser selten. Viel leichter ist die Diagnose: keine Flügelmauser.
d) Das Aufsammeln von Flügelfedern im Spülsaum führt nach günstigen Windrichtungen zu guten Ergebnissen.

In dieser Arbeit liegt der Schwerpunkt auf den zur Flügelmauser mit wochenlanger Flugunfähigkeit gewählten Plätzen, Biotopen und Zeiten, weil diese für den Naturschutz auf dem Wasser höchst wichtigen Fragen bisher zu wenig beachtet wurden (Abb. 1).

Die eigenen Beobachtungen stammen von der Halbinsel Mettnau bei Radolfzell mit (seit 1997) zur Hauptmauserzeit Mitte Juni bis Mitte September durchschnittlich jährlich 30 Beobachtungstagen und vor allem von der Radolf-

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2. Radolfzeller Aachmündung mit geschützter Flachwasserzone – die Fischerboote (weiße Punkte) liegen außerhalb des Schutzgebietes; der große Schilfteich ist ein wichtiger Ausweichplatz bei Störungen. – *Mouth of the River Aach in Radolfzell and its protected shallow-water area. Fishing boats (white dots) lie outside of the protected area; the large reedy pond is an important alternative sheltered area in case of disturbance.* Foto: Plessing, Mai 2007

Abb. 3. Wollmatinger Ried von Norden mit der Hegnebucht vorn und dem Ermatinger Becken südlich der Dammstraße zur Insel Reichenau. – *The nature reserve Wollmatinger Ried viewed from the north, with Hegne Bay in the foreground and Ermatingen Bay south of the causeway to the isle of Reichenau.* Foto: Plessing, Mai 2008

zeller Aachmündung, an deren Südgrenze ein frei zugänglicher Anlegesteg ideale Beobachtungsmöglichkeiten bietet (Abb. 2). Hier wurde zur Mauserzeit an durchschnittlich 50 Tagen pro Jahr gezählt und protokolliert, im Niedrigwasserjahr 2003 sogar an 65 Tagen.

Die beiden wichtigsten Mausergebiete am Bodensee, das Wollmatinger Ried bei Konstanz (Abb. 3) und das Vorarlberger Rheindelta (Abb. 8) westlich von Bregenz, wurden zur Hauptmauserzeit in den letzten zehn Jahren je etwa fünfmal jährlich aufgesucht. Gezählt wurde dabei meist in Zehnergruppen. Bei manchen Arten sind Zählungen nur spätnachmittags oder abends sinnvoll, wenn die Mauservögel zur Nahrungssuche aus dem Schilf kommen.

Ausgewertet wurden auch die spärlichen Angaben zur Mauser von Wasservögeln aus den drei Bodensee-Avifaunen (Jacoby et al. 1970, Schuster et al. 1983 und Heine et al. 1999) und aus den viermal jährlich erscheinenden „Ornithologischen Rundbriefen für das Bodenseegebiet"

Angeschwemmte Mauserfedern wurden nur an wenigen Tagen und an wenigen Orten gesammelt, wenn der Wind frisch abgeworfene Flügelfedern von den Mauserplätzen nicht ins Schilf, sondern an einen Kiesstrand getrieben hatte, z. B. von der Radolfzeller Aachmündung an die Radolfzeller Seepromenade oder von der Seetaucherstrecke ans gegenüberliegende deutsche Ufer bei Hagnau-Immenstaad (vor allem B. Schürenberg). Hier liegt für zukünftige Untersuchungen noch ein großes Potential.

Ergebnisse

Bei allen untersuchten Arten fiel die große Spanne der Mauserzeit auf, die weit über die Flugunfähigkeitsdauer beim einzelnen Individuum hinausreicht. Es mausert also nie eine ganze Population gleichzeitig. Bei vielen Arten beginnen die einjährigen Nichtbrüter früher mit der Mauser als die Brutvögel. Auch Männchen und Weibchen mausern oft zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten. In den folgenden Art-Kapiteln wird vor allem der Mauserhöhepunkt hervorgehoben, aber auch Abweichungen werden dargestellt. Die Gesamtzahl der in einem Gebiet mausernden Wasservögel ist in der Regel höher als die Zahl zum Mausermaximum.

Prachttaucher ***Gavia arctica.*** Bei Stresemann & Stresemann (1966) und Bauer & Glutz (1966) waren die Mauserverhältnisse bei dieser Art noch wenig geklärt.

Vom Bodensee liegen inzwischen über 90 registrierte Prachttaucherbeobachtungen mit Flügelmauser vor. Das sind überwiegend Sichtbeobachtungen von der sogenannten Seetaucherstrecke zwischen Konstanz und Romanshorn (Abb. 1) und Federfunde von B. Schürenberg vom gegenüberliegenden deutschen Ufer zwischen Friedrichshafen und Meersburg. Von den 90 Mauserbefunden stammen allein 60 aus dem Februar – das ist die Hauptmauserzeit. Extremwerte vom Bodensee mit je einem flugunfähigen Prachttaucher sind der 28.12.2003 (Verf.) und der 28.3.2007 (H. Leuzinger). Auf der Seetaucherstrecke überwintern und mausern alljährlich etwa 30 Prachttaucher – überwiegend zweijährige und adulte Vögel.

Von Ende Mai bis September sind Seetaucherbeobachtungen am Bodensee wegen des starken Sportbootverkehrs selten, aber in drei Jahren wurden zwischen 2. Juni und 8. August auch 6 Vögel in Flügelmauser beobachtet – es waren immer vorjährige (Schuster et al. 1983, Heine et al. 1999). Diese Befunde stimmen mit Literaturangaben aus Bayern überein, z.B. Bär & Jochums (1995) und Wüst (1981).

Zwergtaucher ***Tachybaptus ruficollis.*** Sichtbeobachtungen zur Mauser sind bei dieser Art wegen der kurzen Flügel, die in seitlichen „Flügeltaschen" stecken, fast unmöglich. Hinweise auf Mauserplätze geben wochenlang im August (September) stabile Zahlen von Altvögeln am gleichen Ort. Die vermutlichen Mauserplätze liegen in wasserpflanzenreichen Flachwasserzonen, bis 1988 vor allem im Ermatinger Becken (bis zu 350 Ind. im August), dann erfolgte mit zunehmendem Prädationsdruck durch Mittelmeermöwen *Larus michahellis* eine Verlagerung vor allem an die Mündung der Radolfzeller Aach (bis zu 190 Ind., Heine et al. 1999, im August 2006 hier nur noch 70 und August/September 2007 nur noch 44 Ind.). Nach Bandorf (1970) dauert die Flügelmauser nur 3 – 3,5 Wochen, kann aber zwischen Ende Juni und Anfang November liegen. Die Hauptmauserzeit am Untersee ist im August/Anfang September.

Ob die Brutvögel (2. bzw. 3. Brut im August/September) am Brutplatz mausern, ist

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

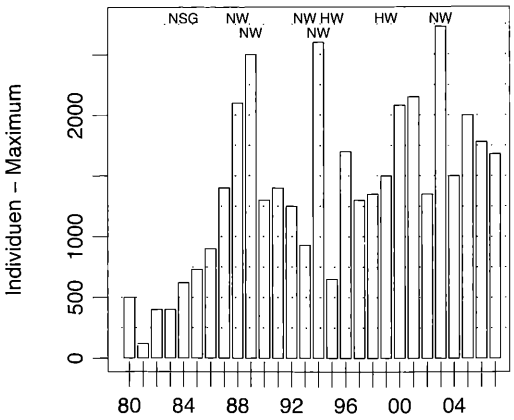


Abb. 4. Haubentaucher-Bestände im August/1. Septemberhälfte am Hauptmauserplatz vor dem Eriskircher Ried (Nr. 8 in Abb. 1). NW/HW Niedrigwasser/Hochwasser, NSG Schutz der Wasserfläche. Daten G. Knötzsch. – *Numbers of moulting Great Crested Grebes during August and early September at the most important moulting site off the nature reserve Eriskircher Ried (number 8 in general regional map). NW/HW = Low water, high water levels, NSG = protected area of the lake.*

ebenso unklar (aber sehr wahrscheinlich) wie vieles andere. Am 10.8.2007 hatte ein adulter Zwergtaucher, der einen größeren Jungvogel im Brutgebiet betreute, beim Putzen keine Flügelfedern – ein anderer Altvogel, ebenfalls mit einem größere Jungen, war dagegen voll flugfähig. Am 22.8.2003 flogen 10 von 21 Zwergtauchern bei Störungen in der Südbucht der Halbinsel Mettnau auf (Verf.).

Haubentaucher *Podiceps cristatus*. Hauptmauserplätze am Bodensee sind offene Flachwasserzonen von mehreren 100 Hektar Größe: das Rheindelta (Wetterwinkel und Rohrspitz mit 500 – 1200 Vögeln), die Hegnebucht des Gnadensees mit ähnlicher Größenordnung (Abb. 3) und vor allem das Eriskircher Ried. Die Entwicklung dieses großen, überregional bedeutenden Mauserplatzes hängt eng mit der Ausweisung von 330 Hektar Wasserfläche als Naturschutzgebiet Ende 1983 zusammen. Vorher mauserten hier nur etwa 500 Haubentaucher. Im August 1988 wurden erstmals 2000 Mausergäste erreicht, in weiteren 6 Jahren bis 2007 wurden im August/September hier über 2000 Haubentaucher gezählt, bisherige Maxima waren 2600 im August 1994 und 2730 im August 2003 (Abb. 4).

In mindestens zehn weiteren Flachwasserzonen am Bodensee unter 100 ha Fläche bilden sich alljährlich Mausertrupps von 50 – 350 Adulten, aber immer zusammen mit ortsansässigen Familien. Bei extremem Niedrigwasser können sich an solchen Plätzen viel mehr Mausergäste einfinden, z. B. 1070 am 19.8.2003 in den Buchten der Insel Mainau, die erst seit 1997 unter Schutz gestellt wurden (D. Heuschen).

An allen Mauserplätzen fallen die starken Schwankungen von Jahr zu Jahr auf, wobei in Niedrigwasserjahren mehr Haubentaucher am Bodensee mausern, wohl weil die Zahl der Nichtbrüter in solchen Jahren groß ist. So lagen am 12. September 1982 bei Normalwasserstand nach Ergebnissen der Wasservogelzählungen auf dem ganzen See 3400 Haubentaucher, am 14. September 1986 bei Niedrigwasser dagegen 6900. Zwischen 2000 und 2007 haben sich die Zahlen dagegen auf hohem Niveau von rund 10000 stabilisiert, darunter durchschnittlich 15% diesjährige ohne Schwingenmauser (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee). Die drei großen Mauserplätze waren an dieser Entwicklung unterschiedlich beteiligt. Störungen an den Mauserplätzen gab es durch illegal die Sperrzonen durchquerende Kanuten und am Untersee durch einzelne Berufsfischer, die ganz legal in die gesperrten Wasserflächen einfahren dürfen. Hier muss eine Regelung gefunden werden.

Hauptmauserzeit ist im August und in der ersten Septemberhälfte, Extremwerte fehlen wegen der oben genannten Schwierigkeiten weitgehend.

Schwarzhalstaucher *Podiceps nigricollis*. Außerhalb der beiden Hauptmauserplätze Ermatinger Becken und Rheindelta (Abb. 1) bildeten sich auch in anderen Flachwassergebieten jahrweise Ansammlungen im August, so 1972 und 1973 in der Luxburger Bucht bei Romanshorn bis zu 100, im Zeller See 1996 und 1998 ebenfalls bis zu 100. Die Mauserbestände lagen am Bodensee in den 1980er Jahren bei 600 Vögeln. Da nur etwa 70 Paare brüten, müssen Mausergäste von außerhalb zuziehen. Der Mauserplatz im Wetterwinkel des Rheindeltas ist wegen des zunehmenden Bootsverkehrs im Sommer, aber wohl auch mit der Zunahme des Haubentauchers und durch zunehmenden Prädationsdruck der Großmöwen zur Jahrtau-

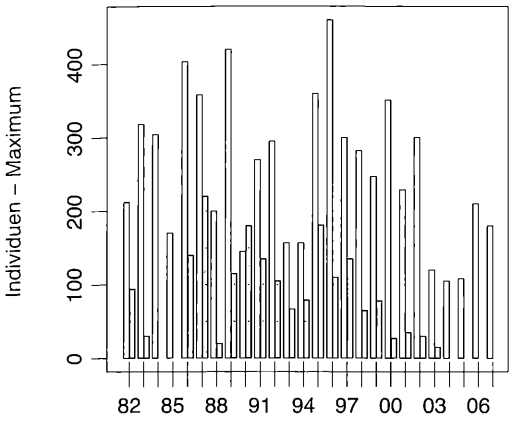


Abb. 5. Schwarzhalstaucher-Mauserbestände (Juli)/ August an den beiden wichtigsten Plätzen Rheindelta (dunkel) und Ermatinger Becken. – *Numbers of moulting Black-necked Grebes at the two most important moulting sites in the Austrian Rhine delta and the Ermatingen Bay.*

sendwende erloschen (Abb. 5). Seitdem sanken die Mauserbestände im jetzt noch einzigen Mausergebiet Ermatinger Becken (Abb. 3) auf 100 – 200 ab (H. Jacoby).

Daten zur Flugunfähigkeit liegen aus ganz Mitteleuropa nur wenige vor: H. Jacoby fand am 23. Juli 1988 einen von Mittelmeermöwen getöteten Altvogel in Schwingenmauser im Ermatinger Becken. Dieser Fund ergänzt gut die bisher einzigen europäischen Daten zur Schwingenmauser aus Ismaning (Köhler & Köhler 2006).

Höckerschwan *Cygnus olor*. Am Bodensee mauserten in den letzten Jahren im Juli/August etwa 2000 ein- und mehrjährige Höckerschwäne. Am wichtigsten Mauserplatz, dem Ermatinger Becken (Nr. 1 in Abb. 1), hat sich die Zahl der mausernden Nichtbrüter in wenigen Jahren auf fast 1000 verdoppelt. Auch in anderen Flachwasserzonen können sich 100 und mehr Höckerschwäne zur Mauser sammeln, so im Rheindelta (bis 300), an der Hornspitze (bis 600), an der Radolfzeller Aachmündung (bis 100). Nahrungsgrundlage sind dichte Unterwasserpflanzenbestände, oft Characeen.

Mauserzeit ist Juni bis August, bei Junge führenden Paaren mausert zuerst das Weibchen, dann erst das Männchen (Bauer & Glutz 1968). Von allen Regeln kann es Abweichungen geben. So mauserten bei einer erst Ende August geschlüpften Spätbrut mit 2 pulli am 16.9.1995 bei Radolfzell beide Altvögel gleichzeitig. Die Flugunfähigkeit beginnt Mitte Juni bei den 1- 2-jährigen (am 19. Juni 1977 waren bei Radolfzell 16 von 44 immaturen bereits flugunfähig), aber noch am 25.8.2002 waren an der Hornspitze 40 adulte flugunfähig.

Graugans *Anser anser*. Die kleine Bodensee-Population mit knapp 400 Exemplaren stammt überwiegend aus einer offenen Schauanlage bei Salem und breitet sich weiter aus. Gut untersucht wurde nur ein Mauserplatz mit rund 30 Altvögeln in einem aufgestauten 15 ha großen Ried mitten im Wald bei Allensbach zwischen Konstanz und Radolfzell, wo sich die Mauservögel im Schilf verstecken. Die Mauser beginnt hier frühestens am 9. Mai und zieht sich bei einzelnen Vögeln bis Ende Juli hin. Am 30. Juni 2005 konnten 11 von ursprünglich 30 Mauservögeln nur ganz kurze Strecken fliegen und am 17 Juli 2006 waren im Bündtlisried noch 6 flugunfähig. Bei der Jungenaufzucht mausern im Gegensatz zum Höckerschwan beide Altvögel gleichzeitig. Aus dem Bündtlisried bei Allensbach wandern die Familien meist vorher zu Fuß über Wiesen und durch Wald an größere Gewässer ab (1–3 km weit).

Rostgans *Tadorna ferruginea*. Als sich vom 2. August bis 8. September 2003 vor dem Eriskircher Ried erstmals permanent 30 Rostgänse aufhielten, wurde dies zunächst als Mausertrupp gedeutet. Erst mit den Erfahrungen am Mauserplatz Radolfzeller Aachmündung (Nr. 4 in Abb. 1) wurde klar, dass Rostgänse im Juli mausern und ab Anfang August in der Regel wieder flugfähig sind. Zur Mauser versammeln sich die 100 Rostgänse hier etwa 500 m vor dem Ufer auf der freien Wasserfläche dicht an der Schutzgebietsgrenze. Die Entwicklung am Mauserplatz Radolfzeller Aachmündung ist in Abb. 6 dargestellt. Sofort nach der Mauser wird der Platz geräumt. Ein Teil der Vögel taucht dann fast 100 km entfernt im Raum Rheinfelden/ Basel auf (K. Kuhn mdl.). Im Juli/August 2007 verlagerte sich der Mauserplatz von der Aachmündung etwa 6 km nach Südosten an die ebenfalls geschützte Wasserfläche vor der Hornspitze.

Anders als Schwäne und Graugänse mausern die Rostganspaare während der Jungenaufzucht nicht. Selbst bei einer erst Mitte Juli geschlüpften Spätbrut trugen beide Altvögel an der Aachmündung bis zum 18. August noch das

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

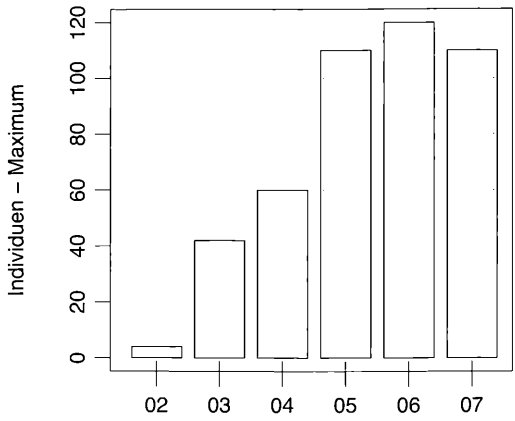


Abb. 6. Rostgans-Mauserbestände im Juli/Anfang August am Mauserplatz Radolfzeller Aachmündung (Nr. 4 in Abb. 1). *Numbers of moulting Ruddy Shelducks during July/early August at the mouth of river Aach in Radolfzell.*

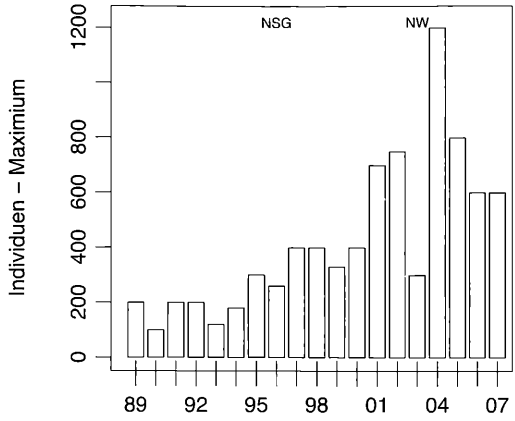


Abb. 7. Schnatterenten-Mauserbestände im Juli/Anfang August an der Radolfzeller Aachmündung. NSG = Schutz der Wasserfläche. – *Numbers of moulting Gadwall during July/early August at the mouth of the river Aach in Radolfzell. NSG = protected area of the lake.*

alte Großgefieder, und erst am 19. August verschwand ein Altvogel zur Mauser und der andere verließ zwei Tage später die fast flüggen Jungen. Von einer zum Egelsee bei Frauenfeld zugewanderten Familie wurden im Juli das Männchen und einer von 6 Jungvögeln im Rahmen des offiziellen schweizerischen Rostgans-Ausrottungsprogramms abgeschossen, am 28. Juli flog dann das Weibchen mit den eben flüggen Jungvögeln ab (H. Leuzinger). Noch am 6. September 2006 waren bei Moos 12 Rostgänse flugunfähig.

Brandgans *Tadorna tadorna*. Einzelne ein- und mehrjährige Vögel fliegen offenbar nicht zu den bekannten Mauserplätzen an der Elbemündung, wo sich rund 80 000 Brandgänse – auch aus dem westlichen Mittelmeerraum – sammeln (Heinicke & Köppen 2007). Vom 17. Juli bis Mitte August 2007 mauserte an der Radolfzeller Aachmündung ein vorjähriger Vogel seine Flügelfedern und vom 24. August bis 25. September ein adulter.

Gründelenten

Von den Gründelenten spielen am See als Mausergäste nur Schnatter- und Stockente eine Rolle. Drei andere Gründelentenarten (Krick-, Knäk- und Löffelente) brüten nur in sehr kleiner Zahl, und die Beobachtungen mausernder Altvögel sind entsprechend spärlich.

Die Stockente *Anas platyrhynchos* soll hier nicht behandelt werden, weil sie keine größeren Mausergesellschaften bildet, sondern weit verteilt auch auf Kleingewässern der Umgebung mausert, auch die Männchen. Wir schätzen den Mauserbestand auf mindestens 2000 Vögel.

Schnatterente *Anas strepera*. Von überregionaler Bedeutung sind zwei Mauserplätze der Schnatterente, das Wollmatinger Ried und die Mündung der Radolfzeller Aach mit zusammen mindestens 2000 Mauservögeln, ganz überwiegend Männchen.

In den 1960er Jahren galten am Bodensee Trupps von 50 Altvögeln kurz vor Mauserbeginn um Mitte Juni noch als große Ausnahme (Jacoby et al. 1970). Mit der Verfünffachung der Brutbestände dieser eher südeuropäischen Entenart zwischen 1970 und 1990 auf 100 Brutpaare war eine Erhöhung der Mauserzahlen zu erwarten. Im Wollmatinger Ried verfünffachten sich die Mauserbestände von den 1970er Jahren bis 1990 auf 1000 – 1500 Vögel. Ab 1989 entstand ein zweiter Mauserplatz an der Mündung der Radolfzeller Aach mit zunächst 200 Mauservögeln (Abb.7). Erst seit der Unterschutzstellung der Wasserfläche 1996, wozu am deutschen Unterseeufer auch die Schweiz zustimmen muss, verdoppelten und verdreifachten sich hier die Bestände (Abb. 2 und 7). Die Sperrzonen sind mit rotweißen Bojen und Natur-

schutzschildern markiert und müssen nach dem formalen Schutz von der Wasserschutzpolizei kontrolliert werden.

Wie alle Gründelenten sowie Kolbenente und Blässhuhn leben mausernde Schnatterenten überwiegend im Schilf versteckt und sind nur abends zu erfassen, wenn sie zur Nahrungssuche an die Schilfränder und in die Flachwasserzonen schwimmen. Hinzu kommt eine offenbar breite zeitliche Staffelung der Mauser, sodass auch in der Hauptmauserzeit Ende Juni bis Anfang August immer Erpel flugfähig sind. So wurden am 9. Juli 2005 an der Aachmündung über 500 Schnatterenten durch einen Zeppelin aufgescheucht. Am 1. August 2002 waren im selben Gebiet über 500 Ind. flugfähig und lagen außerhalb der Schilfzone, aber viele waren noch im Schilf. In Niedrigwasserjahren, wenn sogar im Juli die Schilfflächen nicht unter Wasser stehen, sind zwar die Mauservögel gut zu erfassen, aber es ist denkbar, dass ein Teil der Mauserpopulation wegen der ungünstigen Umweltbedingungen rechtzeitig andere Mauserplätze aufgesucht hat. Im Niedrigwassersommer 2003 wurden im Juli im Ermatinger Becken zwar wie üblich 1500 Schnatterenten erfasst (S. Werner), an der viel kleineren Aachmündung mit wenig Versteckmöglichkeiten aber nur 300 (Verf.). Dagegen gab es im Juli 2001 bei durchschnittlich 1,20 m höheren Wasserständen in beiden Gebieten zusammen nur rund 1000 sichtbare Schnatterenten, denn es ist unklar, wie viele im Schilf versteckt blieben. Ein Beispiel für Verlagerungen bot ein Hagelsturm am 8. Juli 2004, der große Schilfflächen im Wollmatinger Ried, darunter das Schnatterenten-Mauserzentrum, verwüstete. An der 15 km entfernten Aachmündung wurden danach bis zu 1200 Ind. gezählt (vorher 260, Abb. 7). Wegen der breiten Staffelung der Mauserzeiten liegen die Gesamtzahlen der am Bodensee mausernden Schnatterenten wahrscheinlich viel höher als 2000 Individuen.

Tauchenten

Der Mauserplatz Wollmatinger Ried/Ermatinger Becken hat für die Kolbenente eine jahrzehntelange Tradition. Mauserplätze für Tafel-, Moor- und Reiherenten haben sich dagegen erst seit etwa 1990 entwickelt.

Abb. 8. Lagune im Vorarlberger Rheindelta mit den 10 Steininseln (Lachmöwenkolonie) und den neu gebauten breiten Durchlässen zur Fußacher Bucht im Hintergrund. Vorn der weißliche Rheinkanal. – *Lagoon in the Austrian Rhine delta including ten artificial islands (with Black-headed Gull colonies) and the newly-built ducts to Fussach Bay in the background. The whitish waterway in the foreground is the canalized river Rhine.* Foto: Plessing, Mai 2008

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Kolbenente *Netta rufina*. Kolbenenten verhalten sich auch bei der Flügelmauser teils wie Gründelenten und teils wie Tauchenten. Im Ermatinger Becken schätzte Szijj (1965) den Mauserbestand im Juli/August auf 300 – 500 Männchen. Um die Jahrtausendwende lagen die Schätzungen bei 1500 bis 2000. Wie bei der Schnatterente bleiben die Mauservögel tagsüber im Schilf und erscheinen erst abends zur Nahrungssuche auf dem freien Wasser. Und wie bei der Schnatterente ist immer ein großer Teil der Mausererpel flugfähig, so am 11. Juli 1998 und am 8. August 1999 im Ermatinger Becken. Vor allem in Jahren mit späten Bruten wegen Niedrigwasser tragen viele Männchen noch Ende Juli das Prachtkleid und können dann natürlich auch fliegen, z. B. 2002 und 2007.

In den 1990er Jahren bildete sich in der nahezu schilffreien Lagune im Rheindelta ein Männchen-Mauserplatz zusammen mit Tafel- und Reiherenten aus (Abb. 8). Hier zeigt sich die Kolbenente also im Gegensatz zum Mauserplatz Wollmatinger Ried als Tauchente. Im Juli/August mausern hier mehrere 100 männliche Kolbenenten, im Niedrigwasserjahr 2003 sogar 1300 Ind. (Tab. 1).

Kleine Mausertrupps aus 100 – 200 Kolbenenten gibt es aber außer im Ermatinger Becken und im Rheindelta auch in anderen Schilfgebieten, vor allem am Untersee. Zum Mauserhöhepunkt im Juli/August sind am Bodensee etwa 3000 Kolbenenten (überwiegend Männchen) versammelt.

Tafelente *Aythya ferina*. Am Bodensee konnte sich ein großer Mauserplatz der auf dem freien Wasser mausernden Tauchenten gar nicht entwickeln, weil auch in den geschützten und nur durch einzelne Bojen markierten Flachwasserzonen einzelne Störungen durch Ruderboote nie ganz ausgeschlossen werden können – Juli und August sind Höhepunkte der Bootssaison. Die privilegierten Berufsfischer sind sogar zu Fahrten in die Sperrzonen hinein berechtigt.

Seit 1992 hat sich aber in der „Lagune" zwischen Hochwasserdämmen im Vorarlberger Rheindelta ein Tafelerpel-Mauserplatz mit 1000 – 1500 Ind. entwickelt (Tab. 1 und Abb. 8). In diesem 30 ha großen abgeschlossenen Becken gibt es keinerlei Störungen durch Boote, neuerdings aber durch einen regelmäßig überfliegenden Touristik-Zeppelin und durch Linienflüge großer Maschinen zum Flugplatz Altenrhein/Schweiz. Vor allem aber ist das Wasser im abgeschlossenen Becken mit einer unzureichenden Verbindung zum Bodensee im Sommer 2006 „umgekippt" Eine Vervielfachung der Wasserzufuhr ist im Frühjahr 2008 mit zwei breiten Durchlässen im südlichen Abschlussdamm realisiert worden. Damit kann dieser potenziell wichtigste Entenmauserplatz nach dem Wollmatinger Ried und der Aachmündung hoffentlich gerettet werden.

Vor den großen Schilfzonen am Untersee sammeln sich im Juli/August an mehreren Stellen je bis zu 200 Tafelenten, die sich wegen der Großmöwen dicht am Schilf oder sogar in den ersten Schilfmetern aufhalten. Zum Mauserhöhepunkt halten sich etwa 1500 Tafelenten am Bodensee auf, darunter 70% Männchen. Im September/Oktober liegen die Zahlen zehn- bis zwanzigmal höher, wobei dann der Männchenanteil in den großen Trupps 80 – 90% beträgt. Die Mauser kann schon Ende Juni beginnen, z. B. am 28.6.2007 an der Aachmündung 5 flugunfähige Männchen. Mauserhöhepunkt ist Ende Juli.

	Kolbenente *Netta rufina*	Tafelente *Aythya ferina*	Reiherente *Aythya fuligula*
1998	200	380	820
1999	720	410	1800
2000	250	600	1700
2001	350	600	850
2002	250	950	1500
2003	1300	1900	2850
2004	900	650	720
2005	1050	1500	1200
2006	800	500	540
2007	300	1	2

Tab. 1. Mauserbestände von Kolben-, Tafel- und Reiherenten in der „Lagune" des Vorarlberger Rheindeltas (siehe Abb. 8). Tagesmaxima zur Hauptmauserzeit Juli bis Mitte August bei Kolben- und Tafelente, August bei Reiherente – Daten D. Bruderer und S. Schuster.
Population sizes of moulting waterbirds in the lagoon of the Austrian Rhine delta (fig. 8). Diurnal maxima of Red-crested Pochard and Pochard between July and mid-August, and of Tufted Ducks in August (data by D. Bruderer and author).

Moorente ***Aythya nyroca.*** Als einzige heimische Entenart unternehmen nach Bauer & Glutz (1968) die Männchen der Moorente keinen Mauserzug, sondern mausern einzeln oder zu zweit oder zu dritt in der Nähe der Brutplätze. Das gilt seit 1973 auch für den Bodensee-Untersee, seit 1998 sogar alljährlich und in zunehmender Zahl. Die 3 – 4 Wochen dauernde Flugunfähigkeit wurde zwischen der 1. Julihälfte und dem letzten Augustdrittel festgestellt (Leuzinger & Schuster 2005). Im Sommer 2007 kam es zu einer neuen Entwicklung, indem im Wollmatinger Ried 14 Moorenten mauserten (H. Jacoby) und im Bündtlisried 5 Ind. (Verf.). Nach der Flügelmauser versammeln sich Moorenten genauso wie die nächstverwandten Tauchenten an bestimmten Plätzen zur Kleingefiedermauser: seit 1996 bis zu 100 Moorenten im September/Oktober in einer kleinen Bucht des Mindelsees bei Radolfzell bzw. im nur 2 km entfernten Bündtlisried (Heine et al. 1999, G. Thielcke, Verf.).

Reiherente ***Aythya fuligula.*** Fast zeitgleich mit dem Zusammenbruch der Mausertradition im Ismaninger Teichgebiet bei München 1992/93 begann am Bodensee die Mausertradition der Reiherente in der Lagune im Rheindelta im August 1992 schlagartig mit 2500 Mausererpeln und setzte sich im August 1993 und 1995 mit Zahlen in gleicher Höhe fort. In den folgenden zehn Jahren schwankten die Zahlen hier sehr stark (Tab. 1 und Abb. 8). Aus den bei der Tafelente genannten Gründen blieben mausernde Reiherenten 2007 dann ganz aus (Tab. 1). In den 1970er und 1980er Jahren hatte sich auf dem Mindelsee bei Radolfzell ein Erpelmauserplatz gebildet, der oft schon ab Mitte Juli besetzt war, z. B. 700 Ind. am 22. Juli 1983 und 1700 am 30. Juli 1975. Die Maxima flügelmausernder Männchen lagen aber wohl nur selten über 500. Erst im September/Oktober sammelten sich hier bis zu 30 000 Reiherenten zur Kleingefiedermauser. Auf dem 115 ha großen Mindelsee darf nur ein Ruderboot verkehren. Als Ende der 1980er Jahre mehrere Flachwasserzonen auf dem Untersee mit rotweißen Bojen als Schutzgebiete ausgewiesen wurden, verteilten sich die Reiherenten mit je mehreren 100 auf die Südbuchten der Halbinsel Mettnau und die Aachmündung. Ein außergewöhnlicher Reiherenten-Mauserplatz bildete sich im August des Niedrigwasserjahres 2003 an der Mündung der Stockacher Aach. Etwa die Hälfte der 200 Mausererpel hielt sich im offenen Sportboothafen auf. Das war auch in den folgenden Jahren der Fall.

Eiderente ***Somateria mollissima.*** Nach den großen Einflügen ins Binnenland 1971 und 1988 bildeten sich am Bodensee jahrelang im Juli/August der Folgejahre Mausertrupps mit über 50 (ab 1972) bzw. über 200 (ab 1989) Vögeln, vor allem in der Schachener Bucht bei Lindau (Nr. 9 in Abb. 1). Mit zunehmenden Freizeitaktivitäten verlor dieser Mauserplatz (ohne Schilfflächen) für Eiderenten und auch für Haubentaucher seine Funktion fast vollständig (Seitz in Heine et al. 1999).

Schellente ***Bucephala clangula.*** Mit der Zunahme auf 50 Brutpaare in Bayern (Bezzel et al. 2005) stieg die Zahl der Mausergäste am Bodensee im Juli/August ab Mitte der 1970er Jahre auf durchschnittlich 14 an, seit 1980 vor allem im Eriskircher Ried. Die Entwicklung hat sich nach 2000 nicht fortgesetzt – jetzt verweilen meist nur noch einzelne Mausergäste.

Gänsesäger ***Mergus merganser.*** 1977 entstand an der Rheinmündung in den Bodensee ein Schwingenmauserplatz mit zunächst 100, in den Folgejahren bald über 200 Vögeln (Schuster et al. 1983). Er ist bis heute besetzt – in allerdings unterschiedlichen Zahlen zwischen 180 und 500 Ind. (Abb. 9). Als Ruheplätze dienen die Steinbuhnen im Rhein, weil im Juli/August die Sandbänke in der Regel noch unter Wasser liegen. Ab 2006 ruhten die meisten Mauservögel auf den neu errichteten niedrigen Dämmen an der Mündung des alten Rheins an der österreichisch-schweizerischen Grenze. Einzelne Weibchen der Alpenpopulation mausern auch an anderen Stellen, so am Untersee, am Ammersee (G. Jung), am Unteren Inn (Schuster 2007) und sogar bis zu 100 in der Westschweiz (Maumary et al. 2007).

Es gibt aus den letzten Jahren mehrere Beobachtungen, die ausnahmslos zeigen, dass die Rheindelta-Mauservögel fast ausschließlich Weibchen sind (P. Willi mündl. und Verf.). Die Hauptmauserzeit liegt zwischen Mitte Juli und Ende August. Ein flügelverletztes Weibchen hatte schon am 20. Juni 2002 am Untersee alle Schwingen abgeworfen (Abb. 10). Im Rheindelta wurden mehrfach noch bis Mitte Oktober flugunfähige Weibchen beobachtet, z.B. 10 am

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

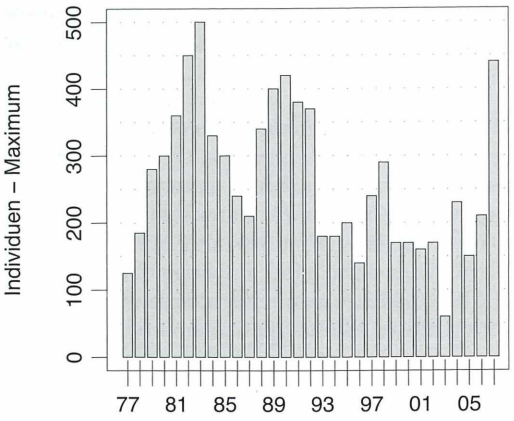


Abb. 9. Gänsesäger-Mauserbestände Ende Juli/August im Vorarlberger Rheindelta. – *Numbers of moulting Goosander during late July and August in the Austrian Rhine delta.*

Abb. 10. Gänsesäger in Flügelmauser. Mettnau bei Radolfzell, 13. August 2007. – *Goosander in flight-feather moult near Radolfzell on 13 August 2007.*

Foto: S. Trösch

11. Oktober 1998, 20 am 14. Oktober 2004 und 10 am 17. Oktober 2006. Damit erstreckt sich die Mauserzeit der Weibchen im Rheindelta auf über vier Monate. Man kann davon ausgehen, dass die niedrigeren Mauserzahlen zwischen 1993 und 2006 mit dem zunehmenden Freizeitdruck am Bodensee zusammenhängen und dass in dieser Zeit die Vögel mit Erreichen der Flugunfähigkeit das Gebiet rasch verließen. Der neue Mauserplatz am neu erbauten Altrheindamm war 2007 zunächst noch störungsarm.

Die Gesamtzahl der am Bodensee mausernden Gänsesäger könnte also weit über 500 liegen. Die Alpenpopulation wird auf über 1000 Brutpaare geschätzt (Maumary et al. 2007). In den letzten Jahren war nur einmal ein Männchen unter den Mauservögeln, im Juli 2007. Männliche Gänsesäger auch der Alpenpopulation scheinen also tatsächlich zum Mausern nach Nordskandinavien zu fliegen. Direkte Ringfunde fehlen allerdings bisher.

Ruderenten *Oxyura spec.* Die in Mittelasien mit Ausläufern bis in den Mittelmeerraum brütende Weißkopf-Ruderente *Oxyura leucocephala* mausert als wohl einzige Entenart wie der Prachttaucher im Januar (Februar?), und zwar die Hälfte des kleinen Weltbestandes auf einigen Seen in Pakistan (Kolbe 1972). Verf. hat einen kleinen Mauserplatz mit 100 Ruderenten (zwei Drittel Männchen) in der Nähe der Guadalquivirmündung in Südspanien im Januar 2006 und 2007 genauer untersucht und fand im Januar jeweils fast alle Vögel in Großgefiedermauser (Flügel und Schwanz).

Dagegen mausert die nächstverwandte Schwarzkopf-Ruderente *Oxyura jamaicensis*, die im westlichen Nordamerika und in den Anden Südamerikas brütet und die sich nach Aussetzungen in Großbritannien stark vermehrt hat, wie alle anderen Entenarten nach der Brutzeit im Juli/August, so ein Männchen vom 2. – 22. Juli 2007 an der Aachmündung. In Maumary et al. (2007) findet sich ein gutes Foto einer flügelmausernden Schwarzkopf-Ruderente vom 2. Juli 1990 vom Zoo Basel, ohne dass auf die Mauser hingewiesen wird.

Blässhuhn *Fulica atra*. Blässhühner ziehen sich wie Schnatterenten zur Flügelmauser ins Schilf zurück. Von fast 2000 adulten, die am 6. August 2007 am Mauserplatz Radolfzeller Aachmündung/Untersee versammelt waren, lagen viele noch dicht am Schilf – darunter waren nach Stichprobenzählungen mindestens 50% noch in Flügelmauser. Unter den 200 – 300 Meter weiter draußen im Flachwasser liegenden etwa 600 Vögeln waren dagegen nur etwa 10% flugunfähig. Die Bodenseebestände im Juli/Mitte August zum Höhepunkt der Mauser erreichen etwa die Größenordnung 20 000. Sie konzentrieren sich zu 75% vor den fünf schilfreichsten Gebieten (Tab. 2).

Bereits ab Ende Mai sind alljährlich nachts Zugrufe zu hören von Vögeln, die aus nördlichen Richtungen die Flachwasserzonen im Untersee ansteuern. Auch beim Blässhuhn gilt die Grundregel, dass immer nur ein Teil der Population flugunfähig ist. Die Mauser beginnt Mitte Juni mit Nichtbrütern (Glutz v. Blotzheim,

	Durchschnitt	Spanne
Wollmatinger Ried	5000	3000 – 8000
Rheindelta	3500	3000 – 4600
Radolfzeller Aachmündung	1700	1200 – 2300
Mettnau mit Markelfinger Winkel	1000	900 – 1200
Hornspitze Untersee	900	600 – 1200

Tab. 2. Blässhuhn-Mauserbestände Bodensee 1998–2007. – *Population sizes of moulting Coot at Lake Constance from 1998-2007*

Bauer und Bezzel 1973) und endet erst Ende September, obwohl der Einzelvogel immer nur etwa vier Wochen flugunfähig ist. Eckdaten sind der 19. Juni 2001 (mehr als 10 abgeworfene Handschwingen an einem Rastplatz bei Radolfzell) und der 14. September 2006 (noch mindestens 6 flugunfähige adulte bei Moos). Die meisten Federn lassen sich im Spülsaum in der 2. Julihälfte finden. Am 6. Juli 2007 hatten von 100 Altvögeln erst 2 die Flügelfedern vollständig abgeworfen. Am gleichen Tag flüchteten an anderer Stelle 500 adulte auf dem Wasser „laufend" und flügelschlagend mehrere hundert Meter vor zwei Mittelmeermöwen ins Schilf. Kein einziges Blässhuhn flog über dem Wasser. Bei einzelnen Vögeln fielen die runden Flügelspitzen auf – möglicherweise hatten die meisten Vögel schon 1–2 äußere Handschwingen abgeworfen.

Diskussion

Bei der Flügelmauser der Vögel – also der Ersetzung der meist knapp ein Jahr alten Hand- und Armschwingen – fallen diese in der Regel nicht gleichzeitig aus, sondern nacheinander. Dadurch wird die Flugfähigkeit des Vogels lückenlos gewährleistet, was für die meisten Vögel lebenswichtig ist. Die Flügelmauser zieht sich dann aber viele Wochen, im Extremfall, z. B. bei Seeschwalben, über acht Monate hin (Stresemann & Stresemann 1966).

Von dieser Regel weichen einige Ordnungen der Wasser- und Sumpfvögel völlig ab, indem sie die Handschwingen synchron – also alle gleichzeitig – abwerfen und dann natürlich mehrere Wochen flugunfähig sind. In Mitteleuropa trifft das zu für alle See- und Lappentaucher, alle Schwäne, Gänse, Entenvögel, Rallen und Alken.

Warum mausern Wasservögel synchron? Warum hat sich in der Evolution gerade bei Wasser- und Sumpfvögeln diese risikoreiche Variante der Flügelmauser – mit zeitweiliger Flugunfähigkeit – durchgesetzt? Offensichtlich haben Prädatoren im dichten Uferbewuchs nur geringe Chancen, Mauservögel zu erbeuten. Und offensichtlich bieten manche Gewässer im Juli/August so viel Nahrung, dass Flugbewegungen nicht unbedingt notwendig sind. Viele Entenarten und das Blässhuhn ziehen sich zur Mauser in große Schilfbestände zurück. Schwäne und Gänse sind zudem für die meisten Prädatoren zu groß, die auf den offenen Wasserflächen mausernden Tauchenten, die größeren Lappentaucher und die Seetaucher können längere Strecken tauchen und so Feinden entkommen. Die kleinen Taucherarten mausern oft im offenen Wasser von Flachwasserbuchten, wo sie seit wenigen Jahren dem Druck von Großmöwen ausgesetzt sind. Am Bodensee sind nur die Mauseransammlungen bei Zwerg- und Schwarzhalstauchern in den letzten Jahren auf Bruchteile dezimiert worden (Tab. 3) – und damit auch die Brut- und Winterbestände. Hier wird die Auslese wohl zu einer anderen Mauserstrategie führen, vor allem zur dezentralen Mauser an den Brutplätzen. Beim Zwergtaucher gibt es entsprechende Beobachtungen aus dem Bodenseegebiet. Auch die bei Bandorf (1970) für den Zwergtaucher angegebene extrem lange Mauserperiode von vier Monaten könnte bedeuten, dass die kleinste Wasservogelart auch bei der Mauser am flexibelsten reagieren muss.

Mauserplätze zentral oder dezentral? Einige Wasservogelarten konzentrieren sich zur Mauser auf einen oder ganz wenige Plätze. So kommen wahrscheinlich fast alle west-, mittel- und nordeuropäischen Brandgänse, aber auch die kleine Mittelmeerpopulation, zur Mauser im Juli/August auf dem Knechtsand zwischen Elbe- und Wesermündung zusammen. Die rund 80000 Vögel nehmen dabei Flugwege von teilweise über 1000 km in Kauf (Bauer & Glutz 1968).

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Art	Mauserhöhepunkt	Tagesmaximum	Trend
Prachttaucher *Gavia arctica*	Jan./Febr.	35	O
Zwergtaucher *Tachybaptus ruficollis*	August	400	
Haubentaucher *Podiceps cristatus*	Aug./Sept.	10000	+
Schwarzhalstaucher *Podiceps nigricollis*	Juli/Aug.	400	
Höckerschwan *Cygnus olor*	Juli/Aug.	2000	+
Graugans *Anser anser*	Mai/Juni	400	+
Rostgans *Tadorna ferruginea*	Juli	120	+
Schnatterente *Anas strepera*	Juli	2000	+
Stockente *Anas platyrhynchos*	Juli	2000?	O
Löffelente *Anas clypeata*	Juli	50?	O
Kolbenente *Netta rufina*	Juli	3000	+
Tafelente *Aythya ferina*	Juli/Aug.	2000	+
Moorente *Aythya nyroca*	Juli/Aug.	20	+
Reiherente *Aythya fuligula*	Aug.	2000	+
Eiderente *Somateria mollissima*	Juli/Aug.	(200)	
Schellente *Bucephala clangula*	Aug.	15	O
Gänsesäger *Mergus merganser*	Aug./Sept.	200	O
Blässhuhn *Fulica atra*	Juli (Aug.)	20000	O

Tab. 3. Größenordnung und Bestandstrends (O = kaum verändert) von Wasservögeln am Bodensee zum Mauserhöhepunkt 1997–2006 (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee). – *Population estimates and trends (O = little or no change) for moulting waterbirds based on daily maxima during peak moulting periods 1997–2006 at Lake Constance (data from international Ornithological Working Group Lake Constance OAB).*

Noch spektakulärer verläuft der Mauserzug der Gänsesägermännchen an die Mündung des Tana-Flusses in Nordnorwegen, wo sich im Juli/August/September fast 40000 Vögel aus ganz Nordeuropa, aber auch aus Schottland und wahrscheinlich auch aus der Alpenpopulation sammeln mit Anflugwegen von 2500 bzw. 3000 km (Hofer & Marti 1988). Schon Mitte Juni 2007 lagen an den Flussmündungen am Varangerfjord/Nordnorwegen mehr als 1000 Gänsesäger, zu 95% Männchen (Verf.).

Vergleichbare Größenordnungen wie bei Brandgans und Gänsesäger bietet bei der Tafelente nur der größte mitteleuropäische Mauserplatz am Ijsselmeer in Holland mit fast 40 000 Vögeln Anfang August (Bezzel 1985). In Mecklenburg und Brandenburg mausern an mehreren Plätzen insgesamt 20 000 Tafelenten (Heinicke & Köppen 2007). Mehrere Beispiele aus neuerer Zeit zeigen, dass solche zentralen Massen-Mauserplätze auch hohe Risiken bergen, die sogar Auswirkungen auf größere Brutpopulationen nach sich ziehen können. In Süddeutschland bildete sich schon ab den 1930er Jahren ein Mauserplatz von Tafelenten-Männchen im Ismaninger Teichgebiet, der 1961 bereits fast 10 000 Mauservögel umfasste und 1969 die 20 000-Marke erreichte (Wüst 1981). Ab 1993 brachen hier die Zahlen auf nur noch 1000 Vögel ein, weil die Nahrungsbasis durch bessere Reinigung der Münchener Abwässer nicht mehr gegeben war (v. Krosigk & Köhler 2000). Bis heute blieb unklar, wo die 20000 Ismaninger Tafelerpel seitdem mausern. Es war aber auffällig, dass mit dem Verlust dieses großen Mauserplatzes die Brutbestände in Mitteleuropa zurückgingen. Auch bei der Reiherente brach die Ismaninger Mausertradition mit bis zu 15 000 Vögeln 1992/93 aus den bei der Tafelente genannten Gründen ein (v. Krosigk & Köhler 2000). Auch die Strategie jahrzehntelang traditionell beibehaltener Mauserplätze (vor allem bei Entenvögeln, die auf der offenen Wasserfläche mausern) kann also schlagartig zu Ende sein.

Das andere Extrem zu den Massen-Mauserplätzen sind kleine Mausergebiete mit wenigen tausend oder sogar nur einigen Dutzend Vögeln, z. B. bei den beiden häufigsten Wasservogelarten Stockente und Blässhuhn, oder sogar Einzelmauserplätze am Brutplatz oder in der Nähe wie bei der Moorente und wohl auch beim Zwergtaucher. Es bleibt eine reizvolle Aufgabe, den Gründen für die sehr unterschiedlichen Mauserstrategien bei den einzelnen Wasservogelarten auf die Spur zu kommen.

Risikominimierung bei der Mauser. Die Erklärung der aus dem Rahmen fallenden Synchronmauser der Handschwingen bei Wasser- und Sumpfvögeln mit dem geringen Prädatorendruck an solchen Mauserplätzen hat aber noch einen anderen Aspekt. Warum muss bei geringem Feinddruck die Mauser dann rasch vollzogen werden? Die kleinen Arten bleiben schließlich nur rund 20 Tage flugunfähig.

Hier bietet sich folgende Erklärung an: Die Hauptmauserzeit der Wasser- und Sumpfvögel fällt in die heißesten Monate des Jahres im Juli und August. Da kann es schnell zur Austrocknung flacher Gewässer oder zumindest zum Trockenfallen der Uferzonen kommen. Wasservögel aus dem Mittelmeerraum haben schon immer Mauserplätze teilweise in nördlicheren Gebieten aufgesucht, z. B. Kolbenenten und Brandgänse.

Im Zuge des Klimawandels müssen wir – zumindest im südlichen Mitteleuropa – vermehrt mit heißen und trockenen Sommern rechnen, wie etwa die Jahre 2003 und 2006 gezeigt haben. Dann können Füchse und andere Raubsäuger in die trockenen Schilfgebiete eindringen und diese als Mauserplätze gefährden. Genauso bedrohlich können übrigens starke Wasseranstiege mit reduzierter Nahrungsverfügbarkeit sein. Eine möglichst kurze Phase der Flugunfähigkeit bringt also Vorteile gegenüber dem Unsicherheitsfaktor kurzfristig stark schwankender Wasserstände. Nach Rutschke (1989) wurde zumindest bei der Stockente eine weitere Verkürzung der Mauserzeit dadurch festgestellt, dass zuerst nur die drei längsten Handschwingen H10 bis H8 ausfallen und die Vögel dadurch noch einige Tage flugfähig bleiben. Ähnliche Hinweise, die aber noch durch Fang erhärtet werden müssen, gibt es am Untersee beim Blässhuhn. P. und U. Köhler (2006) berichteten von einem Reiherentenweibchen, das erst im November mauserte und noch alte fest sitzende Handschwingen HS 9 und HS 10 trug, während die anderen Hand- und Armschwingen in Blutkielen 50 mm bzw. 20 mm lang waren.

In Zukunft werden sich mit der zunehmenden Klimaerwärmung bei den Mauserplätzen sicherlich noch große Veränderungen ergeben.

Nie mausert die gesamte Population gleichzeitig. Als weitere Strategie zur Vermeidung von Verlusten durch die zeitweilige Flugunfähigkeit muss neben der Wahl bestimmter Mauserplätze und der möglichst kurzen Mauserdauer auch die – weitgehend unbeachtete – Tatsache gesehen werden, dass niemals eine ganze Population gleichzeitig flugunfähig wird. Schon Oelke (in Bauer & Glutz 1968) registrierte am Brandgans-Mauserplatz Knechtsand immer 20

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

bis 25% flugfähige Vögel. Bandorf (1970) fand beim Zwergtaucher an insgesamt 110 Tagen flugunfähige Altvögel, obwohl der Einzelvogel nur 20 Tage nicht fliegen kann. Auch v. Krosigk und Köhler (2000) betonen, dass immer ein beachtlicher Teil der in Ismaning anwesenden Mauservögel noch oder bereits wieder flugfähig ist. Die Ismaninger Mauserzahlen gelten deshalb immer nur für die Hauptmauserzeit, den Mauserhöhepunkt. Dann haben Teile der Population die Mauser bereits beendet und sind wieder abgeflogen, während andere Populationsteile erst nach dem Mauserhöhepunkt eintreffen und verspätet mit der Mauser beginnen. Die Gesamtzahl der Mauservögel ist deshalb größer als die genannten Maximalzahlen. Das gilt genauso auch für die Bodenseezahlen.

Zunahme der Wasservogel-Mauserbestände in Mitteleuropa. Die Brut- und Winterbestände der meisten Wasservogelarten haben in Europa in den letzten 40 Jahren zugenommen oder sind zumindest stabil geblieben (u. a. Maumary et al. 2007). Das wird auf eine bessere Regelung der Jagd, auf die Entstehung zahlreicher neuer stehender Gewässer (Stauseen, Baggerseen), vor allem aber auf die größere Nährstoffmenge in den Gewässern (Eutrophierung) zurückgeführt. Diese Entwicklung spiegelt sich auch an den Mauserplätzen am Bodensee wider: von 18 quantifizierbaren mausernden Vogelarten haben hier in den letzten zehn Jahren nur drei abgenommen (Zwergtaucher, Schwarzhalstaucher und Eiderente), sechs Arten haben ihren Mauserbestand kaum verändert, aber bei neun Arten sind die Mauserbestände deutlich angestiegen (Tab. 3). Ganz besonders gilt dies für den Haubentaucher, dessen Mauserbestände am Bodensee H. Jacoby (in Schuster et al. 1983) in den 1970er Jahren noch auf 2000 schätzte und die sich seit 2000 etwa vervierfacht haben. Berndt & Drenckhahn (1974) bezeichneten Haubentaucheransammlungen auf dem Selenter See mit bis zu 1500 und auf dem Schaalsee (Schleswig-Holstein/Mecklenburg) von 1000 Haubentauchern noch als die einzigen bekannten großen Mauserplätze in Europa. Auf dem Schaalsee mausern inzwischen 2300 Haubentaucher (Heinicke & Köppen 2007). Auf dem Ijsselmeer/Holland wurden im August/September sogar bis zu 40000 gezählt (Vlug 1996).

Verschiebungen von Mauserzeiten und Mauserplätzen mit dem Klimawandel. Während der Datensammlung für diese Arbeit ergaben sich bei mehreren Wasservogelarten deutliche Veränderungen, die nur mit der Klimaerwärmung erklärt werden können. So ergaben sich beim Prachttaucher im Januar 2008 mehrere sehr frühe Mauserdaten, z. B. fand B. Schürenberg schon am 9. Januar 2008 die erste abgeworfene Handschwinge und I. Weiß sah schon am 11.1.2008 am Starnberger See zwei flugunfähige Prachttaucher. Beim Höckerschwan stammen mehrere extreme Mauserdaten aus dem Jahr 2007 mit einem um 5,5° C zu warmen April und jeweils um 2° C über dem Durchschnitt liegenden Mai- und Junitemperaturen. Schon am 1. Juni 2007 waren 10 von 60 Höckerschwänen bei Radolfzell in Flügelmauser, und noch am 4. Oktober 2007 lagen mehrere frische Handschwingen am Ufer und mindestens 2 adulte Schwäne waren noch flugunfähig. Ebenso flugunfähig war ein allein führendes Weibchen mit 2 Jungen noch im Dunenkleid am 6. Oktober. Wegen der Niederschlagsarmut konnten Schwäne in diesem Jahr erst sehr spät zum Brüten ins Schilf schwimmen. In diesem Extremjahr zog sich die Flügelmauser beim Höckerschwan also am Untersee 4 ½ Monate hin. Mit der rasch voranschreitenden Klimaerwärmung werden weitere zeitliche Verschiebungen der Mauser zu erwarten sein.

Die deutlichsten Verschiebungen von Mauserplätzen nach Norden im Zuge des Klimawandels gab es bei den beiden eher südeuropäischen Entenarten. Am Bodensee mausern seit 1990 in den beiden Hauptgebieten Wollmatinger Ried und Radolfzeller Aachmündung unverändert zusammen 2000 Schnatterenten (überwiegend Männchen). Der größte mitteleuropäische Schnatterenten-Mauserplatz im Ismaninger Teichgebiet bei München wuchs bis Ende der 1990er Jahre dagegen auf über 6000 Vögel an (v. Krosigk & Köhler 2000). Im 800 km nördlich gelegenen Mecklenburg gibt es inzwischen sechs Mauserplätze mit je über 1000 Vögeln und maximal 4100 (Heinicke & Köppen 2007).

Der wohl größte mitteleuropäische Mauserplatz der Kolbenente im Ismaninger Teichgebiet bei München ist inzwischen sogar auf 12000 angewachsen (Köhler briefl., 2003). Auch bei dieser südeuropäischen Entenart war mit dem Klimawandel eine weitere Zunahme zu erwarten. Wie die Entwicklung weitergehen wird, deuten

die auf inzwischen 500 Mauservögel angewachsenen Bestände in der Müritz- und Schaalsee-Region in Mecklenburg an (Heinicke & Köppen 2007). Hier wird die Verschiebung der Verbreitungsschwerpunkte vieler europäischer Vogelarten durch den Klimawandel um über 500 km nach Norden, wie sie von Huntley et al. (2007) prognostiziert wird, bereits Realität. Rund 500 Mauservögel – das waren in den 1960er Jahren die Bestände am damals einzigen mitteleuropäischen Mauserplatz im Wollmatinger Ried.

Wahrscheinlich sind auch Bestandszunahmen und damit die Entstehung neuer Mauserplätze bei der Moorente zumindest teilweise auf den Klimawandel zurückzuführen. Moorenten brüteten bisher fast ausschließlich in Südosteuropa, breiten sich aber seit rund zehn Jahren nach Ost- und Süddeutschland aus. Auf den Ismaninger Fischteichen wird seit 1975 eine neue Entwicklung mit bis zu 16 flügelmausernden Moorenten im Juli/August registriert (Köhler & v. Krosigk 2006). Im Sommer 2007 mauserten hier sogar 25 Moorenten (Köhler et al. 2007) und gleichzeitig gab es erstmals fast 20 flügelmausernde Männchen am Bodensee, nämlich 14 in der Hegnebucht des Wollmatinger Riedes (H. Jacoby) und 5 im Bündtlisried (Verf.). Dazu kommen noch die erfolgreich brütenden Weibchen, die wie bei den anderen Wasservogelarten während der Jungenaufzucht am Brutplatz mausern, z. B. am 18. Juli 2007 auf der Halbinsel Mettnau. Hier bahnen sich also mit der Zunahme des Brutbestandes ganz neue Entwicklungen an.

Artenvielfalt bei den Mauservögeln. Im Ismaninger Teichgebiet und Speichersee bei München mausern regelmäßig 17 Wasservogelarten und weitere 8 unregelmäßig oder in sehr kleinen Zahlen (Köhler briefl.). Am viel größeren Bodensee mausern 20 Wasservogelarten regelmäßig (einschließlich der quantitativ nicht zu beziffernden Arten Teichhuhn und Wasserralle) und 12 weitere unregelmäßig bzw. in sehr kleinen Zahlen, nämlich Eistaucher, Rothalstaucher, Ohrentaucher, Singschwan, Weißwangengans, Kanadagans, Brandgans, Krickente, Spießente, Bergente, Eisente, Büffelkopfente und Schwarzkopfruderente (Tab. 3).

Voraussetzungen für Mauserplätze. Die Grundlage für die große Artenvielfalt bei den am Bodensee mausernden Wasservogelarten ist die Vielfalt der hier vorhandenen Lebensräume, vor allem große Flachwasserzonen, kleine und große schilfreiche Buchten, Vielfalt an tierischer und pflanzlicher Nahrung, nur wenige Kilometer entfernte Ausweichplätze und vor allem für den Bootsverkehr weitgehend gesperrte und dadurch störungsarme Wasserflächen möglichst mit festen Kleinstrukturen als Rast- und Putzplätze. Vor allem die beiden zuletzt genannten Voraussetzungen für Mauserplätze sind vom Menschen zu gewährleisten und noch weiter zu verbessern. Am Bodensee gibt es dafür einige sehr positive Beispiele (s. Haubentaucher, Gänsesäger u. a.).

Konsequenzen für den Naturschutz

Am Bodensee wurden erst ab 1980 nach jahrelangen Vorarbeiten der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft und auf Druck der Naturschutzverbände auch Wasserflächen als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Weil der Bodensee eine internationale Wasserstraße ist, mussten jeweils für die Ausweisung von geschützten Wasserflächen der baden-württembergische und der schweizerische Verkehrsminister zustimmen.

Inzwischen sind am deutschen Bodenseeufer 7 Flachwasserzonen geschützt. Die Initiatoren für diese Maßnahmen gingen in den 1970er und 1980er Jahren davon aus, dass für viele Wasservogelarten sichere Mauserplätze genauso wichtig sind wie sichere Brutplätze. Tauchende Wasservögel sind in der Zeit der Flügelmauser ganz besonders gefährdet, weil die noch in Blutkielen steckenden neuen Federn sehr empfindlich sind. Während der ersten Wachstumsphase der Federn wird deshalb nur selten getaucht und die Vögel verlieren viel Gewicht. Die Mauser kostet sehr viel Energie (Vlug 1996). Durch laufende Veränderungen der Umwelt entstehen aber vor allem während der Hauptmauserzeit im Juli und August neue Gefährdungen für die am Bodensee mausernden 20 Wasservogelarten, die weitere Maßnahmen notwendig machen:

1. Die Naturschutzbehörden, aber auch die Naturschutzverbände und die Ornithologen sollten der sensiblen Phase der Mauser bei Wasservögeln mit wochenlanger Flugunfähigkeit viel mehr Aufmerksamkeit schenken als bisher.

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

2. Bei offensichtlichen gravierenden Störungen der Mauserplätze muss rasch eingegriffen werden können, weil Mauser-Traditionsplätze unter Umständen schnell aufgegeben werden. Das gilt für die in den letzten Jahren erteilten Einzelerlaubnisse für das Kitesurfen, für niedrig fliegende Heißluftballone und für die Flugrouten der Zeppeline am Bodensee, die auch bei vorschriftsmäßiger Mindestflughöhe von 300 m wegen ihrer Größe Panikreaktionen hervorrufen.
3. Bisher legale Störungen der Mauserplätze durch Berufsfischer am Bodensee, die in Ufernähe Reusen und Netze stellen und kontrollieren, müssen mittelfristig durch Rechtsregelungen abgestellt werden. Die Rechtsgüter einer traditionellen, aber heute unrentablen Flachwasserfischerei müssen gegen die Notwendigkeit weniger ungestörter Mauserplätze für mitteleuropäische Wasservogelpopulationen neu abgewogen werden.
4. Im Zuge des Klimawandels werden sich die Niedrigwasser-, Mittel- und Hochwasser-Linien wahrscheinlich verschieben. Der Naturschutz muss rechtliche Möglichkeiten entwickeln, Schutzgebiete für Wasservögel wenigstens zeitweise daran anzupassen. Überregional bedeutende Mauserplätze werden sich mit der Klimaerwärmung weiter nach Norden verschieben. Wie rasch klimabedingte Veränderungen erfolgen, hat die Entstehung eines Mauserplatzes von bis zu tausend Mittelmeermöwen *Larus michahellis* seit 1980 gezeigt und die Verlagerung von Überwinterungsplätzen für fast tausend Große Brachvögel *Numenius arquata* aus dem Mittelmeerraum an den Bodensee seit 1990.
5. Das Beispiel der Lagune im Vorarlberger Rheindelta – eine durch Steindämme rundum abgegrenzte, 30 Hektar große Flachwasserzone ohne jeden Freizeitbetrieb – zeigt, dass auch künstlich abgegrenzte Gewässer wichtige Mauserplätze werden können. Der Schutz dieser Lagune als idealer Wasservogelmauserplatz muss gewährleistet werden. Bei Verbauungen an anderen Flussmündungen muss man auf diese Erfahrungen zurückgreifen.
6. Zur Erhaltung der Artenvielfalt mausernder Wasservögel gehört auch die Diskussion über die Nährstofffracht im See. Die perfektionierte Abwasserreinigung in gut ausgebauten Kläranlagen rings um den See und im Hinterland hat den Bodensee und viele andere kleinere Gewässer vor dem „Umkippen" bewahrt. Fast überall ist wieder Badequalität erreicht. Das führt schon jetzt zu einer extremen Verminderung des Nährstoffangebots im Wasser. Die Fangerträge der Berufsfischer sinken seit Jahren. Auch die Nahrungsbasis für viele rastende und überwinternde Wasservögel wird von Jahr zu Jahr kleiner. Denkbar wäre ein politisch auszuhandelnder Kompromiss, am Bodensee vor allem über einen nicht zu überschreitenden und einen niedrigeren nicht zu unterschreitenden Phosphatgehalt. Das war im Bodensee der für die biologische Produktion essenzielle Minimumstoff. Die Kläranlagen sollten mit neuen Aufgaben weiterentwickelt werden, vor allem zur Eliminierung schädlicher Stoffe wie Schwermetalle, stabilisierte Kohlenwasserstoffverbindungen und hochwirksamen Arzneimittelresten aus dem Abwasser.

Dank. Für wichtige Ergänzungen danke ich D. Bruderer, H. Jacoby, G. Knötzsch, B. Schürenberg und S. Werner, für Literaturhinweise R. Schlenker. Die Grafiken erstellte H. Bromberger, die englischen Texte verdanke ich H.-G. Bauer.

Literatur

Bär, U. & F. Jochums (1995): Übersommernde und mausernde Prachttaucher *Gavia arctica* in Bayern. Limicola 9: 1–6.

Bandorf, H.(1970): Der Zwergtaucher. Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt.

Bauer, H.-G. & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Bauer, H.-G., E. Bezzel & W. Fiedler (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

Bauer, K. & U. N. Glutz v. Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a.M.

Bauer, K. & U. N. Glutz v. Blotzheim (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 2, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a.M.

Bauer, K. & U. N. Glutz v. Blotzheim (1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 3, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M.

Berndt, R. & D. Drenckhahn (1974): Die Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 1, Kiel.

Berndt, R. & G. Busche (1991): Die Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 3, Neumünster.

Berndt, R. & G. Busche (1993): Die Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 4, Neumünster.

Bezzel, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nichtsingvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Bezzel, E., J. Geiersberger, G. v. Lossow & R. Pfeifer (2005): Brutvögel in Bayern. Verlag E. Ulmer, Stuttgart.

Heine, G. et al. (1999): Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Jh. Baden-Württ. 14/15

Heinicke, T. & U. Köppen (2007): Vogelzug in Ostdeutschland I 1. Ber. Vogelwarte Hiddensee 18.

Hofer, J. & C. Marti (1988): Beringungsdaten zur Überwinterung des Gänsesägers am Sempacher See: Herkunft, Zugverhalten und Gewicht. Ornithol. Beob. 85: 97–122.

Huntley, B., R. Green, Y. Collingham & S. Willis (2007): A Climatic Atlas of European Breeding Birds. Lynx Editions, Barcelona.

Jacoby, H., G. Knötzsch & S. Schuster (1970): Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Beob. 67: Beiheft.

Köhler, P. (1980): Ringfunde in Süddeutschland beringter Schnatterenten. Auspicium 7: 25–28.

Köhler, P. (1991): Schwingenwachstum, Gewicht und Flugfähigkeit bei freilebenden Schnatterenten *Anas strepera* . Ornithol. Verh. 25: 65–74.

Köhler, P. & U. Köhler (1996): Eine Auswertung von Ringfunden der Tafelente (*Aythya ferina)* angesichts der zusammenbrechenden Mausertradition im Ismaninger Teichgebiet. Vogelwarte 38: 225–234.

Köhler, P. & U. Köhler (2006): Späte, unvollständige und zeitverzögerte Schwingenmauser bei einer Reiherente *Aythya fuligula*. Ornithol. Anz. 45: 67–68.

Köhler, P. & U. Köhler (2006): Zur postnuptialen Schwingenmauser des Schwarzhalstauchers *Podiceps nigricollis* und anderer Lappentaucher *Podicipedidae*. Avifaunistik in Bayern 3: 40–46.

Köhler, P. & E. v. Krosigk (2006): Entwicklung eines Mauserzuges und Schwingenmauser bei mitteleuropäischen Moorenten *Aythya nyroca*. Vogelwarte 44: 113–121.

Köhler, P. & U. Köhler, E. v. Krosigk & B. Hense (2007): Die Moorente *Aythya nyroca* am „Ismaninger Speichersee mit Fischteichen": Fortschreibung der Mauserbestände in den Jahren 2003 – 2007 und Brutverdacht 2007. Ornithol. Anz. 46: 129–133.

Kolbe, H. (1972): Die Entenvögel der Welt. Radebeul.

Krosigk, E. v. & P. Köhler (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.

Leuzinger, H. & S. Schuster (2005): Wann und wo mausern Moorenten *Aythya nyroca* ihre Schwingen? Ornithol. Beob. 102: 37–39.

Mädlow, W. et al. (2001): Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Rangsdorf

Maumary, L., L. Valloton & P. Knaus (2007): Die Vögel der Schweiz. Sempach und Montmollin

Noll, H. (1954): Die Vogelwelt des Untersees. Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen 25.

Pannach, G. (1972): Funde in Süddeutschland und Österreich gekennzeichneter Blässhühner. Auspicium 4: 375–384.

Rutschke, E. (1989): Die Wildenten Europas. Berlin.

Schlenker, R. (1979): Ringfunde der Kolbenente. Auspicium 6: 417–420.

Schuster, S. et al. (1983): Die Vögel des Bodenseegebietes. Konstanz.

Schuster, B. & S. (2007): Unterer Inn (Niederbayern/Oberösterreich) Juli 2007. Mitt. Zool. Ges. Braunau 9: 169–174.

Stresemann, E. & V. (1966): Die Mauser der Vögel. J. Ornithol. 107, Sonderheft.

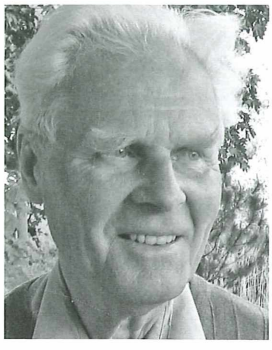
Szijj, J. (1965): Ökologische Untersuchungen an Entenvögeln des Ermatinger Beckens (Bodensee). Vogelwarte 23: 24–71.

Vlug, J. (1996): Frühzeitiger Abgang der Brutgebiete und Mauserzug bei vier europäischen Lappentaucherarten. Corax 16: 373–387.

Wüst, W. (1981): Avifauna Bavariae. Bd. 1. Ornithol. Ges. Bayern, München.

Eingereicht am 8. April 2008
Revidierte Fassung eingereicht am 16. Mai 2008
Angenommen am 22. Mai 2008

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at



Siegfried Schuster, Jg. 1936, Realschullehrer i. R., seit 1958 am Bodensee aktiv in der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft und im DBV/NABU, von 1989 – 1997 NABU-Landesvorsitzender in Baden-Württemberg, seit 1996 Arbeitsschwerpunkte Auswirkungen des Klimawandels in der Natur und Mauser bei Wasservögeln.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologischer Anzeiger

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 47_1

Autor(en)/Author(s): Schuster Siegfried

Artikel/Article: Die Flügelmauser bei Wasservögeln am Bodensee: Konsequenzen für den Naturschutz 3-22