© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Zur Variabilität rheinischer Buchfinken-Populationen

Von

G. NIETHAMMER

Herrn Prof. Dr. Adolf von Jordans zum 70. Geburtstag

Vom Buchfinken, *Fringilla c. coelebs,* liegen mir 142 aus den Wäldern von Morenhoven und Lüftelberg stammende Bälge des Museums Koenig und von den meisten auch das Skelett (Rumpf und Femur) vor. Es handelt sich ausschließlich um ortsansässige Tiere zweier engumgrenzter Plätze von jeweils nur wenigen Hektaren, also um zwei einheitliche Fortpflanzungsgemeinschaften. Im folgenden sollen einige Maße an Balg und Skelett sowie ein Farbmerkmal auf ihre Variation und gegenseitige Korrelation untersucht werden. Die beiden Populationen wurden dabei getrennt behandelt, obwohl sie nur 10 km voneinander beheimatet sind[1]).

Maße am Balg und das Gewicht

Gemessen wurde zunächst die Länge des (maximal angedrückten) Flügels (rechts und links), des Laufs und Schwanzes sowie das Gewicht. M = Morenhoven, L = Lüftelberg.

Tabelle 1. Die Variationsbreite (rechter und linker Flügel nicht getrennt)

		Flügel	Lauf	Schwanz	Gewicht	n
M	♂♂	85 – 95	18—20	62,5—77	20—26	70
L	♂♂	83—91,5	18—19,2	66—74	19 – 25	33
M	♀♀	78—87	17,8 – 19,8	59—70	19—25	37
L	♀♀	80—84	18,8—19	62—66	20—25	8

Bei den ♂♂ beider Herkünfte deckt sich die Variationsbreite ihrer Flügellänge nicht, sondern ist verschoben. Dies liegt aber offensichtlich an der durch die geringe Zahl bedingten zufälligen Auswahl extremer Varianten. Bei den Mittelwerten schwindet dieser Unterschied schon merklich:

Tabelle 2. Mittelwerte (Standardabweichung σ)

		Flügel rechts		Flügel links		Lauf		Schwanz		Gewicht		n
M	♂♂	89,35	(2,62)	89,05	(2,66)	19,05	(1,89)	70,11	(3,27)	22,83	(1,25)	70
L	♂♂	88,77	(2,21)	88,45	(2,11)	18,51	(1,99)	70,10	(2,50)	22,39	(1,59)	33
M	♀♀	83,92	(2,10)	83,64	(2,06)	18,79	(1,80)	65,09	(3,98)	21,70	(1,28)	31
L	♀♀	83,21	(0,31)	82,25	(4,34)	18,82	(2,65)	63,00	(1,31)	21,87	(1,98)	8

[1]) Herrn Eduard Amtmann, Köln, danke ich sehr für die Durchführung der Rechnung auf dem elektronischen Rechenautomaten ER 56 und Herrn Dr. J. Szijj für seine Hilfe beim Vermessen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Unterschiede in den Balgmaßen und im Gewicht zwischen ♂ und ♀ sowie gegebenenfalls zwischen den Populationen zeigt die Tabelle der t-Werte[2]). (Tabelle 3).

Tabelle 3. Die t-Werte von Flügel (rechts: r. Fl., links: l. Fl.), Lauf, Schwanz und Gewicht. Die verschiedenen Niveaus der Sicherung wurden auf folgende Weise angegeben: 5 % = x, 1 % = xx, 0,1 % = xxx.

	r. Fl.	l. Fl.	Lauf	Schwanz	Gewicht	n
M♂♂ — M♀♀	$10{,}01^{xxx}$	$9{,}97^{xxx}$	1,97	$7{,}58^{xxx}$	$3{,}82^{xxx}$	99
M♂♂ — L ♀♀	1,11	1,14	0,43	0,01	1,65	101
M♀♀ — L ♂♂	$3{,}56^{xxx}$	$3{,}66^{xxx}$	0,74	$2{,}38^{x}$	0,76	62
M♀♀ — L ♀♀	$2{,}18^{x}$	$2{,}71^{x}$	0,91	$5{,}63^{xxx}$	0,64	35—38

Die ♂♂ beider Populationen unterscheiden sich also in allen 5 Maßen nicht, die ♀♀ hingegen anscheinend in der Länge von Flügel und Schwanz (P = 0,05 bzw. 0,001). Jedoch dürfte die nur schwache Sicherung des Unterschieds in der Schwanzlänge der beiden Populationen zufällig sein, wie sich aus der Tabelle erschließen läßt. Lauf und Gewicht sind bei beiden Populationen (beide Geschlechter) gleich. Ein Unterschied zwischen beiden Populationen ließ sich nicht sichern.

Der Geschlechtsdimorphismus ist bei Flügel und Schwanz deutlich: Morenhovener ♀♀ haben kürzere Flügel (P = 0,001) und Schwänze (P = 0,05) als die ♂♂ beider Herkünfte, und sie sind leichter als ihre ♂♂. Dagegen scheint der Lauf von ♂ und ♀ gleich lang zu sein.

Korrelation

Es wurde für alle Kombinationen zu je zweien der fünf Maße der Korrelationskoeffizient r[3]) berechnet. Bei den ♀♀ aus Lüftelberg lohnte es, da ihre Zahl zu gering, nicht, sie in die Rechnung einzubeziehen.

---

[2]) $t = \dfrac{\text{gefundene Differenz der Mittelwerte}}{\text{Standardabweichung der Differenz der Mittelwerte}}$

Je größer die gefundene Differenz im Vergleich zu ihrer Standardabweichung, um so größer die Wahrscheinlichkeit, daß diese Differenz wirklich vorhanden ist. Somit ist der obige Quotient ein Maß für die Realität einer Differenz. Tabellen kann man entnehmen, wie groß für ein bestimmtes t die Wahrscheinlichkeit ist, daß die zugrunde liegende Differenz irreal ist. Beträgt die Wahrscheinlichkeit für Irrealität einer gefundenen Differenz höchstens 5 %, sagt der Statistiker, das Niveau der Sicherung (P) liege bei 5 % oder sei 0,05. P hängt nicht allein von t, sondern auch von der Zahl n von Einzelmessungen ab, liegt aber für $n > 10$ für $t = 2$ bei 5 %, $t = 3$ bei 1 %. Da P sich bei größeren n kaum ändert, ist vielfach als Kriterium für die Realität einer Differenz auch eine bestimmte t-Grenze konventionell festgesetzt, sehr oft $t > 3$.

[3]) Der Korrelationskoeffizient r (nach Pearson) kann alle Werte zwischen + 1 und — 1 annehmen. Für positive r ist die Korrelation gleichgerichtet, für negative gegenläufig. Je verschiedener von 0 r ist, desto strammer die Korrelation zwischen zwei Merkmalen. r = 0 bedeutet, daß keinerlei Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen besteht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Tabelle 4. Die Korrelationskoeffizienten r

Morenhoven

♂♂ (n = 68)

	r. Fl.	l. Fl.	Lauf	Schwanz	Gewicht
r. Fl.		+0,95	−0,04	+0,58	+0,12
l. Fl.	+0,93		−0,09	+0,51	+0,19
Lauf	+0,22	+0,28		+0,15	−0,14
Schwanz	+0,54	+0,47	+0,44		0,00
Gewicht	+0,13	+0,11	−0,34	−0,10	

Lüftelberg

♂♂ (n = 31)

	r. Fl.	l. Fl.	Lauf	Schwanz	Gewicht
r. Fl.	—	+0,90	+0,03	+0,25	+0,04
l. Fl.	—	—	+0,16	+0,31	+0,13
Lauf	—	—	—	−0,11	+0,13
Schwanz	—	—	—	—	+0,06
Gewicht	—	—	—	—	—

Daß die beiden Flügel — natürlich engstens korreliert (r = 0,90—0,95) — nicht gleich sind, d. h. daß öfters für rechten und linken Flügel etwas verschiedene Werte gemessen worden sind, könnte mit der Präparation und Meßtechnik zusammenhängen, es könnte sich aber auch um reale Differenzen handeln, wie dies in Ausnahmefällen ganz sicher der Fall ist. Dr. Vaurie (mdl. Mitt.) hat bei Tausenden von Messungen an verschiedenen Arten der Passeres festgestellt, daß der rechte Flügel oft 1—2 mm länger als der linke ist. Er glaubt aber, daß dies an der durch die Rechtshändigkeit der meisten Präparatoren bedingten Technik liege (?). Bei genügend großen Zahlen der vermessenen Vögel habe auch ich beim Buchfinken für den rechten Flügel in allen Fällen ein größeres Maß bekommen, ohne daß ich entscheiden kann, worin dies begründet ist.

Es ließ sich in der Morenhovener Population bei beiden Geschlechtern eine Korrelation zwischen Flügel- und Schwanzlänge sichern (P = 0,01). Die Korrelation zwischen Lauf- und Schwanzlänge bei den ♀♀ (P = 0,05) kann sich zufällig ergeben haben. Hier wäre wohl ein umfangreicheres Material erforderlich, zumal ja auch die Verwerfungsschranke P = 0,01 allgemein üblich ist.

Maße am Skelett

Es wurde nur die Länge des Femur und der Crista sterni (mit Schublehre) gemessen, um Variationsbreite, Geschlechtsunterschied und Korrelation mit anderen Maßen zu untersuchen. Aus Abb. 1 und 2 ist die Variationsbreite und Differenz zwischen ♂ und ♀ ersichtlich. Letztere ist hoch gesichert:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Tabelle 5. Geschlechtsdimorphismus in der Länge von Femur und Christa.

	♂ Mittel m	n	♀ Mittel m	n	t ♂♀
Femur	16,9 ± 0,052	78	16,5 ± 0,054	27	8,5
Crista	21,9 ± 0,075	78	20,4 ± 0,141	27	9,4

Der Geschlechtsunterschied ist beim Femur erheblich geringer als bei der Crista sterni; er beträgt beim Femur 2,2 %, bei der Crista hingegen 7 % ihrer Längen. Das Femur ist also beim ♀ relativ länger als die Crista,

Abb. 1

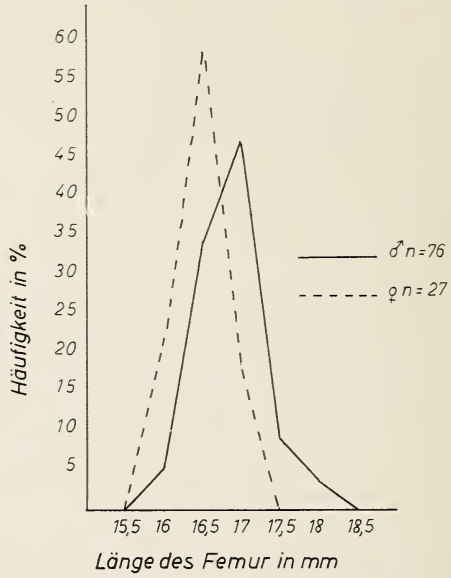
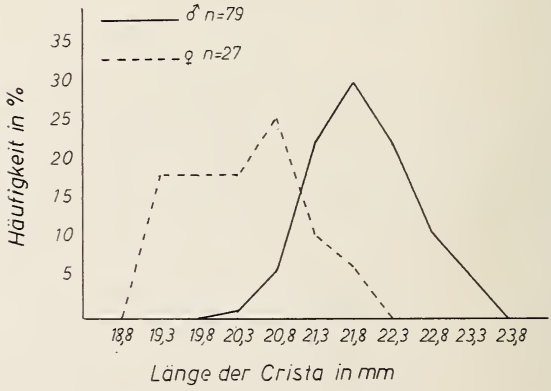


Abb. 2



vielleicht im Zusammenhang mit der größeren Variabilität der Crista (s. Abb. 1 und 2 und m-Werte). Crista und Femur sind nicht miteinander korreliert, wie die Verteilung der Punkte im Coordinatensystem zeigt,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

aber zwischen Crista- und Flügellänge besteht eine leichte positive Korrelation mit den Koeffizienten von + 0,24 bei den ♂♂ und + 0,26 bei den ♀♀, was der Erwartung entspricht. Leider konnte die Vorderextremität nicht in die Rechnung einbezogen werden (da beim Präparieren im Balg verblieben). Nach Walter (J. Orn. 1962) ist bei den Raubmöwen die Länge des Unterarmes mit der Flügellänge korreliert.

Schwanzzeichnung

Die beiden äußersten Steuerfeder-Paare des Buchfinken haben stets mehr oder weniger ausgedehnte weiße Flecke, die bei der 1. Steuerfeder von außen größer sind als bei der 2. (s. Abb. im Handbuch der deutschen Vogelkunde I, p. 89). Die 3. Steuerfeder (von außen) ist meist schwarz ohne jedes Weiß; manchmal zeigt aber auch sie einen weißen Fleck, der im Extrem auf beiden Federn dieses Paares und in beträchtlicher Ausdehnung auftreten kann. Diese Unregelmäßigkeit in der Schwanzzeichnung des Buchfinken ist den Vogelstellern schon seit langem bekannt, die, wie Naumann schreibt, die „Sechsmäler" oder sechsspiegelige von den „Viermälern" oder vierspiegeligen Buchfinken unterscheiden, je nachdem, ob sich auf den 6 oder aber nur 4 äußersten Schwanzfedern weiße Flecke finden.

Ich unterscheide 4 Stufen:

0 = beide (dritte Steuerfedern von außen) ohne Weiß
1 = eine (entweder die linke oder die rechte) mit Weiß
2 = beide mit Weiß; dessen Ausdehnung aber gering
3 = beide mit großem weißem Keilfleck.

Zunächst wurden die beiden Populationen und die Geschlechter in bezug auf Unterschiede in der Zeichnung der 3. äußeren Steuerfeder durch zwei Methoden getestet, einmal mit der χ^2-Analyse und andererseits mit dem Zeichentest nach B. C. van der Waerden (1956: Tafeln zum Vergleich zweier Stichproben mittels χ-Test und Zeichentest). Die ♀♀ aus Lüftelberg mußten auch hier ihrer geringen Zahl wegen unberücksichtigt bleiben. Zur χ^2-Analyse wurden die Häufigkeiten in beiden Geschlechtern und Herkünften der Individuen mit bzw. ohne zusätzliche weiße Abzeichen festgestellt und diese Werte mit der 2 × 2-Methode getestet. Beide Analysen ergaben gleichgerichtete Ergebnisse, wobei sich aber die χ^2-Analyse als etwas kräftiger erwies.

Von den Morenhovener ♂♂ trugen 38,2 %, von den ♀♀ 5,8 % mehr als 4 weiße Abzeichen im Schwanz, bei den Lüftelberger ♂♂ waren es 25,9 %. Der Unterschied zwischen ♂ und ♀ ließ sich sichern. Die ♂♂ beider Herkünfte unterscheiden sich nicht.

Weiter wurde untersucht, ob die Schwanzzeichnung mit einem der bisher gewonnenen Körpermaße in Beziehung steht. Diese Frage läßt sich ebenfalls mit dem Zeichentest beantworten und zwar auf folgende Weise:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Für das jeweilige Körpermaß wird festgestellt, ob es größer oder kleiner als sein Mittelwert ist und entsprechend mit + oder — gewertet. Bei der Schwanzzeichnung erhält jeder Index 0 den Wert —, jeder Index 1 oder mehr den Wert +. Bei gleichem Vorzeichen in beiden Bewertungen je Tier wird die Korrelation +, bei ungleichem Vorzeichen — gewertet. Die Zahl der + bzw. — Bewertungen wird je Geschlecht und Herkunft ausgezählt. Die Verhältnisse lassen sich nach einer Tabelle auf ihre Sicherung prüfen. Damit ist natürlich kein Maß für die Korrelation gegeben, sondern nur ein Test zur Sicherung einer Korrelation überhaupt. (Aus oben genannten Gründen blieben die ♀♀ von Lüftelberg wiederum unberücksichtigt). Es ergab sich:

	rechter Flügel		Lauf		Schwanz		Gewicht	
M ♂♂	37:31	(42:26)	34:37	(27:44)	39:34	(45:28)	42:32	(45:28)
M ♀♀	16:20	(12:24)	17:17	(11:22)	20:16	(24:12)	20:15	(23:12)
L ♂♂	17:15	(22:10)	18:15	(22:11)	19:15	(32:11)	22:12	(23:11)

Die Schranke für das 5 %-Niveau der Sicherung ist jedesmal in Klammern angegeben. Es zeigt sich also, daß sich in keinem Falle eine Korrelation zwischen Schwanzzeichnung und einem der Körpermaße sichern ließ.

Gesichert ist dagegen, daß die Zahl der fünf- und sechsspiegeligen Tiere unter den ♂♂ größer ist als unter den ♀♀. Das bedeutet, daß durch das Auftreten einer Weißzeichnung auf der (den) dritten äußeren Steuerfeder(n) der Sexualdimorphismus vergrößert wird.

Ob der Weißzeichnung im Schwanze des Buchfinken eine Bedeutung zukommt (und gegebenenfalls welche), ist durchaus ungeklärt. Eine optische Bedeutung ist nur denkbar, wenn der Schwanz gespreizt wird. Das ♂ fächert ihn leicht im Erregungsflug, so daß die weißen Schwanzkanten aufleuchten (s. Abb. 1, J. Orn. 1962, p. 143). ♂ und ♀ fächern den Schwanz vor allem bei der Balz. Hinde (1953) bringt ein Photo, das ein ♀ in erregter Haltung vor der Kopula zeigt, wie es den Schwanz weit gespreizt und über die Horizontale angehoben hat, so daß von hinten die beiden paarigen weißen Felder im gefächerten Schwanz (bewirkt durch die beiden äußersten Steuerfedern, vielleicht sogar noch die nächsten) sehr auffallend zur Geltung kommen. Auch das ♂ zeigt den gefächerten Schwanz, den es nach Hinde bei hoher Erregung dem ♀ zudreht. Das ♂ des Bergfinken, dessen Schwanz ziemlich einfarbig braunschwarz ist und jedenfalls kein so auffallendes Weiß hat, zeigt dem ♀ bei der Balz seinen weißen Bürzel (Hinde). Wenn auch ein solches Verhalten den Schluß nahelegt, daß weiße Gefiederabzeichen, plötzlich entfaltet, die Erregung des Geschlechtspartners steigern und deshalb positiven Selektionswert haben, so ist doch schwerlich der Einfluß auch nur einigermaßen zu bestimmen, den die übernormale Vergrößerung eines solchen „Reizfeldes" des einen oder beider Partner auf den Erfolg der Paarung haben könnte. —

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Die Weißzeichnung im Schwanz ist auch bei anderen Passeres variabel. Beim Trauerschnäpper beispielsweise besitzen die ♂♂ weiße Außenkanten entweder nur an den 2 äußeren oder an allen 3 äußeren Steuerfeder-Paaren (ohne Beziehung zu den Farbtypen männlicher Trauerschnäpper, nach Bälgen im Museum Koenig). Beim Gimpel ist der Schwanz in der Regel einfarbig schwarzbraun, aber manche Tiere haben mehr oder weniger ausgedehnte weiße Keilflecke auf dem äußersten Steuerfeder-Paar (von 10 ♂♂ und 10 ♀♀ aus der Umgebung Bonns bei 3 ♀♀ vorhanden). Mir liegt nicht genug Material vor, um zu entscheiden, ob das Merkmal „vermehrte weiße Abzeichen im Schwanz" geographisch variiert. Beim Buchfinken finden sich Sechsmäler in Europa von Schweden und England bis Griechenland und Spanien (nach Bälgen im Museum Koenig).

Zusammenfassung

Bei 142 Buchfinken zweier nur 10 km voneinander getrennter Populationen wurden die Länge von Flügel, Lauf, Schwanz, Femur und Crista sowie das Gewicht verglichen. Beide Populationen sind in bezug auf diese Maße nicht zu unterscheiden.

Signifikante Unterschiede zwischen ♂ und ♀ (♀ jeweils kleiner) ergaben sich bei der Flügel- und Schwanzlänge sowie beim Gewicht, ferner bei Femur und Crista, nicht aber bei der Lauflänge.

Bei Flügel, Schwanz, Lauf, Gewicht ließ sich eine Korrelation zwischen zweien dieser Merkmale nur bei Flügel und Schwanz in beiden Geschlechtern sichern.

Weiße Abzeichen auf dem 3. Paar der Steuerfedern (gegenüber normalen „Viermälern") sind beim ♂ häufiger als beim ♀. Eine Korrelation dieses Merkmals mit der Größe (Gewicht, Länge von Flügel, Schwanz, Lauf) konnte nicht festgestellt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge.

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Niethammer Günther

Artikel/Article: Zur Variabilität rheinischer Buchfinken-Populationen 209-215