

Vernetzung von drei Seen für 11 Vogelarten

Siegfried Schuster und Gerhard Thielecke

1. Einleitung

Die drei Seen Gnadensee (Westteil), Mindelsee und Bündtlisried liegen dicht beieinander (Abb. 1). Zwischen ihnen findet ein erheblicher „Austausch“ von Wasservögeln statt. Das kann man zum Beispiel beobachten, wenn der zugefrorene Mindelsee auftaut. Sobald das erste größere Loch im See entstanden ist, landen dort noch am selben Tag die ersten Wasservögel. Auch zu anderen Jahreszeiten wechseln Wasservögel von einem See zum anderen, weil Bedürfnisse der Vögel an den drei Seen verschieden gut „bedient“ werden, z.B. Sicherheit der Nester vor Feinden, Ruhe vor Menschen - vor allem während der Mauser -, Ruhe vor Prädatoren oder günstiges Nahrungsangebot.

Anhand einer großen Menge von Daten, die an den drei Seen und z.T. am ganzen Bodensee vorliegen, werden in dieser Arbeit 11 Vogelarten an den drei Seen untersucht. Von diesen drei Seen sind Mindelsee und Bündtlisried Naturschutzgebiete. Vom Gnadensee waren nur Uferzonen geschützt. Alle drei Seen sind Natura 2000-Gebiete. Gnadensee und Mindelsee sind außerdem als Ramsar-Gebiete gemeldet. Das dokumentiert die internationale Bedeutung der drei Seen für den Naturschutz. Die Ergebnisse sollen der Beurteilung dienen, ob und wie bisherige Entwicklungsziele gewirkt haben und ob sie weiterentwickelt bzw. neu aufgestellt werden müssen. Schließlich wird dargelegt, was die Gründe für die Spitzenstellung der drei Seen sind und ob die Ursachen dafür als Modell für andere Seen dienen können. Schließlich werden die Gründe für die Spitzenstellung der drei Gebiete mitgeteilt.

Anschriften der Verfasser:

Siegfried Schuster, Amriswiler Straße 11, D-78315 Radolfzell

Professor Dr. Gerhard Thielecke, Storchenweg 1, D-78315 Radolfzell

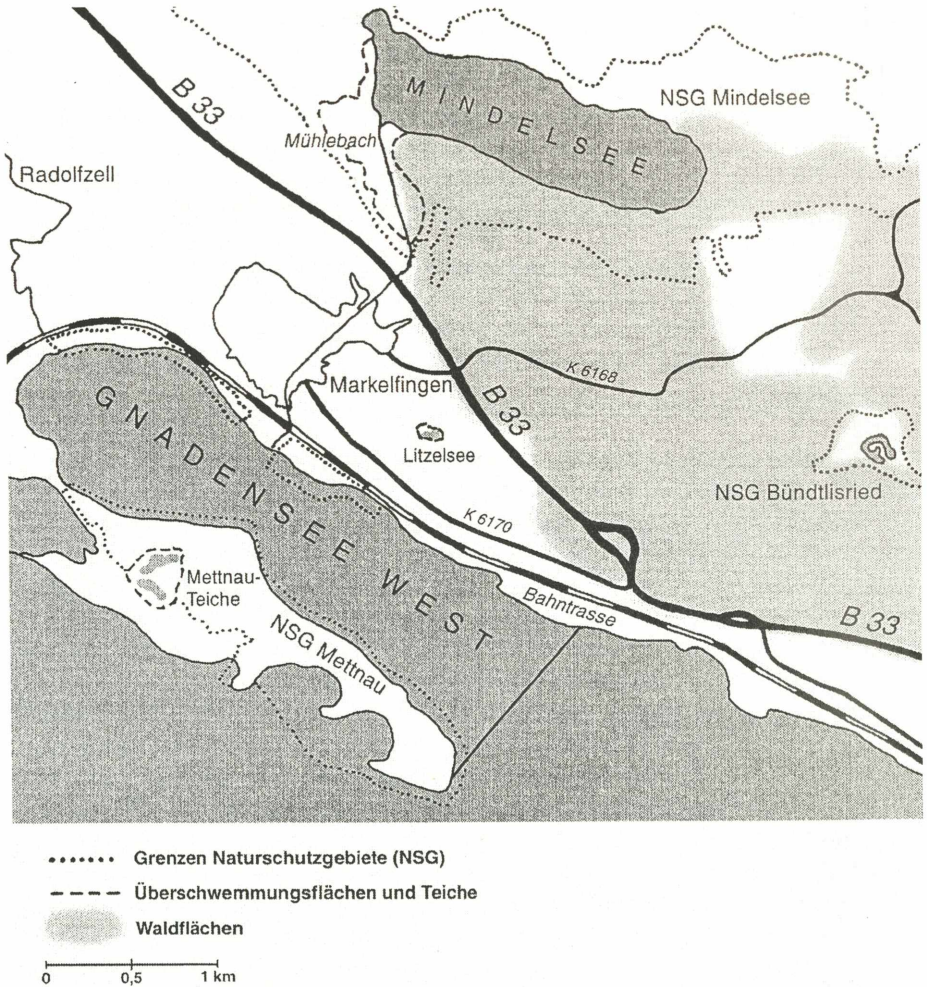


Abb. 1: Gnadensee West, Mindelsee und Bündlisried, Litzelsee, Mettnauteiche, an den Mühlebach anschließende Überschwemmungsflächen und Teiche

2. Material und Methoden

Schuster hat von 1992 bis 2002 im Schnitt an 28 Tagen/Jahr im Bündlisried und Thielcke von 1979 bis 2002 im Schnitt an 27 Tagen/Jahr am Mindelsee beobachtet. Außerdem kontrollierte Schuster an über 200 Tagen pro Jahr Teilflächen des Gnadensees. Er hat

auch die Vogelbestände auf den Mettnau-Teichen regelmäßig erfaßt. Vom Mindelsee wurden neben den Daten der beiden Autoren von 1977 – 1991 die von 24 Beobachtern verwertet und von 1991 – 2002 von 35. Außerdem wurden die Daten der Internationalen Wasservogelzählungen ausgewertet, die pro Winterhalbjahr achtmal stattfinden, und zwar von den Zählstrecken 99 (Mindelsee), 91 und 92 (Gnadensee West). Zum Vergleich wurden die Beobachtungen vom ganzen Untersee herangezogen. Insgesamt sind das von 1992 bis 2001 320 Zählungen. Für den Mindelsee reicht die Auswertung zurück bis in die 1950er, 1960er und 1970er Jahre. Um die Bedeutung der recherchierten Befunde einordnen zu können, wird die Situation der Bestände aufgrund von Angaben in der Literatur dargestellt: teilweise weltweit, in Deutschland, Baden-Württemberg, der Schweiz und am ganzen Bodensee.

Tab. 1: Situation der untersuchten 11 Vogelarten.

	Anhang I¹⁾	Gefährdete Zugvögel²⁾	Brutpaare Bodensee³⁾ Zunahme	Brutpaare Bodensee³⁾ Abnahme	Als Brut- vögel Neubürger
Flußseeschwalbe	+		115-125		
Graugans					seit 1985
Kolbenente		+	235-367		
Moorente	+				seit 1995
Reiherente			103-243		seit 1967
Rohrdommel	+				
Tafelente		+	36-56		seit 1964
Teichhuhn				492-196	
Wasserralle				318-172	
Zwergsäger	+				
Zwergtaucher		+	304-382		

¹⁾ EU-weit gefährdete Arten (Rat der EU 1979).

²⁾ Gefährdete Zugvogelarten, für die NATURA 2000-Gebiete herausgesucht worden sind (SCHALL & HEINZMANN 2000).

³⁾ Brutpaare am Bodensee, die von 1980/81 (erste Zahl) bis 1990/92 (zweite Zahl) im Bestand zu- oder abgenommen haben (HEINE et al. 1999).

3. Dank

Wir bedanken uns bei allen, die überwiegend ehrenamtlich für den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), für den Naturschutzbund Deutschland (NABU) und für die Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG) Bodensee Daten gesammelt bzw. aufbereitet haben. Unser Dank gilt auch der Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium für Ernährung und Ländlicher Raum Baden-Württemberg für Zuwendungen aus zweckgebundenen Erträgen der Glücksspirale und dem Global Nature Fund für finanzielle und personelle Hilfe bei der Auswertung.

4. Situation der untersuchten 11 Vogelarten

Von den 11 untersuchten Vogelarten sind vier Arten europaweit im Bestand bedroht, drei Arten gehören zu gefährdeten Zugvögeln, vier Brutvogelarten haben am Bodensee im Bestand zugenommen und vier Arten sind am Bodensee darüber hinaus Neubürger (Tab. 1).

5. Beschreibung des Projektgebietes

5.1. Gnadensee (Westteil)

Quellen für diesen Abschnitt: KIEFER (1972) und NABU-Daten.

Lage: Der Gnadensee ist der nordöstliche Teil des Untersees zwischen dem Bodanrück, der Insel Reichenau und der Halbinsel Mettnau. In diesem Projekt wird vom 14 qkm großen Gnadensee nur der Markelfinger Winkel, also der westliche Teil, bis zu einer Linie von der Mettnauspitze zum Campingplatz Willam bearbeitet (Abb. 1). Er erreicht bei Mittelwasser 395 m ü.M.

Größe und Tiefe: Der oben beschriebene Westteil des Gnadensees („Markelfinger Winkel“ im weiteren Sinne) ist 250 ha groß – also 2,5mal größer als der Mindelsee. Bei Hochwasser wie zuletzt 1999 (Pegel Konstanz 565 cm statt durchschnittlich 430) kann sich diese Fläche – je nach Einbeziehen der Halbinsel Mettnau – um 50 bis 150 ha vergrößern. An den tiefsten Stellen in Seemitte erreicht der westliche Gnadensee 19 m Tiefe.

Flachwasser: Die Flachwasserzone bis etwa 5 m Tiefe, in der noch Wasserpflanzen wurzeln können, erstreckt sich im westlichen Gnadensee an vielen Stellen 200 m und mehr in den See hinaus. Fast 30% der Wasserfläche können deshalb von Tauchenten

und dem Bläßhuhn zur Nahrungssuche genutzt werden. Bei Hochwasser – wie zuletzt 1999 – werden alle Riedflächen und die anschließenden Wiesen zwischen Radolfzell und Markelfingen nördlich der Bahnlinie überschwemmt.

Von den ursprünglich viel größeren Überschwemmungsflächen stehen weit über 30 ha nicht mehr zur Verfügung, weil sie bis 1965 von der Stadt Radolfzell aufgefüllt und zum größten Teil bebaut wurden. Im neuen Flächennutzungsplan sind sogar weitere Auffüllungen zur Bebauung vorgesehen.

Zuflüsse: Der einzige nennenswerte Zufluß in den westlichen Gnadensee ist der Mühlebach, der den Mindelsee entwässert und nach seinem Lauf durch drei (ehemalige) Mühlen in Markelfingen am Ortsrand in den Gnadensee mündet.

Von den fünf zufließenden Gräben ist der Schlattgraben aus dem östlichen Reute-Ried fast der einzige mit konstanter, wenn auch geringer Wasserführung. Er mündet – nach einem 600 m langen unterirdischen Lauf – bei der Radolfzeller Kläranlage in den Gnadensee.

Wasserstandsschwankungen: Der Wasserstand im Gnadensee schwankt (wie am ganzen Bodensee) jährlich um durchschnittlich 170 cm vom Niedrigwasser im Januar/Februar zum Höchstwasserstand im Juli (nach der Schneeschmelze in den Alpen und nach den niederschlagsreichen Monaten Juni/Juli).

Trophiegrad: Obwohl sich durch den Bau von Kläranlagen in den 70er Jahren die Phosphatfracht im See wieder auf Werte der frühen 60er Jahre eingependelt hat und die Sichttiefe dadurch wieder 5 – 10 m beträgt, muß der Markelfinger Winkel immer noch als eutroph eingestuft werden. Hauptnährstofflieferanten sind der Mühlebach und der Schlattgraben aus dem intensiv landwirtschaftlich genutzten (Mais!) Reute-Ried. Die Radolfzeller Kläranlage, an die alle zum Einzugsgebiet gehörenden Gemeinden angeschlossen sind, entwässert über ein 2 km langes Rohr in den Zeller See, um den strömungsarmen Markelfinger Winkel nicht zu belasten. Das konnten die inzwischen aufgelösten Wasserwirtschaftsämter in den 60er Jahren durchsetzen.

Schutzstatus: Die gesamte Uferzone rings um den Markelfinger Winkel – mit Ausnahme des Privathafens Martin – ist geschützt, der bei weitem größte Teil als Naturschutzgebiet (Halbinsel Mettnau und Bodenseeuferr Markelfingen), die aufgefüllten Flächen bei der Kläranlage und neben dem Hafen Martin (bis 1964 städtischer Müllplatz!) als Geschützter Grünbestand, die Strandbäder Markelfingen und Naturfreundehaus als Landschaftsschutzgebiet. Die beiden Naturschutzgebiete werden seit 1979 bzw. 1985 vom NABU betreut.

5.2 Mindelsee

Quellen für die Angaben in diesem Abschnitt: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ. (1983) und BUND-Archiv.

Lage: Der Mindelsee liegt auf dem Bodanrück nordöstlich von Radolfzell im Landkreis Konstanz. Er ist vom Gnadensee 1,75 km entfernt, vom Überlinger See 4 km, vom Bündlisried 1,75 km und vom Litzelsee 1 km (Abb. 1).

Größe und Tiefe: Der Mindelsee ist ohne die Flächen, die bei hohem Wasserstand überschwemmt werden, 100 ha groß und maximal 13 bis 14 m tief.

Flachwasser: Mit Pflanzen bewachsenes Flachwasser gibt es in geringer Breite am Nord- und Ostufer und ausgedehnter am Ausfluß des Sees in den Mühlebach. Bei hohem Wasserstand werden vor allem Flächen auf beiden Seiten des Mühlebachs und am Westufer überschwemmt.

Zufließende Bäche: Größte zufließende Bäche sind Krebsbach und Adernbach im Osten und Fällgraben im Westen.

Abfluß: Einziger Abfluß ist der Mühlebach, der in den Gnadensee fließt. Am Ausfluß aus dem Mindelsee ist der Mühlebach mit einem festen niedrigen Stauwehr aufgestaut. Zusätzlich gibt es an der Grenze des Naturschutzgebietes im Mühlebach ein verstellbares Wehr.

Schwankungen des Wasserstands: Er beträgt ausnahmsweise über 60 cm (zwischen Pegel 43 und über 100).

Trophiegrad: Das Wasser des Mindelsees wird als mäßig eutroph bis eutroph eingestuft.

Schutzstatus: Der Mindelsee und seine Umgebung (insgesamt 301 ha) wurden 1938 Naturschutzgebiet, das 1984 auf 411 ha erweitert wurde. Das Schutzgebiet Mindelsee ist nach der Konvention von Ramsar „Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung“ und Teil des Natura 2000-Gebietes Bodanrück und Westlicher Bodensee (Landesanstalt Umweltschutz Bad.-Württ. 2000). Es wird seit 1977 vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) betreut.

5.3 Bündtlisried

Quellen für die Angaben in diesem Abschnitt: Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg (1994) und eigene Daten.

Lage: Das Bündtlisried (Gemarkung Allensbach) liegt auf dem Bodanrück 445 m ü.M. und ist 1,75 km vom Mindelsee und 1,5 km vom Gnadensee entfernt.

Größe und Tiefe: Die Größe der Wasserfläche beträgt etwa 10 ha, davon sind rund 50% mit Schilf und Schneide (*Cladium mariscus*) bewachsen, weitere 25% im Sommer mit Seerosen bedeckt. Die Tiefe übersteigt nirgends 1 m, das ganze Gebiet ist also Flachwasserzone.

Zu- und Abfluß: Ähnlich wie das nahegelegene Winterried und der Litzelsee hat das Bündtlisried keinen eigenen Zufluß und keinen natürlichen Abfluß – es ist quasi ein Grundwassersee. Zur Absenkung des Wasserstandes wurde – wohl im 19. Jahrhundert – nach Osten hin ein 300 m langer Kanal gezogen, so daß Torfstechen möglich war. In den Graben wurde später ein größeres Dränagerohr verlegt. Als offenbar um 1980 weidende Rinder dieses Rohr zertrampelten, staute sich im trockenen Ried wieder Wasser an.

Schwankungen des Wasserstands: Der Wasserstand schwankt seit den 1980er Jahren um etwa 20 cm.

Schutzstatus: Das Bündtlisried ist Naturschutzgebiet seit 1986 und wird vom Naturschutzbund Deutschland (NABU) betreut. Unter Schutz stehen das eigentliche Feuchtgebiet und sein Umfeld mit insgesamt 15,1 ha Größe. Es ist Teil des Matura 2000-Gebietes Bodanrück und Westufer Bodensee (Landesanstalt Umweltschutz Bad.-Württ. 2000).

5.4 Litzelsee

Quellen für diesen Abschnitt: PEINTINGER (1988) und NABU-Daten.

Er ist zwar nicht Gegenstand dieser Untersuchung, spielt aber für zwei der hier dargestellten Vogelarten (Zwergtaucher und Graugans) trotz seiner geringen Größe von maximal 1 ha eine erhebliche Rolle.

Der periodisch auftauchende und verschwindende See liegt zwischen Mindelsee und Gnadensee auf Gemarkung Markelfingen und ist seit 1989 als Flächenhaftes Naturdenkmal ausgewiesen (geschützte Fläche 1,85 ha).

6. Ergebnisse

6.1 Flußseeschwalbe *Sterna hirundo*

Bedrohung

Im Binnenland Mitteleuropas erloschen die Bestände an vielen Flüssen. Aufgrund des Angebots von künstlichen Nistplätzen kam es zu Wiederansiedlungen und Zunahme von Beständen aber auch wieder zu Abnahmen (BAUER & BERTHOLD 1996). Die Flußseeschwalbe steht auf Anhang I der EU-Vogelschutz-Richtlinie (Rat der EU 1972).

Bruten

Mitteleuropa: 28.000 bis 36.000 Paare brüten in Mitteleuropa vor allem an Nord- und Ostsee (BAUER & BERTHOLD 1996).

Deutschland: Die deutsche Population hat eine Größe von 11.000 bis 13.000 Paaren (BAUER & BERTHOLD 1996). Im deutschen Binnenland ist sie fast ganz auf Nisthilfen mit Flößen oder Kiesinseln angewiesen (BECKER & SUDMANN 1998, MEYER & SUDMANN 2000).

Schweiz: In der Schweiz brüten 340 bis 380 Paare (SCHMID et al. 1998).

Baden-Württemberg: Im 19. Jahrhundert war die Flußseeschwalbe auf Kiesinseln von Rhein, Donau und Iller ein weit verbreiteter und häufiger Brutvogel. Ihre Bestände erloschen Ende des 19. Jahrhunderts oder gingen sehr stark zurück. Von der Mitte des 20. Jahrhunderts an entstanden an Oberrhein und Donau neue Brutmöglichkeiten (HÖLZINGER 1987). 1997 brüteten in Baden-Württemberg an 10 – 12 Brutplätzen 115 – 117 Paare (HÖLZINGER 2001 a).

Bodensee: Im 19. Jahrhundert hat sie im Rheindelta, an der Mündung der Bregenzer Aach und im Wollmatinger Ried gebrütet (HÖLZINGER 1987). Von 1963 bis 1998 schwankte ihr Bestand zwischen 86 und 237 Paaren. Sie brütet heute auf künstlichen Kiesinseln (Rheindelta) und auf Flößen (Wollmatinger Ried, Lengwiler Weiher, Romanshorn, Alter Rhein und Mindelsee). 1980 – 82 wurden 115 Paare gezählt und 1990 – 92 125 (HEINE et al. 1999).

Gnadensee (Westteil): Die Brutvögel des Mindelsees nutzen den Gnadensee als Futterquelle, vermutlich auch als Aufzuchtgebiet der ausgeflogenen Jungen und als Rastplatz.

Mindelsee: 1990 hat der BUND ein Floß etabliert. Seit 1992 wurden die Flußseeschwalben durch die immer größere Zahl Lachmöwen verdrängt. Das änderte sich, nachdem das Floß erst dann an seinem Sommerstandort verankert wurde, wenn die Lachmöwen nicht mehr in voller Brutstimmung waren. Die Folge war: Es brüteten weniger Lachmöwen, so daß die Flußseeschwalben genügend Platz zum Brüten hatten. Um Störungen zu vermeiden, fuhren wir während der Brutzeit nicht mit dem Boot zur Insel. Da das Floß vom Ufer nicht vollständig einzusehen ist, konnte in jedem Jahr nur die ungefähre Zahl der Brutpaare ermittelt werden. Maximal brüteten 10 Paare auf der Insel.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Oft war zu beobachten, wie adulte Flußseeschwalben nicht nur im Mindelsee fischten, sondern regelmäßig zum Gnadensee flogen. Vermutlich geschah das nicht aufgrund geringer Sichttiefe, denn die fällt im Mindelsee nicht unter 1 bis 2 Metern (EINSLE 1983). Der Grund war wohl eher, daß zeitweise nicht genügend Kleinfische im Mindelsee vorhanden waren.

6.2 Graugans *Anser anser*

Bedrohung:

Die Graugans ist in Mitteleuropa im Bestand stabil und weit verbreitet (BAUER & BERTHOLD 1996).

Bruten

Mitteleuropa: In Mitteleuropa brüten etwa 10.000 bis 15.000 Paare. Dazu kommen viele Nichtbrüter (BAUER & BERTHOLD 1996).

Baden-Württemberg: Hier gibt es keine bodenständige Population (BAUER & GLUTZ 1968, HÖLZINGER 1987).

Bodensee: Die am Bodensee brütenden Graugänse stammen (alle?) von einer freifliegenden Population aus der Anlage Affenberg/Salem. Unter den Graugänsen am Bodensee sind aber auch Wildvögel, wie zwei mit farbigen Halsbändern markierte Vögel beweisen, die sich mit 9 weiteren Individuen vom 13. bis 21.3.1983 auf dem Gnadensee aufgehalten haben. Die beiden beringten stammen vom Gülper See in Brandenburg (HEINE et al. 1999).

Nach ersten Brutversuchen 1981 und 1982 an Weihern bei Salem ist die Population bei Salem/Mimmenhausen bis 1992 auf 125 Vögel angewachsen. Erfolgreiche Bruten: 1985 bei Langenrain (Bodanrück) und Überlingen, 1986 bei Überlingen, 1987 bei Mühlhofen, 1995 bis 1998 regelmäßig in den Bereichen Überlingen und Bodanrück (HEINE et al. 1999). Bei Langenrain brüteten auch 2000 und 2001 je ein Paar erfolgreich (Schlenker mdl.).

Gnadensee: Am Gnadensee hat die Graugans vermutlich bisher nicht gebrütet, denn dort erreicht der Wasserstand im Februar seinen tiefsten Stand. Er steigt dann kontinuierlich bis Ende Mai, Juni, Juli oder Ende August. Viele Wasservögel haben unter diesen Bedingungen wenig Chancen, Junge zu produzieren, weil ihre Nester überflutet werden (SCHUSTER et al. 1983). Es wurden hier aber mehrfach Familien beobachtet, die wahrscheinlich vom Mindelsee oder Bündtlisried gekommen waren.

Mindelsee: Von 1980 bis 1996 wurden in 14 von 17 Jahren pro Jahr maximal 1 bis 8 Graugänse festgestellt, 1997 waren es maximal 9, 1998 20, 1999 17, 2000 31 und 2001 51. Gebrütet haben 1987 und 1988 je ein Paar. Altvögel mit Jungen wurden 1994 zum ersten Mal festgestellt (1 Paar mit 2 fast erwachsenen Jungen), dann wieder 1997 (1 Paar mit 7 diesjährigen Jungen) und von 1999 bis 2001 jedes Jahr etwa 5 Paare mit Jungen. Es können aber auch mehr gewesen sein. Gebrütet haben Nachweislich von 1997 bis 1999 mindestens 1 bis 2 Paare. Die übrigen Paare sind offensichtlich vom Bündtlisried mit ihren Jungen zu Fuß zum Mindelsee gewandert.

Bündtlisried: Seit 1997 brüten Graugänse im Bündtlisried: 1997 1 Paar, 1998 1 Paar, 1999 4 Paare, 2000 8 und 2001 7 Paare. Die Altvögel wandern mit ihren flugunfähigen Jungen zum Mindelsee, Litzelsee und Gnadensee. 2000 kamen Ende Mai drei Familien wieder zurück zum Bündtlisried und blieben dort längere Zeit (NABU 2000). Der Mindelsee ist vom Bündtlisried 1,75 km entfernt und der Litzelsee 2,5 km (jeweils Luftlinie). Vermutlich laufen sie vom Bündtlisried zum Mindelsee – halten sich hier mehr oder weniger lange auf – und laufen von dort unter der langen Brücke der vierspurigen B 33 bei Markelfingen zum Litzelsee (1 km) und von dort zum Gnadensee (0,5 km). Denn die Strecke Bündtlisried – Mindelsee führt nur kurz (150 m) durch Wald (Abb. 1), während zwischen Bündtlisried und Litzelsee 2 km Wald durchquert und die vierspurige B 33 über eine Grünbrücke überquert werden müßten. Grund für diese Fußwanderungen ist offensichtlich das jeweils bessere Futterangebot.

BAUER & GLUTZ (1968) geben als Brutbiotop an: „ausgedehnte, offene, eutrophe Flachmoorlandschaften, die entweder sehr einsam liegen oder aber mit großen Schilf-, Rohrkolben- und Binsenbeständen gute Deckung bieten, sofern sie gleichzeitig sowohl größere, freie Wasserflächen als auch grasbestandene Ufer, Mähwiesen oder Viehweiden aufweisen.“ Diese Beschreibung trifft weder für das nur 15 ha große Bündtlisried zu noch für das Mindelseegebiet. Schilfflächen sind an beiden Seen klein,

um das Bündtlisried führt ringsherum ein Weg neben den 30 bis 40 m entfernten Weideplätzen, am Mindelsee liegen die Brutplätze nur 150 m von einem vielbegangenen Weg entfernt. Größere Junge führende Graugänse lassen Menschen hier bis auf 15 – 20 m herankommen und bei einem Trupp von 50 Vögeln war die Fluchtdistanz 70 m. Das zeigt, daß die Vögel aus einer von Menschen gehaltenen Population stammen.

Beobachtungen zur Mauserzeit

Nach Literaturangaben findet die Vollmauser zwischen Mitte Mai und Mitte August statt (BEZZEL 1985). Die Altvögel sind dann 30 – 35 Tage flugunfähig. Das ist für die ganze Population eine sehr heikle Phase, weswegen Mauserplätze im Leben von Wasservögeln genauso wichtig sind wie günstige Brutplätze.

Die Bodanrück-Population mausert zwischen Mitte Mai und Ende Juni. Flugunfähige Adulte wurden bisher beobachtet im Bündtlisried, im Schilfgebiet Binsenschachen bei Markelfingen (Gnadensee) und in den Buchten der Halbinsel Mettnau.

Im Bündtlisried mausern wahrscheinlich vor allem Nichtbrüter oder adulte, die ihre Brut verloren haben. In manchen Jahren kehren aber auch Familien zur Mauser ins Bündtlisried zurück. Der früheste mausernde Altvogel war hier bereits am 16. Mai 1998 flugunfähig, die meisten Daten flugunfähiger adulter stammen aber aus der 1. Junihälfte.

Weil der schilffreie kleine Litzelsee zur Mauser völlig ungeeignet ist, kann man mit der Nichtanwesenheit von Graugänsen am nahrungsreichen Litzelsee (Mais, Getreidefelder, Wiesen und Weiden) leicht den Mauserzeitraum eingrenzen. Im Jahre 2000 lag dieser Zeitraum zwischen dem 12. Mai und dem 22. Juni.

Beobachtungen von September bis November

Bodensee: Die Graugans ist seit 1970 alljährlich ein spärlicher Durchzügler im Oktober/ November. „Der Wegzug beginnt Mitte Oktober bis November“ (Schuster et al. 1983).

Mindelsee und Gnadensee: Wie die Zahlen der beobachteten Individuen seit 1998 nahelegen, bleiben die Vögel vom Bündtlisried und Mindelsee in der näheren Umgebung ihres Brutgebiets (Abb. 2). Sie fressen in dieser Zeit Mais auf abgeernteten Äckern, gründeln am Ufer und rasten auf ins Wasser umgestürzten Bäumen und auf Schlammhängen.

Bündtlisried: Vom Bündtlisried gibt es zwischen August und Januar keine Beobachtungen.

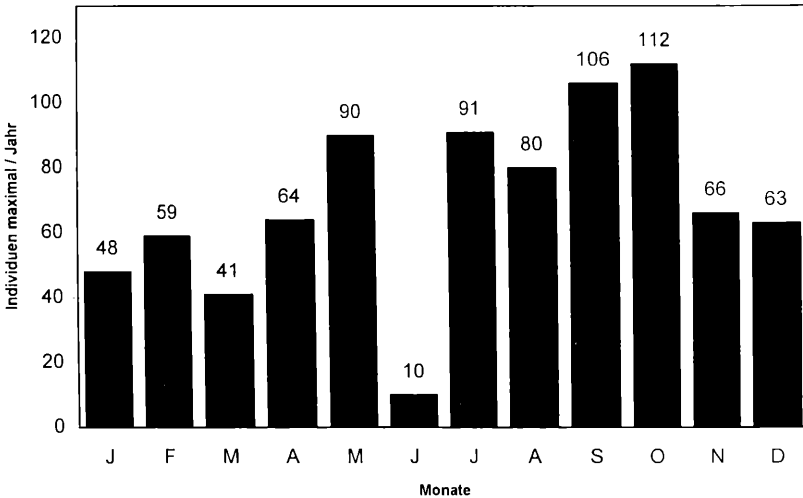


Abb. 2: Summen der maximal pro Monat am Mindelsee beobachteten Graugänse von 1980-2001.

Beobachtungen von Dezember bis Februar

Bodensee: Vom Dezember und Januar liegen aus der Zeit von 1961 bis 1981 nur ganz wenige Beobachtungen vor (SCHUSTER et al. 1983).

Mindelsee: 2000/2001 überwinterten 45 Graugänse am Mindelsee und in seiner Umgebung. 2001/2002 waren es bis zu 51 am Mindelsee, Litzelsee, am Gnadensee und bei Horn am Untersee (G. Bauer mdl.). Die Graugänse der Bodensee-Population verhalten sich wie Standvögel. Sie fressen Mais auf abgeernteten Feldern sowie Wintergetreide und Gras auf Wiesen.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Größter Brutplatz ist das Bündtlisried mit maximal 8 Paaren, weniger brüten am Mindelsee (1 – 2 Paare) und vermutlich keine am Gnadensee.

Für die Junge führenden Graugänse ist der Mindelsee das wichtigste Gebiet, gefolgt vom Bündtlisried und Litzelsee, wenn der Wasser führt. Die Altvögel wandern mit ihren Jungen zu Fuß vom Bündtlisried zum Mindelsee, manchmal wieder zurück oder weiter zum Litzelsee oder zum Gnadensee. Der Jahreslebensraum der meisten Graugänse

im Untersuchungsgebiet ist klein. Er reicht vom Bündtlisried über den Mindelsee bis zum Gnadensee und Untersee. Nahrung suchen sie u.a. auf Wiesen und abgeernteten Maisäckern der Umgebung. Wie weit ihre Nahrungsflüge maximal reichen, ist nicht bekannt.

6.3 Kolbenente *Netta rufina*

Bedrohung

Aufgrund der Mitwinter-Zählungen am westlichen Mittelmeer ist der Bestand stabil (BAUER & BERTHOLD 1996). Aufgrund des kleinen Bestands in Mitteleuropa wurde die Kolbenente in die Liste der gefährdeten Zugvögel aufgenommen (SCHALL et al. 2000).

Bruten

Mitteleuropa: In Mitteleuropa brüten 750 bis 1.000 Paare (BAUER & BERTHOLD 1996).

Deutschland: Der Bestand wird mit 450 bis 600 Paaren angegeben (BAUER & BERTHOLD 1996).

Schweiz: Nur 40 bis 60 Paare brüten in der Schweiz (SCHMID et al. 1998). 1999 waren es 64 und 2000 55 (VOLET & BURKHARDT 2001).

Baden-Württemberg: Die Kolbenente brütete zur Zeit der Datensammlung für „Die Vögel Baden-Württembergs“ nur im Bodenseegebiet (HÖLZINGER 1987).

Bodensee: Die Kolbenente brütet alljährlich mit etwa 400 Paaren. Das sind rund 50 % der mitteleuropäischen Population. Bei der Kartierung 1990-92 waren 51 von 303 Rasterflächen besetzt. Das entspricht einer Zunahme von 30 % gegenüber 1980/82. Die Zahl der Brutpaare hat im gleichen Zeitraum um 50 % zugenommen (HEINE et al. 1999).

Gnadensee West: Auf der Halbinsel Mettnau gab es in den 70er Jahren fast alljährlich 30 – 40 erfolgreiche Bruten (BERTHOLD et al. 1979), überwiegend im 1960 entstandenen Mettnauteich. Nach dieser Pionierphase, in der sich die Vegetation im Teich mehrfach veränderte und gleichzeitig die Zahl der Prädatoren (Fuchs, Marder, Rabenkrähen) zunahm, gingen die Zahlen auf der Mettnau in den 80er Jahren auf ca. 20 und in den 90er Jahren auf unter 10 erfolgreiche Bruten zurück. Die Zahl der Gelege wurde nie erfaßt, um Störungen zu vermeiden. Im NSG Bodenseeufer Markelfingen brüten zusätzlich noch bis zu 3 Weibchen erfolgreich.

Mindelsee: Brutnachweise gibt es seit 1947 relativ viele (Schuster 1983). Aufgrund der Beobachtungen von April bis Juli (Tab. 2) schätzen wir den Bestand auf 1 bis 6 Paare. Überdurchschnittlich viele wurden 1987, 1996, 1997 und 1998 festgestellt (Tab. 2). Bevorzugte Plätze zur Brutzeit waren die Mögginger Bucht, die Westteiche und der Mühlebach.

Tab. 2: Zahl der maximal/Monat auf dem Mindelsee beobachteten Kolbenenten

	April	Mai	Juni	Juli	Summe der Monats-maxima
1980	1	3	2		6
1981	2	5	4	1	12
1982	3	7	3		13
1983	3	5			8
1984	7	6	5		18
1985	2	1			3
1986		2		1	3
1987	17	2	3	4	26
1988	2	2			4
1989	6				6
1990	2	7	3		12
1991		7	7		14
1992		2	1	1	4
1993	4	5			9
1994					
1995	4	5	4	1	14
1996	7	17	14	8	46
1997	23	5	1		29
1998	26	3		3	32
1999	5	7		2	14
2000	6		9		15
2001	5	8	8	2	23
Summe	125	99	64	23	

Bündtlisried: Hier haben zwar in den 90er Jahren nur bis zu 3 Weibchen erfolgreich gebrütet, aber die Zahlen der zur Brutzeit anwesenden adulten liegen weit höher als am Mindelsee, maximal 160. In der Regel sind es im April/Mai 40-70. Bei der Kolbenente sind solche Populationsreserven am Bodensee seit langem bekannt. So versammeln sich vor dem Wollmatinger Ried und vor der Halbinsel Mettnau im Mai/Juni in den meisten Jahren mehrere hundert Kolbenenten.

Im Bündtlisried werden Bruterfolge durch einen großen Prädatorendruck vereitelt, der ringsum wachsende Hochwald begünstigt die Beutegreifer bei ihrer Jagd auf Entenfamilien. Mehrmals wurden Habichte und Mäusebussarde rüttelnd über Entenfamilien mit kleinen Jungen gesehen. Zwar konnte ein Jagderfolg bisher nicht beobachtet werden, aber die Anwesenheit von Beobachtern beschränkt sich hier auf maximal 5% der Tageszeit.

Weitere Prädatoren sind Graureiher (die bisher nur beim erfolgreichen Fang von jungen Zwergtauchern beobachtet wurden) und in den letzten Jahren vermehrt Rabenvögel. Bei der Vereisung Ende 2001 und gleichzeitig leichter Schneedecke wurden zahlreiche Spuren von Marder und Fuchs auf dem Eis festgestellt. Dazu kommt, daß die Schilfbestände im Bündtlisried durch die Tätigkeit von zwei Bisamfamilien ständig abnehmen. Die Kolbenenten konnten sich bisher nicht auf die stabilen Cladiumbestände umstellen.

Solange die Bodensee-Population aber insgesamt noch weiter zunimmt, ist der Verlust im „Sink-Biotop“ Bündtlisried kein Problem.

Beobachtungen von August bis März

Nicht nur am Bodensee brütende, sondern auch im September/Oktober durchziehende und ganz besonders überwinternde nahmen in den letzten Jahren im Bestand stark zu.

Für die bis zu 10.000 Kolbenenten, die ab 1994 auf dem Bodensee überwintert haben (HEINE et al. 1999), sind Mindelsee und Bündtlisried bedeutungslos. Bei der Verteilung der Kolbenenten am Bodensee hat es in den letzten 10 – 20 Jahren erhebliche Veränderungen ergeben. Seit 1993 hat der Untersee seine früher dominierende Stellung im September und im Oktober an das Vorarlberger Rheindelta verloren. Ab November, vor allem aber im Dezember und Januar, versammeln sich nach wie vor über 80%, oft sogar über 90% der Kolbenenten am Untersee (Abb. 3,4). Dort gewährleisten die großen Characeenfelder (Armleuchteralgen) bis in den Januar/Februar hinein eine gute Nahrungsgrundlage (HEINE et al. 1999).

Abb. 3: Im Oktober wurden auf dem gesamten Untersee wegen der zunehmenden Störungen durch Boote fast immer < 3.000 Kolbenenten gezählt (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).

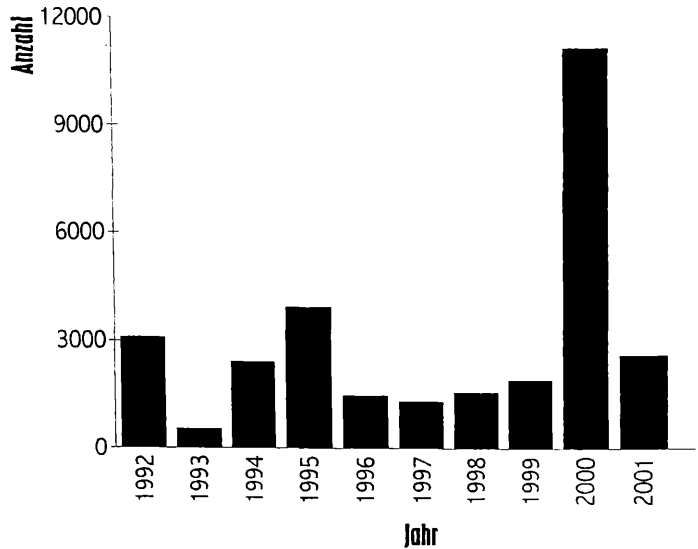
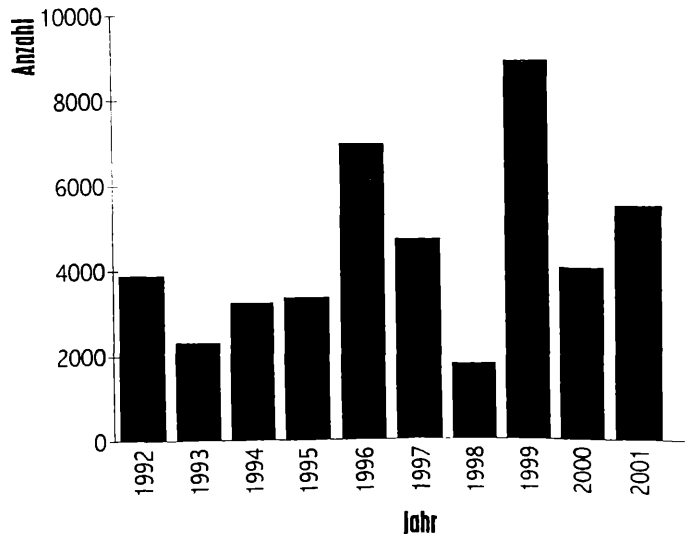


Abb. 4: Nach Ende der Bootssaison Mitte November werden auf dem Untersee meist < 4.000 Kolbenenten gezählt (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).



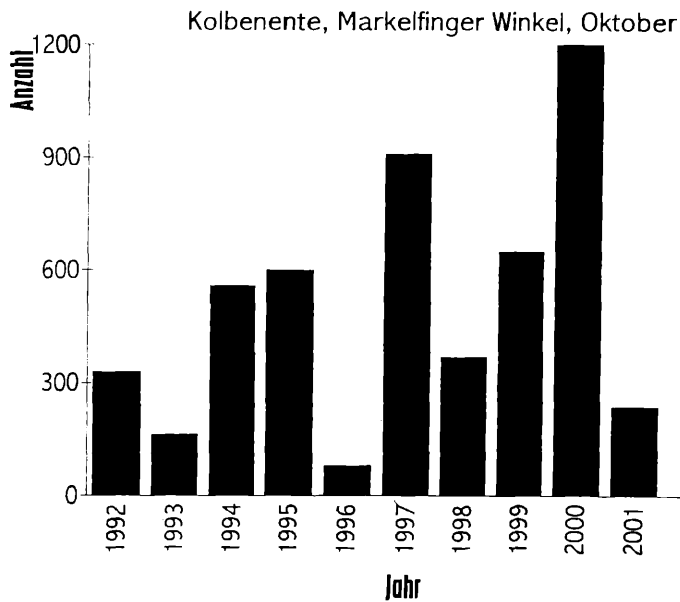


Abb. 5: Welches Potential der Gnadensee West für die Kolbenente hätte, zeigen die störungs-armen Jahre 1997 und 2000 (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogel-zählungen).

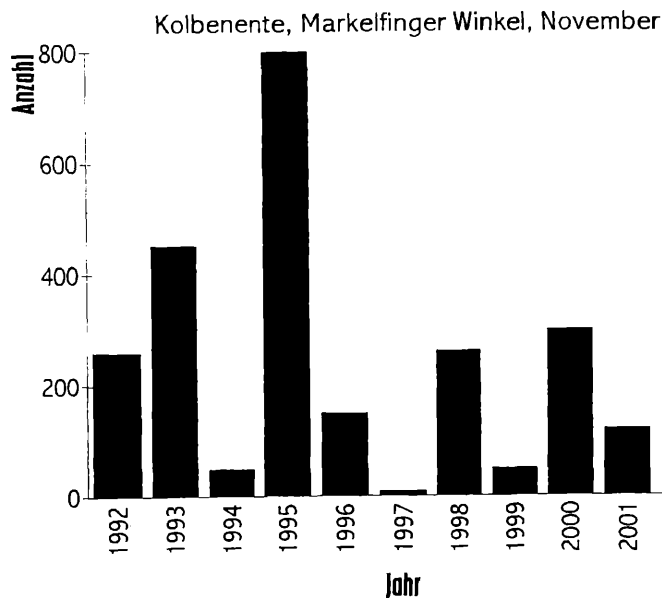


Abb. 6: Auch im November kann die Kolbenente das Nahrungspotential im Gnadensee West nicht ausschöpfen, weil der Druck der Großmöwen zu hoch ist (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogel-zählungen).

Dabei spielt der westliche Gnadensee eine erhebliche Rolle, weil hier auch in der Zeit der größten Wasserverschmutzung Ende der 70er Jahre noch größere Characeenbestände überleben konnten (kaum Schmutzwassereinleitungen!). *Chara*-Arten sind Reinwasserpflanzen.

Der „Umzug“ der Kolbenenten im Frühherbst ins Rheindelta (und die starken Schwankungen seitdem am Untersee und im Gnadensee) sind sicherlich mit eine Folge der starken Zunahme der Weißkopfmöwen am Bodensee. Schuster beobachtete im Herbst 1995 eine Weißkopfmöwe, die eine Männchen-Kolbenente tötete. Im Rheindelta dagegen leben die Weißkopfmöwen fast ausschließlich vom Beifang der Fischerboote. Seine größte Bedeutung für die Kolbenenten hatte der Markelfinger Winkel in den 80er Jahren, als Weißkopfmöwen noch keine Jagd auf Enten und Zwerghäucher machten. Seit 1992 sind die durchschnittlichen Werte auf die Hälfte (September/Okttober) bzw. auf ein Viertel (November) gesunken (Abb. 5, 6). Die *Chara*-pflanzen werden hier kaum genutzt.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Für die Kolbenente dominiert von den drei Seen zu allen Jahreszeiten der Gnadensee bei weitem. Lediglich während der Balzzeit im Mai/Juni können im Bündtliried manchmal genausoviele Kolbenenten beobachtet werden wie am Gnadensee. Die Bruterfolge sind in allen drei Gebieten relativ gering.

6.4 Moorente *Aythya nyroca*

Bedrohung

Die Moorente ist eine auf Europa konzentrierte Art, die global bedroht ist und für die weltweit Schutzmaßnahmen notwendig sind (BAUER & BERTHOLD 1996, SCHÄFFER & SCHÄFFER 1999). Sie steht auf Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie (Rat der EU 1979).

Bruten

Europa: Die europäische Population umfaßt 6.000 bis 15.000 Paare (HAGEMEIJER & BLAIR 1997).

Deutschland: In Deutschland gibt es nur einzelne Vorkommen als Ausläufer des in Osteuropa beginnenden Hauptverbreitungsgebietes (BAUER & BERTHOLD 1996).

Schweiz: In der Schweiz wurde 1999 der 3. Brutnachweis erbracht (SCHMID et al. 1998).

Baden-Württemberg: Über Bruten berichtet HÖLZINGER (1987): 1952 im Wurzacher Ried, 1955 am Rohrsee und 1982 im Steinacher Ried.

Bodensee: 1979 ein Brutnachweis im Wollmatinger Ried. Moorenten beginnen im Mai/Juni zu legen. Deshalb besteht bei Beobachtungen von April bis Juli Brutverdacht. Vom Bodensee liegen aus dem Zeitraum Mai bis Juli folgende Beobachtungen vor: 1983 4, 1985 2, 1986 2, 1988 1, 1989 1, 1990 1. Beobachtungsorte von 1 bis 2 Individuen sind (in Klammern: Zahl der erfolgreichen Beobachtungstage): Stockacher Aach-Mündung (1), Radolfzeller Aach-Mündung (2), Ermatinger Becken (3), Wollmatinger Ried (2), Seerhein (2) und Rheindelta (2) (HEINE et al. 1999). Von 1991 an liegen vom Markelfinger Winkel über 10 Beobachtungen einzelner Moorenten vor (Schuster).

Gnadensee: Die Mettnau-Teiche sind Brutplatz der Moorente, von 1995 und 1996 liegen Brutnachweise vor. Auch im Mai 1997 und 1998 hielten sich hier einzelne Moorenten auf (Schuster).

Mindelsee: Von 1993 bis 2001 wurden im April in vier Jahren und im Mai in einem Jahr Moorenten beobachtet (Tab.3). Ob die Moorenten am Mindelsee von Wildvögeln abstammen oder von Vögeln, die aus Gefangenschaft entwichen sind, ist offen.

Tab.3: Zahl der maximal/Monat beobachteten Moorenten am Mindelsee bzw. Mühlebach, der aus dem Mindelsee in den Bodensee fließt (BUND-Kartei).

Jahr	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1993									16	8		1
1994	2		1	1				2	11	4	8	7
1995	4	3	3	1			1		3	11	4	
1996	2	2	2	1			1	3	20	17	8	
1997			3					5	7	23	7	3
1998	2	3	3					13	23	18	1	3
1999	3	3	1				1	2	9	25		
2000		1		3				8	23	27	9	6
2001	7	5			3		1	10	28	36		8
Summe	20	17	13	6	3		4	43	140	169	37	28

Am 13.5.01 hielt sich am Abend ein Paar auf dem Mühlebach auf. Das Weibchen badete, putzte sich und streckte die Flügel. Am 19.5.01 das gleiche Bild. Vermutlich hatte das Männchen sein Weibchen zuvor vom Nest abgeholt. Auf beiden Seiten des Mühlebachs waren zu dieser Zeit größere Schilfflächen überschwemmt. Nach BEZZEL (1985) brüten Moorenten nahe am Wasser meist in der Ufer- bzw. Verlandungsvegetation.

Bündtlisried: Die Moorente wurde 1997 und 1998 im Bündtlisried beobachtet. 1999 und 2000 gab es vermutlich je einen Brutversuch. 2000 waren zwei Paare zur Brutzeit anwesend (NABU 2000) und 2001 maximal 3 Männchen und ein Weibchen (NABU 2002).

Beobachtungen von August bis November

Mindelsee: Im August werden die Schwingen gemausert. Die Vögel halten sich zu dieser Zeit einzeln im Bereich der Brutgewässer auf (BAUER & GLUTZ 1969).

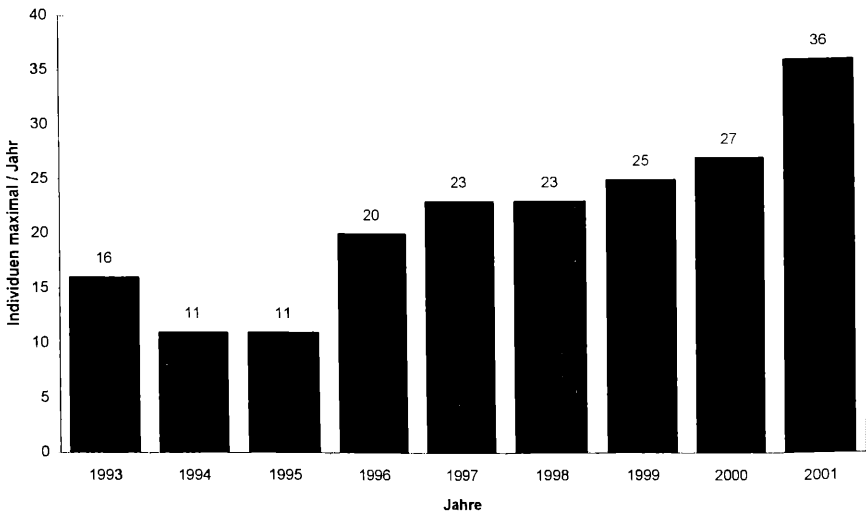


Abb. 7: Auf dem Mindelsee maximal/Jahr beobachtete Moorenten (1993 – 2001).

Am Mindelsee werden von August bis November die meisten Moorenten beobachtet, besonders viele im September und Oktober (Tab.3). Seit 1995 steigt ihre Zahl jedes Jahr (Abb. 7). Am Bodensee gibt es nirgends sonst so viele Moorenten, wahrscheinlich in ganz Deutschland nicht (vgl. BAUER & BERTHOLD 1996, SCHÄFFER & SCHÄFFER

1999). Ins Ismaninger Teichgebiet in Oberbayern kommen im Juli/August jährlich 3 bis 10 Moorenten zum Mausern. Sie machen also einen Mauserzug (Schäffer & Schäffer 1999). Die auf dem Mindelsee mausernden kommen vermutlich von ihren Brutplätzen am Bodensee, dem Bündtlisried und vom Mindelsee. Wenn diese Annahme richtig ist, müssen am Bodensee und am Mindelsee mehr Paare brüten, als beobachtet wurden. Vermutlich werden die meisten an schwer zu kontrollierenden möglichen Brutplätzen übersehen.

Am Mindelsee halten sich die Mausergäste bevorzugt in der Mögginger Bucht auf (Abb. 1), und zwar im Schilf, auf der Wasserfläche, vor dem Schilf gerne zwischen Unterwasserpflanzen, die bis an und etwas über die Wasseroberfläche reichen und auf einer Schlammbank, die der Bach „Fällgraben“ mit Sedimenten aufgeschichtet hat. Nach Nahrung tauchen sie sowohl im als vor dem Schilf. Moorenten ernähren sich von Samen und anderen Teilen von Wasserpflanzen (Laichkraut, Seggen, Simsen, Binsen, Hornblatt, Nixenkraut, Armleuchteralgen). In manchen Gebieten bevorzugen sie Zuckmückenlarven, Schnecken, Käfer, kleine Fische und Frösche (SCHÄFFER & SCHÄFFER 1999).

Obwohl der Badeplatz nur 100 Meter von einem der bevorzugten Aufenthaltsorte der Moorente entfernt ist, geht von den Badenden keine schwerwiegende Störung aus.

Offensichtlich ist die Mögginger Bucht des Mindelsees ein Platz, der alle Ansprüche mausernder Moorenten erfüllt. Dazu beigetragen hat vermutlich der Anstieg des Wasserspiegels in den letzten Jahren, der auf stärkere Niederschläge zurückzuführen ist.

Beobachtungen von Dezember bis März

Mindelsee: Von Dezember bis März geht der Bestand der Moorenten auf dem Mindelsee und dem Mühlebach von Monat zu Monat zurück. Maximal wurden im Dezember 8, im Januar 7, im Februar 5 und im März 3 Vögel beobachtet. Überwintern ist am Mindelsee erschwert, weil jedes Jahr Teile oder der ganze See zufrieren. Der Mühlebach friert dagegen nie zu.

Die am Mindelsee mausernden Moorenten verteilen sich im Winter vermutlich am Bodensee und/oder ziehen in andere Gebiete: „Die meisten europäischen Moorenten verbringen den Winter in Afrika und im Mittleren Osten, wobei insbesondere in milden Wintern viele Vögel in Südeuropa überwintern“ (SCHÄFFER & SCHÄFFER 1999). Den Bestand in Deutschland überwinternder Moorenten geben dieselben Autoren mit 20 an.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Brutplätze gibt es an allen drei Seen. Vermutlich hat keiner von ihnen alleine das Potential für die Entwicklung einer lebensfähigen Population. Alle drei zusammen wären dafür vielleicht ausreichend. Noch günstiger wäre die Schaffung weiterer Überschwemmungsflächen in der Nähe. Den dafür notwendigen Mauserplatz bietet der Mindelsee, wobei offen ist, wieviele Moorenten hier maximal mausern können. Offen ist auch, wie viele Moorenten an den drei Seen überwintern können.

6.5 Reiherente *Aythya fuligula*

Bedrohung

Die Reiherente brütet von West-, Nord- und Mitteleuropa bis Ostsibirien. Die Bestände haben stark zugenommen (BAUER & BERTHOLD 1996).

Bruten

Europa: Die europäische Brutpopulation (ohne Rußland – dort werden 400 – 500.000 Paare geschätzt) umfaßt 250.000 – 310.000 Paare (HAGEMEIJER & BLAIR 1997).

Mitteleuropa: BAUER & BERTHOLD (1996) gehen von 40 – 80.000 Brutpaaren aus.

Schweiz: Regelmäßiger Brutvogel seit 1969, Mitte der 90er Jahre 125 Familien (SCHMID et al. 1998).

Bodensee: Brutvogel seit 1967, signifikante Zunahme auf 103 Paare 1980/81 und auf 243 Paare 1990/92 (HEINE et al. 1999).

Gnadensee: Von der Halbinsel Mettnau stammt der erste Bodensee-Brutnachweis 1967. In den 80er Jahren war die Mettnau mit regelmäßig 40 Familien pro Jahr der wichtigste Brutplatz am Bodensee. Ähnlich wie bei der Kolbenente – und aus den dort geschilderten Gründen – ging die Bedeutung der Mettnau in den 90er Jahren auf unter 10 Familien jährlich zurück. Anders als bei Kolben- und Tafelente spielte das NSG Bodenseeufer Markelfingen für die Reiherentenbruten eine viel größere Rolle, z.B. 1999 Mettnau 3 Familien, Markelfingen 6 Familien. Wie bei der Kolbenente gibt es auch bei dieser noch weiter nach Westen vordringenden Art Brutreserven; in den Mettnaubuchten liegen zur Brutzeit im Mai/Juni oft hunderte nichtbrütende Reiherenten.

Mindelsee: Es gibt nur wenige Brutnachweise. So sah Schuster 1985 2 Familien und 1994 1 Familie. Während der Hauptlegezeit im Mai und Juni (BEZZEL 1985) hielten sich von 1985 bis 2001 im Schnitt 26 Reiherenten auf dem Mindelsee auf (Tab. 4).

Bündtlisried: Im Mai/Juni ständig 15 – 30 balzende (reihende) Vögel bei hohem Männchen-Überschuß, während die Zahl der Weibchen (also das Brutpotential) in den letzten Jahren maximal 6 betrug. Wie bei allen Wasservögeln in diesem Gebiet wegen des hohen Prädatorendrucks nur sehr geringe Bruterfolge, so 2 – 3 Familien 1994, je 1 Familie 1998 und 1999 und 3 Familien 2000.

Mauserplätze

Flügelmauser

Die Vollmauser der Reiherente beginnt im Juni. Die meisten Männchen sind Anfang August flugunfähig, die meisten Weibchen Ende August bis September (BEZZEL 1985). Der Mindelsee ist ein bedeutender Flügelmauserplatz für Reiherenten-Männchen am Bodensee: Im August hielten sich hier von 1985 bis 2001 im Schnitt 470 Reiherenten pro Jahr auf, maximal 1.150 im Jahr 1992 (Tab.4). Schuster stellte in den Jahren 1988, 1989, 1993 und 1994 immer etwa 90 % Männchen fest, von denen viele flugunfähig waren.

Von 1995 an verteilten sich die Mausergäste auf die inzwischen geschützten Flachwasserzonen des Bodensees. So wurden im August 2000 in den Mettnaubuchten 200 beobachtet und an der Aachmündung 300 (Schuster). Im Vorarlberger Rheindelta und zum Teil im Ermatinger Becken haben sich inzwischen Mausergesellschaften ganz neuer Dimensionen gebildet, z.B. im Juli 1995 4.000 im Ermatinger Becken (HEINE et al. 1999) und im August 2000 5.000 im Rheindelta (Orn. AG 2000), ohne daß der Mauserplatz am Mindelsee aufgegeben wäre (Tab. 4). Mindelsee und Gnadensee spielen aber für die Flügelmauser nur noch eine untergeordnete Rolle.

Kleingefiedermauser

An die Flügelmauser schließt sich die Kleingefiedermauser an. Das Kleingefieder wird wohl bis Dezember vollständig vermausert (BEZZEL 1985). Während dieser Zeit sind die Reiherenten zwar wieder flugfähig aber sehr störungsempfindlich.

Von 1970 an begannen Reiherenten den Mindelsee während der Kleingefiedermauser am Tage als Ruheplatz zu nutzen. Bis 1986 wurden maximal 7.500 Vögel beobachtet, bis 1995 maximal 11.000 und bis 2001 maximal 22.000 (Tab. 4). Die Wasserfläche ist dann mit vielen Millionen kleiner Federn übersät. Die Reiherenten schlafen, dösen und baden tags auf dem Mindelsee, tauchen aber nicht nach Nahrung, von der es im Mindelsee gar nicht genug gäbe. Am Abend fliegen die Reiherenten in wenigen Minuten in Richtung Gnadensee, wo sie nachts nach Nahrung tauchen, die sie mit ihren Schnäbeln ertasten (Schuster, Thielcke). Letzteres wurde bisher nicht direkt beobachtet. Einzelheiten der nächtlichen Nahrungssuche werden zur Zeit von Limnologen untersucht (Orn. AG 2001).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1985	0	0	156	90	37	39	300	173	1000	300	39	115
1986	285	6	98	90	36	63	270	208	6000	5000	70	73
1987	0	0	110	21	16	5	150	310	1600	11000	88	106
1988	340	40	47	9	31	6	?	600	1400	5800	9	29
1989	91	37	45	25	32	34	125	600	11000	7000	150	30
1990	8	25	29	8	12	11	295	390	7000	9000	44	37
1991	34	1	21	12	24	10	55	151	6000	3000	4	20
1992	0	3	55	?	25	14	164	1150	8000	8000	16	19
1993	17	10	24	?	18	20	60	400	7000	?	28	29
1994	42	16	58	32	22	25	21	950	5000	5200	7	30
1995	6	44	34	25	22	?	70	500	2700	3500	10	?
1996	21	0	42	8	28	18	48	?	6000	21800	12500	29
1997	0	52	64	71	43	9	24	60	4300	11300	24	33
1998	42	30	43	65	36	15	108	1000	10000	20000	26	?
1999	12	0	43	54	23	30	54	285	3800	16000	3600	31
2000	45	37	34	60	43	17	156	428	7000	13000	17000	3000
2001	64	63	45	50	39	31	41	340	3100	9000	800	315
	1007	364	948	620	487	347	1941	7545	90900	148900	34415	3896

Tab. 4: Zahl der auf dem Mindelsee maximal pro Monat beobachteten Reiherenten (1985-2001)

Wie der Abflug verläuft, hat Thielcke an zwei Tagen beobachtet: Von den rund 6.000 Reiherenten, die am 19.9.86 auf dem Mindelsee waren, flogen die ersten 20:05 Uhr Sommerzeit zunächst in Ketten und dann in dichten Pulks in Richtung Gnadensee. Einige Pulks drehten zuvor noch einmal eine Runde über den Mindelsee. 20:10 Uhr war von den 6.000 Reiherenten keine mehr auf dem Mindelsee. Zurück blieb auf dem Mindelsee am 19.9.86 nur ein Trupp von 130 Reiherenten, die tags abseits von dem großen Trupp nach Nahrung tauchten. Am 20.9.86 waren 8:25 Uhr wieder 6.000 Reiherenten auf dem Mindelsee. Der Abflug von 17.000 Reiherenten dauerte am 11.11.00 fünf Minuten (von 17:45 bis 17:50). Zu dieser Zeit war es schon sehr dunkel.

Ruheplätze vor Störungen und Prädatoren

Während von 1985 bis 1995 sowie 1997 und 1998 im November maximal 150 Reiherenten auf dem Mindelsee beobachtet wurden, fallen die Jahre 1996, 1999 und 2000 völlig aus dem Rahmen mit 12.500, 3.600 und 17.000 Vögeln (Tab. 4).

Zwei Erklärungen bieten sich dafür an: Die Reiherenten wurden an schönen Novembertagen durch viele Boote auf dem Gnadensee vertrieben, oder/und Enten jagende Großmöwen waren der Auslöser. Großmöwen (*Larus cachinnans* und *Larus michahellis*) attackieren tauchende Reiherenten bis zur Erschöpfung und schlagen sie dann tot (SCHUSTER in Vorb.).

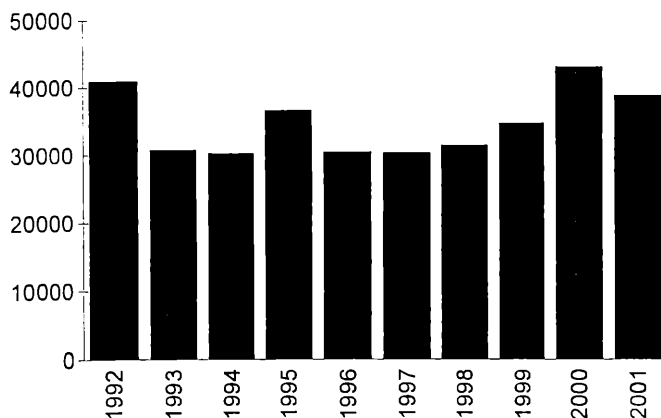


Abb. 8. Mitte November waren die Reiherentenzahlen auf dem Untersee (einschließlich Mindelsee) in den letzten 10 Jahren stabil (Orn. AG Bodensee monatliche Wasservogelzählungen).

Beobachtungen September bis März

Seit Mitte der 70er Jahre ist die Reiherente am Bodensee die häufigste Entenart im Winterhalbjahr. Die Maxima haben die Marke 100.000 überschritten. Ähnlich wie bei der Kolbenente verteilen sich die Vögel im September/Oktober auf alle drei Seeteile. Ab November, vor allem aber im Dezember/Januar dominiert der dann fast bootsfreie Untersee (Abb. 8). Die Zunahme im westlichen Gnadensee zeigen Abb. 9 und 10.

Abb. 9: Im Gnadensee-West (2 km vom Mindelsee entfernt) haben sich die Reiherentenzahlen trotz aller Störungen in 40 Jahren vervielfacht (Orn. AG Bodensee- monatliche Wasservogelzählungen).

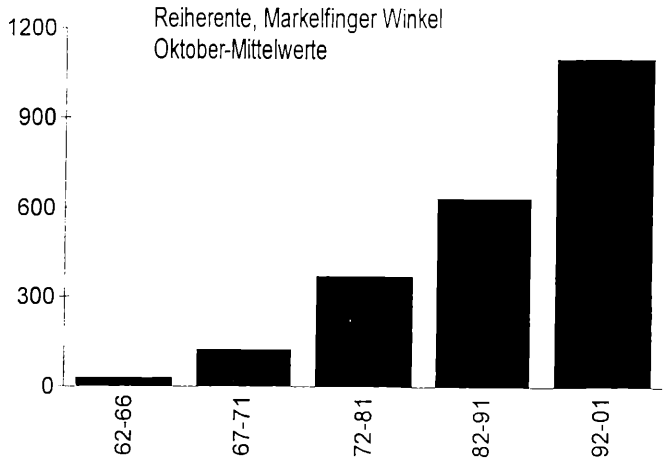
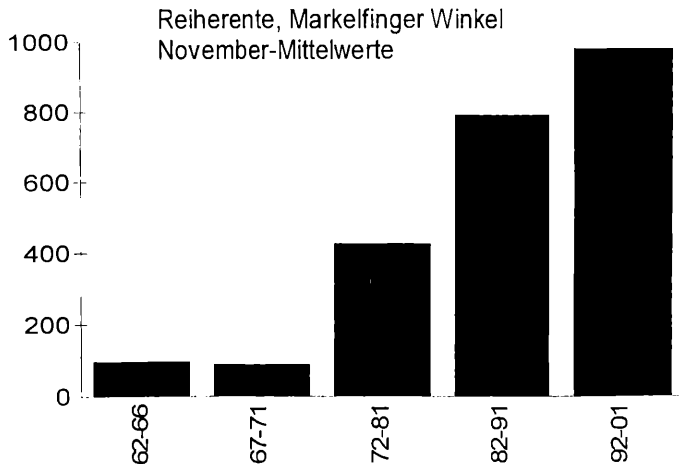


Abb. 10: Ähnliche Entwicklung wie bei den Oktoberzahlen (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).



Wie sich die drei Seen ergänzen

Von der Menge der sowohl den Untersee als auch den Mindelsee nutzenden Vögel nimmt die Reiherente eine Spitzenposition ein. Das Beispiel Reiherente zeigt sehr eindrucksvoll, welche Bedeutung ein relativ kleiner aber von Störungen weitgehend unberührter See insbesondere als Mauserplatz haben kann. Die täglichen Flüge zwischen dem Gnadensee, wo nachts gefressen wird, und dem Mindelsee, wo tags geruht wird, zeigen eine bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit dieser Vögel. Wäre der Mindelsee kein Schutzgebiet, gäbe es hier keine mausernden Reiherenten.

6.6 Rohrdommel *Botaurus stellaris*

Bedrohung

„Die Rohrdommel ist lückig von Europa bis an den Pazifik verbreitet, mit einer isolierten Population in Südafrika“ (BAUER & BERTHOLD 1996). Sie hat in Mitteleuropa im Bestand fast überall abgenommen. Deshalb steht sie auf Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie.

Bruten

Baden-Württemberg: Die Rohrdommel brütet nicht alljährlich in Baden-Württemberg (HÖLZINGER 1987).

Bodensee: Seit 1966 wurden 1994 wieder an zwei Stellen singende Rohrdommeln festgestellt, im Wollmatinger Ried hat sie 1994 wahrscheinlich gebrütet (HEINE et al. 1999).

Mindelsee: Singende Rohrdommeln wurden 1966, 1968 und 1973 gehört (wahrscheinlich keine Bruten) (SCHUSTER 1983).

Durchzug und Überwinterung

Bodensee: Von 1970 bis 1981 wurden 195 Individuen von Ende Juli bis Mitte April festgestellt (SCHUSTER et al. 1983) und von 1982 bis 1995 215. In den großen Rieden überwintern 1 bis 3 Vögel beinahe jedes Jahr (HEINE et al. 1999).

Mindelsee: SCHUSTER et al. (1983) berichteten über Nachweise aus 13 Winterhalbjahren. Von 1980 bis 2002 wurden in 18 Winterhalbjahren 1 bis 2 Rohrdommeln beobachtet. 1991 und 2002 gab es je einen Totfund. Tote Rohrdommeln werden an vielen Orten immer wieder gefunden.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Ob Rohrdommeln zwischen Gnadensee und Mindelsee hin- und herfliegen, ist unbekannt.

6.7 Tafelente *Aythya ferina*

Bedrohung

Die Tafelente brütet von Westeuropa bis östlich des Baikalsees und von Südkandinavien bis in mediterrane Bereiche und Steppenzonen. Am Westrand ihrer Verbreitung sind Bestand und Areal größer geworden (BAUER & BERTHOLD 1996).

Bruten

Europa: HAGEMEIJER & BLAIR (1997) geben für Europa 220.000 Brutpaare an, dazu kommt noch die russische Population mit etwa 100.000 Brutpaaren.

Deutschland: BAUER & BERTHOLD (1996) schätzen den Bestand in Mitteleuropa auf 100 – 135.000 Brutpaare.

Bodensee: Regelmäßiger Brutvogel seit 1964, ausgehend vom Mettnauteich mit gleichbleibendem Wasserstand, der noch bis 1990 der wichtigste Brutplatz am Bodensee war (HEINE et al. 1999). Bei der Rasterkartierung 1980/81 wurden am Bodensee 36 Paare in 7 Rasterquadraten, 1990/92 dagegen 56 Paare in 15 Quadraten erfaßt (HEINE et al.). Dagegen rechnen SCHMID et al.(1998) für die Schweiz nur mit 10 – 15 Familien jährlich.

Gnadensee West: Die im Mettnauteich brütenden Tafelenten führen ihre Jungen in die umliegenden Seeteile, zum großen Teil in den Markelfinger Winkel. Die Zahlen sind allerdings aus den bei der Kolbenente geschilderten Gründen rückläufig.

Mindelsee: Von April bis August wurden am Mindelsee von 1979 – 2001 nur wenige beobachtet (8 im Mai, keine im Juni, 15 im Juli und 13 im August).

Bündtlisried: Zur Brutzeit sind regelmäßig bis zu 17 Ex. anwesend, meist aber weniger als 10. Wie bei Kolben- und Reiherente befinden sich darunter nur wenige Weibchen, meist nur 2 – 3, maximal 6 im Juni 1996 (NABU Jahresberichte). So kann es nicht verwundern, daß bei dem hohen Prädatorendruck zwischen 1992 und 2001 nur einmal (1997) eine Familie beobachtet wurde.

Mauserplätze

Zwischen 1960 und 1990 gab es in der mitteleuropäischen Tafelentenpopulation stabile Verhältnisse: rund 20.000 Männchen mauserten im Juli/August alljährlich im Ismaninger Teichgebiet bei München die Flügel und waren dann auf diesem total geschützten, aber für solche Mengen nahrungsarmen Gewässer sechs Wochen flugunfähig. Anschließend verteilten sie sich zur Kleingefiedermauser auf nahrungsreiche Gewässer, u.a. teilweise am Bodensee.

Der zentrale Mauserplatz Ismaning hat sich durch Nutzungsänderung Anfang der 90er Jahre aufgelöst. Seitdem gibt es an vielen Stellen des Bodensees Beobachtungen von flügelmausernden Männchen und Weibchen der Tafelente (die Weibchen mausern später, erst im August/September), vor allem im Vorarlberger Rheindelta (bis zu 1.800 im August 1998) und im Wollmatinger Ried (über 1.000 im August 1998), aber auch in den Buchten der Mettnau, an der Aachmündung u.a. (Schuster). Vom Mindelsee gibt es bisher keine Belege.

September bis März

Ähnlich wie bei Kolben- und Reiherente gab es bei der Tafelente in den letzten 30 Jahren mehrfach große zeitliche, räumliche und zahlenmäßige Verschiebungen. Diese Dynamik ist noch nicht beendet.

Für Tafel- und Reiherente ist der Bodensee nach wie vor das wichtigste Überwinterungsgewässer in Deutschland (HARENGERD et al. 1990). Beide Arten haben ihre Bodenseezahlen 1970 schlagartig verfünffacht, nachdem sich die eingeschleppte Dreikantmuschel wegen der hohen Nährstofffracht im See massenhaft vermehrt hatte. Als mit dem Entstehen des großen Mauserplatzes in Ismaning ab 1960 die Einflüge von Tafelenten nach der Flügelmauser im August/September an den Bodensee zunahmen und gleichzeitig der Sportbootverkehr im Sommer auf dem See expandierte, kam es zu Konflikten (HEINE et al. 1999).

Die großen Tafelenten-Trupps lösten das Problem zwischen 1959 und 1980 durch Ausweichen tagsüber auf den bootsfreien Mindelsee, wo sich bis zu 3.300 Tafelenten aufhielten (am 20.9.1970, SCHUSTER et al. 1983) und die Wasseroberfläche von Kleinfedern wimmelte. Allabendlich war es ein Schauspiel, wenn sich die Schwärme ohne jede Störung erhoben und zur nächtlichen Nahrungssuche an den Untersee (viele in den Gnadensee) flogen. Erst mit der Ausweisung einer markierten und bewachten Schutzzone im Flachwasser des Ermatinger Beckens 1981 hörten diese Ausweichflüge auf (beruhigende Maßnahmen durch den NABU fanden im Ermatinger Becken schon einige Jahre vorher statt).

Warum hat dann die Reiherente die „Tradition“ der Ausweichflüge an den Mindelsee ab 1970, verstärkt ab 1987 und 1996, fortgesetzt? Die Reiherente erreicht beim Nahrungstauchen regelmäßig 10 m Tiefe und mehr, ist also nicht auf Flachwasser

angewiesen. Wasserflächen mit größeren Wassertiefen haben aber am Bodensee bisher keinen Schutzstatus. Hier ist ein temporärer Schutz im Winterhalbjahr (1. Oktober bis 31. März) notwendig.

Die Bedeutung des Bodensees als Nahrungsquelle für die Tafelente nach der Flügelmauser ist seit den 80er Jahren stark gestiegen: Die September- und Oktoberzahlen haben sich fast an allen Seeteilen verdoppelt, am Gnadensee sogar noch stärker erhöht. Für 1990 – 1995 wurden die Bestände am Bodensee auf maximal 71.000 Vögel geschätzt. Das sind rund 60 % der in Deutschland festgestellten Vögel (HEINE et al. 1999).

Nach wie vor wird der Gipfel beim Tafelentenzug am Bodensee im November erreicht, weil dann der Wasserspiegel im See fällt und die schlecht tauchende Tafelente neue Nahrungsquellen erschließen kann (neben Characeen auch Dreikantmuscheln). Außerdem hört ab November der Bootsverkehr, von Ausnahmen abgesehen, auf dem See nahezu ganz auf (Abb. 11, 12, 13).

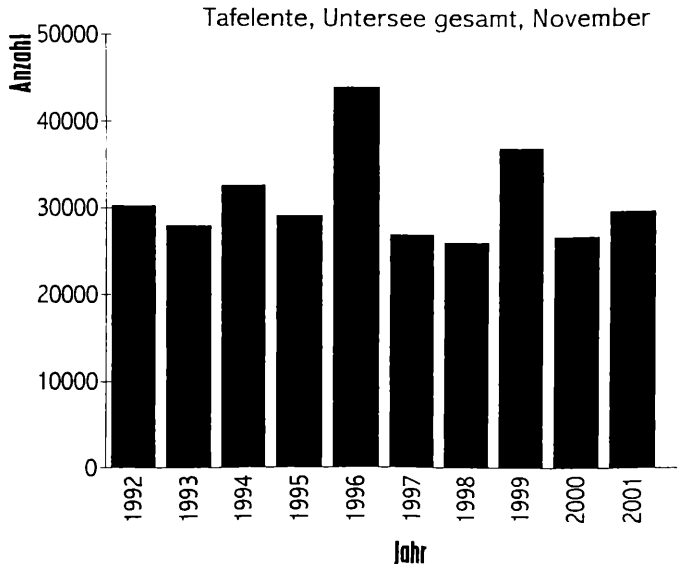


Abb. 11: Im November liegen 50-60 % aller Bodensee-Tafelenten auf dem Untersee (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).

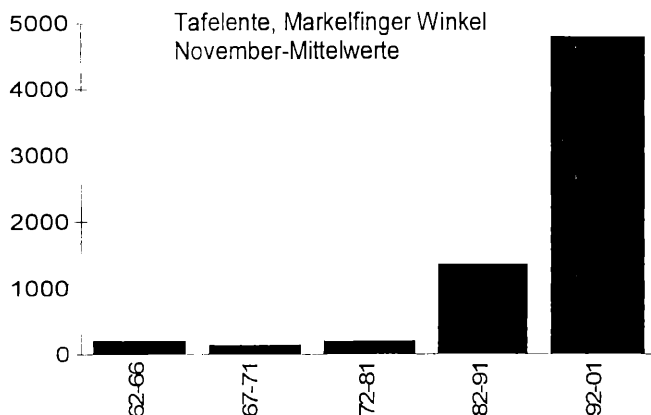


Abb. 12: Im Gnadensee West haben Tafelenten im störungsarmen November mit dem Characeenrasen zugenommen

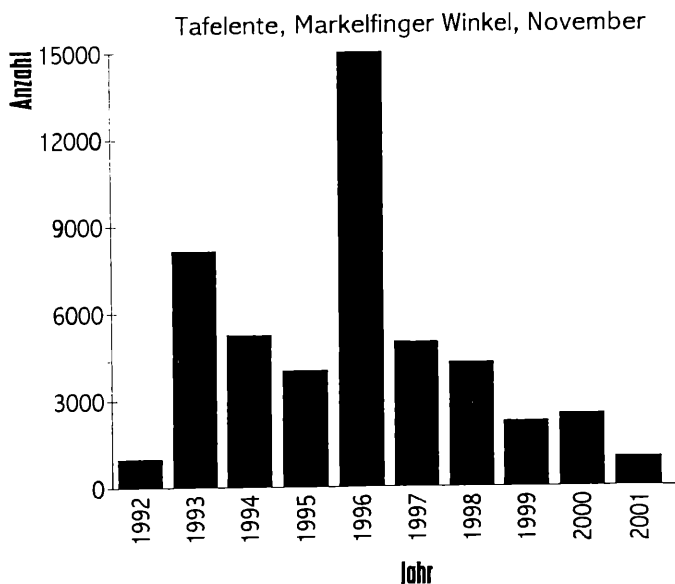


Abb. 13: Das Nahrungspotential (Characeen) konnte die Tafelente im Gnadensee West nur 1996 ausschöpfen. Seit 1999 starker Prädationsdruck durch Großmöwen (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).

Die Aufenthaltsdauer von Tafelenten auf dem Bodensee hat sich seit 1990 verlängert, weil sich mit der Verbesserung der Wassergüte die Characeenfelder stark ausgeweitet haben. Armleuchteralgen bleiben bis tief in den Januar hinein als Nahrung nutzbar, wenn andere Wasserpflanzen längst abgestorben sind (Schuster).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Summe:
1979												1	1
1980		2	3					7	350	20	2	1	385
1981			9				10			10	11	9	49
1982		2	9	3						2		5	21
1983	21	6	8		1		4		1	4	7	9	61
1984	10	12	5	1					1		5	13	47
1985			12	1					1		2	13	29
1986	8	3	1	4							3	11	30
1987		1	9	1						3	1	11	26
1988	14	1	1						2	3	1	6	28
1989	3	5			4				28	3	50		93
1990	2	11							10			7	30
1991			3						10				13
1992		5	10					2	3	100	1	5	126
1993	8	4	3						5		2	3	25
1994	9		6	1					4			8	28
1995		3								30	9	2	44
1996	27	1	24	4					10	300	270	2	638
1997		10	9						4				23
1998	98	31	28	7				4	140	200	2	5	515
1999	11		32	2	3		1		12	10	14	29	114
2000	65	45	1						5	430	450	31	1027
2001	35	64	11						1	55	58	150	374
	311	206	184	24	8	0	15	13	587	1170	888	321	

Tab. 5: Zahl der maximal pro Monat auf dem Mindelsee beobachteten Tafelenten (1979-2001).

Den Mindelsee haben im Oktober und/oder November 1996, 1998, 2000 und Dezember 2001 wieder mehr Tafelenten aufgesucht als zwischen 1979 und 1995 (Tab. 5).

Wie sich die Seen ergänzen

Die Tafelente hat in den 60er/70er Jahren als erste Entenart eine Möglichkeit gefunden, dem Störfaktor Boote durch Ausweichen auf den störungsarmen Mindelsee zu entgehen und die üppigen Nahrungsquellen im 1,5 km entfernten Bodensee nachts ungestört zu nutzen. Die Reiherente hat in den 80er/90er Jahren diese Tradition in weit höherem Maße fortgesetzt. Wenn der Mindelsee nicht geschützt und nicht bootsfrei gehalten worden wäre, hätte die Entwicklung einen völlig anderen Verlauf genommen.

6.8 Teichhuhn *Gallinula chloropus*

Bedrohung

Brutvogel in Eurasien, Afrika, Nord- und Südamerika. Bis in die 70er Jahre überwog in Mitteleuropa ein positiver Trend in der Entwicklung des Bestands. Seit Mitte der 70er Jahre zum Teil Bestandseinbrüche. In Mitteleuropa ist das Teichhuhn in keinem Land gefährdet (BAUER & BERTHOLD 1996).

Bruten

Mitteleuropa: In Mitteleuropa brüten 580.000 bis 820.000 Paare (BAUER & BERTHOLD 1996).

Deutschland: Hier brüten 20.000 bis 60.000 Paare (BAUER & BERTHOLD 1996).

Schweiz: Der Brutbestand hat eine Größe von 1.000 bis 2.500 Paaren. Die Zahl der besetzten Atlasquadrate ist von 1972-76 bis 1993-96 gleich geblieben (SCHMID et al. 1998).

Baden-Württemberg: In Baden-Württemberg brüten etwa 1.500 – 2.000 Paare. Winterbestand etwa 4.000 Vögel. „Viele der Brutplätze sind heute nur noch von einem Bruchteil des Bestandes früherer Jahre besetzt“ (HÖLZINGER 2001).

Bodensee: 1980 – 81 wurde der Bestand auf 492 Brutpaare geschätzt. 1990-92 waren es nur noch 196. Das ist ein Rückgang um 60 % (HEINE et al. 1999).

Gnadensee (Westteil): Im Mettnauteich gab es seit 1994 alljährlich 1 – 2 Reviere, 1996 3 – 4 (Schuster). Am übrigen Ufer des Gnadensees (Westteil) wurden nur im Hochwasserjahr 1999 Teichhühner festgestellt (3 – 4 Reviere).

Mindelsee: Es brüten etwa 2 bis 3 Paare, bei hohem Wasserstand, z.B. 1972 5 - 10 Paare (SCHUSTER et al. 1983), 1994 17 Reviere (nach Reizung mit Tonbandvorspiel), 2000 mindestens 10 und 2001 mindestens 20 Reviere. Das ist ein erheblicher Anteil des Bestands am Bodensee. Besonders konzentriert waren die Reviere rechts und links vom Mühlebach und in den Westteichen.

Bündtlisried: Im Bündtlisried gab es mindestens seit 1995 alljährlich 2 Reviere, 1996 sogar 3.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Das flach überschwemmte Mindelseeried beherbergt zur Brutzeit bei günstigem (hohem) Wasserstand 80 % der Population der untersuchten drei Seen. Der Bodensee fällt wegen der starken Wasserstandsschwankungen und wegen der Dominanz der Bläßhühner für das Teichhuhn aus. Auch im Bündtlisried könnte die starke Bläßhuhn-Population von 5 – 8 Brutpaaren eine Erhöhung der Teichhuhn-Zahlen verhindern. Da ein günstiges Lebensraumangebot schnell mehr Brutpaare anzieht, ist von einem intensiven Austausch zwischen den drei Seen auszugehen.

6.9 Wasserralle *Rallus aquaticus*

Bedrohung

Die Wasserralle ist von Island bis Japan verbreitet (BEZZEL 1985): Gebietsweise ist diese Art im Bestand stark zurückgegangen, verbunden mit Aufgabe der Besiedlung. Da die Bestände der Wasserralle schwer zu erfassen sind, fehlt ein umfassender Überblick (BAUER & BERTHOLD 1996). Die Wasserralle ist in Baden-Württemberg stark gefährdet (HÖLZINGER 2001).

Bruten

Mitteleuropa: Der Bestand wird auf 30.000 bis 60.000 Paare geschätzt (BAUER & BERTHOLD 1996).

Deutschland: In Deutschland brüten 8.000 bis 18.000 Paare (BAUER & BERTHOLD 1996).

Baden-Württemberg: In den Avifaunen wurde der Bestand auf rund 600 Paare (HÖLZINGER 1987) und 800 Paare geschätzt (HÖLZINGER 2001).

Schweiz: Die Population der Schweiz wurde 1993 – 96 auf 1.000 bis 1.500 Paare geschätzt (SCHMID et al. 1998).

Bodensee: Von 1980/81 bis 1990/92 ging die Zahl der Reviere von 318 auf 172 (minus 46 %) zurück (HEINE et al. 1999).

Gnadensee (Westteil):

Das Bodenseeufer kann von Wasserrallen erst ab einem Pegel 350 cm (Konstanz) zur Brut genutzt werden – da beginnt die Flutung der Schilfflächen. Das ist in der Regel erst im Mai der Fall – zu spät für die Erstbruten. In Hochwasserjahren kommt es aber am Seeufer an verschiedenen Stellen zu Zweitbruten, z.B. zwischen Radolfzell und Markelfingen oder an verschiedenen Stellen der Mettnau.

Wasserrallen besiedeln schwach überschwemmte, stark bewachsene Flächen: Auf der Mettnau erfüllt nur der 2 ha große, durch unbeabsichtigten Aufstau entstandene „Ententeich“ alljährlich diese Bedingungen. Hier sind Ende März/Anfang April jedes Jahr 10 – 13 Reviere besetzt (Tab.6). In den Jahren 1992 – 1994 waren nur 4 Reviere zu orten, weil die damals im Teich brütende kleine Lachmöwenkolonie die Suche akustisch sehr erschwerte. Schon 1982 waren bei intensiven Kontrollen 13 – 14 Reviere im Mettnauteich gefunden worden (M. Flade).

Tab. 6: Wasserrallen-Reviere an zwei Seen und im Mettnau-Teich. n = nicht erfaßt.

	Mindelsee	Mettnauteich 2 ha	Bündtlisried 10 ha
1992	n	4	1
1993	26	4	2
1994	43	4	3
1995	n	10	3
1996	n	12	3
1997	n	10	2
1998	n	12	2
1999	n	10	2
2000	n	12	3
2001	22	13	3

Mindelsee: Mit Hilfe des Vorspiels von Wasserrallen-Gesang und -Rufen wurden 1972 24 Reviere ermittelt, 1973 34 (SCHUSTER 1983), 1988 17, 1993 26, 1994 43 und 2001 22 Reviere. Das ist im Vergleich mit dem ganzen Bodenseegebiet ein großer Bestand. Allerdings würden in anderen Gebieten als am Mindelsee sicher mehr Reviere festgestellt werden, wenn dort ebenfalls Tonbandstimmen eingesetzt würden oder wenn Kontrollen zum richtigen Zeitpunkt (Ende März/Anfang April) stattfänden.

Die Wasserralle nutzt bevorzugt das Schilf am Ost- und Nordufer, in der Mögginger Bucht, die überschwemmten Flächen auf beiden Seiten des Mühlebachs und die Westeiche als Brutplatz.

Bündtlisried: Bis 1980 konnte man das Gebiet mit Gummistiefeln problemlos durchwaten. Thielcke stellte dort am 24.5.80 14 Reviere fest. Zwischen 1992 und 2001 waren meist 3 Reviere besetzt (Schuster).

Wie sich die drei Seen ergänzen

Die Wasserralle stellt sich sofort in größerer Zahl zum Brüten ein, wenn dichtes Röhricht und Großseggenbestände mit kleinen offenen Wasserflächen vorhanden sind. Da man Wasserrallen fast nie fliegen sieht, sondern fast ausschließlich akustisch wahrnimmt, gibt es keine Beobachtungen über den Austausch zwischen den drei Seen. Da aber neu überschwemmte Flächen sofort besetzt werden, findet Brutortswechsel offensichtlich häufig statt. Als Art, die u.a. in überschwemmten Flußniederungen brütet, ist sie darauf programmiert.

6.10 Zwergsäger *Mergus albellus*

Bedrohung

Der Zwergsäger ist Brutvogel im Norden Eurasiens (BEZZEL 1985). Es wird über Rückgänge und Zunahmen berichtet (SCOTT & ROSE 1996). Ein umfassender Überblick fehlt. Für den Zwergsäger gelten die in Art. 4 (2) der EU-Richtlinie angeführten Maßnahmen für Zugvögel in deren Überwinterungsgebieten: „Zu diesem Zweck messen die Mitgliedsstaaten dem Schutz der Feuchtgebiete und ganz besonders der international bedeutsamen Feuchtgebiete besondere Bedeutung zu.“

Überwinterungsgebiete

Europa und Deutschland: Die wichtigsten Überwinterungsgebiete in Europa liegen in Küstengebieten der südlichen Nord- und Ostsee (SCOTT & ROSE 1996).

Vorbemerkungen zu den drei Seen

Am Mindelsee werden weibchenfarbige Zwergsäger häufig übersehen, denn sie sind klein, unscheinbar gefärbt und tauchen oft in lückigem Schilf nach Nahrung. Das Bündtliisried ist dagegen von einem Hochsitz aus gut zu überblicken.

Bodensee: Von 1970 bis 1980 haben im Schnitt 30 bis 40 Individuen am Bodensee überwintert (SCHUSTER et al. 1983). Schuster hat am Gnadensee in den 60er Jahren sogar bis zu 70 Zwergsäger gezählt. Zwischen 1981 und 1995 wurden maximal 24 Vögel beobachtet. Der Trend zu weniger Überwinterern am Bodensee ist wahrscheinlich auf mildere Winter an der Ostsee zurückzuführen (HEINE et al. 1999).

Im strengen Januar 2002 wurden am Bodensee 63 Zwergsäger erfaßt, davon 61 am Untersee (Orn. AG Bodensee 2002).

Die wichtigsten Überwinterungsgebiete haben sich seit 1981 vom Untersee und Eriskircher Ried zum Rheindelta verlagert (HEINE et al. 1999). So hielten sich vor 1981 vor dem Bootshafen Martin im Gnadensee bis zu 70 Zwergsäger auf, die sich von Jungfischen ernährten, die hier in Massen auftraten. Nach dem Zusammenbruch der Rotaugen-Bestände 1981 gab es dieses reiche Nahrungsangebot nicht mehr, und folglich blieben die Zwergsäger an diesem Ort aus (Schuster). Im Januar 2002 lagen die meisten aber wieder auf dem Untersee (siehe oben).

Mindelsee: Von 1948 bis 1955 wurden bis zu 9 Zwergsäger 20mal festgestellt. Weitere Beobachtungen stammen aus den Jahren 1968, 1973, 1974, 1975 und 1976 (SCHUSTER 1983). Der Trend – nicht alljährliche Feststellungen – setzte sich in den Jahren von 1980 bis 2001 fort. Aus diesem Zeitraum liegen Beobachtungen aus 13 von 16 Jahren vor (Tab. 7).

Tab. 7: Zahl der maximal/Monat beobachteten Zwergsäger auf dem Mindelsee (Mi) (BUND-Kartei) und im Bündtlisried (Bü) (NABU-Jahresberichte).

Jahr	Januar		Februar		März		April		Dezember	
	Mi	Bü	Mi	Bü	Mi	Bü	Mi	Bü	Mi	Bü
1980		1			4				1	
1981					3					
1983					1					
1988	2		6		1					
1989						1			3	
1990	1								5	
1991	2				2					
1993						1				
1994	10					2			1	
1995	3		1	7		4			3	
1996	1					8				
1997				11						
1998				18		2				
1999	3	18	1			9		1		
2000	4			6		2			2	
2001	1		2	9		10			6	3
Summe	27	18	11	51	11	37		1	15	3

Bündtlisried: Überraschenderweise ist das Bündtlisried seit 1995 sehr attraktiv für Zwergsäger. Hier wurden 1998 maximal 18, 1999 18, 2000 6 und 2001 10 Individuen festgestellt, die sich hier relativ lange aufhalten, sofern der See nicht zugefroren ist. Auf dem Mindelsee wurden im Dezember und Januar die meisten Zwergsäger beobachtet und im Bündtlisried im Februar und März (Tab.7). Offensichtlich ist das Bündtlisried reich an Libellenlarven, die eine beliebte Nahrung des Zwergsägers sind.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Zwischen den drei Seen findet ein reger Austausch überwinternder Zwergsäger statt. Beweis ist hierfür die Verlagerung der bevorzugten Aufenthaltsorte vom Gnadensee und Mindelsee zum Bündtlisried. Offensichtlich testen die Überwinterer verschiedene Stellen des Bodensees, Mindelsees und anderer Seen in deren Umgebung auf Qualität und Ergiebigkeit des Nahrungsangebots. Wo das gut und groß ist, konzentrieren sie sich.

6.11 Zwergtaucher *Tachybaptus ruficollis*

Bedrohung

Der Zwergtaucher brütet im mittleren und südlichen Eurasien bis Smolensk sowie in Afrika. In Mitteleuropa hat er fast überall seit den 1970er Jahren im Bestand abgenommen. Dagegen ist die Zahl der Brutpaare in Gebieten mit unverändert guter Habitatsituation gleich geblieben. In Gebieten mit verbesserter Lebensraumqualität nahm er sogar im Bestand zu (BAUER & BERTHOLD 1996). In Baden-Württemberg wurde er aufgrund der EU-Vogelschutz-Richtlinie (Rat der EU 1979) in die Liste der gefährdeten Zugvogelarten aufgenommen (SCHAAL et al. 2000).

Bruten

Mitteleuropa: Die mitteleuropäische Population hat eine Größe von 30.000 bis 45.000 Brutpaaren (BAUER & BERTHOLD 1996).

Deutschland: In Deutschland brüten 7.000 bis 12.000 Paare (BAUER & BERTHOLD 1996).

Schweiz: Die Schweiz hat einen Brutbestand von 600 bis 800 Paaren (SCHMID et al. 1998).

Baden-Württemberg: Zwischen 1966 und 1973 brüteten in Baden-Württemberg 900 bis 1.000 Paare (HÖLZINGER 1987).

Bodensee: Der Bestand im Bodenseegebiet wird für 1966 bis 1973 mit 250 bis 350 Paaren angegeben (HÖLZINGER 1987). Die Rasterkartierung 1980/81 ergab 304 Reviere und die von 1990 bis 1992 382 Reviere mit Schwerpunkt Kleingewässer.

Gnadensee (Westteil): Schuster sah Weißkopfmöwen, die Zwergtaucher bis zu deren Erschöpfung jagten, töteten und verzehrten. Dieser Druck durch einen eingewanderten Prädator hat die Besiedlung weiterer Kleingewässer vermutlich mit beeinflußt.

Mindelsee: Der Bestand schwankte zwischen 1 bis 2 Paaren bei niedrigem Wasserstand des Sees, bis zu 12 Paaren bei hohem (SCHUSTER 1983). 2000 haben mindestens 7 Paare gebrütet, davon 5 im überschwemmten Markelfinger Ried, und 2001 mindestens 13 Paare, davon 10 im Markelfinger Ried.

Bündtlisried: Seit mindestens 1993 4 – 5 Paare, 1999 6, 2000 und 2001 je 5. Trotz Verluste durch Graureiher, die sowohl alte wie junge Zwergtaucher fangen, ist der Bruterfolg durch zahlreiche Nachgelege und vielleicht auch Zweitbruten relativ hoch.

Litzelsee: Der winzige Litzelsee kann Brutverluste an anderen Orten ausgleichen. 1999 gab es hier mindestens eine Zweitbrut (Junge bettelten noch Mitte Oktober.), 2001 zogen 2 Paare je 5 Junge auf. Reiches Nahrungsangebot und fehlende Prädatoren sind dafür die Gründe.

Abb. 14: Im November liegen 80 – 90 % der Bodensee-Zwergtaucher auf dem Untersee. In den letzten 20 Jahren kein Rückgang (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).

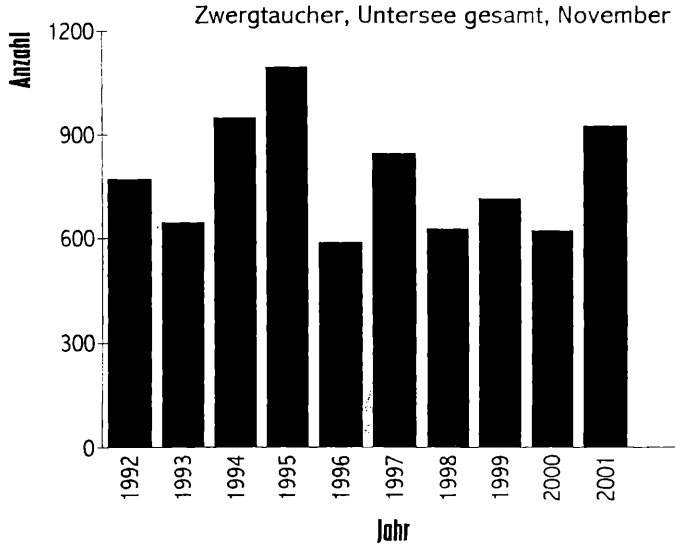
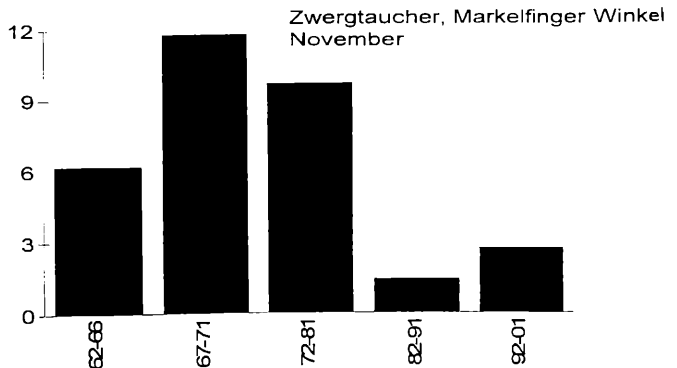


Abb. 15: Für den Zwergtaucher hat der westliche Gnadensee keine Bedeutung – mit noch weiter abnehmender Tendenz (Orn. AG Bodensee – monatliche Wasservogelzählungen).



Tab. 8: Zahl der maximal/Monat beobachteten Zwergtaucher auf dem Mindelsee und dem Mühlebach (BUND-Kartei)

	Januar	Febr.	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1979							3
1980						3	5
1981	2					2	5
1982				1	1	3	1
1983	1	5		1	2	2	2
1984	2	1				1	1
1985	1	1	1		2	1	
1986						1	2
1987	1						1
1988	1						
1989		3		2	1	1	1
1990	1	2		2		2	
1991		4	1			1	
1992	2		1				2
1993							1
1994		1					
1995	4	1		1	4	5	
1996	2	5		5	5	15	1
1997	1	1		1		6	3
1998		6	4	1	3	1	3
1999	1		1		1		
2000		1		1	1	2	2
2001	3	4	1	2		5	
Summe	22	35	9	17	20	51	33

Beobachtungen von September bis Februar

Bodensee: Von 1962/63 bis 1995/96 wurden im Bodenseegebiet im Schnitt gezählt: im September 900, im Oktober 1.300, im November 1.500, im Dezember und Januar 1.300 und im Februar 900 (HEINE et al. 1999). Im Spitzenmonat November lagen die Zahlen ab 1992 allerdings meist unter 1.000. Davon entfallen auf den Untersee 80 bis 90 %. In allen Monaten gibt es von Jahr zu Jahr zum Teil erhebliche Schwankungen. Ein Trend zur Abnahme, wie nach den 60er/70er Jahren, ist aber in den letzten 10 Jahren nicht erkennbar (Abb. 14).

Gnadensee West und Mindelsee: Im Vergleich zu den Zahlen vom Bodensee sind die vom Herbst und Winter auf dem Gnadensee und auf dem Mindelsee von sehr geringer Bedeutung (Tab. 8). Auf dem Gnadensee West gingen die November-Beobachtungen von 1967 – 2001 noch weiter zurück (Abb. 15).

Bündtlisried: Von diesem See liegen von Mitte August bis Mitte Februar nur ganz wenige Beobachtungen vor.

Wie sich die drei Seen ergänzen

Die sofortige Besiedlung neu entstandener Lebensräume läßt auf regen Austausch zwischen den drei Seen und darüber hinaus schließen.

7. Diskussion der Ergebnisse

7.1 Gnadensee (Westteil)

a) Rechtlicher Schutz: Der Uferstreifen zwischen Bahnlinie und See auf Gemarkung Radolfzell-Markelfingen wurde 1982 als NSG ausgewiesen, nachdem eine in den 60er Jahren ausgewiesene, weiter ins Land ragende Fläche in einem Normenkontrollverfahren vom Gericht suspendiert worden ist. Als wesentlicher Schutzzweck wird in der Verordnung „die Erhaltung des Bodenseeufer als Lebensraum zahlreicher, z.T. vom Rückgang oder vom Aussterben bedrohter Pflanzen- und Tierarten“ genannt.

Von den hier untersuchten 11 Arten brüten 5 im NSG Bodenseeufer Markelfingen, allerdings nur in kleinen Beständen bis zu 3 Paaren.

Die viel größere Bedeutung des Gebietes für im Durchschnitt 4.000 im Oktober rastende Kolben-, Tafel- und Reiherenten wird durch die Schutzverordnung nicht abgedeckt, weil nur ein 50 m breiter Streifen Wasser vor dem Schilfufer geschützt ist, der bei der großen Fluchtdistanz der ost- und nordeuropäischen Wasservögel bei weitem nicht ausreicht. Dasselbe gilt auch für das NSG Halbinsel Mettnau, wo lediglich die beiden Südbuchten, die aber zum Zeller See gehören, einen ausreichenden Schutz für Mauser- und Rastvögel gewährleisten.

b) Wasserwirtschaft: Wie schon unter 2.1 geschildert, haben weitblickende Beamte in der Wasserwirtschaftsverwaltung in den 60er Jahren durchgesetzt, daß der strömungsarme Markelfinger Winkel nicht als Vorfluter der Radolfzeller Kläranlage genutzt werden darf. Stoffliche Belastungen erreichen den Markelfinger Winkel heute hauptsächlich über den Markelfinger Mühlebach und den Schlattgraben.

Ein nicht geringes Risiko stellt der ehemalige Radolfzeller Müllplatz am Markelfinger Winkel zwischen Hafen Martin und der Gemarkungsgrenze Markelfingen dar.

Hier sickern immer wieder braune Rinnsale und giftige Stoffe durch den viel zu kleinen Erd-Sperrdamm in den See – plötzlich absterbende Pflanzen im Uferbereich haben das mehrfach gezeigt.

c) Jagd: Die vom Staatlichen Forstamt vergebene Wasserjagd wird im Rahmen des LIFE-Projekts Westlicher Untersee wahrscheinlich abgelöst. Sie hatte zwar auf die Wasservogelbestände nur einen sehr geringen Einfluß, da sie moderat ausgeübt wurde, stellte aber einen potentiellen Störfaktor dar.

d) Lebensraum-Verbesserungen: Zwischen Radolfzell und Markelfingen war durch Wind und Wellenschlag der durch die Nährstoffbelastung dünn gewordene Schilfgürtel fast bis zum Uferweg aufgerissen worden. Hier erfolgte dann einer der ersten Schilfpflanzversuche durch das damalige Wasserwirtschaftsamt Konstanz, der unter Einbeziehung des NABU erst nach vielen Jahren zum Erfolg führte. Auf Grund dieser Erfahrungen wurde Mitte der 90er Jahre die bisher längste Schilfpflanzung am Untersee durchgeführt: auf 500m Länge vor der ehemaligen Mülldeponie.

Dabei wurden zwar neue Fehler begangen (Pflanzung einer durchgehenden Weidenreihe wenige Meter hinter dem Schilf, die das Schilf inzwischen teilweise verdrängt hat), aber Teile der Fläche bieten Brutplätze für Zwergtaucher und Bläuhühner und bieten durchziehenden Wasservögeln vor allem Deckung vor den zahlreichen Passanten auf dem Uferweg.

Zahlreiche weitere Verbesserungen gingen auf Initiativen des NABU zurück:

Reduzierung der wilden Badeplätze zwischen Binsenschachen und Naturfreundehaus durch Lagerung von Baumstämmen und Ästen, ähnliche kleine Maßnahmen verhinderten schließlich „traditionelle“ Badeplätze an drei Stellen auf der Mettnau und zwischen Radolfzell und Markelfingen.

Mit dem Ruderclub Undine, dessen Sportler rings um die Mettnau trainieren, wurde vereinbart, daß der innere Markelfinger Winkel beim Auftauchen der ersten großen Wasservogelschwärme im Herbst gemieden wird.

Mehrmals wurden Bootsfahrer bei der Wasserschutzpolizei angezeigt, die den Abstand zum Schilf nicht einhielten oder sogar ins Schilf einfuhren.

In der Auseinandersetzung mit den Berufsfischern um eine regelmäßige Mahd des Uferschilfs, die unnötig, teuer und ökologisch sogar äußerst schädlich ist, haben sich die Argumente des NABU weitgehend durchgesetzt.

e) Waldwirtschaft: Die kleinen Wäldchen auf der Mettnau werden seit vielen Jahrzehnten nicht genutzt und stellen mit die ältesten Urwälder im Bodenseegebiet dar. Auf der Mettnau konnten mehrmals große, ins Wasser gestürzte Pappeln als Unterstand für Fische und Wasservögel liegengelassen werden, sogar im Kurgelände.

f) Störungen: Störungen erfolgen nur noch ganz selten von der Landseite her, sondern fast ausschließlich von der Seeseite, weil die Schutzverordnung dagegen nur schwache Handhaben bietet. Andererseits ist es ausgeschlossen, den gesamten Markelfinger Winkel zu beruhigen, weil dies die privaten Nutzer (Bootshafen Martin mit mehreren 100 Liegeplätzen, Bojenfeld und Landliegeplätze des Wassersportclubs Markelfingen) mit Erfolg anfechten würden. Eine ganzjährige Sperrung des Gnadensees ist auch gar nicht notwendig, weil sich die Probleme zwischen Naturschutz und Wassersport alljährlich erst ab Ende September ergeben, wenn nord- und osteuropäische Wintergäste zu Zehntausenden den Untersee als Rast- oder Überwinterungsgebiet wählen. Gleichzeitig müssen die Möglichkeiten zum Beobachten der Naturphänomene erweitert werden – im Rahmen des LIFE-Projekts Westlicher Untersee wird dies teilweise geschehen.

g) Betreuung: Das NSG Halbinsel Mettnau wird seit 1979, das NSG Bodenseeufer Markelfingen seit 1985 vom NABU im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg betreut. Die Betreuung beinhaltet die Überwachung der Einhaltung der Schutzverordnung, stichprobenartige Bestandsaufnahmen bei kennzeichnenden Tier- und Pflanzenarten und die Erstellung eines Jahresberichts. Diese Bemühungen sind letztlich auch die Grundlage für diesen Bericht.

7.2 Mindelsee

a) Rechtlicher Schutz: Zu den wesentlichen Schutzzwecken des Naturschutzgebietes Mindelsee gehört die Erhaltung des Mindelsees als international bedeutsames Feuchtgebiet für Wasservögel (Regierungspräsidium Freiburg 1984). Ohne Schutzstatus des Sees und seiner Umgebung als Naturschutzgebiet bzw. Landschaftsschutzgebiet hätte der Mindelsee die Qualität als international bedeutsames Feuchtgebiet nie bekommen oder wieder verloren. Darüber hinaus hat der rechtliche Schutz zu vielen positiven Entwicklungen geführt, die eine größere Vielfalt von Lebensräumen bewirkt haben.

b) Wasserwirtschaft: Bis 1969 floß das lediglich mechanisch geklärte Abwasser von Möggingen in den Mindelsee. Seit 1969 wird es nach Radolfzell in die Kläranlage geleitet. Seit 1969 hat sich die Einwohnerzahl von Möggingen mehr als verdoppelt und mit ihr die Menge des Abwassers. Liefte das wie vor 1969 immer noch in den Mindelsee, hätte das erhebliche Auswirkungen auf seinen Zustand und Umschichtungen der Wasservogel-Bestände zur Folge gehabt.

c) Jagd: Seit 1984 ist die Ausübung der Jagd nur auf die Stockente erlaubt, und die darf nur auf Landflächen bejagt werden. Schon lange vor dieser Bestimmung haben

die Jagdpächter am Mindelsee auf die Jagd auf Wasservögel verzichtet. Ohne diese positive Einstellung zum Naturschutz hätten sich die Mauerstraditionen von Tausenden von Tafelenten seit 1958 und Reiherenten seit 1970 nicht entwickeln können, denn mauernde Wasservögel sind gegen Störungen besonders empfindlich.

Die Graugans hat in Baden-Württemberg keine Jagdzeit. Würde sie an den drei Seen und/oder ihrer Umgebung bejagt, hätte sie sich mit Sicherheit hier nicht ansiedeln können, weil sie einen viel größeren Fluchtabstand gegenüber Menschen einhielte. Ruhige Räume, in denen die Graugänse Nahrung aufnehmen und ruhen könnten, gäbe es in der viel von Menschen begangenen Landschaft nicht.

d) Lebensraum-Verbesserungen: Der Mühlebach, der aus dem Mindelsee in den Gnadensee fließt, ist zusammen mit zeitweise überschwemmten Flächen auf beiden Seiten des Baches für Graugans, Moorente, Teichhuhn, Wasserralle und Zwergtaucher von Bedeutung für das Bodenseegebiet. Die Überschwemmungen werden verursacht durch den festen Stau am Mindelsee und von dem verstellbaren Wehr an der Mühlebachbrücke sowie stärkeren Niederschlägen in den letzten Jahren.

1972/73 wurden sieben aufgegebenen Fischteiche ausgebaggert und aufgestaut. 1978 entstanden durch Ausbaggern 20 Teiche und Wasserlöcher. Diese Verbesserungen haben sich auf die Brutbestände von Teichhuhn, Wasserralle und Zwergtaucher positiv ausgewirkt.

Als besondere Artenschutzmaßnahme hat der BUND 1990 ein Floß installiert, auf dem Flußseeschwalben brüten, die am Mindelsee sonst keine Chance hätten, Junge aufzuziehen.

e) Waldwirtschaft: Schon lange vor der Einrichtung eines Schonwalds (1981) am Südufer des Sees wurde der Waldstreifen zwischen Weg und See praktisch als Bannwald behandelt, das heißt nicht bewirtschaftet. Während zuvor jeder ins Wasser gestürzte Baum herausgezogen und verwertet wurde, läßt man sie seit langer Zeit auf dem Land und im Wasser liegen. Das hat für die untersuchten Wasservögel folgende positive Wirkungen: Graugänse ruhen gerne auf den umgestürzten im Wasser liegenden Baumstämmen, und umgestürzte Bäume auf dem Land verhindern, daß Besucher direkt am Ufer entlang laufen und dadurch Vögel im Uferbereich stören, wie das früher häufig geschah. Schließlich sind die im Wasser liegenden Bäume und Äste beliebte Unterstände von Fischen und Jagdgebiet der Rohrdommel. Reiherenten weiden am Holz sitzende Dreikantmuscheln ab.

f) Störungen: Wie unter „Waldwirtschaft“ ausgeführt, gehen von Wegen am Südufer des Sees, das bis zum Ufer bewaldet ist, nur noch wenige Störungen aus. Das gilt auch für große Teile des übrigen Ufers, das inzwischen durch Aufgabe von Nutzung und Zuwachsen von Entwässerungsgräben so dicht bewachsen ist, daß Besucher nur ausnahmsweise in solche Flächen eindringen: Das Gebiet schützt sich weitgehend selbst.

Grundlage für diese positive Bilanz ist auch das Fahrverbot für Wasserfahrzeuge (ausgenommen ist nur das Ruderboot des Fischers), die Beschränkung des Angelns vor allem auf das Südufer, wo Angeln nicht mehr möglich ist, weil viele umgestürzte Bäume mit ihren Zweigen im Uferbereich liegen, und die Beschränkung des Badens auf einen Platz.

g) Betreuung: Seit 1979 wird das Schutzgebiet Mindelsee aufgrund einer Vereinbarung mit dem Regierungspräsidium Freiburg vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland Landesverband Baden-Württemberg (BUND) betreut. 1990 hat die Bezirksstelle für Naturschutz Freiburg dazu geschrieben: „Des weiteren gehört das Naturschutzgebiet Mindelsee zu den bestbetreuten Naturschutzgebieten des Landes. Dies ist vor allem der ständigen „Vor-Ort-Präsenz“ des BUND in Möggingen zu verdanken. . . Insgesamt befindet sich das Gebiet in einem ökologisch guten Zustand.“ Mittel- und langfristig ist die Betreuung des Schutzgebiets in sinnvollem Umfang nur möglich, wenn das Land Baden-Württemberg die dafür notwendigen Mittel bereitstellt. Dies ist nur eingeschränkt der Fall. Änderungen sind vom Land für die nächsten fünf Jahre nicht vorgesehen. Damit wird das Land seiner verfassungsgemäßen Aufgabe nicht gerecht. Somit besteht für das Land Handlungsbedarf.

7.3 Bündtlisried

a) Rechtlicher Schutz: Das Bündtlisried ist seit 1986 Naturschutzgebiet. Im Gegensatz zum Gnadensee ist der Schutz hier ausreichend.

b) Wasserwirtschaft: Es gibt keine Probleme.

c) Jagd: Wasservögel werden nicht bejagt.

d) Lebensraumverbesserung: Das Gebiet ist seit der Wiedervernässung 1980 noch so in einem dynamischen Veränderungsprozeß, daß zunächst einmal nur weiter konzentriert beobachtet werden muß.

e) Waldwirtschaft: Die größtenteils privaten Waldbesitzer haben die Vernässung geduldet, obwohl die untersten Baumreihen im Wasser ertranken. Die Vernässung hat aber zu einer Erhöhung der Diversität und zu einem sichtbaren Reichtum an neuen Tierarten im Gebiet geführt.

f) Störungen: Es gibt kaum Störungen, weil das Gebiet nahezu unzugänglich ist. Um Störungen am Ufer durch interessierte Besucher zu minimieren, hat der NABU 1999 zusammen mit dem Jagdpächter einen Hochsitz gebaut, der stille Naturbeobachtung,

aber auch die Kontrolle des Gebietes ermöglicht. Sehr lästig sind allerdings gelegentlich Spaziergänger mit frei laufenden Hunden: 1997 hat ein Hund mindestens eine junge Graugans getötet. Große Störungen könnten aber vom direkt benachbarten Wild- und Freizeitpark Bodanrück ausgehen, falls Pläne zur Erweiterung, z.B. mit einer neuen Sommerrodelbahn, realisiert würden.

g) Betreuung: Sie erfolgt seit 1986 durch den NABU.

8. Entwicklungsziele und deren Fortschreibung

8.1 Gnadensee (Westteil)

Ein Entwicklungskonzept wie für Mindelsee und Bündlisried fehlt für den Gnadensee und seine Uferzonen bisher. Pflegemaßnahmen finden seit den 70er Jahren statt, sind aber in den meisten Jahren auf wenige Hektar beschränkt. Moderne Entwicklungsziele wie Erhöhung der Vielfalt, Sukzession oder Offenhaltung durch Beweidung sind nur in Ansätzen erkennbar.

Die Wasserfläche war bisher nur in einem 50-Meter-Streifen vor dem Ufer geschützt. Ein Vorstoß des NABU zusammen mit zwei Kommunen, den Gnadensee durch private Verträge zu einem temporären (Winter-) Schutzgebiet zu erklären, fand nicht die Unterstützung des amtlichen Naturschutzes. Der NABU konnte durch freiwillige Absprachen lediglich erreichen, daß die bei Schönwetter auch im November und Dezember trainierenden Undine-Sportrunderer bei Anwesenheit von mehreren tausend Wasservögeln das Kerngebiet im Markelfinger Winkel meiden.

Der Naturschutz braucht in Zukunft flexible Lösungen durch weitblickende Fachleute vor Ort. Die Frage von temporären Schutzgebieten auf dem Wasser ist eines der größten ungelösten Naturschutzprobleme am Bodensee. Der moderne Naturschutz muß hier Instrumente finden, besonders wichtige Gebiete für wenige Monate zeitweilig rechtskräftig sperren zu können – und er muß die Einhaltung der Bestimmungen durch Ranger – wie in den meisten europäischen Ländern – kontrollieren. Die Erklärung des Gnadensees, großer Teile des Bodanrucks und des Bodenseeufer zu Natura 2000-Gebieten bietet für neue Wege des Naturschutzes die rechtliche Grundlage (vgl. 8.5).

8.2 Mindelsee

Von den untersuchten Arten werden in dem Entwicklungskonzept Flußseeschwalbe und Wasserralle erwähnt (OPPERMANN & HARTWIG 1992). Die Autoren empfehlen einen etwas höheren Aufstau im Mühlebach. Der hat sich infolge höherer Niederschläge inzwischen von selbst ergeben. Wichtigstes Ziel sollte die Beibehaltung des hohen

Wasserstands sein, der sich für Graugans, Moorente, Teichhuhn, Wasserralle und Zwergtaucher positiv ausgewirkt hat. Denn diese Arten haben aufgrund des hohen Wasserstands Brutbestände entwickelt, die für das Bodenseegebiet von Bedeutung sind. Daß das Brutfloß für die Flußseeschwalbe erhalten bleibt und immer wieder ausgebessert wird, ist selbstverständlich. Am Südufer ist eine Beobachtungskanzel zu bauen, um die Wasservögel besser erfassen zu können.

8.3 Bündtlisried

Von den in der „Pflege- und Entwicklungskonzeption Bündtlisried“ (OPPERMANN & HARTWIG 1994) genannten Entwicklungszielen trifft nur eins auf die hier untersuchten Wasservögel zu: Es wird die Errichtung einer Beobachtungsplattform am Ostufer empfohlen. Der NABU hat diese Empfehlung 1999 umgesetzt, aber – wegen der viel besseren Lichtverhältnisse und des besseren Überblicks über das Gebiet – am Südufer. Im übrigen muß das noch sehr junge Feuchtgebiet (Wiedervernässung erst nach 1980) weiter beobachtet werden, bevor von Naturschutzseite eingegriffen wird.

8.4 Umfeld der drei Seen

Es wird empfohlen, Kleingewässer im Hinblick auf einen höheren Wasserstand zu optimieren und neue Kleingewässer und Wässerwiesen anzulegen. Dies entspricht den rechtlich verbindlichen Vorgaben der EU (Rat der EU 1979, 1992). Positive Überraschungen wie im Bündtlisried sind damit vorprogrammiert. Davon abgesehen sind Kleingewässer auch für andere Artengruppen wie Libellen, Amphibien und viele andere von großem Wert. Damit wird ein wichtiges modernes Naturschutzziel, die Erhöhung der Vielfalt an Lebensräumen und Arten, erreicht.

8.5 Untersee, Bodanrück und Hegau

Dieser Arbeit liegen Daten über lange Zeiträume zugrunde, die überwiegend ehrenamtlich gesammelt wurden. Darüber hinaus liegen Beobachtungen über die gleichen Zeiträume für alle Vogelarten grenzübergreifend für das ganze Bodenseegebiet vor (einschließlich Hegau), über die es grundlegende Auswertungen gibt (z.B. SCHUSTER et al. 1983, HEINE et al. 1999). Dieser Schatz an Kenntnissen ist einmalig. In unserer schnelllebigen Zeit veraltet er aber auch sehr schnell, wie der Vergleich der Bestandsaufnahmen für die Jahre 1980 – 81 und 1990 – 92 im ganzen Bodenseegebiet zeigt (HEINE et al. 1999). Daraus folgt: Die Beobachtungen und Auswertungen müssen kontinuierlich fortgesetzt werden, damit der Naturschutz sinnvoll reagieren kann.

Kontinuierliches Datensammeln und Auswertungen sind auch für andere Tiergruppen und für Pflanzen notwendig, über die ebenfalls umfangreiche Kenntnisse vom Bodenseegebiet vorliegen (z.B. SEBALD et al. 1990 – 1998).

Mit der Meldung großer Flächen am westlichen Bodensee als Natura 2000-Gebiete haben sich neue rechtliche Grundlagen ergeben. Sie erfordern rechtlich verbindlich umfangreiche Datenerfassungen, Auswertungen, Aufstellung von Entwicklungszielen und detaillierte Berichte an die Europäische Union. Um diese Aufgaben leisten zu können, sind z.B. für den Bodanrück und den Hegau EU-Projekte notwendig. Dafür werden finanzielle Mittel benötigt.

Unverzichtbar sind außerdem Mittel für Personen,

- die in bestimmten Gebieten kontinuierlich Daten über Vögel, andere Tiergruppen und Pflanzen sammeln und auswerten,
- die aufgrund ihrer Ortskenntnisse Vorschläge für Lebensraum-Verbesserungen machen und
- die als Ranger rechtliche Bestimmungen durchsetzen.

Am Gnadensee sind Lösungen zu finden, die im Winterhalbjahr zu einer Verminderung von Störungen führen.

9. Übertragbarkeit

9.1 Mehrere Gewässer erhöhen Artendiversität

Das beschriebene Ensemble der drei Seen ist ein Musterbeispiel, wie sich drei Gewässer ergänzen. Denn jeder der drei Seen hat eigene Strukturen und ist natürlichen und menschlichen Einflüssen ausgesetzt, die an den anderen Seen anders oder nicht vorhanden sind. Da viele Wasservogelarten sehr mobil sind, nutzen sie die Seen zum Brüten, Aufziehen der Jungen, Mausern, Rasten und/oder Überwintern ganz verschieden – wo sie die jeweils günstigsten Bedingungen vorfinden (Tab.9.). Dadurch bewirken die drei Seen zusammen eine größere Vielfalt an Wasservögeln, als einer alleine haben könnte.

Tab. 9: Wie 11 Vogelarten drei Seen – Gnadensee West (G), Mindelsee (M) und Bündtlisried (B) zum Brüten, Aufziehen ihrer Jungen, Mausern, Rasten und Überwintern nutzen. + = der See wird genutzt, (+) = wenig genutzt, - = gar nicht genutzt. Trend: Z = Zunahme, g = gleichbleibend

	Brutplatz			Aufzucht			Mauser			Rasten			Überwintern			Trend
	G	M	B	G	M	B	G	M	B	G	M	B	G	M	B	
Flußseeschwalbe	-	+	-	(+)	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	g
Graugans	-	+	+	+	+	(+)	(+)	?	+	+	+	-	+	+	-	Z
Kolbenente	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Z
Moorente	+	+	+	?	?	?	-	+	-	+	(+)	-	+	+	-	Z
Reiherente	+	(+)	+	+	(+)	+	+	-	-	+	(+)	-	+	(+)	-	Z
Rohrdommel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)	-	-	+	+	-	g
Tafelente	+	-	(+)	+	-	(+)	(+)	(+)	+	+	+	-	+	(+)	-	g
Teichhuhn	+	+	+	+	+	+	?	?	?	(+)	?	-	-	-	-	g
Wasserralle	+	+	+	+	+	+	?	?	?	?	?	?	(+)	+	-	g
Zwergsäger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	g
Zwergtaucher	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	(+)	-	+	(+)	-	g

9.2 Wo und wie können die Erkenntnisse umgesetzt werden?

Die Artendiversität der beschriebenen drei Seen (mit dem kleinen Litzelsee vier Seen) könnte noch weiter gefördert werden, wenn – genauso wie ab 1980 das Bündtlisried – auch Teile des nahegelegenen aber viel größeren Fischerweihermoores aufgestaut würden. Davon würden die immer noch labilen Kleinpopulationen von Moorente und Graugans, aber auch alle anderen untersuchten Arten, profitieren. Bei der Abwägung zwischen Gewinnern und Verlierern müßte der botanisch hochwertvolle Südwestzipfel des Fischerweihermoores vom Aufstau ausgeschlossen werden. Wie der Name Fischerweihermoor sagt, hat es früher Aufstaus gegeben.

Im Landkreis Konstanz wäre von genauso hoher Priorität eine Ergänzung des tiefen Binninger Kieselsees, der für Wasservögel, Amphibien und Libellen wegen seiner steilen Ufer und der großen Tiefe kaum besiedelbar ist. Das ideale Nachbargewässer wäre hier ein flacher Aufstau des nur 100 m entfernten Binninger Riedes. Nach starken Regenfällen zeigt das Gebiet schon jetzt eine große Wasservogel-Vielfalt. Das Binninger Ried wurde durch den Arbeitsdienst im Dritten Reich entwässert, bis etwa 1935 existierte hier der Binninger See – eine Abbildung aus den 20er Jahren findet sich in der amtlichen Kreisbeschreibung „Landkreis Konstanz“ (1968).

Etwas anders, aber trotzdem vergleichbar, liegen die Verhältnisse an den im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen für den Straßenbau ab 2000 geschaffenen Wässerwiesen am Rande des NSG Weitenried. Sie entwickeln sich für Wat- und Wasservögel sehr gut (THIELCKE 2002), müssen aber mit weiteren Wässerwiesen ergänzt werden. Ein letztes Beispiel aus dem Landkreis Konstanz läßt sich auch an vielen anderen Stellen landesweit umsetzen: In den 90er Jahren entstanden bei Steißlingen und bei Schloß Langenstein neue Golfplätze. Dabei wurden – wie üblich – zur Bewässerung des Rasens mehrere Teiche angelegt. Die größeren, randlich gelegenen Langensteiner Teiche zeichneten sich bald durch eine beachtliche Wasservogeldiversität aus (z.B. Zwergtaucher, Zwergsäger, bis zu 10 Entenarten). Bei Golfspielbetrieb wird allerdings die Fluchtdistanz bei vielen Arten unterschritten. Das nächste Ausweichgewässer ist mehrere Kilometer entfernt. Es wird deshalb vorgeschlagen, bei der Genehmigung von Golfplätzen von vornherein 1 bis 2 störungsfreie größere Gewässer am Rande der Anlage als Ausgleichsmaßnahme vorzusehen. Wie bei allen o.g. Vorschlägen favorisieren wir auch hier die Schaffung von Wasserflächen durch Aufstau und Überflutungen.

9.3 Prinzip Vielfalt

Bei allen Vorschlägen geht es um das Prinzip Vielfalt. Eine Vielfalt unterschiedlicher Gewässer wird eine Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten beherbergen. Spätestens seit der Konferenz von Rio 1992 sollte der Biodiversität mehr Aufmerksamkeit als bisher geschenkt werden. Gezielter Schutz für einzelne Arten hat heute neben den bisher bekannten Schwierigkeiten auch die rasche Klimaänderung zu berücksichtigen. Seit rund zehn Jahren findet eine erhebliche Verschiebung der Verbreitungsgrenzen von Arten von Süden nach Norden, aber auch von Osten nach Westen statt. Noch vor zehn Jahren hätte niemand voraussagen können, daß am westlichen Untersee kleine Populationen von Graugans und Moorente entstehen werden. Daß von den 11 hier untersuchten Arten 4 zunehmen und alle anderen stabile Populationen haben (Tab. 9), hat allerdings noch andere Gründe: Hauptursache dafür ist die große Vielfalt an (neuen) Gewässern, europaweit und auch im Bearbeitungsgebiet (Aufstau Bündtlisried und Mindelsee-Abfluß, Mindelsee-Teiche und Mettnauteiche). Aus einer Vielfalt von Lebensräumen „macht“ die Natur eine größere Artenvielfalt. Ein zweites bisher zu wenig beachtetes Prinzip heißt Dynamik/Entwicklung. Es gibt keine konservierten Zustände, wie der Naturschutz in seiner Anfangsphase geglaubt hat. Gerade bei neuen Gewässern läßt sich sehr rasch eine eigene Dynamik in der Entwicklung beobachten: Zuerst eine Pionierphase, die andere Arten begünstigt als die anschließende „Konsolidierungsphase“. In der Alterungsphase entstehen wieder andere Biozöosen. Ein Konservieren eines dieser Zustände wäre nur mit großem Aufwand möglich.

9.4 Unterschutzstellung

Zu den wichtigsten Grundlagen für die positive oder gleichbleibende Entwicklung der Bestände von 11 Vogelarten (Tab. 9) gehört die Unterschutzstellung der Seen bzw. deren Ufer. Deshalb empfehlen wir sie für andere Seen, da sich in der Verordnung über das Schutzgebiet Nutzungen so regeln lassen, daß sie Pflanzen und Tiere nicht beeinträchtigen sondern fördern. Andererseits müssen Schutzverordnungen so flexibel sein, daß auf veränderte Bedingungen rascher als bisher reagiert werden kann.

9.5 Betreuung

Dringend zu empfehlen ist vor allem die intensive Betreuung (einschließlich Kontrollen) von Seen-Landschaften. Wie das Beispiel der drei Seen zeigt, sind auch private Verbände dazu in der Lage. Aufgaben der Betreuung sind:

- Laufende Bestandserfassungen bei wichtigen Arten und Erfassen möglichst vieler ökologischer Zusammenhänge.

- Überwachung der Einhaltung der Verordnungen.

- Abwehr von geplanten Eingriffen, bevor es zu rechtlichen Verfahren kommt. Das gilt auch für die Umgebung, sofern von den Eingriffen negative Auswirkungen auf die Schutzgebiete zu erwarten sind.

- Management der Pflege, um die Entwicklungsziele zu erreichen, die den Vorgaben der EU-Richtlinien entsprechen (Rat der EU 1979, 1992).

- Vorschläge für Maßnahmen, um die Biodiversität zu erhalten bzw. zu verbessern und um unter Umständen vorhandene Populationen zu stützen oder nicht vorhandene mit neuen Lebensräumen anzulocken. Auch das ist eine rechtlich verbindliche Vorgabe der Europäischen Union (Rat der EU 1979, 1992).

- Öffentlichkeitsarbeit für Naturschutz, um viele Menschen dafür zu gewinnen.

10. Zusammenfassung

Die drei untersuchten Seen (Gnadensee Westteil, Mindelsee und Bündtlisried) liegen dicht beieinander. Sie sind sehr verschieden groß. Wir ermittelten, wie 11 Vogelarten die drei Seen nutzen: zum Brüten, Aufziehen der Jungen, Flucht vor Prädatoren, Mausern, Rasten und/oder Überwintern.

Besonders auffällig ist die **Vernetzung der Nutzung** bei vier Arten: **Tafelenten** pendelten von 1959 – 1980 während der Kleingefiedermauser im September und Oktober täglich zwischen Gnadensee und Mindelsee hin und her. Dabei wichen sie vor Störungen auf dem Bodensee zum störungsarmen Mindelsee aus und tauchten nachts auf dem Gnadensee nach Nahrung. Bis zu 22.000 **Reiherenten** verhielten sich 1970 –

2001 entsprechend. Neuerdings flohen im November bis zu 17.000 Reiherenten vor Attacken von Großmöwen und/oder Störungen durch Boote auf dem Gnadensee tagsüber zum Mindelsee. Altvögel der **Graugans** wanderten mit ihren flugunfähigen Jungen zu Fuß von einem See zum anderen. Dabei legten sie Strecken von 1,75 km, 1 km und 0,5 km (Luftlinie) zurück. **Moorenten**, die weltweit bedroht sind, brüteten an allen drei Seen. Sie waren von August bis November auf dem Mindelsee am häufigsten. **Flußseeschwalben**, die auf einem Floß im Mindelsee brüteten, tauchten sowohl hier als auch im Gnadensee nach Nahrung. **Teichhühner**, **Wasserrallen** und **Zwergtaucher** brüteten sofort auf neu entstandenen überfluteten Flächen und in Teichen neben den Seen. Außerdem profitierten davon **Graugans**, **Kolbenente**, **Moorente**, **Reiherente** und **Rohrdommel**.

Von den 11 untersuchten Wasservogelarten sind in Europa acht bedroht, fünf haben am Bodensee von 1980/81 bis 1990/92 als Brutvögel im Bestand zu- und zwei abgenommen. An den untersuchten Seen sind vier Arten als **Brutvögel** Neubürgerinnen mit zunehmenden Beständen (Graugans, Moorente, Reiherente, Tafelente) und fünf haben kleine aber relativ stabile Bestände (Flußseeschwalbe, Kolbenente, Teichhuhn, Wasserralle, Zwergtaucher). Alle acht Arten haben von Lebensraum-Verbesserungen (Anlage von Teichen, Überschwemmungsflächen) und eine von einem Brutfloß (Flußseeschwalbe) profitiert.

Im **Winterhalbjahr** haben fünf der untersuchten 11 Arten im Bestand zugenommen (Graugans, Kolbenente, Moorente, Reiherente, Tafelente) und zwei Arten sind etwa gleich häufig geblieben (Zwergsäger, Zwergtaucher). Drei Arten sind im Winterhalbjahr schwer zu erfassen (Rohrdommel, Teichhuhn, Wasserralle) und eine Art überwintert in Mitteleuropa nicht (Flußseeschwalbe).

Im Hinblick auf die untersuchten Wasservögel ist die Entwicklung der Bestände an den drei Seen eine Erfolgsgeschichte. Sie beruht auf der reichen natürlichen Ausstattung des Gebietes, dem rechtlichen Schutz, dem weitgehenden Verzicht auf die Jagd auf Wasservögel, Lebensraum-Verbesserungen (Umwandlung des Bündtlisried in einen See, Anlage von Teichen, Entstehung von Überschwemmungsflächen), Verzicht auf die Nutzung von Bäumen an Seeufern, der Entwicklung von Oasen der Ruhe (Bündtlisried, Mindelsee) und der Betreuung der Gebiete vor Ort (durch NABU und BUND). Kenntnisse haben wir davon aufgrund der Bestandserfassungen durch viele ehrenamtliche Helfer und Zivildienstleistende.

Die Entwicklung an den drei Seen entspricht den Vorgaben der Europäischen Union in der EU-Vogelschutzrichtlinie: Einrichtung von Schutzgebieten, Wiederherstellung zerstörter Lebensstätten, Neuschaffung von Lebensstätten, Maßnahmen für Zugvögel hinsichtlich ihrer Vermehrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiete.

Die Entwicklungsziele am Mindelsee und im Bündtlisried sind erfüllt. Als neue Entwicklungsziele schlagen wir vor: Temporärer Schutz vor Störungen (Gnadensee), eine Beobachtungskanzel (Mindelsee), Etablierung von Gewässern (z.B. im Fischerweihermoor, im Binner Ried und an der Radolfzeller Aach). Zur Umsetzung

der EU-Vorgaben sind umfangreiche Arbeiten zwingend notwendig, für die finanzielle Mittel bereitgestellt werden müssen, u.a. für Ranger.

Die an den drei Seen gewonnenen Kenntnisse sind auf andere Seen und ihr Umfeld übertragbar. Dazu sind Unterschutzstellungen notwendig und die Anlage von zusätzlichen Gewässern, Wässerwiesen und Feuchtgebieten, die Renaturierung von Fließgewässern und deren Betreuung von Leuten vor Ort.

12. Quellen

- BAUER, K., & U. GLUTZ (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 2. Akad. Verlagsges. – BAUER, K., & U. GLUTZ (1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 3. Akad. Verlagsges. – BAUER, H.-G., & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula, Wiesbaden. – BECKER, P., & S.R. SUDMANN (1998): Quo vadis *Sterna hirundo*? Schlußfolgerungen für den Schutz der Flußseeschwalbe in Deutschland. Vogelwelt 119: 293-304. – BERTHOLD, P., K. MÜHL & S. SCHUSTER (1979): Naturschutzgebiet Halbinsel Mettnau. Orn. AG Bodensee. – Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg (1974): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg. Thorbecke, Sigmaringen. – BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nichtsingvögel. Aula, Wiesbaden. EINSLE, U. (1983): Die Limnologie des Mindelsees. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 11: 161-269.
- HAGEMEIJER, E.J.M., & M.J. BLAIR (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. Poyser, London. – HARENGERD, M., G. KOLSCH & K. KÜSTERS (1990): Dokumentation der Schwimmvogelzählung in der BRD 1966 – 1986. Schriftenr. DDA 11. – HEINE, G., H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK (1999): Die Vögel des Bodenseegebietes. Orn. Jh. Bad.-Württ. 14/15. – HOLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. 1.2. Landesamt für Umweltschutz Bad.-Württ. Karlsruhe. – HOLZINGER, J. (2001): Die Vögel Baden-Württembergs 2.2, Nicht-Singvögel 2. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KIEFER, F. (1972): Naturkunde des Bodensees. Thorbecke, Sigmaringen.
- Landesanstalt Umweltschutz Bad.-Württ. (1983): Der Mindensee bei Radolfzell. Monographie eines Naturschutzgebietes auf dem Bodanrück. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 11 1-797 – Landesanstalt Umweltschutz Bad.-Württ. (2000): Natura 2000-Gebietsinformationen.
- MEYER, B.C., & S.R. SUDMANN (2000): Flußseeschwalbe: Erfolgreiche Überbrückungshilfe im Binnenland. Falke 47: 328-334.
- OPPERMANN, R., & J. HARTWIG (1992): Entwicklungskonzeption Naturschutzgebiet „Mindensee“ Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege.
- PEINTINGER, M. (1988): Die Vegetation des Litzelsees bei Markelfingen (westliches Bodenseegebiet. Carolina 46: 17-22.
- Rat der EU (1979): Richtlinie des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Amtsblatt der EU Nr. L 103/1. – Regierungspräsidium Freiburg (1984): Verordnung über das Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiet „Mindensee“
- SCHAAL, R., S. APEL & R. HEINZMANN (2000): Natura 2000 in Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe. – SCHÄFFER, N., & A. SCHÄFFER (1999): Weltweit bedrohte

Vogelarten in Europa: die Moorente. Falke 46: 12-18. – SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): Schweizer Brutvogelatlas 1993-1996. Schweizerische Vogelwarte Sempach. – SCHUSTER, S. (1983): Die Vögel des Naturschutzgebietes Mindelsee. Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 11: 349-392. – SCHUSTER, S., V. BLUM, H. JACOBY, G. KNOTZSCH, H. LEUZINGER, M. SCHNEIDER, E. SEITZ & P. WILLI (1983): Die Vögel des Bodenseegebietes. Deutscher Bund für Vogelschutz. – SCOTT, D.A., & P.M. ROSE (1996): Atlas of Anatidae Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publication 41. – SEBALD, O., S. SEYBOLD, & G. PHILIPPI (1990 – 1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.

THIELCKE, G. (1996): Bedeutung des Naturschutzgebietes Mindelsee für jagdbare Vogelarten. Manuskript. – THIELCKE, G. (2002): Auswirkungen der Renaturierung an der Radolfzeller Aach auf Wat- und Wasservögel. Ökol. Vögel 24: 301-341.

VOLET, B., & M. BURKHARDT (2001): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 1999 und 2000 in der Schweiz. Orn. Beob. 98: 307-322.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Schuster Siegfried, Thielcke Gerhard

Artikel/Article: [Vernetzung von drei Seen für 11 Vogelarten. 487-541](#)