

Zur Brutbiologie der Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) im Flußsystem des Kamp, Niederösterreich

Von Peter Sackl und Gerald Dick

1. Einleitung

Die unter den Singvögeln einmalige, enge ökologische Bindung der Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) an die Rhithralbereiche von Fließwassersystemen kommt auch in Besonderheiten ihrer Brutbiologie zum Ausdruck (Zusammenfassung bei Glutz von Blotzheim & Bauer, 1985; Creutz, 1986; Cramp, 1988). Entsprechend wurde die herausragende Nestbauweise und ihr auffallend früher Brutbeginn im zeitigen Frühjahr bereits mehrfach in der älteren Literatur dokumentiert (z. B. Eggebrecht, 1937; Diessehorst, 1938; Klaas, 1939/40; Horst, 1941). Die Auswertung umfangreicheren Datenmaterials zu Legebeginn, Gelegestärke und Bruterfolg aus längerfristigen Populationsstudien von Balat (1964), Shaw (1978), Zang (1981), Efteland & Kyllingstad (1984), Schmid (1985) und Tyler & Ormerod (1985) zeigte, daß wesentliche Aspekte der Brutbiologie von einer Reihe autökologischer Faktoren, wie der geographischen Lage des Brutgebietes, von der Höhenlage, Wassertemperatur und vom Witterungsverlauf, aber auch von anthropogen bedingten Veränderungen der Brutgewässer beeinflusst werden. Bereits publizierte Erhebungen zur Verbreitung und Siedlungsdichte der Wasserramsel im Flußsystem des Kamp, einem nördlichen Zubringer der Donau im niederösterreichischen Waldviertel, ergaben, daß das Verbreitungsmuster und die Siedlungsdichte der Art in diesem Bereich stark durch die in den fünfziger Jahren errichteten Talsperren im Mittellauf des Kamp und die daraus resultierenden hydrographischen Verschiebungen in den flußabwärts anschließenden Flußabschnitten (vgl. Punkt 3. Untersuchungsgebiet) bestimmt werden (Dick & Sackl, 1985). In der vorliegenden Arbeit sollen die brutbiologischen Daten von der relativ kleinen Population des mittleren Kamp (15 bis 29 Brutpaare 1984 bis 1987) zusammengefaßt und soweit möglich auf den Einfluß von Habitat- und Witterungsfaktoren geprüft werden.

2. Material und Methode

Brutbiologische Daten wurden in den Jahren 1984 bis 1987 am Mittellauf des Kamp flußaufwärts von Kamegg (48.36 N, 15.39 E; 256 m NN) gesammelt. Die Grenzen des Untersuchungsgebietes im Oberlauf (Ritterkamp: 48.31 N, 15.05 E; 585 m NN) und an den beiden Hauptzubringern, Purzelkamp (Höppelmühle: 48.31 N, 15.17 E; 614 m NN) und Zwettl (Robelmühle: 48.36 N, 15.06 E; 540 m NN), stimmen im wesentlichen mit den bei Dick & Sackl (1985) angegebenen Grenzen der untersuch-

ten Flußstrecken überein. Zur Ermittlung des Legebeginnes (= Ablage des 1. Eies), Größe des Vollegeles, Brutgröße und Bruterfolges wurden in den Brutperioden 1985 bis 1987 mehrmalige Nestkontrollen in 2- bis 15tägigen Abständen durchgeführt. Für Bruten, die wegen der extrem schwer zugänglichen Felsnester nur lückenhaft kontrolliert werden konnten, wurde der Legebeginn nach Shaw (1978) und Efteland & Kyllingstad (1984) an Hand einer mittleren Brutdauer von 16 Tagen, 24stündigen Legeintervallen und einem Bebrütungsbeginn nach Ablage des letzten Eies errechnet. Der Großteil der Nestlinge ($n = 171$, 1984 bis 1987) wurde zwischen dem 9. und 12. Lebenstag beringt und mit einer brutspezifischen Farbringkombination gekennzeichnet. Wegen der bekannten „Absprunggefahr“ wurden ab dem 12. bis 14. Lebenstag bis zum Ausfliegen der Jungvögel keine Kontrollen an den Nestern durchgeführt. Den Ausfliegeerfolg bemühten wir uns durch Absuchen der Nestumgebung im Zeitraum zwischen dem 22. bis spätestens 30. Lebenstag der Jungvögel zu ermitteln, wobei die farbige Kennzeichnung die Abgrenzung von benachbarten Familienverbänden ermöglichte.

Witterungs- und hydrographische Daten stellte uns in dankenswerter Weise das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung B/3-D – Hydrologie, zur Verfügung. Entsprechend der vertikalen Verschiebung der klimatischen Verhältnisse und der durch die Verbreitungslücke an den Stauseen bedingten Teilung in eine flußab- und flußaufwärts der Talsperren heimische Teilpopulation, beziehen sich die Witterungsdaten und Abflußmengen auf Meßreihen der Stationen Rosenberg (266 m NN) im Unterlauf bzw. Zwettl-Edelhof (593 m NN) für die oberhalb der Stauseen brütenden Paare. Auf Grund ihrer Lage an der zwischen den Staustufen verbliebenen, kurzen Fließwasserstrecke bzw. an einem hier einmündenden, kleineren Nebengewässer wurde das Datenmaterial von den Brutpaaren bei Krumau und am Reislingbach von der Überprüfung von witterungsbedingten und hydrologischen Einflüssen auf brutbiologische Parameter ausgeklammert.

Als „Felsnester“ werden nachfolgend alle freistehenden, an Felswänden, auf größeren Felsblöcken oder überhängenden Baumstämmen ungeschützt der Witterung ausgesetzte Nester definiert, während sich „Brückennester“ durch ihre geschützte Lage unterhalb von Brücken bzw. in den Stollenausgängen von Krafthäusern oder Wehranlagen auszeichnen (vgl. Dick & Sackl, 1985). Parametrische, statistische Prüfverfahren wurden nur bei Normalverteilung der Stichprobe durchgeführt, ansonsten kamen ausschließlich parameterfreie, univariate Auswertungsmethoden zur Anwendung (Sachs, 1984).

3. Untersuchungsgebiet

Das Einzugsgebiet des Kamp (zirka 1800 km²) liegt im kristallinen Urgestein des Böhmisches Massivs im nordwestlichen Niederösterreich (Waldviertel). Bei einer Lauflänge von zirka 176 km, vom Ursprung des Großen Kamp im Bruderndorfer Wald (910 m NN) bis zur Mündung in den Donaualtarm bei Altenwörth (186 m NN), überwindet er bei einem mittleren Gefälle zwischen 4 bis 6 Promille (0,97 bis 22,3 Promille) einen Höhenunterschied von 724 m. Das Jahresmittel der Abflußmenge (1951 bis 1981) schwankt zwischen 6,19 m³ · s⁻¹ im Oberlauf (Zwettl) und 9,63 m³ · s⁻¹ im Unterlauf (Stiefen), mit monatlichen Abflußspitzen von 9,22 bis 15,2 m³ · s⁻¹ zwi-

schen Februar und April (Weninger, 1988). Der stark mäandrierende Oberlauf durchfließt das dicht bewaldete Granithochland des westlichen Waldviertels (520 bis 850 m NN), während unterhalb von Zwettl auf einer ursprünglichen Fließstrecke von 40 km die erwähnten Staustufen Ottenstein, Dobra und Thurnberg anschließen. Unterhalb der Staustufen folgt ein zirka 20 km langes, schluchtartiges, dünn besiedeltes und relativ unbeeinflusstes Engtal mit mittlerem Gefälle (3,5 bis 4,3 Promille). Ab Rosenberg und Gars ist der breitere Talboden dichter besiedelt und wird intensiver landwirtschaftlich genutzt.

Auf Grund seines huminreichen, moorigen Einzugsbereiches wird der Kamp als Gewässer des ionenarmen Braunwassertypus eingestuft, der besonders im Oberlauf eine geringe elektrische Leitfähigkeit (70 bis 85 μS), niedrige Gesamthärte (1,3 bis 2,0° dH) und eine geringe Abwasserbelastung (Güteklasse I, I bis II) aufweist. Zur erheblichen Beeinträchtigung der Wasserqualität, die sich u. a. durch Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit (110 bis 180 μS) und der Ammonium-, Nitrat- und Phosphatwerte äußert, führt die Einleitung kommunaler Abwässer unterhalb der Stadt Zwettl und über die Taffa bei Rosenberg (Einzelheiten bei Weninger, 1988). Da aus den Staustufen die untersten Wasserschichten in den Fluß zurückgepumpt werden, ist nach Ende der Staustrecke bei Wegscheid durch Ausfall der sommerlichen Erwärmungsphase eine deutliche Verringerung der Amplitude der saisonalen Schwankung der Wassertemperatur zu beobachten. Weitere Auswirkungen der Staustufen im Unterlauf sind kurzfristige, unregelmäßige Pegelschwankungen und die Entschärfung der Hochwasserspitzen im Spätwinter (Eisstoß) und Frühjahr. Somit entsprechen die biologischen Verhältnisse unterhalb der Stauseen in der ursprünglichen Barbenregion des Mittellaufs der unteren Forellen-Äschen-Region (Litschauer, 1977; Dick & Sackl, 1985).

4. Ergebnisse

4.1. Legebeginn

Der Beginn der Eiablage konnte zweifelsfrei für 37 Erstgelege ermittelt werden. Die Extremdaten schwankten für den gesamten Untersuchungszeitraum zwischen 25. März und 28. April, wobei 43,2 Prozent aller Erstgelege in der ersten Aprildekade und 67,6 Prozent vor dem 12. April begonnen wurden (Abb. 1). Der Median des Legebeginnes errechnet sich für den 8. April (QA = 9,5) und stimmt damit relativ gut mit den Angaben von Priemetzhofer & Priemetzhofer (1984) aus dem oberösterreichischen Mühlviertel, Wagner (1984) für Kärnten, Schmid (1985) für Nordwürttemberg und Shaw (1978) bzw. Tyler & Ormerod (1985) für Großbritannien überein.

Im Vergleich der vier Untersuchungsjahre variiert der Median des Legebeginnes zwischen dem 2. und 12. April für die Jahre 1984 bis 1986, während 1987 die ersten Eier erst um 1 bis 2 Wochen später am 19. April gefunden wurden. Die Eiablage begann damit 1987 signifikant später als in den Vorjahren ($U = 20,5$, $z = 3,53$, $P < 0,001$; Mann-Whitney-U-Test). Die jährlichen Mittelwerte des Legebeginnes und der Gelegestärke, getrennt für die Bereiche ober- und unterhalb der Stauseen, wurden

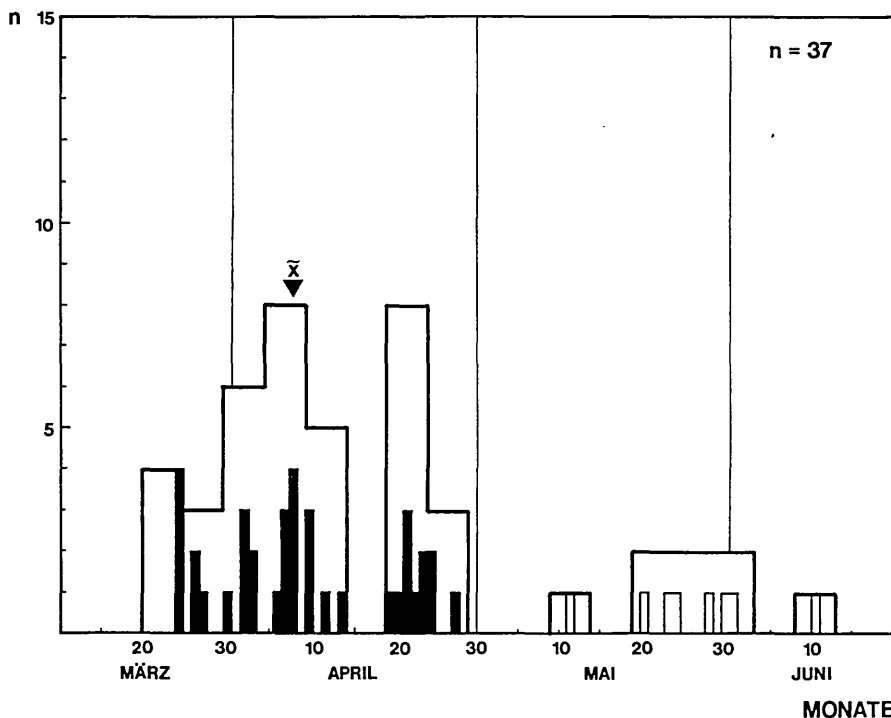


Abb. 1: Legebeginn der Wasseramsel am Kamp 1984 bis 1987 nach Tages- und Pentadensummen. Schwarze Säulen = Erstbruten, weiße Säulen = Zweitbruten. Der Pfeil markiert den Median des Legebeginnes der Erstbruten. – Frequency distribution (per day and pentade) of laying dates of Dippers in the Kamp river system 1984 to 1987. Black columns = first clutches, white columns = second clutches. The arrow indicates the median date of first clutches.

mittels des Spearmannschen Rangkorrelationskoeffizienten (r_s) und des linearen Korrelationskoeffizienten (r) auf den Zusammenhang mit Witterungsfaktoren geprüft. Wegen des geringen Stichprobenumfanges ($n = 4$) können damit eher Tendenzen denn tatsächliche Zusammenhänge aufgezeigt werden (Tab. 1). Allerdings lassen die Vorzeichen der relativ hohen Korrelationskoeffizienten einen dahingehenden Trend erkennen, daß niedrige Luft- und Wassertemperaturen im März bzw. April sowie eine starke Wasserführung im April den Legebeginn der Vögel hinauszögert (Tab. 1). Jedenfalls dürften die tiefen Temperaturen in der 1. und 2. Märzdekade 1987 und die nach spätwinterlich, hoher Schneelage extremen Abflußverhältnisse, die im Zeitraum zwischen 6. und 16. April um rund 20 bis 60 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ über dem langjährigen Mittel von 7,8 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Pegel Rosenberg) lagen, für die deutliche Verzögerung des Brutbeginnes im Frühjahr 1987 verantwortlich gewesen sein. Für jene Brutpaare, die an der Fließstrecke ober- bzw. unterhalb der Stauseen brüten, errechnet sich ein mittlerer Unterschied des Legebeginnes zwischen 11 und

Tab. 1: Korrelationskoeffizienten für den Zusammenhang zwischen dem mittleren Legebeginn bzw. der mittleren Gelegestärke 1985–1987 ($\bar{x}$ /Jahr/Unter- oder Oberlauf) und Witterungsfaktoren. r_s = Spearmannscher Rangkorrelationskoeffizient, r = lineare Regression. – Correlation coefficients for the influence of air and water temperature (means/month), precipitation and amount of drainage (mean and variance/month) on mean laying dates and clutch size/year/above or beneath reservoirs of breeding Dippers. r_s = Spearman rank and r = linear correlation coefficient. * $P < 0.05$

WITTERUNGSAKTOREN	LEGEBEGINN		GELEGEGRÖSSE	
	r_s	r	r_s	r
mitt. Lufttemperatur Februar	+ 0.40	+ 0.604	+ 0.90	+ 0.921*
mitt. Lufttemperatur März	- 1	- 0.942	- 0.50	- 0.420
mitt. Lufttemperatur April	- 0.25	+ 0.105	+ 0.08	- 0.151
mitt. Wassertemperatur Februar	+ 0.20	+ 0.157	+ 0.70	+ 0.365
mitt. Wassertemperatur März	- 0.80	- 0.447	+ 0.10	- 0.021
mitt. Wassertemperatur April	- 1	- 0.968*	- 0.50	- 0.661
Gesamtniederschlag Februar	+ 0.80	+ 0.526	+ 0.10	+ 0.024
Gesamtniederschlag März	+ 0.40	+ 0.373	+ 0.80	+ 0.762
Gesamtniederschlag April	+ 0.40	- 0.035	- 0.40	- 0.274
mitt. Wasserführung März	+ 0.20	+ 0.796	+ 0.50	- 0.015
mitt. Wasserführung April	+ 1	+ 0.971*	+ 0.30	+ 0.465
Varianz Wasserführung März	- 0.80	- 0.503	- 0.10	+ 0.062
Varianz Wasserführung April	+ 0.40	+ 0.941	+ 0.70	+ 0.572

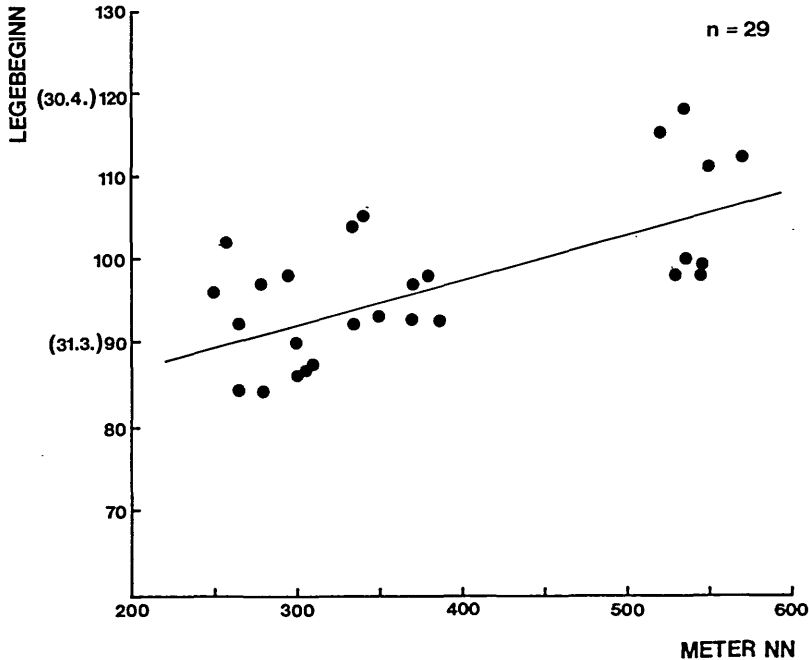


Abb. 2: Zusammenhang zwischen Legebeginn (Erstbrut) und Höhenlage des Brutortes (1984 bis 1986). – The influence of altitude on laying dates (first clutches) of Dippers 1984 to 1986.

12 Tagen ($U = 84$, $z = 0,38$, nicht signifikant [n. s.]; Mann-Whitney-U-Test; ohne 1987), der bei einer mittleren Höhendifferenz von 280 m durch die vertikale Verzögerung des Legebeginnes von 5,27 Tage/100 m ($r = 0,661$, $n = 29$, $P < 0,001$; ohne 1987) erklärt werden kann (Abb. 2; vgl. Zang, 1981). Unterschiede für den Beginn der Eiablage in Brücken- und Felsnestern bestehen nicht ($U = 167$, $z = 0,09$, n. s.; Mann-Whitney-U-Test).

4.2. Gelegegröße

Der Mittelwert der Gelegegröße von 49 Erstgelegen liegt bei 4,49 ($s = 1,08$), wobei Vierer- (14,3 Prozent) und Fünfergelege (63,3 Prozent) vorherrschen (Abb. 3). Bei den Einser- und Zweiergelegen handelt es sich zumindest in drei Fällen um Bruten, die nach Beginn der Eiablage Ende März/Anfang April verlassen und in zwei Fällen mindestens 4 bzw. 14 Tage nach dem Legebeginn des Erstgeleges durch ein Nachgelege in einem neuen Nest in unmittelbarer Nähe ersetzt wurden. Die durchschnitt-

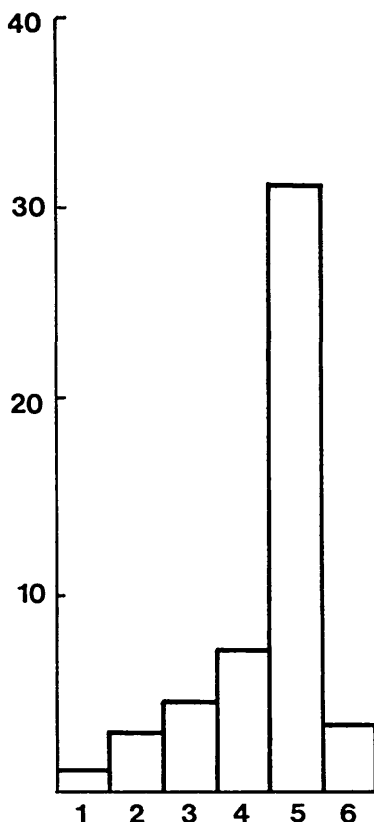


Abb. 3: Gelegegrößen der Wasseramsel am Kamp 1984 bis 1987 ($n = 49$). – Clutch-size of 49 Dipper clutches 1984 to 1987 in the Kamp river system.

liche Gelegestärke am Kamp liegt zwischen den Vergleichswerten von Balat (1964), Zang (1981), Priemetzhofer & Priemetzhofer (1984), Wagner (1984), Schmid (1985) und Tyler & Ormerod (1985), die durchwegs über 4,7 Eier/Vollgelege angeben, und den aus Großbritannien bekannten geringeren Gelegegrößen zwischen 4,2 bis 4,5 Eiern (Robson, 1956; Shooter, 1970; Shaw, 1978). Jedoch erhöht sich der Mittelwert nach Elimination der Einser- und Zweiergelege auf 4,73 ($s = 0,72$, $n = 45$) und entspricht damit der für Mitteleuropa üblichen Größenordnung (vgl. Tyler & Ormerod, 1985).

Die Gelegestärken in den einzelnen Untersuchungsjahren unterscheiden sich nicht signifikant voneinander (Mehrfeldertafel: $\chi^2 = 8,33$, FG = 15, $P = 0,91$). Weiters besteht kein Zusammenhang mit der Höhenlage des Brutortes ($r = 0,131$, $n = 49$, $P = 0,89$), obwohl ein leichter Unterschied zwischen der Gelegestärke unter- und oberhalb der Stauseen auf geringer Signifikanzstufe gesichert ist (Homogenitätstest: $\chi^2 = 11,76$, FG = 5, $P = 0,04$). Ein Kalendereffekt mit linearer Abnahme der Gelegegröße mit fortschreitender Legeperiode (Zang, 1981; Schmid, 1985; Tyler & Ormerod, 1985) ist an Hand des vorliegenden Materials, auch bei Berücksichtigung der Zweitbruten, nicht nachweisbar ($r = 0,129$, $P = 0,42$, $n = 42$). Vielmehr sind Märzgelege auffallend kleiner als Aprilgelege. Die mittlere Gelegestärke ist in der 2. Aprildekade ($\bar{x} = 5,17$) am größten und fällt gegen Ende des Monats erneut auf Werte unter 5 Eier/Vollgelege ab (Abb. 4).

Die Korrelationen mit den Witterungsfaktoren liefern ein uneinheitliches Bild, wobei allerdings der positive Zusammenhang mit der mittleren Luft- und, etwas schwächer, mittleren Wassertemperatur im Februar auffällt (Tab. 1). Ansonsten lassen sich kaum Tendenzen ablesen. Zwischen den Gelegegrößen in Fels- und Brückennestern bestehen keine statistisch gesicherten Unterschiede (Homogenitätstest: $\chi^2 = 6,74$, FG = 5, $P = 0,24$).

4.3. Brutgröße, Bruterfolg und Nestlingsdauer

Die meisten Autoren setzen den Bruterfolg gleich der Zahl der Jungvögel während der letzten Nestkontrolle (= Brutgröße), die meist zum Zweck der Nestlingsberingung im Alter zwischen dem 9. und 14. Lebenstag durchgeführt wird (z. B. Zang, 1981; Schmid, 1985). 36 in diesem Zeitraum kontrollierte Erstbruten enthielten 4mal 1, 3mal 2, 5mal 3, 6mal 4, 15mal 5 und 3mal 6 Jungvögel, im Mittel also 3,94 Junge/erfolgreiche Erstbrut ($s = 1,51$). Unter Berücksichtigung 6 verlassener oder zerstörter Bruten verringert sich die mittlere Brutgröße auf 3,38 Jungvögel/Brut ($s = 1,97$, $n = 42$). Beide Werte stimmen gut mit den aus der Literatur bekannten Vergleichsdaten aus Mitteleuropa überein (Zang, 1981; Schmid, 1985; vgl. aber Priemetzhofer & Priemetzhofer, 1984; Tab. 1 in Tyler & Ormerod, 1985).

Analog zum fehlenden Kalendereffekt zeigen auch die Brutgrößen der Erst- und Folgebruten keine Abnahme im Verlauf der Brutperiode ($r_s = -0,001$, n. s., $n = 49$). Aber die Zahl der Jungvögel/begonnener Erstbrut zeigt einen leichten Anstieg mit der Höhenlage des Brutortes ($r_s = 0,404$, $P = 0,001$, $n = 42$), obwohl weder zwischen den Brutgrößen unter- und oberhalb der Stauseen ($U = 280,5$, $z = 1,74$, n. s.) noch zwischen den Brutgrößen in Brücken- und Felsnestern, wobei letztere im Unterlauf

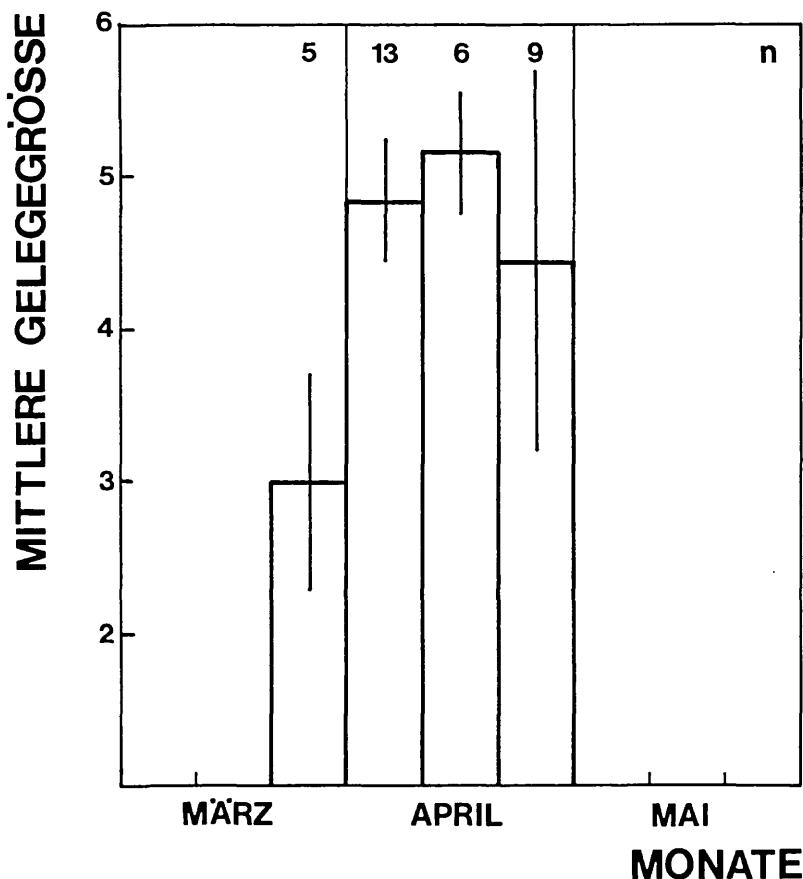


Abb. 4: Saisonale Veränderungen der Gelegegröße des Erstgeleges ($\pm$ Standardabweichung) nach Dekadenmittelwerten. – Seasonal pattern of mean clutch-size/decade ($\pm$ standard deviation) for first broods only.

dominieren, Unterschiede festgestellt werden können ($U = 404,5$, $z = 0,46$, n. s.; Mann-Whitney-U-Test).

In Tabelle 2 ist der Schlupferfolg und die mittlere Jungenzahl bezogen auf die Gesamteizahl und Nestkontrollen zwischen dem 1. und 12. Lebenstag der Jungvögel, aufgeschlüsselt nach Gelegegrößen, zusammengefaßt. Berücksichtigt ist das Gesamtmateriale, inklusive Nachgelege und Zweitbruten. Danach liegt die mittlere Schlupfrate von 70,3 Prozent im Rahmen der bisher publizierten Werte (61 bis 77 Prozent; Glutz von Blotzheim & Bauer, 1985). Auffallend ist der deutlich geringere Schlupferfolg von Zweier- und Dreiergelegen sowie die hohe, mittlere Jungenzahl der Sechsergelege, ein Hinweis auf den eventuell gegenüber Vierer- und Fünfergelegen höheren Bruterfolg (vgl. Balat, 1964).

Tab. 2: Gelegegröße und Schlupferfolg der Wasseramsel am Kamp 1984–1987. –
Clutch size and hatching success of Dippers in the Kamp river system 1984–1987.

GELEGEGRÖSSE	n BRUTEN	n EIER	JUNGE GESCHLÜPFT		JUNGE/BRUT
			n	%	
2	3	6	1	16,7	0.33
3	4	12	4	33,3	1.00
4	11	44	33	75.0	3.00
5	34	170	125	73,5	3.68
6	4	24	17	70,8	4.25
Summe	56	256	180	70.3	3.21

Der tatsächliche, durchschnittliche Bruterfolg durch Zählung der ausgeflogenen Jungvögel konnte von 14 Brutten mit 2,93 Jungvögeln/Brutpaar ($s = 1,75$, 1 bis 6 Junge/Brut) ermittelt werden und liegt damit deutlich niedriger als der Mittelwert aus den während der Beringung erfaßten Brutgrößen. Basierend auf den selben Daten läßt sich die Nachwuchsrates (Anzahl flügger Junge/Brutpaar/Jahr) bei ausreichendem Stichprobenumfang für 1986 mit 3,00 ($s = 2,00$, $n = 12$; inklusive erfolgloser Brutten) angeben (vgl. Glutz von Blotzheim & Bauer, 1985).

Die Nestlingszeit, zwischen dem Schlüpfen der Jungvögel und dem Verlassen des Nestes, wurde in 6 Fällen exakt (1mal 22, 2mal 23, 1mal 24, 1mal 25, 1mal 28 Tage) und für weitere 6 Brutten mit einer geringfügigen Ungenauigkeit von 1 bis 2 Tagen (1mal 23, 1mal 24, 1mal 25, 1mal 26, 2mal 27 Tage) ermittelt. Danach schwankt die Nestlingsdauer am Kamp zwischen 22 und 28 Tagen ($\bar{x} = 24,8$, $s = 1,91$, $n = 12$), wobei vom Termin des Ausfliegens des 1. Jungen ausgegangen wurde. Ein Teil der Nestgeschwister flog in mehreren Fällen um 1 bis 2 Tage später aus.

4.4. Nachgelege und Zweitbruten

Nachdem die Eier aus unbekannten Gründen verschwanden bzw. aufgegeben wurden, wurden die wahrscheinlich unvollständigen Erstgelege in 4 Fällen durch Nachgelege ersetzt. Die Gelegegröße betrug 3mal 5 und 1mal 6 Eier. Mit einer Ausnahme wurden Nachgelege immer in neu errichteten oder neu ausgebauten Nestern in unmittelbarer Nähe des Nestes der Erstbrut getätigt.

Bei insgesamt 63 begonnenen Brutten handelte es sich in 10 Fällen oder 15,9 Prozent um Zweitbruten (Altvögel nicht beringt). Zweitbruten fanden sowohl nach erfolglosen als auch nach erfolgreichen Erstbruten (3:6), zumeist im gleichen Nest ($n = 8$), statt. Nur in 2 Fällen errichteten die Vögel für die Zweitbrut ein neues Nest an der selben Felswand, 2 bzw. 5 m vom Nest der Erstbrut entfernt. Als Zeitspanne zwischen dem Ausfliegen der Jungen der Erstbrut und dem Legebeginn der Zweitbrut konnten 3, 7 und zirka 13 Tage festgestellt werden. Der Legebeginn variierte zwischen dem 11. Mai und 10. Juni ($\bar{x} = 25,5$, $s = 10,57$, $n = 8$) und liegt im Mittel um

47 Tage später als der mittlere Legebeginn der Erstbrut (vgl. Abb. 1). Die Größe des Zweitgeleges betrug 6mal 4 und 4mal 5 Eier ($\bar{x} = 4,40$, $s = 0,52$) und unterscheidet sich nicht von der durchschnittlichen Größe der Erstgelege ($t = 0,26$, n. s.; Student-Test). Die mittlere Brutgröße von 8 Zweitbruten liegt mit 3,13 Jungen/Paar geringfügig niedriger als die Jungenzahl der Erstbrut. Bezüglich der Höhenlage verteilen sich die Zweitbruten wie folgt: 200 bis 299 m 1, 300 bis 399 m 6 und 500 bis 599 m 3 Zweitbruten (Höhenstufe 400 bis 499 m im Staufstufenbereich nicht besiedelt). Auffällig war, daß an zwei Brutplätzen 2 bzw. 3 Jahre hintereinander Zweitbruten stattfanden.

5. Diskussion

Zu den wesentlichsten Merkmalen der Brutbiologie der Wasserramsel gehört ihr ungewöhnlich früher Brutbeginn, der in Mitteleuropa regelmäßig ab Mitte März, in Ausnahmefällen bereits in der 2. Februar- bis 1. Märzdekade einsetzt und die jahreszeitlich am frühesten beginnende Brutperiode unter allen Singvögeln darstellt, die ihre Jungen ausschließlich mit Wirbellosen aufziehen (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1985; Creutz, 1986; Cramp, 1988). Durch den frühen Legebeginn fällt die Jungenaufzucht in die Zeit des größten Nahrungsangebotes und der günstigsten Erreichbarkeit von Benthosinvertebraten vor dem Schlupf und der Flugzeit der Imagines im Hoch- und Spätsommer (Jost, 1975; Shaw, 1978; Spitznagel, 1985; Glutz von Blotzheim & Bauer, 1985). Auch die am Kamp und in allen anderen untersuchten Populationen nachgewiesene, vertikale Verzögerung des Legebegins mit zunehmender Höhenlage dürfte vornehmlich durch den Einfluß von klimatischen Verschiebungen und parallelen Änderungen in der Quantität und Erreichbarkeit der Nahrungstiere verursacht werden. Einen wichtigen Zeitgeber für den Beginn der Eiablage im Sinn eines unmittelbaren Synchronisationsfaktors („proximate factor“) nach Perrins & Birkhead (1983) bildet der Witterungsverlauf zu Beginn der Brutperiode. So zeigten im vorliegenden Fall die Märztemperaturen sowie die mittlere Wassertemperatur und Abflußmenge im April einen hohen, korrelativen Zusammenhang mit dem Beginn der Eiablage (Tab. 1). Auch Schmid (1985) fand einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Wassertemperatur und dem Legebeginn. Da nach Bryant & Tatner (1988) die Zeit kurz vor und während der Eiablage die energetisch aufwendigste Phase für weibliche Wasserramseln im Jahreslauf darstellt, könnten bereits geringfügige Änderungen der Wassertemperatur und Wasserführung durch ihren Einfluß auf Menge, Verteilung und Erreichbarkeit der Nahrungstiere im Benthos und hyporheischen Interstitial den Legebeginn beeinflussen (Hynes, 1970; Schwoerbel, 1980).

Eine wichtige Anpassung an kurzfristige Hochwasserereignisse, die für den Lebensraum „Fließwasser“ im Frühjahr kennzeichnend sind und die das Nahrungsangebot für die Vögel binnen Stunden durch Verdriftung und Abwanderung ins interstitielle Lückensystem unzugänglich machen können, ist die von Zang (1982) beschriebene Unterbrechung bereits begonnener Bruten während der Lege- und frühen Bebrütungsphase. Ähnliches beobachteten wir 1986, offensichtlich in Folge eines Schlechtwettereinbruches in der Hauptlegeperiode zwischen 10. und 15. April (Tiefsttemperaturen: 0° bis -3° C, Schneeregen). Im Oberlauf des Kamp, am Purzel-

kamp und an der Zwettl wurden zwei vor dem 10. April begonnene Gelege mit 1 bzw. 2 Eiern verlassen und ab 16. bzw. 27. April durch Nachgelege ersetzt. Dagegen setzten die abnormen Abflußverhältnisse 1987 bereits früher, während der Nestbauphase, ein. Obwohl keine eigentliche Brutunterbrechung beobachtet wurde, begann in einer Reihe bereits Anfang April fertiggestellter Nester die Eiablage erst um 2 bis 3 Wochen später in der 3. Aprildekade (vgl. 4.1. Legebeginn).

Brutbeginn, Gelegegröße, Brutgröße und Zweitbrutanteil der Wasserramseln des Kampsystems weichen nicht wesentlich von den aus Mitteleuropa bekannten Vergleichswerten ab (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1985; Creutz, 1986; Cramp, 1988). Größere Unterschiede zwischen britischen und mitteleuropäischen Populationen dürften wohl durch den, von einer Reihe von Singvögeln bekannten Einfluß der geographischen Lage auf Gelegegröße und Zweitbrutanteil zu erklären sein (Perrins & Birkhead, 1983; Tyler & Ormerod, 1985). Hingegen spielen für den Vergleich mit mitteleuropäischen Populationen Unterschiede in der vertikalen Ausdehnung unseres Untersuchungsgebietes eine wichtige Rolle. So dürfte für den fehlenden Kalendereffekt bei den Gelege- und Brutgrößen sowie für die am Kamp nicht beobachtete Abnahme der Gelegestärke in größeren Höhenlagen in der Hauptsache die geringe, vertikale Ausdehnung unseres Untersuchungsgebietes, das überwiegend in den von Zang (1981) für optimal eingestuftten Höhenintervallen zwischen 300 bis 500 m NN liegt, verantwortlich sein. An der Lauter und Lindach in Nordwürttemberg, die im selben Höhenbereich wie unser Untersuchungsgebiet am Kamp liegen, fand Schmid (1985) sogar, trotz hochsignifikanter Abnahme der Gelegestärke mit fortschreitendem Brutbeginn, einen positiven Zusammenhang des Bruterfolges (= Brutgröße) mit dem Legebeginn. Da sich am Kamp keine Unterschiede in der Reproduktionsrate unter- und oberhalb der Stauseen nachweisen lassen, dürften sich, abgesehen von der bereits geschilderten Verschiebung des Höhenverbreitungsmusters und deutlichen Arealverlusten (Dick & Sackl, 1985), die tiefgreifenden Veränderungen der hydrologischen und biologischen Verhältnisse unterhalb der Talsperren nicht schwerwiegend auf die Brutbiologie der Wasserramsel ausgewirkt haben. Die mittlere Brutgröße von 3,55 Junge/Brutpaar im Unterlauf flußabwärts von Wegscheid (250 bis 350 m NN) reicht vielmehr nach dem Modell von Zang (1981) zur Erhaltung einer stabilen Populationsgröße aus.

Allerdings darf der tatsächliche Bruterfolg nur mit Vorsicht mit der Jungenzahl/Nest zum Zeitpunkt der Beringung gleichgesetzt werden. So geben zwar Efteland & Kyllingstad (1984) die Überlebensrate der Jungvögel während der Nestlingsperiode mit 85 bis 90 Prozent an, die Verlustraten scheinen aber im Vergleich mit unseren Daten regional stark zu schwanken. So liegt die Differenz zwischen der Brutgröße zum Zeitpunkt der Beringung und der Anzahl der flügge gewordenen Jungvögel von 13 Brutten in unserem Untersuchungsgebiet bei durchschnittlich 0,62 ($s = 1,12$). Die Überlebensrate von 36,1 Prozent während der Nestlingsperiode (Beringung bis Ausfliegen) ist somit deutlich geringer als die Überlebensrate von 81,9 Prozent während der Bebrütungsphase und in den ersten Lebenstagen der Jungvögel. Nach unseren Erfahrungen ist der Großteil der Brutverluste auf Nesträuber (verschiedene Mustelidae, Ratten, Äskulapnatter) zurückzuführen, so daß die hohen Verluste während der Nestlingszeit wohl durch die größere Auffälligkeit und

steigende Gefährdung der Brut mit zunehmendem Alter der Jungvögel (höhere Fütterungsfrequenzen, Bettelrufe, weiße Kotschlieren unter dem Nest) erklärt werden können.

6. Zusammenfassung

Zwischen 1984 und 1987 wurde die Brutbiologie der Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) am Mittellauf des Kamp (Waldviertel, Niederösterreich) untersucht. Der Legebeginn schwankte zwischen 25. März und 28. April ($\bar{x} = 8.4.$, $n = 37$; Abb. 1), wobei in einzelnen Jahren (1987) der Legebeginn um bis zu 2 Wochen verzögert sein kann. Die Luft- bzw. Wassertemperaturen im März bzw. April und die mittlere Wasserführung im April zeigen einen hohen korrelativen Zusammenhang mit dem Legebeginn (Tab. 1) und dürften ein wichtiger Zeitgeber („proximate factor“) für den Beginn der Eiablage sein. Mit zunehmender Höhenlage verzögert sich der Legebeginn um 5,27 Tage/100 m (Abb. 2), während die Gelegegröße keinen Zusammenhang mit der Höhe aufweist. Die mittlere Gelegegröße von 49 Erstbruten lag bei 4,49 Eier/Gelege (vgl. Abb. 3). Eine Abnahme der Gelegegröße von Erst- und Folgebruten mit fortschreitendem Legebeginn (Kalendereffekt) konnte nicht festgestellt werden (Abb. 4). Die durchschnittliche Brutgröße (Anzahl der Jungen/Brutpaar zum Zeitpunkt der Beringung) betrug 3,38 und zeigte ebenfalls keine Abnahme im Verlauf der Brutperiode. Der Bruterfolg, bezogen auf die Zahl der ausgeflogenen Jungvögel, berechnet sich im Mittel mit 2,93 Junge/Brutpaar und ist damit deutlich geringer als die mittlere Brutgröße (3,94). Die Überlebensrate der Jungvögel in der zweiten Hälfte der Nestlingszeit (36,1 Prozent) ist wesentlich geringer als während der Bebrütungsphase und in den ersten Tagen der Nestlingszeit (81,9 Prozent). Ursache dürfte die größere Auffälligkeit von Bruten mit älteren Jungen für Nesträuber sein. Der Anteil von Zweitbruten, die ab der 2. Maidekade zumeist im selben Nest wie die Erstbrut stattfanden, beträgt 15,9 Prozent. Anpassungsvorteile des frühen Brutbeginnes und von Brutunterbrechungen sowie Unterschiede zu ähnlichen Untersuchungen aus Mitteleuropa werden diskutiert.

Summary

On the breeding biology of Dippers (*Cinclus cinclus*) in the Kamp river system, Lower Austria

Breeding biology of a population of 15 to 29 pairs/year of Dippers (*Cinclus cinclus*) was studied in the middle reaches of the Kamp river in northwestern Lower Austria between 1984 to 1987. Laying dates varied between March 25 and April 28 ($\bar{x} = \text{April } 8$, $n = 37$; Fig. 1). The mean ambient temperature in March and the mean water temperature in April as well as the mean water carrying capacity in April correlate with mean laying dates (Tab. 1). These factors are considered as important “proximate factors” for the start of egg laying. There was a delay of laying dates of 5.27 days/100 m asl. (Fig. 2). The mean clutch-size for 49 first clutches was 4.49 ($s = 1.08$; see Fig. 3). There was no altitudinal effect on clutch-size. Also a reduction in clutch-size for later started clutches (“Kalendereffekt”) was not noticed (first and second clutches combined; Fig. 4). The mean brood size (number of young/breed-

ing pair at ringing age) was 3.38 ($s = 1.97$, $n = 42$). Seasonal variation of brood size shows no clear pattern. The mean number of fledged young per successful pair was much lower (2.93) than mean brood size (3.94). Furthermore survival rates during the second half of the nestling period (36.1 percent) are much lower than survival rates (81.9 percent) during incubation and the first days of nestling stage. Differences of survival rates were thought to originate from a greater vulnerability of older broods to predation. Incidence of double brooding in the same nest or another one, close to the first, was found in 10 out of 63 clutches (15.9 percent). Early egg laying and the interruption of breeding during cold spells and floodings as a special breeding strategy of Dippers is discussed as well as differences compared to the results of other European studies on Dippers.

7. Literatur

- Balat, F. (1964): Breeding biology and population dynamics in the Dipper. Zool. listý 13, 305–320.
- Bryant, D. M. & P. Tatner (1988): Energetics of the annual cycle of Dippers, *Cinclus cinclus*. Ibis 130, 17–38.
- Cramp, S. (1988): The Birds of the Western Palearctic. Vol. 5, Oxford University Press, Oxford, 1063 pp.
- Creutz, G. (1986): Die Wasseramsel. Neue Brehm-Bücherei 364, 2. Aufl., A. Ziemsen, Wittenberg – Lutherstadt, 142 pp.
- Dick, G. & P. Sackl (1985): Untersuchungen zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Nestplatzwahl der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) im Flußsystem des Kamp (Niederösterreich). Ökol. Vögel 7, 197–208.
- Diesselhorst, G. (1938): Zur Brutbiologie der Wasseramsel. Beitr. Fortpflzbiol. Vögel 14, 224–225.
- Efteland, S. & K. Kyllingstad (1984): Nesting success in a SW-Norwegian Dipper, *Cinclus cinclus*, population. Fauna norv. Ser. C, Cinclus 7, 7–11.
- EGgebrecht, E. (1937): Brutbiologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus aquaticus*, Bechst.). J. Orn. 85, 636–676.
- Glutz von Blotzheim, U. N. & K. M. Bauer (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 10/II, Aula, Wiesbaden, 1184 pp.
- Horst, F. (1941): Aus dem Leben der Wasseramsel. Beitr. Fortpflzbiol. Vögel 17, 63–71.
- Hynes, H. B. N. (1970): The Ecology of Running Waters. Liverpool University Press.
- Jost, O. (1975): Zur Ökologie der Wasseramsel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. Bonn. zool. Monogr. 6, 183 pp.
- Klaas, C. (1939/40): Brutbiologisches über die Wasseramsel. Jber. Vogelkdl. Stat. Untermain, o. Bandzahl, 9–12.
- Litschauer, W. (1977): Zusammensetzung und Dynamik von Fischpopulationen in Waldviertler Fließgewässern. Hausarb., Univ. Wien.
- Perrins, C. M. & T. R. Birkhead (1983): Avian Ecology. Blackie, Glasgow u. London, 221 pp.
- Priemetzhofer, A. & F. Priemetzhofer (1984): Die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) an der Aist. Naturk. Jb. d. Stadt Linz 30, 75–116.
- Robson, R. W. (1956): The breeding of the Dipper in north Westmorland. Bird Study 3, 170–180.
- Sachs, L. (1984): Angewandte Statistik. 6. Aufl., Springer, Berlin u. Heidelberg, 552 pp.
- Schmid, W. (1985): Daten zur Brutbiologie der Wasseramsel (*Cinclus c. aquaticus*) im Bachsystem der Lauter und Lindach im Landkreis Esslingen, Nordwürttemberg. Ökol. Vögel 7, 225–238.

- Schwoerbel, J. (1980): Einführung in die Limnologie. Uni-Taschenbücher 31, 4. Aufl., G. Fischer, Stuttgart, 196 pp.
- Shaw, G. (1978): The breeding biology of the Dipper. *Bird Study* 25, 149–160.
- Shooter, P. (1970): The Dipper population of Derbyshire, 1958 to 1968. *Brit. Birds* 63, 158–163.
- Spitznagel, A. (1985): Jahreszeitliche Veränderungen im Nahrungsangebot und in der Nahrungswahl der Wasseramsel (*Cinclus c. aquaticus*). *Ökol. Vögel* 7, 239–325.
- Tyler, S. J. & S. J. Ormerod (1985): Aspects of the breeding biology of Dippers, *Cinclus cinclus*, in the southern catchment of River Wye, Wales. *Bird Study* 33, 164–169.
- Wagner, S. (1984): Zur Verbreitung und Biologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) in Kärnten. *Egretta* 27, 1–18.
- Weninger, G. (1988): Niederösterreichische Donauzubringer. Zur Limnologie und Gewässergüte des Kamp-Krems-Systems. In: E. Danecker (Red.): *Limnologie der Österreichischen Donau-Nebengewässer*, Teil 2, 165–259, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- Zang, H. (1981): Zur Brutbiologie und Höhenverbreitung der Wasseramsel (*Cinclus c. aquaticus*) im Harz. *J. Orn.* 122, 153–162.
- (1982): Witterungsbedingte Brutunterbrechung bei der Wasseramsel (*Cinclus c. aquaticus*) 1981 im Harz. *Vogelwelt* 103, 111–114.

Anschrift der Verfasser:
Dr. Gerald Dick und Dr. Peter Sackl,
Institut für Öko-Ethologie,
Altenburg 47,
A-3573 Rosenberg-Mold

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Egretta](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [31_1_2](#)

Autor(en)/Author(s): Dick B., Sackl Peter

Artikel/Article: [Zur Brutbiologie der Wasserramsel \(*Cinclus cinclus*\) im Flußsystem des Kamp, Niederösterreich. 56-69](#)