

Der Ornithologische Beobachter 73: 49—65 (1976)

**Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee
1961/62 bis 1974/75**

2. Teil: Schwäne und Gründelenten

von SIEGFRIED SCHUSTER, Radolfzell

*Herrn Hans Sonnabend zum 75. Geburtstag und zum 25jährigen Jubiläum als
Wasservogelzähler gewidmet*

Nachdem im 1. Teil (SCHUSTER 1975b) das Vorkommen der Fischfresser am Bodensee behandelt wurde, befasst sich der 2. Teil mit den Nahrungsrundflüglern: Schwänen und Gründelenten. Es sind zugleich diejenigen Wasservogelarten, die sich überwiegend von Pflanzen ernähren. Dabei bleiben die Gänse unberücksichtigt: vor allem Saatgänse treten am Bodensee zwar allwinterlich, aber meist nur kurzfristig auf, sie werden zudem bei der Wasservogelzählung völlig unzureichend erfasst, weil sie den See nur zum Ruhen vorwiegend nachts aufsuchen. Im Gegensatz zu den Fischfressern, die erst seit 1961 voll erfasst wurden, ist bei den Schwänen und Gründelenten ein Vergleich mit der Zählperiode 1951—1961 möglich (SZIJJ 1963) — allerdings nur mit starken Einschränkungen, da damals grosse Teile des Obersees, so z. B. das Rheindelta, nicht gezählt wurden. Im hier behandelten Zeitraum 1961—1975 haben die Schwäne und Gründelenten einen Anteil von 18 % an der Gesamt-Wasservogelsumme, die Fischfresser dagegen nur 9 %. Unter den Rundflüglern dominiert mit 70 % die Stockente, bei den Fischfressern mit 80 % der Haubentaucher. Wie bei den Fischfressern ergab sich nach 1963 durch Auswirkungen der Seegrörne bei den meisten Arten zunächst eine Abnahme der Winterbestände, der durch die zunehmende Eutrophierung des gesamten Sees ab Ende der sechziger Jahre eine deutliche Zunahme folgte — sie lässt sich bei fast allen Arten auch statistisch sichern.

Wie beim 1. Teil habe ich für intensive statistische Beratungen Herrn W. FRIEDRICH zu danken, für die Durchsicht des Manuskripts und viele nützliche Hinweise ausserdem meinen Freunden H. JACOBY, G. KNÖTZSCH und H. LEUZINGER, für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische Herrn Dr. U. v. WICHT.

HÖCKERSCHWAN *Cygnus olor*

Bedeutung des Sees: Von den rund 5000 in der Bundesrepublik Deutschland überwinternden Höckerschwanen entfallen je etwa 1000 auf Schleswig-Holstein Bayern und den Bodensee (EBER brieflich). In der Schweiz einschliesslich Bodensee beträgt der Winterbestand über 4000 Exemplare.

Winterbestandsentwicklung: Die bereits von SZIJJ (1963) für den Zeitraum 1951—1961 konstatierte Zunahme hat sich weiter fortgesetzt (Abb. 15). Nach den Wintersummen nahm der Bestand von 1961/68 auf 1968/75 um 30 % zu, am stärksten war die Zunahme im September mit 44 % (Mauservögel und

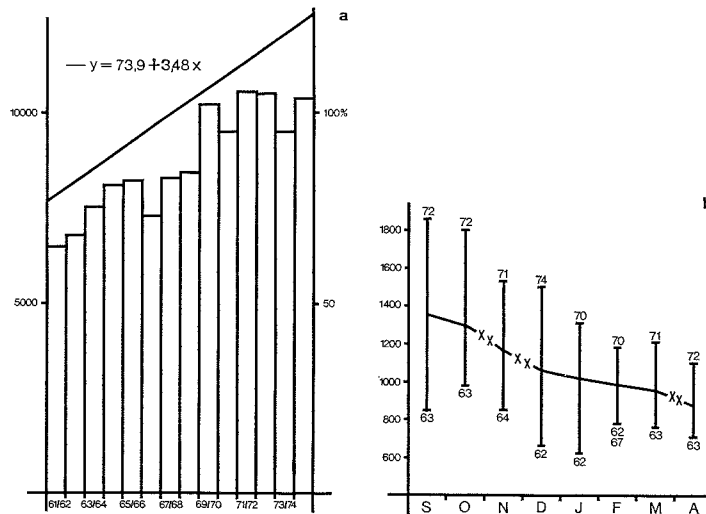


ABB. 15. Winterbestände von Höckerschwanen auf dem Bodensee: a) Wintersummen (S. 149 im 1. Teil) und Regressionsgerade. — b) Monatsmittelwerte September bis April 1961—1975 mit Variationsbreite (und Angabe des Jahres); Kreuze = signifikante Abnahmen.

Durchzügler), am schwächsten im Februar und April mit 15 bzw. 16 % (im Frühjahr bietet der Bodensee wenig Nahrung). Die Zunahme der Jahressummen ist statistisch gesichert ($p < 0,001$). Seit 1969 hat sich der Winterbestand aber nicht mehr erhöht: Von 1968—1975 wurden auf der schweizerischen Seite des Untersees zur Bestandsverminderung 320 Höckerschwäne zum Abschuss freigegeben und davon 291 erlegt. In der gleichen Zeitspanne wurden durch die Schwänenwarte Romanshorn mindestens 172 Schwäne eingefangen und exportiert (A. KRÄMER briefl.). Beide Massnahmen bedürfen dringend der Absprache mit ortsansässigen Ornithologen.

Phänologie: Während in Bayern der Winterbestand «wohl kaum niedriger als der des Herbstes ist» (BEZZEL 1972), machen sich am Bodensee stärkere jahreszeitliche Schwankungen bemerkbar (Abb. 15). Leider werden die Massenansammlungen zur Mauserzeit im Juli/August von der Wasservogelzählung nicht erfasst — wahrscheinlich liegen diese Zahlen noch über den Septemberwerten als Maxima zwischen September und April. Von September auf Januar fallen die Werte um 25 %, die Abnahme ist von Oktober auf November und von November auf Dezember statistisch gesichert ($p = 0,01$). Die Abwanderung vom Bodensee ist schon im Rheinabschnitt Diessenhofen-Schaffhausen spürbar, wo im Januar nach H. LEUZINGER (briefl.) ca. 200 Schwäne angetroffen werden. Die niedrigsten Werte werden Mitte April erreicht, wobei von Mitte März noch einmal eine gesicherte Abnahme einsetzt ($p = 0,01$) — von diesen Schwänen kommen allerdings nur etwa 20 % zur Brut (JACOBY, KNÖTZSCH & SCHUSTER 1970).
Ökologie: Schwer zu erklären sind die äusserst unterschiedlichen Zu- und sogar Abnahmen von 1961/68 auf 1968/75 in einzelnen Monaten und bestimmten See-teilen. Die Verkräutung der tieferen, ehemals oligotrophen Sektteile führte zu einem starken Zuwachs der Herbstzahlen, so im September am Obersee um +72 %, im Oktober am Überlinger See sogar um +137 %. Dagegen nahmen die Herbst-

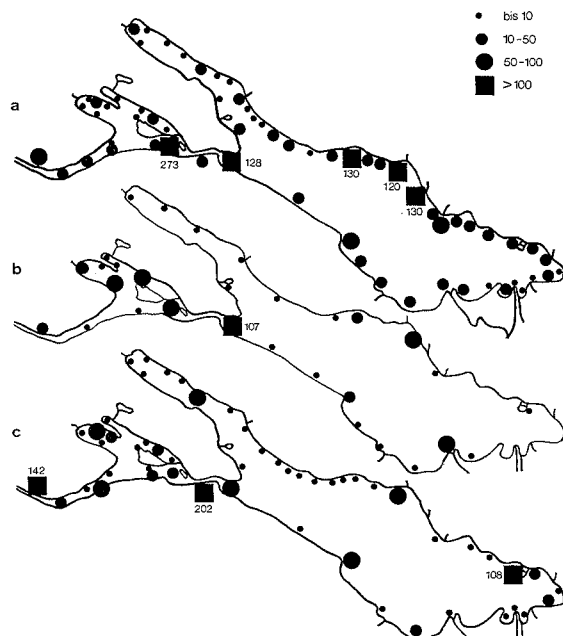


ABB. 16. Verteilung der Höckerschwäne auf dem Bodensee: a) Im September 1972 mit 1860 Ex. (Konzentrationen vor dem Wollmatinger Ried und dem Eriskircher Ried, sonst Verteilung am gesamten Seeufer). — b) Im Januar 1962 mit 620 Ex. — c) Im Januar 1972 mit 1290 Ex. (Konzentrationen an den Rheinausflüssen — Wandermuscheln!).

zahlen im seit langem eutrophen Untersee nicht zu (Oktober —9%), wobei allerdings die auf den Untersee konzentrierte Dezimierung eine Rolle spielen dürfte. Im Herbst hält sich ein grosser Teil der Schwäne in den Flachwasserzonen vor den Rieden auf, z. B. Ermatinger Becken und Eriskircher Ried (Abb. 16a). Intensive Fütterung an bestimmten Häfen (z. B. Konstanz, Überlingen, Lindau, Radolfzell) beeinflusst vor allem die Verteilung im Winter (Abb. 16). Eine Rolle spielen auch die bei tiefem Wasserstand im Winter für Schwäne zugänglichen Muschelbänke als neue Nahrungsquelle, z. B. bei Stein a. Rh. (Zunahme der Winterzahlen am Untersee um +70%, siehe auch JACOBY & LEUZINGER 1972). Im ganzen fällt wie bei der Stockente und im Gegensatz zu allen anderen Gründelenten die Verteilung entlang des gesamten Seeufers auf (Abb. 16).

Erfassung: Die Fehlergrenze dürfte immer weit unter 10% liegen (vergl. aber SCHUSTER 1975a).

SINGSCHWAN *Cygnus cygnus*

Bedeutung des Sees: Im Vergleich zu Norddeutschland, wo rund 1000 Sing Schwäne überwintern, gering. Für Süddeutschland und die Schweiz stellt der Bodensee mit maximal 82 Exemplaren bei weitem das wichtigste Winterquartier dar.

Winterbestandsentwicklung: Wie bei vielen anderen Wasservogelarten (Haubentaucher, Stockente, Tauchenten) erhöhten sich die Bestände schlagartig ab 1968: die Wintersummen stiegen von rund 100 Exemplaren etwa auf den doppelten

Wert an, in manchen Jahren bis zu 250. Die Zunahme ist statistisch gesichert ($p < 0,05$), die Regressionsgerade steigt von 59 % (1961/62) auf 141 % (1974/75). *Phänologie*: Gleichzeitig mit der Bestandszunahme ab 1968 ergab sich eine Verschiebung der Ankunftsstermine: zwischen 1961 und 1968 wurden nur einmal Singschwäne bereits Mitte November erfasst (18 im November 1965), zwischen 1968 und 1975 dagegen sechsmal (insgesamt 85 Exemplare). Nach wie vor findet der Zuzug aber bis Mitte Januar statt: signifikante Zunahme von November auf Dezember und von Dezember auf Januar ($p < 0,01$). Mitte März waren in allen Jahren noch Singschwäne anwesend, aber signifikant weniger als Mitte Februar ($p = 0,01$), Mitte April nur in drei Jahren (insgesamt 42, davon 36 nach dem strengen Winter 1963, Tab. 9).

Ökologie: Die Massenvermehrung der Wandermuschel kann als ein Grund für die Zunahme des Singschwans nur vermutet werden, da im Gegensatz zum Höckerschwan *Cygnus cygnus* noch nicht beim Verzehren von *Dreissena polymorpha* beobachtet wurde (JACOBY & LEUZINGER 1972). 73 % aller Singschwäne wurden im Eriskircher Ried bei Friedrichshafen beobachtet, weitere 15 % im Ermatinger Becken (wo Wandermuscheln fast nicht vorkommen!), die restlichen 12 % im Rheindelta und in der Luxburger Bucht bei Romanshorn. Im Ermatinger Becken, wo Singschwäne seit 1964/65 regelmässig festgestellt werden, halten sie sich offenbar vorwiegend bei höheren Wasserständen auf, weil dann bessere Rückzugsmöglichkeiten vor den Wasserjägern bestehen: bei Pegelständen unter 300 cm (Tab. 2 im 1. Teil) wurden an den Stichtagen der Wasservogelzählung im Ermatinger Becken von 1964/65 bis 1974/75 insgesamt nur 68, im Eriskircher Ried dagegen 852 Singschwäne erfasst, bei Pegelständen über 300 cm lauten die Zahlen dagegen 228 zu 311!

Erfassung: Neben Kormoran und Höckerschwan gehört der Singschwan zu den am besten erfassten Arten mit einer Fehlerquote, die sicher fast immer unter 10 % liegt.

BRANDENTE *Tadorna tadorna*

Bedeutung des Sees: An der deutschen Nordseeküste werden im Herbst alljährlich mehrere 10 000 Brandenten gezählt — alle Binnenlandvorkommen sind dagegen bedeutungslos.

Winterbestandsentwicklung: Keine Tendenz zu erkennen.

Phänologie: Von 110 bei den Wasservogelzählungen erfassten Exemplaren stammen 9 aus den Monaten September bis November, aber 32 vom März und 20 vom April.

Ökologie: Von 110 Beobachtungen entfallen 55 % auf das Rheindelta und 21 % auf den Untersee (meist Ermatinger Becken), dagegen keine auf den Überlinger See. Die Art ist als Gründler auf Flachwasserzonen angewiesen.

Erfassungsschwierigkeiten: gering.

PFEIFENTE *Anas penelope*

Bedeutung des Sees: Gegenüber den Winterbeständen an der Nordsee in der Grössenordnung von mehreren 1000 Exemplaren sind alle Binnenlandvorkommen wenig bedeutungsvoll. Im Alpenvorland haben Südbayern und das Oberrheintal etwas grössere Bestände als der Bodensee (EBER briefl).

Winterbestandsentwicklung: Über die gewaltige Abnahme der Zahlen von rund 1000 um 1950, etwa 300 bis 1958 auf knapp 100 Exemplare am einzigen tradi-

TABELLE 9. Monatsmittelwerte nach den Ergebnissen der Wasservogelzählungen 1961 bis 1975.

	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
Singschwan	—	—	7	25	37	43	24	3
Pfeifente	3	34	67	56	43	46	45	20
Spießente	19	63	116	100	107	94	227	58
Knäkente	25	1	—	—	—	—	57	106

TABELLE 10. Anteil des Ermatinger Beckens an der Gesamtzahl in Prozent, nach den Ergebnissen der Wasservogelzählungen 1961—1975.

	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April
Schnatterente	69	48	30	8	3	4	10	8
Krickente	60	41	36	7	6	6	26	35
Spießente	62	38	42	48	37	35	40	36
Löffelente	59	45	9	1	0,1	0,2	10	20

tionellen Überwinterungsplatz des Bodensees bei Radolfzell wurde bereits berichtet (JACOBY, KNÖTZSCH & SCHUSTER 1970). Seit 1961 sind ausser den bei Gründelenten üblichen wasserstandsbedingten Schwankungen keine Veränderungen erkennbar. Eine leicht positive Tendenz lässt sich statistisch nicht sichern.

Phänologie: Tabelle 9. Auffallend sind Ähnlichkeiten mit der Reiherente (bis 1970): späte Ankunft erst im Oktober und November und später Abzug bzw. Durchzug noch im März und April — die Brutgebiete beider Arten decken sich weitgehend (VOOUS 1962),

Ökologie: 66% aller bei den Wasservogelzählungen erfassten Pfeifenten stammen von der Mündung der Radolfzeller Aach in den Untersee: im September nur 5%, im April nur 11%, dagegen im Januar und Februar 90%. Die Vögel picken hier meistens von der Aach in den See gespülte Pflanzenteile von der Wasseroberfläche, gehen wie die Krickenten zu Fuss über die Schlickflächen (auch an ganz trockenen Stellen) oder fliegen oft bis 10 km weit flussaufwärts zur Nahrungssuche. Der Fluss ist teilweise völlig mit flutendem Hahnenfuss *Ranunculus fluitans* bedeckt und spült auch im Winter abgerissene Pflanzenteile in den See. Da Pfeifenten hauptsächlich von pflanzlicher Nahrung leben und diese zu Fuss oder schwimmend aufpicken (BAUER & GLUTZ 1968), sind an der Aachmündung ideale Bedingungen gegeben. Im Eriskircher Ried weiden Pfeifenten regelmässig das im Winter wachsende Gras *Catabrosa aquatica* ab (G. KNÖTZSCH briefl.).

Erfassung: Obwohl die Bestände auf einen Punkt konzentriert sind, gibt es wegen der Nahrungsflüge landeinwärts oft Erfassungslücken.

SCHNATTERENTE *Anas strepera*

Bedeutung des Sees: In der Bundesrepublik Deutschland nur im Süden in grösserer Zahl, hier aber in Südbayern und am Oberrhein z. T. häufiger als am Bodensee (EBER briefl.). In der Schweiz sind die Bestände weit geringer und die Maxima werden im Mittwinter erreicht. Parallel mit der Zunahme in Süddeutschland erfolgte in den letzten Jahren eine deutliche Steigerung auf ca. 200 Exemplare, davon etwa die Hälfte auf dem Klingnauer Stausee (WILLI 1973).

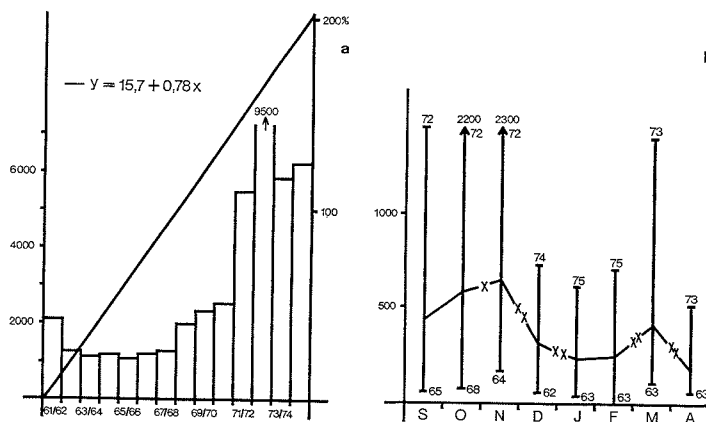


ABB. 17. Winterbestände von Schnatterenten auf dem Bodensee: a) Wintersummen und Regressionsgerade. — b) Monatsmittelwerte September bis April 1961—1975 mit Variationsbreite (und Angabe des Jahres); Kreuze = signifikante Zu- bzw. Abnahmen.

Winterbestandsentwicklung: Die Gründelente mit den grössten Bestandsveränderungen! 1961/62 (vor der Seegfrörne) lag die Wintersumme bei 2000 Vögeln mit Herbstzahlen um 400 und Winterzahlen um 150. Nach der Seegfrörne sanken die Wintersummen sechs Jahre lang auf 1200 ab, um ab 1971 bis auf 9500 rapide anzusteigen (Abb. 17). Dabei kam es zu herbstlichen Konzentrationen von 2300 Vögeln (November 1972). Diese Entwicklung steht sicher im Zusammenhang mit der starken Zunahme am Mauserplatz Ismaninger Speichersee, wo die Juli/August-Werte (ebenfalls 1972!) auf fast 3700 anstiegen (BEZZEL 1972). Auch die Winterzahlen am Bodensee haben sich auf 400 erhöht, im milden Winter 1974/75 sogar 700. Die Zunahme der Wintersummen ist mit $0,01 > p > 0,001$ gesichert.

Phänologie: Während in Bayern die Zahlen von Oktober auf November extrem absinken (BEZZEL 1972), erreichen die Bodenseewerte erst durch einen signifikanten Anstieg von Oktober auf November ihren Gipfel ($p < 0,05$), um erst bis Mitte Dezember um 50 % zu sinken ($p < 0,01$) und nochmals geringfügig, aber signifikant auf Januar ($p = 0,01$). SZIJJ (1963) konnte für den Zeitraum 1951—1961 noch den Hauptgipfel im September und einen Nebengipfel im November konstatieren. Ebenfalls im Gegensatz zu den Angaben bei SZIJJ (1963) ist seit

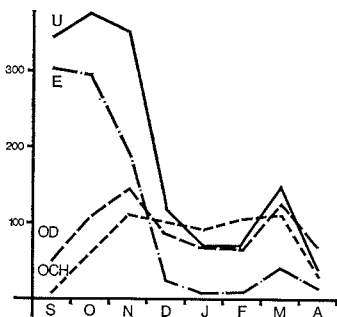


ABB. 18. Monatsmittelwerte der Schnatterente September bis April 1961—1975 in verschiedenen See-teilen. U = Untersee, E = Ermatinger Becken (in U enthalten), OD = deutsches Oberseeufer, OCH = schweizerisches Oberseeufer.

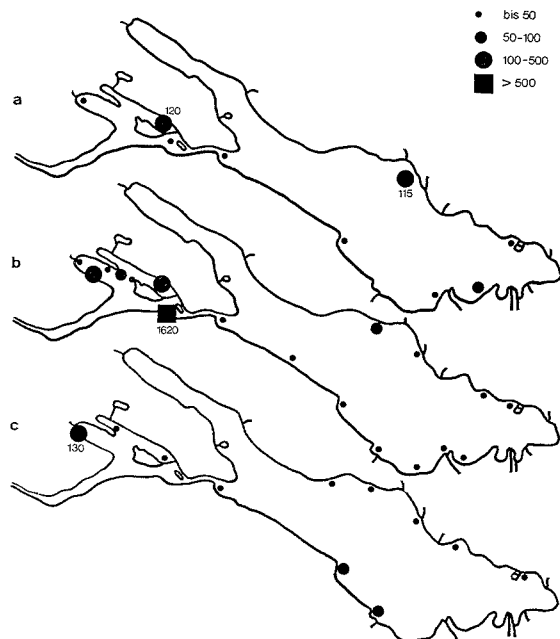


ABB. 19. Verteilung der Schnatterenten auf dem Bodensee: a) Im November mit 400 Ex. (fast ausschliesslich Eriskircher Ried und Ermatinger Becken/Hegnebucht). — b) Im November 1972 mit 3200 Ex. (überwiegend Ermatinger Becken). — c) Im Januar 1974 mit 360 Ex. (Schwerpunkt Radolfzeller Aachmündung).

1961 ein deutlicher Frühjahrsdurchzug im März spürbar (Abb. 17, siehe auch BAUER & GLUTZ 1968). Der Gipfel ist beidseitig mit $p < 0,01$ gesichert. Auffällig ist die unterschiedliche Phänologie in den verschiedenen Seeteilen (Abb. 18): danach ist die Schnatterente im Untersee vor allem Herbstdurchzügler mit einem breiten Gipfel und einem schwächeren Gipfel im Frühjahr, am deutschen Oberseeufer ist sie ebenfalls Herbstdurchzügler mit einem fast genauso hohen Frühjahrgipfel, am schweizerischen Obersee dagegen reiner Wintergast (früher bei Kreuzlingen, jetzt vor allem bei Romanshorn/Arbon). Das Ermatinger Becken hat ab August noch eine weitere Funktion: hier finden Balz und Paarbildung statt (JACOBY briefl.). Es gibt also innerhalb eines grösseren Gewässers Kleinbiotope mit völlig verschiedenen Eignungen für eine Art.

Ökologie: Die Schnatterente meidet offenbar die steilufrigen Seeteile wie schweizerisches Unterseeufer und Überlinger See (Abb. 19). Die Verteilung zeigt bereits gewisse Schwerpunkte, aber nicht so extrem wie bei Krick-, Spiess- oder Löffelente. Wie bei den meisten anderen Gründelenten beherbergt das Ermatinger Becken bzw. bei Störungen die benachbarte Hegnebucht im Herbst auch über 50 % aller Schnatterenten (Tab. 10). Mit Beginn der Wasserjagd im November nimmt seine Bedeutung fast auf Null ab und steigt nach Jagdende im März/April wieder auf 10 % an (Abb. 19). Oft sieht man 100 oder mehr Schnatterenten an scheinbar ungeeigneten Stellen in grossen Blässhuhtrupps, bei denen sie schmarotzen.

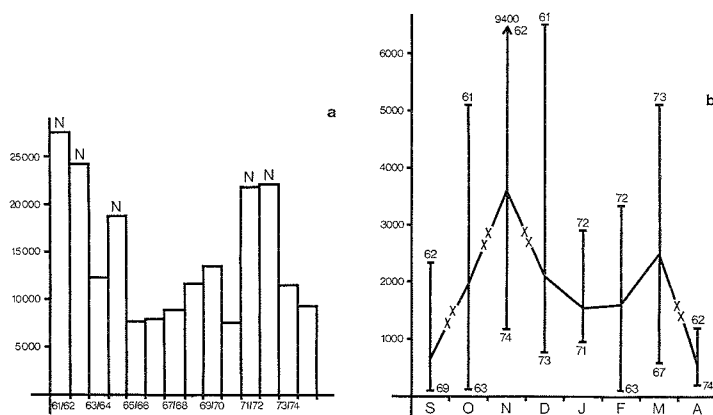


ABB. 20. Winterbestände von Krickenten auf dem Bodensee: a) Wintersummen (S. 149 im 1. Teil). N = Niedrigwasserjahr. — b) Monatsmittelwerte September bis April 1961 bis 1975 mit Variationsbreite (und Angabe des Jahres). Kreuze = signifikante Zu- bzw. Abnahmen.

Erfassung: Wie bei allen ufernah liegenden Gründelenten betragen die Fehler wohl weniger als 20%. Nur im Ermatinger Becken bildeten Schnatterenten im Herbst mit Stockenten gemischte Trupps in bis zu 1 km Uferentfernung, wobei sich Unterscheidung und Erfassung oft auch für den langjährigen und erfahrenen Kenner des Gebietes (H. JACOBY) schwierig gestalten. Probleme bringt auch das Herausuchen verstreuter Exemplare aus den grossen Blässhuhnscharen.

KRICKENTE *Anas crecca*

Bedeutung des Sees: In der Bundesrepublik Deutschland mit Herbstbeständen von 20 000 bis 30 000 Exemplaren und Winterzahlen von 5 000 bis 10 000 konzentrieren sich Krickenten in Süddeutschland, insbesondere am Oberrhein, Bodensee und in Südbayern (EBER briefl.). In der Schweiz, mit Winterbeständen zwischen 3 000 und 4 200, spielen Stauseen und Kleingewässer des Mittellandes (fast ausschliesslich deutsche Schweiz) eine grössere Rolle als der Bodensee (H. LEUZINGER briefl.). Im September und Oktober konzentrieren sich um 70% und im Mittwinter um 40% des Schweizer Bestandes auf den Klingnauer Stausee (WILLI 1970).

Bestandsentwicklung: Siehe Abb. 20. Die grossen Novemberwerte von 7 000 bis 10 000 Exemplaren wurden seit der Seegfrörne nicht mehr erreicht. Auch die hohen Winterzahlen — nach SZIJJ (1963) bei unvollständiger Erfassung des Sees bis 1962 um 2 000 — traten seitdem nur zweimal auf (1964/65 und 1971/72). Bei diesen Veränderungen hat vermutlich die Seegfrörne eine Rolle gespielt. Der bis 1965 beträchtliche Märzgipfel (3 000 bis 4 000) blieb sechs Jahre aus und wird seit 1972 plötzlich wieder registriert. Hier dürfte die Ursache in den hohen Märzwasserständen 1966 bis 1970 liegen (Tab. 2). Die grösste Wintersumme seit der Seegfrörne brachte das «Gründelentenjahr» 1972/73 mit dem niedrigsten Herbstwasserstand (Tab. 2) und einem recht milden Winter (Maxima auch bei Pfeif-, Schnatter-, Spiess- und Löffelenten).

Phänologie: Im Gegensatz zur Periode 1951—1961 (SZIJJ 1963) zeigt die Art heute zwei Durchzugsgipfel und einen bei 1 500 Exemplaren liegenden Winter-

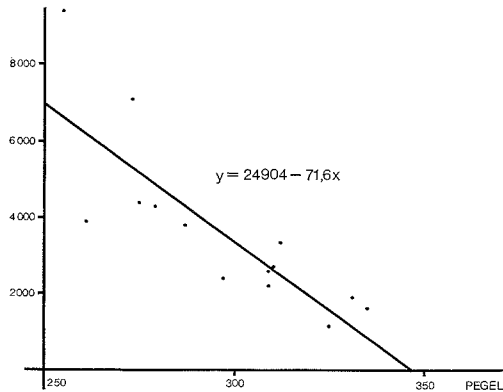


ABB. 21. Krickentenzahlen im November 1961—1975 in Abhängigkeit vom Pegelstand des Bodensees.

bestand (Abb. 20). Der steile Anstieg von September auf Oktober und auf November ($p < 0,01$) ist genauso gesichert wie der Abzug von November auf Dezember ($p < 0,01$). Der Märzgipfel lässt sich nur deshalb nicht sichern, weil er sechs Jahre ausfiel (siehe oben).

Ökologie: Von allen Entenarten zeigt die Krickente die stärkste Abhängigkeit vom Wasserstand. Das hängt mit ihrer bevorzugten Nahrungssuche an Schlickrändern zusammen. So beträgt der Septemburdurchschnitt in «Schlickjahren» bei

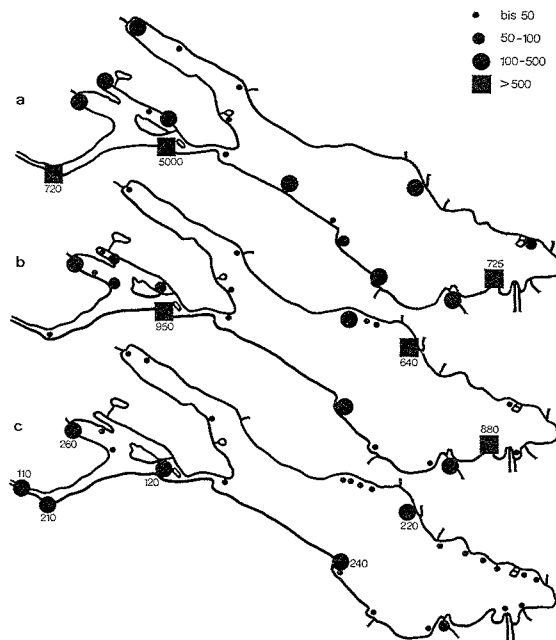


ABB. 22. Verteilung der Krickenten auf dem Bodensee: a) Im November 1962 mit 9400 Ex. (Schwerpunkte Ermatinger Becken und andere Flachwasserzonen, oft an Flussmündungen). — b) Im November 1971 mit 3900 Ex. (Schwerpunkte vor den drei grossen Rieden). — c) Im Januar 1973 mit 1700 Ex. (Ermatinger Becken wegen der Wasserjagd erst an 5. Stelle).

Pegel < 340 cm etwa 1500 Krickenten, bei Pegel > 340 cm aber nur 200. Die entsprechenden Werte für Oktober lauten sogar 2900 und 250 (Tab. 2). Selbst im November kann der steile Durchzugsgipfel bei höheren Wasserständen ausfallen, z. B. 1974 bei Pegel 325 cm mit 1160 Exemplaren. Dasselbe gilt für die Märzzahlen (siehe oben). Die Abhängigkeit der Krickente vom Wasserstand lässt sich statistisch mit $p < 0,001$ sichern (s. Abb. 21 für den November). Fast 50 % der Krickenten wurden im schlickreichen Untersee gezählt, der nur 12 % der gesamten Fläche des Bodensees einnimmt (Abb. 22). Insgesamt 25 % wurden im Ermatinger Becken registriert mit der typischen, durch die Jagdverhältnisse (in strengen Wintern zusätzlich durch die Vereisung) bedingten Lücke von Dezember bis Februar (Tab. 10). Vor den grossen Rieden des Obersees — Eriskircher Ried und Rheindelta — beträgt der Anteil das ganze Winterhalbjahr hindurch je 12 %. Die drei grossen Flachwassergebiete beherbergen also 50 % des gesamten Krickentenbestandes, im September und Oktober sogar rund 80 % (Abb. 22) — die Naturschutzgrenzen enden jedoch z. Z. noch überall an der Uferlinie. Bis 1962 wichen Krickenten regelmässig (bei Störungen im Ermatinger Becken?) zu Tausenden auf die Seemitte des Überlinger Sees aus, wo sie über Wassertiefen von 150 m ruhten und sich putzten.

Erfassung: Da Krickenten am ufernächsten Nahrung suchen, sind sie Störungen vom Wasser und von Land her ausgesetzt. Da die Art zudem schreckhaft und flugfreudig ist, bereitet das Zählen oft Schwierigkeiten. Fehler über 20 % dürften allerdings nur selten vorkommen.

STOCKENTE *Anas platyrhynchos*

Bedeutung des Sees: Am Winterbestand der Bundesrepublik Deutschland von rund 200 000 Stockenten ist der Bodensee in den letzten Jahren mit etwa 10 % beteiligt (EBER briefl.). Der schweizerische Mittwinterbestand von rund 40 000 Vögeln verteilt sich vor allem auf das Bodenseeufer, das Hochrheingebiet und das östliche und zentrale Mittelland, während im Genferseebecken der Anteil nur rund 5—7 % beträgt (H. LEUZINGER briefl., Karte in WILLI 1970).

Bestandsentwicklung: Die von SZIJJ (1963) angegebenen 4000 Überwinterer sind sicher nicht mit den Zahlen nach 1960 vergleichbar, da damals der Obersee nur zu einem kleinen Teil erfasst wurde und die Stockente ziemlich gleichmässig verteilt vorkommt (Abb. 23). Repräsentativ mögen vielleicht die 8000 Vögel im Januar 1962 sein bei Herbstbeständen von 12 000 Stockenten und einer Wintersumme von fast 58 000 (Abb. 24). Nach der Seegfrörne fielen die Wintersummen nur wenig (wenn man vom Hochwasserwinter 1965/66 absieht), um nach 1969 auf das Doppelte anzusteigen (Abb. 24). Inwieweit auch bei dieser Art die Massenvermehrung der Wandermuschel eine Rolle spielt, ist nicht ganz zu klären (siehe unten). Sicher hat der seit sieben Jahren zunehmende Maisanbau die Zahlen beeinflusst. Die Zunahme verlief in den einzelnen Seeteilen unterschiedlich: die Summen stiegen von 1961/68 auf 1968/75 im Untersee nur um 73 % (in den Monaten September und Oktober überhaupt nicht, im Januar, Februar und März dagegen um 100—200 %), im Überlinger See auf das Doppelte und am deutschen Oberseeufer fast auf das Dreifache. Die Zunahme der Wintersummen ist mit $0,01 > p > 0,001$ gesichert.

Phänologie: Die Stockente ist Überwinterer mit einem gleichmässigen Wintermaximum von November bis Februar und einem jeweils gesicherten Anstieg von September auf Oktober und von Oktober auf November sowie einer Abnahme

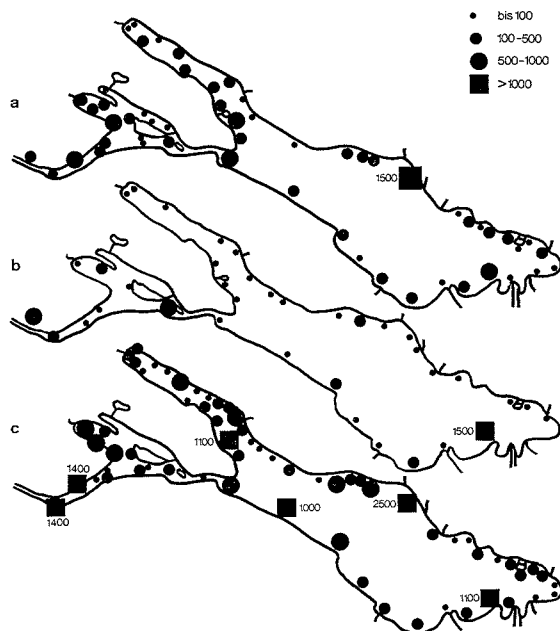


ABB. 23. Verteilung der Stockenten auf dem Bodensee: a) Im Oktober 1973 mit 13 500 Ex. (Verteilung entlang des gesamten Seeufers). — b) Im Januar 1966 mit 5000 Ex. — c) Im Januar 1973 mit 23 000 Ex. (gesamtes Seeufer).

von Februar auf März und April ($p < 0,01$, Abb. 24). Die niedrigsten Werte lagen in den Jahren nach der Seegfrörne mit hohem Wasserstand, vor allem 1965/66, die höchsten Zahlen in den Niedrigwasserjahren nach 1970. Noch in der Periode 1961/68 zeigte die Art am Untersee und Überlinger See einen ausgeprägten Novembergipfel, der die Januarwerte fast um das Doppelte übertraf. Am deutschen Obersee kulminierten die Zahlen auch damals schon im Januar.

Ökologie: Für viele Stockenten ist der Bodensee nur Tagesruheplatz — allabendlich fliegen mehrere tausend Exemplare auf Felder (Mais!), Wiesen oder in die Wälder (Eicheln, Bucheckern!), um nachts dort Nahrung zu suchen. Trotzdem besteht eine ganz klare Abhängigkeit der Häufigkeit vom Wasserstand des Sees: im September wurden bei Pegelständen von über 340 cm durchschnittlich 2600 Stockenten gezählt, bei Pegel unter 340 cm aber 6800, im Oktober lauten die entsprechenden Werte 3100 und 10 300 (Tab. 2). Auch die Zunahme der Art seit dem Auftreten der Wandermuschel und der Verkräutung auch des Obersees ab 1968 spricht für eine stärkere Bindung an den See. Zwar wurden Stockenten mehrmals beim Verzehren von *Dreissena polymorpha* beobachtet (JACOBY & LEUZINGER 1972), und die starke Zunahme am muschelreichen deutschen Oberseeufer deutet ebenfalls auf eine stärkere Muschelnahrung hin, aber wie hoch der Anteil der Muscheln am gesamten Nahrungsspektrum der Bodensee-Stockenten ist, lässt sich nicht beurteilen. Die Verteilung entlang des Seeufers ist wie beim Höckerschwan und im Gegensatz zu den anderen Gründelenten relativ gleichmässig (Abb. 23). Bei keiner anderen Gründelentenart ist der Anteil des Untersees am Gesamtbestand so gering wie bei der Stockente (34 %). Er lag auch vor

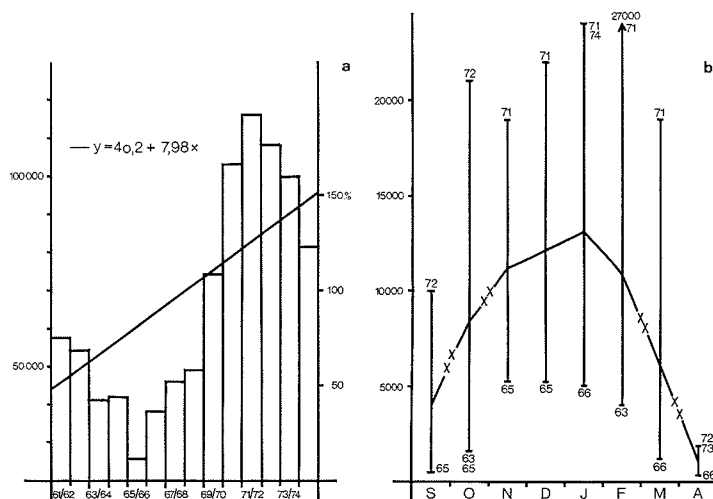


ABB. 24. Winterbestände von Stockenten auf dem Bodensee: a) Wintersummen und Regressionsgerade. — b) Monatsmittelwerte September bis April 1961—1975 mit Variationsbreite (und Angabe des Jahres). Kreuze = signifikante Zu- bzw. Abnahmen.

dem Auftreten der Wandermuschel zwischen 1961 und 1968 mit 39 % nicht viel höher. Fast genauso hoch ist der Anteil des deutschen Oberseeufers mit seinen ganz anderen Biotopen. Selbst der tiefe Überlinger See mit überwiegend steilen Ufern beherbergt 15 %.

Erfassung: Der ausgeprägte Tagesrhythmus mit dem Einflug von den Nahrungsplätzen im Hinterland manchmal erst in den Vormittagsstunden und dem anschließenden Ruhen an versteckten Plätzen kann zu erheblichen Lücken führen, die wahrscheinlich manchmal 20 % übersteigen. Die Serie aus dem Gründelentenjahr 1972/73 mit über 20 000 im Oktober und Januar, aber nur 13 000 im November und Dezember bei Sturm bzw. Nebel könnte bedeuten, dass manchmal auch Witterungseinflüsse wirksam sind. Da dies sicher nicht die Regel ist, wurden alle Werte in die Berechnungen einbezogen.

SPIESSENTE *Anas acuta*

Bedeutung des Sees: Für die Art insgesamt sehr gering. In der Bundesrepublik Deutschland liegen die Novemberzahlen oft über 1000, die Märzahlen meist zwischen 2000 und 5000 (EBER briefl.), aber im Winter ist der Bodensee hier eines der wichtigsten Gebiete. In der Schweiz hat neben dem Bodensee noch der Stausee Klingnau Bedeutung, auf dem sich ca. 75 % aller überwinterten Spiesseenten aufhalten (WILLI 1970).

Bestandsentwicklung: Die Entenart mit den geringsten Bestandsschwankungen! Die Wintersummen lagen zwischen 560 (1968/69) und 960 (1961/62 und 1971/72), nur im «Gründelentenjahr» 1972/73 mit dem niedrigsten September/Oktober-Wasserstand bei 1330. Wie bei der Pfeifente lässt sich die leicht positive Tendenz statistisch nicht sichern.

Phänologie: Siehe Tabelle 9. Neben Knäk-, Berg- und Samtente die einzige Entenart, die ihr Maximum im Frühjahr erreicht — der Märzgipfel ist signifi-

kant ($p < 0,01$). Nach SZIJJ (1963) war der Herbstzug in der Periode 1951—1961 durch einige grosse Rastgesellschaften im November/Dezember im Ermatinger Becken stärker als der Frühjahrszug (vergl. auch JACOBY, KNÖTZSCH & SCHUSTER 1970).

Ökologie: 40 % aller Spiessenten wurden im Ermatinger Becken registriert. Im Gegensatz zu den anderen Gründelentenarten bleibt dieser Prozentsatz während des ganzen Winters ungefähr gleich (Tab. 10). Die Art ist also durch die Gemeinschaftliche Wasserjagd kaum betroffen. Das hat folgende Gründe: Die Jagd findet nur an den beiden ersten Tagen als Treibjagd vom Boot aus statt, dann aber als Ansitzjagd vom Schlick oder vom Eis aus. Da die Spiessente als langhalsige Art im flachen Wasser des Ermatinger Beckens auch uferfern gründeln kann, liegt sie ausserhalb des Schussbereichs. Trotzdem finden regelmässig Ausweichflüge in die benachbarte, kaum bejagte Hegnebucht statt. Weitere wichtige Spiessentengebiete sind das Rheindelta mit 30 % und das Eriskircher Ried mit 13 %.

Erfassungsschwierigkeiten: gering.

KNÄKENTE *Anas querquedula*

Bedeutung des Sees: In der Bundesrepublik Deutschland wurden bei den Wasservogelzählungen im September/Oktobre rund 500, im April über 1000 erfasst (EBER briefl.) — daran ist der Bodensee mit 5—10 % beteiligt. In der Schweiz werden in den Herbstmonaten nur wenige, im März bis zu 50 und im April bis über 80 erfasst (LEUZINGER briefl.). Der Höhepunkt des Herbstzuges im August wird leider durch die Wasservogelzählungen nicht registriert.

Bestandsentwicklung: Keine Veränderungen erkennbar.

Phänologie: Siehe Tabelle 9.

Ökologie: Der Anteil des Ermatinger Beckens am Gesamtbestand beträgt im September 29 %, im März 12 % und im April 25 %. Weit grössere Bedeutung hat hier das Rheindelta mit 65 % im September, 53 % im Oktober, 36 % im März und 28 % im April.

Erfassungsschwierigkeiten: Im Herbst halten sich Trupps oft in überfluteten Schilfgebieten auf, ausserdem gibt es Bestimmungsschwierigkeiten zwischen schlichten Knäk- und Krickenten.

LÖFFELENTE *Anas clypeata*

Bedeutung des Sees: In der Bundesrepublik Deutschland überwintern nur 100—200 Löffelenten, überwiegend am Bodensee. Beim Herbstdurchzug dagegen hat Norddeutschland eine grössere Bedeutung (EBER briefl.). Von den schweizerischen Vorkommen hat nur der Bodensee Gewicht (LEUZINGER briefl.). Für den Gesamtbestand der Art ist das Vorkommen am Bodensee allerdings von geringer Bedeutung.

Bestandsentwicklung: Die Zunahme ab 1971 beruht wohl auf Wettereffekten (siehe unten und Abb. 25), sie lässt sich statistisch sichern ($p < 0,05$).

Phänologie: Der steile Novembertopf ist mit $p < 0,01$ gesichert. Er war auch schon vor 1960 mit durchschnittlich 200 Exemplaren gut ausgeprägt (SZIJJ 1963). Stark vergrössert haben sich die Winterbestände — wohl ein Ergebnis der letzten milden Winter. Ein kleiner Frühjahrsanstieg von Februar auf März lässt sich seit 1961 sichern ($p < 0,05$, Abb. 25).

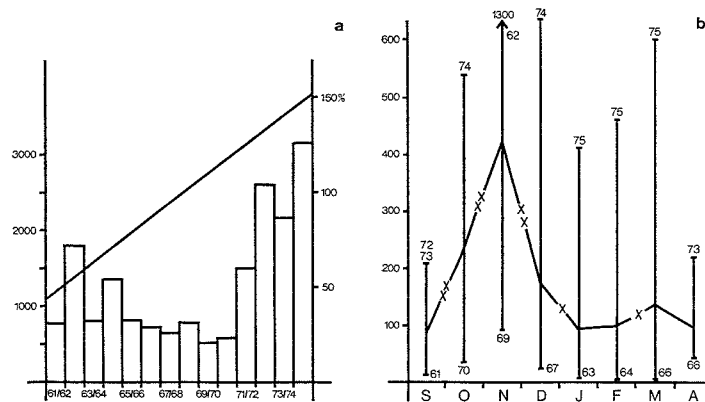


ABB. 25. Winterbestände von Löffelenten auf dem Bodensee: a) Wintersummen (S. 149 im 1. Teil) und Regressionsgerade. — b) Monatsmittelwerte September bis April 1961 bis 1975 mit Variationsbreite (und Angabe des Jahres). Kreuze = signifikante Zu- bzw. Abnahmen.

Ökologie: Wie fast alle Gründelenten zeigt auch die Löffelente eine Abhängigkeit vom Wasserstand: im September wurden bei Hochwasser durchschnittlich 52 Exemplare gezählt, bei Niedrigwasser 144, im Oktober 145 bzw. 290 (Tab. 2). Im November, dem Hauptdurchzugsmonat, spielt dagegen der Pegel keine Rolle mehr, da Wasserstände über 340 cm seit 1961 im November nicht vorkamen. Trotzdem gibt es «gute» und «schlechte» Löffelentenjahre (SZIJ 1963). Als Nahrungsspezialisten sehen Löffelenten schwimmende Algen von der Wasseroberfläche ab, meist spätnachmittags. Nach LEHN (1975 und mündl.) ist die Phytoplanktonproduktion im Bodensee seit 1920 auf das 25fache angestiegen und zeigt seit 1962 drei Gipfel statt vorher zwei, den letzten im Oktober/November, gebildet von Blau- und Grünalgen. Die Algen zeigen einen ausgeprägten Tagesrhythmus und steigen durch Sauerstoffproduktion erst im Laufe des Tages an die Oberfläche (Maximum am Spätnachmittag!). Ausserdem können sie sich als sehr zart gebaute Pflanzen nur bei längeren Schönwetterlagen optimal entwickeln (= «gute» Jahre, z. B. 1962 mit 1300 Löffelenten und 1975 mit 930 jeweils im November). Massenentwicklungen gibt es zudem nur in windgeschützten Seeteilen: im November kommen Löffelenten fast nur im Gnadensee mit Markelfinger Winkel (kleinster und windgeschützter Seeteil) und an der Mündung der Dornbirner Ache (im Windschatten des langen und hohen Rheinkanaldammes!) vor, dagegen fast überhaupt nicht am windoffenen deutschen Oberseeufer. Der Untersee ist am Gesamtbestand seit 1961 mit 45 % beteiligt, das Ermatinger Becken mit 17 %, aber im September/Oktober mit rund 50 % (Tab. 10) — Abwanderung im November zur «Algenblüte» in den windgeschützten Gnadensee und Einfluss der Gemeinschaftlichen Wasserjagd. Der Anteil des Rheindeltas beträgt 39 % und schwankt in den einzelnen Monaten nur zwischen 21 % (Februar) und 46 % (November).

Erfassung: Zusätzlich zum ausgeprägten Tagesrhythmus kommen regelmässig Nahrungsfüge bis 20 km Entfernung vor (z. B. von Arbon zur Rheinmündung) — das kann in Ausnahmefällen zu Erfassungslücken bzw. Doppelzählungen führen. In der Regel liegen die Fehler aber unter 15 %.

GRÜNDELENTEN INSGESAMT

Bedeutung des Sees: Mitteleuropäische Bedeutung hat der Bodensee, zumindest für die Binnenlandvorkommen, bei allen vorkommenden Schwänen und Gründelenten mit Ausnahme der Brandente. Die wichtigste Rolle spielt er für folgende Arten: Höckerschwan, Schnatterente, Krickente und Löffelente.

Bestandsentwicklung: Wie hoch der Gesamtbestand der Schwäne und Gründelenten vor der Seegfrörne war, lässt sich nicht mehr genau ermitteln, weil der See vorher nur ungenügend erfasst wurde, z. B. fehlten das Rheindelta und weite Strecken des stockentenreichen Obersees. Die Wintersummen von 1961/62 und 1962/63 mit 96 000 bzw. 90 000 deuten jedoch darauf hin, dass man mit rund 100 000 Exemplaren rechnen kann. Bis 1968/69 lagen dann die Wintersummen um 60 000, im Hochwasserwinter 1965/66 sogar nur bei 45 000 und stiegen ab 1969/70 auf rund 120 000 (Abb. 26), davon fast 50 % auf dem Untersee. Der Zuwachs von 20 000 Exemplaren gegenüber der Zeit vor der Seegfrörne geht allein auf den Obersee mit Überlinger See zurück und dort wiederum insbesondere auf die Stockente. *Anas platyrhynchos* macht am Obersee 70 % der Schwan/Gründelentenzahlen aus, am Überlinger See sogar 87 %, am Untersee 63 % und im Ermatinger Becken nur 45 % (hohe Diversität). Während der Untersee schon vor 1960 längst eutroph war, ging im Obersee diese Entwicklung erst in den fünfziger und sechziger Jahren vor sich. — Der Anteil der Schwäne und Gründelenten an der gesamten Wasservogel-Wintersumme betrug vor der Seegfrörne etwa 30 %, von 1963—1969 rund 22 % (nur im Niedrigwasserjahr 1964/65 = 31 %) und seitdem rund 15 % (durch Zunahme der Tauchenten und Blässhühner wegen des Massenvorkommens der Wandermuschel, Abb. 26). Alle häufigeren Gründelenten und die beiden Schwanarten zeigen im Zeitraum 1961—1975 durch die fortschreitende Eutrophierung des Sees eine positive Bestandsentwicklung, die sich nur bei Pfeif- und Spiessente nicht statistisch sichern lässt.

Phänologie: Drei Gründelentenarten sind Herbstdurchzügler mit einem bedeutend schwächeren Frühjahrsdurchzug und noch geringerem Winterbestand

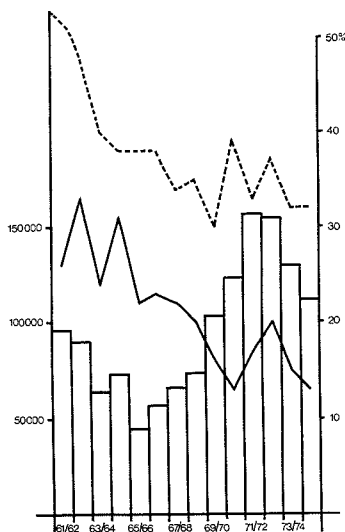


ABB. 26. Winterbestände von Schwänen und Gründelenten auf dem Bodensee. Balken = Wintersummen (S. 149 im 1. Teil); ausgezogene Linie = Anteil der Gründelenten am Gesamtbestand der Wasservögel in Prozent; gestrichelte Linie = Anteil des Untersees am Gesamtbestand aller Schwäne und Gründelenten in Prozent.

(Schnatterente, Krickente und Löffelente) — das gilt auch für den Höckerschwan, bei dem allerdings der Frühjahrsanstieg völlig fehlt. Zwei Arten erreichen ihr Maximum im Frühjahr (Spiessente und Knäkente), drei Arten sind Wintergäste (Singschwan, Pfeifente und Stockente).

Ökologie: Alle Gründler sind auf Flachwassergebiete angewiesen. Deshalb beherbergt der flache Untersee, der nur 12 % der Gesamtfläche des Bodensees einnimmt, fast 50 % der Bestände an Schwänen und Gründelenten. Am Obersee dominieren die Flachwasserzonen vor dem Rheindelta und dem Eriskircher Ried. Nur Stockenten und Höckerschwäne sind nicht an diese Gebiete gebunden, weil sie sich andere Nahrungsquellen erschlossen haben: Nahrungsflüge ins Hinterland bzw. Fütterung durch den Menschen. Eine Sonderrolle spielen die Nahrungsspezialisten: die Löffelente ist an zwei windstille, phytoplanktonreiche See- teile gebunden, die Pfeifente hat ihren traditionellen Liegeplatz an der Mündung der wasserpflanzenreichen Radolfzeller Aach in den Untersee, die Schnatterente ernährt sich z. T. durch Schmarotzen bei Blässhühnern. Bei mehreren Arten konzentrieren sich wenigstens zeitweise über 80 % des Bestandes vor den drei grossen Rieden: Wollmatinger Ried, Rheindelta und Eriskircher Ried. Vor diesen Rieden bedarf es dringend einer gesperrten Schutzzone auch im Flachwasserbereich. Im Ermatinger Becken vor dem Wollmatinger Ried kommt als zusätzlicher Störfaktor die Gemeinschaftliche Wasserjagd hinzu, die am 26. 10. (Konstanzer Privileg) bzw. 26. 11. beginnt und am 14. 2. endet. Während dieser Zeit ist dieses sonst für Gründelenten günstigste Gebiet fast zur Bedeutungslosigkeit verurteilt. Der Schlüssel zur Beseitigung dieses wenig erfreulichen Zustandes vor einem mit dem Europadiplom ausgezeichneten Naturschutzgebiet liegt bei den deutschen und vor allem schweizerischen Jagdbehörden.

ZUSAMMENFASSUNG

Für alle vorkommenden Gründelenten und Schwäne ausser der Brandente hat der Bodensee mitteleuropäische Bedeutung. Die Wintersummen dieser Arten lagen vor der Seegfrörne 1962/63 bei 100 000 Exemplaren, sanken dann auf 60 000 ab und stiegen seit 1969 durch die zunehmende Eutrophierung des Sees auf 120 000. Rund 18 % aller Wasservögel des Sees waren im Berichtszeitraum 1961—1975 Gründelenten und Schwäne, dabei dominiert die Stockente mit 70 %. Alle Arten zeigten während dieser Zeit eine positive Bestandsentwicklung.

Höckerschwan, Schnatter-, Krick- und Löffelente sind vor allem Herbstdurchzügler mit geringeren Winterzahlen; Singschwan, Pfeif- und Stockente sind reine Wintergäste, und Spiess- und Knäkente erreichen ihre Maxima im Frühjahr.

Der flache Untersee beherbergt fast 50 % der Bestände, obwohl er nur 12 % der gesamten Seefläche ausmacht. Bei mehreren Arten konzentrieren sich zeitweise über 80 % des Bestandes vor den drei grossen Rieden; das Wollmatinger Ried/Ermatinger Becken ist allerdings während der Jagdzeit von Dezember bis Februar nahezu bedeutungslos. Nur Höckerschwan und Stockente (teilweise auch die Löffelente) sind nicht an Flachwasserzonen gebunden, weil sie sich ausser dem Nahrungserwerb durch Gründeln noch andere Nahrungsquellen erschlossen haben.

SUMMARY

Central European importance is attached to Lake Constance as to all kinds of dabbling ducks (except Shelduck) and swans. Wintering numbers of these species reached about 100,000 birds before the complete freezing of Lake Constance in 1962/63, decreased to about 60,000 birds and increased to about 120,000 birds since 1969 because of the raising eutrophia of the lake. About 18 per cent of the total waterfowl of Lake Constance during the period under review 1961—1975 have been dabbling ducks and swans, the

Mallard dominating by 70 per cent. During this period all species have been developing raising numbers.

Mute Swan, Gadwall, Teal and Shoveler are mainly autumn-migrating species with smaller wintering numbers; Whooper Swan, Wigeon and Mallard exclusively rest in the winter, and Pintail as well as Garganey reach their summits in spring.

Nearly 50 per cent of all birds prefer the shallow lower part of Lake Constance (Untersee), though it only comprises 12 per cent of the whole area of water of Lake Constance. At times several species concentrate more than 80 per cent of their total numbers off the three large reed areas; the Wollmatinger Ried/Ermatinger Becken, however, nearly has any significance during hunting time from December to February. Only Mute Swan and Mallard (but, at least partly, also Shoveler) are not bound to shallow water, because besides dabbling they have developed other methods of feeding.

LITERATUR

(ausser den im 1. Teil erwähnten Arbeiten)

- BAUER, K. & U. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, 2. Frankfurt/M.
- BEZZEL, E. (1972): Ergebnisse der Schwimmvogelzählungen in Bayern von 1966/67 bis 1971/72. Anz. orn. Ges. Bayern 11: 221—247.
- JACOBY, H. & H. LEUZINGER (1972): Die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) als Nahrung der Wasservögel am Bodensee. Anz. orn. Ges. Bayern 11: 26—35.
- LEHN, H. (1975): Entwicklung des Bodensee-Pelagials seit 1920. gwf — wasser/abwasser 116: 170—175.
- SCHUSTER, S. (1975a): Fehlerquellen bei Wasservogelzählungen am Beispiel baden-württembergischer Gewässer. Anz. orn. Ges. Bayern 14: 79—86.
- (1975b): Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. 1. Teil: Fischfresser. Orn. Beob. 72: 145—168.
- VOOUS, K.H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg und Berlin.
- WILLI, P. (1970): Zugverhalten, Aktivität, Nahrung und Nahrungserwerb auf dem Klingnauer Stausee häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krick-, Tafel- und Reiherente. Orn. Beob. 67: 141—217.

S. Schuster, Amriswiler Strasse 11, D-776 Radolfzell