

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Basel  
und der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

## Verteilungsmuster von Stock-, Reiher- und Tafelente, Gänsesäger und Blässhuhn im Winterhalbjahr am Sempachersee

Matthias Kestenholz

Der Sempachersee ist ein Überwinterungsgebiet von nationaler Bedeutung für Hautbentaucher *Podiceps cristatus*, Stockente *Anas platyrhynchos* und Gänsesäger *Mergus merganser* (Leuzinger 1976). Er ist einer der letzten Seen des schweizerischen Mittellandes, der von der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* noch nicht besiedelt worden ist (Turner 1984). Sollte diese Molluske einwandern, dürften sich Bestände, Verteilungsmuster, Durchzugsmuster, Verweildauer, Ortstreue und Gewichte der Wasservögel verändern. Der Sempachersee bietet die Gelegenheit, die Situation ohne die Wandermuschel zu dokumentieren. Bei den meisten anderen Schweizer Gewässern wurden die Untersuchungen erst nach erfolgter Einwanderung begonnen (Neuenburgersee: Pedroli 1981, Hochrhein: Suter 1982). Das Fehlen detaillierter Angaben aus der *Dreissena*-freien Zeit erschwert einen umfassenden Vergleich. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den überwinternden Wasservögeln des Sempachersees. Bestandsveränderungen und Verteilungsmuster zeigen die Bedeutung des Gewässers und seiner verschiedenen Teile für rastende Wasservögel. Die Arbeit soll als Grundlage für ein künftiges Konzept der Nutzung des Sees durch Fischer und Sportangler, Wassersportler, als Schiessplatz für die Militärfliegerei und für einen artgerechten Schutz überwinternder Wasservögel dienen.

**Dank.** Die vorliegende Arbeit ist eine erweiterte Fassung eines Teils meiner Diplomarbeit, die von PD Dr. B. Bruderer und Dr. L. Schifferli angeregt

und betreut wurde. Prof. E. Lang überliess mir sein Motorboot für die Wasservogelzählungen. Statistische Ratschläge durfte ich bei Dr. B. Naef-Daenzer einholen. PD Dr. B. Bruderer, J. Hofer, H. Leuzinger, Dr. C. Marti und Dr. L. Schifferli lasen das Manuskript kritisch durch und gaben wertvolle Anregungen. L. Schifferli korrigierte auch die englische Zusammenfassung, R. Lévêque fertigte die französische Zusammenfassung an. Ihnen allen sei ganz herzlich gedankt.

### 1. Untersuchungsgebiet und Methode

#### 1.1. Sempachersee

Der Sempachersee liegt im luzernischen Mittelland (47°09' N/8°09' E) auf 504m ü.M. Er ist 7,5km lang und 2,4km breit; seine Fläche beträgt 14,4km<sup>2</sup> und seine mittlere und maximale Tiefe 46m bzw. 87m. Zufluss erhält der See von kleinen Bächen aus dem 62,6km<sup>2</sup> grossen Einzugsgebiet. Der künstlich regulierte Abfluss der Suhre beträgt im Mittel 1,2m<sup>3</sup>/s. Bei einem Seevolumen von 0,67km<sup>3</sup> resultiert eine theoretische Auffüllzeit von nahezu 18 Jahren (Stadelmann 1980).

Das Ufer des Sempachersees fällt im Osten ziemlich flach, im Westen etwas steiler ab. Es ist bei einer Länge von 18,3km zu 43,7% verbaut; die unverbauten Ufer grenzen an Wiesland oder Wald bzw. Feldgehölze. Die meisten Flachwasserzonen sind dem See in den Jahren 1806/07 bei der Senkung des Seeniveaus um 1,7m verlorengegangen. Am N-Ende des Sees liegt der «Trichter» von Sursee, eine eng abgeschnittene, grössere Bucht, davor befindet sich die einzige Insel (Gamma-Insel). Der

früher 6–15m breite Schilfgürtel (Hurter 1972) ist bis auf Reste verschwunden. Am NW-Ufer liegt das 10ha grosse Ala-Reservat Juchmoos. Hier ist ein etwa 1800m langer, schmaler Uferabschnitt in einem relativ naturnahen Zustand erhalten geblieben. Die Vegetation weist mit Kleinseggen-, Grosseggen- und Kopfbinsenried wertvolle Pflanzengesellschaften auf (Bossert 1988). In den letzten 30 Jahren wandelte sich der Sempachersee von einem oligotrophen zu einem eutrophen Gewässer. Bis 1960 lag die Gesamtposphatkonzentration unter  $20\text{ mg P/m}^3$ . Sie stieg dann in den siebziger Jahren auf über  $100\text{ mg P/m}^3$  und liegt heute bei  $150\text{ mg P/m}^3$  (Stadelmann 1988).

Der Sempachersee war schon im Mittelalter für seinen Fischreichtum bekannt (Heer 1983). Trotz dramatischer Eutrophierung konnte er in den letzten Jahrzehnten seine Bedeutung als Felchengewässer mit Höchsterträgen dank aufwendiger Fischzuchtmassnahmen behalten. Die Felchen («Balchen»; *Coregonus* sp.) weisen einen jährlichen Hektarertrag von  $64,2\text{ kg}$  (1972–1980) auf. Sie bilden mit über 80% Fanganteil die wirtschaftliche Grundlage der Berufsfischer. Daneben werden vor allem Brachsen *Abramis brama*, Rotaugen *Rutilus rutilus* und andere Weissfische (Cyprinidae) gefangen. Die Erträge der Sportfischer sind mit jährlich  $6098\text{ kg}$  (1979–1986) sehr hoch; sie bestehen etwa zur Hälfte aus Barschen *Perca fluviatilis*. Umfassende Angaben über die Fangerträge sind Muggli (1983) und Hofer & Marti (1988) zu entnehmen.

Zu Beginn der sechziger Jahre erreichte die Invasion der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* am Genfer- und am Bodensee die Schweiz. Seither wurden immer mehr Flüsse und Seen von ihr besiedelt: 1974 wurde der Vierwaldstättersee erfasst, 1981/82 der Baldeggersee. Der Sempachersee, von dem mindestens bis 1983 ein sicherer Nachweis fehlt, liegt gegenwärtig am Rand des sich rasch expandierenden Verbreitungsgebiets der Wandermuschel (Turner 1984). Einen qualitativen Einblick in die

Bodenfauna des Litorals im eutrophierten Sempachersee gibt Perret (1973).

Der Sempachersee ist der grösste Schweizer See ohne öffentliche Schifffahrt. Er wird von 400 Motorbooten, 176 Ruderbooten und 254 Segelbooten befahren (Heer 1983). Dank gesetzlicher Massnahmen steigt die Zahl der registrierten Boote zur Zeit nicht mehr, während bei den übrigen Bootsklassen und insbesondere bei den Surfbrettern eine massive Zunahme zu verzeichnen ist. Ausserdem ist bei der Freizeitschifffahrt eine Tendenz zu ganzjähriger Aktivität festzustellen (J. Hofer mdl.).

### 1.2. Wasservogelzählungen

Vom 27. Oktober 1987 bis zum 2. April 1988 führte ich mit einem Boot 78 Wasservogelzählungen auf dem ganzen Sempachersee durch, vom 7. November 1988 bis zum 28. März 1989 22. Um Gegenlicht zu vermeiden fuhr ich im Uhrzeigersinn, mit Ausgangs- und Schlusspunkt bei der Vogelwarte in Sempach, in einem Abstand von 50–100m vom Ufer um den See. Für die Beobachtungen bediente ich mich eines  $8 \times 56$  Feldstechers. Die Zählungen wurden in der Regel zwischen 9.30 Uhr und 15.30 Uhr MEZ durchgeführt. Eine Rundfahrt dauerte im Mittel 3 h. Um den Aufenthaltsort in einfacher Form festhalten zu können, unterteilte ich den Sempachersee in 12 Zonen mit etwa gleichlangen Uferabschnitten (Abb. 1). Von den bei Schuster (1975) genannten Fehlerquellen bei Wasservogelzählungen führten am Sempachersee wahrscheinlich Verlagerungen nach Störungen durch Motor- und Ruderboote, besonders bei den Tauchenten und Gänsesägern, zu den grössten Abweichungen. Bei Sturm und Nebel wurde auf Zählungen verzichtet; die Entfernung zum Ufer ist an keinem Punkt des Sees grösser als 1,35 km, und die Tauchaktivität war um die Mittagszeit äusserst gering, so dass diese Faktoren kaum zu grösseren Fehlern geführt haben dürften.

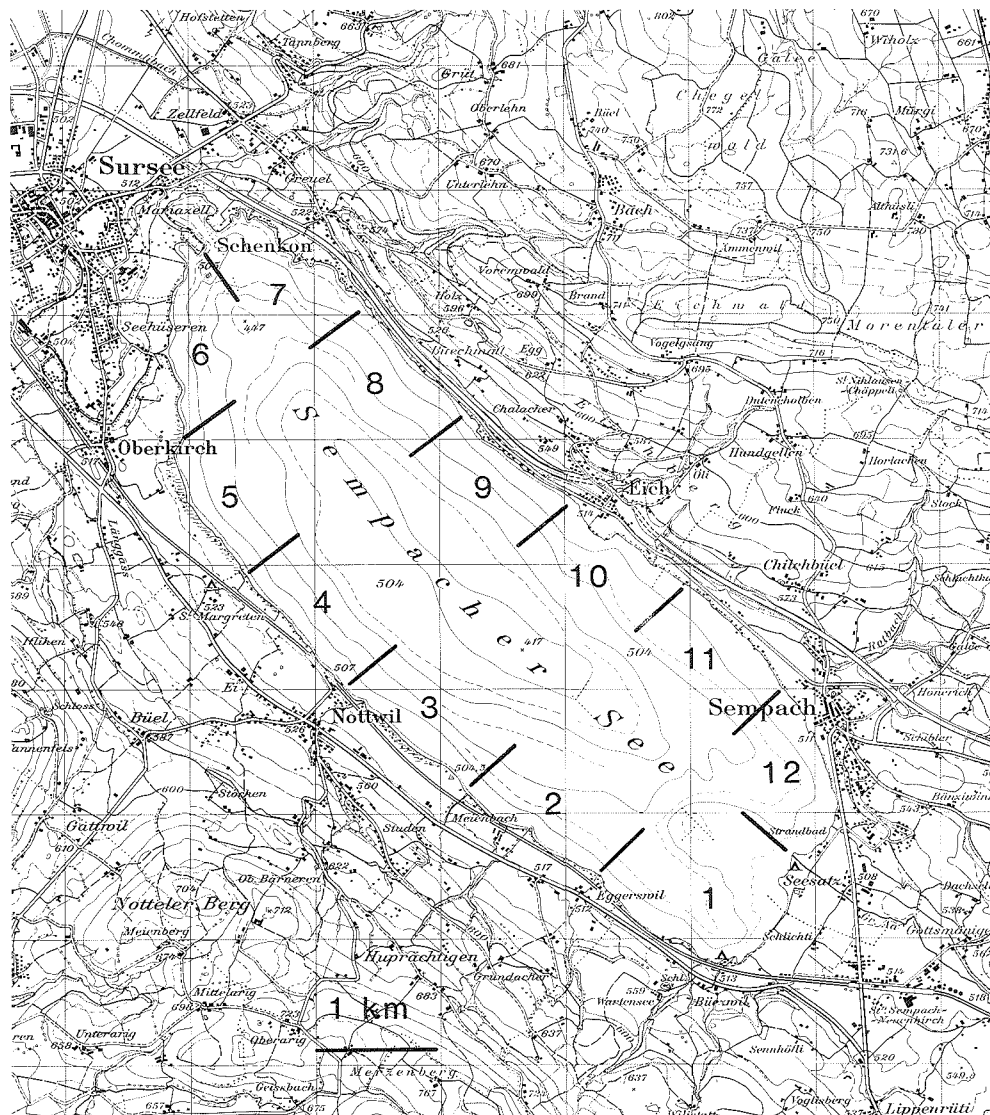


Abb.1. Zoneneinteilung des Sempachersees (Landeskarte 1:50000 leicht verkleinert). Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 30.5.1989. – Division of zones on Lake Sempach.

## 2. Verteilungsmuster der einzelnen Arten

### 2.1. Stockente *Anas platyrhynchos*

Der mittlere Januarbestand der Stockenten 1961–1989 auf dem Sempachersee beträgt

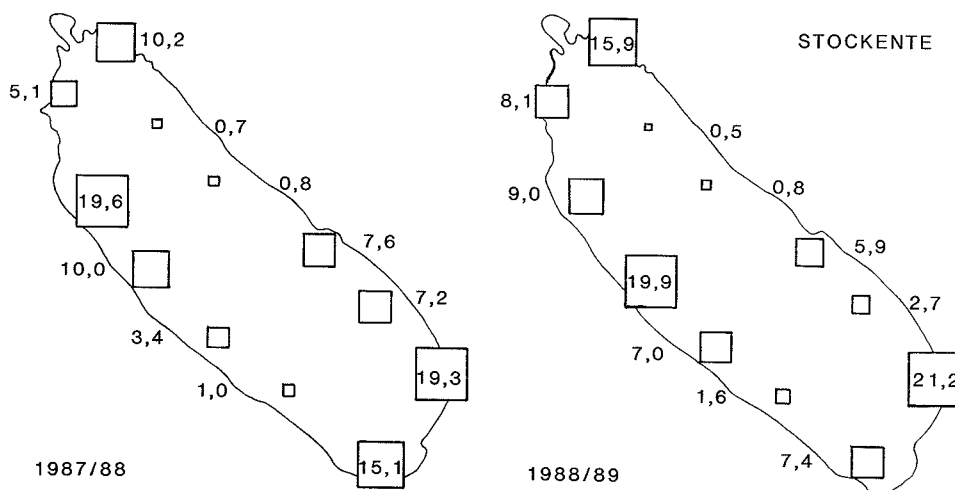
$1702 \pm 525$ , der durchschnittliche Märzbestand  $552 \pm 290$  Exemplare (Tab. 1). Beide Werte zeigen in dieser Zeit (1960/61–1988/89) keine signifikante Zu- oder Abnahme, variieren aber beträchtlich. Der Januarbestand ist eng korreliert mit dem November-

bestand ( $r = 0,657$ ,  $p < 0,01$ ,  $n = 15$ ), der seinerseits mit sinkender Monatstemperatur steigt ( $r = -0,955$ ,  $p < 0,02$ ,  $n = 5$ ). Die beiden Beobachtungswinter 1987/88 und 1988/89 wiesen unterdurchschnittliche Bestände auf. Die meisten Stockenten wurden in Zone 12 (Sempach) festgestellt (Abb. 2). Die geringsten Bestände wiesen die Zonen 8, 9 und 2 auf. Unterschiedlich war hingegen die Verteilung auf die Zonen 4 und 5. 1987/88 beherbergte die Zone 4 nur 10,0%, 1988/89 aber 19,9%, während der Bestand in Zone 5 von 19,6% im Winter 1987/88 auf 9,0% im Winter 1988/89 fiel.

Die Stockenten treten am Sempachersee an den Seepromenaden von Sursee (Zone 7) und Sempach (Zone 12) gehäuft auf, da sie hier von Spaziergängern gefüttert werden. Auch Uferpartien mit angrenzendem Wiesland (z.B. in den Zonen 1 und 12, nicht aber in Zone 5) oder mit einem relativ breiten Schilfgürtel (z.B. in Zone 5, teilweise auch in den Zonen 1 und 4, nicht aber in Zone 12) weisen einen leicht überdurchschnittlichen Bestand auf. Einen eher geringen Einfluss üben Störungen durch Motor- und Ruderboote aus. Bei einer gesamtschweizerischen Auswertung konnten Suter

**Tab. 1.** Ergebnisse der Wasservogelzählungen auf dem Sempachersee. In den Jahren 1973 und 1981 fanden keine Januarzählungen, in den Jahren 1974, 1975 und 1980 keine Märzählungen statt. – *Number of Mallards, Tufted Ducks, Pochards, Goosanders and Coots in mid-January and mid-March 1960/61–1988/89 on Lake Sempach. In 1973 and 1981 waterfowl were not counted in January, and in 1974, 1975 and 1980 not counted in March.*

Winter	Stockente		Reiherente		Tafelente		Gänsesäger		Blässhuhn	
	Jan.	März	Jan.	März	Jan.	März	Jan.	März	Jan.	März
1960/61	1711	98	61	26	39	0	3	0	193	102
1961/62	1404	764	249	19	46	2	14	0	395	363
1962/63	1979	730	252	3	10	0	0	2	395	76
1963/64	1508	481	162	11	73	19	11	11	299	169
1964/65	1995	824	11	0	5	1	13	2	159	240
1965/66	1154	365	50	39	34	3	26	5	263	476
1966/67	1879	167	388	16	208	9	41	0	268	413
1967/68	2163	302	150	56	34	35	90	0	499	591
1968/69	2300	378	149	33	112	3	6	0	493	504
1969/70	2014	980	618	100	236	17	118	47	348	522
1970/71	2833	982	77	46	56	49	119	11	453	485
1971/72	1750	360	60	15	38	40	48	14	457	430
1972/73	–	435	–	83	–	38	–	25	–	840
1973/74	2600	–	60	–	45	–	80	–	660	–
1974/75	1345	–	48	–	21	–	21	–	670	–
1975/76	1498	682	79	85	57	30	9	3	636	1003
1976/77	1783	468	100	86	126	25	22	1	334	609
1977/78	2030	837	53	81	36	42	13	3	483	762
1978/79	1479	188	149	57	86	120	5	0	462	666
1979/80	1231	–	108	–	39	–	11	–	472	–
1980/81	–	658	–	247	–	4	–	18	–	570
1981/82	2400	1306	205	229	40	70	3	5	600	754
1982/83	2200	487	135	123	16	21	7	0	240	587
1983/84	819	508	170	399	31	67	11	1	326	797
1984/85	1245	540	179	208	179	43	2	14	452	608
1985/86	1499	384	351	92	121	14	10	0	268	415
1986/87	1345	818	256	289	113	285	63	2	454	497
1987/88	1003	393	249	223	98	53	110	10	266	626
1988/89	782	229	271	72	116	4	2	0	294	431
Mittelwert	1702	552	172	101	75	38	32	7	401	521
Standardabw.	525	290	132	102	60	58	38	11	141	221



**Abb. 2.** Verteilungsmuster der Stockente in beiden Untersuchungswintern. Die angegebenen Werte sind Prozentzahlen der Gesamtpopulation. – *Distribution pattern of Mallards. The numbers given are percentages of the whole population.*

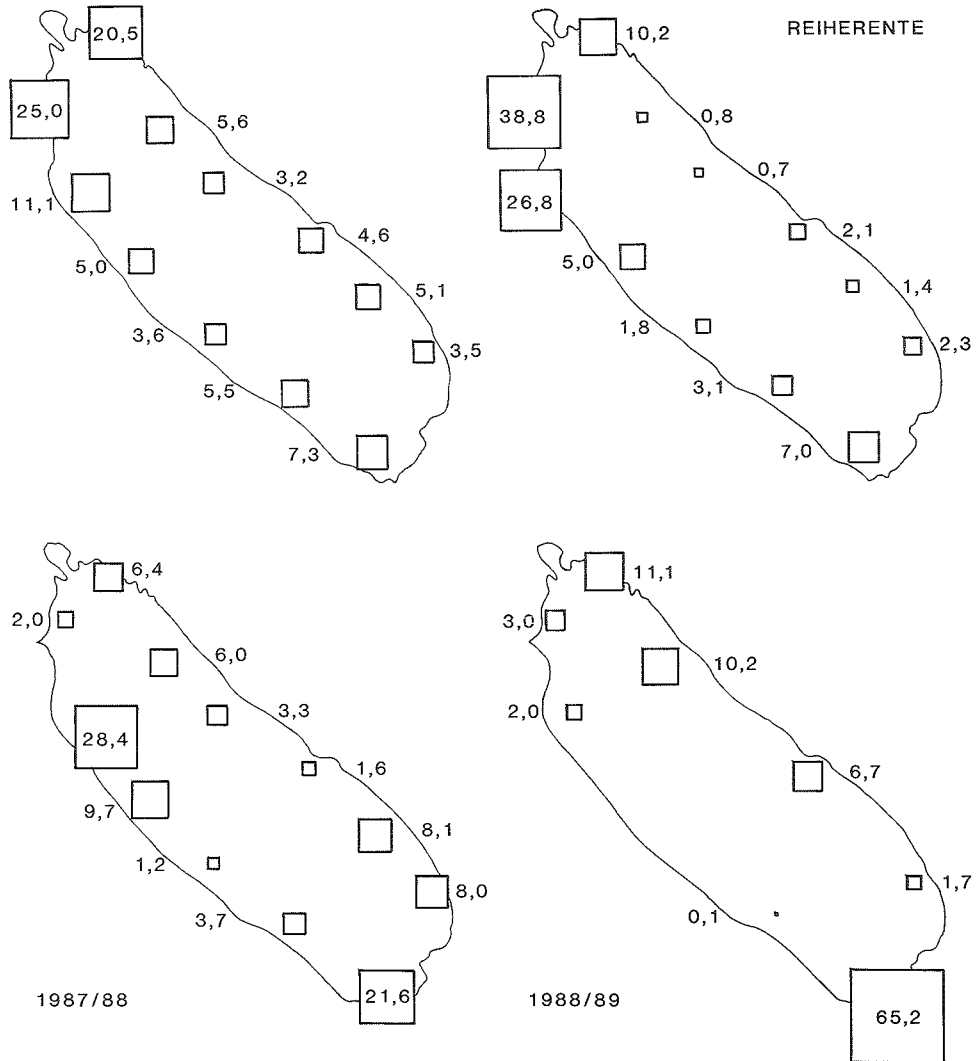
& Schifferli (in Vorb.) relativ geringe Lebensraumansprüche und eine gleichmässige Verteilung, d.h. eine enge positive Korrelation zwischen Januarbestand und Uferlänge nachweisen, bei einer leichten Bevorzugung naturnaher und verschilfter Ufer. Schuster (1976a) stellte auch für den Bodensee eine regelmässige Verteilung fest und erklärt sie damit, dass die Stockenten die Wasseroberfläche vor allem als Ruheplatz benutzen, weil sie zur Nahrungssuche nachts das umliegende Kulturland aufsuchen. Solche gleichmässigen Verteilungen lassen sich nur bei grossräumigen Betrachtungen feststellen; bei Detailuntersuchungen ist der lokale Einfluss von Fütterungen und Uferbeschaffenheit nachweisbar.

## 2.2. Reiherente *Aythya fuligula* und Tafelente *Aythya ferina*

Die Winterbestände von Reiher- und Tafelenten sind am Sempachersee stark positiv korreliert (Januar:  $r = 0,743$ ;  $p < 0,0001$ ;  $n = 27$ ; März:  $r = 0,512$ ;  $p < 0,01$ ;  $n = 26$ ). Für die Reiherente beträgt der Januarbestand  $172 \pm 132$ , der Märzbestand  $101 \pm 102$  Exemplare. Die entsprechenden

Zahlen für die Tafelente lauten  $75 \pm 60$  bzw.  $38 \pm 58$ . Die Januarbestände beider Arten sind seit Beginn der sechziger Jahre konstant geblieben, die Märzwerte sind signifikant angewachsen (Reiherente:  $r = 0,732$ ;  $p < 0,0001$ ;  $n = 26$ ; Tafelente:  $r = 0,449$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 26$ ). In den Wintern 1987/88 und 1988/89 wiesen beide Tauchenten normale Bestände auf. Im Verlauf des Winters zeigen sich zwei verschiedene Verteilungen (Abb. 3 und 4). Normalerweise halten sich etwa 2/3 der Tauchenten im nördlichsten Teil des Sees in den Zonen 5–7 auf. Die übrigen Individuen verteilen sich mehr oder weniger regelmässig auf die anderen Zonen. In der 2. Dezemberhälfte und anfangs Januar (Pentaden 70–73 und 1) konzentrieren sich die Tauchenten auf den südlichsten Teil des Sees. In dieser Zeit wächst ihre Zahl sehr stark an, erreicht Ende Jahr einen Höchstwert (Reiherente: 1339 am 24. 12. 1987 und 1231 am 23. 12. 1988; Tafelente: 271 am 23. 12. 1987 und 316 am 21. 12. 1988) und fällt anschliessend auf den Mittwinterwert ab (Abb. 5).

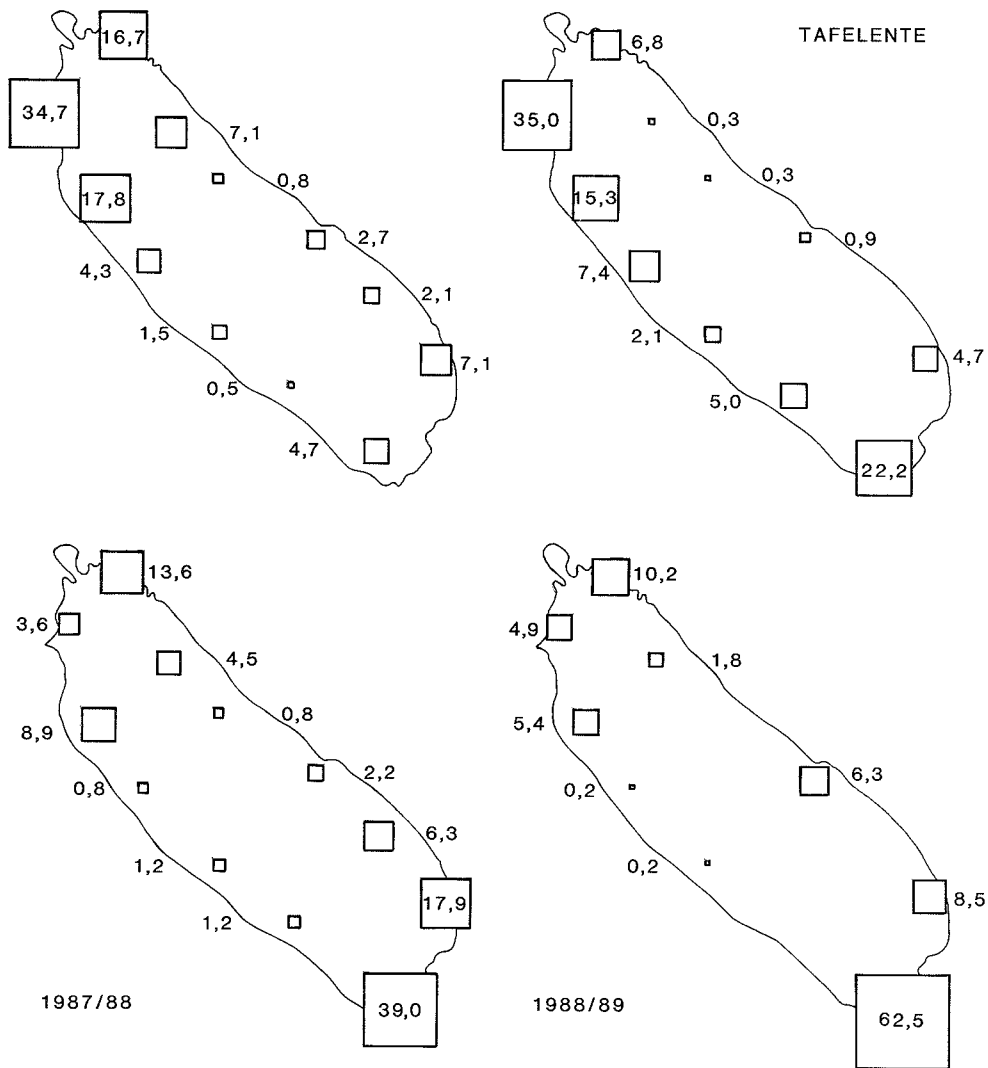
Auf dem nördlichsten Teil des Sees sind die Tauchenten vor dem Wellenschlag geschützt, den die vorherrschenden W- und



**Abb. 3.** Verteilungsmuster der Reiherente. Die oberen Darstellungen zeigen die Situation ohne die 2. Dezemberhälfte, unten sind die Verteilungsmuster der 2. Dezemberhälfte bei grossem Angebot an Felchenlaich angegeben. – *Distribution pattern of Tufted Ducks. The figures above show the normal patterns, below are indicated the patterns of the second half of december with a lot of Coregonus spawn available.*

NE-Winde verursachen. Das Juchmoos (Zone 5) und eine Bucht südlich des Strandbads Schenkön (Zone 7) stellen beliebte Ruheplätze dar; der Uferabschnitt Oberkirch (Zone 6), der den grössten Prozentsatz beherbergt, erhält dank der Enten-

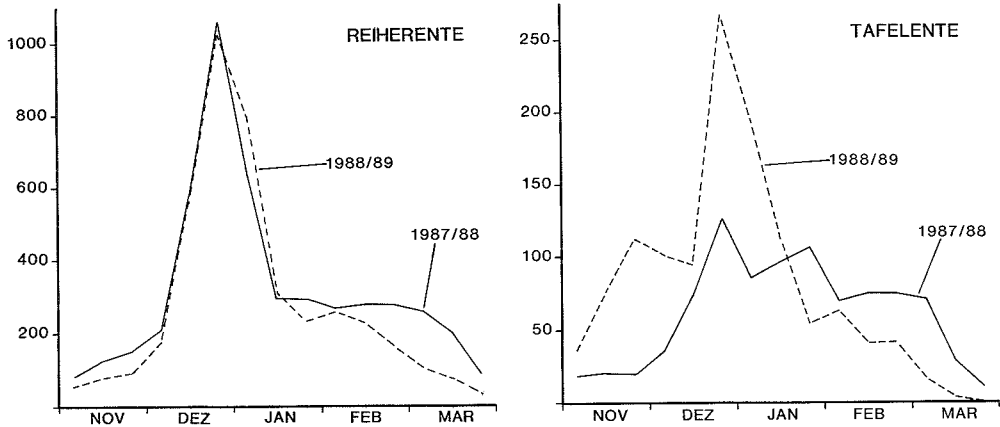
reuse von J. Hofer eine grosse Anziehungskraft, da in der Reuse regelmässig Maiskörner und Fischabfälle angeboten werden. Zur Laichzeit der Felchen ändert sich das Verteilungsmuster. Die Zone 1 nimmt in der 2. Dezemberhälfte einen bedeutenden



**Abb.4.** Verteilungsmuster der Tafelente. Die oberen Darstellungen zeigen die Situation ohne die 2. Dezemberhälfte, unten sind die Verteilungsmuster der 2. Dezemberhälfte bei grossem Angebot an Felchenlaich angegeben. – *Distribution pattern of Pochards. The figures above show the normal patterns, below are indicated the patterns of the second half of december with a lot of Coregonus spawn available.*

Teil der Population auf. Hier liegt auch der traditionelle Hauptlaichplatz der Felchen. Sie laichen zwar auch an allen anderen Uferpartien des Sees, doch bietet möglicherweise der sandige Seegrund bei Sempach-Neuenkirch besonders günstige Be-

dingungen zur Nahrungsaufnahme, da die Fischeier im sandigen Substrat weniger leicht von Schlick und Algen zugedeckt werden als anderswo. Die Reiherenten ernähren sich in dieser Zeit vom Laich der Felchen. Bei drei Ende Dezember 1987 in

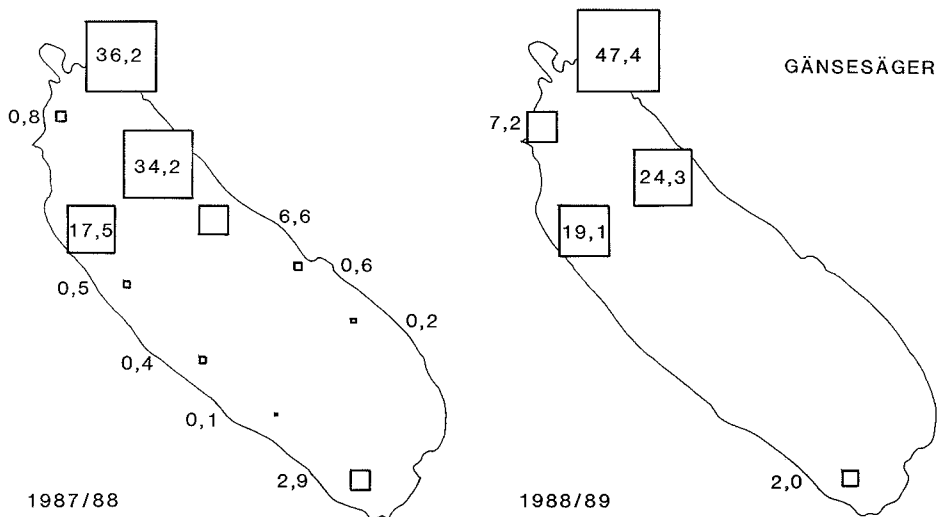


**Abb. 5.** Bestandentwicklung der Reiherente (links) und der Tafelente (rechts) am Sempachersee in den Wintern 1987/88 und 1988/89. Die Hauptlaichzeit der Felchen *Coregonus* sp. fällt in den Dezember. – Numbers and trends of Tufted Ducks (left) and Pochards (right) on lake Sempach in the winters 1987/88 and 1988/89.

Zone 1 in einem Fischernetz ertrunkenen Enten (je 1 adultes ♂, 1 diesjähriges ♂ und 1 diesjähriges ♀) war die ganze Speiseröhre (Oesophagus) mit Felcheneiern gefüllt, beim jungen ♂ sogar der Rachen und der Schnabel. Am 4. Januar 1974 ertranken im südlichsten Teil des Sees 36 Reiherenten (22 ♂ und 14 ♀) in Tiefen zwischen 13 und 18m. Alle hatten Felcheneier aufgenom-

men; teilweise waren Schlund, Speiseröhre und Magen mit vielen hundert Eiern gefüllt (J. Hofer briefl.).

Reiherenten können sich den verschiedensten Nahrungsbedingungen anpassen (Cramp & Simmons 1977). Fischlaich gehört aber nur ausnahmsweise zu ihrer Nahrung. Madsen (1954) fand in einer von 30 untersuchten Reiherenten aus den Fjorden



**Abb. 6.** Verteilungsmuster des Gänsesägers. – Distribution pattern of goosanders.



Dänemarks Fischlaich. Bengtson (1971) wies bei 40 von 72 vom isländischen Myvatnsee aus der Brutzeit stammenden Reiherenten Laich von Stichlingen *Gasterosteus* sp. nach. Felchenlaich wurde von A. Schifferli (in Bauer & Glutz 1969) in 6 von 10 Reiherenten vom Sempachersee gefunden. Nach Bauer & Glutz (1969) ist Fischlaich gelegentlich auch Bestandteil der Tafelentennahrung, doch konnte am Sempachersee der direkte Beweis nicht erbracht werden, da die einzige sezierte Tafelente, ein diesjähriges ♀, keine identifizierbaren Nahrungsreste enthielt. Weil die Wandermuschel fehlt, bildet der Felchenlaich in der 2. Dezemberhälfte am Sempachersee eine zeitlich beschränkte, aber kurzfristig ergiebige und begehrte Nahrung. Das kurzzeitig grosse Nahrungsangebot beeinflusst Verteilungsmuster und Bestandsgrösse drastisch.

### 2.3. Gänsesäger *Mergus merganser*

Mitte Januar werden durchschnittlich  $32 \pm 38$ , Mitte März  $7 \pm 11$  Gänsesäger auf dem Sempachersee angetroffen. Die Bestandszahlen von 1960/61–1988/89 lassen keine langfristigen Änderungen erkennen,

schwanken aber von Jahr zu Jahr beträchtlich. Im Winter 1987/88 lag der Januarbestand deutlich über dem langjährigen Mittelwert; die anderen Zählungen an den internationalen Stichtagen ergaben normale Werte. Die Gänsesäger konzentrieren sich in beiden Wintern stark auf die Zonen 7 und 8, die zusammen 70,4% (1987/88) bzw. 71,4% (1988/89) des Bestands aufnehmen (Abb. 6). Die Zone 5 dient vor allem als Ausweichplatz. Diesen suchen sie vorwiegend bei Störungen durch Bootsverkehr am NE-Ufer auf. Auf der S-Hälfte des Sees werden Gänsesäger nur sporadisch beobachtet (Kiesbank an der Mündung der Grossen Aa). Die Verteilungsmuster der beiden Jahre weichen nur wenig voneinander ab ( $\chi^2 = 0,572$ , FG = 2,  $p > 0,7$ ).

Der Gänsesäger zeigt das einseitigste Verteilungsmuster von den fünf besprochenen Arten. Gemäss Bauer & Glutz (1969) suchen Gänsesäger zum Ruhen und Nächtigen trockene, aber von Wasser umgebene Plätze auf. Die Uferpartien der Zonen 7 und 8 weisen an mehreren Stellen aus dem Wasser ragende Steine auf. In den anderen Zonen fehlen entsprechende Uferstrukturen. Im in der Zone 7 gelegenen Trichter von Sursee fanden die Gänsesäger beson-

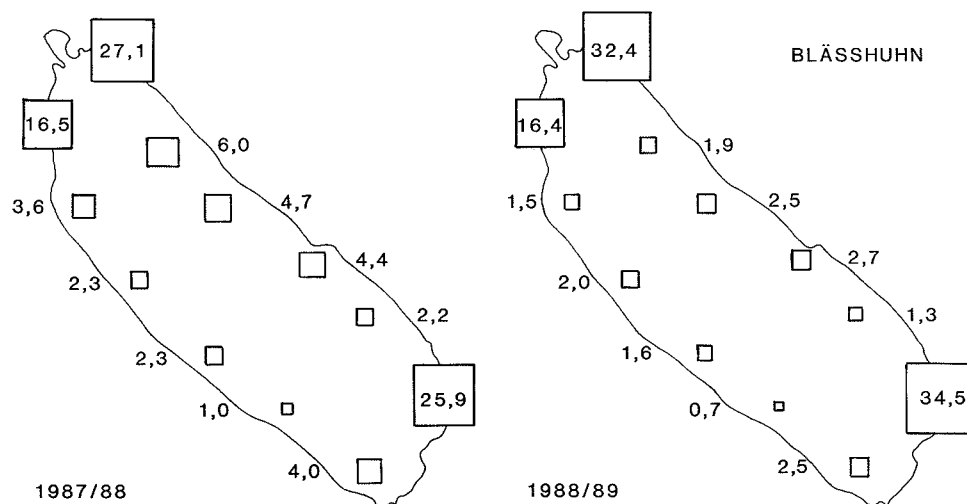


Abb. 7. Verteilungsmuster des Blässhuhns. – Distribution pattern of Coots.

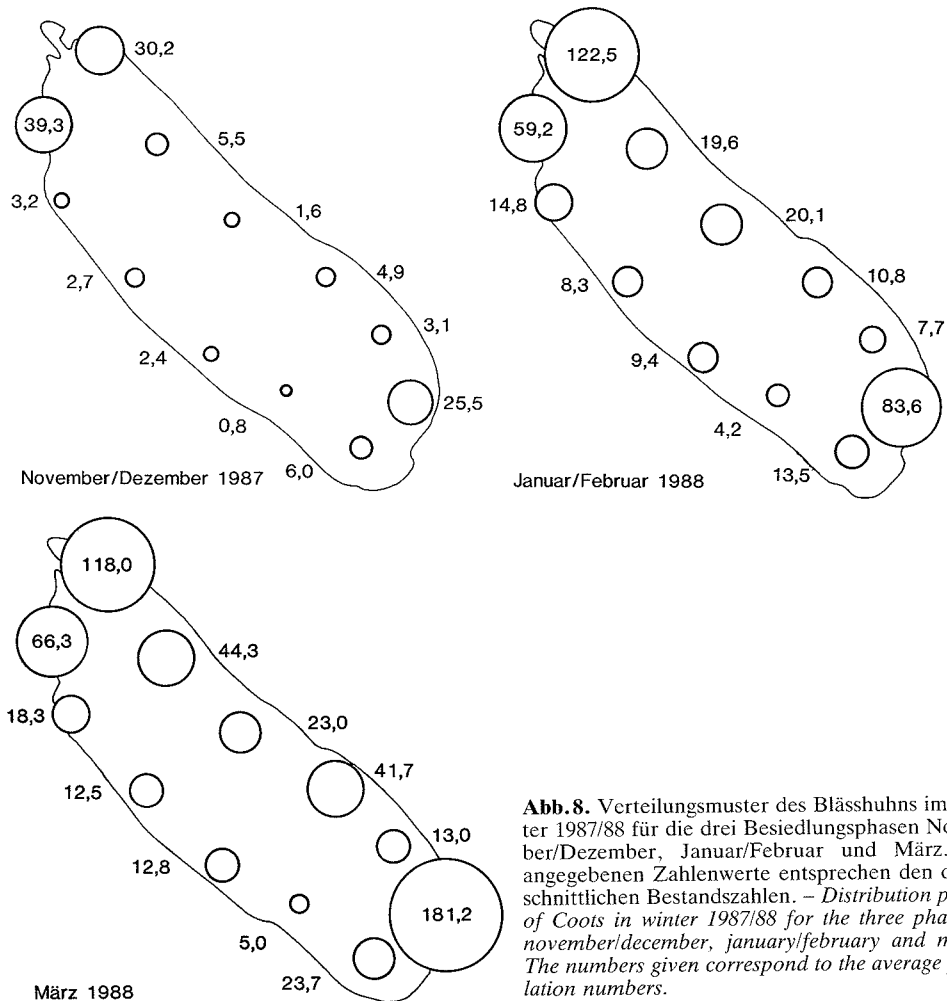
ders im Winter 1987/88 reiche Fischgründe vor, in denen sich hauptsächlich Rotaugen aufhielten (J. Hofer mdl.). Im weniger fischreichen Winter 1988/89 erlangte auch die Entenreuse bei Oberkirch in Zone 6 eine gewisse Attraktivität.

#### 2.4. Blässhuhn *Fulica atra*

Beim Blässhuhn ist im Januar der Bestand mit durchschnittlich  $401 \pm 141$  Exemplaren tiefer als im März mit  $521 \pm 221$ . Die Januarzahlen sind seit 1960/61 konstant geblieben, die Märzzahlen sind signifikant an-

gestiegen ( $r = 0,545$ ,  $p < 0,01$ ,  $n = 26$ ). In den beiden Wintern 1987/88 und 1988/89 wurden leicht unterdurchschnittliche Januar- und durchschnittliche Märzbestände festgestellt. Das Blässhuhn zeigt in beiden Wintern ein fast identisches Verteilungsmuster ( $\chi^2 = 18,33$ ,  $FG = 12$ ,  $p > 0,05$ ; Abb. 7). Der See wird selektiv besiedelt, was sich besonders 1987/88 zeigte (Abb. 8). Bis Ende Dezember wuchs der Bestand vor allem in Zone 6, im Januar und Februar in Zone 7 und im März in Zone 12.

Von Dezember bis April bildet am Sempachersee Gras die Hauptnahrung der



**Abb. 8.** Verteilungsmuster des Blässhuhns im Winter 1987/88 für die drei Besiedlungsphasen November/Dezember, Januar/Februar und März. Die angegebenen Zahlenwerte entsprechen den durchschnittlichen Bestandszahlen. – *Distribution pattern of Coots in winter 1987/88 for the three phases of november/december, january/february and march. The numbers given correspond to the average population numbers.*

**Tab. 2.** Männchenanteil (% ♂) und Populationsanteil (% P) von Reiher- und Tafelenten in den 12 Zonen in den Wintern 1987/88 und 1988/89. – *The proportion of males (% ♂) and the proportion of the entire population of Tufted Ducks (left) and Pochards (right) in the 12 zones in the winters of 1987/88 and 1988/89.*

Zone	Reiherente				Tafelente			
	1987/88		1988/89		1987/88		1988/1989	
	% ♂	% P	% ♂	% P	% ♂	% P	% ♂	% P
1	67,1	7,3	57,4	7,0	64,1	4,7	54,5	22,2
2	60,1	5,5	65,0	3,1	25,0	0,5	57,5	5,0
3	66,3	3,6	57,5	1,8	40,9	1,5	42,9	2,1
4	61,2	5,0	59,7	5,0	38,7	4,3	58,6	7,4
5	67,8	11,1	75,2	26,8	59,6	17,8	64,5	15,3
6	73,3	25,0	75,7	38,8	60,7	34,7	66,8	35,0
7	67,6	20,5	64,8	10,2	57,9	16,7	63,6	6,8
8	61,0	5,6	46,9	0,8	58,0	7,1	–	0,3
9	65,9	3,2	41,2	0,7	60,0	0,8	50,0	0,3
10	59,2	4,6	64,0	2,1	74,3	2,7	66,7	0,9
11	62,6	5,1	76,2	1,4	68,0	2,1	–	0,0
12	65,5	3,5	60,9	2,3	69,6	7,1	70,2	4,7

Blässhühner (Hurter 1972). Sie bevorzugen daher Uferpartien mit leicht zugänglichen, ufernahen Wiesen (Glutz et al. 1973). Diese Bedingungen sind im Trichter von Sursee in Zone 7 und beim Strandbad von Sempach in Zone 12 erfüllt. Bei Sursee und Sempach werden die Blässhühner von Spaziergängern gefüttert, in Zone 6 stellt die Entenreue von J. Hofer eine ergiebige Futterquelle dar.

### 3. Verteilung der Geschlechter

Die ♂ und ♀ der beiden Tauchenten weisen verschiedene Verteilungsmuster auf. Je grösser der prozentuale Anteil einer Zone an der Gesamtpopulation ist, desto höher liegt auch der ♂-Anteil (Tab. 2). Für die Reiherente lässt sich diese Beziehung für zwei verschiedene Winter und für zwei verschiedene Verteilungen innerhalb des gleichen Winters signifikant nachweisen (Verteilungen mit Schwerpunkt am N-Ende des Sees 1987/88: Spearmanscher Rangkorrelationskoeffizient  $r_s = 0,510$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 12$ ; 1988/89:  $r_s = 0,510$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 12$ ; für die Verteilung mit Schwerpunkt am S-Ende 1987/88:  $r_s = 0,850$ ;  $p < 0,005$ ;  $n = 9$ ; 1988/89: zu wenig Daten). Bei der Tafel-

ente zeigen alle Ergebnisse nicht signifikant den gleichen Trend (Verteilungen mit Schwerpunkt am N-Ende 1987/88:  $r_s = 0,330$ ;  $n = 12$ ; 1988/89:  $r_s = 0,273$ ;  $n = 12$ ; für die Verteilungen mit Schwerpunkt am S-Ende 1987/88:  $r_s = 0,238$ ;  $n = 9$ ; 1988/89: zu wenig Daten). Die Stockente zeigt weder im Winter 1987/88 ( $r_s = -0,397$ ;  $n = 12$ ) noch im Winter 1988/89 ( $r_s = -0,072$ ;  $n = 12$ ) einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Geschlechterverhältnis und der Gruppengrösse.

Bei verschiedenen Entenarten haben die Geschlechter ausserhalb der Brutzeit eine unterschiedliche Verbreitung (Lebret 1950, Bellrose et al. 1961, Salomonsen 1968, Nilsson 1969, Nichols & Haramis 1980, Alexander 1983). Von Krickenten *Anas crecca*, Reiherenten, Tafelenten und Schellenten *Bucephala clangula* ist bekannt, dass ♀ seichtere Gewässer bevorzugen als ♂ und in kalten Perioden das Gebiet verlassen (Nilsson 1969, Willi 1970). In einer Ringfundauswertung konnten Perdeck & Clason (1983) für Schwimmenten keine unterschiedlichen Reaktionen von ♂ und ♀ auf kalte Temperaturen feststellen. Auch am Sempachersee vermögen weder klimatische noch andere abiotische Faktoren die unterschiedlichen Verteilungen von ♂ und ♀ in-

nerhalb des Gewässers zu erklären. Als plausible Erklärungsmöglichkeit käme hingegen intraspezifische Konkurrenz in Frage. Dominanzverhalten wurde in jüngster Zeit bei mehreren Entenarten nachgewiesen und mit Verbreitungsmustern in Verbindung gebracht (Alexander & Hair 1979, Nichols & Haramis 1980, Saylor & Afton 1981, Hepp & Hair 1984). Der soziale Rang eines Individuums hängt unter anderem vom Geschlecht und Paarungsstatus ab (Hepp & Hair 1984). So dominieren ♂ über ♀ und unabhängig vom Geschlecht verpaarte über unverpaarte Enten. Da sich Tauchenten der Gattung *Aythya* erst im März oder April verpaaren (Bezzel 1959, Weller 1965), sind die ♂ dominant über die ♀. An Stellen, wo sich viele Reiher- und Tafelenten aufhalten, d.h. an bevorzugten und günstigen Plätzen, ist daher der ♂-Anteil höher als an Orten, wo sich nur kleine Gruppen aufhalten. Bei der Stockente sind keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung der Geschlechter erkennbar, was von Owen & Dix (1986) mit dem frühen Zeitpunkt der Paarbildung erklärt wird. Gemäss Bezzel (1959) sind bereits Ende Oktober 80% der Stockenten verpaart. Bei Reiher- und Tafelenten könnte also intersexuelle Konkurrenz eine mögliche Ursache für den bei steigender Gruppengrösse zunehmenden ♂-Anteil sein; bei den im Winter bereits verpaarten Stockenten haben beide Geschlechter die gleiche Verteilung. Unterschiede in der Geschlechterverteilung, die sich auf Konkurrenz zurückführen lassen, dürften besonders bei Nahrungsmangel sichtbar werden. Am Sempachersee limitiert das Nahrungsangebot den Tauchentenbestand deutlich (Seite 139).

#### 4. Diskussion

Wie die grossräumige Verbreitung wird auch das Verteilungsmuster innerhalb eines Gewässers von einer Vielzahl abiotischer und biotischer Faktoren bestimmt. An Binnengewässern beeinflussen Strömungsver-

hältnisse, Wassertiefe, Mikroklima (vor allem Temperatur, Wind und damit auch Wellen), die Uferbeschaffenheit und -vegetation, die Nahrung, natürliche Feinde sowie intra- und interspezifische Konkurrenten die Verteilung der Wasservögel. Zu den entscheidenden Faktoren gehört auch der Mensch, der durch Jagd (Schifferli 1983), Störaktionen an Kormoranschlafplätzen, Bootsverkehr (Tuite et al. 1984, Schneider 1987), Surfen und Sportfischen (Cryer et al. 1987) die natürlichen Verteilungsmuster nachhaltig verändern kann. Die Verteilungsmuster variieren ausserdem jahres- und tageszeitlich. Die in der vorliegenden Arbeit dargestellten winterlichen Verteilungsmuster beziehen sich auf den späten Vormittag und die Nachmittagsstunden; nachts treten unter Umständen ganz andere Verteilungsmuster auf. So verlassen beispielsweise nach der Abenddämmerung die meisten Blässhühner den Trichter von Sursee; tagsüber können dort ab Januar über 100 Exemplare gezählt werden. In den beiden Beobachtungswintern war die Witterung für winterliche Verhältnisse mild. Deshalb traten keine Vereisungen auf, die die Verteilungsmuster natürlich erheblich verändert hätten.

Am Sempachersee halten sich die 5 besprochenen Arten stets in Ufernähe auf; in der Seemitte werden gewöhnlich nur die Haubentaucher beobachtet. Den Stock-, Reiher- und Tafelenten gemeinsam ist ferner die Bevorzugung des SW-Ufers gegenüber dem NE-Ufer. Ersteres verfügt über einen grösseren Schilfbestand, ist besser vor den kräftigen Westwinden geschützt und weist im allgemeinen weniger Störungen durch Ruderboote auf als das von den meisten Wasservögeln eher gemiedene NE-Ufer. Während zur Brutzeit das Vorhandensein eines günstigen Nistplatzes den Aufenthaltsort eines Wasservogels entscheidend mitbestimmt, kommt im Winterquartier der Nahrung eine Schlüsselrolle bei der Bestimmung der Verteilungsmuster zu. Stockenten und Blässhühner konzentrieren sich an Orten, wo sie gefüttert werden, Reiher- und Tafelenten passen sich

dem Angebot an Felchenlaich an. Auch am Bodensee werden die Verteilungsmuster der Reiher- und Tafelenten sowie der Blässhühner durch die Verteilung der Nahrung erklärt (Schuster 1976b). Die Verteilungsmuster ändern sich nur wenig von Winter zu Winter, solange die Bedingungen gleich bleiben. Veränderungen bei den bestimmenden Faktoren können aber eine Veränderung des Verteilungsmusters bewirken. So könnte zum Beispiel die Besiedlung des Sempachersees durch die Wandermuschel nicht nur die Bestandszahlen, sondern auch die Verteilungsmuster der muschelfressenden Reiher- und Tafelenten sowie der Blässhühner stark modifizieren. Auch die am Sempachersee immer mehr aufkommende winterliche Freizeitschiffahrt könnte die störungsempfindlichen Wasservögel auf andere, den natürlichen Bedürfnissen weniger gut entsprechende Sektoren verdrängen.

#### Zusammenfassung, Résumé, Summary

Auf dem 14,4km<sup>2</sup> grossen, hypertrophen und *Dreissena*-freien Sempachersee wurden in den beiden Wintern 1987/88 und 1988/89 die Verteilungsmuster von Stockente, Reiherente, Tafelente, Gänseäger und Blässhuhn untersucht. Alle fünf Arten halten sich meistens in Ufernähe auf. Die Stockenten und Blässhühner konzentrieren sich an Stellen, wo sie gefüttert werden, verteilen sich sonst aber regelmässig über die Seeufer. Die Besiedlung der Uferzonen durch neu zugeflogene Vögel erfolgt bei der Stockente gleichmässig, beim Blässhuhn selektiv. Die Gänseäger sind, bedingt durch die Verteilung der Ruheplätze und des Angebots an Rotaugen, fast ausschliesslich auf dem nördlichsten Teil des Sees anzutreffen. Die Reiher- und Tafelenten zeigen im Verlauf des Winters zwei verschiedene Verteilungsmuster. Normalerweise halten sie sich auf dem nördlichsten Teil des Sees auf, aber in der 2. Dezemberhälfte verlagern sie sich auf das S-Ende, um sich dort vom in dieser Zeit reichlich vorhandenen Felchenlaich zu ernähren. Zwischen den Verteilungsmustern ♂ und ♀ Stockenten gibt es keine Unterschiede, während bei Reiher- und Tafelenten mit zunehmender Gruppengrösse ein steigender ♂-Anteil festzustellen ist. Als Grund für diese geschlechtsspezifischen Verteilungsmuster wird intersexuelle Konkurrenz vermutet.

#### Type de répartition hivernale du Canard colvert *Anas platyrhynchos*, du Fuligule morillon *Aythya fuligula*, du Fuligule milouin *Aythya ferina*, du Harle bièvre *Mergus merganser* et de la Foulque *Fulica atra* sur le lac de Sempach

J'ai étudié le type de répartition de cinq oiseaux d'eau sur le lac de Sempach pendant les hivers 1987/88 et 1988/89. Ce lac du Plateau suisse a une surface de 14,4km<sup>2</sup>, il est hypertrophique et libre de *Dreissena*. Les cinq espèces se tiennent généralement près de la rive. Les Colverts et les Foulques se concentrent aux endroits où on les nourrit, mais se répartissent de façon normale ailleurs. Tandis que les Colverts fraîchement arrivés se distribuent de façon régulière, la colonisation par les Foulques est sélective. Les Harles se tiennent presque exclusivement dans la partie nord du lac, ce qui est dû à la situation des lieux de repos et à l'offre en Gardons *Rutilus rutilus*. Les Fuligules morillons et milouins montrent, au cours de l'hiver, deux genres de répartition différents. Habituellement, ils se tiennent dans la partie nord du lac, mais se déplacent vers son extrémité sud dans la deuxième moitié de décembre pour prendre le frai des Fêras *Coregonus* sp., abondant à ce moment là. Il n'y a pas de différence dans le type de répartition des sexes chez le Colvert, tandis que l'on constate une prépondérance toujours plus forte de mâles chez les Morillons et les Milouins, plus la grandeur des groupes augmente. On suppose une compétition intersexuelle comme cause de cette sorte de répartition.

#### Distribution patterns of wintering Mallards *Anas platyrhynchos*, Tufted Ducks *Aythya fuligula*, Pochards *Aythya ferina*, Goosanders *Mergus merganser* and Coots *Fulica atra* on Lake Sempach

On the hypertrophic lake of Sempach in the Swiss lowlands, with a surface of 14.4km<sup>2</sup>, the distribution of five waterfowl species has been studied in the winters of 1987/88 and 1988/89, respectively. All species tend to stay near the shore. Mallards and Coots congregate at places where they are fed. In other areas they are distributed regularly. Newly arriving Mallards disperse evenly while Coots settle at certain places. Goosanders almost exclusively stay in the northern most part of the lake, where suitable roosting places and European roaches *Rutilus rutilus* for feeding are available. Tufted Ducks and Pochards show two different distribution patterns. Normally they prefer the northern parts, but in the second half of december they move to the southern end to feed on the spawn of *Coregonus* sp. temporarily available in large quantities. There are no differences in the distribution patterns of male and female Mallards whereas in Tufted Ducks and Pochards the proportion of males increases with flock size. It is suggested that intersexual competition might be a reason for these sex-specific distribution pattern.

## Literatur

- ALEXANDER, W. C. (1983): Differential distribution of wintering diving ducks (Aythini) in North America. *Amer. Birds* 37: 26–29.
- ALEXANDER, W. C. & J. D. HAIR (1979): Winter foraging behavior and aggression of diving ducks in South Carolina. *Proc. Ann. Conf. Southeast. Assoc. Game Fish Comm.* 311: 226–232.
- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1969): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Bd. 3: Anseriformes 2. Teil. Frankfurt a. M.
- BELLROSE, F. C., T. G. SCOTT, A. S. HAWKINS & J. B. LOW (1961): Sex ratios and age ratios in North American ducks. III. *Nat. Hist. Surv. Bull.* 27: 391–474.
- BENGTSON, S.-A. (1971): Food and feeding of diving ducks breeding at Lake Myvatn, Iceland. *Ornis Fenn.* 48: 77–92.
- BEZZEL, E. (1959): Beiträge zur Biologie der Geschlechter bei Entenvögeln. *Anz. orn. Ges. Bayern* 5: 269–355.
- BOSSERT, A. (1988): Die Reservate der Ala. *Orn. Beob. Beiheft* 7.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1977): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic*. Volume 1. Oxford.
- CRYER, M., N. W. LINLEY, R. M. WARD, J. O. STRATFORD & P. F. RANDERSON (1987): Disturbance of overwintering waterfowl by anglers at two reservoir sites in South Wales. *Bird Study* 34: 191–199.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 5: Galliformes und Gruiformes. Frankfurt a. M.
- HEER, L. (1983): Der Sempachersee: Die Fischerei in früherer Zeit, sein heutiger Zustand und die Sanierungsmassnahmen. Bundesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Fischerei 41: 1–20.
- HEPP, G. R. & J. D. HAIR (1984): Dominance in wintering waterfowl (Anatini): effects on distribution of sexes. *Condor* 86: 251–257.
- HOFER, J. & C. MARTI (1988): Beringungsdaten zur Überwinterung des Gänseägers *Mergus merganser* am Sempachersee: Herkunft, Zugverhalten und Gewicht. *Orn. Beob.* 85: 97–122.
- HURTER, H. U. (1972): Nahrung und Ernährungsweise des Blässhuhns *Fulica atra* am Sempachersee. *Orn. Beob.* 69: 125–149.
- LEBRET, T. (1950): The sex-ratios and the proportion of adult drakes of Teal, Pintail, Shoveler and Wigeon in the Netherlands, based on field counts made during autumn, winter and spring. *Ardea* 38: 1–18.
- LEUZINGER, H. (1976): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. *Orn. Beob.* 73: 147–194.
- MADSEN, F. J. (1954): On the food-habits of diving ducks in Denmark. *Dan. Rev. Game Biol.* 2: 160–266.
- MUGGLI, J. (1983): Die aktuellen fischereilichen Verhältnisse des Sempachersees. Bundesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Fischerei 41: 21–44.
- NICHOLS, J. D. & G. M. HARAMIS (1980): Sex-specific differences in winter distribution patterns of Canvasback. *Condor* 82: 406–416.
- NILSSON, L. (1969): The migration of the goldeneye in north-west Europe. *Wildfowl* 20: 112–118.
- OWEN, M. & M. DIX (1986): Sex ratios in some common British wintering ducks. *Wildfowl* 37: 104–112.
- PEDROLI, J. C. (1981): Les relations entre la moule zébrée *Dreissena polymorpha* (Pallas) et les oiseaux aquatiques. Thèse, Université de Neuchâtel.
- PERDECK, A. C. & C. CLASON (1983): Sexual differences in migration and winter quarters of ducks ringed in the Netherlands. *Wildfowl* 34: 137–143.
- PERRET, P. (1973): Untersuchungen über die Bodenfauna des Litorals des eutrophierten Sempachersees. *Schweiz. Z. Hydrol.* 35: 69–113.
- SALOMONSEN, F. (1968): The moult migration. *Wildfowl* 19: 5–24.
- SAYLER, R. D. & A. D. AFTON (1981): Ecological aspects of common goldeneyes *Bucephala clangula* wintering on the upper Mississippi River, USA. *Ornis Scand.* 12: 99–108.
- SCHIFFERLI, L. (1983): Distribution and numbers of ducks wintering on Swiss waters, 1967–81, and possible factors affecting them. In: H. Boyd (Ed.), *Proc. 1<sup>st</sup> Western Hemisphere Waterfowl and Waterbird Symp.*, Edmonton 1982: 140–144.
- SCHNEIDER, M. (1987): Wassersportler stören Wasservogel auch im Winter. *Vogelwelt* 108: 201–209.
- SCHUSTER, S. (1975): Fehlerquellen bei Wasservogelzählungen am Beispiel baden-württembergischer Gewässer. *Anz. orn. Ges. Bayern* 14: 79–86. – (1976a): Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. 2. Teil: Schwäne und Gründelenten. *Orn. Beob.* 73: 49–65. – (1976b): Die monatlichen Wasservogelzählungen am Bodensee 1961/62 bis 1974/75. 3. Teil: Tauchenten und Blesshuhn. *Orn. Beob.* 73: 209–224.
- STADELMANN, P. (1980): Der Zustand des Sempachersees. *Wasser, Energie, Luft* 72: 311–318. – (1988): Der Zustand des Sempachersees vor und nach der Inbetriebnahme der see-internen Massnahmen: künstlicher Sauerstoffeintrag und Zwangszirkulation 1980–1987. *Wasser, Energie, Luft* 80: 81–96.
- SUTER, W. (1982): Vergleichende Nahrungsökologie von überwinternden Tauchenten (*Bucephala, Aythya*) und Blässhuhn (*Fulica atra*) am Untersee-Ende/Hochrhein (Bodensee). *Orn. Beob.* 79: 225–254.
- SUTER, W. & L. SCHIFFERLI (in Vorb.): Zugabläufe und Habitatwahl überwinternder Wasservogel in der Schweiz.
- TUTTE, C. H., P. R. HANSON & M. OWEN (1984):

Some ecological factors affecting winter waterfowl distribution on inland waters in England and Wales, and the influence of water-based recreation. *J. Appl. Ecol.* 21: 41–62.

TURNER, H. (1984): Die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* in der Schweiz. *Club Conchyliaria* (Darmstadt) 16: 40–46.

WELLER, M. (1965): Chronology of pair formation in some nearctic *Aythya* (Anatidae). *Auk* 82: 227–235.

WILLI, P. (1970): Zugverhalten, Aktivität, Nahrung und Nahrungserwerb auf dem Klingnauer Stau-

see häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krickente, Tafelente und Reiherente. *Orn. Beob.* 67: 141–217.

*Manuskript eingegangen 31. Juli 1989*  
*Überarbeitete Fassung 17. Oktober 1989*

*Mathias Kestenholz, Langhagstrasse 12,  
CH-4410 Liestal*

---

## Schriftenschau

---

ROGERS, S.P., M.A. SCHMIDT & T. GÜTEBIER (1989): **An annotated bibliography on preparation, taxidermy, and collection management of vertebrates with emphasis on birds.** Carnegie Museum of Natural History. Spec. publ. 15, Pittsburgh. 189 S., US\$ 15.–. Bezug: Carnegie Museum of Natural History, Publications Secretary, 4400 Forbes Avenue, Pittsburgh, PA 15213–4080 U.S.A. – Stephen Rogers, Präparator am die Schrift herausgebenden Museum, und seine Mitautoren legen eine Bibliographie vor, die in erster Linie Arbeiten zur Präparation (Bird preparation, Skeleton preparation, Washing, Degreasing, Freeze dry preservation u.a.) und die Konservierung/Katalogisierung (Collection management, Labelling, Fumigation) enthält. Sodann wenden sie sich an den auswertenden und ausstellenden Museologen (Bird exhibits, Research collections u.a.). An den Zusammenstellungen von Arbeiten über die Schädelneumatisation, die Bearbeitung der Mauser, die Veränderung von Feder-

und Schnabelmassen durch die Präparation und Lagerung müssen aber auch Feldornithologen interessiert sein. Dass unter den 1231 Literaturangaben 40 deutschsprachige zu finden sind, ist für eine amerikanische Bibliographie bemerkenswert. Schwer verständlich dagegen ist, dass die nicht-englischsprachigen Arbeiten schwieriger auffindbar sind. Trotz dieses und anderer Mängel ist das vorgelegte Resultat einer grossräumigen Umfrage eine nützliche Zusammenstellung von Literaturangaben. Wer damit arbeiten will, muss sich aber die Publikationen zuerst beschaffen, das nicht immer ganz einfach sein dürfte. Dennoch wird sie auch in kleineren Museen nützlich sein, auch in solchen, in denen die Ornithologie einen geringen Stellenwert hat, wendet sie sich doch auch an Säugetierkundler und Herpetologen, an Präparatoren und Wirbeltierzoologen schlechthin.

P. Lüps

ROGERS, S.P. & D.S. WOOD (1989): **Notes from a Workshop on Bird Specimen Preparation** held at the Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh. 117 S., US\$ 10.–. Bezug: Carnegie Museum