

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

Bruterfolg und Fütterungsverhalten des Neuntöters *Lanius collurio* in der Nordwestschweiz

Markus Rudin

Der Neuntöter ist in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Ebenen Mitteleuropas selten geworden (Lefranc 1973, Schifferli 1980, Pfister et al. 1986, Opitz & Appenzeller 1987, Kowalski 1987, Kussmaul 1987, Lüthy 1989); einzig Kiesgruben und Jungwuchsflächen können dort vorübergehend grösseren Beständen Lebensraum bieten (Kussmaul 1987).

In Hügel- und Bergregionen ist die Art zum Teil noch häufig (Korodi Gál 1969, Lefranc 1979, Schifferli 1980, Brandl et al. 1986a, Dell'Oca 1987, Jakober & Stauber 1987, Lübcke & Mann 1987); diese Regionen zeichnen sich durch einen relativ hohen Anteil extensiv genutzter Wiesen und Weiden sowie durch einen bedeutenden Heckenreichtum aus. Wegen Nutzungsaufgaben an Steillagen, intensiverer Bewirtschaftung von ebeneren Flächen und Überbauungen an Südhängen verschwinden aber selbst in diesen Gebieten wichtige Neuntöterhabitate; vor allem Halbtrockenrasengebiete sind vom Landschaftswandel betroffen (Zoller 1954b, Lefranc 1979, Kienzle 1979, Frey 1983, Kienzle 1985, Klein 1985, Wagner 1986). In der vorliegenden Arbeit interessieren Bruterfolg und Fütterungsverhalten in einer Mittelgebirgsregion der Nordwestschweiz im Vergleich mit Angaben aus andern Hügel- und Bergregionen Mitteleuropas. Folgende Fragen werden gestellt:

Inwieweit kann schlechtes Wetter die Nachwuchsrate reduzieren oder den Brutablauf verzögern? Unterscheiden sich Nachwuchsrate, Nestlingsnahrung und Fütterungsfrequenz von Paaren auf Halbtrok-

kenrasen von solchen in Gebieten mit Fettwiesen?

Dank. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach ermöglichte und finanzierte diese Untersuchungen. Besonders danke ich den Herren Drs. B. Bruderer, C. Marti, H. P. Pfister, L. Schifferli und N. Zbinden, die mich oft unterstützten und das Manuskript kritisch durchsahen. Urs Leugger ermöglichte mir durch seine Mithilfe ein intensives Untersuchungsprogramm, indem zahlreiche Nester kontrolliert werden konnten. Frau R. Meury kontrollierte die Paare im Blauengebiet 1987. Schliesslich bedanke ich mich auch bei den Gemeinden Dittingen und Blauen, die mir erlaubten, diese Untersuchungen auf ihrem Land durchzuführen.

1. Untersuchungsgebiete und Methode

1.1. Untersuchungsgebiete

Die beiden Untersuchungsgebiete liegen im nördlichen Tafeljura S Basel; sie befinden sich an den SE-Seiten von Blauenkette und Gempenplateau, liegen zwischen 400 und 700 m ü.M. und haben S-, SW- und SE-Exposition. Im Jahresdurchschnitt fallen 1100 mm Regen, und die durchschnittliche Julitemperatur beträgt 16°C.

Im Blauengebiet (Gemeinden Nenzlingen, Blauen und Dittingen) sind Hochebenen von mässig bis stark geneigten Hängen zu unterscheiden. Die Hochebenen (280 ha) werden landwirtschaftlich intensiv genutzt und sind abgesehen von einigen Obstgärten strukturarm. Die waldfreie Fläche der Hänge (130 ha) wird extensiv beweidet und ist mit Ausnahme der Nenzlingenweide (30 ha) mit zahlreichen Hecken, Büschen und wei-



Abb. 1. Dittingerweide Mitte September 1987. Steilhang mit Halbtrockenrasen. Der hier vorhandene Reichtum an Hecken- und Büschen ist repräsentativ für fast alle Hanglagen im Blauengebiet. – *Pasture near Dittingen, mid-September 1987. Steep slope with Mesobrometum. The high density of hedges and bushes is representative for all slopy areas in the Blauen region.*

teren für den Neuntötter günstigen Strukturen durchsetzt (Abb. 1). Der Steilhang der Blauenweide (14ha) sowie die Dittingerweide (30ha) bestehen aus einem ungedüngten, artenreichen Halbtrockenrasen (*Teucrio-Mesobrometum*), während die übrigen Flächen (86ha) aus trockenheitsliebenden Halbfettweiden bestehen und leicht gedüngt werden, wobei keine Jauche verwendet wird.

Das Gempengebiet (Gemeinden Büren, St. Pantaleon und Nuglar) ist schwach geneigt und besteht vorwiegend aus heckenreichen Obsthainen. Unter den Obstbäumen befinden sich Halbfett- bis Fettwiesen, Brachen und einzelne Äcker und Weiden. Die Wiesen werden 3mal im Jahr geschnitten und leicht gedüngt; Jauche wird nur an einzelnen Stellen verwendet. Die Fläche

der einzelnen Parzellen ist gering und ihre Zahl hoch, was eine grosse Strukturvielfalt auf kleinem Raum garantiert.

1.2. Methode

Die Untersuchungen über Erfolgsraten und Brutverlauf (1988 und 1989) fanden an sämtlichen Paaren im Blauengebiet statt; jene über Bestandsdichten und Anteil der erfolgreichen Paare (1987–1989) an allen Paaren im Gempen- und Blauengebiet. Um den Vergleich mit Korodi Gál (1969), Stauber & Ullrich (1970) und Lefranc (1979) zu erleichtern, berechnete ich nicht den Bruterfolg (Anzahl flügge Jungvögel bezogen auf die Gesamtzahl abgelegter Eier), sondern eine Erfolgsrate, die nur die Eier in den Vollgelegen berücksichtigt. Die kaum

direkt zu ermittelnde Zahl ausfliegender Jungvögel ersetzte ich durch die Anzahl der Nestlinge im Alter von 8 Tagen, reduziert um alle später eingetretenen Totalverluste und um bekannt gewordene Teilverluste. Um die Nachwuchsrate und die Erfolgsrate pro Gelege zu ermitteln, dividierte ich denselben Wert durch die Anzahl der vorhandenen ♀ bzw. Gelege. Zu diesem Zweck wurde jedes Nest jeden 3. Tag aufgesucht und kontrolliert. Paare mit unzugänglichen Nestern waren 1988 und 1989 je zu ca. 1/4 vertreten; sie mussten bei der Berechnung der Bruterfolgsgrößen weggelassen werden. Da sich das Alter von fliegenden Jungvögeln auf 1 Pentade genau bestimmen lässt (Rudin Mskr. 1989), konnten Bruten, die erst nach dem Ausfliegen beobachtet wurden, zur Bestimmung des Legebeginns und des Ausfliegetermins verwendet werden, sofern es sich um sichere Erstbruten handelte oder die Nester bei den vorhergehenden Brutversuchen kontrollierbar wa-

ren. Es wurde angenommen, dass ein ♀ im Durchschnitt 5 Eier legt, beim 2. letzten Ei zu brüten beginnt, und dass die Bebrütungsdauer und die Nestlingszeit je 14 Tage betragen.

Die Untersuchungen über das Fütterungsverhalten (1987 und 1988, Gempfen und Blauen) begannen beim Schlüpfen der Nestlinge und endeten beim Flüggewerden (7 Paare) bzw. 3 Wochen nach dem Flüggewerden (2 Paare). Jedes Paar wurde jeden 2. Tag aufgesucht; es wurde zwischen 8 Uhr und 20 Uhr beobachtet, wobei die Beobachtungszeit pro Tag und Paar 1–3 h betrug. Verschiedene Verhaltenselemente wie Jagen, Füttern u. a. wurden zusammen mit Wetterangaben auf Tonband protokolliert. Grösse und Art der verfütterten Beutetiere wurden mit Hilfe eines Teleskopes aus 50–60 m Distanz geschätzt; Hautflügler und Fliegen wurden nicht unterschieden. Bei 4 Revieren schätzte ich 1987 das Nahrungsangebot mit Hilfe der Sichtkreismes-

Tab. 1. Brutbiologische Angaben aus dem Blauengebiet: (a) Grösse von Früh- und Spätgelegen; Einteilung wie bei Stauber & Ullrich (1970): Frühgelege bis und mit 10. 6. beendet. (b) Totalverluste von Erst- und Ersatzbruten sowie Anteil der Erstgelege an allen erfolgreichen Gelegen. n bezieht sich auf die Stichprobengrösse (Gesamtzahl ausgewerteter Nester). (c) Charakterisierung der Totalverluste im Blauengebiet. — *Breeding data in the Blauen region: a) Size of early and late clutches, as in Stauber & Ullrich (1970). b) failure rate of first and replacement-broods, and proportion of successful first broods in relation to all successful broods. n = number of nests. c) causes of failure.*

	1988			1989			Total		
	%	E _t	n	%	E _t	n	%	E _t	n
<i>Gelegegrösse</i>									
Frühgelege		5,4	22		5,6	23		5,5	45
Spätgelege		4,5	19		4,2	9		4,4	28
<i>Verluste</i>									
Erstbruten	73		22	44		18	60		40
Ersatzbruten	38		17	57		7	42		24
<i>Erfolgreiche Gelege</i>									
Anteil Erstbruten	35			71			52		
total			17			14			31
<i>Charakterisierung der Verluste</i>									
Nest leer									
unbeschädigt	54		14	72		13	61		27
beschädigt	19		5	11		2	17		7
Nest mit Eischalenresten	8		2	6		1	7		3
Gelege verlassen	11		3	11		2	11		5
Nest instabil	8		2	0		0	4		2
Total	100		26	100		18	100		44

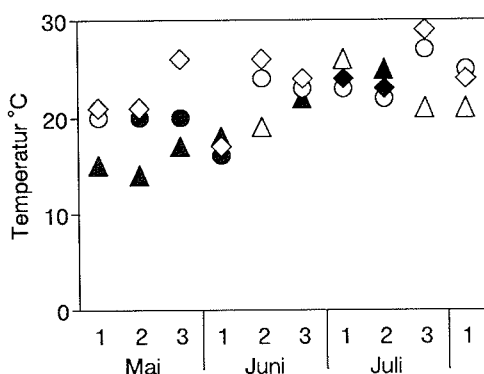


Abb. 2. Verlauf der Maximaltemperatur pro Dekade. Dreiecke = 1987, Kreise = 1988, Rhomben = 1989; ausgefüllte Symbole kennzeichnen Dekaden, in denen Dauerregen auftrat. – *Mean maximum temperature per 10-day-period. Triangles = 1987, circles = 1988, rhombs = 1989. Filled symbols indicate decades with long rainy periods.*

thode (Solari & Schudel 1988); gezählt wurden während 10 min alle Tiere, die sich innerhalb eines Umkreises von 1 m Durchmesser bewegten, sich dort aufhielten oder diese Fläche überflogen; zudem wurde die Grösse dieser Tiere bestimmt. Weggelassen wurden Tiere < 5 mm sowie Stechmücken und Bremsen. Nach jeder Beobachtungssequenz wurden 2–4 solcher Sichtkreiszählungen durchgeführt; dabei erfolgte die Hälfte dieser Zählungen jeweils an Stellen, wo die Neuntöter während der vorhergehenden Beobachtungen am meisten jagten. Bei starkem Regen wurde nicht gezählt. Wäh-

rend der Nestlingszeit wurde 1988/1989 ein Teil der Adulten und Nestlinge mit Farbringen markiert, wobei die Nestlinge am 8. Tag beringt wurden.

Die Wetterwerte (Maximaltemperatur, Auftreten von Niederschlägen) wurden den Wetterkarten der meteorologischen Zentralanstalt entnommen. Die Messstation liegt auf einer Anhöhe südlich von Basel auf 300 m ü.M. Für die statistischen Vergleiche wurden der Chiquadrat- und der Wilcoxon-Test (Rangtest) und eine Sicherheitsschwelle von 5% verwendet.

2. Resultate

2.1. Einzug ins Brutgebiet, Brutverlauf und Bruterfolg

1987 kehrten die ersten 8 Neuntöter zwischen dem 9.5. und dem 20.5. ins Brutgebiet zurück und begannen Anfang Juni mit dem Brüten; 1988 und 1989 trafen die ersten Paare bereits zwischen dem 5.5. und 8.5. ein; das Wetter im Mai war 1987 kälter und feuchter als 1988 und 89 (Abb. 2). Der Median der Rückkehrdaten der ♂ liegt 1988 und 1989 in der 1. Maidekade ($n = 54$ bzw. 26). 1988 besetzten die ♂ das Gempengebiet früher als den Blauensüdhang ($p < 0,001$), während sie 1989 die beiden Gebiete gleichzeitig besiedelten. Im Blauengebiet wurden 1988 und 1989 die Dittingerweide und der Steilhang der Blauenweide

Tab. 2. Bestandsdichten und Anteil der erfolgreichen Paare. Die Paardichten sind auf die landwirtschaftlich genutzten Flächen bezogen. 1987 wurden die Paare im Blauengebiet vermutlich nicht vollständig kontrolliert. – *Population densities and proportions of successful pairs. The densities are relative to the farmland area.*

Gebiet	Fläche ha	Anzahl Paare			Dichte/10 ha			Anteil erfolgreicher Paare %		
		1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Blauen- und Dittingerweide	80	15	30	24	1,9	3,8	3,0	(100)	53	71
Blauengebiet	410		37	29		0,8	0,7		57	72
Gempengebiet	200	10	11	12	0,5	0,6	0,6	70	91	75

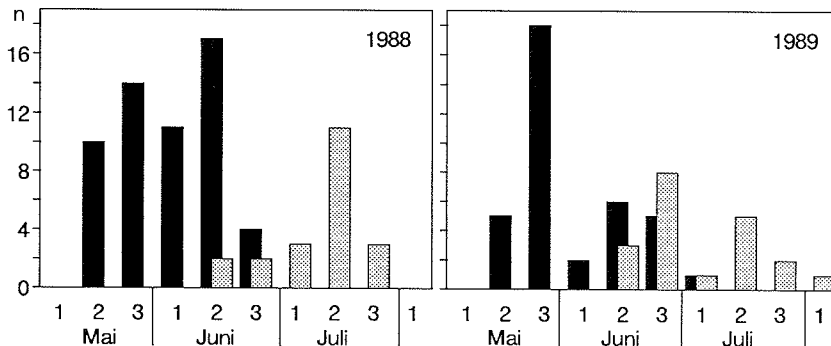


Abb. 3. Anzahl begonnener Gelege (schwarz) und ausgeflogener Bruten (punktiert) pro Dekade im Blauengebiet 1988 und 1989. – Number of clutches started (black) and broods fledged (dotted) per 10-day-period in the Blauen region in 1988 and 1989.

früher durch die ♂ besetzt als die übrigen Teilgebiete ($p < 0,05$ bzw. $p < 0,005$).

Im Blauengebiet begannen 1988 und 1989 die frühesten ♀ in der 2. Mai-Dekade mit dem Legen (Abb. 3). Die Legebeginnkurve hat 2 Maxima (das erste im letzten Maidrittel, das zweite im mittleren Junidrittel), da 73 % bzw. 44 % der Erstbruten verloren gingen und Nachgelege produziert wurden (Tab. 1). Da 1988 diese Verluste häufiger als 1989 auftraten, ist 1988 das 2. Maximum ausgeprägter als 1989; zudem flogen die Bruten 1988 um 10 Tage später aus. 1988 produzierten 74 % der ♀, die ihre Erstbrut verloren, relativ kleine Nachgelege; die 11 erfolgreichen Paare mit Nachgelegen hatten zudem 1988 wegen Teilverlusten nur einen Bruterfolg von 70 %, während 1989 dieser Wert für alle 14 erfolgreichen Paare bei 90 % lag; diese Feststellungen erklären den Unterschied in den 3 Bruterfolgsgrossen zwischen 1988 und 1989 (Tab. 3). 1988 gingen während einer 10 Tage dauernden Niederschlagsperiode vom 29. Mai bis 10. Juni 40–50 % mehr Bruten verloren als in allen übrigen Dekaden der beiden Untersuchungsjahre; in 8 von 11 Nestern mit Totalverlusten im Verlaufe dieser Phase fehlten die Eier oder die Jungvögel. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes 1988 und 1989 waren bei 85 % der Totalverluste und bei 10 der 11

Teilverluste (91 %) Eier oder Jungvögel verschwunden (Tab. 1).

Die Brutpaare meines Untersuchungsgebietes brüteten ausschliesslich in busch- und heckenreichen, extensiv genutzten Hanglagen; die Bestandsdichte lag zwischen 0,5 und 3,8 Paaren/10 ha, und der Anteil der erfolgreichen Paare schwankte 1988 und 1989 je nach Gebiet zwischen 53 und 91 % (Tab. 2). Die mittlere Erfolgsrate pro Ei in Vollgelegen resp. die Nachwuchsrate lagen im Blauengebiet im kalten Sommer 1988 bei 33 % bzw. 2,1 Jungvögeln, im warmen Sommer 1989 bei 49 % bzw. 3,6, der Durchschnitt beider Jahre bei 41 % bzw. 2,9 Jungvögeln. Die Nachwuchsrate in Revieren auf Halbtrockenrasen und in solchen auf Fettweiden unterscheiden sich in keinem der beiden Jahre signifikant. Zwar betrugen sie 1988 auf Halbtrockenrasen 1,9 und auf Fettweiden 2,4 Junge pro ♀ ($n = 16$ bzw. 13), doch waren es 1989 auf Halbtrockenrasen 3,6 und auf Fettweiden 3,5 Junge pro ♀ ($n = 12$ bzw. 6). In Tab. 3 werden die Werte des Blauengebietes mit Daten aus anderen Gegenden Mitteleuropas verglichen. Es zeigt sich, dass die Erfolgswerte generell in Jahren mit feuchtkalter Witterung niedriger sind als in Jahren mit warmer, eher regenarmer Brutsaison.

Tab.3. Erfolgsraten in verschiedenen Gebieten Mitteleuropas; berücksichtigt sind nur Vollgelege. Gebiete: Schweiz = Blauen, Extensivweiden; Frankreich = Vogesen, Aufforstungsflächen auf ehemaligem Kulturland (Lefranc 1979); BRD = Baden Württemberg, extensiv genutzte Wiesen und Weiden (BRD1 = Stauber & Ullrich 1971, BRD2 = Jakober & Stauber 1987); Rumänien = Siebenbürgen, Extensivweiden (Korodi Gál 1969). Bei BRD2 betrug die Stichprobe im Durchschnitt 8 Paare pro Jahr. Witterung: Kalt = Witterungsverlauf mit nasskalten Perioden; Warm = Witterungsverlauf ohne nasskalte Perioden. – *Productivity and proportions of eggs in completed clutches producing fledglings in different regions of Central Europe, in different grassland habitats (meadows, pasture land, afforstations) and weather conditions.*

Land	Jahre	Witterung	♀	Nachwuchsrate pro ♀	Erfolgsrate		Eier total	Gelege total	Gelegegrösse
					pro Gelege	pro Ei im Vollgelege			
Blauen (CH)	1988	kalt	29	2,1	1,6	0,33	185	38	4,9
	1989	warm	18	3,6	2,6	0,49	130	25	5,2
Frankreich	1969	kalt	65	2,3	1,4	0,32	80	18	4,4
	1971–74	warm	238	3,7	2,8	0,60	557	117	4,8
Rumänien	1967	warm			3,5	0,60	317	56	5,7
BRD1	1969	kalt			1,6	0,36	278	61	4,6
	1964	warm			3,6	0,68	273	45	5,3
BRD2	1964–84								
	8 Jahre	kalt		2,5					
	4 Jahre	warm		3,2					

2.2. Nestlingsnahrung und Fütterungsverhalten

Alle 9 Paare, deren Fütterungsverhalten untersucht wurde, zogen 4–5 Junge mit Erfolg auf (Tab.4). In den ersten 5 Tagen

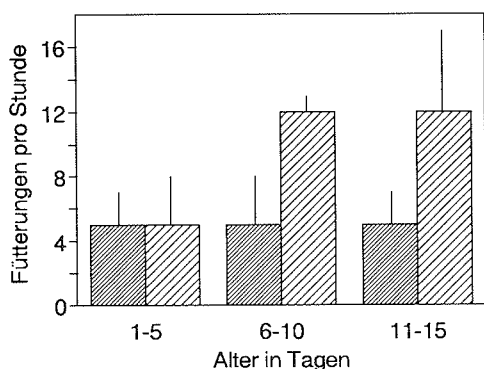


Abb.4. Fütterungsfrequenz in Abhängigkeit vom Alter der Jungvögel, links Dittingen, rechts Blauen und Nenzlingen. Die Standardabweichungen sind mit einem Strich nur nach oben angegeben. – *Feeding rate in relation to nestling age; left: Dittingen, right: Nenzlingen and Blauen. Bars indicate standard deviations.*

nach dem Schlüpfen wurden den Jungen kleinere Beutetiere als im späteren Nestlingsstadium verfüttert (χ^2 -Test, $p < 0,001$; Tab.5). Im Alter von 6–15 Tagen erhielten die Nestlinge mehr grosse ($>1\text{cm}$) Beutetiere, als anhand des geschätzten Angebots erwartet würde (Tab.6).

Die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung korrelierte nicht mit der Nutzungsintensität der Wiesen (Halbtrockenrasen oder Fettweiden), sondern mit dem Angebot der häufig verfütterten Feldgrillen und über 1cm grossen Heuschrecken (Tab.4, 5). Der Anteil der grossen Insekten ($>1\text{cm}$) unterscheidet sich signifikant zwischen den Gebieten ($\chi^2 = 26,2$, $df = 3$, $p < 0,001$). Die Fütterungsfrequenz stieg in den Fettweiden bei Blauen und Nenzlingen im Verlauf der Nestlingszeit um einen Faktor 2, wogegen sie auf den Halbtrockenrasen bei Dittingen, wo die Paare vor allem Feldgrillen verfütterten, konstant blieb (Abb.4).

Während der Nestlingszeit entfernte sich kein Neuntöterpaar weiter als 125m vom Nest (1988: $n = 47$, 1989: $n = 41$ Paare);

Tab. 4. Angaben zur Brutbiologie und zum Nahrungsangebot in verschiedenen Teilen des Untersuchungsgebiets. Die Anzahlen n beziehen sich in der 1. Klammer auf die untersuchten Paare (P), in der 2. Klammer auf die Eier (E) und in der letzten auf die Nestlinge (N). – *Breeding biology and availability of insects in different parts of the study area. In brackets: number of pairs (P), of eggs (E) and of nestlings (N).*

	Halbtrockenrasen		Fettweiden und Fettwiesen	
	A Dittingen	b Blauen und Nenzlingen 1	C Gempen	D Blauen und Nenzlingen 2
<i>Anzahlen</i>				
(P) (E) (N)				
1987:	(2) (5/5) (5/5)		(1) (?) (≥ 4)	
1988:	(2) (5/5) (5/5)	(1) (4) (4)		(3) (4/5/5) (4/5/5)
<i>Nestlingszeiten</i>				
1987	16.6.–30.6.		9.7.–23.7	
1988	5.6.–28.6.	29.6.–13.7.		27.6./10.7.
<i>Nahrungsangebot</i>				
Feldgrillen	++	–	–	–
Heuschrecken (> 1 cm)	–	++	++	+

nach dem Flüggerwerden der Brut verschoben sich im Blauengebiet 16 von 28 mit Ringen markierten Familien über 200m, in einem Fall sogar 1600m. Im Gempengebiet entfernten sich 2 von 9 Paaren weiter als 200m.

Tab. 5. Oben: Grössenzusammensetzung der Nestlingsnahrung bei jüngeren und älteren Nestlingen. Unten: verfütterte Beutetiergruppen bei mehr als 5 Tage alten Nestlingen. Nur Beutetiere über 1cm Gesamtlänge wurden berücksichtigt. Die Gebiete A und B sind jene auf Halbtrockenrasen, C und D auf Fettwiesen und -weiden (vgl. Tab. 4). – *Top: Prey size in relation to nestling age. Bottom: Groups of prey animals fed to nestlings aged 6–15 days. Prey sizes below 1 cm have been omitted.*

Nestlingsalter	Beutegrösse	Verfütterte Beutetiere							
		A Dittingen		B Blauen Nenzlingen 1		C Gempen		D Blauen Nenzlingen 2	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Nestlingsalter</i>	<i>Beutegrössen</i>								
1–5 Tage	< 1 cm	17	34			18	62	33	63
	= 1 cm	17	34			11	38	17	33
	1,2–2 cm	13	26				0	2	4
	> 2 cm	4	8				0	0	0
	Total	51	100			29	100	52	100
6–15 Tage	< 1 cm	17	12	18	33	14	24	35	30
	= 1 cm	24	16	17	22	10	17	49	43
	1,2–2 cm	53	36	20	37	30	52	31	27
	> 2 cm	52	36	4	7	4	7	0	0
	Total	146	100	54	100	58	100	115	100
<i>Beutetiere (Nestlingsalter 6–15 Tage)</i>									
	Feldgrillen	47	51	0	0	0	0	0	0
	Heuschrecken	1	1	13	54	14	44	5	19
	Käfer	26	28	1	4	6	19	2	7
	Schmetterlinge	10	11	3	13	9	28	3	11
	Hautflügler und Fliegen	6	6	3	13	3	9	14	52
	Übrige	3	3	4	16			3	11
	Total	93	100	24	100	32	100	27	100

Tab. 6. Relatives Angebot und Nutzung zweier verschiedener Beutegrößen. Relatives Angebot anhand der Anteile in den Sichtkreisstichproben geschätzt. Stichprobe: 2 Reviere bis zum 15. Nestlingstag im Gempengebiet; 2 Reviere bis zum Alter von 23 Tagen auf der Dittingerweide. χ^2 -Test aufgrund der Anteile, $df = 1$. – *Proportions of two different prey sizes available and fed to the nestlings, respectively. The supply was estimated by counting all animals seen within a circle of a diameter of 1 m during 10 minutes. 4 territories; two pairs were watched until the young were 23 days old; in the other territories observations lasted until fledging.*

Alter	Grösse	Anzahl Tiere		Anzahl verfütterte Tiere		
		Angebot %	n	Nutzung %	n	Nutzung % / Angebot %
1–5	< 1 cm	68	232	92	96	1,4 $\chi^2 = 27,7$
	> 1 cm	32	111	8	8	0,3 $p < 0,001$
	Total	100	343	100	104	
5–15	< 1 cm	77	753	41	79	0,5 $\chi^2 = 140$
	> 1 cm	23	222	59	113	2,6 $p < 0,001$
	Total	100	975	100	192	
> 15	< 1 cm	69	634	60	82	0,9 $\chi^2 = 5$
	> 1 cm	31	291	40	54	1,3 $p < 0,05$
	Total	100	925	100	136	

3. Diskussion

Ein Neuntöterpaar muss 2,9 Junge pro Saison aufziehen, um die Mortalitätsrate von Jung- und Altvögeln auszugleichen (Jakober & Stauber 1987). Im Blauengebiet erreichte die Nachwuchsrate 1988/1989 diesen Wert; in günstigen Jahren liegt sie mit 3,2–3,7 Jungen deutlich über und in ungünstigen Jahren mit 2,1–2,5 Jungen unterhalb des kritischen Wertes (Tab. 3). Auch die übrigen Masszahlen für den Bruterfolg zeigen entsprechende Schwankungen, wobei alle Erfolgswerte in der NW-Schweiz im selben Bereich schwanken wie in den übrigen Gebieten Mitteleuropas. In den untersuchten Gebieten traten in ungünstigen Jahren Kaltlufteinbrüche mit langandauernden Niederschlägen während der Brut- und Aufzuchtzeit auf. Eine Folge von Jahren mit nasskalter Witterung könnte somit den Neuntöterbeständen zusetzen (vgl. Stauber & Ullrich 1971). Über den Einfluss der Nutzungsintensität des Grünlands auf die Erfolgsraten ist wenig bekannt (Brandl et al. 1986a). In meiner Untersuchung wurden keine Habitatunterschiede festgestellt. In vier Vergleichsgebieten Mitteleuropas zeigt die Kurve des Legebeginns ebenfalls 2 Maxima: eines liegt in der letzten Maideka-

de, das andere in der 2. bis 3. Junidekade; bei günstigem Witterungsverlauf ist das zweite Maximum überall kleiner, bei ungünstigem mindestens gleichgross wie das erste. Dies widerspiegelt eine grössere Verlustrate an Erstbruten und somit einen höheren Anteil an Ersatzgelegen in schlechten Jahren (Tab. 1 sowie Korodi Gál 1969, Stauber & Ullrich 1970, Lefranc 1979). Die Ersatzgelege sind kleiner als die Erstgelege (Tab. 1, Stauber & Ullrich 1971, Lefranc 1979, Luder 1986); dies erklärt, dass die Nachwuchsrate pro ♀ bei erhöhten Brutverlusten sinkt, obwohl verlorene Erstgelege in der Regel durch Nachgelege ersetzt werden. Bei nasskalter Witterung können bis zu 50 % aller Verluste durch verlassene Gelege und tote Nestlinge charakterisiert sein, was auf einen direkten Witterungseinfluss hindeutet; am häufigsten werden jedoch Nester gefunden, aus denen Eier oder Nestlinge wahrscheinlich durch Nesträuber entfernt worden waren (Tab. 1; Korodi Gál 1969, Poltz 1975 Lefranc 1979, Jakober & Stauber 1987, Göpfert 1987, Dell'Oca 1986, Meier 1986). Nebst der hier nachgewiesenen Beziehung zwischen Witterung und den Erfolgsraten resp. dem Brutverlauf (vgl. auch Luder 1986) kann schlechtes Wetter auch einen negativen Einfluss auf

die Gewichtsentwicklung der Nestlinge haben (Brandl et al. 1986b).

Die Grösse (Tab.5) bzw. das Gewicht (Korodi Gál 1969) der verfütterten Beutetiere steigt mit zunehmendem Nestlingsalter an; dies entspricht dem grösser werdenden Nahrungsbedarf der Jungen (Diehl & Myrcha 1973). Je nach Verfügbarkeit der Beutetiere kann auch die Fütterungsfrequenz zunehmen (Abb.4, Korodi Gál 1969). Neuntöter verfüttern älteren Nestlingen im Mittel grössere Beutetiere, als allein nach dem Angebot zu erwarten wäre; sie scheinen die Beutegrösse also aktiv auszuwählen.

Die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung nach Grösse und Verwandtschaftsgruppe ist je nach Häufigkeit und Erreichbarkeit der verschiedenen Beutetierordnungen unterschiedlich (Tab.5, Mann 1973, Göpfert 1987, Jakober & Stauber 1987); sie hängt jedoch weder vom Habitatstyp (Halbtrockenrasen oder Fettweiden) ab, noch beeinflusst sie den späteren Erfolg der Paare (alle untersuchten Paare zogen 4 oder 5 Junge mit Erfolg auf, Tab.4). Am häufigsten werden Laufkäfer, dungbewohnende Käfer, Maikäferartige, Heuschrecken, Feldgrillen, Hummeln und Wespen und in gewissen Jahren Mäuse verfüttert (Tab.5, Korodi Gál 1969, Lefranc 1979, Mann 1973, Göpfert 1985).

In intensiv genutzten und reich strukturierten Landschaften des Juras, der inneralpinen Trockentäler und der Alpensüdseite wird die Nahrung für die Nestlinge innerhalb eines Umkreises von 125m gesucht, erst nach dem Ausfliegen können sich die Paare weiter vom Nest entfernen; im Gegensatz dazu werden in der landwirtschaftlich intensiv genutzten und ausgeräumten Landschaften der Kantone Thurgau und Bern selbst Habitatsteile in 300m Entfernung noch regelmässig bejagt (Schifferli et al. mdl., Meier 1987). Der Einfluss grosser Jagddistanzen auf Bruterfolg und Kondition der Altvögel muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Zusammenfassung, Summary

Die durchschnittlichen Nachwuchsraten des Neuntöters im Blauen (Nordwestschweizer Jura) betrugen 1988 und 1989 2,9 Junge pro ♀; die mittlere Erfolgsrate pro Ei in Vollgelegen lag in diesen Jahren bei 41 %. 1988 waren die Erfolgsraten wetterbedingt tiefer als 1989, da 1988 ein grösserer Verlust an Erstgelegen zu verzeichnen war, die Nachgelege kleiner waren und die erfolgreichen Paare zusätzliche Teilverluste erlitten. Allgemein sind in Mitteleuropa Bruterfolg und Nachwuchsrate bei feuchtkaltem Wetter kleiner als bei trockenwarmem.

Die mittlere Länge der verfütterten Beutetiere steigt mit dem Nestlingsalter an. Die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung korreliert nicht mit der Nutzungsintensität der untersuchten Habitate, sondern mit dem Angebot häufig verfütterter Grossinsekten. Bei den am häufigsten verfütterten Grossarthropoden handelte es sich um Feldgrillen und Heuschrecken; ihnen folgen Hautflügler und Fliegen. Beim Jagen entfernten sich die Paare während der Nestlingszeit nicht weiter als 125m vom Nest.

Breeding success and feeding behaviour of the Red-backed Shrike *Lanius collurio* in north-west Switzerland

In the Blauen region (Jura), the average productivity was 2,9 fledglings per ♀ in 1988 and 1989; 41 % of all eggs in completed clutches produced fledglings. In 1988, this proportion and the productivity were lower than in 1989, because more first broods had failed and females therefore produced a greater number of relatively small replacement clutches; moreover, egg loss and chick mortality were higher in 1988. In Central Europe, productivity and breeding success are reduced in years with wet and cold weather.

The average length of prey fed to the young increased during the nestling-period; the composition of the nestlings' food correlated with the availability of frequently fed insects such as crickets, grasshoppers, wasps and flies. The foraging distances around the nest were less than 125m.

Literatur

- BRANDL, W., W. LÜBCKE & W. MANN (1986a): Habitatwahl beim Neuntöter. J. Orn. 127: 69–78.
- (1986b): Nestlingswachstum und Niederschlag beim Neuntöter. J. Orn. 127: 97–98.
- DELL'OCA, S. (1987): Daten zur Brutbiologie und zum Jagdverhalten des Neuntöters *Lanius collurio* in der Region Leuk, verglichen mit Angaben aus der Region Frutigtal. Diplomarb. Univ. Basel.
- DIEHL, B. & A. MYRCHA (1973): Bioenergetics of Nestling Red-backed Shrikes *Lanius collurio*. Condor 75: 259–264.

- FREY, V. (1983): Wandel und Rückgang der Mesobrometen im Schweizer Jura. Diplomarb. Univ. Basel.
- GÖPFERT, M. (1987): Bedeutung einer Mülldeponie als Sekundärbiotop des Neuntöters *Lanius collurio*. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 55–69.
- HÖLZINGER, J. & C. (1987): Verbreitung und Areal-schwund des Neuntöters *Lanius collurio* in der Donauniederung zwischen Ehingen und Günzburg im Zeitraum 1961–1966 und 1981–1986. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 105–107.
- JAKOBER, H. & W. STAUBER (1981): Habitatsansprüche des Neuntöters *Lanius collurio*. Ökol. Vögel 3: 223–247. – (1987): Zur Populationsdynamik des Neuntöters *Lanius collurio*. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 71–78. – (1987): Habitatsansprüche des Neuntöters *Lanius collurio* und Massnahmen für seinen Schutz. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 25–53.
- KIENZLE, U. (1979): Sukzessionen in brachliegenden Magerwiesen des Juras und des Napfgebietes. Diss. Univ. Basel. – (1985): Naturschutzwerte von Magerrasen in der Nordwestschweiz. Tätigkeitsber. naturf. Ges. Baselland 33: 7–75.
- KLEIN, A. (1985): Inventar der Trockenstandorte im Kanton Baselland. Tätigkeitsber. naturf. Ges. Baselland 33: 77–115.
- KOWALSKI, H. (1987): Zur Bestandssituation des Neuntöters *Lanius collurio* in der Bundesrepublik Deutschland und in Westberlin. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 17–23.
- KORODI GÁL, I. (1969): Beiträge zur Kenntnis der Brutbiologie und Brutnahrung der Neuntöter *Lanius collurio*. Zool. Abh. Mus. Tierkde Dresden 30: 56–81.
- KUSSMAUL, K. (1987): Zur Situation des Neuntöters in der Rheinebene bei Karlsruhe. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 83–92.
- LEFRANC, N. (1973): Notes sur l'histoire récente de la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* en europe occidentale. Alauda 41: 239–252. – (1979): Contribution à l'écologie de la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* dans les Vosges moyennes. Oiseau 49: 244–298.
- LUDER, R. (1986): Abnahme der durchschnittlichen Gelegegrösse (1901/1977) beim Neuntöter *Lanius collurio* in der Schweiz. Orn. Beob. 83: 1–6.
- LÜBCKE, W. & W. MANN (1987): Bestandszunahme des Neuntöters *Lanius collurio* von 1974 bis 1987 in einem nordhessischen Untersuchungsgebiet. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 109–118.
- LÜTHY, M. (1989): Ornithologisches Inventar des Kantons Aargau 1985–1987. Verband der Aargauischen Natur- und Vogelschutzvereine, Bau-departement des Kantons Aargau.
- MEIER, A. (1987): Zum Jagdverhalten und Bruterfolg des Neuntöters *Lanius collurio* im Frutigtal. Diplomarb. Univ. Basel.
- OPITZ, H. & P. APPENZELER (1987): Zur Situation des Neuntöters *Lanius collurio* am Südlichen Oberrhein. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 48: 79–81.
- PFISTER, H. P., B. NAEF-DAENZER & H. BLUM (1986): Qualitative und quantitative Beziehungen zwischen Heckenvorkommen im Kanton Thurgau und ausgewählten Heckenbrütern: Neuntöter, Goldammer, Dorngrasmücke, Mönchsgasmücke und Gartengrasmücke. Orn. Beob. 83: 7–34.
- POLTZ, W. (1975): Über den Rückgang des Neuntöters *Lanius collurio*. Vogelwelt 96: 1–19.
- RUDIN, M. (1989): Brutverlauf und Bruterfolg des Neuntöters in der Nordwestschweiz. Diplomarb. Univ. Basel.
- SCHIFFERLI, A. et al. (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Sempach.
- SOLARI, C. & H. R. SCHUDEL (1988): Nahrungserwerb des Neuntöters *Lanius collurio* während der Fortpflanzungszeit. Orn. Beob. 85: 81–90.
- SONNABEND, H. & W. POLTZ (1979): Daten zur Brutbiologie des Neuntöters *Lanius collurio* am nordwestlichen Bodensee. J. Orn. 120: 316–321.
- STAUBER, W. & B. ULLRICH (1970): Der Einfluss des nasskalten Frühjahres 1969 auf eine Population des Rotrückenhängers *Lanius collurio* und des Rotkopfhängers *Lanius senator* in Südwestdeutschland. Vogelwelt 91: 213–221.
- WAGNER, C. (1984): Nutzungsbedingte Veränderungen auf Mesobromion-Standorten der Region Basel. Diplomarb. Univ. Basel.
- ZOLLER, H. (1954 b): Die Typen der *Bromus erectus* Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 33.

Manuskript eingegangen 2. November 1989
Bereinigte Fassung 11. Mai 1990

Markus Rudin, Froburgstrasse 51, CH-4410 Liestal