

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

Populationsdynamik der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft des schweizerischen Mittellandes

Markus Jenny

Dem folgenden Beitrag liegt eine 5jährige (1983–1987) populationsökologische Untersuchung im aargauischen Reusstal zugrunde, deren Ziel es war, den Einfluss der intensiven landwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf die Territorialität, die Brutbiologie und die Nahrungsökologie der Feldlerche zu beschreiben. Untersucht wurden 4 Feldlerchen-Bestände mit zusammen maximal 39 Brutpaaren.

Wie die bereits publizierten Arbeiten (Jenny 1990a, 1990b) zeigen, müssen die Habitatbedingungen in der intensiv genutzten Agrarlandschaft für die Feldlerche als suboptimal bis pessimal bezeichnet werden. Auf diese Tatsache weisen auch die zum Teil drastischen Bestandsabnahmen in den vergangenen 5 Jahren hin (Schuster 1982, Busche 1989, Zbinden 1989). In einem 3. Teil wird hier nun auf die Frage eingegangen, ob sich der untersuchte Bestand selbständig erhalten kann.

Zur Populationsdynamik der Feldlerche liegen Daten aus einer intakten Küstendünenpopulation in England (Delius 1965) und einer Agrarlandschaft in der NW-Schweiz vor (Schläpfer 1988). Die Daten von Schläpfer wurden im selben Zeitraum wie die hier vorgestellten erhoben. Im Vergleich zu der eher kleinparzellig strukturierten Fläche von Schläpfer (1988) handelt es sich in unserem Fall um eine äusserst intensiv genutzte Agrarlandschaft, in der praktisch keine natürlichen Strukturelemente mehr vorhanden sind. Die populationsdynamische Untersuchung beschränkte sich auf den maximal 13 Paare umfassenden Bestand der Steinmatt. Während der

gesamten Untersuchungsdauer waren 80–90% dieses Bestands farbig markiert.

Dank. Für die tatkräftige Unterstützung möchte ich mich bei allen herzlich bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beitrugen. Zu speziellem Dank verpflichtet bin ich der Schweizerischen Vogelwarte Sempach, deren finanzielle und fachliche Unterstützung die Ausführung des Projektes ermöglichte. Der Schweizerische Nationalfonds leistete einen finanziellen Beitrag an das Projekt (Nr. 3.161–0.81). Dr. J. Hegelbach und Dr. N. Zbinden betreuten mich in allen Belangen. Dr. B. Bruderer und Dr. C. Marti danke ich herzlich für die Durchsicht des Manuskriptes. Ein grosser Dank gilt P. Jenny, J. Kägi und T. Bosshard, die massgeblich bei der Datenaufnahme mithalfen. Dr. R. Meury und M. Müller begleiteten mich fachlich und freundlich in allen Phasen dieser Arbeit.

1. Untersuchungsgebiet und Methode

1.1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet Steinmatt liegt im schweizerischen Mittelland in der aargauischen Reussebene nordwestlich der Gemeinde Jonen auf 380m ü.M. (47°18'N/8°23'E). Begrenzt wird die 93,3ha grosse Fläche im N durch ein Naturschutzgebiet, im E durch eine dem Hangfuss entlang laufende Teerstrasse, im W durch einen parallel zur Reuss laufenden Flurweg und im S durch den kanalisierten Jonerbach.

Die zwischen moränenüberdeckten Molassehügeln eingebettete Reussebene besteht zu grossen Teilen aus jungen Alluvialböden und fluvioglazialen Schottern (Imhof 1965). Die Oberschicht setzt sich aus Lehmen und Tonen zusammen (Suter 1959).

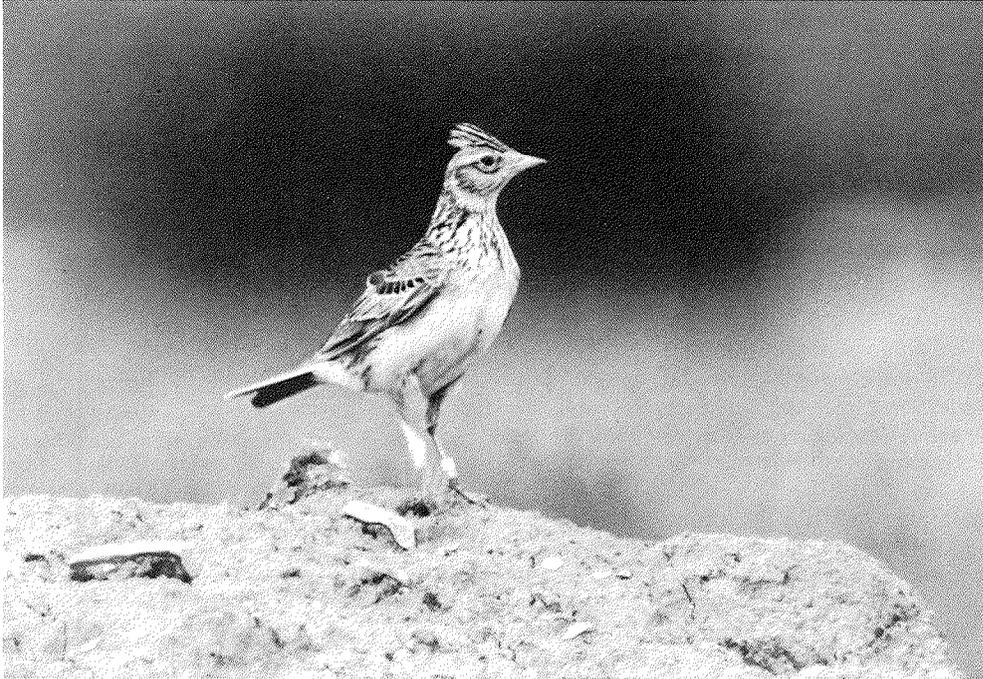


Abb. 1. Aufmerksam verfolgt das farbig beringte ♂ des Reviers H (1986) den Nestbau seines ♀. – *The ♂ of territory H is watchfully following the nest building of his ♀.*

Der Grundwasserspiegel liegt wegen der wasserundurchlässigen Unterlage hoch. Das unregelmässige Bodenmosaik weist einige Sand- und Kiesadern auf.

Die Steinmatt wurde im Zuge der Reuss-talsanierung (Details s. Jenny 1990b) praktisch vollständig ausgeräumt. Es wurden Streuwiesen entwässert, Entwässerungsgräben zugeschüttet und Einzelbäume entfernt. Der durch das Gebiet mäandrierende Jonerbach wurde kanalisiert und umgeleitet. Bereits in den fünfziger Jahren wurde die Steinmatt mit einem geometrischen Wegnetz überzogen, welches bis 1987 verschiedentlich erweitert wurde. Vier Aussiedlerhöfe prägen das Bild dieser strukturarmen Kulturlandschaft. Die mittlere Parzellengrösse lag bei 1,2ha. Die Fläche wird gemischt bewirtschaftet, bei ausgeglichenen Anteilen von Ackerbau und Vieh- bzw. Graswirtschaft. Kunstwiesen werden

durchschnittlich alle 4 Wochen geschnitten; das ergibt 7–8 Futtergrasschnitte pro Jahr. Der erste Schnitt fällt auf Mitte bis Ende April. Traditionell genutzte Heuwiesen gibt es nicht. Die ersten Schnitte von Fettwiesen oder Grünroggen werden meist siliert. Nach dem ersten Futtergrasschnitt werden in der Steinmatt rund 40% des Gesamtwiesenbestandes für den Maisanbau genutzt.

1.2. Fang und Markierung

Verschiedene von Delius (1963) angewandte Fangmethoden wie Schlagfallen, Trichterfallen und Lockpräparate erwiesen sich im untersuchten Habitat als ungeeignet. Am einfachsten war der Fang während der Fütterungszeit. Es wurden jeweils 2 Japanetze in einem spitzen Winkel zueinander um das Nest gestellt. Nachdem die Altvögel

das Nest erreicht hatten, scheuchte ich sie aus meinem Versteck im Tarnzelt in die Netze (vgl. Bub 1976). Weniger effizient und zudem sehr zeitaufwendig war der Fang an Orten mit häufigen Revierkämpfen und Verfolgungsjagden. Mehrere Japannetze wurden dabei in verschiedenen Winkeln zueinander aufgestellt. Im Fall von erfolglos brütenden Paaren war dies die einzige Fangmöglichkeit. Da in Bodennähe fliegende Feldlerchen die dunklen Maschen gegen den hellen Himmel sehen, schränkte ich die Netzhöhe auf maximal 2 m ein.

Insgesamt wurden in der Untersuchungsfläche Steinmatt 21 ♂, 24 ♀, 3 diesjährige Fänglinge und 3 Durchzügler farbig beringt; 5 Vögel wurden mehrmals gefangen. Alle 96 Nestlinge der Steinmatt, die das Nest verliessen, konnten farbig markiert werden. In den übrigen drei Probeflächen wurden weitere 85 Nestlinge nur mit einem Aluminiumring und einem für die Probefläche charakteristischen farbigen Kennring beringt.¹

Der Anteil farbberingter Feldlerchen am Gesamtbestand lag in den einzelnen Jahren zwischen 72 und 90% bei den ♂ und zwischen 82 und 90% bei den ♀.

1.3. Begriffe

Populationsbiologische Berechnungen gehen von der Annahme aus, dass Vögel ortstreu sind, d.h. alljährlich in ihr Brutgebiet zurückkehren. Es ist keine Methode bekannt, mit der die Abwanderung erfasst werden kann. Bei der Berechnung der Mortalitätsrate bleibt die Abwanderung unberücksichtigt. Abwandernde Individuen werden als gestorben gewertet. Im Gegensatz zur Mortalitätsrate ist die Wiederkehrtrate nicht mit methodischen Fehlern belastet.

Das Verhältnis der von einem Jahr auf das nächste wiedergekehrten Individuen zum Adultbestand wird als *Adult-Wiederkehrtrate* bezeichnet. *Wiederkehrer* sind adulte Vögel, die ein weiteres Jahr in die Population zurückkehren. *Rückkehrer* sind nestjung beringte Vögel, die im folgenden Jahr in die Population zurückkehren. Der Anteil der nestjung beringten Rückkehrer an der Gesamtsumme der nestverlassenden Jungvögel, wird als *Jungen-Rückkehrtrate* bezeichnet. Mit *Jungen-Überlebensrate* bezeichnet wird der Anteil an Nestlingen, welche wirklich bis ins fortpflanzungsfähige Alter überleben, aber eventuell nicht in die Geburtspopulation zurückkehren. Unter *Ortstreue* wird die Bindung eines adulten Individuums an seinen Brutort verstanden. Die *durchschnittliche Anzahl Saisonaufenthalte* im Untersuchungsgebiet wird als *minimales Durchschnittsalter* bezeichnet.

2. Resultate

2.1. Durchschnittlicher ♂-Bestand

In den 5 Untersuchungsjahren schwankte der ♂-Bestand zwischen 8 und 13. Er variierte innerhalb der Brutsaison. Der ♂-Bestand entwickelte sich von 1983–1987 im Zeitraum von April bis Juni gegenläufig. Über diese Jahre sank der Bestand Ende Juni von 12 auf 8 Individuen, wogegen der Bestand Ende April von 8 auf 13 singende ♂ anstieg. Der Brutbestand ist nicht mit dem ♂-Bestand identisch. Ende April konnten bis zu 5 unverpaarte Revierbesitzer festgestellt werden; in den meisten Fällen wurden diese Reviere im Verlauf der Brutsaison aufgelöst. Ende Juni registrierte ich maximal 2 unverpaarte ♂.

2.2. Ortstreue und Partnertreue

Dieser Abschnitt hat infolge des kleinen Zahlenmaterials nur beschreibenden Charakter. Von 3 gemeinsam wiederkehrenden Paaren blieben 2 zusammen und besetzten jeweils dieselben Reviere wie im Vorjahr. Die Individuen des dritten Paares suchten

¹ Gut erkennbar sind nur folgende Farbringe (Grösse G): rot, gelb, hellgrün, hellblau, schwarz und weiss. Vertrieb: A.C.Hughes, 1 High Street, Hampton Hill, Middlesex, TW12 1NA, England.

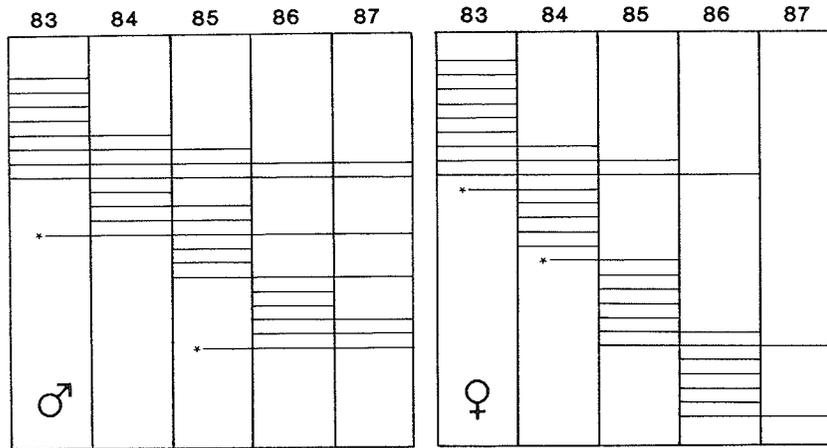


Abb. 2. Anwesenheit der beringten ♀ und ♂ über die Jahre 1983–1987. Eine ausgezogene Linie entspricht einem Individuum. * Geburtsjahr nestjung beringter Wiederkehrer. – Presence of ringed ♂ and ♀ in the study area, 1983–1987. Lines indicate the individual birds. * year of birth of young returning the following year.

sich neue Partner. 5 Individuen, deren Partner nicht mehr zurückkehrten, verpaarten sich mit anderen Wiederkehrern. Wiederkehrende ♂ besetzten ihre Vorjahresreviere, sofern sie nicht im Vorjahr Randreviere besungen hatten. Solche ♂ versuchten nach ihrer Wiederkehr noch nicht besetzte Zentrumsreviere zu besiedeln (Jenny 1990b).

2.3. Durchschnittliche Anzahl Saisonaufenthalte

Bei der Feldlerche gibt es keine Merkmale, aufgrund derer mehrjährige von einjährige

gen Vögeln unterschieden werden können. Während der Brutzeit beringte adulte Feldlerchen gehen deshalb als Einjährige in die Berechnung ein; entsprechend handelt es sich bei den Altersangaben um Minimalwerte. Aus Abb. 2 lässt sich die Anzahl Saisonaufenthalte jedes Individuums ablesen. Daraus kann das minimale Durchschnittsalter pro Untersuchungsjahr für beide Geschlechter ermittelt werden (Tab. 1).

Bereits nach 3 Untersuchungsjahren lag das minimale Durchschnittsalter der beringten ♂ bei 2,0 Jahren. Das älteste Individuum war im Jahr 1988 wiederum in der

Tab. 1. Minimales Durchschnittsalter der ♂ und ♀ in den Jahren 1983–1987. * unberingte Individuen als 1jährige bewertet. – Minimum average age of ♂ and ♀ from 1983–1987. * unmarked individuals were assumed to be one year old when ringed.

	1983	1984	1985	1986	1987	Total
beringte adulte ♂	(1,0)	1,5	2,0	2,0	3,2	
n	8	8	9	9	7	41
alle verpaarten ♂*	(1,0)	1,4	1,9	1,9	3,0	
n	11	10	10	10	8	49
beringte adulte ♀	(1,0)	1,4	1,4	1,6	(2,5)	
n	9	8	9	8	2	36
alle verpaarten ♀*	(1,0)	1,3	1,4	1,5	1,4	
n	11	10	10	10	8	49

Untersuchungsfläche anwesend. Es hatte zu diesem Zeitpunkt ein Alter von mindestens 6 Jahren. Das minimale Durchschnittsalter erreichte nach Ablauf der Untersuchung noch keine konstanten Werte. Der Höchstwert von 3,2 Jahren wurde im fünften Untersuchungsjahr erreicht und kommt dem von Delius (1965) ermittelten Durchschnittsalter von 3,3 Jahren nahe.

Im Vergleich zu den beringten σ war das minimale Durchschnittsalter der beringten φ mit maximal 1,6 Jahren (1986) wesentlich geringer. Das älteste φ war während mindestens 4 Saisons im Untersuchungsgebiet anwesend.

Das minimale Durchschnittsalter der beringten φ für das Jahr 1987 setzte sich nur aus zwei Werten zusammen. Ein Vergleich mit den Werten für alle verpaarten φ verdeutlicht, dass diese Altersangabe für das Jahr 1987 unrealistisch hoch ist. Abb. 3 stellt den Altersaufbau des Männchen- und Weibchen-Bestands aufgrund der Durchschnittswerte der beringten Individuen von 1983–1987 in %-Anteilen dar. Vor allem für die σ zeigt sich, dass neuberungte Vögel das maximale Alter im Beringungsjahr noch nicht erreichten. Dies erklärt die Tendenz zu höherem Durchschnittsalter mit zunehmender Untersuchungsdauer.

2.4. Wiederkehraten der adulten σ und φ

Aus Abb. 2 können die Abgänge durch Tod oder Abwanderung für die gesamte Untersuchungsdauer herausgelesen werden; sie sind in numerischer Form als Wiederkehraten in Tab. 2 dargestellt. Die nestjung beringten, rückkehrenden Individuen wurden im Jahr nach ihrer Geburt als einjährige Adultvögel erfasst. Es wurden keine Individuen gefunden, die eine Brutseason wegblieben und später wiederkehrten. Ein Jungvogel aus der Steinmatt etablierte sich im 1,5 km entfernten Gebiet Seematt, ansonsten wurden keine farbberingten Feldlerchen ausserhalb der Untersuchungsfläche beobachtet.

Es kehrten 62% der im Vorjahr beringten σ , aber nur 29% der beringten φ ins Untersuchungsgebiet zurück. Für beide Geschlechter liess sich jeweils am Ende der einzelnen Untersuchungsjahre aus den bisherigen Daten eine kumulierte Gesamt-Wiederkehrate errechnen (Tab. 3). Bei dieser Momentaufnahme des Bestandes sind alle Altersstufen gesamthaft berücksichtigt. Die Wiederkehraten der σ erreichten im 2. und 5. Jahr mit 0,62 den höchsten Wert. Die Gesamt-Wiederkehraten der φ waren mit 0,33–0,29 im Vergleich zu jenen der σ recht konstant.

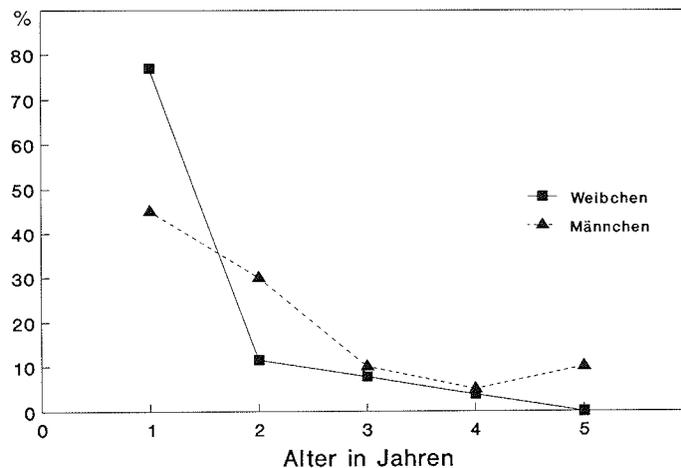


Abb. 3. Prozentualer Altersklassen-Anteil der beringten φ und σ . – Age-classes of ringed φ and σ , in percent.

Tab.2. Wiederkehraten der beringten ♂ und ♀. Das Jahr nach der Beringung stellt gleichzeitig das Mindestalter dar. Die Wiederkehraten errechnen sich aus der Zahl der im betreffenden Jahr anwesenden Individuen dividiert durch die Anzahl im Vorjahr anwesenden. – *Number of ringed ♂ and ♀ present each year, and 1–4 years later. Unmarked birds were assumed to be one year old when ringed. Returning rate of year x = number of ringed birds present in year x divided by the corresponding number in year $x-1$.*

		Beringung	Jahr nach der Beringung			
			1	2	3	4
♂	1983	8	4	3	2	2
	1984	4	3	1	1	–
	1985	3	1	1	–	
	1986	5	3	–		
	1987	(0)	–			
Wiederkehrer		20	11	5	3	2
Wiederkehraten			0,55	0,45	0,60	0,66
♀	1983	9	3	2	1	0
	1984	5	0	0	0	–
	1985	7	2	1	–	
	1986	5	1	–		
	1987	(0)	–			
Wiederkehrer		26	6	3	1	0
Wiederkehraten			0,23	0,50	0,33	–
Wiederkehrate ♂ 1983–1987: $w_{\text{total}} = 21/34 = 0,62$						
Wiederkehrate ♀ 1983–1987: $w_{\text{total}} = 24/34 = 0,29$						

2.5. Nestjung beringte Rückkehrer

In den 5 Untersuchungsjahren verliessen in der Untersuchungsfläche Steinmatt total 96 Junge das Nest. Die 8 Nestlinge des letzten Jahres (1987) müssen von diesem Total subtrahiert werden, so dass mit 88 potentiellen Rückkehrern gerechnet werden konnte. Alle waren beringt; nichts deutete darauf hin, dass im Untersuchungsgebiet weitere Nestlinge unberingt ausflogen. Von diesen 88 Nestlingen kehrten 4 Jungvögel in die Untersuchungsfläche Steinmatt zurück. Die Jungen-Rückkehrate war mit 4,5% gering.

3. Diskussion

Von Feldlerchen-♂ ist bekannt, dass sie sehr ortstreu sind (Delius 1965). Die vorliegende Untersuchung bestätigt diese Tendenz. Auffällig sind die stark unterschiedlichen Wiederkehraten der ♂ und ♀. Da kein Grund zur Annahme besteht, dass die

♀ eine höhere Mortalitätsrate als die ♂ haben, ist anzunehmen, dass die ♀ im Vergleich zu den ♂ weniger ortstreu sind.

Unter der Annahme, dass die Mortalitätsrate adulter Feldlerchen dem Wert $(1 - \text{Wiederkehrate der } \sigma = 1 - 0,62)$ entspricht, lässt sich der Feldlerchenbestand der Steinmatt wie folgt charakterisieren: Ausgehend von einem durchschnittlichen Brutbestand von 10 Brutpaaren und einer Mortalitätsrate von 0,38 müssten jährlich 3,8 ♂ und 3,8 ♀ ersetzt werden, insgesamt also 7,6 Individuen. Die 10 Paare produzierten jährlich durchschnittlich 20,0 nestverlassende Junge (Jenny 1990b). Unter der optimistischen Annahme, dass 50% der nestverlassenden Jungen flügge wurden (Delius schätzt diesen Wert auf 37%), ist mit 10 flüggen Jungen pro 10 Paare zu rechnen. Setzt man bei diesen ein ausgeglichenes Geschlechter-Verhältnis voraus, so brachte der Bestand jährlich 5,0 flügge junge ♂ und 5,0 flügge junge ♀ hervor. Dies bedeutet, dass jährlich 5,0 flügge Individuen beider Geschlechter den Verlust von je

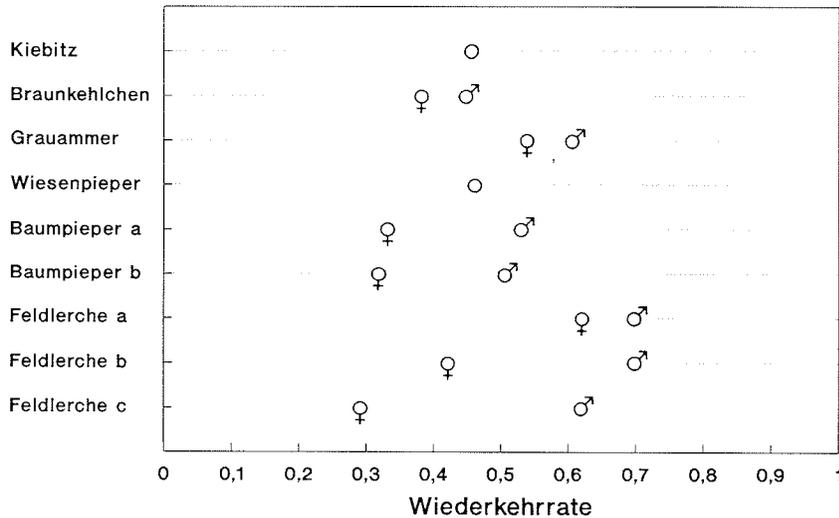


Abb. 4. Wiederkehrtrate verschiedener Bodenbrüter. Kiebitz: Matter (1982); Braunkehlchen: Labhardt (1988); Grauammer: Hegelbach (1984); Wiesenpieper: Seel & Walton (1979); Baumpieper: (a) Van Hecke (1981), (b) Meury (1989); Feldlerche: (a) Delius (1963), (b) Schläpfer (1988), (c) diese Untersuchung. – *Returning rate of different ground-nesting species.*

3,8 adulten Individuen zu kompensieren haben. Die diesjährigen Jungvögel müssten somit eine Überlebensrate von 0,76 (3,8/5,0) haben, respektive die Mortalität der Jungvögel dürfte 24% nicht übersteigen.

Dieser Sachverhalt lässt sich mit der Formel von Henny et al. (1970) für eine sich im Gleichgewicht befindliche Population algebraisch darstellen. Die Formel lautet: $s_0 = m/r$, wobei r (recruitment) die jährliche Re-

produktionsrate eines Adulten, m (mortality rate of adults) die Adult-Mortalitätsrate und s_0 (survival of young to reproduction) die Jungen-Überlebensrate im ersten Jahr bedeutet. Zwei der 3 Werte sind bekannt ($m = 0,38$; $r = 0,5$ flügelte Junge/Adultvogel). Daraus lässt sich s_0 berechnen: $s_0 = 0,38/0,50 = 0,76$. Im weiteren werden die für den Bestand entscheidenden Werte einzeln diskutiert.

Tab. 3. Gesamt-Wiederkehrraten der adulten ♂ in jedem Untersuchungs-jahr. – *Total returning-rate of adult ♂ in each year.*

		Summe der im Vorjahr beringten oder wieder-gekehrten ♂ und ♀	Summe der Wiederkehrer	Gesamt-Wiederkehrtrate im entsprechenden Jahr
♂	1983	–	–	–
	1984	8	4	0,50
	1985	16	10	0,62
	1986	25	14	0,56
	1987	34	21	0,62
♀	1983	–	–	–
	1984	9	3	0,33
	1985	17	5	0,29
	1986	26	8	0,31
	1987	34	10	0,29

Adult-Wiederkehrtrate (w): Die Wiederkehrtrate der ♂ ist mit 0,62 hoch. Die Werte von Delius (0,70) und Schläpfer (0,70) werden damit bestätigt. Vergleichbare Werte anderer Bodenbrüter liegen meist im Bereich von 40–60% (Abb. 4, u.a. Hegelbach 1984). Die jährlichen Gesamt-Wiederkehrraten der ♂ erreichen bereits nach 2 Jahren recht konstante Werte. Es ist anzunehmen, dass der Höchstpunkt im 2. und 5. Untersuchungsjahr (62%) praktisch erreicht ist. Dies wird durch die Resultate von Delius (1965) bestätigt. Aus dieser Konstanz lässt sich ableiten, dass migratorische Effekte während der Untersuchungsdauer die Populationsdynamik immer etwa gleich beeinflussen.

Mit 0,29 ist die Wiederkehrtrate der ♀ im Reusstal auffallend tief. Schläpfer (1988) ermittelte für den Bestand in der Nordwestschweiz eine Wiederkehrtrate von 0,42 und Delius (1965) in der Dünenpopulation eine von 0,62. Tiefe Werte sind auch vom Baumpieper *Anthus trivialis* bekannt (Meury 1989, Van Hecke 1981). Bei Feldlerchen scheint die Partnertreue der ♀ vom Bruterfolg abhängig zu sein; ebenso ist sie verantwortlich für die Ortstreue der ♀ (Delius 1965). Aufgrund der schlechten Brutbedingungen im Reusstal ist zu vermuten, dass ♀ mit mehreren erfolglosen Brutversuchen pro Jahr den Bruterfolg im folgenden Jahr in einem anderen Gebiet suchen. Das würde bedeuten, dass die ♀ die Rückkehr vom zuvor erzielten Bruterfolg abhängig machen. Dies bestätigen die Resultate von Schläpfer und Delius: Je höher der Bruterfolg, desto grösser die Wiederkehrtrate. Die Abhängigkeit der Reviertreue vom vorjährigen Bruterfolg liess sich auch bei anderen Vogelarten nachweisen, etwa bei der Kohlmeise *Parus major* (Harvey et al. 1979), beim Sperber *Accipiter nisus* (Newton 1976) und beim Neuntöter *Lanius collurio* (Jakober & Stauber 1989). Das ausgeglichene Geschlechterverhältnis im untersuchten Bestand deutet darauf hin, dass die Mortalität der ♀ kaum höher ist als die der ♂. Es scheint daher nicht angebracht, für die ♀ eine Mortalitätsrate zu berechnen.

Jungen-Überlebensrate (s_0): Es gelten hier die gleichen Vorbehalte wie für die Mortalitätsrate (Ortstreue resp. Geburtsortstreue). Errechnet werden kann nur die Jungen-Rückkehrtrate. Die Überlebensrate bleibt ein Schätzwert. Rückkehraten sind art- und populationspezifisch. Sehr tiefe Werte mit 1,1% wurden beim Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* festgestellt (Haartman 1949). Untersuchungen an der Bachstelze *Motacilla alba* ergaben 4,1% (Leinonen 1974), am Baumpieper *Anthus trivialis* 4,6% (Van Hecke 1981), am Neuntöter *Lanius collurio* 4,8% (Jakober & Stauber 1980); höhere Werte sind bekannt von der Graumammer *Emberiza calandra* mit 16,9% (Hegelbach 1984), vom Baumpieper *Anthus trivialis* mit 13,2% (Meury 1989) und vor allem für die als sehr geburtsortstreu bekannten Mehlschwalben *Delichon urbica* mit 19,1–30,4% (Rheinwald & Gutscher 1969). Mit 4,5% liegt die Rückkehrtrate des untersuchten Bestandes im Bereich der für Singvögel bekannten Werte; die von Delius (10,9%) und Schläpfer (8,8%) ermittelten Werte werden jedoch nicht annähernd erreicht. Da ausserhalb des Untersuchungsgebietes nur ein einziger Jungvogel beobachtet wurde, scheint eine Abwanderung der Jungvögel unwahrscheinlich. Es ist eher zu vermuten, dass sich die suboptimalen Nahrungsbedingungen im Reusstal negativ auf die Überlebensrate der Jungen auswirken (Jenny 1990a).

Reproduktionsrate (r): Für Bodenbrüter ist die Zahl flügger Junger schwierig zu ermitteln. Die Anzahl Nestverlasser pro Brutpaar hingegen ist ein sauber quantifizierbares und vergleichbares Mass für die Produktivität. In den untersuchten Flächen im Reusstal und in der Nordwestschweiz Schläpfer (1988) verliessen durchschnittlich 2,0 bzw. 2,7 Junge pro Brutpaar das Nest. Die Produktivität von Feldlerchenbeständen in intensiv genutzten Agrarlandschaften liegt somit deutlich tiefer als in einer Dünenpopulation (4,5 Junge/BP; Delius 1965).

Für die meisten Singvögel der gemässigten Zone werden Reproduktionsraten von



Abb. 5. Ein 8 Tage alter Nestling bittet um Futter. Wenige Minuten später (25.6.1985) verliessen die 4 Nestlinge das unter einem Grasbüschel in einem Maisfeld geschützte Nest. – *An nestling of 8 days is begging for food. Few minutes later, the 4 nestlings left their nest well hidden under a bunch of grass in a maize field.*

2,4–4,4 flüggen Jungen pro Brutpaar angegeben (u.a. Stjernberg 1979, Hegelbach 1984). Es kann angenommen werden, dass die maximal mögliche Überlebensrate der Jungen nicht grösser ist als die Überlebensrate der Adulten ($s_{o \max} = 1 - m$). Unter dieser Voraussetzung müsste der untersuchte Bestand mindestens $0,38/0,62 = 0,61$ ($r = m/1 - m$) flügge Junge pro Adultvogel produzieren, um sich im Gleichgewicht zu halten. Für unsere Studie wurden aber lediglich 0,5 flügge Junge pro Altvogel ermittelt (Jenny 1990b).

Mit grosser Wahrscheinlichkeit befindet sich der untersuchte Feldlerchenbestand nicht mehr im Gleichgewicht. Er ist auf eine starke Einwanderung fremder Individuen angewiesen, ohne dass er eigene Individuen abgeben kann. Sind intakte Populationen nicht mehr in der Lage Individuen

abzugeben (hohe witterungsbedingte Brutverluste), ist vor allem in pessimalen Brutgebieten mit starken Bestandsabnahmen zu rechnen. Eigentliche Bestandseinbrüche in den vergangenen Jahren scheinen dies zu bestätigen (Schuster 1982, Busche 1989, Zbinden 1989).

Zusammenfassung, Summary

Auf einer 93 ha grossen, ausgeräumten und intensiv landwirtschaftlich genutzten Fläche wurde im aargauischen Reusstal während 5 Jahren ein Feldlerchenbestand *Alauda arvensis* individuell farbig markiert. Die max. 13 Revier hatten keinen direkten Kontakt zu anderen Beständen. 82–90% der ♀ und 72–90% der ♂ konnten jeweils farbig markiert werden.

Die jährliche Wiederkehrtrate der ♂ betrug 0,62 und jene der ♀ 0,29. Die starke Ortstreuung der ♂ lässt erwarten, dass die berechnete Mortalität (38%) der

tatsächlichen Mortalität der Feldlerchen im Reusstal sehr nahe kommt. Die geringe Wiederkehrtrate der ♀ deutet auf die geringe Ortstreue der ♀ hin. Die Rückkehrtrate von 88 beringten Jungvögeln lag mit 4,5% eher tief. Pro Altvogel erreichten jährlich nur 0,5 Jungvögel das Flüggestadium. Aufgrund der populationsdynamischen Berechnungen ist zu vermuten, dass der Feldlerchenbestand im Reusstal zu wenig Junge produziert, um sich selbst zu erhalten.

Population dynamics of Skylarks in Swiss farmland

A population of *Alauda arvensis* with a maximum of 13 territorial ♂ was studied, 1983–1987, in an intensively farmed area (93 ha) along the Reuss valley in the Swiss Midlands. The individually marked population was separated from other populations in the Reuss valley. 82–90% of the ♀ and 72–90% of the ♂ could be ringed.

On average, 62% of ♂ and 29% of ♀ returned the following year. Due to the strong site tenacity it seems likely that the calculated mortality of ♂ is close to the actual mortality of Skylarks in the Reuss valley. The returning rate of 88 ringed nestlings was only 4.5%, and merely 0.5 nestling per adult reached the age of fledgling. Although the emigration rate of juveniles and hence their mortality are unknown, the recruitment rate is unlikely to be sufficient for a self-maintaining population in the study area.

Literatur

- BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. Stuttgart.
- BUB, H. (1976): Vogelfang und Vogelberingung zur Brutzeit. Wittenberg Lutherstadt.
- BUSCHE, G. (1989): Drastische Bestandseinbußen der Feldlerche (*Alauda arvensis*) auf Grünlandflächen in Schleswig-Holstein. Vogelwelt 110: 51–59.
- DELIUS, J.D. (1963): Das Verhalten der Feldlerche. Tierpsychol. 20: 297–348. – (1965): A population study of Skylarks (*Alauda arvensis*). Ibis 107: 466–492.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & K.M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 10, Passeriformes 1. Teil. Wiesbaden.
- HAARTMAN, L. VON (1949): Der Trauerfliegen-schnäpper. I. Ortstreue und Rassenbildung. Acta zool. Fenn. 56: 1–104. – (1956): Territory in the Pied Flycatcher (*Muscicapa hypoleuca*). Ibis 98: 460–475. – (1971): Population dynamics. In: D.S. FARNER & J.R. KING (Hrsg.): Avian Biology, Vol. I: S. 391–459. New York u. London.
- HARVEY, R.H., P.J. GREENWOOD & C.M. PERRINS (1979): Breeding and fidelity of Great Tits (*Parus major*). J. Anim. Ecol. 48: 305–313.
- HEGELBACH, J. (1984): Untersuchungen an einer Population der Grauammer (*Emberiza calandra* L.): Territorialität, Brutbiologie, Paarbindungssystem, Populationsdynamik und Gesangs-dialekt. Diss. Univ. Zürich.
- HENLE, K. (1983): Populationsbiologische und -dynamische Untersuchungen am Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) auf der Insel Mellum. Vogelwarte 32: 57–76.
- HENNY, C.J., W.S. OVERTON & H.M. WIGHT (1970): Determining parameters for populations by using structural methods. J. Wildl. Manage. 34: 690–703.
- IMHOF, E. (1965): Atlas der Schweiz. Wabern.
- JAKOBER, H. & W. STAUBER (1980): Untersuchungen an einer stabilen Neuntöter-Population (*Lanius collurio*). J. Orn. 121: 291–292. – (1989): Beeinflussen Bruterfolg und Alter die Ortstreue des Neuntöters (*Lanius collurio*)? Vogelwarte 35: 32–36.
- JENNY, M. (1990a): Nahrungsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft des schweizerischen Mittellandes. Orn. Beob. 87: 31–53. – (1990b): Territorialität und Brutbiologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. J. Orn., im Druck.
- LABHARDT, A. (1988): Siedlungsstruktur von Braunkehlchen-Populationen auf zwei Höhenstufen der Westschweizer Voralpen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 139–158. – (1988): Zum Bruterfolg des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in Abhängigkeit von der Grünlandbewirtschaftung in den Westschweizer Voralpen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 159–178.
- LEINONEN, M. (1974): The breeding population of *Motacilla alba* in a water-course area in Central Finland. Ann. zool. Fenn. 11: 276–282.
- MATTER, H. (1982): Einfluss intensiver Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in Mitteleuropa. Orn. Beob. 79: 1–24.
- MEURY, R. (1989): Siedlungsdichte und Raumnutzung des Baumpiepers *Anthus trivialis* im insektartig verteilten Habitat des aargauischen Reusstals. Orn. Beob. 86: 105–135. – (1989): Brutbiologie und Ortstreue einer Baumpieperpopulation *Anthus trivialis* in einem insektartig verteilten Habitat des schweizerischen Mittellandes. Orn. Beob. 86: 219–233.
- NEWTON, I. (1976): Occupancy and success of nesting territories in the European sparrowhawk. Raptor Res. 10: 65–71.
- PÄTZOLD, R. (1983): Die Feldlerche. Neue Brehm Bücherei, Wittenberg Lutherstadt.
- RHEINWALD, G. & H. GUTSCHER (1969): Das Alter der Mehlschwalbe *Delichon urbica* in Riet. Vogelwarte 25: 141–147.
- SCHLÄPFER, A. (1988): Populationsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in der intensiv genutzten Agrarlandschaft. Orn. Beob. 85: 309–371.

- SCHUSTER, S. (1982): Rasterkartierung Bodensee – eine halbquantitative Brutvogel-Bestandsaufnahme. *Vogelwelt* 103: 24–31.
- SEEL, D.C. & K.C. WALTON (1979): Numbers of Meadow Pipits *Anthus pratensis* on mountain farm grassland in North Wales in the breeding season. *Ibis* 121: 147–164.
- STJERNBERG, T. (1979): Breeding biology and population dynamics of the Scarlet Rosefinch (*Carpodacus erythrinus*). *Acta zool. Fenn.* 157: 1–88.
- SUTER, H. (1959): Beitrag zur Diluvialgeologie des Knönauer Amtes, Kt. Zürich. *Eclogae geol. Helv.* 52: 499–509.
- TISCHLER, W. (1965): Agrarökologie. Jena. – (1980): Biologie der Kulturlandschaft. Stuttgart.
- VAN HECKE, P. (1981): Ortstreue, Altersaufbau, Mortalität einer Population des Baumpiepers (*Anthus trivialis*). *J. Orn.* 122: 265–279.
- WULLSCHLEGER, R. (1975): Zur Geographie und Erholungsplanung des aargauischen Reusstales. *Geograph. Inst. ETH-Zürich, Publ.* 56.
- ZBINDEN, N. (1989): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. *Sempach*.

Manuskript eingegangen 21. März 1990
Bereinigte Fassung 12. April 1990

Dr. Markus Jenny, Madetswilerstrasse 3,
8332 Russikon

Schriftenschau

Publikationen aus der Schweiz

CARLON, J. (1989): **Contribution à l'étude du comportement du Vautour percnoptère, *Neophron percnopterus*, en période de reproduction.** *Nos Oiseaux* 40: 87–100. – Das Verhalten des Schmutzgeiers zur Brutzeit in der Provinz Béarn, Frankreich, wird detailliert beschrieben. Die Paare halten sehr eng zusammen, und die Jungen werden nach dem Ausfliegen lange betreut und sind wahrscheinlich beim Wegzug noch nicht ganz unabhängig. Die Beziehungen zum Gänsegeier, die Zunahme der Population und das Nahrungsangebot werden besprochen. L. Jenni

VINCENT, T. & C. GUIGUEN (1989): **Prédation sur les Pigeons domestiques, *Columba livia*, par les Goélands, *Larus argentatus* et *Larus cachinnans*, et conséquences éventuelles pour la pathologie humaine.** *Nos Oiseaux* 40: 129–140. – Sowohl Weisskopf- als auch Silbermöwen wurden beim Fang von Stadttauben beobachtet. Eindrückliche Photos belegen die Fangtaktiken. Die Tauben können im Flug, zu Fuss oder, wenn beide Arten nahe beieinander ruhen, durch einen Überraschungsangriff erbeutet werden. Mögliche Konsequenzen für die Übertragung von Krankheiten auf den Menschen werden aufgezeigt. L. Jenni

RENEVEY, B. (1989): **Ecologie de l'alimentation du Grèbe huppé, *Podiceps cristatus*, pendant la période de reproduction sur le lac de Neuchâtel.** *Nos Oiseaux* 40: 141–152. – Im Rahmen einer grösseren Studie über den Haubentaucher am Neuenburgersee wurde die Nahrungsökologie untersucht. In Mägen ertrunkener Tiere wurden ausschliesslich Flussbarsche («Egli», meist jünger als 1½ Jahre) gefunden. Diese Fischart war in den Fischereierträgen der Untersuchungsjahre besonders häufig. Adulte Haubentaucher wenden etwa ein Drittel der Hellzeit zum Jagen auf. Der Jagderfolg beträgt im April/Mai für den Eigenbedarf nur 5%, während der Jungenaufzucht 28%. Altvögel dürften vor und während der Jungenaufzucht während der Hellzeit nicht genügend Nahrung erwerben. Es wird deshalb vermutet und mit qualitativen Beobachtungen unterstützt, dass das Defizit nachts gedeckt wird, wahrscheinlich mit höherem Jagderfolg. In den Jahren 1983–1986 betrug der Fischbedarf der Haubentaucher-Population auf dem Neuenburgersee jährlich rund 177 t, während die Berufsfischer 609 t erreichten. Der Haubentaucher erbeutet in erster Linie Jungfische der häufigen Arten, die ohnehin eine hohe Sterblichkeit aufweisen. Trotz hoher Dichte der Haubentaucher waren die Fischereierträge in den Untersuchungsjahren überdurchschnittlich hoch. Aus diesen Gründen kann der Haubentaucher nicht als Fischereischädling betrachtet werden (vgl. auch Zusammenfassung von U. Glutz von Blotzheim der Arbeiten von B. Renevey zur Populationsökologie, *Orn. Beob.* 86: 94–95, 1989). L. Jenni

GÉROUDET, P. (1989): **Nouvelles données sur l'origine des Goélands leucophtéés, *Larus cachinnans*,**