

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

## Winterbestände der Wasservögel am Aare-Stausee Niederried 1951/52–2005/06

Ernst Niggeler und Verena Keller



NIGGELER, E. & V. KELLER (2007): Wintering waterbirds at the Ramsar site Stausee Niederried (canton of Berne, Switzerland) 1951/52–2005/06. *Ornithol. Beob.* 104: 279–300.

Since 1951, waterbirds on the Niederried reservoir along the Aare river near Berne, Switzerland, have been counted once every month from September to April. The paper documents the results of the counts, which since 1959/60 have been carried out without gaps, up to 2005/06. 13 species were observed regularly and with a sum of monthly counts over 100: Gadwall *Anas strepera*, Eurasian Teal *A. crecca*, Mallard *A. platyrhynchos*, Northern Shoveler *A. clypeata*, Common Pochard *Aythya ferina*, Tufted Duck *A. fuligula*, Common Goldeneye *Bucephala clangula*, Common Merganser *Mergus merganser*, Little Grebe *Tachybaptus ruficollis*, Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*, Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*, Eurasian Coot *Fulica atra* and Common Black-headed Gull *Larus ridibundus*. 21 species with small numbers occurred in over a third of all winters, another 17 species only in a few years. The total number of waterbirds increased from the 1950s to the 1980s and decreased subsequently. Diving ducks were mainly responsible for this pattern. Species composition changed over the decades. Diving ducks dominated the waterbird community for the first decades, whereas dabbling ducks increased in importance at a later stage, a pattern which has been observed at other reservoirs along rivers in central Europe. Numbers of Gadwalls in particular showed a marked increase in the 1990s but decreased again in recent years. The Niederried reservoir reached quantitative Ramsar criteria for international importance for Common Pochard in the 1960s and 1970s, and for Gadwall in the 1990s. Silting up of the reservoir and massive changes in nutrient loads seem to be the main causes for the changes in the waterbird community.

Ernst Niggeler, Kreuzackerweg 50, CH–3250 Lyss; Verena Keller, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, E-Mail [verena.keller@vogelwarte.ch](mailto:verena.keller@vogelwarte.ch)

Die Bestände durchziehender oder überwinternder Wasservögel in einem bestimmten Gebiet sind von vielen Faktoren abhängig. Veränderungen in den Brutgebieten, welche die Entwicklung der Brutpopulation beeinflussen, oder in anderen Teilen des Überwinterungsgebiets sind ebenso von Bedeutung wie lokale

Lebensraumveränderungen. Letztere haben oft anthropogene Ursachen. An den Schweizer Gewässern beeinflussten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts verschiedene Faktoren die Zahl und die Verteilung von Wasservögeln. Dazu gehören in erster Linie die Veränderungen im Nährstoffhaushalt der Gewässer

(Eutrophierung, gefolgt von Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität), die Massenvermehrung der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* und die Ausweisung von jagdfreien Gebieten (z.B. Suter & Schifferli 1988, Keller 2005). Die Wasserkraftnutzung veränderte vor allem im Mittelland die Lebensräume von Wasservögeln sehr stark. Anstelle vielfältiger Auenlandschaften entstanden seeartige Wasserflächen, die rasch an Bedeutung für überwintrende Wasservögel gewannen. Zwei Flusstaus an der Aare, der Stausee Niederried (Kanton Bern) und der Klingnauer Stausee (Kanton Aargau), sowie der Stau der Rhone bei Verbois (Kanton Genf) sind als Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung gemäss Ramsarkonvention ausgewiesen (Keller 1996). Gestaute Flussabschnitte sind aber besonders dynamische Lebensräume, da sie nach dem massiven Eingriff des Dammbaus einer zunehmenden Verlandung unterliegen und der aufgestaute See allmählich wieder in eine flussähnliche Landschaft über-

geht (Arter & Lubini-Ferlin 1987, Utschick 2000).

Die Veränderungen an Stauseen und ihre Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt sind oft kaum dokumentiert, da geeignete Monitoringprogramme fehlen. Langfristige Bestandsüberwachungen sind notwendig, um Trends in der Bestandsentwicklung von Vögeln von kurzfristigen Schwankungen zu unterscheiden. Veränderungen in den Wasservogelzönosen von Flusstaus in Mitteleuropa wurden vor allem in Bayern D (Utschick 1980, Reichholf 1994, von Krosigk & Köhler 2000) über Zeiträume von 20–30 Jahren untersucht. In der Schweiz geschah dies für den Klingnauer Stausee (Willi 1970). Landesweite Wasservogelzählungen wurden in der Schweiz bereits in den Fünfzigerjahren durchgeführt, vielerorts monatlich von September bis April (Géroudet 1951, Burckhardt 1952). Seit 1967 finden in ganz Europa jeweils Mitte Januar international koordinierte Wasservogelzählungen statt



**Abb. 1.** Der Stausee Niederried flussaufwärts gesehen. Im Vordergrund der flache hintere Seeteil mit den deutlich sichtbaren Ablagerungen entlang der Halbinsel. Aufnahme vom 13. September 2002, BKW-FMB Energie AG. – *View upstream on the Niederried reservoir with the shallow backwater in the foreground.*

(s. z.B. Schmid et al. 2001, Gilissen et al. 2002). Nur an wenigen Gewässern in der Schweiz wurden die monatlichen Zählungen nach den Fünfzigerjahren ohne Unterbrechung bis heute weitergeführt, so am Stausee Niederried, in der Luzerner Bucht des Vierwaldstättersees (Schwab et al. 2001) und ab Anfang der Sechzigerjahre am Bodensee (Stark et al. 1999). Die vorliegende Arbeit dokumentiert die Bestandsentwicklung der Wasservögel im Winterhalbjahr am Stausee Niederried über ein halbes Jahrhundert und diskutiert sie in Zusammenhang mit lokalen Veränderungen in ihrem Lebensraum sowie grossräumigen Veränderungen der Wasservogelbestände.

### 1. Untersuchungsgebiet

Der Stausee Niederried liegt auf 461 m ü.M. rund 25 km nordwestlich von Bern im Schweizer Mittelland (Abb. 1). Er entstand 1913, als

die Aare durch den Bau des Wehrs bei Niederried aufgestaut wurde. Der Stausee diente ursprünglich als Rückhaltebecken für das Wasserkraftwerk Kallnach. 1959–1963 wurde neben dem Stauwehr das Wasserkraftwerk Niederried-Radelfingen erstellt. Die Aare verläuft hier in einem für das Schweizer Mittelland relativ tiefen Einschnitt von Süd nach Nord.

Die Wasserzufuhr wird nicht nur durch die Aare, sondern auch durch die Saane geprägt, die 3 km oberhalb des Wehrs in die Aare mündet. An beiden Flüssen befinden sich flussaufwärts weitere Staustufen. Während der Abfluss der Aare aus dem 5 km oberhalb des Niederried-Wehrs gelegenen Wohlensee (Kanton Bern) relativ geringe Schwankungen aufweist, ist jener der Saane, die durch das Stauwehr Schiffen (erbaut 1961–1964, Distanz 14 km, Kanton Freiburg) reguliert wird, starken Schwankungen im Tagesverlauf ausgesetzt. Sie betragen im Winterhalbjahr bei der Messstelle beim Kraftwerk Niederried-Radelfingen 10–50 cm



**Abb. 2.** Blick vom rechtsufrigen Aaredamm (links im Bild) flussaufwärts über den Stausee Niederried. Die heutige Halbinsel bestand nur aus einem Schilfstreifen und ist noch kaum sichtbar. Das Foto entstand anlässlich der ersten Wasservogelzählung am 30. Dezember 1951. Aufnahme E. Niggeler. – *View from the riverbank on the right-hand side of the river (left on the picture) upstream across the Niederried reservoir. Photograph taken during the first waterbird census on 30 December 1951.*



**Abb. 3.** Blick flussaufwärts auf den hinteren Seeteil und die Halbinsel (links) im Jahr 1957. Mit zunehmender Verlandung bildeten sich bei Niedrigwasser immer häufiger Sandbänke. Aufnahme E. Niggeler. – *View upstream on the backwater in 1957.*



**Abb. 4.** Blick vom linken Ufer über den hinteren Seeteil zur Halbinsel. Aufnahme vom 24. Februar 1996, V. Keller. – *View from the left bank across the backwater towards the peninsula.*

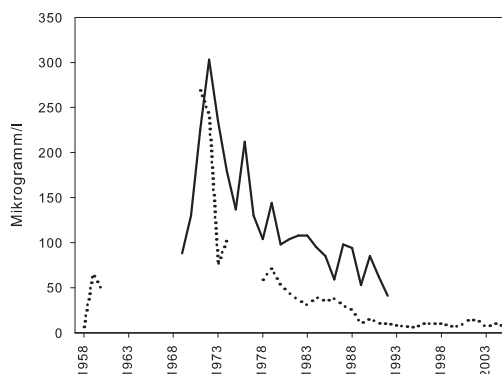
(P. Hässig, F. Leiser mdl.). Vom 1. Oktober bis 30. April ist der Stausee generell 80 cm höher gestaut als im Sommer.

Der Stausee Niederried wird heute durch eine Halbinsel zweigeteilt (Abb. 1–4). Entlang des östlichen Damms verläuft der «Flussteil». Die grosse Bucht auf der westlichen Flussseite, die von den täglichen Wasserstandsschwankungen weniger stark beeinflusst wird, ist im Lauf der Jahrzehnte immer mehr verlandet. Entlang des alten Aaredamms bildeten sich Inseln, die nach und nach zu einer Halbinsel zusammenwuchsen, auf der sich ein Auenwald entwickelte. In den Neunzigerjahren verlandete der hintere Seeteil so stark, dass bei Niedrigwasser grosse Flächen trocken lagen. Um den Durchfluss zwischen Aare und hinterem Seeteil zu erhöhen, wurde im Herbst 1999 der frühere Durchstich am oberen Ende der Halbinsel wieder hergestellt.

Die Wassertiefe beträgt im hinteren Seeteil weniger als 1 m, in der Flussrinne 5–6 m. Der gestaute Flussabschnitt ist rund 2,5 km lang und maximal 0,5 km breit, die Wasserfläche misst 154 ha.

Die Wasserqualität des Stausees Niederried veränderte sich ähnlich wie in anderen Gewässern der Schweiz auch, doch gibt es für keinen Parameter so lange Messreihen wie für die Wasservögel. Die Eutrophierung erreichte Anfang der Siebzigerjahre ihren Höhepunkt (Abb. 5). Nach dem Bau der Abwasserreinigungsanlage (ARA) der Stadt Bern 1973 ging die Phosphorbelastung rasch zurück. Der Rückgang wurde verstärkt durch den Bau weiterer Kläranlagen, die Einführung der Phosphatfällung in der ARA Bern 1978 und das Phosphatverbot in Waschmitteln 1986. Diese Veränderungen hatten einen grossen Einfluss auf das Nahrungsangebot für Wasservögel, doch liegen keine Datenreihen zum Vorkommen von Wasserpflanzen und Wirbellosen vor. Die Erträge gemäss der Angelfangstatistik von 1989 bis 2005 zeigen jährliche Schwankungen; die Hauptmasse des Ertrags setzt sich aus den Kategorien «Hecht», «Flussbarsch» sowie «Rotauge/Rotfeder/Hasel» zusammen (Kantonales Fischereinspektorat Bern).

Die Vorkommen der Wandermuschel, die das Auftreten von Tauchenten und Blässhuhn



**Abb. 5.** Entwicklung des Phosphorgehalts 1958–2005 (unvollständige Messreihen). Ausgezogene Linie: Gesamtphosphorgehalt im Stausee Niederried; punktierte Linie: Ortho-Phosphatgehalt bei Hagneck (8 km unterhalb des Niederried-Wehrs). Quelle: Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern. – *Phosphorus content 1958–2005 (incomplete samples). Solid line: total phosphorus content at the Niederried reservoir; dotted line: Ortho-phosphate content at Hagneck (8 km downstream of the reservoir).*

in der Schweiz massiv beeinflusst hat (Suter & Schifferli 1988), sind für den Stausee Niederried nicht dokumentiert, und die Angaben sind widersprüchlich. EN hatte Hinweise, dass die Wandermuschel bereits Anfang der Sechzigerjahre an Booten gefunden wurde. Anfang der Achtzigerjahre wurde sie andererseits nicht festgestellt (Pedroli 1982). Anschliessend schien sie häufig zu sein. Die Vorkommen an Booten deuten aber auf einen starken Rückgang in den Neunzigerjahren hin.

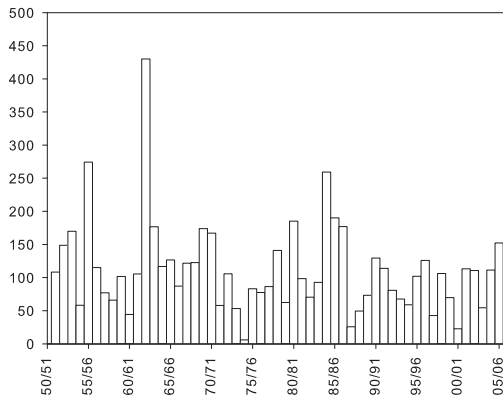
Der Stausee Niederried ist durch mehrere Verordnungen geschützt. Bereits 1956 wurde der See zum kantonalen Jagdbanngebiet, 1966 zum kantonalen Naturschutzgebiet. 1990 wurde der Stausee Niederried in die Liste der Ramsargebiete aufgenommen. Das ganze Gebiet oder Teile davon sind ebenfalls in verschiedenen Bundesinventaren aufgeführt (Landschaften von nationaler Bedeutung, Auen, Flachmoore, Amphibienlaichplätze). 2001 wurde der Stausee Niederried gemäss Bundesverordnung zum Wasser- und Zugvogelreservat von nationaler Bedeutung.

Der Stausee wird für verschiedene Freizeitaktivitäten genutzt, doch ist die Intensität der

menschlichen Nutzung deutlich geringer als z.B. am nahen Wohlensee, der näher an der städtischen Agglomeration liegt und verkehrstechnisch besser erschlossen ist. Angler fischen vor allem vom Boot aus. Der flache hintere Seeteil darf mit Booten nicht befahren werden: Für den oberen Bereich gilt diese Einschränkung das ganze Jahr, für den unteren Bereich vom 1. Dezember bis 31. März. Der Flussteil wird von Motorbooten und Kanus befahren. Im oberen Abschnitt befinden sich Bootsanlegeplätze.

Die Witterungsbedingungen beeinflussen die verschiedenen Teile des Stausees in unterschiedlichem Masse. Der flache hintere Seeteil fror im Untersuchungszeitraum in den meisten Wintern mindestens für kurze Zeit zu. Die Eisbildung setzte meist um die Jahreswende ein. In kalten Wintern hielt die Vereisung oft bis Mitte Februar an.

Für die Charakterisierung der Winterhärte wurde der Hellmann-Index berechnet. Dieser ist als Summe der Tages-Minustemperaturen über einen bestimmten Zeitraum definiert (Ijnsen 1988). In dieser Arbeit wurde dazu die Periode November bis Februar berücksichtigt. Dargestellt ist der Mittelwert für fünf über das Schweizer Mittelland verteilte Messstationen:



**Abb. 6.** Winterhärte 1950/51–2005/06: Die Säulenhöhe entspricht dem mittleren Hellmann-Index von fünf Messstationen im Schweizer Mittelland (s. Kap. 1). Je höher die Säule, umso kälter der Winter. – *Winter harshness 1950/51–2005/06: The column height represents the mean Hellmann Index of five weather stations in lowland Switzerland.*

Güttingen (Kanton Thurgau; ab 1976), Zürich, Basel-Binningen, Bern-Liebefeld und Genf-Cointrin. Generell waren die Winter seit Ende der Achtzigerjahre mild, doch gab es auch in der ersten Hälfte der Siebzigerjahre sehr milde Winter (Abb. 6). Besonders kalt waren die Winter 1955/56 und 1962/63 und in geringerem Ausmass die Winter 1984/85–1986/87.

## 2. Methode

### 2.1. Durchführung der Zählungen

Die erste Wasservogelzählung wurde am 30. Dezember 1951 von Hans Herren zusammen mit Ernst Haueter und EN durchgeführt, im Rahmen der ersten von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach organisierten Zählung. Im Winter 1952/53 übernahm EN die Zählungen. Diese wurden gemäss den Richtlinien der Vogelwarte jeweils Mitte Monat von September bis April durchgeführt. In den ersten Jahren waren diese Richtlinien noch nicht so strikt, und die Zählungen wurden teilweise auch Anfang oder Ende des Monats durchgeführt. In diesen Wintern fehlen auch einige Zählungen: 1952/53: Oktober, November; 1953/54: September, Oktober; 1954/55: September, Oktober, Februar; 1955/56: September, Dezember; 1956/57: Oktober, November, April; 1957/58: Oktober. Ab 1959/60 wurde als Stichdatum in der ganzen Schweiz der Sonntag, der dem 15. des Monats am nächsten liegt, eingeführt. Fast alle Zählungen wurden anschliessend zwischen dem 12. und 18. des Monats durchgeführt, einzelne ein paar Tage früher oder später.

Erfasst wurden alle Wasservögel, die jeweils bei den gesamtschweizerischen Zählungen berücksichtigt wurden, d.h. Entenvögel, See- und Lappentaucher, Kormoran, Graureiher, Blässhuhn, Möwen und Raubmöwen. 1996 kamen Silberreiher, Rohrdommel, Teichhuhn, Bekassine, Grosser Brachvogel, Flussuferläufer, Eisvogel, Wasseramsel und Bergstelze dazu. Gefangenschaftsflüchtlinge werden ebenfalls erst seit 1996 erfasst. Neben den Wasservogelzählungen beobachtete EN zum Teil mehrmals pro Woche am Stausee und notierte seine Beobachtungen. Diese werden für die Auswertung nicht berücksichtigt.

## 2.2. Auswertung und Darstellung

Für die häufigeren Arten wird jeweils das Auftreten im Verlauf des Winters anhand der Monatsmittelwerte  $\pm$  Standardfehler dargestellt. Die Entwicklung der Bestände wird anhand der Wintersumme, d.h. der Individuensumme der acht Zählungen, dokumentiert. Einzelne, durch kurzfristige Einflüge, Vereisung oder massive Störungen beeinflusste Zählungen fallen dadurch weniger ins Gewicht. Die Wintersumme gibt somit die Bestandsentwicklung an einem Gewässer repräsentativer wieder als der jährweise Vergleich einzelner Monate. Fehlende Zählungen in den Anfangsjahren (s. Kap. 2.1) wurden für die Grafik der Entwicklung der Gesamtsumme der Wasservögel (Abb. 8) unter Berücksichtigung der zeitlichen Entwicklung und des Auftretens im Jahresverlauf rechnerisch ergänzt (unter Verwendung der Software Trim; Pannekoek & van Strien 2001). Für die einzelnen Arten wurde angesichts der geringen Bestände in den Fünfzigerjahren darauf verzichtet, zumal die Zählungen vor allem in den Monaten mit geringen Beständen im Herbst und Frühling fehlten. Die Säulen von Jahren, in denen einzelne Zählungen fehlen, sind in den Grafiken grau eingefärbt. In die Abbildungen integriert wird der Anteil der Vögel auf dem Stausee Niederried am gesamtschweizerischen Bestand (inkl. ausländische Teile von Boden-

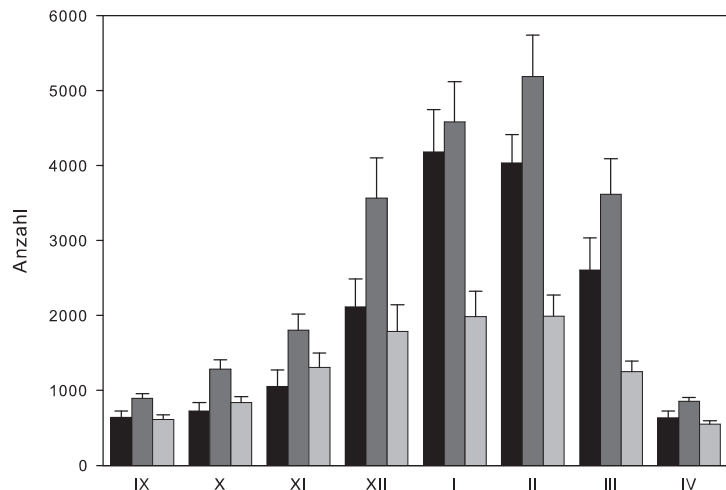
see und Genfersee) für den Januar ab 1967 (Beginn der koordinierten Zählungen für die ganze Schweiz). Für den Vergleich mit den gesamtschweizerischen Entwicklungen stützen wir uns, wo nichts anderes vermerkt ist, auf die Zusammenstellung der Schweizerischen Vogelwarte (Schmid et al. 2001) und unveröffentlichte Daten. Für den Vergleich mit den Trends in Europa dienten primär die Angaben der internationalen Wasservogelzählungen von Wetlands International (Delany et al. 1999, Gillissen et al. 2002).

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Gesamtbestand der Wasservögel

Der Gesamtbestand der Wasservögel zeigt ein für ein Überwinterungsgewässer typisches Muster: einen Anstieg vom September bis zum Maximalbestand, der meist im Januar oder Februar erreicht wurde, gefolgt von einem Rückgang bis im April (Abb. 7). Eine systematische jahreszeitliche Verschiebung im Verlauf der Untersuchungsperiode lässt sich nicht feststellen. Der Januarbestand schwankte von 1960 bis 2006 zwischen 550 und 9400 Individuen (die erst ab 1996/97 erfassten Arten sind mit einem Bestand von 63–88 Individuen vernachlässigbar). Damit beherbergte der Stausee Niederried ähnlich hohe Bestände wie die anderen

**Abb. 7.** Auftreten der Wasservögel (Gesamtbestand) am Stausee Niederried im Verlauf des Winters (September bis April): Mittelwert  $\pm$  SE für die drei Zeitabschnitte 1959/60–1974/75 (schwarz), 1975/76–1990/91 (dunkelgrau) und 1991/92–2005/06 (hellgrau). – *Seasonal occurrence of waterbirds (all species) at the Niederried reservoir: mean  $\pm$  SE per month for three time periods 1959/60–1974/75 (black), 1975/76–1990/91 (dark grey) and 1991/92–2005/06 (light grey).*



**Tab. 1.** Mittlerer Januarbestand der häufigsten Wasservogelarten sowie der Maximalbestand aller Zählungen für drei Zeitabschnitte von 16 bzw. 15 Jahren. – *Mean number in January and maximum number in any month for the most abundant waterbird species, for three time periods.*

		1959/60–1974/75		1975/76–1990/91		1991/92–2005/06	
		Januar- mittel	Maximal- bestand	Januar- mittel	Maximal- bestand	Januar- mittel	Maximal- bestand
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	1	17	23	321	244	923
Krickente	<i>Anas crecca</i>	80	420	118	517	88	471
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	483	2552	400	923	164	439
Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	0	8	2	42	7	28
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	1495	4992	1107	2762	389	2193
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	1523	5066	2361	6321	719	3268
Schellente	<i>Bucephala clangula</i>	14	52	15	46	18	73
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	6	55	14	103	9	47
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	66	185	65	131	42	78
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	15	43	14	37	9	18
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0	2	45	542	35	104
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	301	647	307	612	224	428
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	139	1000	109	1000	6	80

Aare-Stauseen Wohlensee und Klingnau oder wie der Murtensee.

Im Durchschnitt aller Jahre (ohne die erst ab 1996/97 erfassten Arten) wurden im September und Oktober jeweils 13 Arten beobachtet. Die durchschnittliche Artenzahl stieg dann bis auf 17 Arten im Februar und März an und sank im April wieder auf 15 Arten. Über die Jahre nahm die mittlere Artenzahl bis Mitte der Achtzigerjahre tendenziell leicht zu. Sie ist seither konstant geblieben.

13 Arten waren regelmässig und in grösserer Zahl (mit Wintersummen von mindestens 100 Individuen) am Stausee anwesend: Schnatterente, Krickente, Stockente, Löffelente, Tafelente, Reiherente, Schellente, Gänsesäger, Zwergtaucher, Haubentaucher, Kormoran, Blässhuhn und Lachmöwe (Tab. 1). Zahlenmässig dominierten die Tauchenten Reiher- und Tafelente, wobei sich deren Anteil am Gesamtbestand im Lauf der Jahre stark veränderte (Abb. 8, 9): Machten die Tauchenten in den Achtzigerjahren über zwei Drittel des Gesamtbestands aus, fiel ihr Anteil nach der Jahrtausendwende auf rund ein Viertel. Die Gesamtzahl der Schwimmenten hat sich über die Jahrzehnte nicht sehr stark verändert. Auffällig ist aber, dass bis Anfang der Siebzigerjahre überwie-

gend Stockenten und seit Anfang der Neunzigerjahre vor allem Schnatterenten auftraten (Tab. 1). Mit einem Bestand im Januar/Februar von rund 300 Individuen war das Blässhuhn im ganzen Zeitraum ungefähr gleich zahlreich wie die Stockente.

Die Wintersumme aller Wasservögel (ohne Möwen) schwankte von Jahr zu Jahr sehr stark. Dennoch lässt sich ein Anstieg bis Ende der Achtzigerjahre erkennen (Abb. 8). In den Neunzigerjahren waren die Wintersummen dann deutlich tiefer, und sie sind seit der Jahrtausendwende nochmals stark zurückgegangen. Der Rückgang in den Neunzigerjahren war vor allem auf die Tauchenten zurückzuführen, jener seit 1999/2000 betraf dagegen alle Artengruppen.

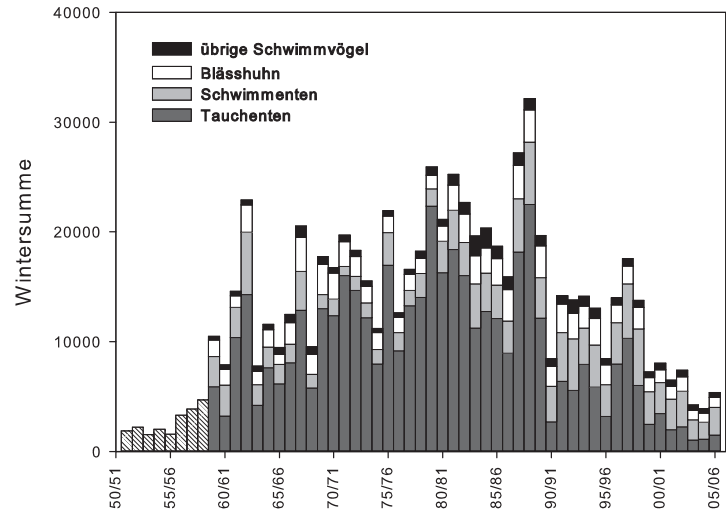
### 3.2. Häufige Arten

#### *Schnatterente*

Schnatterenten wurden erstmals im Winter 1959/60 am Stausee Niederried beobachtet, blieben aber bis Mitte der Achtzigerjahre seltene Gäste (Abb. 10a). In den Neunzigerjahren stiegen die Zahlen rasch an und erreichten in den Wintern 1998/99 und 1999/2000 ihr Maxi-



**Abb. 8.** Wintersumme (September bis April) der Wasservögel (ohne Möwen) am Stausee Niederried 1951/52–2005/06. Schraffiert dargestellt sind die Winter 1951/52–1958/59 mit unvollständigen Zählungen; bei diesen wurde die Wintersumme rechnerisch ergänzt (s. Kap. 2.2). – *Sum of monthly counts (September to April) of all waterbirds (without gulls) at the Niederried reservoir 1951/52–2005/06. Winter 1951/52–1958/59 (hatched): incomplete counts, data interpolated. From top to bottom: Other waterbirds, Eurasian Coot, dabbling ducks, diving ducks.*

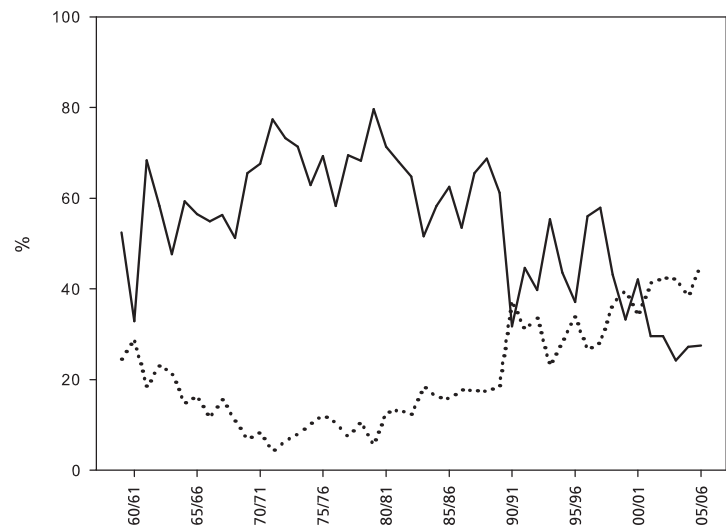


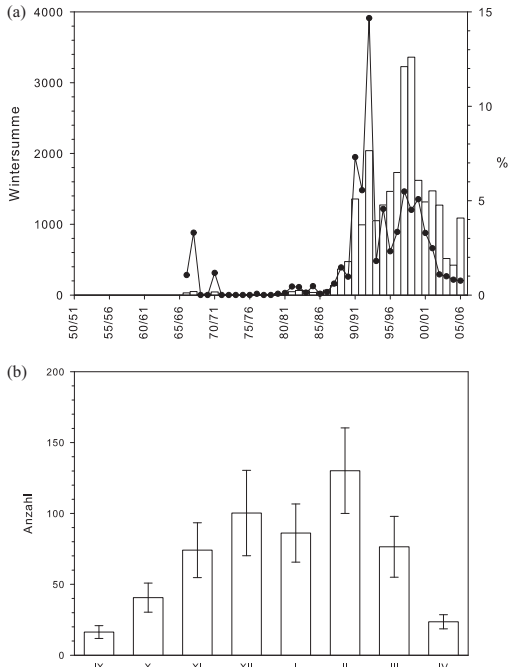
zum. Im Dezember 1998 wurden 923 Schnatterenten gezählt. Damit wurde das 1%-Kriterium der Ramsar-Konvention für internationale Bedeutung übertroffen. Der Stausee Niederried war in den Neunzigerjahren eines der wichtigsten Gewässer für die Schnatterente in der Schweiz und beherbergte rund 5 % des Schweizer Bestands im Januar (Abb. 10a). Nach der Wiederherstellung des früheren Durchstichs am oberen Ende der Halbinsel im Herbst 1999 waren die Bestände der Schnatterente wieder

deutlich tiefer. Seit dem Winter 2003/04 lagen die Monatswerte fast immer unter 100 Individuen. Einzig im Februar des kalten Winters 2005/06 wurde mit 632 Individuen wieder ein höherer Wert erreicht.

Die jahreszeitliche Nutzung zeigt einen Anstieg der Mittelwerte bis im Februar (Abb. 10b). Die Anzahl im Januar war oft etwas tiefer als im Dezember und Februar. Dies dürfte auf die häufige Eisbildung auf dem See im flachen hinteren Seeteil zurückzuführen sein, auf dem

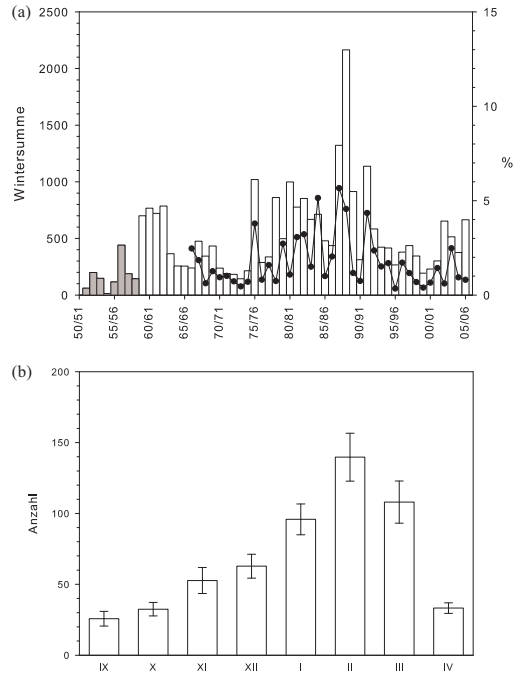
**Abb. 9.** Verhältnis von Schwimmenten (punktierte Linie) und Tauchenten (ausgezogene Linie). Angegeben ist der prozentuale Anteil an der Wintersumme. – *Relationship of dabbling ducks (dotted line) and diving ducks (solid line), as percentage of the sum of monthly counts.*





**Abb. 10.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Schnatterente am Stausee Niederried: Die Grafik (a) zeigt die Wintersumme (September bis April) 1951/52–2005/06 (Säulen, linke Skala) und den Anteil des Januarbestands am Schweizer Bestand im Januar (inkl. ausländische Teile von Bodensee und Genfersee; Linie, rechte Skala); grau: Winter 1951/52–1958/59 mit fehlenden Zählungen. In der Grafik (b) ist das Auftreten im Verlauf des Winters (September bis April) 1959/60–2005/06 abgebildet (Mittelwert  $\pm$  SE). – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Gadwall: Figure (a) illustrates the sum of monthly counts (September to April) 1951/52–2005/06 (columns, left-hand scale) and the percentage of the numbers in January in relation to total January numbers in Switzerland (foreign parts of lake Constance and lake Geneva included; line, right-hand scale); grey: winter 1951/52–1958/59 with incomplete counts. In figure (b) the seasonal occurrence (September to April) 1959/60–2005/06 is given (mean  $\pm$  SE per month).*

sich die Schnatterenten meistens aufhalten. Die Vögel scheinen oft auch zwischen dem Wohlensee und dem Stausee Niederried hin und her zu wechseln. Vor allem bei starker Eisbildung sind sie in grösserer Zahl auch auf dem etwa 4 km langen eisfreien Aareabschnitt zwischen dem Wohlensee und dem Stausee Niederried

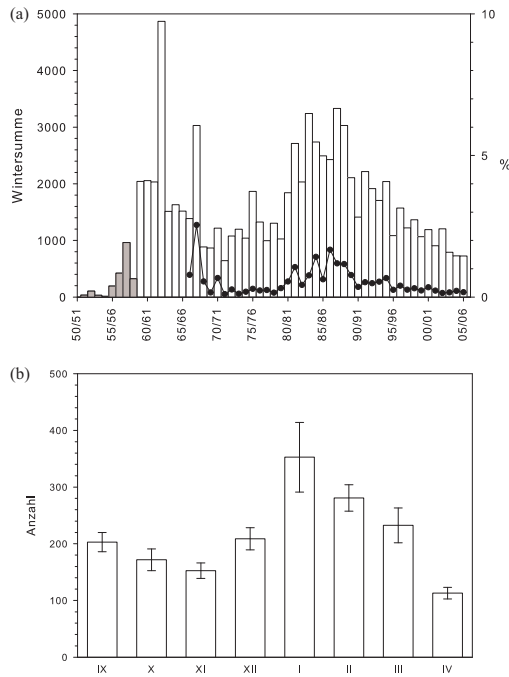


**Abb. 11.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Krickente. Darstellung wie in Abb. 10. – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Eurasian Teal. Presentation as in Figure 10.*

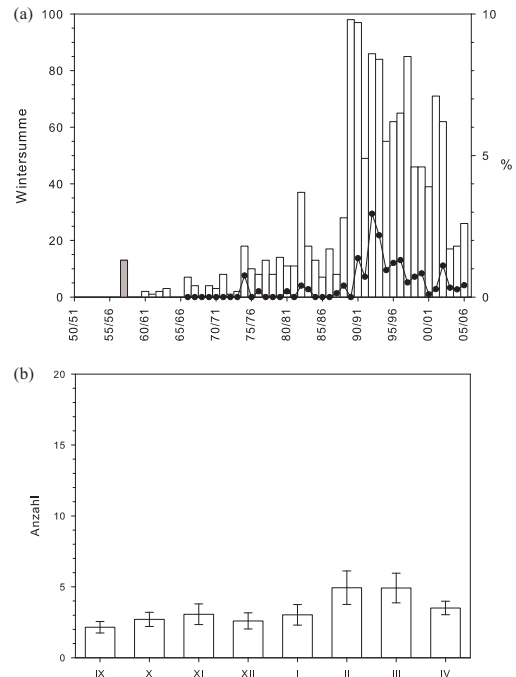
anzutreffen. Dies war z.B. im Januar 2006 der Fall, als zwischen den beiden Stauseen 152 Individuen gezählt wurden (gegenüber 2–32 zwischen 2001 und 2005), am Stausee Niederried selbst aber nur 72 (gegenüber 78–309).

### Krickente

Die Wintersumme der Krickente schwankt von Jahr zu Jahr stark. Dies ist wohl vor allem durch das Ausmass der Eisbildung im hinteren Seeteil bedingt, ist die Krickente doch auf sehr flachgründige Gewässer angewiesen. Dennoch lässt sich ein ähnlicher Verlauf erkennen wie bei der Stockente: ein starker Rückgang nach dem Polarwinter 1962/63, eine Zunahme ab Mitte der Siebzigerjahre und ein Rückgang in den Neunzigerjahren (Abb. 11a). Im Winter 1988/89 wurden mit maximal 517 Individuen im März die höchsten Zahlen erreicht. Im Unterschied zu jenen der Schnatterente nahmen



**Abb. 12.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Stockente. Darstellung wie in Abb. 10. – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Mallard. Presentation as in Figure 10.*



**Abb. 13.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Löffelente. Darstellung wie in Abb. 10. – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Northern Shoveler. Presentation as in Figure 10.*

die Zahlen nach der Jahrtausendwende eher wieder zu.

Der Stausee Niederried erreichte für die Krickente in vielen Jahren die Kriterien für nationale Bedeutung (2 % des Schweizer Bestands; Schifferli & Kestenholz 1995). Da die höchsten Zahlen im Mittel erst im Februar festgestellt werden (Abb. 11b), dürfte der Anteil im Spätwinter wohl noch höher sein.

### Stockente

Die Stockente ist die häufigste Schwimmartenart am Stausee Niederried. Ihr absolutes Maximum erreichte sie mit 2552 Individuen im Januar 1963. Im Polarwinter 1962/63, als alle umliegenden Seen gefroren waren, waren die eisfreien Fließstrecken bei Niederried ein Refugium für diese sonst viel stärker zerstreute Art. Generell waren die Wintersummen in den Sechzigerjahren etwas höher als in den Siebzigerjahren.

In den Achtzigerjahren nahmen sie dann deutlich zu, sind aber seit Ende der Achtzigerjahre stark rückläufig (Abb. 12a). Auch der Anteil am Schweizer Bestand ist stark zurückgegangen.

Die maximalen Rastbestände werden gewöhnlich im Mittwinter erreicht, Stockenten nutzen den Stausee aber auch im Herbst in vergleichsweise grosser Zahl (Abb. 12b). Die Stockente brütet am Stausee. Ein Teil der ♀ wird deshalb wohl bei den Zählungen im April oft nicht erfasst.

### Löffelente

Die Löffelente erreichte nur Ende der Achtzigerjahre eine Wintersumme von fast 100 Individuen (Abb. 13a). Mit 42 Individuen wurde die grösste Gruppe im Februar 1990 erfasst. Ihr Auftreten folgt jenem der Schnatterente. Erst ab Anfang der Achtzigerjahre war sie regelmä-

siger Gast auf dem Stausee, und erst ab Ende der Achtzigerjahre stieg auch die Anzahl an.

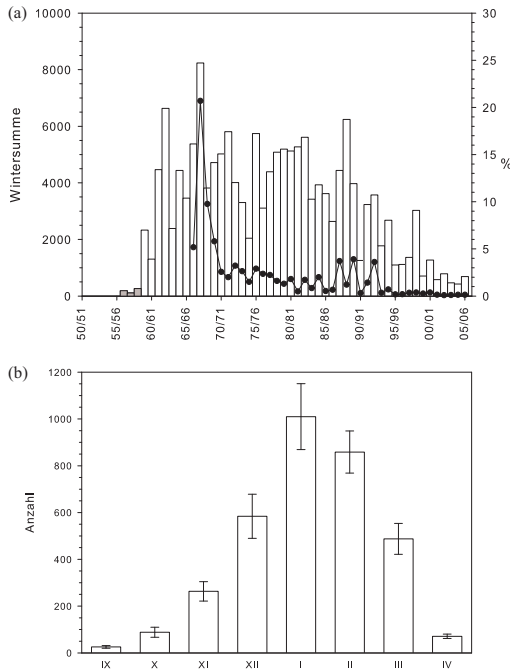
Am zahlreichsten war die Löffelente jeweils im Februar und März (Abb. 13b). Sie nutzt ausschliesslich die stark verschlammten Seeteile.

### Tafelente

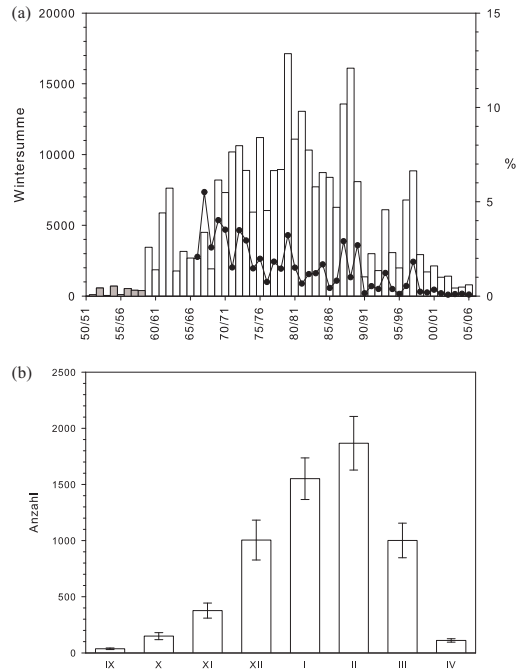
Die Tafelente ist nach der Reiherente die zweithäufigste Tauchente am Stausee Niederried. Ihr jahreszeitliches Auftreten zeigt einen starken Anstieg bis zum Gipfel im Januar und einen deutlichen Abfall im März (Abb. 14b). In den Fünfzigerjahren war sie noch selten – oft wurde an den Mittwinterzählungen keine einzige Tafelente beobachtet. Ab Ende der Fünfzigerjahre stieg der Winterbestand rasch an (Abb. 14a). Die Maximalzahlen lagen zwischen 1000 und 2000 Individuen, mit einem absoluten Maximum von 4992 im Januar 1968. Die Wintersumme blieb mit starken Schwankungen bis Ende der Achtzigerjahre recht hoch, nahm

dann aber sehr rasch ab. Nach der Jahrtausendwende lagen die Maximalbestände pro Winter nur noch um die 200 Individuen.

In den Sechzigerjahren gehörte der Stausee Niederried zusammen mit den beiden andern Aarestauseen Klingnau und Holderbank (Kanton Aargau) zu den bedeutendsten Tafelentengewässern in der Schweiz und wurde wie diese in das erste Inventar der Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung aufgenommen (Leuzinger 1976). Bei der Revision zehn Jahre später verlor er diesen Status wieder, dies nicht nur, weil aufgrund der allgemeinen Bestandszunahme der Tafelente das Kriterium höher angesetzt wurde, sondern auch, weil der Bestand zurückgegangen war (Marti & Schifferli 1987). Der Anteil am Schweizer Bestand lag bis zu Beginn der Neunzigerjahre noch oft über 2 %, ging dann aber ebenfalls sehr stark zurück (Abb. 14a).



**Abb. 14.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Tafelente. Darstellung wie in Abb. 10. – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Common Pochard. Presentation as in Figure 10.*



**Abb. 15.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Reiherente. Darstellung wie in Abb. 10. – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Tufted Duck. Presentation as in Figure 10.*

### Reiherente

Der Winterbestand der Reiherente zeigte wie jener der Tafelente nach einem Anstieg eine Periode hoher Wintersummen, gefolgt von einem sehr starken Abfall (Abb. 15a). Reiherenten waren aber bereits in den Fünfzigerjahren vor allem im Februar und März in Ansammlungen von bis zu 560 Individuen (März 1953) anzutreffen. Sie nutzten den Stausee Niederried damals vor allem kurzzeitig als Rastplatz auf dem Frühlingszug. Ab den Sechzigerjahren wurden jeweils über 1000 Individuen bereits im Januar gezählt. Im Mittel über alle Jahre erreichte die Reiherente den Gipfel der jahreszeitlichen Nutzung jedoch erst im Februar (Abb. 15b).

Von etwa 1970 bis 1990 lagen die Wintersummen meist im Bereich von 8000–10000, mit einigen Spitzenwintern wie 1979/80 und 1988/89, als im Dezember mit 6321 Individuen der höchste Absolutwert erreicht wurde. Wie bei der Tafelente ging der Bestand in den

Neunzigerjahren stark zurück und fiel nach der Jahrtausendwende auf unter 200 Individuen im Januar.

Die Reiherente erreichte zwar die Kriterien für internationale Bedeutung nie, doch war der Stausee aus nationaler Sicht vor allem in den Sechziger- und Siebzigerjahren bedeutend, mit Anteilen von gegen 5 % des Schweizer Bestands im Januar.

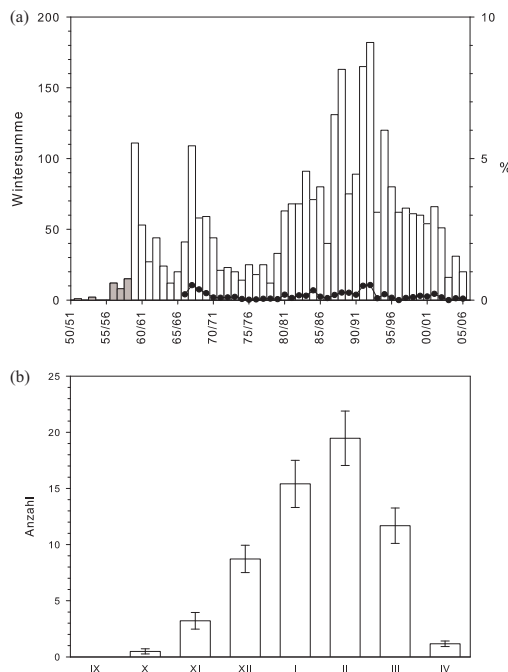
### Schellente

Die Schellente ist in der Schweiz ein typischer Wintergast, der nur von Dezember bis Januar in grosser Zahl auftritt. Am Stausee Niederried ist das jahreszeitliche Auftreten etwas breiter verteilt und der Gipfel wird wie bei der Reiherente erst im Februar erreicht (Abb. 16b).

Schellenten wurden in den Fünfzigerjahren nur vereinzelt beobachtet. Im Februar 1960 wurden erstmals über 50 Individuen gezählt. In den milden Wintern Anfang der Siebzigerjahre fehlte die Schellente wieder fast völlig, wurde bis Anfang der Neunzigerjahre dann aber wieder häufiger. Im Februar 1993 wurde mit 73 Individuen das Maximum erreicht. In den letzten Jahren wurden kaum mehr Gruppen von über 20 Schellenten gezählt. Der Anteil am Schweizer Bestand war immer gering (Abb. 16a).

### Gänsesäger

Der Gänsesäger wurde am Stausee Niederried vor allem von Dezember bis März in grösserer Zahl beobachtet, wobei die höchsten Zahlen meist im Februar oder März erfasst wurden (Abb. 17b). Nur einmal wurden über 100 Individuen gezählt, nämlich 103 im März 1980. Die Wintersumme zeigt verschiedene klare Gipfel und Täler (Abb. 17a). Ein erster kleiner Gipfel ist bereits Mitte der Fünfzigerjahre zu erkennen, wie das auch in der Luzerner Bucht des Vierwaldstättersees der Fall war (Schwab et al. 2001). Mitte der Sechzigerjahre, als der Gänsesäger in der Schweiz generell noch nicht häufig war, folgte ein zweiter und in den Jahren um 1980 ein dritter Gipfel. Mit Ausnahme von zwei Wintern blieb der Bestand dann eher tief, und nach der Jahrtausendwende wurden nur noch einmal über 10 Gänsesäger gezählt. Der An-



**Abb. 16.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Schellente. Darstellung wie in Abb. 10. – *Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Common Goldeneye. Presentation as in Figure 10.*

teil am Schweizer Bestand im Januar erreichte nur in wenigen Jahren 1 %. Verschiedentlich wurden am Stausee Niederried auch Gänseägenerfamilien beobachtet, deren genauer Brutort oft aber unbekannt ist (Lüps et al. 1978, Keller & Gremaud 2003). Der Winterbestand könnte deshalb auch lokale Brutvögel enthalten.

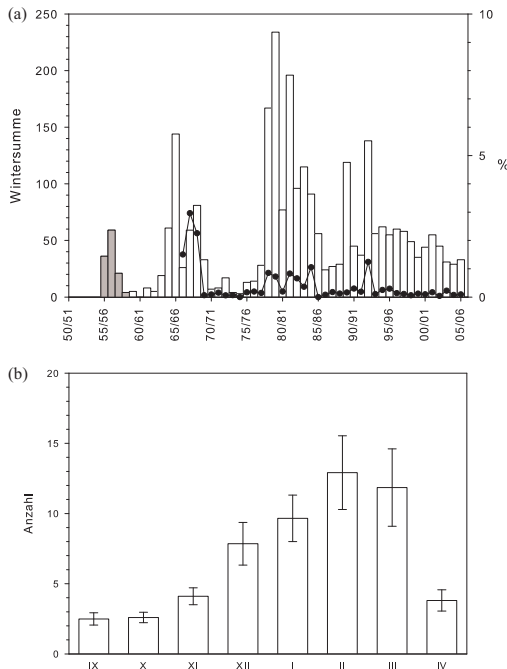
### Zwergtaucher

Zwergtaucher sind das ganze Jahr über am Stausee Niederried anzutreffen, von Januar bis März aber in grösserer Zahl (Abb. 18b). Bereits in den Fünfzigerjahren war der Zwergtaucher ein regelmässiger Wintergast. Im Januar 1959 wurde mit 213 Vögeln die höchste Zahl festgestellt. Über 100 Individuen an einer Zählung wurden trotz eines Anstiegs der Wintersumme bis 1967/68 (Abb. 18a) nur selten registriert. Anfang der Achtzigerjahre stiegen die Winterbestände nochmals an, nahmen dann aber rasch

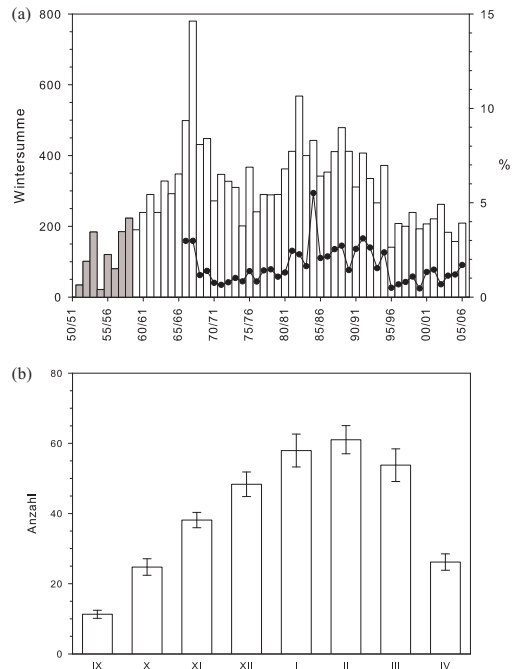
wieder ab und pendelten sich in den letzten zehn Jahren bei maximal 30–60 Individuen im Januar und Februar ein. In den Achtziger- und bis Mitte der Neunzigerjahre waren die Anteile am Schweizer Bestand mit über 2 % so hoch, dass der Stausee nationale Bedeutung erlangte.

### Haubentaucher

Der Haubentaucher brütet in kleiner Zahl am Stausee Niederried. Er ist im Winter etwas häufiger, allerdings mit Mittelwerten von 12 Individuen von Dezember bis März nicht zahlreich (Abb. 19b). Herausragende Spitzenwerte waren nicht zu verzeichnen. Maximal wurden im Dezember 1965 43 Individuen gezählt. Dieser Wert fällt in die Zeit eines ersten Bestandsgipfels Ende der Sechzigerjahre (Abb. 19a). Nach einem Tief in den Siebzigerjahren stieg die Wintersumme nochmals an, ist aber seit Ende der Achtzigerjahre stark rückläufig.



**Abb. 17.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) des Gänseägers. Darstellung wie in Abb. 10. – Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Common Merganser. Presentation as in Figure 10.



**Abb. 18.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) des Zwergtauchers. Darstellung wie in Abb. 10. – Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Little Grebe. Presentation as in Figure 10.

### Kormoran

Der Kormoran war am Stausee Niederried bis 1980 eine Ausnahmerecheinung. Im Winter 1981/82 erschienen die ersten Gruppen von über 30 Individuen. In den Wintern 1983/84 und 1984/85 wurden bereits die Spitzenwerte erreicht (Abb. 20a). Dieser Gipfel wird stark durch zwei Einflüge geprägt: Im März 1984 wurden 542 und im Februar 1985 518 Individuen gezählt. Nach einem Rückgang bis Anfang der Neunzigerjahre wurden von 1992/93 bis 1994/95 nochmals höhere Zahlen festgestellt. Seit der Jahrtausendwende wurden nur noch einmal über 50 Kormorane gezählt, meist waren es weniger als 20.

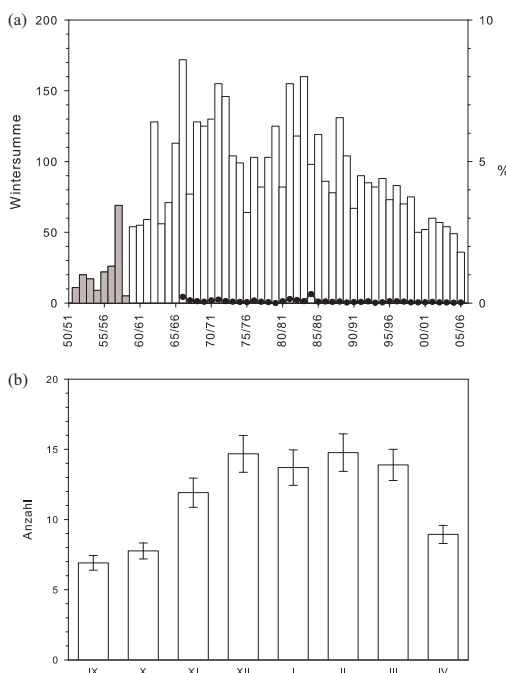
In den Jahren mit den höchsten Beständen wurden die Kormorane meist am Schlafplatz gezählt. In den Jahren, für welche sowohl Tages- als auch Schlafplatzzählungen vorliegen, liegen die Zahlen beider Erfassungsarten meist

nicht weit auseinander, und keine von ihnen war systematisch höher oder tiefer als die andere. Der Gipfel der Kormoranpräsenz wurde gut fünf Jahre vor jenem für die ganze Schweiz erreicht (Schifferli et al. 2005).

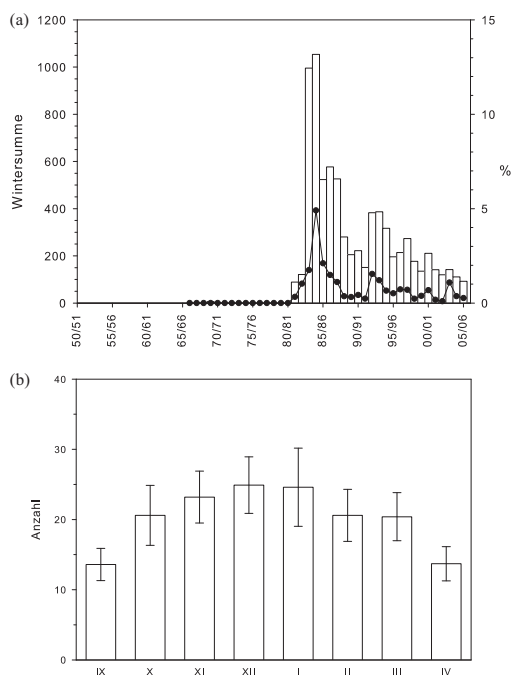
Kormorane nutzen den Stausee in der Wintermitte etwas häufiger als im Herbst und im Frühling (Abb. 20b). Ein Durchzugsgipfel im Herbst, wie er sonst für die Gewässer nördlich der Alpen typisch ist, fehlt.

### Blässhuhn

Mit Ausnahme der ersten und der letzten Jahre der Zählperiode wurden an allen Zählungen über 100 Blässhühner erfasst. Das Blässhuhn zählt damit zu den häufigsten Arten und tritt den ganzen Winter über relativ gleichmässig auf, mit höheren Mittelwerten im Januar und Februar (Abb. 21b). Trotz dieser Konstanz veränderte sich die Wintersumme deutlich (Abb.



**Abb. 19.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) des Haubentauchers. Darstellung wie in Abb. 10. – Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Great Crested Grebe. Presentation as in Figure 10.



**Abb. 20.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) des Kormorans. Darstellung wie in Abb. 10. – Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Great Cormorant. Presentation as in Figure 10.

21a). Bis Mitte der Sechzigerjahre stiegen die Wintersummen stark an und erreichten im Winter 1967/68 ein Maximum. Die höchsten Einzelwerte wurden allerdings bereits im Polarwinter 1962/63 erreicht, als im Februar 622 und im März 647 Blässhühner gezählt wurden. Ähnlich wie bei der Stockente waren die Zahlen in den Siebzigerjahren tiefer und stiegen Anfang der Achtzigerjahre nochmals an. Seit Ende der Achtzigerjahre gingen die Bestände deutlich und kontinuierlich zurück.

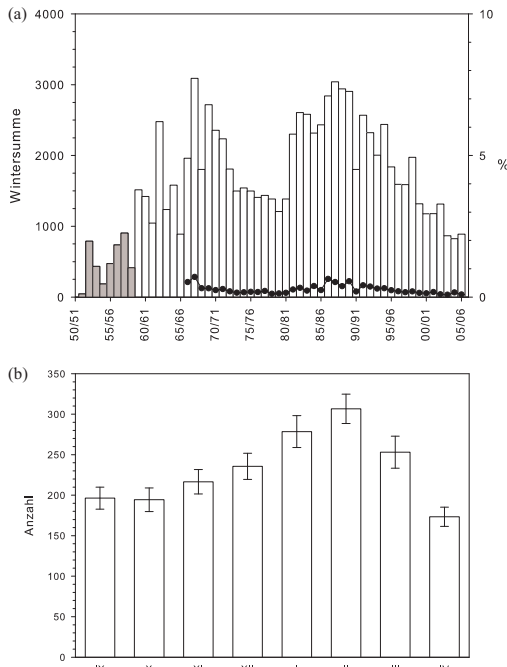
### Lachmöwe

Die Lachmöwe zeigte am Stausee ein anderes Auftretensmuster als die Schwimmvögel, mit höheren Monatsmittelwerten im Herbst und relativ tiefen Januarzahlen (Abb. 22b). Sie ist wegen ihrer Mobilität bei den Wasservogelzählungen schwierig zu erfassen. Der Bestand konnte deshalb oft nur geschätzt werden. Dennoch

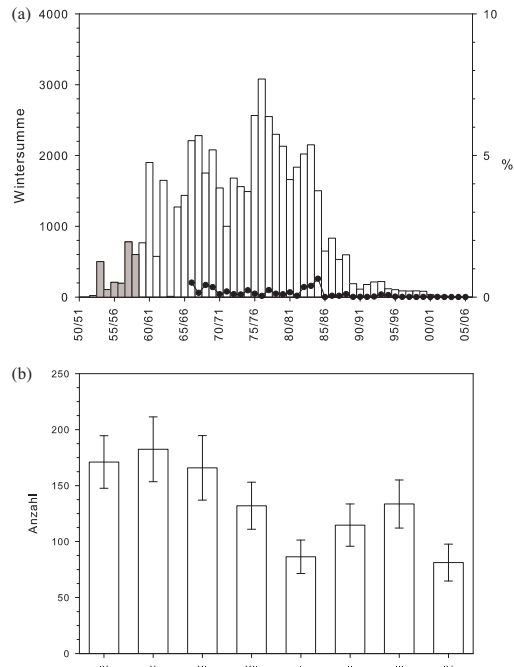
zeigt sich die Entwicklung über die Jahrzehnte deutlich (Abb. 22a). Die Bestände nahmen generell bis Mitte der Siebzigerjahre zu. Der bei anderen Arten zu beobachtende Tiefpunkt Anfang der Siebzigerjahre ist jedoch auch bei der Lachmöwe zu sehen. Vor allem seit Mitte der Achtzigerjahre ist ein äusserst starker Rückgang festzustellen. Seit den Neunzigerjahren sind nur noch selten Trupps von 30 oder 40 Individuen zu beobachten, und an mehr und mehr Zählungen fehlte die Lachmöwe vollständig.

### 3.3. Übrige Arten

Zusätzlich zu den 13 häufigen Arten mit Wintersummen von mindestens 100 Individuen waren 21 Arten in mehr als einem Drittel der Jahre anwesend, aber mit Maximalzahlen von weniger als 40 Individuen (Tab. 2). Dazu kommen 17 Arten, die nur in wenigen Wintern und nur in sehr geringer Zahl beobachtet wurden.



**Abb. 19.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) des Blässhuhns. Darstellung wie in Abb. 10. – Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Eurasian Coot. Presentation as in Figure 10.



**Abb. 20.** Wintersumme (a) und monatliches Auftreten (b) der Lachmöwe. Darstellung wie in Abb. 10. – Sum of monthly counts (a) and seasonal occurrence (b) of Common Black-headed Gull. Presentation as in Figure 10.



**Tab. 2.** Anzahl Winter mit Beobachtungen der übrigen Wasservogelarten sowie maximale Anzahl Individuen pro Zählung für drei Zeitabschnitte von 16 bzw. 15 Jahren. Mit Stern (\*) markierte Arten wurden erst ab 1996/97 erfasst. Unter der Bezeichnung «Grossmöwe» werden Silbermöwe *Larus argentatus*, Mittelmeer-möwe *L. michahellis* und Steppenmöwe *L. cachinnans* zusammengefasst. – Occurrence of other waterbird species: Number of winters and maximum number of individuals per count, for three time periods. An asterisk (\*) indicates species recorded only since 1996/97. «Grossmöwe»: Large gulls, comprises Herring Gull *Larus argentatus*, Yellow-legged Gull *L. michahellis* (the most abundant species), and Caspian Gull *L. cachinnans*.

		1959/60–1974/75		1975/76–1990/91		1991/92–2005/06	
		Anzahl Winter	Maximalzahl	Anzahl Winter	Maximalzahl	Anzahl Winter	Maximalzahl
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	16	23	16	14	15	72
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	0		1	1	5	1
Saatgans	<i>Anser fabalis</i>	0		1	14	1	1
Graugans	<i>Anser anser</i>	1	5	0		2	3
Weisswangengans	<i>Branta leucopsis</i>	0		0		2	2
Brandgans	<i>Tadorna tadorna</i>	1	2	4	1	2	2
Mandarinente	<i>Aix galericulata</i>	0		0		1	1
Pfeifente	<i>Anas penelope</i>	7	10	13	37	15	9
Spießente	<i>Anas acuta</i>	10	17	16	16	14	9
Knäkente	<i>Anas querquedula</i>	11	23	11	7	14	7
Kölbente	<i>Netta rufina</i>	5	2	10	2	15	8
Moorente	<i>Aythya nyroca</i>	9	7	8	3	12	2
Bergente	<i>Aythya marila</i>	10	5	5	5	5	3
Eiderente	<i>Somateria mollissima</i>	5	2	13	2	12	1
Eisente	<i>Clangula hyemalis</i>	1	1	1	1	2	1
Trauerente	<i>Melanitta nigra</i>	0		0		1	7
Samtente	<i>Melanitta fusca</i>	1	1	1	2	2	12
Zwergsäger	<i>Mergus albellus</i>	2	3	10	7	10	2
Mittelsäger	<i>Mergus serrator</i>	1	1	5	9	7	2
Kappensäger*	<i>Mergus cucullatus</i>					4	3
Sterntaucher	<i>Gavia stellata</i>	0		0		1	1
Ohrentaucher	<i>Podiceps auritus</i>	0		0		1	2
Schwarzhalstaucher	<i>Podiceps nigricollis</i>	2	21	7	2	5	2
Rothalstaucher	<i>Podiceps grisegena</i>	4	1	7	2	8	1
Silberreiher*	<i>Egretta alba</i>					8	7
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	16	17	16	14	15	18
Rohrdommel*	<i>Botaurus stellaris</i>					10	2
Teichhuhn*	<i>Gallinula chloropus</i>					10	13
Bekassine*	<i>Gallinago gallinago</i>					10	7
Grosser Brachvogel*	<i>Numenius arquata</i>					1	5
Flussuferläufer*	<i>Actitis hypoleucos</i>					10	3
Zwergmöwe	<i>Larus minutus</i>	1	1	0		0	
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	0		11	4	7	2
«Grossmöwe»	<i>Larus sp.</i>	0		11	2	14	14
Dreizehenmöwe	<i>Rissa tridactyla</i>	0		1	1	0	
Eisvogel*	<i>Alcedo atthis</i>					10	3
Wasseramsel *	<i>Cinclus cinclus</i>					10	2
Bergstelze *	<i>Motacilla cinerea</i>					10	5

Auf die häufigeren Arten und einige spezielle Beobachtungen wird nachfolgend kurz eingegangen.

#### Schwäne

Der Höckerschwan ist ganzjährig am Stausee Niederried anzutreffen und brütet auch dort.

Im Mittel wurden jeweils nur 5–6 Individuen erfasst, dies im Unterschied zum flussaufwärts gelegenen Wohlensee, auf dem sich mehrere Hundert Höckerschwäne aufhalten. Anders als am Wohlensee werden die Höckerschwäne am Stausee kaum gefüttert. Ihre Anzahl änderte über die Jahrzehnte nur wenig. Einzig im Winter 1992/93 kam es zu grösseren Ansammlungen, mit 73 Individuen im Januar und 67 im Februar.

Der Singschwan wurde in den letzten Jahren häufiger beobachtet als früher, was dem generell häufigeren Auftreten in der Schweiz entspricht.

### *Gänse*

Der Stausee Niederried ist kein geeigneter Lebensraum für Gänse. Er liegt allerdings nicht weit vom Grossen Moos (Kantone Bern und Freiburg) entfernt, wo vor allem in der Gegend des Fanels am Neuenburgersee regelmässig Gänse den Winter verbringen. Die Beobachtung eines Trupps von 14 Saatgänsen im Februar 1980 fällt denn auch in einen Zeitraum, als noch regelmässig über 100 Saatgänse am Fanel überwinterten.

### *Schwimmenten*

Wie Schnatter- und Löffelente waren auch Pfeif- und Spiessente zu Beginn der Zählungen sehr selten. Ihr Auftreten folgt in groben Zügen jenem der Löffelente.

Die Spiessente wurde ab 1971/72 jeden Winter beobachtet, anfangs jeweils vor allem ab Februar. In den Achtziger- und Neunzigerjahren waren dann 4–9 Individuen jeweils von Oktober bis März oder April anwesend. Seit der Jahrtausendwende ist die Spiessente wieder seltener geworden.

Die Pfeifente trat erst ab 1979/80 jeden Winter auf. Gruppen von 20 bis maximal 37 Individuen wurden nur Ende der Achtzigerjahre festgestellt. Wie die anderen Schwimmenten ist die Pfeifente wieder seltener geworden.

Die Knäkente wird wie für die Schweiz typisch vor allem auf dem Durchzug im Frühling beobachtet, wenn kleine Gruppen jeweils für kurze Zeit am Stausee Niederried rasten.

### *Tauchenten*

Alle in der Schweiz regelmässig auftretenden Tauchenten wurden mehr oder weniger regelmässig auch am Stausee Niederried festgestellt. Die Kolbenente wurde in den Neunzigerjahren häufiger beobachtet, nachdem ihr Winterbestand in der Schweiz und insbesondere am Neuenburgersee innerhalb von wenigen Jahren auf mehrere Tausend Individuen angestiegen war (Keller 2000).

Die insgesamt sehr seltene Moorente wurde immer wieder beobachtet. Meist waren es nur 1–2 Individuen, mit Ausnahme einer Gruppe von 7 bzw. 5 Individuen im September bzw. Oktober 1969.

In sehr vielen Wintern wurden auch jeweils 1–2 Eiderenten festgestellt. Die übrigen Meerestenten – Samt-, Trauer- und Eisente – traten dagegen nur in wenigen Wintern auf.

### *Säger*

Während Mittelsäger nur unregelmässig beobachtet wurden, waren einzelne Zwergsäger ab 1980 in den meisten Wintern anwesend, vor allem in den Monaten Januar bis März.

In den letzten Jahren hielten sich jeweils auch einzelne Kappensäger auf dem See auf. Dabei handelte es sich sehr wahrscheinlich um Gefangenschaftsflüchtlinge.

### *See- und Lappentaucher*

Nur Schwarzhalstaucher wurden mehrere Male am Stausee Niederried beobachtet. Im September 1969 wurde die bemerkenswerte Anzahl von 21 Individuen notiert.

### *Reiher*

Graureiher sind am Stausee Niederried das ganze Jahr über zu beobachten und brüteten zeitweise auch hier. Sie sind im Mittel im September am häufigsten, wonach ihre Anzahl bis zum Tiefpunkt im Januar, wenn der hintere Seeteil oft gefroren ist, abnimmt, um dann gegen den Frühling wieder etwas anzusteigen. Nur selten wurden über 10 Individuen gezählt. Die Wintersumme schwankte von Jahr zu Jahr,

zeigte aber keine Tendenz. Silberreiher, die in der Schweiz seit den Neunzigerjahren immer zahlreicher geworden sind, wurden seit 1998/99 auch am Stausee Niederried jeden Winter beobachtet.

#### *Möwen*

Da Silber-, Mittelmeer- und Steppenmöwe erst im Verlauf des Berichtszeitraums als eigene Arten definiert wurden, werden alle Beobachtungen von Grossmöwen hier zusammengefasst. Bei den meisten Beobachtungen dürfte es sich um Mittelmeermöwen gehandelt haben, doch wurden auch vereinzelt adulte Silbermöwen festgestellt. Die Beobachtungen von Grossmöwen wurden, parallel zur allgemeinen Zunahme in der Schweiz, im Lauf der Zeit häufiger. Die Sturmmöwe, in der Schweiz ein regelmässiger Wintergast, tritt am Stausee Niederried nur in kleiner Zahl und unregelmässig auf.

#### *Andere Artengruppen*

Seit 1996/97 werden bei den Wasservogelzählungen auch einzelne zusätzliche ans Wasser gebundene Arten erfasst. Mit Ausnahme des Grossen Brachvogels wurden alle diese Arten in allen 10 Jahren beobachtet, aber nur in kleiner Zahl.

## **4. Diskussion**

Die Ergebnisse zeigen die grosse Dynamik der Wasservogelgemeinschaft am Stausee Niederried, sowohl jahreszeitlich wie im Verlauf der Jahrzehnte. Das jahreszeitliche Auftreten entspricht im Grossen und Ganzen der Phänologie in der ganzen Schweiz, mit den grössten Ansammlungen von Vögeln in den Wintermonaten. Am Stausee Niederried erreichen die meisten Arten ihre Maximalbestände jedoch erst im Februar, deutlich später als z.B. in der Luzerner Bucht des Vierwaldstättersees (Schwab et al. 2001) oder in den Wasservogelreservaten von internationaler Bedeutung (Keller 2005). In den Wasservogelreservaten zeigt sich eine Verschiebung von Nordost nach Südwest, die für die betroffenen Seen insgesamt als reprä-

sentativ gelten kann. Am Bodensee werden die Höchstzahlen dementsprechend meist schon im Herbst erreicht, am Neuenburgersee auch bereits vor der Jahreswende, am Genfersee hingegen erst im Januar oder Februar. Der Stausee Niederried, der östlich des Neuenburgersees liegt, passt nicht in dieses Schema. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass er oft erst genutzt wird, wenn die Nahrungsressourcen in den besten Gebieten erschöpft oder die Wasservögel bereits wieder auf dem Heimzug sind.

Bei der langfristigen Entwicklung zeigen sich sowohl massive Veränderungen in der Gesamtbioasse der Wasservögel als auch Änderungen in der Artenzusammensetzung. Da am Stausee Niederried hauptsächlich Wasservögel ähnlicher Grösse (Enten und Blässhuhn) vorhanden sind, lässt sich die Zahl der Wasservögel als äquivalent zur Biomasse betrachten. Auch wenn berücksichtigt wird, dass in den Fünfzigerjahren einige Zählungen fehlen (s. Kap. 2.1), war die Zahl der Wasservögel damals sehr klein. Insbesondere die Enten waren sehr spärlich vertreten: Meist waren es weniger als 50 Individuen pro Zählung.

Ein erster Anstieg erfolgte in der zweiten Hälfte der Fünfzigerjahre. Er dürfte wesentlich durch das 1956 eingeführte Jagdverbot beeinflusst worden sein. Die anschliessende Zunahme der Wasservögel entspricht dem gesamtschweizerischen Trend, der Rückgang seit den Neunzigerjahren hingegen nicht, sind doch die Gesamtbestände der Wasservögel in der Schweiz seit den Achtzigerjahren recht konstant geblieben (Keller & Burkhardt 2007). Dies deutet darauf hin, dass die Entwicklung stark durch lokale Faktoren gesteuert wurde. Die Nährstoffbelastung spielte dabei offenbar eine wesentliche Rolle. Daneben waren auch die mit der «Alterung» des Stausees verbundenen Veränderungen z.B. in der Wassertiefe entscheidend. Darauf deuten erste provisorische Modellanalysen hin. Verschiedene Arten zeigten parallel zur Zunahme des Phosphorgehalts eine Bestandszunahme, die aber im Zeitraum der stärksten Eutrophierung gestoppt wurde. Teilweise wurden vorübergehend sogar geringere Bestände registriert. Auch der weitere Bestandsverlauf gibt Hinweise darauf, dass für Wasservögel ein Optimum des Eutrophierungs-

grades besteht, das aber von Art zu Art unterschiedlich ist.

Die Härte des Winters in der Schweiz erscheint dagegen als untergeordneter Faktor. Der Grund dafür kann auch darin liegen, dass die Strenge des Winters auf vielfältige und gegensätzliche Weise wirken kann (Ridgill & Fox 1990). Einzelne Winter zeigen aber, dass der Stausee Niederried bei extremen Vereisungen an den Seen lokal als Refugium dienen kann, so z.B. im Winter 1962/63, als sehr hohe Zahlen von Stockenten registriert wurden. Vereisungen im hinteren Teil des Stausees führen umgekehrt dazu, dass dieser von Schwimmern nicht mehr genutzt werden kann. Neben der lokalen Witterung kann auch das Wettergeschehen in anderen Teilen Europas das Auftreten von Wintergästen in der Schweiz beeinflussen. Seit Ende der Achtzigerjahre ist die Häufigkeit milder Winter auch in Nordosteuropa angestiegen. Es ist allerdings schwierig, die lokalen Bestandsentwicklungen einzelner Arten direkt mit den grossräumigen Witterungsbedingungen in Beziehung zu setzen. So könnte z.B. der Rückgang der Stockenten am Stausee Niederried durchaus eine Folge davon sein, dass in milden Wintern mehr Stockenten weiter nördlich überwintern. Dem widerspricht allerdings, dass der Gesamtbestand in der Schweiz keinen entsprechenden Rückgang zeigte.

Die Veränderung in der Gesamtbioasse ist geprägt von den Tauchenten. Deren auf den grossen Anstieg folgender Rückgang konnte durch die Zunahme der Schwimmern nur teilweise kompensiert werden, auch wenn Schwimmern heute die Artengemeinschaft dominieren. Ähnliche Wechsel in der Biomasse und in den Verhältnissen von Tauchenten zu Schwimmern wurden für überwinternde und mausernde Wasservögel an verschiedenen Staustufen in Mitteleuropa festgestellt und insbesondere für Stauseen in Bayern gut dokumentiert (z.B. Reichholf 1994, Utschick 1996, von Krosigk & Köhler 2000). Auch an den beiden Aarestauseen Klingnau und Holderbank dominierten in den Sechzigerjahren Tauchenten (Willi 1970). Zusammen mit dem Stausee Niederried galten sie neben dem Bodensee als die wichtigsten Schweizer Überwinterungsgewässer für die Tafelente und wurden aus diesem

Grund ins erste Inventar der Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung aufgenommen (Leuzinger 1976). Die Tauchentenbestände gingen auch in Holderbank und Klingnau in den Siebzigerjahren rasch zurück (Maurer et al. 1980). Dafür dürften allerdings nicht nur Veränderungen an den Stauseen selbst verantwortlich sein, denn mit der Massenvermehrung der Wandermuschel entwickelten sich an den meisten Schweizer Seen grosse Nahrungsressourcen, welche die Attraktivität für Reiher- und Tafelenten sowie Blässhuhn deutlich steigerten (Suter & Schifferli 1988).

Utschick (2000) charakterisierte die «Alterungsprozesse» von Stauhaltungen anhand von 35 südbayerischen Stauseen, wobei er die Wasservögel zu ökologischen Gilden zusammenfasste: Der Dominanz von Schlammfaunafressern (primär Tauchenten) in den ersten Jahren nach dem Aufstau folgten Mischkostfresser (Stockente und andere Schwimmern sowie Lachmöwe) und Pflanzenfresser (dominiert vom Blässhuhn). Auch wenn sich der Stausee Niederried in diese Entwicklung einfügt, zeigen sich Unterschiede, die darauf hindeuten, dass auch andere Faktoren von Bedeutung sind. So erfolgte der Aufstau bereits 1913, der Anstieg der Tauchenten setzte aber erst 40 Jahre später ein. Die ungünstigen Nährstoffverhältnisse und möglicherweise die Jagd verunmöglichten wohl eine rasche Besiedlung. Doch muss auch berücksichtigt werden, dass die Wasservogelbestände in Europa Anfang des 20. Jahrhunderts wohl generell sehr viel tiefer waren, da die Gewässer insgesamt weniger nährstoffreich und der Jagddruck höher waren. Die anfängliche Entwicklung war deshalb wohl eher durch die grossräumigen Bestandsentwicklungen bestimmt.

Änderungen in den europäischen Brutbeständen dürften auch bei Schnatterente, Kormoran und anderen Arten die Bestandsentwicklungen am Stausee Niederried beeinflusst haben. Brut- und Winterbestände der Schnatterente in Mitteleuropa nahmen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu (Wahl 2002). Der Anstieg am Stausee Niederried war aber im Vergleich zur übrigen Schweiz überproportional. Auch hier zeigen sich wieder Parallelen zu anderen Stauseen, vor allem Klingnau, Rhone-Verbois und

Wohlensee, die darauf hindeuten, dass die Verlandungsprozesse an Flusstaus das Auftreten der Schnatterente stark beeinflussen können (Keller 2003, 2005). Diese drei Stauseen wurden in den Neunzigerjahren zu international bedeutenden Gewässern für die Schnatterente. Der auffallende Rückgang am Stausee Niederried seit der Jahrtausendwende deutet aber auch darauf hin, dass Schnatterenten sensibel auf Veränderungen reagieren. In wieweit der Rückgang, von dem auch andere Arten betroffen waren, mit der im Herbst 1999 erfolgten Wiederherstellung des früheren Durchstichs am oberen Ende der Halbinsel in Verbindung steht, ist unklar. Es scheint jedoch, dass die Verlandung nicht gestoppt werden konnte.

Die Dynamik der Veränderungen macht es schwierig, eine Prognose über die weitere Entwicklung der Wasservogelgemeinschaft am Stausee Niederried zu stellen. Sie wird wohl nicht zuletzt auch davon abhängen, welche Massnahmen am Stausee Niederried in den nächsten Jahren ergriffen werden. Ein Augenmerk ist dabei auf die Steuerung des Stauregimes zu richten, denn die Auswirkungen der jahreszeitlich unterschiedlichen Stauhöhen und der täglichen Wasserstandsschwankungen auf die Wasservogelzönose sind noch zu wenig bekannt. Im Rahmen von Zertifizierungen und Neukonzessionierungen sind die langfristigen Naturschutz-Zielsetzungen in diesem bedeutenden Wasservogelreservat zu diskutieren. Die hier zusammengestellten Ergebnisse der langfristigen Wasservogelzählungen können hierzu eine Basis sein.

**Dank.** Markus Zeh, Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft (GSA) des Kantons Bern stellte die Phosphormessresultate zur Verfügung, Christoph Küng vom kantonalen Fischereinspektorat die Angaben zur Fangstatistik, die Bernischen Kraftwerke BKW-FMB Energie AG die Luftaufnahme des Stausees. Lis Räber erfasste einen grossen Teil der Wasservogeldata elektronisch. Boris Droz erstellte die Tabellen und Abbildungen, unter Mithilfe von Marcel Burkhardt. Ihnen allen sei herzlich gedankt, ebenso Marc Kéry für die Mithilfe bei den Auswertungen sowie Luc Schifferli, Niklaus Zbinden, Felix Leiser und den Reviewern Hans Utschick und Johannes Wahl für die Kommentare zum Manuskript.

## Zusammenfassung

Seit 1951 werden am Stausee Niederried an der Aare unterhalb von Bern die Wasservögel von September bis April jeweils Mitte Monat gezählt. Die Arbeit dokumentiert die Resultate dieser seit dem Winter 1959/60 lückenlos vorliegenden Zählungen bis zum Winter 2005/06. 13 Arten erreichten Wintersummen von über 100 Individuen: Schnatterente *Anas strepera*, Krickente *A. crecca*, Stockente *A. platyrhynchos*, Löffelente *A. clypeata*, Tafelente *Aythya ferina*, Reiherente *A. fuligula*, Schellente *Bucephala clangula*, Gänsesäger *Mergus merganser*, Zwergtaucher *Tachybaptus ruficollis*, Haubentaucher *Podiceps cristatus*, Kormoran *Phalacrocorax carbo*, Blässhuhn *Fulica atra* und Lachmöwe *Larus ridibundus*. Weitere 21 Arten mit geringen Beständen waren in mehr als einem Drittel der Jahre anwesend, 17 zusätzliche Arten nur in wenigen Wintern. Die Gesamtzahl der Wasservögel nahm von den Fünfziger- bis in die Achtzigerjahre stark zu und ging anschliessend wieder sehr stark zurück. Dieser Verlauf wurde besonders von den Tauchenten geprägt. Wie bei anderen Flusstaus zeigte sich eine Veränderung der Zusammensetzung der Wasservögel von einer Dominanz der Tauchenten zu einer von Schwimmenten geprägten Gemeinschaft. Insbesondere die Schnatterente nahm in den Neunzigerjahren sehr stark zu. Ihr Bestand ging aber in den letzten Jahren ebenfalls wieder zurück. Der Stausee Niederried erreichte in verschiedenen Zeitabschnitten die Kriterien für internationale Bedeutung, in den Sechziger- und Siebzigerjahren primär wegen der Tafelente, in den Neunzigerjahren wegen der Schnatterente. Die Veränderungen der Wasservogelgemeinschaft wurden wohl hauptsächlich durch die für Flusstaus charakteristischen Verlandungsprozesse und die starken Veränderungen der Nährstoffverhältnisse bestimmt.

## Literatur

- ARTER, H. E. & V. LUBINI-FERLIN (1987): Die biologische Bedeutung des Klingnauer Stausees – Physikalische und biologische Entwicklung, Bewertung und Pflegevorschläge. Mitt. Aargau. nat.forsch. Ges. 23: 5–128.
- BURCKHARDT, D. (1952): Bericht über die Wasservogelzählung im Winter 1951/52. Ornithol. Beob. 51: 205–220.
- DELANY, S., C. REYES, E. HUBERT, S. PIHL, E. REES, L. HAANSTRA & A. VAN STRIEN (1999): Results from the International Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia 1995 and 1996. Wetlands International Publication 54. Wetlands International, Wageningen.
- GÉROUDET, P. (1951): Notre premier recensement lacustre hivernal 1950–1951. Nos Oiseaux 21: 77–91.
- GILISSEN, N., L. HAANSTRA, S. DELANY, G. BOERE & W. HAGEMEIJER (2002): Numbers and distribution of wintering waterbirds in the Western Palearctic

- and Southwest Asia in 1997, 1998 and 1999. Results from the International Waterbird Census. Wetlands International Global Series 11. Wetlands International, Wageningen.
- IJNSEN, F. (1988): Het karakteriseren van winters. *Zenit* 15: 50–58.
- KELLER, V. (1996): Ramsar-Bericht Schweiz. Eine Standortbestimmung zur Umsetzung des Übereinkommens über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 268. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. – (2000): Winterbestand und Verbreitung der Kolbenente *Netta rufina* in der Schweiz und im angrenzenden Ausland. *Ornithol. Beob.* 97: 175–190. – (2003): Bedeutung des Wohlensees für die Wasservögel. S. 60–67 in: C.-L. SUTER THALMANN, C. MARCHAL, M. GERBER & M. LÖRTSCHER (Hrsg.): 50 Jahre Schutzverband Wohlensee. Schutzverband Wohlensee, Bern. – (2005): Entwicklung der Wasservogelbestände in den Wasservogelreservaten von internationaler Bedeutung 1992/93–2002/03: Eine Bilanz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- KELLER, V. & M. BURKHARDT (2007): Monitoring Überwinternde Wasservögel: Ergebnisse der Wasservogelzählungen 2005/06 in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- KELLER, V. & J. GREMAUD (2003): Der Brutbestand des Gänseägers *Mergus merganser* in der Schweiz 1998. *Ornithol. Beob.* 100: 227–246.
- LEUZINGER, H. (1976): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. *Ornithol. Beob.* 73: 147–194.
- LÜPS, P., R. HAURI, H. HERREN, H. MÄRKI & R. RYSER (1978): Die Vogelwelt des Kantons Bern. *Ornithol. Beob. Beiheft* 4.
- MARTI, C. & L. SCHIFFERLI (1987): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler Bedeutung – Erste Revision 1986. *Ornithol. Beob.* 84: 11–47.
- MAURER, R., P. WILLI & F. EGLOFF (1980): Der Klingnauer Stausee. *Natur und Landschaft* 55: 55–60.
- PANNEKOEK, J. & A. VAN STRIEN (2001): TRIM 3 (Trends and Indices for Monitoring data). Research paper no. 0102. Statistics Netherlands, Voorburg.
- PEDROLI, J.-C. (1982): Activity and time budget of tufted ducks on Swiss lakes during winter. *Wildfowl* 33: 105–112.
- REICHHOLF, J. (1994): 25 Jahre Wasservogelzählung am unteren Inn. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* 6: 1–92.
- RIDGILL, S. C. & A. D. FOX (1990): Cold weather movements of waterfowl in Western Europe. IWRB Special Publication 13. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge.
- SCHIFFERLI, L. & M. KESTENHOLZ (1995): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von nationaler Bedeutung als Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiete – Revision 1995. *Ornithol. Beob.* 92: 413–433.
- SCHIFFERLI, L., M. BURKHARDT & M. KESTENHOLZ (2005): Bestandsentwicklung des Kormorans *Phalacrocorax carbo* in der Schweiz 1967–2003. *Ornithol. Beob.* 102: 65–96.
- SCHMID, H., M. BURKHARDT, V. KELLER, P. KNAUS, B. VOLET & N. ZBINDEN (2001): Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. Avifauna Report Sempach 1, Annex. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHWAB, A., U. BORNHAUSER-SIEBER & V. KELLER (2001): Entwicklung der Wasservogelbestände im Luzerner Seebecken (Vierwaldstättersee) von 1954/55 bis 2000/2001. *Ornithol. Beob.* 98: 179–208.
- STARK, H., H.-G. BAUER, W. SUTER & H. JACOBY (1999): Internationale Wasservogelzählung am Bodensee. Ergebnisse aus den Zählperioden 1961/62 bis 1996/97. Dynamik der Zugrast- und Überwinterungsbestände und der Einfluss von Umweltbedingungen. *Ornithol. Jahresh. Baden-Württ.* 14/15: 64–122.
- SUTER, W. & L. SCHIFFERLI (1988): Überwinternde Wasservögel in der Schweiz und ihren Grenzgebieten: Bestandsentwicklungen 1967–1987 im internationalen Vergleich. *Ornithol. Beob.* 85: 261–298.
- UTSCHICK, H. (1980): Wasservögel als Indikatoren für die ökologische Stabilität südbayerischer Stauseen. *Verh. ornithol. Ges. Bayern* 23: 273–345. – (1996): Dynamik von Wasservogelgemeinschaften nach Staufufenneubau (Innstau Perach, Südbayern). *Ornithol. Anz.* 35: 25–47. – (2000): Staufufenbau und Naturschutz: Konsequenzen aus der Strukturdynamik von Wasservogelzönosen. *Ökol. Vögel* 22: 283–300.
- VON KROSIGK, E. & P. KÖHLER (2000): Langfristige Änderungen von Abundanz und räumlicher Verteilung mausernder Wasservogelarten nach Änderungen von Trophiestatus, Fischbesatz und Wasserstand im Ramsar-Gebiet «Ismaninger Speichersee mit Fischteichen». *Ornithol. Anz.* 39: 135–158.
- WAHL, J. (2002): Biogeografische Populationen bei rastenden und überwinternden Wasservögeln in Deutschland am Beispiel der Schnatterente *Anas strepera*. Diplomarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- WILLI, P. (1970): Zugverhalten, Aktivität, Nahrung und Nahrungserwerb auf dem Klingnauer Stausee häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krickente, Tafelente und Reiherente. *Ornithol. Beob.* 67: 141–217.

*Manuskript eingegangen 28. September 2007  
Bereinigte Fassung angenommen 6. November 2007*