

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

Bestand, Zugverhalten, Bruterfolg und Mortalität des Haubentauchers *Podiceps cristatus* auf dem Sempachersee

Eduard Fuchs

Frühere Arbeiten ließen vermuten, daß der Bestand des Haubentauchers auf dem Sempachersee zur Brutzeit trotz ungenügendem Bruterfolg konstant bleibt (Fuchs 1978 a, b). Es schien deshalb interessant, die Dynamik dieser Population näher zu untersuchen. Zu diesem Zweck führten wir monatliche Zählungen durch, verfolgten den Bruterfolg über insgesamt 6 Jahre und beringten eine Anzahl nicht flügger Jungvögel. Leider war es aus methodischen Gründen nicht möglich, Jung- und Altvögel in großer Zahl zu fangen und zu markieren. Auf die Beobachtung individuell markierter Tiere, wie sie ursprünglich vorgesehen war, mußte deshalb verzichtet werden. Es lagen aber genügend Ringfunde vor, um das Zugverhalten und die Ortstreue der Haubentaucher auf dem Sempachersee zu untersuchen, da J. Hofer früher schon eine größere Zahl Haubentaucher auf dem Sempachersee beringt hatte. Weil zum Verständnis der Bestandesentwicklung auch die Mortalität sehr wichtig ist, wurden die Ringfunde auch im Hinblick auf Todesursachen, Höchstalter und jährliche Sterberaten ausgewertet.

1. Material und Methode

Zwei Jahre lang zählten wir auf dem ganzen Sempachersee jeden Monat alle anwesenden Haubentaucher. Da die Zählungen nur unter geeigneten Witterungsbedingungen durchgeführt wurden, erfolgten sie nicht immer am gleichen Stichtag, sondern zwischen dem 19. und 28. des betreffenden Monats (mit zwei Ausnahmen). Gezählt wurde immer am Nachmittag. Zum Zählen

führten wir zu zweit im Boot rund um den See, wobei die Geschwindigkeit den Gegebenheiten angepaßt wurde; wenn nötig wurde das Boot auch angehalten. In der Regel folgten wir dem Ufer im Abstand von rund 100 m. Bei zu großer Ufernähe besteht die Gefahr, daß sich Haubentaucher unbemerkt ins Schilf verziehen. Auch bei dem von uns gewählten Abstand war es wichtig, vorausschauend zu zählen, weil sich Haubentaucher in Schilfnähe und besonders auch Altvögel mit kleinen Jungen gern ins Schilf zurückzogen. Bei größeren Ansammlungen weit auf dem See draußen machten wir Abstecher zur Seemitte, kehrten dann aber zum Fortsetzen der Zählung an die Ausgangsstelle zurück. Alle beobachteten Individuen wurden auf einer Karte im Maßstab 1:25 000 mit ihrem ungefähren Standort registriert.

Da die Zählungen nur unter günstigen Bedingungen durchgeführt wurden und die Wasserfläche des Sempachersees in diesem Falle gut überschaubar ist, darf zumindest außerhalb der Brutzeit mit einer großen Zählgenauigkeit gerechnet werden. In einem Fall wurde eine Zählung am folgenden Tag wiederholt (22./23.8.78). Obwohl zu jener Zeit sehr viele Haubentaucher anwesend waren, differierte das Zählergebnis um weniger als 5% (459 bzw. 480 Ex.). Bei den Zählungen im Mai und Juni, wenn brütende Individuen im Schilf versteckt sind, wurde gleich wie bei einer früheren Bestandsaufnahme (Fuchs 1978a) zu partnerlosen Individuen in Nähe des Schilfrandes ein zweiter Vogel dazugerechnet. Die Zahl der dazugerechneten Individuen betrug jeweils nur etwa 10% der gezählten Vögel.

Der Bruterfolg wurde so bestimmt, daß an einem Stichtag alle unselbständigen Jungen gezählt wurden. An diesem Tag sollten möglichst alle Haubentaucher, die erfolgreich gebrütet haben, Junge führen. Wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen, ist diese Bedingung auf dem Sempachersee Ende August/Anfang September erfüllt. Die ersten Jungen schlüpfen Ende Juni/Anfang Juli und die meisten im Juli, doch bringen Nachgelege regelmäßig auch im August noch frisch geschlüpfte Junge. Andererseits können im August bereits die ersten selbständigen Jungvögel beobachtet werden. Da die Führungszeit mindestens 9, in der Regel sogar 11–13 Wochen dauert (Melde 1973), muß es sich bei diesen aber um zugewanderte Individuen handeln. Wahrscheinlich stammen solche Jungvögel von Kleingewässern, wo Haubentaucher früher brüten als auf größeren Seen (Berndt & Drenckhahn 1974) und flügge Jungvögel bereits im Juli wegziehen können (Hauri 1962). Am Zähltermin, der jeweils auf einen Stichtag zwischen dem 21. August und dem 10. September fiel, waren somit die ältesten Jungen noch nicht selbständig und kaum mehr weitere erfolgreiche Bruten zu erwarten.

Bei der Ringfundausswertung stütze ich mich auf die Ringfunde der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Zur Ermittlung des Höchstalters und der Todesursachen standen 133 Ringfunde zur Verfügung. Zur Berechnung der Mortalität dienten 47 Ringfunde von Vögeln, die alle als Dunenjunge auf dem Sempachersee beringt worden waren, sowie 81 Haubentaucher, die als flugfähige Alt- oder Jungvögel an verschiedenen Orten beringt worden waren. Für die Analyse des Zugverhaltens sowie der Orts- und Geburtsortstreue standen 50 juvenil beringte und 19 auf dem Sempachersee gefangene Altvögel zur Verfügung.

2. Bestand und Verteilung im Jahresverlauf

Die monatlichen Bestandeszahlen zeigen einen dreigipfligen Verlauf (Abb. 1). Ein

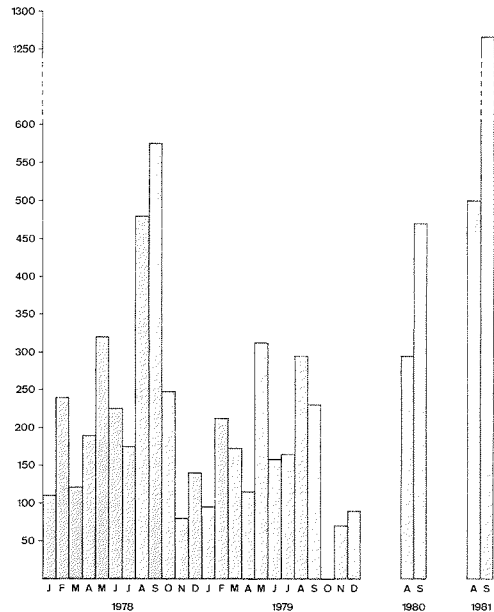


Abb. 1. Bestandeszahlen im Jahresverlauf; eingeschlossen sind selbständige, nicht aber unselbständige Jungvögel. – *Monthly population size.*

erstes Maximum zeichnet sich im Februar ab, ein zweites im Mai und ein drittes im August/September. Aus diesem Bestandesverlauf, der in beiden Jahren sehr ähnlich aussieht, ziehe ich folgende Schlußfolgerungen: Von November bis Januar sind nur die Überwinterer auf dem See. Der Winterbestand liegt mit rund 100 Individuen unter dem Brutbestand, obwohl der Sempachersee gewöhnlich eisfrei bleibt (letzte Vereisungen im Februar 1971 und Februar 1981). Der Februargipfel deutet auf Durchzügler hin, denn im Februar/März kehren die westeuropäischen Haubentaucher ins Brutgebiet zurück (Bauer & Glutz 1966). Im Mai erreicht der Bestand mit mehr als 300 Ex. ein zweites Maximum, das im Folgenden als Bestand zur Brutzeit bezeichnet wird. Wieviele dieser Vögel auf dem Sempachersee brüten oder zu brüten versuchen, bleibt eine offene Frage. Am Großen Moossee waren 1973 z.B. 80 Haubentaucher zur Brutzeit anwesend, von denen nur 50 gebrütet haben (P. Ingold mdl.).

Ebensowenig wissen wir, was für Vögel es sind, die bereits im Juni und Juli den See wieder verlassen. Der erneute Zuzug im August und September, der 1981 besonders stark ausgeprägt war, und zum dritten Maximum führt, fällt in die Zeit der Schwingenmauser (Bauer & Glutz 1966). Bei diesen Vögeln muß es sich zu einem großen Teil um Mausergäste handeln, die im Oktober schon wieder wegziehen.

Nach unseren Beobachtungen sind die Haubentaucher von November bis Februar auf den ganzen See verteilt. Im März beginnen sich die Paare zu formieren, Ende Monat trifft man bereits 60% paarweise. Im April sind noch mehr Vögel paarweise zusammen (80%) und mehr als 60% halten sich weniger als 200 m vom Ufer entfernt auf. Vor den Kolonien bilden sich größere Ansammlungen. Diese Tendenz ist im Mai noch ausgeprägter, aber im Juni haben sie sich aufgelöst, obwohl immer noch 60% der Vögel weniger als 200 m vom Ufer entfernt sind. Ende Juni/Anfang Juli treten die

ersten Familien auf und später erscheint in der Seemitte die erste große Ansammlung von Haubentauchern. Im August/September, wenn am meisten Haubentaucher auf dem See sind, halten sich die meisten, die keine Jungen führen, in zwei bis drei großen Ansammlungen auf dem See draußen auf. Haubentaucher mit kleinen Jungen halten sich vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Schilfrandes auf. Bei Gefahr ziehen sie sich ins Schilf zurück. Gelegentlich findet man aber auch Altvögel mit kleinen Jungen weit auf dem See draußen. Familien mit größeren Jungen halten sich z. T. ebenfalls noch im Uferbereich auf, aber regelmäßig auch weiter draußen.

3. Zugverhalten, Orts- und Geburtsortstreue

16 Ringfunde und 3 Kontrollfänge betreffen Haubentaucher, die als Altvögel auf dem Sempachersee beringt worden sind. 17 davon wurden auf dem gleichen See wiedergefunden : 12 zur Brutzeit, 3 im März

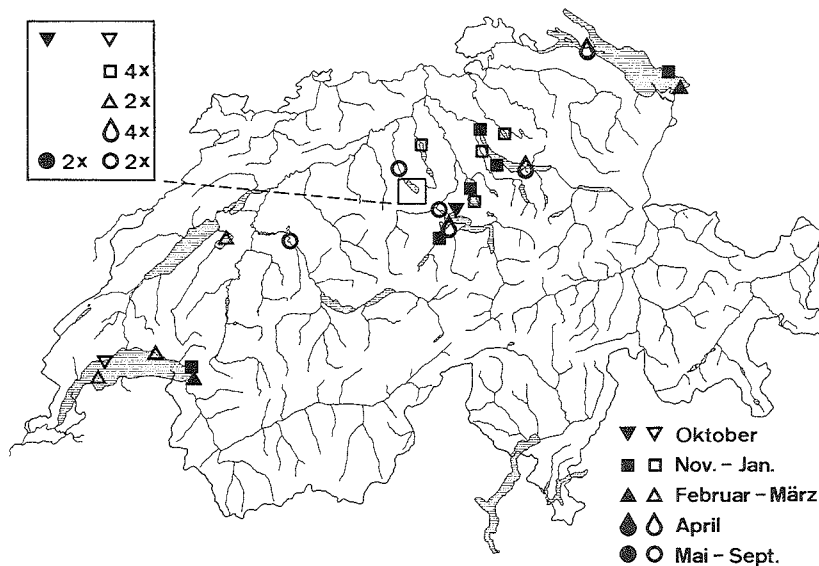


Abb. 2. Ringfunde und Kontrollfänge von Haubentauchern, die als nicht flugfähige Jungvögel auf dem Sempachersee beringt worden sind. Ausgefüllte Signaturen stehen für Vögel, die im 1. Lebensjahr, offene Signaturen für solche, die als Altvögel wiedergefunden worden sind. – Recoveries and controls of *Podiceps cristatus* ringed as pulli on lake Sempach. Plain signs represent birds found in the first year, open signs birds found as adults.

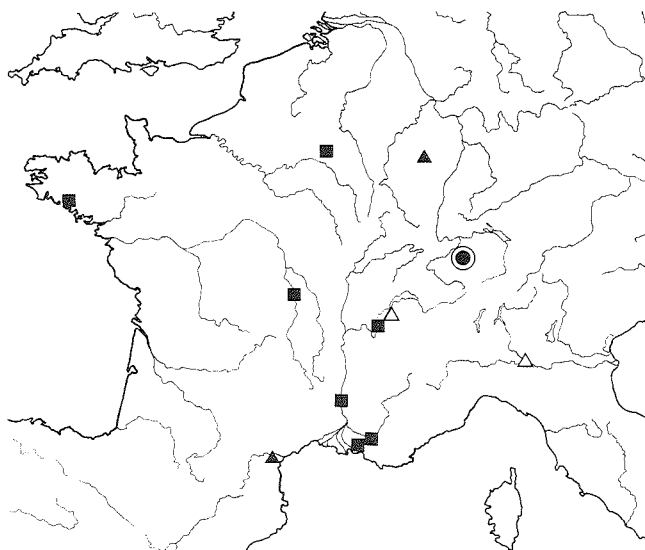


Abb. 3. Der eingekreiste Punkt bezeichnet den Beringungsort (Sempachersee). Im übrigen wie Abb. 2. – *The encircled point indicates the place of origin (lake Sempach). Rest like fig. 2.*

und 2 im Winter. Dem stehen lediglich zwei Fernfunde im Januar gegenüber, nämlich je einer vom Genfersee und vom Aattersee in Oberösterreich (400 km ENE). Letzterer betrifft einen Vogel, der am 9. Oktober beringt und im Januar des folgenden Jahres zurückgemeldet worden ist. Es ist somit möglich, daß es sich nicht um einen Brutvogel des Sempachersees handelt, sondern um einen Mausergast, der dann im gleichen Winter wieder ins Brutgebiet zurückgekehrt wäre. Insgesamt sprechen die Ringfunde für eine ausgesprochen starke Orts-treue der adulten Haubentaucher.

Die Ringfunde und Kontrollfänge (3) von 50 als pulli auf dem Sempachersee beringten Haubentauchern sind in Abb. 2 und 3 dargestellt¹. In allen Perioden gibt es Wiederfunde vom Sempachersee, wobei gleich wie bei den adulten, die meisten aus der Brutzeit der folgenden Jahre stammen. Obwohl die Funde vom Oktober bis April räumlich weit gestreut liegen (13 im SW, 3 im NW, 9 im NE und 6 im SE Sektor), ist die Verteilung von einer zufälligen signifikant verschieden ($\chi^2 = 10,33$; $df = 3$,

$p < 0,02$). Es sind nämlich mehr Haubentaucher im SW und NE Sektor als im NW und SE Sektor ($\chi^2 = 6,61$; $df = 1$; $p < 0,02$). Alle eigentlichen Fernfunde, d.h. Funde über 100 km, fallen in die Zeit von Oktober bis März. Und abgesehen von der Genferseeregion, wo regelmäßig auch adulte Haubentaucher vom Sempachersee überwintern, handelt es sich bei allen Fernfunden um Jungvögel im ersten Winter. Die einzige Ausnahme bildet der Fund eines zweijährigen Haubentauchers in der Poebene, der zugleich den einzigen Ringfund südlich der Alpen darstellt. Zusammenfassend kann man folgende Schlußfolgerungen ziehen: 1. Die Dispersion der Haubentaucher wird durch die Alpenkette stark beeinflusst. 2. Jungvögel ziehen weiter als adulte, welche die Tendenz haben, auf dem Brutgewässer und dessen weiterer Umgebung sowie in der Genferseeregion zu überwintern.

Für *Fremdansiedlung* juveniler Haubentaucher gibt es nur wenige Anhaltspunkte. 3 im April von Konstanz, Rapperswil und Hergiswil zurückgemeldete Vögel können sich noch auf dem Zug befunden haben, da ein Teil der Brutvögel erst im Mai eintrifft. Zur Brutzeit liegen nur 3 Ringfunde vor,

¹ Vögel, die vor dem Flüggewerden tot gefunden wurden, sind ausgeschlossen.

die nicht vom Sempachersee stammen; in allen drei Fällen handelt es sich um zweijährige Vögel. Ein Haubentaucher wurde im August auf dem nahen Mauensee gefunden, einer im Juni auf der Aare bei Belp und einer auf einer Wiese in Emmen. Letzterer war offensichtlich nicht am Brutort und kann sich gut zuvor auf dem nahen Sempachersee aufgehalten haben, da ein Teil der Vögel regelmäßig schon im Juli wieder wegzieht. Alle andern Brutzeit-Ringfunde stammen vom Sempachersee (Abb. 3). Man darf also aus den vorliegenden Ringfunden auf eine ausgeprägte *Geurtsortstreue* schließen.

4. Bruterfolg

In vier von sechs Jahren liegt der Bruterfolg der erfolgreichen Paare unter den Werten

anderer europäischer Gewässer (Tab. 1, 2). Setzt man den Bruterfolg in Relation zur Gesamtzahl der zur Brutzeit anwesenden Vögel, so ist er mit Ausnahme des Jahres 1978 äußerst gering. Aber sogar dieser Wert liegt an der unteren Grenze der Werte, die auf anderen Gewässern ermittelt worden sind.

5. Höchstalter, Todesursachen und Mortalität

Höchstalter. In der Literatur ist über Mortalität und Alter des Haubentauchers fast nichts bekannt. Nach Melde (1973) wurde der älteste Haubentaucher 9 Jahre und 10 Monate alt (51 Ringfunde). Offensichtlich handelt es sich bei diesem Haubentaucher um den gleichen Vogel, den auch Cramp et al. (1977) als ältesten Haubentaucher kennen und der als nicht flügger Jungvogel auf

Tab. 1. Bestand zur Brutzeit und Bruterfolg. – *Population and breeding success.*

	1976 ^a	1977 ^a	1978	1979	1980	1981	1982
Bestand zur Brutzeit (Maizählung)	–	–	320	312	–	–	236
unselbständige Jungvögel	24	89	126	54	19	42	–
erfolgreiche Paare	13	43	56	31	13	24	–
Junge pro erfolgreiches Paar	1,8	2,1	2,3	1,7	1,5	1,8	–
Junge pro Paar (bezogen auf den gesamten Bestand zur Brutzeit)	–	–	0,8	0,35	–	–	–

^aDie Zahlen von 1976 und 1977 wurden bereits früher publiziert (Fuchs 1978b). Da der Bruterfolg 1976 schon am 29. Juli erhoben wurde, dürften einige späte Bruten verpaßt und der Bruterfolg deshalb etwas unterschätzt worden sein.

Tab. 2. Bruterfolg in verschiedenen Gegenden Europas. – *Breeding success in various regions of Europe* (1 = juv. per pair, 2 = juv. per successful pair).

	Anzahl Paare	(1) Junge pro Paar	(2) Junge pro erfolgreiches Paar	Quelle
Südbayern 1963/64	359	1,2	2,4	Bezzel 1970
Südbayern 1966–69	232	1,8	2,2	Bezzel 1970
Oberlausitz	126	1,3	2,2	Melde 1973
NE-Polen	2549	0,7–2,1		Vlug 1979
Niedersachsen	118	1,5	2,1	Zang 1976
Schleswig-Holstein	2136	1,3	2,1 (2,0–2,4)	Berndt & Drenckhahn 1974
England	124		2,1 (1,7–2,8)	Simmons 1974
Großbritannien	431	1,3 (0,6–2,6)		Harrison & Hollom 1932
Großbritannien		1,5	2,2	Prestt & Jefferies 1969
Belgien	55	2,3	2,9	Suetens 1960
Holland	2055	0,75–2,0		Vlug 1979
Prespasee (Y)	78	2,1		Vlug 1979

dem Sempachersee beringt worden ist. Inzwischen liegt ein Ringfund vor, der ein wesentlich höheres Alter anzeigt: Ein Haubentaucher, der am 11.12.1968 als nicht diesjährig in Emmen gefunden und in Sempach beringt freigelassen worden war, wurde am 21.1.1982 in Egnach (TG) tot gefunden. Dieser Vogel muß demnach mindestens 14½ Jahre alt geworden sein. Der zweitälteste Haubentaucher wurde am 25.7.1971 als noch nicht flugfähiger Jungvogel auf dem Sempachersee beringt und ertrank am 12.11.1981 auf dem gleichen See in einem Fischnetz. Er wurde 10 Jahre und 4 Monate alt. Der drittälteste wurde 9 Jahre und 9 Monate alt. Es handelt sich um den bereits erwähnten Vogel, dessen genaue Daten schon früher publiziert worden sind (Glutz 1969). Unter den 148 schweizerischen Ringfunden finden sich noch weitere 4 Haubentaucher, die mindestens 9 Jahre alt wurden.

Tab.3. Todesursachen (nach Ringfunden der Vogelwarte Sempach). Für die nach Altersklassen aufgeteilten Angaben wurden nur die Funde juveniler beringter Haubentaucher verwendet (N = 57:32 ad. und 25 im 1. Jahr nach der Beringung). – *Causes of mortality (based on recoveries).*

Ertrunken in Fischnetz <i>Dead in fishnet</i>	37 (15 ad./9 juv.)
Ertrunken in Fischreuse <i>Dead in fish-trap</i>	2
Opfer von Angelhaken <i>Victim of fishing-line</i>	6
Auf der Jagd erlegt/ <i>shot</i>	33 (3 ad./11 juv.)
Tot gefunden/ <i>found dead</i>	47
Verschiedene Ursachen <i>Various causes</i>	8
Total	133

Todesursachen. Die Todesursachen der Ringvögel sind in Tab.3 zusammengefaßt. 34% der Haubentaucher wurden Opfer der Fischerei und 25% wurden auf der Jagd getötet. Zwar wird der Einfluß von Jagd und Fischerei aufgrund von Ringfunden überschätzt, weil die Wahrscheinlichkeit eines Ringfundes unter diesen Umständen größer ist als bei Vögeln, die auf andere Art ums Leben kommen. Trotzdem bleibt die Tatsache bestehen, daß ein beträchtlicher Teil der Haubentaucher durch menschliche Aktivitäten das Leben verliert. Eine feinere Analyse der Todesursachen zeigt, daß auf der Jagd mehr Jung- als Altvögel erlegt werden (Tab.3; $\chi^2 = 7,31$; $p < 0,01$). Dies mag z.T. darauf zurückzuführen sein, daß sich Jungvögel im ersten Winter vermehrt im Ausland aufhalten, wo verhältnismäßig mehr Ringfunde von geschossenen Haubentauchern anfallen als in der Schweiz. Auch dieser Unterschied ist statistisch gesichert ($\chi^2 = 5,01$; $p < 0,05$). Auf das Ertrinken in Fischnetzen sind beide Altersklassen gleich anfällig (Tab.3; $\chi^2 = 0,31$; $p < 0,7$). Die Ringfunde sind nicht gleichmäßig über das Jahr verteilt, sondern häufen sich in den Monaten November bis April. In diese Zeit fallen sowohl die meisten Totfunde als auch die meisten Jagd- und Fischereioffer (Tab.4).

Mortalität. Bei verschiedenen Vogelarten ist die Mortalität der Jungvögel bis zum Erreichen der Geschlechtsreife höher als die Mortalität der Altvögel (z.B. Bezzel 1977). Da Haubentaucher bereits als einjährige geschlechtsreif werden können (Hofer & Sutter 1965), würde man erwarten, daß die Mortalität im ersten Jahr größer ist als in

Tab.4. Monatliche Verteilung der Ringfunde. – *Monthly distribution of recoveries.*

Todesursache <i>Cause of mortality</i>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fischerei/ <i>fishing</i>	8	5	4	6	—	3	1	2	1	3	6	3
Jagd/ <i>hunting</i>	7	6	3	2	—	1	2	2	2	2	3	3
andere/ <i>others</i>	3	6	7	10	3	2	4	3	2	2	3	5
Total	18	17	14	18	3	6	7	7	5	7	12	11

Tab. 5. Zeitliche Verteilung der Ringfunde von Vögeln, die als flugunfähige Jungvögel auf dem Sempachersee beringt wurden (A), bzw. von Vögeln, die adult (B) oder als flugfähige Jungvögel (C) auf verschiedenen Gewässern beringt wurden. – *Annual distribution of birds ringed as pulli on lake Sempach (A) and of birds ringed at various places either as adults (B) or as juveniles (C).*

Jahre nach der Beringung Years after ringing		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	total
Anzahl Ringfunde	A	19	14	5	3	–	3	–	1	–	1	1	–	–	–	47
Number of recoveries	B	34	9	9	4	1	5	1	3	1	1	–	–	–	1	69
	C	7	1	1	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12

Tab. 6. χ^2 -Werte zur Prüfung der Verteilung der Ringfunde der Tab. 5 (ohne das 1. Jahr; N = 68; vgl. Text) im Vergleich zu theoretischen Verteilungen unter Annahme verschiedener, zeitlich konstanter Mortalitätsraten. – *Values of χ^2 to test the distribution of recoveries compared to theoretical distributions under the assumption of various but constant rates of mortality. Included are all recoveries from table 5 except the first year (N = 68; see text).*

Mortalitätsrate (%/Jahr)	15	20	25	30	35	40	45
χ^2	33,36	17,04	8,65	3,83	6,40	12,06	25,11
Freiheitsgrade/df	7	7	6	5	5	4	4
p <	0,001	0,02	0,2	0,7	0,3	0,02	0,001

den folgenden Jahren. Zur Berechnung der Mortalität standen 47 Ringfunde von Haubentauchern zur Verfügung, die als pulli auf dem Sempachersee beringt und nach Erreichen der Flugfähigkeit wiedergefunden worden sind. Von diesen wurden 19 innert Jahresfrist zurückgemeldet (Tab. 5). Nach diesen Ringfunden beträgt die Mortalität im ersten Jahr 41%.

Außerdem liegen noch 69 Ringfunde von adulten Haubentauchern verschiedener Herkunft und von 12 als flugfähige Jungvögel auf dem Sempachersee beringten Haubentauchern vor (Tab. 5). Auch bei den adult beringten ist die Mortalität im ersten Jahr auffallend hoch. Da es dafür keine ontogenetisch bedingte Erklärung gibt, wie bei den Jungvögeln, nehme ich an, daß die hohe Mortalität dieser Vögel im ersten Jahr nach der Beringung ein Artefakt darstellt und daß sie für die Gesamtpopulation nicht repräsentativ waren. Dies ist umso wahrscheinlicher, als die meisten dieser Vögel durch besondere Umstände in menschliche Hand geraten (z. B. weil sie irrtümlich auf nassen Asphaltflächen gelandet waren, von wo sie nicht mehr auffliegen konnten; Thönen 1969) und nach der Beringung oft mehr oder weniger weit vom Fundort ent-

fernt freigelassen worden sind. Es ist jedoch zu erwarten, daß die Mortalität der überlebenden Ringvögel einige Monate nach der Beringung von der Mortalität der Gesamtpopulation nicht mehr wesentlich abweicht. Gleich wie bei den Ringfunden juvenil beringter wurden deshalb zur Berechnung der jährlichen Mortalitätsrate adulter Haubentaucher auch bei dieser Gruppe von Vögeln die Funde im ersten Jahr nach der Beringung nicht berücksichtigt. Im Übrigen habe ich die zeitliche Verteilung dieser Ringfunde unter Annahme verschiedener, konstanter Mortalitätsraten mit theoretisch zu erwartenden Verteilungen verglichen. Prüft man mittels χ^2 -Test die tatsächliche Verteilung der Ringfunde gegenüber theoretischen Verteilungen, so ergeben sich die Werte der Tab. 6. Der Test zeigt, daß sich die tatsächliche Verteilung am wenigsten von einer theoretischen Verteilung unterscheidet, der eine konstante jährliche Mortalität von 30% zugrunde liegt. Statistisch gesehen geben aber alle Mortalitätsraten zwischen 25% und 35% keine signifikant verschiedenen Verteilungsmuster. Man darf daraus ableiten, daß die jährliche Mortalität adulter (d. h. mehr als einjähriger) Haubentaucher im Bereich

zwischen 25% und 35% liegen dürfte. Sie ist damit etwas geringer als die der Jungvögel.

6. Diskussion

Die monatlichen Bestandeszählungen lassen in Verbindung mit den Ringfunden den Schluß zu, daß der Sempachersee kaum fremde Wintergäste aufnimmt, sondern nur einem Teil der lokalen Brutpopulation als Winterquartier dient. Die anderen Brutvögel des Sempachersees überwintern auf Gewässern, die im Winter deutlich mehr Haubentaucher aufweisen als zur Brutzeit (Fuchs 1978a) und die auch Haubentauchern aus der Bundesrepublik, Belgien und Holland als Winterquartier dienen (Ringfundkartei der Vogelwarte Sempach). Es ist auffallend, daß von den beiden großen Jurarandseen (Neuenburger- und Bielersee) keine Ringfunde von Brutvögeln des Sempachersees vorliegen, obwohl sie in der bevorzugten Zugrichtung liegen und für den Haubentaucher geeignete Gewässer darstellen. Da auf den beiden Jurarandseen bisher auch keine ausländischen Haubentaucher gefunden worden sind und ihr Winterbestand ziemlich genau dem Brutbestand entspricht, kann man vermuten, daß auf diesen zwei Seen hauptsächlich die lokale Brutpopulation überwintert.

Der Sempachersee dient aber offenbar fremden Populationen als Rastgewässer auf dem Frühjahrszug. Während der Frühjahrgipfel im Februar in die Zeit fällt, wo die westeuropäische Population ins Brutgebiet zurückzukehren beginnt (Bauer & Glutz 1966), treffen die lokalen Brutvögel, soweit sie nicht am Ort überwintern, erst im April und sogar noch im Mai auf dem Sempachersee ein. So späte Ankunftsdaten sind bisher nur für die osteuropäische Population bekannt (Bauer & Glutz 1966, Melde 1973). Außerdem stellt der Sempachersee ein bedeutendes Mausergewässer dar. Nach Bauer & Glutz (1966) mausern die Haubentaucher ihre Schwingen auf dem Brutgewässer. Bei den Haubentauchern, die sich zur Zeit der Schwingenmauser auf dem

Sempachersee aufhalten, muß es sich aber größtenteils um zugewanderte Vögel handeln. In diesem Zusammenhang ist auch die Angabe von R. Hauri (mdl.) interessant, der auf dem Brienzersee, wo keine Haubentaucher brüten (Fuchs 1978a), alljährlich im August/September eine Ansammlung von 200–300 Individuen beobachtet. Offenbar besteht auch auf diesem Gewässer ein Mauserplatz für fremde Brutvögel. Das Aufsuchen spezieller Mausergewässer ist in neuerer Zeit auch von Schleswig-Holstein und von Holland bekannt geworden: Vlug (1974) hat auf dem IJsselmeer Mauseransammlungen von bis zu 20000 Stück gefunden und Berndt & Drenckhahn (1974) berichten von Mauserverbänden auf dem Selenker See und Schalsee von maximal 2500 Individuen.

Der anhaltend geringe Bruterfolg läßt vermuten, daß sich der Haubentaucherbestand auf dem Sempachersee ohne Zuwanderung nicht halten kann. Gestützt auf die Ergebnisse der vorliegenden Studie, läßt sich dies rechnerisch leicht überprüfen. Bei einem Brutbestand von 300 Altvögeln, einer jährlichen Mortalitätsrate von 30% bei den Altvögeln und einer Mortalität von rund 40% im ersten Jahr braucht es 150 flügge Junge pro Jahr, um den Bestand konstant zu halten. Beträgt die jährliche Mortalität der Altvögel nur 25%, so genügen schon 125 flügge Junge, bei 35% dagegen braucht es 175. Vorausgesetzt, der Bestand zur Brutzeit besteht aus lauter brütenden Altvögeln, so muß der Bruterfolg bei diesen Mortalitätsraten im Mittel zwischen 0,83 und 1,17 Jungen pro Paar liegen. Falls ein Teil der Haubentaucher erst im Alter von zwei Jahren brütet, was durchaus möglich ist (Bauer & Glutz 1966), so müssen pro Paar noch mehr Junge produziert werden. Andererseits führt die Berechnung der Mortalität aufgrund von Ringfunden eher zu Werten, die höher sind, als es der Wirklichkeit entspricht. Die zwei erwähnten Umstände würden das Ergebnis in entgegengesetzter Richtung beeinflussen, wirken also ausgleichend, wenn sie sich auch nicht aufheben.

Im Laufe der letzten 6 Jahre hat der Bruterfolg auf dem Sempachersee nur einmal den Wert von 125 flüggen Jungen erreicht, der gerade noch genügen könnte, um den Bestand konstant zu halten, meistens lag er weit unter diesem Wert (Tab. 1 und Fuchs 1978b). Bei annähernd gleichem Bestand wurden früher auf dem Sempachersee wesentlich mehr junge Haubentaucher groß. So beobachtete J. Hofer (mdl.) in den fünfziger Jahren in einem Jahr mehr als 300 Jungvögel. Offenbar war der Bruterfolg damals jenem vergleichbar, der auf ausländischen Gewässern heute noch erreicht wird (Tab. 2).

Bis 1979 war der Bestand des Haubentauchers auf dem Sempachersee zur Brutzeit immer noch etwa so groß wie um 1950, als man 150–200 Paare zählte (Glutz 1962). Erst die 1982 durchgeführte Zählung deutet auf einen starken Bestandesrückgang hin: Gegenüber 1975 hat der Bestand 1982 um mehr als 30% abgenommen (Tab. 1). Wenn der Bestand anfänglich trotz ungenügendem Bruterfolg annähernd konstant geblieben ist, so war dies wahrscheinlich nur durch Zuwanderung aus Überschußgebieten möglich. Nach Tab. 2 kommen dafür verschiedene Regionen in Betracht und es wäre lohnend, diese Frage durch Beringung von Jungvögeln, z. B. in Holland oder Bayern, zu erforschen.

Über die Faktoren, die für den schlechten Bruterfolg und den Bestandesrückgang verantwortlich sind, können wir nur Vermutungen anstellen. Ziemlich sicher liegt es nicht am Fischbestand, denn die Fangerträge der Felchen (*Coregonus cf. lavaretus*) sind in den letzten zwanzig Jahren recht konstant geblieben (J. Hofer mdl.); nach Magenuntersuchungen von J. Hofer (mdl.) sind Felchen im Sempachersee eine wichtige Nahrungsquelle des Haubentauchers. Zudem wäre bei Nahrungsmangel zu erwarten, daß der geringe Bruterfolg vor allem durch eine vergleichsweise geringe Jungenzahl pro Familie bedingt ist, während am Sempachersee in erster Linie die geringe Zahl der erfolgreichen Paare den Bruterfolg negativ beeinflusst. Der kritische

Punkt scheint also beim Brüten zu liegen und nicht bei der Jungenaufzucht. Vom Großen Moossee ist bekannt, daß der schlechte Bruterfolg dort durch Störungen vom Land und vom Wasser her bedingt ist (P. Ingold mdl.). Am Sempachersee vermute ich nebst den Störungen als Hauptursache den anhaltenden Schilfrückgang. So gibt es nur noch wenige Uferstrecken, wo der Schilfbestand dicht genug ist, um die Nester vor starkem Wellengang wirksam zu schützen und wo Haubentaucher ungestört brüten können.

Dank. Allen voran möchte ich J. Hofer aus Oberkirch ganz herzlich danken, der in früheren Jahren auf dem Sempachersee viele juvenile Haubentaucher beringt und damit einen wesentlichen Beitrag zu der vorliegenden Studie geleistet hat. H. P. Althaus, F. Benoit, R. Lévesque, M. Meier, M. Ritter, Dr. L. Schifferli, A. Seifert, N. Troxler und B. Zuhr danke ich für ihre Mithilfe bei der Feldarbeit und P. Lehmann für die Reinzeichnung der Abbildungen. Dr. P. Ingold, L. Jenni und H. Leuzinger bin ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts zu Dank verpflichtet.

Zusammenfassung, Summary

Die Untersuchung stützt sich auf monatliche Zählungen der Haubentaucher auf dem Sempachersee in den Jahren 1978/1979, auf Erhebungen des Bruterfolgs in den Jahren 1976–1981 und auf die Auswertung von 148 Ringfunden.

Der monatliche Bestandesverlauf ist dreigipflig (Abb. 1): Der erste Gipfel im Februar fällt mit dem Frühjahrszug zusammen, der zweite im Mai repräsentiert den Bestand zur Brutzeit und der dritte im August/September wird den Mauseergästen zugeschrieben. Während die Mauseergäste auf dem Sempachersee draußen große Ansammlungen bilden, sind die Vögel im Winter mehr verteilt und im Frühjahr liegen sie meist paarweise in Ufernähe.

Die adult auf dem Sempachersee beringten Haubentaucher waren sehr ortstreu und ebenso Jungvögel, die auf dem See geboren sind. Altvögel überwintern hauptsächlich auf dem Sempachersee und dessen weiterer Umgebung, aber auch im Genferseegebiet. Jungvögel verteilen sich im gleichen Raum, ziehen darüber hinaus aber auch weiter weg (Abb. 2, 3). Der Bruterfolg war absolut und im Vergleich zu anderen Gebieten sehr gering (Tab. 1, 2).

Der älteste Haubentaucher wurde mind. 14½ Jahre alt, der zweitälteste 10 Jahre und 4 Monate; fünf wurden mehr als 9 Jahre alt. Bei den Todesursachen stehen Jagd und Fischerei an erster Stelle, die zusammen 59% der Ringfunde ausmachen und

auch während der Brutzeit ihre Opfer fordern (Tab. 3, 4).

Nach 47 Ringfunden beträgt die Mortalität im ersten Jahr 41%. In den folgenden Jahren lag die jährliche Mortalität im Bereich zwischen 25 und 35%. Bei diesen Mortalitätsraten war der Bruterfolg in den vergangenen 6 Jahren sicher nicht ausreichend, um den Brutbestand auf dem Sempachersee konstant zu halten. Wenn der Bestand 1979 trotzdem etwa gleich hoch war wie 1975 und früher, so war dies nur dank Zuwanderung aus Überschußgebieten möglich. 1982 war der Brutbestand um mehr als 30% reduziert.

Population size, migration, breeding success and mortality of the Great Crested Grebe Podiceps cristatus on lake Sempach

The results of two years' monthly counts are presented in fig. 1. The first peak in February is attributed to spring migrants, the second in May to the breeding population and the peak in August/September to moulting birds. The latter form large flocks in the middle of the lake.

Of 69 recoveries from birds ringed on lake Sempach 19 were ringed as adults and 50 as pulli. All but two adults were found on the same lake showing a strong attachment to their breeding sites. Adult birds winter mainly on the breeding grounds and on lakes within a radius of 50 km but also in the area of lake Geneva (130 km). Juveniles are found within the same area but also further away (figs. 2, 3). Most of them return to lake Sempach for breeding. The breeding success is shown in tab. 1. It is very low compared to other areas in Europa (tab. 2).

Out of 148 Grebes ringed in Switzerland the oldest became at least 14½ years old, another one 10 years and 4 months and five birds lived for more than 9 years. 59 percent of the recoveries are birds killed in fishing gear or shot.

Mortality in the first year was found to be 41 percent (N = 47). After the first year, annual mortality was shown to be within a range of 25 and 35 percent. Low breeding success, as observed during the last 6 breeding seasons, suggests that the population on lake Sempach cannot maintain its size without substantial immigration. No clear differences in numbers were observed in 1978 and 1979 as compared to 1975 or even 1950. However, in 1982 numbers dropped to less than 70 percent of the previous level.

Literatur

- BAUER, K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 1. Frankfurt.
- BERNDT, R.K. & D. DRENCKHAHN (1974): Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Bd. 1. Kiel.
- BEZZEL, E. (1970): Sammelbericht zur Brutverbreitung einiger Vogelarten in Südbayern. Anz. orn. Ges. Bayern 9: 226–234. – (1977): Ornithologie. Stuttgart.
- CRAMP, ST. et al. (1977): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, vol. I. Oxford.
- FUCHS, E. (1978a): Bestand und Verbreitung des Haubentauchers *Podiceps cristatus* in der Schweiz. Orn. Beob. 75: 19–32. – (1978b): Zum Bruterfolg des Haubentauchers *Podiceps cristatus* auf dem Sempachersee. Orn. Beob. 75: 35–37.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau. – (1969): Höchstalter schweizerischer Ringvögel, 3. Nachtrag. Orn. Beob. 66: 223–227.
- HARRISON, T.H. & P.A.D. HOLLOM (1932): The Great Crested Grebe enquiry 1931. Brit. Birds 26: 174–195.
- HAURI, R. (1962): Eine Zweitbrut beim Haubentaucher. Orn. Beob. 59: 22–23.
- HOFER, J. & E. SUTTER (1965): Zum Eintritt der Geschlechtsreife beim Haubentaucher. Orn. Beob. 62: 121–122.
- MELDE, M. (1973): Der Haubentaucher. Neue Brehm-Bücherei 461, Wittenberg.
- PRESTI, I. & D.J. JEFFERIES (1969): Winter numbers, breeding success and organochlorine residues in the Great Crested Grebe in Britain. Bird Study 16: 168–185.
- SIMMONS, K.E.L. (1974): Adaptations in the reproductive biology of the Great Crested Grebe. Brit. Birds 67: 413–437.
- SUETENS, W. (1960): De Kuiffuut, *Podiceps cristatus* (L.), in Belgie. Gerfaut 50: 231–264.
- THÖNEN, W. (1969): Nasse Asphaltflächen als «Fallen» für ziehende Haubentaucher. Orn. Beob. 66: 227–228.
- VLUG, J.J. (1974): Concentrations in summer of Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* in Friesland on the lake IJsselmeer. Limosa 47: 16–22. – (1979): Productivity of the Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*). Watervogels 4: 22–35.
- ZANG, H. (1976): Bestandesaufnahme des Haubentauchers (*Podiceps cristatus*) in Niedersachsen und Bremen 1974. Vogelk. Ber. Niedersachsen 8: 1–8.
- Dr. E. Fuchs, Schweiz. Vogelwarte, 6204 Sempach