

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach  
und dem Naturhistorischen Museum Basel

## **Biometrie des Braunkehlchens *Saxicola rubetra*: Variationen in den Flügelmaßen und im Körpergewicht zur Brutzeit**

Alex Labhardt

Zum 70. Geburtstag von Dr. Ernst Sutter

Über mehrere Brutperioden erhobene biometrische Daten lokaler Vogelpopulationen lassen sich im Hinblick auf Alters- und Geschlechtsunterschiede sowie tageszeitliche, saisonale und jährliche Veränderungen analysieren. Solche Angaben wurden in jüngerer Zeit z. B. von Kohlmeise (van Balen 1967), Dorngrasmücke (Diesselhorst 1971), Baumpieper (van Hecke 1980), Neuntöter (Jakober & Stauber 1980) und Girlitz (Rohner 1981) veröffentlicht. Für das Braunkehlchen beschränken sie sich auf die üblichen in Handbüchern angegebenen Masse, die schon wegen dem meist geringen Stichprobenumfang und unterschiedlichen Meßmethoden kaum untereinander vergleichbar sind (vgl. Niethammer 1937, Witherby et al. 1948, Dementiev et al. 1968). Die von Stresemann (1920) an ♂ gemessenen Flügelängen wurden nach Altersklassen (ein- und mehrjährig) unterschieden. Solche Angaben führen auch Schmidt & Hantge (1954) für wenige Individuen auf. Die eigenen, im Laufe einer mehrjährigen populations- und nahrungsökologischen Untersuchung (in Vorb.) vorgenommenen Messungen boten die Möglichkeit, die an Fänglingen insbesondere während den Brutperioden 1980–82 gewonnenen Gewichte und Flügelmaße auszuwerten. Zum Vergleich konnten auch Meßdaten der Fangstation Col de Bretolet VS herangezogen werden.

### **1. Material und Methodik**

Die Untersuchung erstreckte sich auf zwei zehn Kilometer voneinander entfernte Populationen in den waadtländischen Voralpen, die im folgenden unter den Gebietsbezeichnungen «Les Moulins» (950 m ü. M., 46°28'N/7°07'E, Distrikt Pays-d'Enhaut) und «Les Mosses» (1500 m ü. M., 46°24'N/7°06'E, Distrikt Ormont-Dessus) erwähnt werden. Die Meßdaten stammen von 216 ♂, darunter 22 Saison- und 44 Jahreswiederfänge, sowie von 141 ♀, darunter 14 Saison- und 10 Jahreswiederfänge. Sie verteilen sich zu 42% auf den Mai, zu 34% auf den Juni und zu 23% auf den Juli für alle Jahre und sind mit wenigen Ausnahmen vor Beginn der Großgefiedermauser erfaßt worden. Die Daten sind zu 79% auf die Population Les Moulins und zu 21% auf die Population Les Mosses verteilt.

Die Wägungen wurden gleich nach dem Fang mit einer Pesola-Federwaage mit Halbgrammunterteilung vorgenommen. Die Länge des rechten Flügels habe ich ohne Druck auf die Flügelwölbung (nach Svensson 1975) auf einen halben Millimeter genau gemessen. Nach dem Vorschlag von Berthold & Friedrich (1979) wurde zusätzlich das Maß der «Federlänge» an der dritt-äußersten (8.) Handschwinge ermittelt. Ebenfalls auf die Federlänge beziehen sich die Vergleichsdaten vom Col de Bretolet,

die mir von der Schweizerischen Vogelwarte zur Verfügung gestellt wurden. Sie verteilen sich vor allem auf die Monate August (55%) und September (39.5%) – nur die restlichen 5,5% entfallen auf Juli und Oktober – und beziehen sich vorwiegend auf juvenile Vögel; die adulten Durchzügler tragen, wie 1981 und 1982 ermittelt wurde, frisch vermauserte Handschwingen.

Für statistische Prüfungen habe ich, gestützt auf Sachs (1978), den U-Test von Wilcoxon, Mann & Whitney angewendet, wobei der zweiseitige Test gilt. Als Signifikanzniveaus bedeuten  $P < 0,001$  hochsignifikant,  $P < 0,01$  signifikant und  $P < 0,05$  wahrscheinlich signifikant.

## 2. Flügel- und Federlänge

Berthold & Friedrich (1979) haben gezeigt, daß zwischen der Flügel- und der Federlänge eine enge positive Korrelation besteht. Auch für das Braunkehlchen wird aus den Korrelationskoeffizienten  $r = 0,866$  (♀) und  $r = 0,899$  (♂) ein hochsignifikanter Zusammenhang ersichtlich. Da die Federlänge nach Berthold & Friedrich (1979) «ein relativ wenig streuendes und von der

Erfahrung des Untersuchers weitgehend unabhängiges Flügelmaß» ist, sind deren Werte für Vergleiche besonders geeignet. Ich werde mich deshalb vorzugsweise auf das Federmaß beziehen, wobei anzumerken ist, daß sich die für die Flügel- und Federlängen errechneten Standardabweichungen bei den Geschlechtern nicht bzw. nur geringfügig voneinander unterscheiden (vgl. auch Rohner 1981).

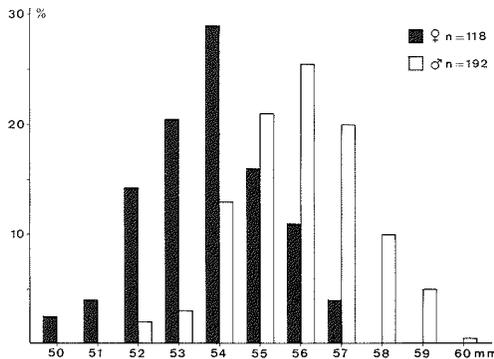
### 2.1. Geschlechtsunterschiede

Bei der Federlänge überschneiden sich die Meßwertverteilungen zu 88% (Abb. 1). Somit entfallen nur 12% auf geschlechtsspezifische Größen, davon knapp 10% auf die oberen Ränge der Federlänge beim ♂. Von diesen 30 ♂ hatten die beiden größten Werte von 59,5 und 60 mm. Der mittlere Größenunterschied zwischen den Geschlechtern beträgt bei der Flügellänge 2,4 mm und bei der Federlänge 2,1 mm und ist jeweils hochsignifikant. Die Mittelwerte der Flügellängen stimmen bei beiden Geschlechtern mit Angaben aus der Sovietunion überein. Dies mag zufällig sein, weil beim Vergleich mit Literaturangaben wegen Unterschieden in Meßmethode und

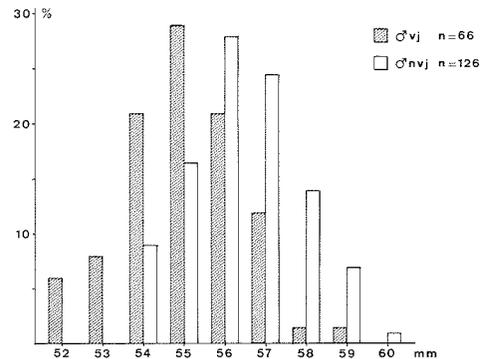
**Tab. 1.** Statistische Angaben zur Flügellänge und Federlänge (mm) für ♂ und ♀ aller Altersgruppen sowie für mehrjährige (nvj = nicht vorjährig) und einjährige (vj = vorjährig) ♂. Die Federlänge ist an der dritten Handschwinge von außen (8. von innen) gemessen. n = Anzahl gemessener Vögel, R = Variationsbreite,  $\bar{x} \pm VB$  = arithmetisches Mittel  $\pm$  99% Vertrauensbereich, s = Standardabweichung, Diff. = Differenz, P = Irrtumswahrscheinlichkeit.

	n	R	$\bar{x} \pm VB$	s	Diff.	P
<i>Flügellänge</i>						
♂	173	70,5–79,5	75,8 $\pm$ 0,3	1,6	2,4	<0,001
♀	106	68,5–77,0	73,4 $\pm$ 0,5	1,8		
♂ nvj	112	73,5–79,5	76,3 $\pm$ 0,4	1,4	1,4	<0,001
♂ vj	61	70,5–79,5	74,9 $\pm$ 0,5	1,6		
<i>Federlänge</i>						
♂	192	52,0–60,0	56,1 $\pm$ 0,2	1,6	2,1	<0,001
♀	118	50,0–57,0	54,0 $\pm$ 0,4	1,5		
♂ nvj	126	54,0–60,0	56,6 $\pm$ 0,3	1,4	1,4 <sup>a</sup>	<0,001
♂ vj	66	52,0–59,5	55,1 $\pm$ 0,5	1,5		

<sup>a</sup>Unter Berücksichtigung der nicht gerundeten Werte 56,58 und 55,14.



**Abb. 1.** Häufigkeitsverteilung der Federlängen von Brutvögeln aller Altersklassen.



**Abb. 2.** Häufigkeitsverteilung der Federlängen von einjährigen (vj) und mehrjährigen (nvj) ♂.

Material (Bälge bzw. lebend) Vorsicht geboten ist. Dementiev & Gladkov (1968) nennen Durchschnittswerte von 75,9 mm für das ♂ ( $n = 150$ ) und 73,4 mm für das ♀ ( $n = 70$ ).

## 2.2. Altersunterschiede

Am Brutkleid der ♂ läßt sich das Alter insbesondere anhand des «Handdeckenspiegels» (Schmidt & Hantge 1954) nach den Kategorien ein- und mehrjährig sicher bestimmen. Bei ausgereiftem Flügel zeigt der einjährige Vogel einen wenig ausgedehnten Handdeckenspiegel von rahmfarbenem Weiß. Der sichtbare Weißanteil der Außenfahnen tritt höchstens von der 5. Decke (von innen) an auf und wird meist bis zur 7. durch einen braunen Außensaum begrenzt (Abb. 3). Bei den älteren Jahrgängen ist der Handdeckenspiegel rein weiß und viel ausgedehnter (vgl. auch Schmidt & Hantge 1954, S. 153). Beim ♀ sind hingegen keine eindeutige Altersmerkmale bekannt. Da die Anzahl Messungen von beringten ♀ mit bekanntem Alter zu klein ist, kann hier nur das Material der ♂ berücksichtigt werden (Tab. 1).

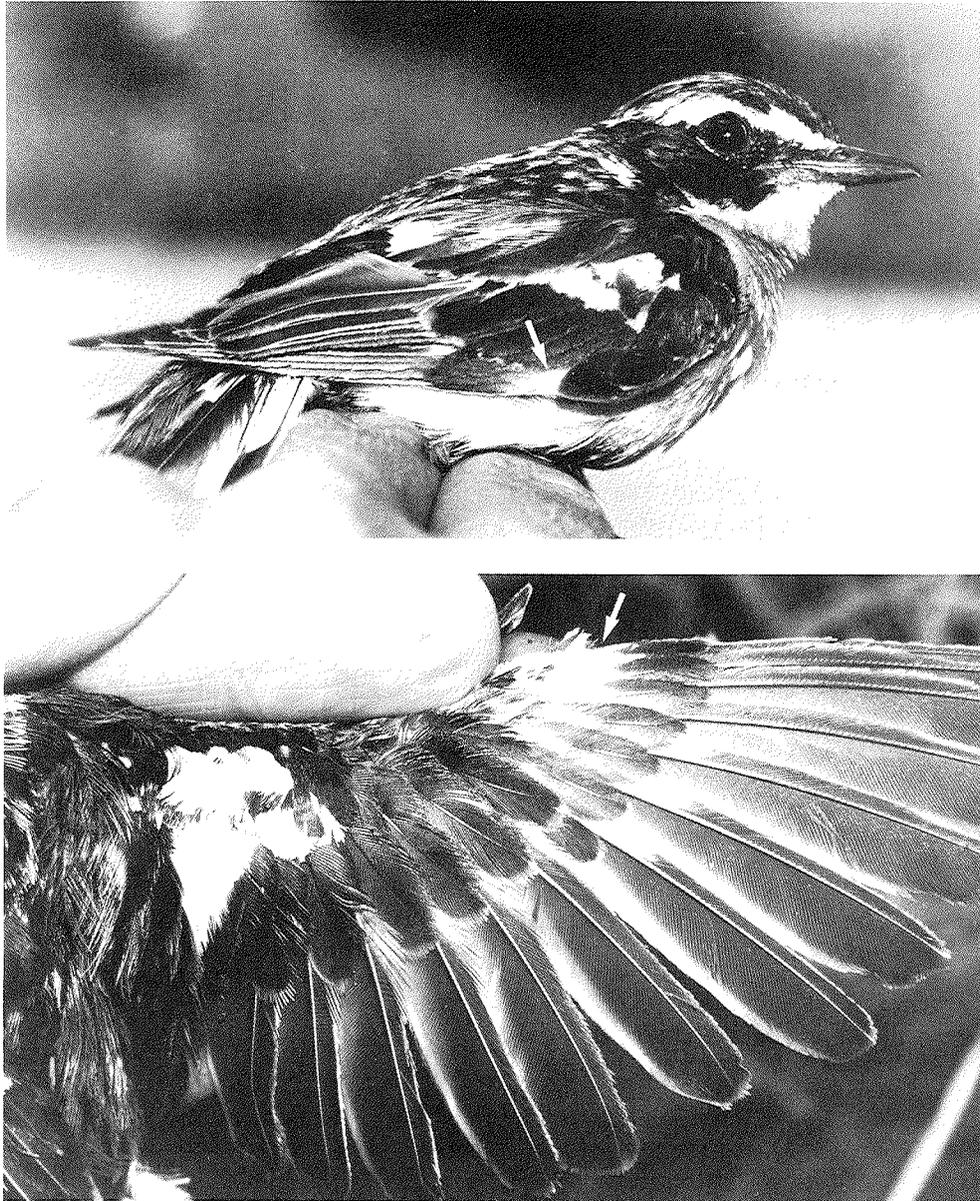
Die mittleren Flügel- und Federlängen weisen mit je 1,4 mm Differenz hochsignifikante Unterschiede zwischen den beiden Altersklassen auf. Derselbe Unterschied zeigt sich auch bei den von Stresemann

(1920) ermittelten Flügelmaßen. Auf Übereinstimmung überprüft werden kann diese Größendifferenz beim Wiederfang der im Vorjahr als einjährig beringten Vögel. Die dafür verfügbaren vierzehn Meßwertpaare der Federlänge, die zum Teil wegen ungleichen zeitlichen Abständen unter Berücksichtigung des von uns ermittelten Abnutzungsgrades von 0,1 mm in zehn Tagen (vgl. 2.4.) korrigiert werden mußten, ergeben ebenfalls eine mittlere Differenz von 1,4 mm. Im einzelnen zeigten zwei ♂ nach einem Jahr keine Größenzunahme, je fünf waren 0,4–1,0 mm bzw. 1,6–2,5 mm und zwei 3,0 und 3,4 mm größer. Dagegen war bei 24 ♂, die beim erstmaligen Fang mindestens zweijährig waren, nach einem Jahr im Mittel keine Veränderung feststellbar.

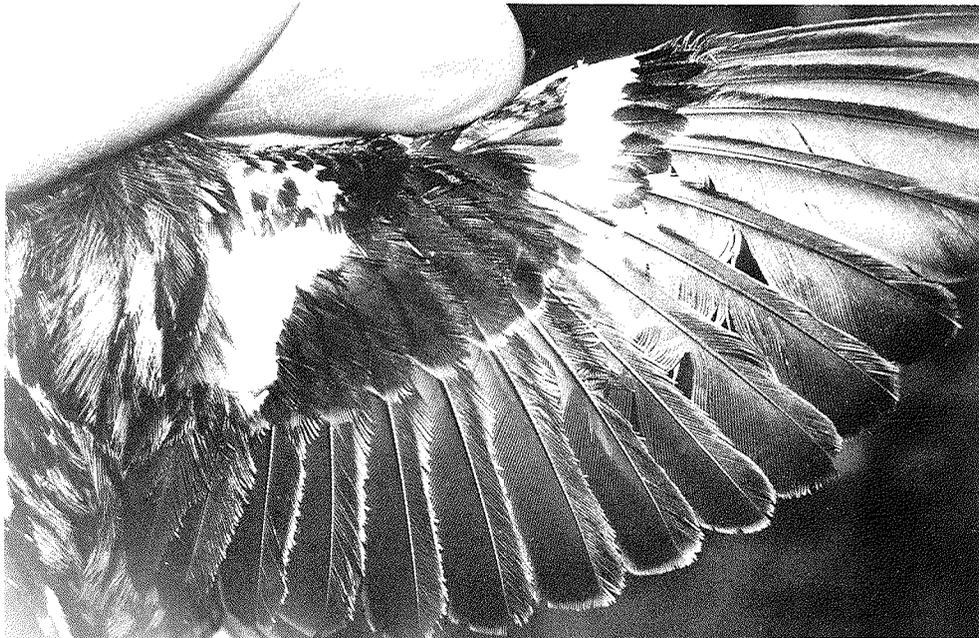
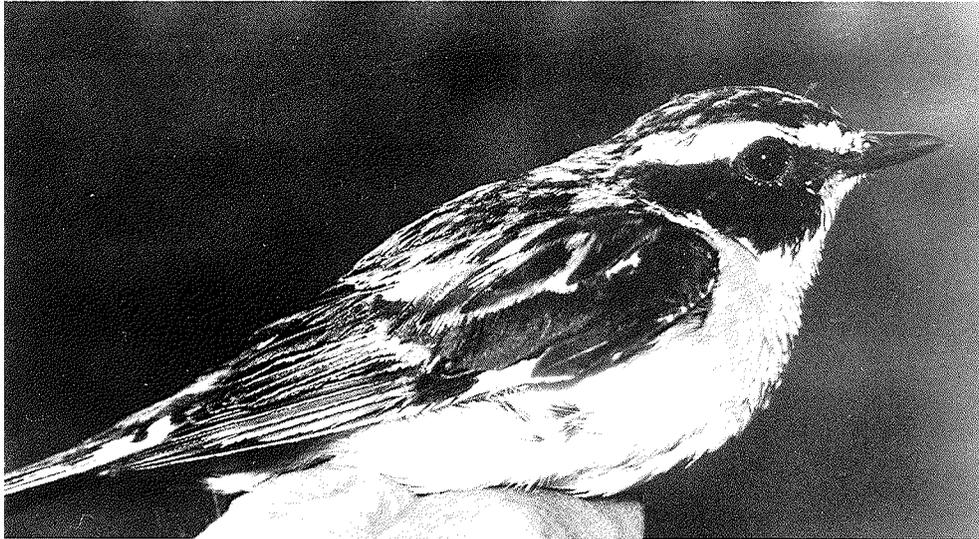
## 2.3. Größenunterschiede im jährlichen Vergleich

Der allgemein bei den Passeres vorkommende Größenunterschied zwischen den Geschlechtern (vgl. Bährmann 1976) fällt für das Braunkehlchen in allen Jahren hochsignifikant aus (Tab. 2). Ebenso deutlich unterscheiden sich die Mittelwerte zwischen den Altersgruppen, wobei die relativ geringe Differenz von 1981 auf zwei über 57,5 mm liegende (unkorrigierte) Meßwerte von vorjährigen ♂ zurückzuführen ist.

Bei beiden Geschlechtern wurden 1980



**Abb.3.** Beim Braunkehlchen-♂ bildet die Ausprägung des Handdeckenspiegels (Pfeil) ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal zwischen den Altersstufen einjährig und mehrjährig. *Linke Seite:* Das einjährige ♂ 372028 weist im Frühjahr des zweiten Kalenderjahres einen kleinen Handdeckenspiegel von rahmfarbenem Weiß auf. *Rechte Seite:* Dasselbe Individuum im Jahr darauf zeigt einen reinweißen Spiegel von größerer Ausdehnung und schärferer Kontur. Aufnahmen Verf.



die höchsten Mittelwerte gefunden (Tab.2). Bei den ♂ ist die Differenz allerdings nur bei den Mehrjährigen gesichert, deren mittlere Federlängen 1981 und 1982

um knapp 1 mm tiefer liegen als 1980. Die Federlängen der ♀ unterscheiden sich zwischen 1980 und 1982 mit 1,3 mm Differenz noch deutlicher. Die Unterschiede zwi-

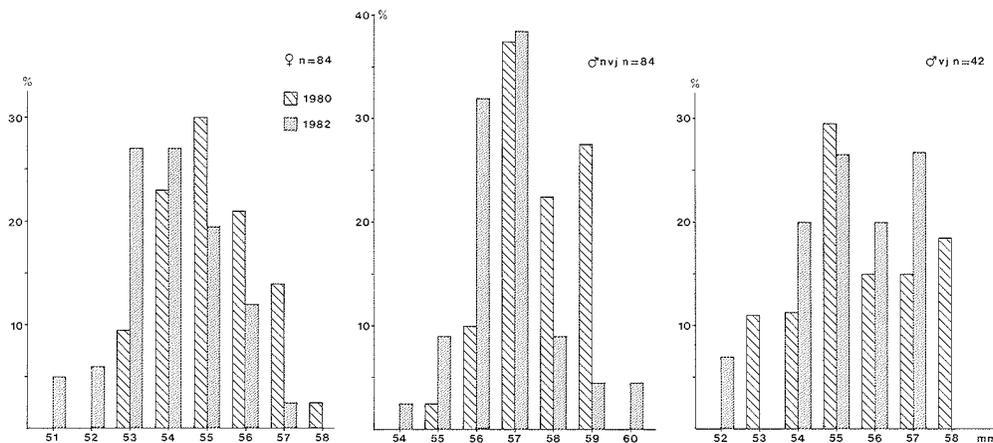
**Tab. 2.** Nach Erhebungsjahr gruppierte Daten der Federlänge (mm) für ♂ und ♀ aller Altersgruppen (*oben*) sowie für mehrjährige (nvj) und einjährige (vj) ♂ (*unten*). Die Meßwerte sind entsprechend der ermittelten Abnützung von 0,1 mm pro Dekade (Tab. 3) auf Anfang Mai korrigiert. Abkürzungen wie in Tab. 1.

		n	R	$\bar{x} \pm \text{VB}$	s	Diff.	P
1980	♂	67	52,4–59,2	56,7 ± 0,6	1,7	1,6	<0,001
	♀	43	52,7–57,4	55,0 ± 0,5	1,2		
1981	♂	60	54,3–59,9	56,4 ± 0,5	1,4	2,2	<0,001
	♀	40	50,6–57,2	54,2 ± 0,7	1,5		
1982	♂	59	52,2–59,7	56,2 ± 0,5	1,4	2,5	<0,001
	♀	41	51,1–56,7	53,7 ± 0,6	1,4		
1980	♂ nvj	40	54,6–59,2	57,5 ± 0,5	1,1	2,1	<0,001
	♂ vj	27	52,4–57,8	55,4 ± 0,9	1,6		
1981	♂ nvj	38	54,5–59,9	56,6 ± 0,7	1,5	0,7	>0,05
	♂ vj	22	54,3–59,8	55,9 ± 0,8	1,3		
1982	♂ nvj	44	54,1–59,7	56,6 ± 0,5	1,3	1,5	<0,001
	♂ vj	15	52,2–56,6	55,1 ± 1,0	1,2		

schen diesen beiden Jahren sind jeweils hochsignifikant ( $P < 0,001$ ). Eine ungleiche Anwendung der Meßtechnik kann in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden, weil die Meßwertverteilung der anders zu messenden Flügellänge dasselbe Bild zeigt.

In den Diagrammen der Abb. 4 ist die Verteilung der in den Brutperioden von

1980 und von 1982 ermittelten Federlängenwerten für die Gruppen der ♀, der mehrjährigen ♂ und der einjährigen ♂ dargestellt. Auch hier kommen im Vergleich der beiden Jahre bei den ♀ und den mehrjährigen ♂ deutliche Unterschiede zum Ausdruck. Bei den ♀ liegen 1980 67% der Meßwerte über 54,5 mm, während dies 1982 nur für 35% zutrifft. Noch deutlicher



**Abb. 4.** Vergleich der in den Jahren 1980 und 1982 gefundenen Häufigkeitsverteilungen der Federlängen bei ♀, mehrjährigen ♂ (nvj) und einjährigen ♂ (vj). Da die Meßwerte saisonal verschieden verteilt sind, wurden sie gemäß dem Abnützungsgrad von 0,1 mm pro Dekade korrigiert.

sind die Meßwerte bei den mehrjährigen ♂ verschoben: 1980 liegen 80% der Werte über 57,0 mm, 1982 nur 30%. Bei den einjährigen ♂ hingegen folgen die Werte, die zu 70% bzw. 64% über der Marke von 55,0 mm liegen, in beiden Jahren einem ähnlichen Verteilungsmuster. Jung- und Altvögel scheinen sich demnach verschieden zu verhalten. Damit wird auch verständlich, daß im Diagramm die jährlichen Unterschiede bei den mehrjährigen ♂ eher deutlicher hervortreten als bei der altersmäßig gemischten Gruppe der ♀.

Jährliche Unterschiede in der Flügelänge haben van Balen (1967) für die Kohlmeise *Parus major*, Fjeldså (1977) für das Bläßhuhn *Fulica atra* und Jakober & Stauber (1980) für den Neuntöter *Lanius collurio* beschrieben. Bei der Kohlmeise betrifft dies Jung- und Altvögel, beim Bläßhuhn in besonderem Maße die Juvenilen und beim Neuntöter mindestens einmal vermauserte Individuen. Die Vermutung liegt nahe, daß Faktoren, die auf das Federwachstum einwirken könnten, wie die Ernährungs- und Wetterbedingungen in der Nestlingsperiode und zur Zeit der Vollmauser, die Größendifferenzen verursachen. Beim Bläßhuhn scheint sich eine solche Beziehung für die Jungvögel zeigen zu lassen (Fjeldså 1977), und entsprechendes vermerkt van Balen (1967) für die juvenilen Kohlmeisen, ohne dies jedoch im einzelnen zu belegen. Bei anderen Arten, so bei Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla*, Amsel *Turdus merula* und Halsbandschnäpper *Ficedula albicollis* konnte dagegen im Aufzuchtversuch kein Einfluß der Ernährungsweise auf die Federentwicklung gefunden werden (Berthold 1976, 1977, Alatalo et al. 1984). Beim Vergleich der Variabilität der Alt- und Jungvögel ist offenbar nicht nur in Betracht zu ziehen, daß ihre Federn zu verschiedener Jahreszeit und damit unter ungleichen Bedingungen heranwachsen; vielleicht unterliegen sie auch nicht im selben Maße dem Einfluß modifizierender Faktoren.

Eine Prüfung der möglichen Beziehung zwischen den jährlichen Größendifferenzen

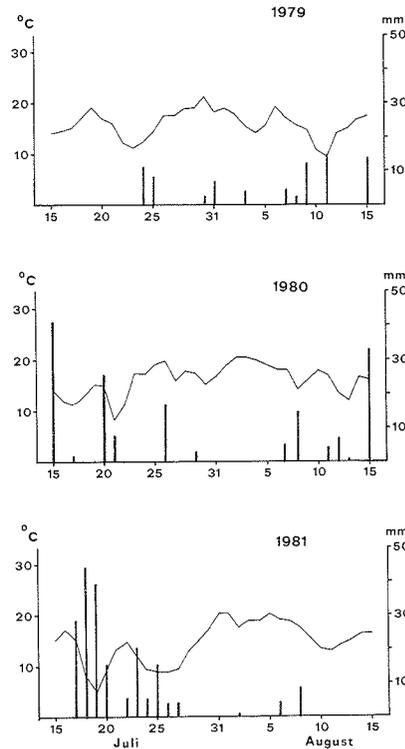


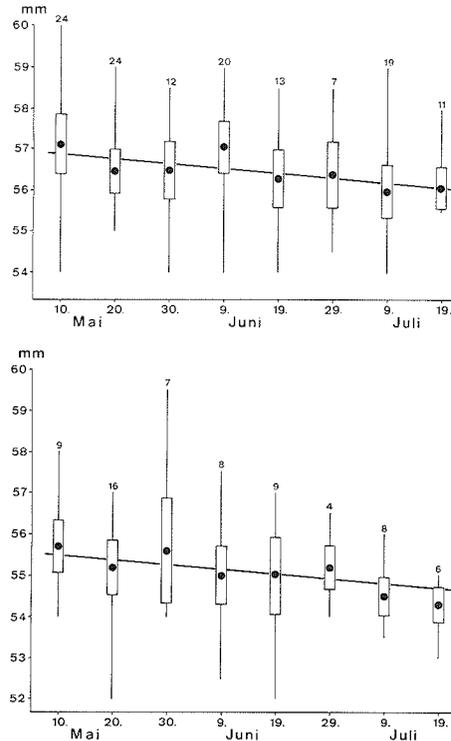
Abb. 5. Wetterdiagramme für die zweite Juli- und erste Augushälfte 1979 bis 1981. Die Kurven stellen den Temperaturverlauf (Tagesmittel) dar, die Säulen die täglichen Niederschlagsmengen. Daten der Wetterstation Château-d'Éx.

beim Braunkehlchen und den Wetterbedingungen zur Zeit der entsprechenden Mauser ergibt folgendes (Abb. 5): Die Mauserperiode (ab Mitte Juli) fiel 1979 in eine Zeit mit vergleichsweise wenig Niederschlägen (81 mm), bevorzugt war namentlich die zweite Julihälfte mit nur 29 mm Niederschlag und einer mittleren Temperatur von 16,4°C. In den beiden folgenden Jahren dagegen betrug die Niederschlagsmengen in denselben Zeitabschnitten 162 und 183 mm, wobei die zweite Julihälfte des Jahres 1981 mit 168 mm innerhalb von zehn Tagen und einer mittleren Temperatur von 12,6°C besonders naß und kühl ausfiel. Dem hohen Federlängenwert von 1980 (Tab. 2) entspricht somit eine offenbar vom Wetter be-

günstige Mauserperiode 1979. Ob dabei ein Zufallsergebnis oder ein echter Zusammenhang vorliegt, werden weitere Untersuchungen zeigen müssen.

#### 2.4. Saisonale Veränderungen der Federlänge

In den Diagrammen der Abb. 6 sind für die ♂ die pro Dekade zusammengefaßten Meßwerte der Federlänge in Abhängigkeit von der Jahreszeit aufgetragen. Beide Altersgruppen lassen eine Abnahme der Federlänge im Laufe des Sommers erkennen. Nach den Regressionsberechnungen (Tab. 3) verkürzen sich die Federn in der 70tägigen Periode vom 10. Mai bis 19. Juli um rund 0,8 mm, was einer Abnutzung um 0,11 mm pro Dekade entspricht. Wie aus der Tabelle hervorgeht, wurden bei den mehrjährigen und den einjährigen ♂ übereinstimmende Werte gefunden. Bei den ♀ hingegen ergab sich im gleichen Zeitraum eine Reduktion um 1,6 mm (0,23 mm pro Dekade). Dieser Wert dürfte nach anderen Vergleichen (s. unten) allerdings so hoch liegen. Immerhin wäre es denkbar, daß die ♀ ihre Federn in der Periode des Nestbaus und der Brutbetreuung stärker abnutzen als die ♂. Bei elf innerhalb der gleichen Saison mehrmals gefangenen Individuen beiderlei Geschlechts betrug die durchschnittliche Differenz zwischen der ersten und der zweiten Messung 0,5 mm nach 50 Tagen, also 0,1 mm pro Dekade wie bei den oben erwähnten ♂. Der mittels t-Test überprüfte Unterschied ist hochsignifikant. Ähnliche Werte wurden für den Girlitz *Serinus serinus* (Rohner 1981) und für die Kohlmeise (van Balen 1967) ermittelt.



**Abb. 6.** Veränderung der mittleren Federlänge in der Zeit vom 10. Mai bis 19. Juli bei mehrjährigen ♂ (oben) und einjährigen ♂ (unten). Die Werte von je 10 Tagen sind zusammengefaßt; die eingetragene Regressionsgerade ist jedoch nach den Einzelwerten berechnet. Punkt = Mittelwert, Kästchen = Standardabweichung, senkrechte Linie = Variationsbreite, Zahl darüber = Stichprobenumfang.

#### 2.5. Federabnutzung und Altersunterschiede

Anhand der Abnutzungsgröße von 0,1 mm pro Dekade sollte für die untersuchte Population durch Rückrechnung die mittlere

**Tab. 3.** Mittlere Verkürzung der Federlänge (mm) nach 70 Tagen, errechnet aus Meßwerten aller Jahre anhand der Regressionsgleichungen (vgl. Abb. 6).

	n	Mittlere Federlänge		Regress. koef.	Korrel. koef.	P
		10. Mai	19. Juli			
♀	121	54,63	53,03	-0,023	-0,342	<0,001
♂ nvj	130	56,85	56,07	-0,011	-0,201	<0,05
♂ vj	67	55,46	54,69	-0,011	-0,166	<0,05

Länge der frischen, intakten Feder nach der Großgefiedermauser im Vorjahr feststellbar sein, wenn eine gleichmäßige Abnutzung während des ganzen Jahres vorausgesetzt werden darf (vgl. jedoch van Balen 1967). Zum Vergleich stehen Meßdaten von Fänglingen auf dem Col de Bretolet vom August und September 1980–82 zur Verfügung. Diese Durchzügler ( $n = 147$ , 88% diesjährige) haben eine mittlere Federlänge von 58,1 mm, während die Braunkehlchen aus dem Pays-d'Enhaut Ende Mai eine solche von 55,6 mm aufweisen ( $n = 305$ , beide Geschlechter und Altersklassen). Nach Rückrechnung auf Anfang September ergibt sich für unsere Population ein Wert von 58,3 mm, der unter Berücksichtigung des viel geringeren Anteils einjähriger Vögel mit demjenigen vom Col de Bretolet praktisch übereinstimmt. Unmittelbar nach der Mauser dürfte der Wert noch etwas höher liegen. Bei Annahme einer konstanten Abnutzungsrate läßt sich die Verkürzung auf etwa 3,6 mm (rund 6% der Federlänge) während des ganzen Jahres schätzen. In diesem Bereich liegt auch die für den Streifenschwirl *Locustella certhiola* ermittelte Verkürzung des Flügels von 3,6 mm (5%) über neun Monate (Nisbet 1967 in Pienkowski & Minton 1973).

Aufgrund der Flügellänge sind Altersunterschiede für mehrere Arten beschrieben worden (vgl. Sutter 1946, Löhrl 1954, Stewart 1963, van Balen 1967), doch ist nicht überall ersichtlich, in welchem Maße sich Abnutzungserscheinungen und echte Altersunterschiede auf die Größendifferenzen auswirken (vgl. Rohner 1981). Eine Beurteilung wird zudem dadurch erschwert, daß sich das Gefieder im ersten Jahr im allgemeinen durch eine weniger dauerhafte Qualität auszeichnet (Svensson 1975) und sich somit mehr abnutzt als in späteren Jahren (vgl. Pienkowski & Minton 1973). Letzteres scheint beim Braunkehlchen zumindest für die vermessene Handschwinge nicht zuzutreffen, da sowohl zwischen juvenilen ( $n = 129$ ) und adulten ( $n = 18$ ) Bretolet-Fänglingen als auch zwischen ein- und mehrjährigen Vögel des Pays-d'Enhaut

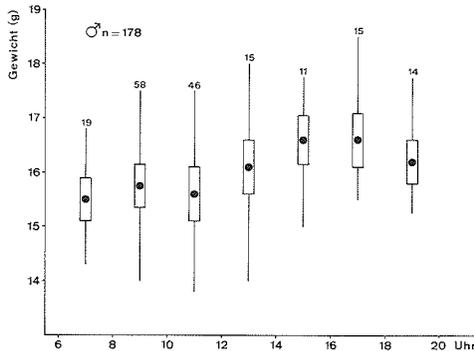
(vgl. Tab. 1) dieselbe Größendifferenz von 1,4 mm zu unterschiedlichen Jahreszeiten besteht. Juvenile Braunkehlchen mausern ihr Großgefieder erstmals im Sommer des folgenden Jahres (Svensson 1975). Die zur Brutzeit vermessenen einjährigen Vögel trugen demnach noch ihre ersten Schwingen, die im Vorjahr bis zum Zeitpunkt der Großgefiedermauser der adulten Vögel schon während rund einem Monat einer Abnutzung um etwa 0,3 mm unterworfen waren. Nach Abzug dieses Betrages von den 1,4 mm bleibt ein absoluter Unterschied von gut einem Millimeter, um welchen Betrag die Feder mit der ersten Vollmauser im Durchschnitt zunimmt.

### 3. Körpergewicht

In Anbetracht jahres- und tageszeitlicher Gewichtsschwankungen bei Vögeln sind die im Schrifttum aufgeführten Gewichtsangaben oft ungenügend. Für das Braunkehlchen stützen sie sich nur auf wenige Wägungen. Dementiev & Gladkow (1968) geben für 6 ♂ Gewichte von 14,5–16,7 g (Mittel 15,4 g) und für nur 1 ♀ 16 g an, während die nach Weigold in Niethammer (1937) aufgeführten 13–22,5 g nicht nach Geschlechter getrennt sind.

#### 3.1. Tageszeitliche Gewichtsschwankungen

In ihrer umfassenden Darstellung über Gewichtsvariationen bei Vögeln haben Baldwin & Kendeigh (1938) u. a. gezeigt, daß der mittlere tägliche Gewichtsverlauf von Populationen demjenigen von Individuen ähnlich ist. Die in Stundenmittel zusammengefaßten Werte nehmen im Laufe des Vormittags allmählich zu, worauf zwischen 11 und 15 h eine Tendenz zur Abflachung feststellbar ist. Am Nachmittag erfolgt wiederum eine Gewichtszunahme, wobei die einzelnen Arten ihr mittleres Maximum zwischen 16 und 20 h erreichen. Ein entsprechendes Bild zeigen Gewichtskurven gekäfigter und freilebender Mönchsgrasmücken mit jeweils einem Maximum um 10



**Abb. 7.** Tageszeitliche Variation des Körpergewichts von ♂ der Population Les Moulins. Die Werte sind in 2-Stunden-Abschnitten zusammengefaßt. Darstellungsweise wie Abb. 6.

und 18 h und einem dazwischenliegenden Minimum um die Mittagszeit (Klein et al. 1971).

Beim Braunkehlchen liegen ähnliche Verhältnisse vor (Abb. 7). Nach einer relativ geringen Zunahme am Vormittag tritt gegen Mittag ein leichter Rückgang ein, der auch in der Population Les Mosses zur Geltung kommt. Am Nachmittag erfolgt ein auffälliger Gewichtsanstieg bis zum mittleren Tagesmaximum von 16,6 g beim ♂. Die Differenz von 1 g gegenüber dem Mittagswert fällt mit  $P < 0,025$  relativ deutlich aus. Die starke Zunahme hängt offensichtlich mit einer Steigerung der Jagdaktivität in den Nachmittagsstunden zusammen (Müller in Vorb.). Nach 18 h ist erneut eine Gewichtsabnahme zu beobachten, was für beide Höhenstufen wie auch für die beiden Altersklassen der Population Les Moulins gilt. Diese Abnahme dürfte entweder durch Rückgang der Beutefänge infolge geringerer Suchaktivität oder umgekehrt durch größeren Aufwand beim Nahrungserwerb infolge abnehmender Aktivität und damit geringerer Auffälligkeit der Beutetiere bedingt sein.

Die zwischen dem kleinsten und größten Zweistunden-Wert bestehende Differenz von 1,1 g entspricht einer durchschnittlichen Gewichts Zunahme von 7,4% in etwa elf Stunden oder 0,7% pro Stunde. In

Wirklichkeit liegt der Unterschied wohl höher, weil Wägungen mit den niedrigsten Gewichtswerten bei Tagesanbruch weitgehend fehlen. Einen vergleichbaren Gewichtszuwachs von 8% weist ein allerdings an verschiedenen Tagen im Mai zweimal gefangenes ♂ auf, das um 8.30 h 15,75 g und um 19 h 17 g wog. Die täglichen Gewichtsschwankungen gleichen im Ausmaß den in der Literatur für verschiedene Kleinvögel enthaltenen Angaben (vgl. Baldwin & Ken-deigh 1938, Nice 1937).

### 3.2. Geschlechts- und Altersunterschiede

Für den Gewichtsvergleich der Geschlechter werden außerhalb der Fortpflanzungszeit ermittelte Daten benötigt. Solche stehen von Durchzüglern auf dem Col de Bretolet zur Verfügung: sie lassen eine wahrscheinlich signifikante mittlere Differenz von 0,6 g erkennen ( $\sigma \bar{x} = 16,7$  g,  $n = 64$ ;  $\varnothing \bar{x} = 16,1$  g,  $n = 59$ ;  $P < 0,05$ ).

Zwischen den Altersklassen der ♂ ergibt sich bei Berücksichtigung der Vormittagsdaten aus dem eigenen Material eine Gewichts-differenz von 0,4 g, die sich jedoch statistisch nicht sichern läßt ( $\sigma$  mehrjährig  $\bar{x} = 15,8$  g,  $n = 86$ ;  $\sigma$  einjährig  $\bar{x} = 15,4$  g,  $n = 50$ ;  $P > 0,05$ ).

### 3.3. Unterschiede zwischen den beiden Populationen

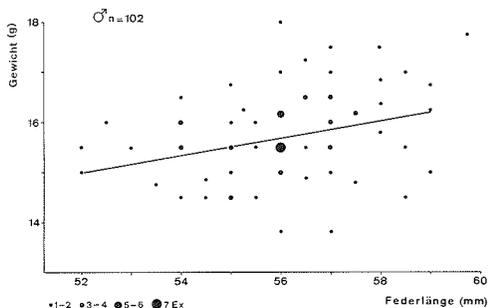
Zur Prüfung der Frage, ob sich die in 950 m bzw. 1500 m ü.M. nistenden Populationen im Gewicht unterscheiden, sind nur die Daten der ♂ sowie keine Werte vor dem 20. Mai verwendet worden, um Fänglinge im abgemagerten Zustand oder mit noch vorhandenem Depotfett zur Ankunftszeit ausschließen zu können. Wie Tab. 4 zeigt, sind die Vormittagsgewichte von Les Moulins und Les Mosses wahrscheinlich signifikant verschieden, während für den Nachmittag keine gesicherte Differenz gefunden wurde. Zur Beurteilung der Werte sei darauf hingewiesen, daß in beiden Populationen die Altersklassen der ein- und mehrjährigen Vögel nahezu dieselbe Häufigkeits-

**Tab. 4.** Mittlere Vormittagsgewichte (oben) und Nachmittagsgewichte (unten) in g von  $\sigma$  beider Höhenstufen (Les Moulins 950 m, Les Mosses 1500 m ü. M.). Die vergleichsweise angegebene Federlänge beruht auf Werten, die hinsichtlich Abnützung korrigiert sind. Abkürzungen wie in Tab. 1.

Population	n	(Federlänge)	$\bar{x} \pm VB$	s	P
Les Moulins	60	(56,29)	15,69 $\pm$ 0,3	0,9	<0,05
Les Mosses	28	(56,52)	15,22 $\pm$ 0,4	0,8	
Les Moulins	22	(56,62)	16,51 $\pm$ 0,5	0,9	>0,05
Les Mosses	9	(56,19)	16,10 $\pm$ 1,1	1,0	

verteilung haben. Hingegen liegt für Les Moulins die Anzahl der vor 9 h vormittags gewogenen Vögel mit entsprechend niedrigen Werten um 7% höher als für Les Mosses; auch sind unter den Fänglingen von Les Moulins mehr  $\sigma$  vertreten, die in der Periode der Jungenfütterung gewogen worden sind und damit ebenfalls zu Untergewicht neigen (vgl. 3.4.1.). Der Mittelwert von Les Moulin scheint danach etwas zu tief zu liegen. Daraus folgt, daß die Differenz zwischen den Vormittagsgewichten der beiden Populationen in unserem Vergleich eher zu gering ausgefallen ist und bei ausgeglichenerem Material ausgeprägter sein dürfte.

Aufgrund des höheren Vormittagsgewichtes der  $\sigma$  von Les Moulins könnte vermutet werden, daß diese Population auch größere Körperdimensionen aufweist. Wie aus Abb. 8 hervorgeht, besteht nämlich in-



**Abb. 8.** Beziehungen zwischen dem Körpergewicht (Vormittag) und der Federlänge von  $\sigma$  aller Altersstufen der Population Les Moulins ( $y = 0,174x + 5,98$ ;  $r = 0,326$ ,  $P = 0,001$ ).

nerhalb der Population eine hochsignifikante Beziehung zwischen Körpergewicht und Federlänge. Im Vergleich von Les Moulins mit Les Mosses (Tab. 4) scheidet jedoch ein solcher Zusammenhang aus, da die beiden Stichproben in der Federlänge praktisch übereinstimmen. Die Differenz zwischen den Vormittagsgewichten kann demnach nicht mit Unterschieden in der Körpergröße in Verbindung gebracht werden.

Somit stellt sich die Frage, worauf die kleineren Mittelwerte von Les Mosses beruhen. Veränderungen des Körpergewichts nach Höhenlage sind bei Vogelarten aus tropischen Regionen bekanntgeworden, wobei mit zunehmender Höhe die Vögel in Anpassung an abnehmende Temperatur und geringeren Luftdruck schwerer werden (Köster 1976). Die Ergebnisse entsprechender Untersuchungen an einigen Arten aus dem paläarktischen Raum widersprechen sich zum Teil und scheinen statistisch nicht gesichert (Corti 1965). Bei den beiden Braunkehlchen-Populationen sind physiologische Höhenanpassungen im oben beschriebenen Sinn aber schon deshalb nicht zu erwarten, weil die Art nur während drei Monaten im Brutgebiet verweilt. Hingegen könnte der tiefer liegende Vormittagswert der Population Les Mosses eine direkte Folge der härteren klimatischen Bedingungen sein: Möglicherweise verlieren die 500 m höher lebenden Braunkehlchen über Nacht mehr an Gewicht als diejenigen im Talgebiet. Auch Kohlmeisen scheinen in kälteren Nächten stärker abzunehmen als in vergleichsweise milden Nächten (van Balen 1967).

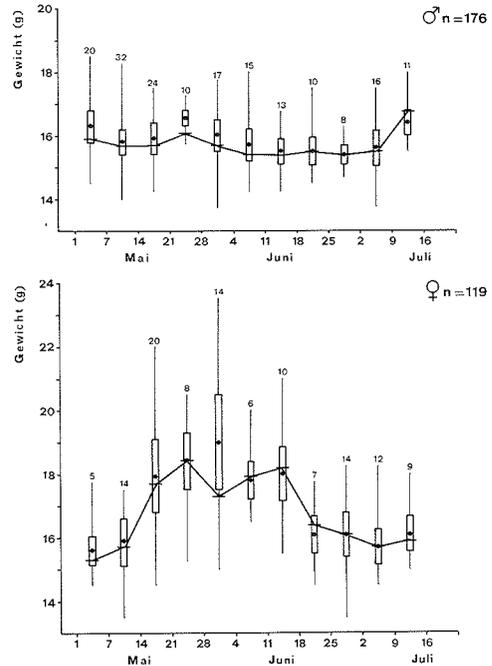
### 3.4. Gewichtsvariationen zur Brutzeit

Die in Abb. 9 nach Geschlechtern getrennt aufgeführten mittleren Gewichte stammen von der Population Les Moulins. 70% der Werte betreffen Vormittagswägungen und 30% Nachmittagswägungen. Da die Meßwerte der beiden Tagesabschnitte in den wöchentlichen Stichproben unterschiedlich häufig vertreten sind, wurden zusätzlich die Mittelwerte der Vormittagswägungen in den Diagrammen eingetragen und durch Linien verbunden.

#### 3.4.1. Männchen

Das mittlere Körpergewicht von rund 16 g (alle Tageswerte) variiert im Laufe der Brutzeit nicht signifikant. Die etwas höheren Werte im Mai und im Juli sind auf einzelne  $\sigma$  zurückzuführen, die vermutlich aufgrund noch vorhandenen Depotfetts nach der Rückkehr bzw. durch Fettanlagerung als Vorbereitung zum Wegzug schwerer waren. So lagen die beiden am selben  $\sigma$  vorgenommenen Nachmittagswägungen vom 7. Mai (17,5 g) und vom 30. Mai (15,5 g) um 2 g auseinander. Ein anderes, jeweils zur selben Tageszeit gefangenes Exemplar, wog am 12. Mai 15,5 g, am 15. Juli jedoch 18,0 g. Adulte Durchzügler auf dem Col de Bretolet weisen im September ein mittleres Gewicht von 17,3 g ( $n = 19$ ) auf. Daten vom August stehen nur von Jungvögeln zur Verfügung, die ein vergleichsweise niedriges Gewicht von 15,4 g ( $n = 55$ ) haben, im September aber im Mittel um 2,3 g schwerer sind ( $n = 72$ ).

Zieht man nur die Vormittagswägungen (bis 12 h) in Betracht, so weisen die Gewichte im Juni die kleinsten Variationsbreiten auf (14,5–17,0 g), während im Mai viermal und im Juli zweimal Gewichte von über 17 g registriert worden sind. Das mittlere Vormittagsgewicht von 25  $\sigma$ , die Nestlinge zu füttern haben, beträgt 15,20 g. Dieser Wert liegt bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $P = 0,05$  deutlich tiefer als das mittlere Gewicht aller übrigen Vormittagswägungen der Monate Juni und Juli (15,64 g,  $n = 68$ ). Noch deutlicher belegt das folgen-



**Abb. 9.** Variation des Körpergewichts bei  $\sigma$  (oben) und  $\varphi$  (unten) der Population Les Moulins im Verlauf der Brutzeit. Die Werte sind in Wochenabschnitten zusammengefaßt. Darstellung wie Abb. 6; Querstrich mit Verbindungslinie = Mittelwert der Vormittagswägungen.

der Fall: Ein  $\sigma$  wog am 28. Mai 16,75 g und war am 16. Juni, als es einwöchige Junge betreute, nur noch 15 g schwer bzw. um etwa 8% leichter (bei Berücksichtigung der tageszeitlichen Variation).

#### 3.4.2. Weibchen

Der steile Gewichtsanstieg gegen Ende der zweiten Maidekade erfolgt in Übereinstimmung mit dem Wachstum des Ovars (vgl. v. Haartman 1954). Für die Population Les Moulins liegt der früheste Legetermin nur ausnahmsweise vor dem 20. Mai. Ein Großteil der  $\varphi$  legt erstmals innerhalb der letzten Maidekade ab. Analog den Feststellungen von Bezzel & Stiel (1977) für eine Population auf ähnlicher Höhenstufe in den Bayerischen Alpen zeichnet sich diese Legephase durch eine relativ enge Staffe- lung

**Tab. 5.** Mittlere Körpergewichte (g) von ♀ in verschiedenen Brutzyklusstadien. Die Einzelwerte sind auf das mittlere Vormittagsgewicht korrigiert (vgl. Abb. 7). Die Gewichtsabnahme zwischen den Stadien 3 und 4 ist statistisch gesichert ( $P < 0,001$ ). Abkürzung wie in Tab. 1.

Brutzyklusstadium	n	$\bar{x} \pm VB$	s
1. Nach Ankunft	26	15,49 ± 0,6	1,1
2. Eiablage	22	20,27 ± 1,2	1,9
3. Bebrütung	8	17,41 ± 0,9	0,7
4. Nestlinge etwa 7tägig	18	15,37 ± 0,6	0,9
5. Flüge Junge	16	15,37 ± 1,0	1,3

der Erstbruten aus. Wie die meisten Singvogelarten legt das Braunkehlchen seine Eier in den ersten Morgenstunden ab (vgl. Schmidt & Hantge 1954, Schifferli 1979). Sein höchstes Gewicht dürfte das legebereite ♀ jeweils abends erreichen, zu welcher Zeit die tägliche Zunahme sich am stärksten auswirkt. Die drei schwersten ♀ mit 23–23,5 g wurden zwischen 18 und 19 h gefangen und hatten, wie am geblähten Bauch erkennbar war, ein Ei im Ovidukt. Geht man von einem abendlichen Durchschnittsgewicht von etwa 16 g vor Brutbeginn aus, kann die legebedingte Zunahme 45% betragen. Angaben zur weiteren Gewichtsentwicklung während der Brutzeit sind in Tab. 5 zusammengestellt. Auch für die ♀ gilt die Feststellung, daß das Körpergewicht in der Fütterungsperiode einen Tiefstand erreicht.

### 3.4.3. Diskussion

Aus verschiedenen Untersuchungen geht hervor, daß Altvögel zur Zeit der Nestlingsfütterung an Gewicht verlieren können. Die jeweils für ♂ ermittelte Gewichtsabnahme beträgt beim Neuntöter 4% (Jakober & Stauber 1980), beim Trauerschnäpper 5% (Winkel & Winkel 1976), beim Gimpel 6–7% (Newton 1966), bei der Singammer 9% (Nice 1937), und wird mit dem Energieverlust in Verbindung gebracht, der aufgrund der höheren Aktivität bei der Futtersuche zu erwarten ist. Auch beim Braunkehlchen ist zur Nestlingszeit

(ab zweiter Juniwoche) bei den ♂ eine Tendenz zu niedrigeren Gewichtswerten zu erkennen. Die in einem Einzelfall ermittelte Abnahme von etwa 8% entspricht etwa jener der genannten Passeres.

Bei den ♀ lassen sich die Gewichtsmittelwerte (Abb. 9) weniger gut beurteilen. Bis Mitte Juni bleiben sie auf einem vergleichsweise hohen Niveau, weil sich unter den Fänglingen eine Anzahl Nachbruten zeitigende Individuen befunden haben. Außerdem geht aus den für die einzelnen Stadien des Brutzyklus ermittelten Werten (Tab. 5) hervor, daß das Gewicht noch während der Bebrütungsphase signifikant höher liegt als zur Zeit der Jungenfütterung. Das entspricht den Verhältnissen beim Trauerschnäpper (v. Haartman 1954, Winkel & Winkel 1976), Sumpfrohrsänger (Dowsett-Lemaire & Collette 1980) und Neuntöter (Jakober & Stauber 1980). In Übereinstimmung mit den Befunden beim Neuntöter-♀ sind fütternde Braunkehlchen-♀ ebenfalls leichter als nach der Ankunft im Brutgebiet.

**Dank.** Die vorliegende Arbeit ist Teil einer von der Basler Stiftung für biologische Forschung unterstützten und von Prof. U. Rahm, Basel, geleiteten Studie über das Braunkehlchen, die als ein Projekt der Schweizerischen Vogelwarte Sempach von Dr. E. Fuchs angeregt worden ist. Dr. Fuchs hat auch die Wahl der beiden Untersuchungsgebiete getroffen und mir das Fang- und Beringungsmaterial der Vogelwarte zur Verfügung gestellt. Ihm und Dr. L. Jenni danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts sowie Dr. L. Schifferli und R. Lévêque für die Übersetzungen der Zusammenfassung ins Englische und Französische. Einen besonderen Dank möchte ich Dr. E. Sutter aussprechen, der das Manuskript redaktionell überarbeitet und zu wesentlichen Verbesserungen beigetragen hat.

### Zusammenfassung, Résumé, Summary

Von Braunkehlchen zweier Populationen auf verschiedenen Höhenstufen der waadtländischen Vor-alpen werden die während drei Jahren gesammelten Daten der Flügel- bzw. Federlänge und des Körpergewichts auf Geschlechts- und Altersunterschiede sowie saisonale und jährliche Variation untersucht.

Die Flügelmasse der ♂ und ♀ wie auch der beiden Altersklassen ein- und mehrjährig (nur ♂ untersucht) sind, bei breiter Überschneidung der Einzel-

wertverteilungen, hochsignifikant verschieden. In der ersten Vollmauser nimmt die Federlänge gegenüber dem Juvenilwert um gut 1 mm zu. Bei Altvögeln kann die Federlänge in verschiedenen Jahren signifikante Unterschiede zeigen. Dieser Befund wird mit Bezug auf die Witterungsverhältnisse während der vorangegangenen Vollmauser diskutiert.

Die Abnutzung der Feder beträgt im Mittel etwa 0,1 mm pro Dekade. Bei Rückrechnung der Brutzeit-Meßdaten auf den vorangegangenen Herbst erhält man einen Mittelwert, der annähernd dem der Herbstfänglinge vom Col de Bretolet entspricht.

Das mittlere Körpergewicht wird im täglichen und saisonalen Verlauf dargestellt. Innerhalb des Brutzyklus weist das Gewicht im Durchschnitt den niedrigsten Wert zur Zeit der Jungenfütterung auf. Eine zwischen den beiden Populationen gefundene, knapp signifikante Gewichts Differenz könnte mit den unterschiedlichen Klimaverhältnissen der beiden Höhenstufen zusammenhängen.

#### Variation de la longueur de l'aile et du poids du Traquet tarius pendant la saison de reproduction

L'auteur a mesuré pendant trois saisons les longueurs de rémiges, d'ailes et de poids de populations de Traquets tarius de deux secteurs d'altitude différente des préalpes vaudoises, et a étudié les variations selon l'âge et le sexe au cours d'une même saison et d'une année à l'autre.

Les longueurs d'aile montrent des différences hautement significatives selon l'âge (les mâles furent seuls mesurés) et le sexe, bien qu'il y ait un chevauchement appréciable. En comparaison du plumage juvénile, la longueur des rémiges augmente d'un bon mm lors de la première mue. Chez les adultes, la longueur des rémiges peut différer de manière significative d'une année à l'autre, constatation discutée par rapport aux conditions climatiques lors de la mue complète précédente.

L'abrasion des plumes atteint 0,1 mm par période de dix jours. La longueur de l'aile des oiseaux à la saison des nichées correspond assez bien à celle des Tarius capturés au col de Bretolet VS en automne, si l'on tient compte de cette usure.

L'auteur présente aussi les variations de poids saisonnières et journalières. En saison de reproduction, le poids corporel moyen est à son minimum lors du nourrissage de jeunes. Des différences pondérales entre deux populations nichant à des altitudes diverses pourraient être dues aux différences climatiques entre ces localités.

#### Variation in wing measurements and body weight of *Saxicola rubetra* during the breeding season

Data on primary feather length, wing length and body weight of Whinchat populations of two prealpine areas differing in altitude were collected over 3 years. Differences in age and sex, as well as seasonal and annual variations were studied.

Wing measurements show highly significant age (males were studied only) and sexual differences, although there is an appreciable overlap. Feather length increases during the first full moult by more than 1 mm, compared with the juvenile plumage. In adults the feather length may differ significantly from year to year. A possible correlation with the weather conditions during the moulting period is discussed.

Flight feathers are abraded by 0,1 mm per 10 day period. The wing measurements of birds during the breeding season agree well with those of Whinchats caught on Col de Bretolet (alpine pass in southern Switzerland) in autumn, if this wear is taken into account.

Seasonal and diurnal variations of body weight are discussed. During the breeding cycle, the mean body weight is lowest while the birds are feeding their young. Weight differences between two populations breeding at different altitudes might be due to climatic differences between these localities.

#### Literatur

- ALATALO, R. V., L. GUSTAFSSON & A. LUNDBERG (1984): Why do young passerine birds have shorter wings than older birds? *Ibis* 126: 410–415.
- BÄHRMANN, U. (1972): Ein Beitrag zur biologischen Signifikanz des Vogelgewichts. *Beitr. Vogelkd.* 18: 89–122. – (1976): Die relative Sexualdifferenz in der Ordnung der Passeriformes (Aves). *Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden* 34: 1–34.
- BALDWIN, S. P. & S. CH. KENDEIGH (1938): Variations in the weight of birds. *Auk* 55: 416–467.
- VAN BALEN, J. H. (1967): The significance of variations in body weight and wing length in the Great Tit *Parus major*. *Ardea* 55: 1–59.
- BERTHOLD, P.: (1976): Über den Einfluß der Nestlingsnahrung auf die Jugendentwicklung, insbesondere auf das Flügelwachstum bei der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). *Vogelwarte* 28: 257–263. – (1977): Über die künstliche Aufzucht nestjunger Amseln (*Turdus merula*) mit Beeren des Efeus (*Hedera helix*). *Vogelwarte* 29: 110–113.
- BERTHOLD, P. & W. FRIEDRICH (1979): Die Federlänge: ein neues nützliches Flügelmaß. *Vogelwarte* 30: 11–21.
- BEZZEL, E. & K. STEL (1977): Zur Biologie des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in den Bayerischen Alpen. *Anz. orn. Ges. Bayern* 16: 1–9.
- CORTI, U. A. (1965): Konstitution und Umwelt der Alpenvögel. *Chur*.
- DEMENTIEV, G. P. & N. A. GLADKOV (1968): Birds of the Soviet Union, vol. 6. Jerusalem.
- DIESSELHORST, G. (1971): Maße, Gewichte, Geschlechtskennzeichen und Geschlechtsdimorphismus in einer süddeutschen Dorngrasmücken-Population (*Sylvia communis*). *J. Orn.* 112: 279–301.
- DOWSETT-LEMAIRE, F. & P. COLLETTE (1980): Weight variations of adult Marsh Warblers (*Ac-*

- rocephalus palustris*) during the breeding cycle. Vogelwarte 30: 209–214.
- FIELDSÄ, J. (1977): Sex and age variation in wing-length in the Coot *Fulica atra*. Ardea 65: 115–125.
- VON HAARTMAN, L. (1954): Der Trauerfliegenschnäpper. Acta Zool. Fenn. 83: 1–96.
- VAN HECKE, P. (1980): Ei- und Flügelbiometrie, Körpergewicht und Flügelmauser beim Baumpeper (*Anthus trivialis*). Vogelwelt 101: 140–153.
- JAKOBER, H. & W. STAUBER (1980): Flügelängen und Gewichte einer südwestdeutschen Population des Neuntöters (*Lanius collurio*) unter Berücksichtigung der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung während der Brutperiode. Vogelwarte 30: 198–208.
- KLEIN, H., P. BERTHOLD & E. GWINNER (1971): Vergleichende Untersuchung tageszeitlicher Aktivitätsmuster und tageszeitlicher Körpergewichtsänderungen gekäfigter und freilebender Grasmücken (*Sylvia*). Oecologia 8: 218–222.
- KÖSTER, F. (1976): Über die Höhenanpassung von *Crotophaga ani* und *Tyrannus melancholicus* in den Anden Kolumbiens. J. Orn. 117: 75–99.
- NICE, M. M. (1937): Studies in the life history of the Song Sparrow. Reprint 1964, New York.
- NIEMEYER, H. (1969): Versuch einer biometrischen Analyse der Flügelänge Helgoländer Fitislaub-sänger (*Phylloscopus trochilus*) unter Berücksichtigung des Einflusses von Alter, Geschlecht und Durchzugszeit. Zool. Anz. 183: 326–341.
- NIETHAMMER, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde, Bd. 1. Leipzig.
- PIENKOWSKI, M. W. & C. D. T. MINTON (1973): Wing length changes of the Knot with age and time since moult. Bird Study 20: 63–68.
- ROHNER, CH. (1981): Biometrie, Alters- und Geschlechtsmerkmale des Girlitz *Serinus serinus*. Orn. Beob. 78: 1–11.
- SACHS, L. (1978): Angewandte Statistik. Berlin, Heidelberg, New York.
- SCHIFFERLI, L. (1979): Warum legen Singvögel (Passeres) ihre Eier am frühen Morgen? Orn. Beob. 76: 33–36.
- SCHMIDT, K. & E. HANTGE (1954): Studien an einer farbig beringten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). J. Orn. 95: 130–173.
- STEWART, I. F. (1963): Variation of wing length with age. Bird Study 10: 1–9.
- STRESEMANN, E. (1920): Avifauna Macedonica. München.
- STRESEMANN, E. & V. STRESEMANN (1966): Die Mauser der Vögel. J. Orn. 107: 1–445.
- SUTTER, E. (1946): Flügelänge junger und mehrjähriger Grünfinken und Gartenrötel. Orn. Beob. 43: 81–85.
- SVENSSON, L. (1975): Identification guide to European Passerines, 2nd ed. Stockholm.
- WINKEL, W. & D. WINKEL (1976): Über die brutzeitliche Gewichtsentwicklung beim Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*). J. Orn. 117: 419–437.
- WITHERBY, H. F. (ed) (1965): The handbook of British birds, vol. 2. 9th impr., London.

A. Labhardt, Gärtnerstraße 8, 4102 Binningen

## Schriftenschau

FISCHER-NAGEL, H. & A. (1984): **Das Storchenjahr**. Kinderbuchverlag Reich, Luzern, 40 S., 44 Farbfotos, Fr. 18.80.– Mit ihrem 6. Band stellen die beiden Autoren ein weiteres Mal ihre Erfahrung in der Gestaltung von Tierbüchern für Kinder unter Beweis. Das vierzig Seiten umfassende Büchlein schildert auf meist großformatigen Farabbildungen u. a. die Ankunft des Storchs, den Nestbau und das Brutgeschäft bis zum Flüggewerden der Jungen. Eine Bildserie zeigt das Schlüpfen eines Jungvogels aus dem Ei. Eine Fütterungsszene hätte anstelle einer der beiden praktisch identischen Abbildungen auf Seite 25 und 27 mehr Aussagekraft zur Jungenaufzucht verliehen. Der sachlich geschriebene Begleittext vermittelt dem schon lesekundigen Kind zahlreiche Einzelheiten zu Nestbau, Eiablage, Nahrungsbeschaffung, Beringung usw. Nicht ohne weiteres verständliche Begriffe wie Hudern und Eizahn werden näher umschrieben. An zwei Stellen wird auf die Gefahren und das Verschwinden des vom Deutschen Bund für Vogelschutz zum Vogel des Jahres

1984 gewählten Storchs eingegangen. Storchenaufzucht- und Pflegestationen werden als Orte zur Gewinnung von immer mehr Einzelheiten aus dem Leben der Störche genannt, ohne ihren eigentlichen Zweck – die gerade in der Schweiz erstmalig erprobten Wiederansiedlungsversuche – zu erwähnen. Zweifellos wird das zum Vorlesen geeignete Buch dank seiner großzügigen Aufmachung auch den Eltern Freude bereiten. A. Labhardt

SCHUSTER, S. et al. (1983): **Die Vögel des Bodenseegebietes – Avifauna Bodensee**. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Konstanz. 379 S., zahlr. Verbreitungskarten und Diagramme, Format 21×30 cm, geb., Fr. 33.–. Zu beziehen bei: Deutscher Bund für Vogelschutz, Landesverband Baden-Württemberg, Rotebühlstr. 84/1, D-7000 Stuttgart 1. – Es ist erfreulich und erstaunlich zugleich zu sehen, daß ein für Mitteleuropa so bedeutendes Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiet wie das Bodenseebecken nach wenig mehr als einem Dezenium erneut eine umfassende ornithologische Bearbeitung erfahren hat und damit optimal dokumentiert ist. Hier wurde ein Material bereitgestellt, das nicht nur faunistische Interessen vollauf befriedigt,