

Der Vogelzug.

Berichte über Vogelzugsforschung und Vogelberingung.

5. Jahrgang.

Juli 1934.

Nr. 3.

Aus dem Bereich der Planbeobachtung an deutschen Binnengewässern 1932/33.

Statistische Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis der Enten zur Zugzeit.

Von Heinrich Frieling.

Einleitung.

Das biologisch ideale Geschlechtsverhältnis ist der Quotient 1 : 1. Wir wissen, daß dieses Zahlenverhältnis in der Natur nur selten mathematisch exakt verwirklicht ist.

Das verhältnismäßig reiche Material, das durch unsere Planbeobachtung zusammengekommen ist¹⁾, verführt dazu, einmal bei Vögeln, die durch ihre Lebensweise und durch leichte Unterscheidungsmöglichkeit der Geschlechter ausgezeichnet sind, das durch Beobachtung festgestellte Geschlechtsverhältnis zu betrachten.

Die Beobachtung in der freien Natur bringt natürlich verschiedene Schwierigkeiten mit sich. Das ist einmal die, daß Beobachtungen zur Brutzeit für unsere Fragestellung ausgeschlossen werden müssen; denn wenn das eine Geschlecht brütet, sucht es gern versteckte Oertlichkeiten auf; zum anderen müssen alle Beobachtungen ausgeschaltet werden, die zu einer Zeit gemacht wurden, wo die Kleider der Enten zu schwer auseinander zu halten sind (vor allem die Zeit, in der die Jugendkleider vorherrschen). So bleiben zur Untersuchung lediglich alle sicheren Frühjahrszugbeobachtungen.

Unsere Fragestellung können wir nach diesen Einschränkungen also etwa folgendermaßen fassen: Im Verlauf des gesamten Frühjahrszuges müssen alle Enten im Gesamtergebnis ihr natürliches Geschlechtsverhältnis zeigen, vorausgesetzt, daß die Beobachtungsposten ein genügend großes Durchzugsareal erfassen (der Zug der Geschlechter also auch nicht zu

1) Arbeitsprogramm, Organisationsbericht und Mitarbeiterliste sind beim Verf. (Göttingen, Weenderstr. 7) als Vervielfältigung kostenlos zu beziehen.

verschiedene Wege einschlägt). Dieses Verhältnis gilt es möglichst genau festzustellen. Ferner muß das Gesamtergebnis verglichen werden mit den Teilergebnissen, die die einzelnen Monate liefern. Bei genügend gesicherten Zahlen wird man in der Lage sein, aus den Monatsergebnissen evtl. auf getrennten oder nicht getrennten Zug der Geschlechter, auf paarweises und nicht paarweises Ziehen usw. bei den einzelnen Arten zu schließen. Weiterhin interessiert, ob das gefundene Verhältnis bei den einzelnen Arten verschieden ist.

Methode.

Wie bei allen Forschungen, die auf reiner Beobachtung beruhen, spielt auch bei unserer Untersuchung der Zufall eine große Rolle. Deshalb können die gewonnenen Resultate auch nur dann einen Anspruch auf Zuverlässigkeit erheben, wenn die Ergebnisse mathematisch-statistisch gesichert sind. Zu diesem Zweck wurden die bewährten Methoden der Variationsstatistik angewandt.

In Kürze sei für diejenigen, die die statistischen Methoden noch nicht kennen, die hier angewandte Sicherheitsberechnung dargelegt: Es kommt darauf an, den Fehler, der dem Resultat anhaftet, in vergleichbaren Zahlen auszudrücken. Wenn wir im Mittelwert einen Geschlechtsquotienten 1,3 : 1 (σ ♀; ♀-Zahl = 1 gesetzt!) gefunden haben, so müssen wir den mittleren Fehler dazu berechnen, der angibt, um wieviel nach der einen oder anderen Seite das Ergebnis differieren kann, welchen Spielraum wir also dem Fehler lassen müssen. Dieser mittlere Fehler ist, als Resultat einer Quadratwurzelrechnung, immer mit den Vorzeichen + und - versehen. Ist der mittlere Fehler $\pm 0,3$, so kann das Resultat 1,3 1 also auch heißen 1,6 1 oder 1 1; man sieht also, daß dieses Resultat 1,3 : 1 bei einem so großen Fehler unbrauchbar ist. Erst wenn der mittlere Fehler Hundertstel-Werte anzeigt, ist das Ergebnis schon sicherer, aber selbst dann noch nicht einwandfrei für unsere Zwecke zu gebrauchen; wir nennen also in unserem Fall das Ergebnis erst dann praktisch gesichert, wenn der Fehler nicht größer als ein Tausendstel-Wert ist; außerdem rechnet man in der Biostatistik immer mit dem dreifachen mittleren Fehler, sodaß bei unserem Beispiel der dreifache Mittelfehler $\pm 0,009$ sein muß, wenn das Resultat gesichert sein soll. Ein so geringer Fehler kann an dem Ergebnis 1,3 1 praktisch nichts ändern.

Auf die mathematische Begründung dieser Mittelfehlerberechnung einzugehen, ist hier nicht der Platz; ich verweise auf die klare Darstellung bei JOHANNSEN, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1909. — Die Berechnung verläuft in unserem Fall kurz so: Um „m“ (mittleren Fehler des Mittelwertsquotienten) zu ermitteln, muß erst „ σ “ (Streuung oder Standardabweichung vom Mittelwert) berechnet werden, und zwar nach der Formel: $\sigma = \frac{\pm \sqrt{p_1 \cdot p_2}}{n}$, wobei p_1 die Anzahl des einen, p_2 die des anderen Geschlechtes ist. n = die Anzahl der überhaupt beobachteten Individuen, also $\sigma + \varnothing$. Nun wird m nach der Formel $m = \frac{\sigma}{\pm \sqrt{3}}$ ausgerechnet und das Ergebnis dann verdreifacht, um 3 m zu bekommen.

Nun ist in der Formel allerdings nicht die Anzahl der verwendeten, brauchbaren Beobachtungen eingeschlossen; in gewissen Fällen könnte diese Zahl von Bedeutung werden, und deshalb ist sie in den Tabellen mit „p“ angegeben.

Ueber die Berechnung des Mittelwertes des Quotienten erübrigen sich wohl nähere Ausführungen; um die Zahl der Weibchen, des besseren Vergleichs halber, auf 1 festzulegen, wird eben dividiert ♂ ♀.

I. Das Geschlechtsverhältnis der Enten auf dem Frühjahrszug auf Grund des Gesamtergebnisses.

Wegen des beschränkten Beobachtungsmaterials konnten nicht alle Enten auf ihr Geschlechtsverhältnis hin untersucht werden.

Die Untersuchung über das durchschnittliche Geschlechtsverhältnis hat kurz folgendes ergeben:

1. Das Geschlechtsverhältnis ist bei den verschiedenen Arten ungleich.
2. Die Zahl der Männchen übertrifft \pm die der Weibchen.

Ganz besonders hoch ist die Zahl der Männchen bei den Tauchenten, während bei den Gründelenten das Verhältnis 1 : 1 angestrebt ist. — Ich möchte nochmals darauf hinweisen, daß für unsere Untersuchungen natürlich nur wirklich sichere Fälle verwertet sind, und daß die nötige Vorsicht gerade bei den Tauchenten und bei der Löffelente die einen sehr langsamen und nicht immer regelmäßigen Kleiderwechsel durchmachen, angewendet wurde.

Die Tabelle 1 zeigt das Geschlechtsverhältnis im Frühjahrszug-durchschnitt. Dabei bedeuten: D ♂ ♀ = Mittelquotient vom Frühjahrsdurchzug, Männchen zu Weibchen; 3 m = Dreifacher, mittlerer Fehler des Mittelwertsquotienten.

Tabelle 1.

Art	D ♂ ♀	3 m	Art	D ♂ ♀	3 m
Löffelente	1,78 1	\pm 0,0032	Stockente	1,30 1	\pm 0,0000
Schellente	1,70 1	\pm 0,0003	Knäente	1,27 1	\pm 0,0037
Tafelente	1,60 1	\pm 0,0000	Spießente	1,23 1	\pm 0,0009
Pfeifente	1,45 1	\pm 0,0004	Krickente	1,18 1	\pm 0,0008
Reiherente	1,37 : 1	\pm 0,0002	Schnatterente	1,12 1	\pm 0,0036

Wie man aus der Tabelle 1 sieht, sind alle Ergebnisse statistisch praktisch gesichert. Die Beobachtungszeit gilt von (Januar) Februar bis Mai, wobei nur sichere Durchzügler verwendet wurden.

II. Das Geschlechtsverhältnis der Enten in den einzelnen Phasen des Frühjahrszuges.

Eine größere Bedeutung als den Durchschnittswerten können wir den Teilergebnissen zumessen. Es werden drei Phasen untersucht: 1. Winter (Nov.-Febr.), 2. März, 3. April (Mai). Die Ergebnisse sind in den Tabellen 2 bis 11 niedergelegt, in denen zum Vergleich nochmals die Durchschnittsquotienten des ganzen Frühjahrszuges aufgezeigt sind. In den Tabellen bedeuten: $M \frac{\sigma}{\varnothing} =$ Mittelwertsquotienten, Männchen zu Weibchen; $3m =$ Dreifacher, mittlerer Fehler; $p =$ Anzahl der Beobachtungen; $n =$ Anzahl der beobachteten Vögel ($\sigma + \varnothing$).

Tabelle 2. Stockente.

Zeit	M $\frac{\sigma}{\varnothing}$	\pm	$3m$	p	n
Winter	1,55 : 1	\pm	0,000213	8	672
März	1,26 : 1	\pm	0,000007	45	6071
April	1,44 : 1	\pm	0,000330	18	488
Durchschn.	1,30 : 1	\pm	0,000005	71	7231

Tabelle 3. Pfeifente.

Zeit	M $\frac{\sigma}{\varnothing}$	\pm	$3m$	p	n
Winter	1,50 : 1	\pm	0,116184	4	10
März	1,35 : 1	\pm	0,000698	19	292
April	1,83 : 1	\pm	0,005179	18	85
Durchschn.	1,45 : 1	\pm	0,000475	41	387

Tabelle 4. Krickente.

März	1,20 : 1	\pm	0,001920	25	143
April	1,16 : 1	\pm	0,002877	16	108
Durchschn.	1,18 : 1	\pm	0,000819	41	251

Tabelle 5. Knäkenente.

März	1,37 : 1	\pm	0,014988	9	38
April	1,20 : 1	\pm	0,008058	14	55
Durchschn.	1,27 : 1	\pm	0,003768	23	93

Tabelle 6. Schnatterente.

März	1,26 : 1	\pm	0,011943	11	43
April	1,00 : 1	\pm	0,009025	5	48
Durchschn.	1,12 : 1	\pm	0,003657	15	91

Tabelle 7. Spießente.

Winter	4,00 : 1	\pm	0,189735	3	10
März	1,17 : 1	\pm	0,001229	14	191
April	1,23 : 1	\pm	0,021305	7	29
Durchschn.	1,23 : 1	\pm	0,000953	24	230

Tabelle 8. Löffelente.

März	2,50 : 1	\pm	0,090549	6	14
April	1,70 : 1	\pm	0,003911	25	100
Durchschn.	1,78 : 1	\pm	0,003288	31	114

Tabelle 9. Tafelente.

Winter	0,42 : 1	\pm	0,027737	5	17
März	1,87 : 1	\pm	0,000163	49	857
April	1,28 : 1	\pm	0,000336	28	466
Durchschn.	1,60 : 1	\pm	0,000078	82	1340

Tabelle 10. Reiherente.

Winter	0,59 : 1	\pm	0,002889	11	86
März	1,91 : 1	\pm	0,000756	33	311
April	1,21 : 1	\pm	0,001141	27	199
Durchschn.	1,37 : 1	\pm	0,000241	71	596

Tabelle 11. Schellente.

Winter	0,74 : 1	\pm	0,010201	11	40
März	1,80 : 1	\pm	0,000399	20	465
April	2,14 : 1	\pm	0,015036	6	44
Durchschn.	1,70 : 1	\pm	0,000304	37	549

Aus den Tabellen 2 bis 11 ist ersichtlich, wie verschieden das Geschlechtsverhältnis innerhalb der einzelnen Arten in den verschiedenen

Monaten ist. Immerhin ist eine gewisse Regelmäßigkeit nicht zu übersehen; denn vier Gruppen spalten sich deutlich heraus, die in sich gleiches Verhalten zeigen. Bei Stock-, Pfeif- und Spießenten ist die Zahl der ♂♂ im Winter größer als im Durchschnittswert, im März kleiner und im April wieder größer oder so groß wie beim Quotienten des gesamten Frühjahrszuges. Das ist die erste Gruppe. Wir wollen der Uebersicht halber diese vier Gruppen formelhaft kennzeichnen. Dabei bedeutet das Zeichen $>$: ♂♂-Zahl größer als im Durchschnittsquotienten des ganzen Frühjahrszuges, und das Zeichen $<$ bedeutet: kleinere, $=$ bedeutet gleiche Männchenzahl, bezogen auf den Gesamtdurchschnittsquotienten.

Gruppe 1.	Gruppe 2.
Stock-, Pfeif- und Spießente :	Löffel-, Krick-, Knäk- und Schnatterente :
Winter $>$	März $>$
März $<$	April $<$
April $>$ oder $=$	
Gruppe 3.	Gruppe 4.
Tafel- und Reiherente :	Schellente :
Winter $<$	Winter $<$
März $>$	März $>$
April $<$	April $>$

Noch deutlicher als in diesen Formeln kommt das verschiedene Verhalten der vier Gruppen in den Kurven, Abb. 1 und Abb. 2, zum Ausdruck. Abb. 1 zeigt die Gruppe 1 für sich, Abb. 2 die drei anderen Gruppen zusammen.

Es liegt nahe, aus diesen Befunden auf das ungleiche Zugverhalten von ♂♂ und ♀♀ bei den meisten Arten zu schließen. So müßte man für die erste Gruppe (Stock-, Pfeif- und Spießente) annehmen, daß die ♀♀ bei uns weniger überwintern, als die ♂♂ und daß im März das Gros der ♀♀ in unser Beobachtungsgebiet (das mittlere Deutschland; die einzelnen Beobachtungsposten s. ganz am Schluß!) einströmen, während die Erpel größtenteils schon heimgezogen sind (Februar). Im April wäre dann das normale Geschlechtsverhältnis wieder hergestellt (endgültige Paarung) oder die ♂♂ überwiegen eher, weil sich vielleicht die ungepaarten oder weiter nördlich beheimateten Erpel zusammenschlagen. — Bei den Gruppen 2 und 3 ziehen die meisten ♂♂ schon im März durch, während die ♀♀ im April überwiegen. Leider haben wir für die zweite Gruppe (Löffel-, Krick-, Knäk-Schnatterente) nicht genügend Winterbeobachtungen, z. T. deswegen,

Erklärungen zu den Kurven, Abb. 1 und 2.

Die Verhältniszahl der Erpel (Weibchenzahl = 1 gesetzt!) in den drei Hauptabschnitten des Frühjahrszuges.

Die Ordinate gibt die Zahl der Erpel im Mittelwert des Geschlechts-Quotienten (s. Tabellen) an.

Die Kurven beziehen sich auf:

- 1 Stockente
- 2 Pfeifente
- 3 Spießente
- 4 Löffelente
- 5 Knäkente
- 6 Krickente
- 7 Schnatterente
- 8 Tafelente
- 9 Reiherente
- 10 Schellente.

Weitere Erklärungen im Text!

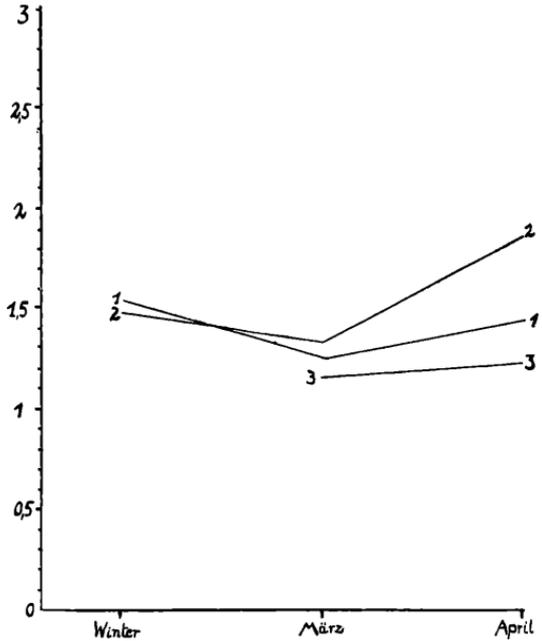


Abb. 1.

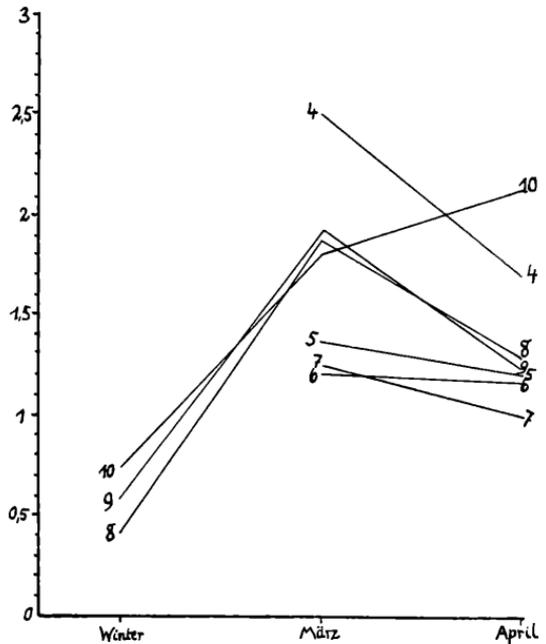


Abb. 2.

weil diese Enten (außer der Krickente) bei uns nicht überwintern. Dafür bietet die Guppe 3 (Tafel- und Reiherente) Winterbeobachtungen. Bei diesen beiden Tauchenten ist es immer sehr auffallend, wie ungleich die beiden Geschlechter beim Zug verteilt sind, ein Zeichen dafür, daß sich die Vögel wohl kaum oder wenig auf dem Zug paaren. Im Winter kann man oft nur Weibchenscharen sehen, und im März überwiegen die Erpel oft so stark, daß bei vielen Beobachtungen überhaupt keine ♀♀ zu sehen sind. Man könnte aus dem Befund bei Gruppe 3 schließen, daß die ♂♂ weiter südlich ziehen und im März ziemlich schnell bei uns auf dem Rückweg durchkommen, während die ♀♀ bei uns überwintern und noch weit in den April hinein bleiben, um dann erst endgültig zurückzukehren. Bei der Schellente scheint sich der Zug der ♂♂ bis in den April hinein zu verzögern, und dann werden wohl die Geschlechter — häufig schon gepaart — mehr oder weniger gemeinsam den Rückweg antreten. Auch hier überwintern wieder mehr Weibchen als Männchen.

Leider lassen sich aus derartigen Beobachtungen, die über einen großen Teil Deutschlands verteilt sind, zu wenig sichere Schlüsse auf das Zugverhalten der beiden Geschlechter ziehen. Man müßte viele kleine, dicht besetzte Beobachtungsgebiete miteinander vergleichen können. Aber trotzdem glaubte ich, die vielen Beobachtungen nicht unausgenutzt liegen lassen zu können; denn wir wußten bisher überhaupt noch nichts Sicheres über das Geschlechtsverhältnis beim Frühjahrszug der Enten.

Es ist mir leider unmöglich, alle die Herren, die mir in so liebenswürdiger Weise ihre genauen Beobachtungen eingeschickt haben, aufzuzählen. Nur, um über die Hauptbeobachtungsposten Rechenschaft ablegen zu können, seien folgende Namen erwähnt. Ganz besonders exakte und zahlreiche Beobachtungen erhielt ich vom Staubecken Niederwartha b. Dresden (DIETRICH), von den Peitzer Teichen und Oderwiesen b. Frankfurt O. (WOHLFARTH), von den Eschefelder Teichen b. Frohburg Sa. (F. FRIELING), von Riddagshausen b. Braunschweig (BERNDT und DIESSELHORST). Ferner wurden reichere Beobachtungen verwendet von Leipzig (BERNDT), Tschammendorf Schles. (ECKE), Maisinger See b. Starnberg (MÜLLER), Peine (WAGNER), Bartschniederung (ZEBE und PAMPEL), Seeburger See b. Göttingen (H. FRIELING) und zahlreiche Gelegenheitsbeobachtungen von anderen Orten. — Für die mühevollen Beobachtungsarbeit allen Herren meinen herzlichsten Dank!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Vogelzug - Berichte über Vogelzugsforschung und Vogelberingung](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [5_1934](#)

Autor(en)/Author(s): Frieling Heinrich

Artikel/Article: [Statistische Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis der Enten zur Zugzeit 109-115](#)