

Die Brutbiologie des Steinschmätzers (*Oenanthe oenanthe*) auf intensiv genutzten Flächen in Rheinland-Pfalz

Von Martin Buchmann

Gewidmet Herrn Rolf Schlenker zum Ausscheiden aus der Vogelwarte Radolfzell

Abstract: BUCHMANN, M. (2001): The breeding biology of the Wheatear (*Oenanthe oenanthe*) in intensively managed areas in Rhineland-Palatinate. Vogelwarte 41: 1–17.

Since 1995 long-term studies have been carried out on colour-marked Wheatear populations in 8 isolated areas (wine-growing regions and sandpits) in Rhinehessen-Palatinate. Out of approximately 300 pairs 150 resp. 100 pairs go to the two largest populations near to Gundersheim and Bad Duerkheim-Leistadt. It has so far been possible to ring resp. mark a total of 4657 wheatears. The first to arrive back to the breeding area end March/ early in April were several-year old males. Nest building in which cooperated mostly both sexes took around one week. About 20 days after their arrival the females started egg-laying. The median for the laying date of all first broods was the 4th May, the median of pairs with two broods the 28th April resp. the 9th June. Which means an interval of 42 days between first and second broods. The average clutch size was $4.67 \text{ eggs} \pm 1.0$. A calendar effect could be clearly recognized. The mean incubation period was 13 days and the nestling period approximately 2 weeks. The time interval between the loss of the brood and laying date of the repeat clutches was 5.9 ± 1.6 days on average. Depending on the population repeat clutches followed in 42.9 % to 85.3 % of the cases. Second broods could only follow those first broods of which the laying date was before the 7th May. Depending on the area examined the medium share of the second broods was between 10.0 % and 32.5 %. Breeding birds with two broods have mainly been several years old (20.3 % resp. 24.8 % of the several-year old birds as compared with 8.3 % each of the males and females of the year before produced a second brood). In the different areas the nest success was between 55.8 % and 79.4 %, the hatching success between 94.6 % and 97.3 %, the fledging success between 90.9 % and 94.8 %, and the total breeding success between 52.9 % and 75.3 %. In Gundersheim and Leistadt 3.64 resp. 4.23 young birds per female fledged on average. The share of non-hatched eggs of 2.4 % in the case of second broods was the lowest one. The nest success with second broods of 83.15 % was the highest one. The most frequent reasons for losses in the vineyards were mice, weasels, stoats, and, in certain regions, garden dormice, and in the pits the reasons were the permanent relief changes caused by the winning of sands and stones. Weather factors did not play any role.

Address: Pfalzblick 2, D–55595 Traisen, Germany

1. Einleitung

Der Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) ist fast in der gesamten Paläarktis und in Teilen der Nearktis verbreitet. Er besiedelt als Brutvogel offenes, kurz oder karg bewachsenes Gelände mit Jagd- und Sitzwarten sowie Spalten, Nischen, Mauern oder Höhlungen für die Nestanlage. In Mitteleuropa brütet er von der subnivalen Zone der Alpen bis in die Tieflagen. In den Niederungen sind dies meist stark anthropogen geprägte Flächen. Er ist ein Langstreckenzieher und überwintert in Afrika südlich der Sahara (SUTER 1988).

Brutbiologische Untersuchungen wurden schon mehrmals in verschiedenen Gebieten in Großbritannien (AXELL 1954, CONDER 1956, 1989, BROOKE 1979, TYE 1980), in Deutschland (zusammengefaßt in MENZEL 1964, KNEIS & MIELKE 1986, KNEIS in SELLIN 1987), in den Alpen (WARTMANN 1985, WALTER 1994) und in Schweden (MORENO 1987, 1989) durchgeführt.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung der Ergebnisse über Brutzeit, Gelegegröße, Bruterfolg und Verlustursachen einer langfristigen Populationsstudie am Steinschmätzer in Rheinland-Pfalz sowohl in Sandgruben bzw. Steinbrüchen als auch in Weinbergflächen. Der Steinschmätzer ist in Mitteleuropa inzwischen eine seltene und hochgradig gefährdete Art (BAUER & BERTHOLD 1997), und deshalb ist die vorliegende Arbeit von einer ganz außergewöhnlich großen Population sehr bedeutsam. Eine derart langfristige Untersuchung an so einer großen Population liegt bisher

aus Mitteleuropa noch nicht vor. Während in Skandinavien, Großbritannien und den Alpen in erster Linie vom Menschen- bzw. wenig beeinflusste Habitate untersucht wurden, handelt es sich bei den hier dargestellten Ergebnissen um solche aus stark anthropogen geprägten Landschaften.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Seit 1995 werden in verschiedenen Gebieten des Rheinhessischen Hügellandes und seit 1998 auch am nördlichen Haardtrand in der Pfalz Populationsstudien am Steinschmätzer durchgeführt. Das Jahr 1995 ist als Einarbeitungszeit anzusehen. Die Daten wurden bis einschließlich 1999 ausgewertet. Die einzelnen Flächen können wie folgt beschrieben werden (geordnet von N nach S):

1. Sandgrube bei Sprendlingen (Koordinaten: 49°53' N, 8°01' E); 260 m über NN; 6 ha; ca. 6 Brutpaare/Jahr.
2. Sandgrube bei Eckelsheim (Koordinaten: 49°47' N, 8°00' E); 180 m über NN; 4 ha; ca. 4 Brutpaare/Jahr; die Sandgrube wird im Moment verfüllt.
3. Albiger Hundskopf (Koordinaten: 49°47' N, 8°07' E); 200 m über NN; 3 ha; frisch flurbereinigte Weinbergsfläche mit vereinzelt Mauerresten und Steinhaufen; ca. 3 Brutpaare/Jahr.
4. Weinbergshang zwischen Gundersheim und Westhofen (Koordinaten: 49°42' N, 8°12' E); zwischen 150 und 270 m über NN; Hangneigung bis zu 6°; überwiegend südlich exponiert; ca. 400 ha mit vielen Weinbergsmauern; intensiv genutzte Weinberge mit wenigen Brachäckern und verbuschten Flächen; Hauptuntersuchungsgebiet, ca. 150 Brutpaare/Jahr.
5. Weinbergshang mit Mauern zwischen Gauersheim und Stetten (Koordinaten: 49°39' N, 8°06' E); 230 bis 280 m über NN; 10 ha; südlich exponiert; ca. 6 Brutpaare/Jahr.
6. Weinbergsänge von Flörsheim-Dalsheim bis Einselfthum (Koordinaten: 49°38' N, 8°10' E); 180 bis 250 m über NN; einzelne bis zu 10 ha große Flächen mit intensivem Weinbau und Mauern bzw. Gabionen (verdrahtete Mauergebilde) werden durch Brachflächen und Siedlungen kleinräumig voneinander getrennt; Brutplätze in den Mauern nach S exponiert, nur 2 nach E; ca. 15 Brutpaare/Jahr.
7. Kalksteinbruch bei Rüssingen (Koordinaten: 49°37' N, 8°06' E); 270 m über NN; 30 ha; ca. 25 Brutpaare/Jahr, davon sind etliche Brutplätze in den Steilwänden nicht erreichbar.
8. Weinbergsflächen mit Mauern zwischen Neustadt/W., Leistadt, Dackenheim und Erpolzheim (Koordinaten: 49°30' N, 8°10' E); zwischen 120 und 250 m über NN; einzelne bis zu 40 ha große Flächen mit intensivem Weinbau und Mauern bzw. Gabionen werden durch Brachflächen, Weinberge ohne Mauern, Siedlungen und Straßen kleinräumig voneinander getrennt; Brutplätze in den Mauern sowohl nach E, S und W exponiert, einer sogar nach N; seit 1998 zweitgrößte untersuchte Population mit ca. 100 Brutpaaren/Jahr.

Weiterhin gibt es einzelne Brutpaare u.a. bei Immelsheim, Kirchheimbolanden, Ober-Flörsheim, Kettenheim, Alzey-Weinheim, Offenheim und Bingen-Dromersheim.

Alle Flächen stellen aufgrund ihrer inselartigen Lage für Populationsstudien ideale Gebiete dar. Zwischen den einzelnen rheinhessischen Flächen 1 bis 7 gibt es für Steinschmätzer kaum geeignete Brutplätze, sodaß die Zahl der nicht erfaßten Reviere verschwindend gering sein dürfte, dagegen gibt es zwischen diesen Flächen und dem Gebiet um Leistadt (Fläche 8) ein Brutvorkommen von etwa 15 Brutpaaren.

Die Nester werden in den Weinbergsrevieren zu 95 % in Mauern und Gabionen angelegt; andere Neststandorte sind Kaninchenhöhlen und Mauselöcher. In den Sandgruben bzw. Steinbrüchen sind die Nester in Höhlungen, Nischen, Löchern und Spalten zu finden.

Von Ende März bis Anfang September werden alle Gebiete wöchentlich kontrolliert. In der Zeit von Mitte Mai bis Mitte Juli (während der Nestlingszeit) erfolgen die Untersuchungen jeden Tag, um möglichst alle Nestlinge und Altvögel zu beringen bzw. zu kontrollieren. Nur in Fläche 7 ist dies aus oben genannten Gründen teilweise nicht möglich.

Die Nestlinge werden im Alter von 6–10 Tagen mit einem Aluminiumring beringt. Altvögel erhalten zusätzlich noch eine individuelle Kombination von 3–4 Farbringen. Der Fang der Altvögel erfolgt fast ausschließlich mit Schlagnetzen und Nestfallen. Insgesamt konnten bisher 3537 Steinschmätzer beringt und etwa 600 davon wieder kontrolliert werden.

Etwa 20 % der Nester konnten während der Nestbau- oder Eiablagephase gefunden werden. Zur Ermittlung des Legebeginns wurde bei Nestfunden mit Jungvögeln das Alter bestimmt und eine Bebrütungszeit von 13 Tagen hinzugerechnet. Weiterhin wird angenommen, daß jeden Tag ein Ei gelegt wird. Die Wetterdaten wurden in einer Wetterstation in Kettenheim (49°43' N, 8°07' E) ermittelt.

I 90926

DEUTSCHES
ORNITHOLOGISCHES
MUSEUM
BIBLIOTHEK

K. Ancker J 2001: 2006

Zur statistischen Prüfung kam der k-Felder- χ^2 -Test zur Anwendung.

Die Untersuchung wurde durch das Populationsstudienprogramm der Vogelwarte Radolfzell angeregt.

Mein Dank gilt Herrn H. FLINKS für die kritische Durchsicht des Manuskripts, zahlreiche wertvolle Anregungen und die Hilfe beim Erstellen der Graphiken und Herrn Prof. Dr. P. BERTHOLD für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Den Herren R. SCHLENKER, W. SCHNEIDER und K.-H. SIEBENROCK danke ich für wertvolle Impulse und Literaturhinweise. Die Firma Dyckerhoff Zement GmbH erlaubte mir dankenswerterweise die Durchführung der Untersuchungen in ihrem Steinbruch bei Rüssingen.

3. Ergebnisse

3.1. Ankunft, Nestbau und Legebeginn

Die ersten Steinschmätzer kehren in den letzten März- oder den ersten Apriltagen je nach Witterung in ihre Brutgebiete bei Gundersheim (Fläche 4) und bei Leistadt (Fläche 8) zurück. Hier werden auch jedes Jahr die frühesten Bruten gefunden. In den anderen Gebieten treffen die ersten Vögel etwa eine Woche später ein. In der Regel handelt es sich bei den Erstankömmlingen um mehrjährige ♂. Die ♀ folgen nach wenigen Tagen. Während in den großen Populationen (Flächen 4 und 8) erst nach 3 Wochen der größte Teil der Paare eingetroffen ist, erfolgt die Besetzung der Reviere in den kleinen Populationen innerhalb einer Woche. In letzteren ist deshalb der Brutbeginn innerhalb der Population auch viel stärker synchronisiert. In dem Weinbergshang bei Gundersheim gibt es drei Gebiete, in denen über alle Untersuchungsjahre hinweg unabhängig von einzelnen bestimmten Individuen immer die ersten Steinschmätzer eintreffen. In diesen Revieren werden trotz verschiedener Altvögel auch immer die ersten Legebeginne registriert. Von dort aus erfolgt dann gleichmäßig die Besetzung aller Reviere über den ganzen Hang.

Die Nester werden in der ersten Bauphase häufig von beiden Partnern gebaut. Die Auspolsterung der Nester übernimmt dann das Weibchen alleine, oft auch noch nach der ersten Eiablage. Der Nestbau dauert etwa eine Woche, bei Zweitbruten und Nachgelegen ist der Zeitraum meist kürzer.

Die Brutzeit der Steinschmätzer (Abb. 1) erstreckt sich von Mitte April bis Mitte Juli. Die ♀ beginnen unabhängig vom Ankunftsstermin nach etwa 20 Tagen mit der Ablage der Eier. Der frühe-

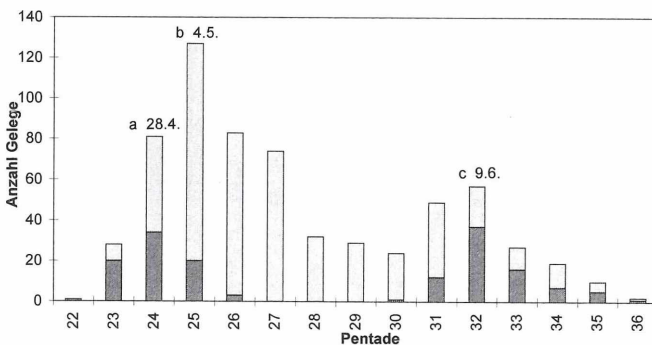


Abb. 1: Saisonale Verteilung der Legebeginne in Pentadensummen ($n = 643$).
dunkle Säulen: Gelege von Paaren mit Erst- und Zweitbrut, helle Säulen: alle anderen Gelege.
a = Median der Erstbruten der Paare mit zwei Bruten, b = Median aller Erstbruten,
c = Median der Zweitbruten.

Fig. 1: Seasonal distribution of laying dates ($n = 643$).
dark column: clutches of pairs with two broods, clear column: all remaining clutches.
a = median of first broods of pairs with two broods, b = median of all first broods, c = median of second broods.

ste Legebeginn einer Erstbrut war der 17.4.1999 und der späteste einer Zweitbrut der 27.6.1997 bzw. eines Nachgeleges der 29.6.1996. Daraus ergibt sich für die Population ein maximaler Legezeitraum von 73 Tagen.

Als Median des Legebeginns aller Erstbruten wurde der 4.5. berechnet. Bei Paaren mit Zweitbruten lag der Median der Erstbruten am 28.4., der Median der Zweitbruten am 9.6.; das entspricht einem Abstand von 42 Tagen. Dieser Wert ist identisch mit dem errechneten Mittelwert von $42,1 \pm 4,3$ Tagen zwischen Erst- und Zweitbruten ($n = 78$) bei denen beide Legebeginne genau bekannt waren. Die kürzeste Zeitspanne zwischen den Legebeginnen betrug 34 Tage, die längste 56 Tage.

Beim Vergleich der Legebeginne in Gundersheim (Fläche 4) von 1996 bis 1999 (Abb. 2) zeigt sich, daß 1996 der größte Teil der Erstbruten früh innerhalb einer kurzen Zeitspanne begonnen wurden. Hier lag der Median mit dem 30.4. auch am frühesten. In den Jahren 1997 bis 1999 mit einem etwas späterem Median der Erstbruten ist die Zeitspanne viel größer und die Legebeginne sind weniger synchronisiert. So gibt es in diesen Jahren auch kein eindeutiges Maximum, 1998 und 1999 sogar zwei Gipfel.

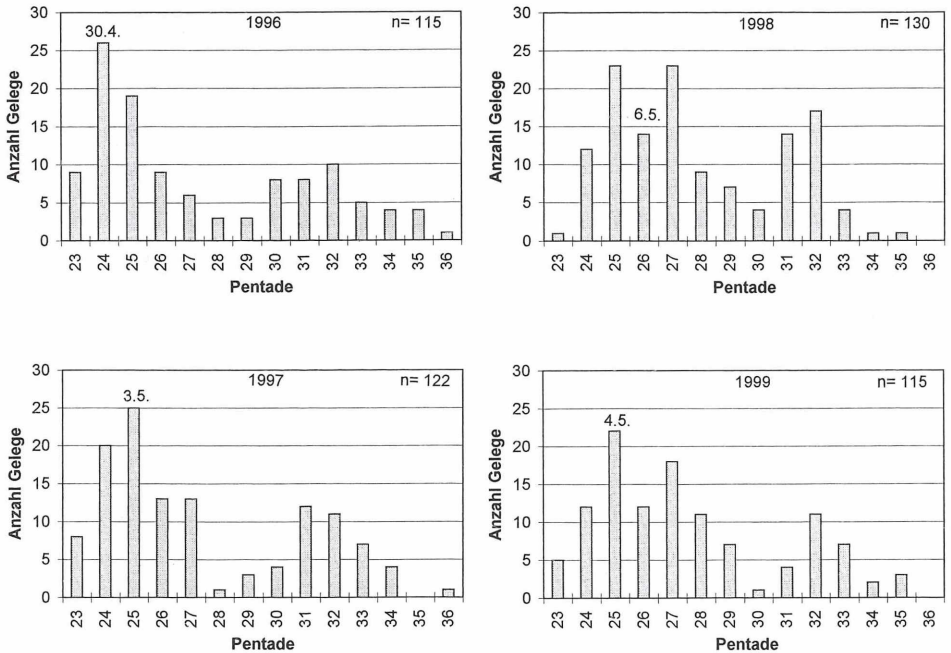


Abb. 2: Legebeginne und Mediane in den einzelnen Untersuchungsjahren in Gundersheim (Fläche 4).

Fig. 2: Laying dates and medians in several years in Gundersheim (area 4).

3.2. Gelegegröße

Die durchschnittliche Gelegegröße der Steinschmätzer in Rheinhessen-Pfalz liegt bei $4,67$ Eiern $\pm 1,0$ pro Nest ($n = 625$) (Tab. 1). Mit $44,8\%$ ist 5 die häufigste Eizahl im Vollgelege. Zwischen den einzelnen Untersuchungsflächen gibt es bezüglich der Gelegegröße keine Unterschiede.

Bei der Gelegegröße zeichnet sich ein Kalendereffekt ab (Abb. 3). Sie nimmt mit fortschreitender Jahreszeit kontinuierlich ab. Die Gelegegröße der Erstbruten von Paaren mit zwei Bruten liegt über der Gelegegröße der restlichen Erstbruten. Gegen Ende der Brutzeit sinkt die Gelegegröße der Zweitbruten unter die der Nachgelege. Bezüglich Gelegegröße und Reduktion bestehen zwischen späten Erstbruten (von Paaren mit nur einer Brut) und frühen Nachgelegen keine Unterschiede.

3.3. Brutdauer und Nestlingsperiode

Die mittlere Brutdauer beträgt 13 Tage. In der Regel wird nach der Ablage des letzten Eies mit der Bebrütung begonnen. Jedes Jahr werden aber bis zu 10 Bruten registriert, die asynchron schlüpfen.

Tab. 1: Verteilung der Gelegegrößen. – Clutch size.

Gelegegröße	Anzahl der Bruten	%
2	17	2,7
3	70	11,2
4	141	22,6
5	280	44,8
6	111	17,8
7	6	1
	625	100

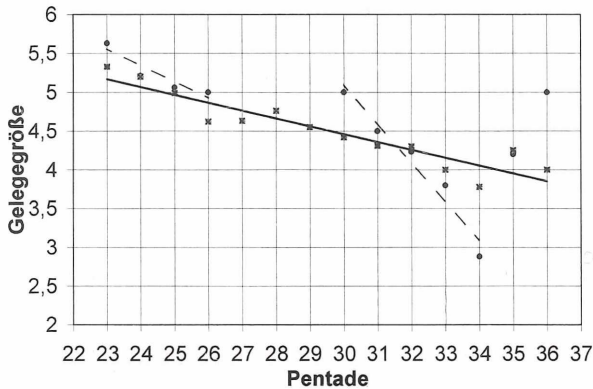


Abb. 3:

Saisonale Verteilung der Gelegegröße.

Unterbrochene Linien: Regressionsgeraden zu den Gelegegrößen der Paare mit Erst- und Zweitbrut (Quadrate), a = Erstbrutphase, $y = -0,204x + 10,223$, $R^2 = 0,8595$; b = Zweitbrutphase, $y = -0,494x + 19,89$, $R^2 = 0,9519$.

Durchgezogene Linie: Regressionsgerade zu den Gelegegrößen aller anderen Paare (Rauten), $y = -0,1013x + 7,4989$, $R^2 = 0,8706$.

Fig. 3:

Seasonal distribution of clutch size.

Broken line: regressions lines of clutch size of pairs with two broods (square dots); a = first broods, $y = -0,204x + 10,223$, $R^2 = 0,8595$; b = second broods, $y = -0,494x + 19,89$, $R^2 = 0,9519$.

Unbroken line: regression line of clutch size of all remaining pairs (rhomb), $y = -0,1013x + 7,4989$, $R^2 = 0,8706$.

Bei diesen Bruten wird nach Ablage des vorletzten bzw. vorvorletzten Eies, in einem Fall sogar vor dem drittletzten Ei, mit der Bebrütung begonnen. Mit fortschreitender Brutzeit nimmt die Zahl der asynchron schlüpfenden Bruten zu. Meist sind es 5er und 6er Gelege, aber asynchrones Schlüpfen wurde auch bei 4er Gelegen festgestellt. In der Regel brütet nur das ♀. In einem Fall konnte aber an einem Nest mit fortgeschrittener Bebrütung ein ♂ beobachtet werden, das – nachdem das ♀ die Bruthöhle verlassen hatte (Brutpause) – diese anflug und sich nach kurzer Inspektion des Geleges auf die Eier setzte. Bei einem Kontrollfang des ♂ konnte aber kein Brutfleck festgestellt werden, so daß das beobachtete Verhalten für die Bebrütung bedeutungslos war.

Die Nestlingsperiode dauert im Normalfall etwa zwei Wochen. Einzelne Nestlinge können unter bestimmten Umständen (bei Störungen, Temperaturen über 35°C in der Bruthöhle) das Nest schon nach 8 Tagen verlassen und sich in der Nähe verkriechen. Meistens kehren sie aber nach kurzer Zeit wieder ins Nest zurück. Die Entwicklung der Nestlinge in den verschiedenen Bruten wird mit fortschreitender Brutzeit je nach Qualität des

Brutreviers immer uneinheitlicher. Dadurch nehmen auch die Unterschiede in der Nestlingsdauer zwischen den einzelnen Bruten bis zu 5 Tage zu.

Nach dem Verlassen des Nestes werden in der Regel die Jungvögel unter den Eltern aufgeteilt. So kann es vorkommen, daß die Jungen in zwei Gruppen getrennt auch räumlich weit voneinander entfernt an verschiedenen Standorten anzutreffen sind. Weiterhin gibt es auch Bruten, bei denen nach dem Verlassen des Nestes die Jungen nur vom ♂ weiter betreut wurden und das ♀ das Brutrevier verläßt, um mit einem anderen ♂ eine Zweitbrut zu beginnen. Bei Paaren mit zwei Bruten wurden die Jungvögel der ersten Brut meist nur vom ♂ betreut, während das ♀ schon wieder brütete. In einem Fall konnte auch die Mithilfe eines Paares aus dem Nachbarrevier bei der Fütterung der flüggen Jungen registriert werden. Dieses Paar hatte zuvor seine eigene Brut verloren und betreute nun ein ganz bestimmtes Junges des Nachbarpaares. Dies konnte durch den Kontrollfang des Jungvogels eindeutig bestätigt werden.

Tab. 2: Brutbiologische Daten der beiden großen Untersuchungsgebiete in den verschiedenen Jahren in einer Übersicht.

Table 2: Actual facts of the breeding biology of the two largest populations in several years (summary).

Jahr	Gund. 1996	Gund. 1997	Gund. 1998	Gund. 1999	Lei. 1998	Lei. 1999
1. Nesterfolg (%)	66,7	58,5	57,1	54,6	72,2	58,8
2. Anzahl Eier im Vollgelege	4,49 ± 1,10 n = 81	4,72 ± 1,02 n = 107	4,71 ± 0,98 n = 127	4,81 ± 1,02 n = 102	4,56 ± 1,25 n = 18	4,70 ± 0,94 n = 43
3. Anzahl flügger Jungvögel im erfolgreichen Brutnest	3,97 ± 1,50 n = 106	4,35 ± 1,23 n = 110	4,45 ± 1,11 n = 125	4,29 ± 1,32 n = 114	4,0 ± 1,41 n = 25	4,53 ± 1,31 n = 47
4. Ausfliegerfolg 3./2. (%)	88,4	92,2	94,5	89,2	87,7	96,4
5. Gesamtbruterfolg 4. x 1. (%)	59,0	53,9	54,3	48,7	63,4	56,6
6. Anzahl flügger Jungvögel/Brutnest	2,65 n = 15	2,55 n = 188	2,56 n = 217	2,36 n = 207	2,78 n = 36	2,66 n = 80
7. Anzahl flügger Jungvögel/♀	3,9 n = 108	3,66 n = 131	3,76 n = 148	3,3 n = 148	3,85 n = 26	4,44 n = 48
8. Schlupferfolg in %	96,4	95,3	95,0	92,1	92,7	96,5
9. Zweitbruten in %	28,4	31,0	29,6	19,7	16,7	45,5
10. Nachgelege in %	76,2	58,3	62,3	58,4	87,5	84,6
11. Nester/Pair	1,47	1,44	1,47	1,4	1,38	1,67
12. unverpaarte ♂	10	25	39	43	3	3

3.4. Folgebruten

3.4.1. Ersatzgelege

Nach einer erfolglosen Erstbrut wird entweder das Brutrevier verlassen oder es wird im gleichen Revier ein Nachgelege begonnen. In Gundersheim (Fläche 4) wurden im Durchschnitt in 62,5 %, in Leistadt (Fläche 8) in 85,3 % der Fälle nach einem erfolglosen ersten Brutversuch im selben Revier ein Ersatzgelege begonnen (Tab. 2). Dabei wurde in 7 Fällen auch dieselbe Bruthöhle wieder bezogen. In den kleinen Untersuchungsgebieten wurde dagegen nur in 42,9 % der Fälle nach einem erfolglosen ersten Brutversuch ein Nachgelege begonnen.

Im Normalfall betrug der zeitliche Abstand zwischen dem Verlust der Brut und dem Legebeginn der Ersatzbrut 4 bis 7 Tage ($\bar{x} = 5,9 \pm 1,6$ Tage, $n = 68$), es gab aber auch Ausnahmen mit Legebeginn schon nach 2 Tagen bzw. erst nach 14 Tagen.

In Gundersheim wurde in den 4 Jahren im Mittel am 19.6. (9.6. – 29.6.) das letzte Nachgelege begonnen.

Tab. 3: Altersstruktur der Brutvögel in Gundersheim (Fläche 4) insgesamt und der Paare mit zwei Bruten. M=Männchen, W=Weibchen.

Table 3: The age of the breeding birds in Gundersheim altogether and of the pairs with two broods. M=male, W=female.

	Jahr	M mehrjähr.	M vorjähr.	M mj mit 2 Bruten	M vj mit 2 Bruten
Gundersheim	1997	66	27	20	1
	1998	75	20	14	3
	1999	66	37	8	3
Summe		207	84	42 20,3%	7 8,3%
		W mehrjähr.	W vorjähr.	W mj mit 2 Bruten	W vj mit 2 Bruten
Gundersheim	1997	62	37	20	2
	1998	47	51	12	7
	1999	52	44	8	2
Summe		161	132	40 24,8%	11 8,3%

Ausschließlich in den Flächen 4 und 8 gab es neben Zweitbruten und Nachgelegen auch jedes Jahr einzelne Paare (bis zu 3) mit drei Brutversuchen. In der Regel handelte es sich hierbei um ein Nachgelege auf zwei vorhergegangene Verlustbruten.

Eine Ausnahme stellt dagegen der nachfolgend beschriebene Fall dar: 1996 konnte ein Paar beobachtet werden, das nach einer erfolgreichen Erstbrut noch ein Nachgelege auf eine verloren gegangene Zweitbrut zeitigte.

3.4.2. Zweitbruten

Zweitbruten konnten durch Kontrollfänge bzw. Ablesen der Farbringkombinationen eindeutig festgestellt werden. In den beiden großen Untersuchungsgebieten (Fläche 4 und 8) folgte auf durchschnittlich 27,1 % bzw. 32,5 % der erfolgreichen Erstbruten eine Zweitbrut (Legebeginn jeweils vor dem 7. Mai, Tab. 2). In den Untersuchungsgebieten 1, 2, 3, 5 und 6 konnten nur ganz vereinzelt Zweitbruten (\bar{x} für alle Jahre und Gebiete = 10,0 %) registriert werden. Im Steinbruch bei Rüssing (Fläche 7) gab es sowohl Jahre mit einem Zweitbrutanteil ähnlich dem von Fläche 4 als auch Jahre mit keiner einzigen Zweitbrut.

Von 54 genauer bestimmten Fällen wurden 32 Zweitbrutnester auf den Resten der Erstbruten gebaut und nur 22 Zweitbruten erfolgten in anderen Bruthöhlen. Beim mittleren Abstand zwischen den Legebeginnen von Erst- und Zweitbrut gab es mit $41,9 \pm 3,0$ (gleiche Bruthöhle) bzw. $41,4 \pm 5,5$ Tagen (andere Bruthöhle) keinen Unterschied.

In der Regel werden die Erst- und Zweitbruten von denselben Altvögeln aufgezogen. Es gibt aber auch ♀, die nach der Erstbrut den Partner wechseln und sich einem ♂ in einem anderen Revier anschließen. Dabei kann der Abstand zum Revier der Erstbrut in Gundersheim bis zu 1185 m ($\bar{x} = 591 \pm 423$ m) betragen.

Sowohl der Median der Zweitbruten (2x 8.6. und 2x 9.6.) als auch der letzte Legebeginn einer Zweitbrut variiert in den 4 Untersuchungsjahren in Gundersheim mit 3x 23.6. und 1x 27.6. ($\bar{x} = 24.6.$) kaum.

Die Altvögel die zwei Bruten in einer Brutsaison aufziehen sind überwiegend älter als ein Jahr. So zeigt Tab. 3, daß 20,3 % der mehrjährigen ♂ bzw. 24,8 % der mehrjährigen ♀ und nur 8,3 % der vorjährigen ♂ bzw. ebenfalls 8,3 % der vorjährigen ♀ eine Zweitbrut machen.

Tab. 4: Nesterfolg der beiden großen Untersuchungsgebiete in den verschiedenen Jahren.
Table 4: Nesting success of the two largest populations in several years.

	Anzahl	ohne Erfolg	in %	mit Erfolg	in %
Gundersheim 1996					
Erstbrutnester	108	41	38	67	62
Zweitbrutnester	19	6	32	13	68
Nachgelege	32	6	19	26	81
Gundersheim 1997					
Erstbrutnester	131	60	46	71	54
Zweitbrutnester	22	4	18	18	82
Nachgelege	35	14	40	21	60
Gundersheim 1998					
Erstbrutnester	148	77	52	71	48
Zweitbrutnester	21	2	10	19	90
Nachgelege	48	14	29	34	71
Gundersheim 1999					
Erstbrutnester	148	77	52	71	48
Zweitbrutnester	13	1	8	12	92
Nachgelege	45	16	36	29	64
Leistadt 1998					
Erstbrutnester	26	8	31	18	69
Zweitbrutnester	3	0	0	3	100
Nachgelege	7	2	29	5	71
Leistadt 1999					
Erstbrutnester	48	26	54	22	46
Zweitbrutnester	10	2	20	8	80
Nachgelege	22	5	23	17	77
Summe					
Erstbrutnester	609	289	47	320	53
Zweitbrutnester	89	15	17	74	83
Nachgelege	189	57	30	132	70
insgesamt	887	361	41	526	59

3.5. Bruterfolg

Der Nesterfolg aller Bruten in den Flächen 4 und 8 betrug 59,3 %. Dabei besteht ein deutlicher Unterschied zwischen Erst-, Ersatz- und Zweitbruten. In genannter Reihenfolge nimmt der Nesterfolg zu ($p < 0,001$) (Tab. 2 und 4). Der mittlere Nesterfolg in den kleinen Untersuchungsflächen 6 und 7 lag bei 55,8 %, der in den Gebieten 1, 2, 3 und 5 bei 79,4 % ($p < 0,001$).

Insgesamt ergibt sich ein Schlüpfertag von 94,6 % für Gundersheim, von 95,4 % für Leistadt (Tab. 2) und von 97,3 % für die kleinen Flächen. Hierbei blieben Nester mit Gelegeverlusten unberücksichtigt. Tab. 5 zeigt mit 6,4 % nicht geschlüpfter Eier den höchsten Wert bei den Nachgelegen gegenüber 4,9 % bei den Erst- und 2,4 % bei den Zweitbruten.

Unter dem Ausfliegerfolg soll hier der Quotient aus dem Mittelwert der Anzahl flügger Jungvögel im erfolgreichen Brutnest und dem Mittelwert der Eizahl im Vollegelege verstanden werden. Der mittlere Ausfliegerfolg in Gundersheim lag bei 90,9 %, in Leistadt bei 93,4 % (Tab. 2) und in den anderen Untersuchungsgebieten bei 94,8 %.

Als Gesamtbruterfolg soll hier das Produkt aus Nesterfolg und Ausfliegerfolg gelten. Aus Tab. 2 ergibt sich ein Gesamtbruterfolg für alle Bruten in Gundersheim von 53,4 % und für Leistadt

Tab. 5: Schlüpf- und Ausfliegeerfolg bei verschiedenen Gelegegrößen.

* Der Begriff „taube Eier“ wird sowohl für unbefruchtete wie abgestorbene Eier verwendet.

Table 5: Hatching and fledging success in different clutch sizes.

Erstbruten						
Anzahl Eier/Nest	2	3	4	5	6	7
Anzahl Bruten	3	24	46	131	77	3
taube Eier*	1	3	9	32	22	2
taube Eier/Nest	0,33	0,13	0,2	0,24	0,29	0,67
taube Eier in %	16,6	4,2	4,9	4,9	4,8	9,5
flügge Junge/Nest	1,7	2,9	3,5	4,5	5	6,3
Zweitbruten						
Anzahl Bruten	6	12	18	32	2	0
taube Eier	0	1	1	6	0	0
taube Eier/Nest	0	0,08	0,06	0,19	0	0
taube Eier in %	0	2,8	1,4	3,8	0	0
flügge Junge/Nest	2	2,9	3,9	4,8	3	0
Nachgelege						
Anzahl Bruten	8	14	41	44	9	2
taube Eier	1	5	13	10	3	1
taube Eier/Nest	0,13	0,36	0,32	0,23	0,33	0,5
taube Eier in %	6,3	11,9	7,9	4,6	5,6	7,1
flügge Junge/Nest	1,9	2,4	3,5	4,7	5,7	6,5

von 58,7 %. Vergleichbar mit dem Nesterfolg ist auch der Gesamtbruterfolg von Folgebruten höher als der von Erstbruten. In den Flächen 1, 2, 3 und 5 ergibt sich ein Gesamtbruterfolg von 75,3 % und in den Flächen 6 und 7 von 52,9 %.

Insgesamt haben in den 4 Untersuchungsjahren in Gundersheim und in den 2 Jahren in Leistadt 1958 bzw. 284 junge Steinschmätzer die Nester verlassen. Daraus ergibt sich eine mittlere Reproduktionsrate von 3,64 bzw. 4,23 flüggen Jungen pro ♀. Bezieht man die Anzahl flügger Junge auf die Anzahl an Brutnestern, so ergibt sich ein Durchschnittswert von 2,52 bzw. 2,70 und von $4,27 \pm 1,29$ bzw. $4,35 \pm 1,34$ (Tab. 2) nur auf die erfolgreichen Nester bezogen.

Im Maximum legte ein ♀ bei erfolgreichem Brutverlauf 12 Eier pro Brutsaison (6 + 6 bzw. 7 + 5), brachte ein Paar 11 Junge (6 + 5 bzw. 7 + 4) hoch und ein polygames ♂ (3 Fälle durch Farbberingung nachgewiesen) war Vater von 15 flüggen Jungen (6 + 4, 5).

3.6. Verluststadien und Verlustursachen

Bei 129 Verlustbruten konnte dem Tag des Verlustes eine ganz bestimmte Brutphase zugeordnet werden. So gingen 15 Nester vom Nestbau bis zum Vollgelege, 70 während des Vollgeleges, 24 bei einem Nestlingsalter von 1–6 Tagen, 12 mit 7–9 Tage alten und 8 mit 10 Tage und älteren Jungen verloren. Berechnet man dagegen die Verluste für jeden Tag der verschiedenen Brutphasen, so ergibt sich ein ausgeglicheneres Bild (Abb. 4).

Die ermittelten Verlustursachen werden in Tab. 6 verdeutlicht. Diese sind beim Vergleich von Weinbergsflächen und Sandgruben bzw. Steinbrüchen sehr verschieden. Spielt der Mensch in den Weinbergsanlagen trotz intensiver Bewirtschaftung bei den Nestverlusten keine Rolle, so ist er in den Gruben durch die ständigen Reliefveränderungen zwangsläufig der Hauptfaktor. Die häufigsten Nesträuber in den Weinbergsmauern sind Mäuse, Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und Hermelin (*Mustela erminea*). Dies konnte durch eindeutige Spuren (wie z.B. frisch gegrabener Gang direkt bis zum Nest, Kot etc.) und Beobachtung der Räuber in den entsprechenden Mauern gefolgert werden. Während bei diesen die Nester und Nestumgebungen mehr oder weniger unverändert bleiben, sind

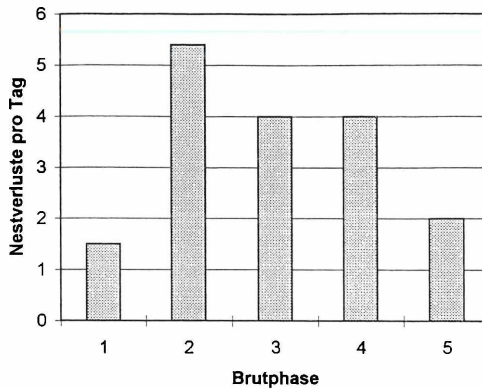


Abb. 4: Nestverluste pro Tag in den einzelnen Brutphasen.

Brutphase 1 = Nestbau bis Vollgelege, 2 = Bebrütungsphase, 3 = Junge 1 bis 6 tällig, 4 = Junge 7 bis 9 Tage, 5 = Junge 10 tällig bis zum Flüggewerden.

Fig. 4: Nest losses per day in several periods.

1 = nestbuilding and laying, 2 = incubation, 3 = nestling 1–6 days, 4 = nestling 7–9 days, 5 = nestling 10 days – fledging.

Tab. 6: Verlustursachen in zwei verschiedenen Biotopen.

Table 6: Causes of nest losses in vineyards and sandpits.

a Nester kaum verändert; b Nesthöhle stark verändert; c Nester zerwühlt.

Fläche	Hermelin Mauswiesel Mäuse	Fuchs Dachs Steinmarder	Garten- schläfer	Weibchen- Verlust (Rupfung)	Verlassen des Nestes	Planieren Zuschütten menschlicher Einfluß	Witterungs- einfluß
Weinberge n = 296; 100 %	n = 244; 82,4 %	n = 27; 9,1 %	n = 19; 6,4 %	n = 3; 1,0 %	n = 3; 1,0 %	n = 0	n = 0
Sandgrube/ Steinbruch n = 16; 100 %	n = 2; 12,5 %	n = 4; 25,0 %	n = 0	n = 0	n = 0	n = 9; 56,3 %	n = 1; 6,3 %

die durch Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) entstandenen Verluste durch stark zerwühlte und verkotete Nester zu erkennen, in denen man oft auch noch Eierschalen, Federn und Altvogelteile findet. Gartenschläfer können regional zu einem bedeutenden Nesträuber werden, da sie durch ihre Nachtaktivität meistens auch noch den Altvogel erwischen. So stieg der Anteil der Nestverluste durch den Gartenschläfer in Gundersheim von 1998 mit 6 % auf 20 % im Jahr 1999. Bei Verlusten durch Fuchs (*Vulpes vulpes*), Dachs (*Meles meles*) und Steinmarder (*Martes foina*) sind entweder die Höhleneingänge stark erweitert oder es wird ein Gang von oben hinter der Mauer bis auf Nesthöhe gegraben und die Nester von hinten her ausgeraubt.

Witterungseinflüsse spielen bei den Nestverlusten eine untergeordnete Rolle; in einem Fall wurde in einer Sandgrube eine Erdhöhle durch einen starken Gewitterregen zerstört.

Einzelne Eier bzw. Jungvögel verschwanden sehr selten. Auch einzelne Nesthäkchen holten in der Regel noch auf und flogen aus.

4. Diskussion

4.1. Ankunft, Nestbau und Legebeginn

In Großbritannien kommen die ersten Steinschmätzer etwa Mitte März in ihr Brutgebiet zurück (TYE 1980, CONDER 1989). Die Rückkehr der Brutvögel auf dem weniger atlantisch geprägten Kontinent erfolgt etwas später. Vergleichbar zu den Ergebnissen aus den vorliegenden Untersuchungsgebieten in Rheinhessen-Pfalz liegt die Erstankunft in Baden-Württemberg (HÖLZINGER 1999), im Rheinland (MILDENBERGER 1984) und in der Oberlausitz (MENZEL 1964) Ende März bzw. Anfang April je nach Witterung. Nach SELLIN (1987) sind die ersten Steinschmätzer ab Anfang April in ihren Brutgebieten in Mecklenburg zu erwarten. In Schweden erfolgt die Rückkehr erst in der zweiten Aprilhälfte (MORENO 1989). Vergleichbar dazu erfolgt die Erstankunft in den Brutgebieten der Höhenlagen in den Alpen auch erst Ende April (WARTMANN 1985).

Die ♂ erscheinen in Rheinhessen-Pfalz wie auch in Großbritannien (CONDER 1956, BROOKE 1979) zuerst am Brutplatz. Dabei wurden wie in Gundersheim (Fläche 4) auf der Insel Skokholm/Wales die gleichen Reviere von Jahr zu Jahr in ähnlicher zeitlicher Abfolge je nach Biotopqualität besetzt, obwohl die Altvögel nicht immer dieselben waren (BROOKE 1979). Diese 3 Zentren, in denen in Gundersheim immer die ersten Brutvögel beobachtet wurden und von dort aus die Besiedlung ausging, zeichnen sich in einem Fall durch eine Vielzahl an Mauern auf kleiner Fläche und in den beiden anderen Fällen durch eine besonders geschützte Lage aus. Außerdem scheinen der Weinbergshang bei Gundersheim als Brutgebiet und die Größe der Population für die Steinschmätzer sehr attraktiv zu sein. So siedelten sich derart viele Steinschmätzer um die o.g. 3 Zentren an, daß jedes Jahr im Mittel 29 ♂ unverpaart blieben (Tab. 2). In den anderen untersuchten Populationen in Rheinhessen-Pfalz wurden dagegen nur einzelne unverpaarte ♂ beobachtet.

Zur Beteiligung beider Altvögel am Nestbau als auch zur Dauer des Nestbaus (6–9 Tage) konnte MILDENBERGER (1943) ähnliche Beobachtungen machen. MORENO (1989) dagegen gibt für den Nestbau durchschnittlich 3,2 Tage an (nur eine Brut, sehr kurze Brutzeit), während CONDER (1989) auf Skokholm einen Zeitraum von 2 bis 3 Wochen für die Erstbrutnester ermittelte. Diese Verzögerung dürfte mit der frühen Ankunft und durch die im März noch häufig ungünstige Witterung auf der walisischen Insel zu erklären sein. Wie in Gundersheim wurde auch dort eine deutliche Verkürzung der Nestbauphase bei Nachgelegen und Zweitbruten festgestellt.

Die Zeitspanne von 20 Tagen zwischen Ankunft der ♀ im Brutgebiet und dem Legebeginn in Rheinhessen-Pfalz ist vergleichbar mit den Angaben von BROOKE (1979) auf Skokholm und MORENO (1989) in Schweden. Für das gleiche Untersuchungsgebiet wie BROOKE (1979) gibt CONDER (1989) einen Zeitraum von 18 bis 40 Tagen an, wobei die später eintreffenden ♀ die kürzeren Abstände haben. In Rheinhessen-Pfalz konnten kürzere Abstände zwischen der Ankunft im Brutrevier und dem Legebeginn nur dann beobachtet werden, wenn die ♀ zuvor in einem anderen Gebiet eintrafen und später erst in ihr Brutrevier wechselten. Dies konnte durch Farbringablesungen und Kontrollfänge der Altvögel genau festgestellt werden.

Der früheste (17.4.) und der späteste Legebeginn (29.6.) in Rheinhessen-Pfalz stimmt mit den Angaben zu anderen Tieflandpopulationen in Mitteleuropa (zusammengefaßt in SUTER 1988) überein. Anders dagegen ist die Situation auf den britischen Inseln. Dort liegt der erste Legebeginn, bedingt durch die frühere Rückkehr der Vögel ins Brutgebiet, etwa eine Woche früher (BROOKE 1979, CONDER 1989). In den Höhenlagen der Alpen gibt es erste Eiablagen erst ab dem 23. Mai (WARTMANN 1985), zu einer Zeit, in der in den Tieflagen schon die ersten Bruten ausfliegen.

In Gundersheim konnte in den 4 Jahren keine direkte Abhängigkeit zwischen den Legebeginn und der Witterung (Niederschlägen, Tagesdurchschnittstemperaturen oder Minimumtemperaturen – teilweise auch unter dem Gefrierpunkt) festgestellt werden. Der frühe Median 1996 (Abb. 2) war wahrscheinlich begründet durch eine rasche Rückkehr der Brutvögel als Folge einer ständig steigenden mittleren Temperatur von Anfang bis Ende April. In den anderen 3 Jahren gab es

dagegen durch einen starken Temperaturrückgang nach den ersten Apriltagen mehr oder weniger große Pausen bei der Ankunft der Altvögel. In Folge dessen war auch die Zeitspanne der Legebeginn bei den Erstbruten sehr groß. Die früh zurückgekehrten ♀ ließen sich durch die niedrigen Temperaturen aber nicht beeinflussen und kamen auch früh zur Eiablage. Tiefe Temperaturen im relativ trockenen Weinbergsklima sind scheinbar kein Grund für eine Verzögerung der Eiablage. So hatten unterschiedliche mittlere Minimumtemperaturen im April von 3,2 °C bis 6,2 °C (1996–1999) keine erkennbaren Auswirkungen auf den Legebeginn des jeweiligen Jahres. Auf den britischen Inseln konnte CONDER (1989) im Gegensatz dazu einen starken Einfluß vor allem der Minimumtemperaturen auf den Legebeginn nachweisen. In zwei verschiedenen Untersuchungsgebieten lagen die mittleren Minimumtemperaturen im April bei 5 °C bzw. 5,5 °C und die Legebeginn ungefähr 10 Tage auseinander.

4.2. Gelegegröße

Die Gelegegröße nimmt in Abhängigkeit von der geographischen Breite von S nach N zu (Tab. 7, Abb. 5). Dieser Trend wurde schon bei vielen anderen Vogelarten aufgezeigt (z.B. LACK 1970, BAIRLEIN 1978). Bei den Populationen mit den höchsten Werten im Norden gibt es allerdings auch keine Zweitbruten mehr. Ausnahmen sind die Werte von PANOW (1974) und WARTMANN (1985). Der mittlere Wert aus Rußland stammt von Bruten aus unterschiedlichen Gebieten und verschiedenen Jahren und ist dadurch nicht vergleichbar. Bei der Untersuchung in den Alpen ist die Meereshöhe und die geringe Stichprobengröße zu berücksichtigen.

Die Gelegegröße der Erstbruten von Paaren mit zwei Bruten liegt über der Gelegegröße der restlichen Erstbruten. Dies dürfte mit der größeren Kondition der Altvögel und einem optimalen Brutrevier zu erklären sein (Abb. 3).

Der registrierte Kalendereffekt wurde auch schon von AXELL (1954), BROOKE (1979), TYE (1980), MILDENBERGER (1984), CONDER (1989) und MORENO (1989) nachgewiesen. Besonders deutlich zeigen dies auch die mittleren Gelegegrößen von Erstbrut (4,93), Nachgelege (4,32) und Zweitbrut (3,65). TYE (1980) kommt bei den entsprechenden Bruten mit den Werten 5,74; 5,15 und 4,50 zu der gleichen Tendenz. Tendenziell ähnlich sind auch die von MILDENBERGER (1984) angegebenen mittleren Gelegegrößen für die Monate April (5,28), Mai (5,41) und Juni (4,61).

Tab. 7: Verteilung der mittleren Gelegegröße in verschiedenen Untersuchungsgebieten.

Table 7: Distribution of the average clutch size in different countries.

Untersuchungsgebiet	Anzahl der Nester	mittlere Gelegegröße	Autoren
Schweden-Öland	79	6,2	MORENO 1989
Finnland	48	6,1	v. HAARTMAN 1969
Schweden-Uppland	37	5,9	MORENO 1987
Berlin	11	5,8	KNEIS & MIELEKE 1986
Hiddensee	93	5,7	KNEIS in SELLIN 1987
Großbritannien, Skokholm	131	5,7	CONDER 1989
Großbritannien, Breckland	81	5,5	TYE 1980
Großbritannien, Skokholm	30	5,5	BROOKE 1979
Schweiz-Dischmatal	8	5,4	WARTMANN 1985
Großbritannien, Dungeness	97	5,3	AXELL 1954
Niederlande	38	5,3	MÜLLER in SUTER 1988
Rußland	49	5	PANOW 1974
Rheinland	47	5	MILDENBERGER 1984
Rheinessen-Pfalz	625	4,7	BUCHMANN
Baden-Württemberg	105	4,5	HÖLZINGER 1999

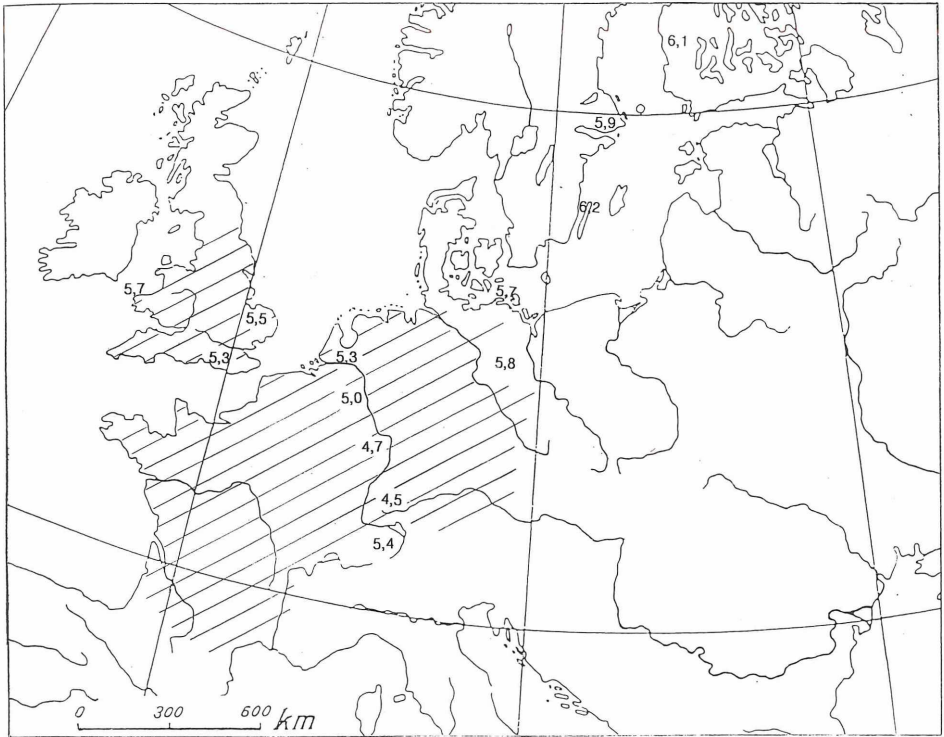


Abb. 5: Gelegegrößen und Zweitbruten in verschiedenen Untersuchungsgebieten im westlichen Mitteleuropa und Nordeuropa (Literaturangaben vgl. Tab. 7). *////* Gebiete mit Zweitbruten.

Fig. 5: Clutch size and second broods in different countries in western middle and north Europe. *////* countries with second broods.

4.3. Brutdauer und Nestlingsperiode

Die mittlere Brutdauer von 13 Tagen stimmt mit den von TYE (1980), SUTER (1988) und CONDER (1989) angegebenen Werten überein. Nur in den Höhenlagen der Alpen und in Schweden war sie wenige Tage länger (WARTMANN 1985: 15 Tage, MORENO 1989: 10–18 Tage). Die Brutzeit in den Höhenlagen der Alpen und in Schweden fällt mehr oder weniger mit der Phase des zweiten Brutversuchs in Rheinhessen-Pfalz zusammen. In dieser Zeit nehmen hier wie in Mittelschweden und den Alpen auffälligerweise die asynchron schlüpfenden Bruten (vor allem mit großer Gelegestärke) zu. Der vorzeitige Beginn der Bebrütung des Geleges ist möglicherweise mit einem hohen Druck an Brutbereitschaft und nur noch kurzer Zeitspanne für eine erfolgreiche Brut zu erklären. WARTMANN (1985) und MORENO (1987) vermuten, daß niedrige Temperaturen der Grund für den hohen Prozentsatz von bis zu 66 % asynchron schlüpfender Bruten sind. Als Ursache kann dies in den Weinbergslagen in Rheinhessen-Pfalz nicht zutreffen.

Im Vergleich zu den anderen Populationen in Europa ist eine weitgehende Übereinstimmung bezüglich der durchschnittlichen Nestlingsperiode von etwa zwei Wochen festzustellen (MENZEL 1964, TYE 1980, WARTMANN 1985, SUTER 1988, CONDER 1989 und MORENO 1989). In Gundersheim konnte eine zunehmende Variabilität in der Nestlingszeit mit fortschreitender Brutzeit aufgrund einer unterschiedlichen Entwicklung der Jungen beobachtet werden. Dies könnte mit den extremen

Klimabedingungen im Sommer an den südlich exponierten Weinbergshängen zusammenhängen. So kann an diesen warmen und sehr trockenen Standorten bei gleichzeitig hoher Populationsdichte (Altvögel + Jungvögel der 1. Brut) zuweilen das Nahrungsangebot knapp werden. 1996 und 1997 war es von Ende Mai bis Mitte Juni sehr trocken und warm. Möglicherweise ist dies ein Grund für die niedrigen mittleren Gelegestärken der Zweitbruten (3,25 bzw. 3,78), die in dieser Zeit begonnen werden. In den beiden folgenden Jahren 1998 und 1999 war es in dieser Phase vergleichsweise feucht und die mittlere Gelegestärke der Zweitbruten lag bei 4,61 bzw. 4,27. Verhungerte Nestlinge, wie in den Höhenlagen der Alpen (WARTMANN 1985) und in Schweden (MORENO 1989), konnten aber bisher noch nicht gefunden werden.

4.4. Folgebruten

Der Anteil an Ersatzgelegen und Zweitbruten in den kleinen Untersuchungsgebieten in Rheinhessen-Pfalz im Vergleich zu Gundersheim und Leistadt ist wesentlich niedriger. Dies ist nicht durch Mangel an Beutetieren (eher im Gegenteil, Kontrolle durch Barberfallen), aufkommende Ruderalflora oder zu späte Legebeginne der Erstbruten (nach dem 6.5.) zu begründen. Die Brutvögel in den großen Populationen scheinen vor allem durch das ständige Vorhandensein aller Phasen im Brutzyklus und durch den Druck der vielen unverpaarten Männchen zu weiteren Bruten angeregt zu werden.

Für den mittleren zeitlichen Abstand zwischen dem Verlust einer Brut und dem Legebeginn der Ersatzbrut ($5,9 \pm 1,6$ Tage) kam MORENO (1989) mit $5,3 \pm 1,0$ Tagen zu ähnlichen Ergebnissen.

Zweitbruten konnten nur auf solche Erstbruten folgen, deren Legebeginn vor dem 7. Mai lag. Dies und die wenigen Fälle, bei denen der Legebeginn von Ersatzbruten nach dem Legebeginn der letzten Zweitbrut lag, haben zur Folge, daß die Brutzeit im Juli ziemlich abrupt endet. Beim Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*), einer Art mit bis zu 4 Brutversuchen in einem Jahr, streut das Ende der Brutzeit dagegen sehr weit (FLINKS & PFEIFER 1987, eigene Erfahrungen).

Die Begründung für die vielen Erst- und Zweitbrutnester in der gleichen Bruthöhle dürfte in der besonderen Form und Lage der Höhle und meist nicht am Mangel an anderen potentiellen Neststandorten liegen. Obwohl der mittlere Abstand zwischen den Legebeginnen von Erst- und Zweitbrut in gleicher bzw. anderer Bruthöhle keinen Unterschied zeigt ($41,9 \pm 3,0$ bzw. $41,4 \pm 5,5$ Tage), erkennt man an der Standardabweichung, daß der Abstand zwischen den Legebeginnen bei verschiedenen Bruthöhlen sehr kurz sein kann. Bei einem minimalem Abstand von 34 Tagen zwischen den beiden Legebeginnen muß das ♀ schon vor dem Ausfliegen der Erstbrut mit dem Nestbau des zweiten Geleges beginnen. Bei TYE (1980) und CONDER (1989) wurden die Nester von Erst- und Zweitbruten alle in verschiedenen Höhlen errichtet.

In Gundersheim wechselten die ♀ in einigen Fällen zur Zweitbrut den Partner. Dies ist wahrscheinlich durch die vielen unverpaarten ♂ zu erklären. Während das ♂ der Erstbrut die flüggen Junge betreut, nutzt ein unverpaartes ♂ die Chance selbst zum Fortpflanzungserfolg zu kommen. Der deutlich höhere Anteil mehrjähriger Altvögel bei Paaren mit zwei Bruten liegt in der meist frühen Ankunft der älteren Steinschmätzer im Brutgebiet, deren oft größeren Kondition und demzufolge in der Besetzung optimaler Reviere begründet. Angaben zur Häufigkeit von Zweitbruten lagen bisher nur von den britischen Inseln vor. Bedingt durch frühere Ankunft im Brutgebiet und der etwas früheren Legebeginne liegen die festgestellten Anteile an Zweitbruten in Großbritannien über denen aus Rheinhessen-Pfalz: 10,0 – 32,5 % (BROOKE 1979: 57 %, TYE 1980: 15 – 43 %, CONDER 1989: 47 %). In den Höhenlagen der Alpen (WARTMANN 1985) und in Schweden (MORENO 1989) fehlen Zweitbruten ganz. In den Tieflagen Mitteleuropas kommen Zweitbruten mehr oder weniger regelmäßig vor (BERCK 1953, SCHARLAU 1967, MILDENBERGER 1984 und MENZEL 1986), können aber beispielsweise aufgrund rascher Entwicklung der Ruderalflora auf einer Schuttkippe ausbleiben (KNEIS & MIELKE 1986).

4.5. Bruterfolg

Der hohe Nesterfolg auf den Flächen 1, 2, 3, und 5 dürfte durch das Fehlen von Prädatoren (z.B. des Gartenschläfers *Eliomys quercinus*) bzw. durch eine niedrige Populationsdichte bedingt sein. Dabei liegen die Sandgrubenflächen in ausgeräumten Landschaften und sind ständiger Reliefveränderung unterworfen, und die Weinbergsgebiete sind entweder frisch flurbereinigt oder frei von Gartenschläfern. Die intensive Bewirtschaftung verursacht im Verhältnis dazu wenig Verluste. In den übrigen Untersuchungsgebieten mit entsprechend höherer Dichte an Nesträubern ist der Nesterfolg deutlich geringer. Dennoch sind diese niedrigen Werte vergleichbar mit denen von TYE (1980) und bei anderen Vogelarten z. B. Mönchsgasmücke (*Sylvia atricapilla*) (BAIRLEIN 1978), Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) und Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*) (BEIER 1981) gefundenen.

Auffällig ist der Unterschied im Nesterfolg zwischen Erst- und Folgebruten (Abb. 4). Erstbruten liegen in einer Zeit, in der der Austrieb der Weinreben noch sehr spärlich ist und die Prädatoren überwiegend in bzw. an den Mauern nach Beute suchen. Der Nesterfolg von Ersatzgelegen ist im Vergleich zu dem von Zweitbruten geringer, da der Neststandort oft weiterhin im Revier des Räubers liegt.

Der Schlüpfertag in Rheinhessen-Pfalz ist im Vergleich zu den in Großbritannien und Schweden ermittelten Werten teilweise deutlich höher (TYE 1980: 91 %, CONDER 1989: 85 % und MORENO 1989: 89–92 %). Der höhere Wert bei den kleinen Populationen in Rheinhessen-Pfalz scheint durch die geringe Störung konkurrierender und unverpaarter ♂ bedingt zu sein. Die auch bei TYE (1980) und CONDER (1989) festgestellte höhere Anzahl an ungeschlüpften Eiern bei Erstbruten gegenüber Zweitbruten dürfte mit der noch fehlenden Harmonie zwischen den Partnern zu erklären sein (Tab. 5). Tendenziell nimmt die Zahl der nicht geschlüpften Eier mit der Gelegegröße zu. Ein Forttragen der nicht geschlüpften Eier – wie bei KNEIS (1983) beschrieben – konnte in den Untersuchungsgebieten in Rheinhessen-Pfalz, selbst in Extremfällen, bei denen ein Junges auf 5 Eiern saß, bisher noch nicht beobachtet oder festgestellt werden.

In Folge der geringeren Gelegegröße und dem niedrigeren Zweitbrutanteil liegt die Anzahl flügger Junge pro Paar und Brutsaison insgesamt unter den in Großbritannien ermittelten Werten von 4,9 bzw. 4,5–5,5 (CONDER 1956, TYE 1980). Eine mittlere Reproduktionsrate von 3,64 bzw. 4,23 flügger Jungen pro ♀ (Tab. 2) reicht aber theoretisch aus, um eine Singvogelpopulation stabil zu halten. Nach Angaben von BERTHOLD (1977) sollte hierfür eine Kleinvogelpopulation jährlich etwa 2,5–3,3 ausgeflogene Junge pro Brutpaar erreichen.

4.6. Verlustursachen

Wenn man von der Zerstörung potentieller Brutplätze (Mauern) durch Intensivierung der Landwirtschaft absieht, spielt der Mensch in den Weinbergsflächen bei den Nestverlusten keine Rolle. Hier ist das Hermelin (*Mustela erminea*) wie auch in anderen Gebieten in Europa, neben Mäusen und Mauswiesel einer der häufigsten Nesträuber (TYE 1980, WARTMANN 1985, CONDER 1989). Gebietsweise kann sich auch der Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) enorm ausbreiten und stellt dann eine wesentliche Bedrohung dar. Einige Nester gingen verloren, weil die ♀ außerhalb der Bruthöhle vor Beendigung der Bebrütungs- und Huderzeit geschlagen wurden (vermutlich durch Turmfalke *Falco tinnunculus* oder Sperber *Accipiter nisus*). Weiterhin wurden beim Absuchen potentieller Brutplätze einige verlassene Gelege gefunden. Die Ursache konnte im nachhinein nicht immer ermittelt werden, zumal die Altvögel beide unverseht waren. Witterungseinflüsse, wie bei CONDER (1989) und MORENO (1989) beschrieben, spielten bei den Verlusten kaum eine Rolle.

5. Zusammenfassung

Seit 1995 werden langfristige Untersuchungen an farbig beringten Steinschmätzer-Populationen in 8 isolierten Gebieten (Weinbergsflächen und Gruben) in Rheinhessen-Pfalz durchgeführt. Von jährlich etwa 300 Brutpaaren entfallen 150 bzw. 100 auf die beiden größten Populationen bei Gundersheim und Bad Dürkheim-Leistadt. Insgesamt konnten bisher 4657 Steinschmätzer beringt werden. Zuerst kamen mehrjährige ♂ Ende März / Anfang April ins Brutgebiet zurück. Der Nestbau, an dem sich meist beide Geschlechter beteiligten, dauerte etwa eine Woche. Etwa 20 Tage nach ihrer Ankunft begannen die ♀ mit der Eiablage. Der Median für den Zeitpunkt des Legebeginns aller Erstbruten lag am 4.5., der von Paaren mit zwei Bruten am 28.4. und bei Zweitbruten am 9.6.. Das entspricht einem Abstand von 42 Tagen zwischen Erst- und Zweitbrut. Die durchschnittliche Gelegegröße betrug 4,67 Eier \pm 1,0. Ein Kalendereffekt ist deutlich erkennbar. Die mittlere Brutdauer betrug 13 Tage und die Nestlingszeit etwa 2 Wochen. Der zeitliche Abstand zwischen dem Verlust der Brut und dem Legebeginn des Nachgeleges betrug im Mittel 5,9 \pm 1,6 Tage. Ein Nachgelege folgte je nach Population in 42,9 % bis 85,3 % der Fälle. Zweitbruten konnten nur auf Erstbruten folgen, deren Legebeginn vor dem 7.5. lag. Der mittlere Anteil der Zweitbruten lag je nach Untersuchungsgebiet zwischen 10,0 % und 32,5 %. Brutvögel mit zwei Bruten waren überwiegend mehrjährig (20,3 % bzw. 24,8 % der mehrjährigen gegenüber je 8,3 % der vorjährigen ♂ und ♀ machten eine Zweitbrut). In den verschiedenen Flächen lag der Nesterfolg zwischen 55,8 % und 79,4 %, der Schlüpfertag zwischen 94,6 % und 97,3 %, der Ausfliegerfolg zwischen 90,9 % und 94,8 % und der Gesamtbruterfolg zwischen 52,9 % und 75,3 %. In Gundersheim und Leistadt wurden im Mittel 3,64 bzw. 4,23 Junge pro ♀ flügge. Der Anteil an nicht geschlüpften Eiern war mit 2,4 % bei Zweitbruten am niedrigsten. Der Nesterfolg war bei Zweitbruten mit 83,15 % am höchsten. Die häufigsten Verlustursachen waren in den Weinbergen Mäuse, Wiesel, Hermelin und gebietsweise Gartenschläfer und in den Gruben die ständigen Reliefveränderungen beim Sand- und Steinabbau. Witterungseinflüsse spielten keine Rolle.

6. Literatur

- Axell, H. E. (1954): The Wheatear on Dungeness. *Bird Notes*. 36: 38–41. * Bairlein, F. (1978): Über die Biologie einer südwestdeutschen Population der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). *J. Orn.* 119: 14–51. * Bauer, H. G., & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Wiesbaden. * Beier, J. (1981): Untersuchungen an Drossel- und Teichrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*, *A. scirpaceus*): Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. *J. Orn.* 122: 209–230. * Berck, K.-H. (1961): Bemerkungen zur Brutbiologie des Steinschmätzers. *Vogelwelt* 82: 109–112. * Berthold, P. (1977): Der Bruterfolg von Freibrüter-Populationen bei regelmäßigem Nestkontrolle. *J. Orn.* 118: 204–205. * Bezzel, E., & K. Stiel (1977): Zur Biologie des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in den Bayerischen Alpen. *Ann. orn. Ges. Bayern* 16: 1–9. * Bitz, A., & L. Simon (1984): Beiträge zur Fauna von Rheinland-Pfalz: Zur Situation des Steinschmätzers in Rheinland-Pfalz. *Naturschutz Orn. Rheinland-Pfalz* 3: 339–378. * Brooke, M. de L. (1979): Differences in the quality of territories held by wheatears (*Oenanthe oenanthe*). *J. Anim. Ecol.* 48: 21–32. * Conder, P. J. (1956): The territory of the Wheatear *Oenanthe oenanthe*. *Ibis* 98: 453–459. * Conder, P. (1989): The Wheatear. London. * Cramp, S. (1988): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol V. Oxford. * Flinks, H., & F. Pfeifer (1987): Brutzeit, Gelegegröße und Bruterfolg beim Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*). *Charadrius* 23/2: 128–140. * Haartman, L. von (1969): The nesting habits of Finnish birds. I. Passeriformes. *Comm. Biol. Soc. Sci. Fenn.* 32: 1–187. * Hölzinger, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs, Band 3.1. Stuttgart. * Kneis, P. (1982): Zur Verbreitung und Bestandsentwicklung, Habitat- und Nistplatzwahl sowie Reproduktion des Steinschmätzers *Oenanthe oenanthe* in der DDR: Analyse der Beringungsdaten 1964 bis 1978. *Ber. Vogelwarte Hiddensee* H. 3: 55–81. * Kneis, P. (1983): Zum Forttragen von Eiern beim Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*. *Beitr. Vogelk.* 29: 118–120. * Kneis, P., & M. Mielke (1986): Die Besiedlung einer Schuttkippe am Stadtrand von Berlin durch den Steinschmätzer, *Oenanthe oenanthe*. *Acta ornithoecol.*, Jena 1, 2: 155–166. * Lack, D. (1970): The natural regulation of animal numbers. Oxford. * Menzel, H. (1964): Der Steinschmätzer. *N. Brehm-Büch.*, Wittenberg. * Menzel, H. (1986): Zum Vorkommen des Steinschmätzers und der Wiesenschmätzer in der Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 59, 4: 1–8. * Mildenberger, H. (1943): Zur Brutbiologie des Steinschmätzers. *Orn. Mber.* 51: 6–12. * Mildenberger, H. (1984): Die Vögel des Rheinlandes, Band 2. Bonn. * Moreno, J. (1987): Nestling growth and brood reduction in the Wheatear *Oenanthe oenanthe*. *Ornis Scand.* 18: 302–309. * Moreno, J. (1989): The Breeding Biology of the Wheatear *Oenanthe oenanthe* in South Sweden during Three Contrasting Years. *J. Orn.* 130: 321–334. * Panow, E. N. (1974): Die Steinschmätzer der

nördlichen Paläarktis. N. Brehm-Büch., Wittenberg. * Scharlau, W. (1967): Der Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) in der Eifel und ihren Randgebieten. Charadrius 3: 182–189. * Schmidt, K., & E. Hantge (1954): Studien an einer farblich beringten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). J. Orn. 95: 130–173. * Sellin, D. (1987): Steinschmätzer – *Oenanthe oenanthe*. In: G. Klafs & J. Stübs (Hrsg.), Die Vogelwelt Mecklenburgs. Jena. * Suter, W. (1988): *Oenanthe oenanthe*. – In: U.N. Glutz von Blotzheim & K.M. Bauer (Hrsg.), Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 11. Wiesbaden. * Tye, A. (1980): The breeding biology and population size of the wheatear (*Oenanthe oenanthe*) on the Breckland of East Anglia, with implications for its conservation. Bull. Ecol. 11: 559–569. * Walter, D. (1994): Zur Verbreitung und Fortpflanzungsbiologie des Steinschmätzers *Oenanthe oenanthe* in den Allgäuer Alpen, Bayern. Orn. Anz. 33: 43–53. * Wartmann, B. A. (1985): Vergleichende Untersuchungen zur Populations-, Brut- und Nahrungsökologie von Wasserpieper und Steinschmätzer im Dischmatal GR. Diss. Univ. Zürich. * Wüst, W. (1986): Avifauna Bavariae, Band II. Geiselberger, Altötting: 1089–1093.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2001/02

Band/Volume: [41_2002](#)

Autor(en)/Author(s): Buchmann Martin

Artikel/Article: [Die Brutbiologie des Steinschmätzers \(Oenanthe oenanthe\) auf intensiv genutzten Flächen in Rheinland-Pfalz 1-17](#)