

- SPIEGEL, M. R. (1972): Theory and problems of statistics. New York.
- SVENSSON, L. (1970): Identification Guide to European Passerines. Stockholm.
- TINBERGEN, N. (1957): The function of territory. *Bird Study* 4: 14—27.
- TOMPA, F. S. (1975): A preliminary investigation of the Carrion Crow problem in Switzerland, part I: General introduction and population problems. *Orn. Beob.* 72: 181—198.
- WATSON, A. & R. MOSS (1970): Dominance, spacing behaviour and aggression in relation to population limitation in vertebrates. In: A. WATSON (ed.) *Animal populations in relation to their food resources*: 167—218. Oxford and Edinburgh.
- WITTENBERG, J. (1968): Freilanduntersuchungen zu Brutbiologie und Verhalten der Rabenkrähe. *Zool. Jb. Syst.* 95: 16—146.
- (1976): In welchem Alter beginnt die Rabenkrähe mit der Fortpflanzung? *Vogelwarte* 28: 230—232.
- WYNNE-EDWARDS, V. C. (1962): Animal dispersion in relation to social behaviour. Edinburgh.
- (1970): Feedback from food resources to population regulation. In: A. WATSON (ed.) *Animal populations in relation to their food resources*: 413—427. Oxford and Edinburgh.
- YOM-TOV, Y. (1974): The effect of food and predation on breeding density and success, clutch-size and laying date of the Crow. *J. anim. ecol.* 43: 479—498.
- (1975): Food of nestling Crows in Northeast Scotland. *Bird Study* 22: 47—51.

A. Böhmer, Pilgerstrasse 12, 4055 Basel

KURZE MITTEILUNGEN

Bruterfolg einer kleinen Rabenkrähen-Population. — Wie bei den meisten Vogelarten ist die Bestandesdichte der Rabenkrähe *Corvus c. corone* — zumindest in Mitteleuropa — über Jahre hinweg auffallend konstant. Das erfordert Regulationsmechanismen, die Mortalität und Bruterfolg recht genau aufeinander abstimmen. Merkwürdigerweise konnte aber bei der Rabenkrähe, trotz zahlreicher Untersuchungen zu diesem Thema, eine solche Übereinstimmung bis heute nicht gefunden werden. Die (meist auf Ringfundauswertungen beruhenden) Mortalitätsraten liegen alle so hoch, dass zur Konstanterhaltung der Population ein Mehrfaches des durch Feldbeobachtungen ermittelten Bruterfolges notwendig wäre (vergl. BÖHMER 1976, *Orn. Beob.* 73: 109—136). Die vorliegende Feldstudie, bei der es in erster Linie um das Erfassen des Bruterfolges ging, ist als Ergänzung zur gleichzeitig durchgeführten Populationsberechnung an erlegten Krähen gedacht und soll zudem Vergleiche zu ähnlichen Arbeiten aus der Schweiz (TOMPA 1975, *Orn. Beob.* 72: 135—133; BIBER, in Vorb.) und dem übrigen Europa (WITTENBERG 1968, *Zool. Jb. Syst.* 95: 16—146, u. a.) liefern. Gleichzeitig wird noch kurz auf die Effizienz der Linientaxierung zur Erfassung von Rabenkrähen-Populationen eingegangen.

UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODE. Beobachtet wurde auf einer knapp 3 km² grossen Fläche auf dem Bruderholz, einem 350 m ü. M. liegenden, tafelförmigen Hügelzug unmittelbar südlich von Basel. Das Gebiet besteht vor allem aus Obstgärten (Kirschbäumen), Getreide- und einigen Maisfeldern sowie wenigen Wiesen und Weiden. Drei Seiten sind von stark gegliedertem Laubmischwald begrenzt, während im Norden ein Einfamilienhäuserquartier anschliesst, das stellenweise ins Untersuchungsgebiet hineinreicht. Im Süden des Gebietes befindet sich ein traditioneller Rabenkrähen-Schlafplatz mit einem weit über das Untersuchungsgebiet hinausreichenden Einzugsgebiet. Im Winter nächtigen dort ausser rund 300 Rabenkrähen zeitweise auch bis zu 1000 Saatkrähen *Corvus frugilegus* (BÖHMER 1973, *Orn. Beob.* 70: 103—112). Das Bruderholz ist ein ausgeprägtes Naherholungsgebiet mit vielen Speziergängern, was eine für schweizerische Verhältnisse recht niedrige Fluchtdistanz der Krähen von unter 50 m bedingt.

Da der Schwerpunkt der Arbeit auf dem Bruterfolg lag, mussten zuerst möglichst alle Brutpaare erfasst werden. Letzere halten sich fast das ganze Jahr über in ihren

Revieren auf, so dass das — vor allem im Vorfrühling — relativ einfach war. Zu Beginn der Brutzeit (Ende März/Anfang April) wurde dann in den Jahren 1974—76 versucht, möglichst auch alle Nester zu finden. Hier auf dem Bruderholz zeigten die Rabenkrähen eine ausgeprägte Tendenz, ihre Nester wenn immer möglich auf Waldbäumen zu bauen (meist nur wenige Meter vom Waldrand entfernt). Leider waren alle diese Nester unzugänglich, weshalb der Bruterfolg an den ausgeflogenen Jungen gemessen werden musste. Das Erfassen der flüggen Jungen erwies sich wegen der im Juni bis August recht hohen Vegetation als sehr aufwendig und nicht immer vollständig durchführbar. Ausser durch Beobachtungen in den Revieren, im Schwarmareal und am Schlafplatz wurde auch versucht, die Population durch Linientaxierung zu erfassen, indem ein bestimmter Weg jeweils relativ rasch abgegangen wurde und dabei alle Krähen gezählt wurden. Dieser Weg (Abb. 1) erfasste einen Teil der Reviere (alle konnten aus Zeitgründen nicht regelmässig begangen werden) sowie das Schwarmgebiet.

Wie überall in Mitteleuropa bestand auch auf dem Bruderholz die Rabenkrähen-Population aus zwei Sozietäten, den Brutpaaren und den Nichtbrütern. Zahlenmässig hielten sich die beiden Gruppen etwa die Waage: den rund 20 Brutpaaren standen etwa 40 Nichtbrüter gegenüber. Im Gegensatz zum Wauwilermoos und dem Plateau de Diesse (TOMPA l. c.; BIBER in Vorb.) zeigten die beiden Sozietäten auf dem Bruderholz auch eine recht ausgeprägte räumliche Aufteilung. 1974 hielten sich die Nichtbrüter meist in einem mehr oder weniger geschlossenen Schwarm östlich des Schlafplatzes auf einem Maisfeld auf, das wegen seiner bis weit in die Brutzeit hinein niedrigen Vegetation zum eigentlichen Kern des Schwarmareales wurde. Als 1975 und 1976 dort Getreide angebaut wurde, war die Standorttreue der Nichtbrüter weniger ausgeprägt. Dennoch kam es hier auch in diesen Jahren zu keinen Bruten.

LINIEN TAXIERUNG. Die Ergebnisse der Linientaxierung (Tab. 1) ergaben für die gesamte Population ähnlich stark streuende Zahlen, wie sie auch KALCHREUTER (1971, Jh. Ges. Naturk. Württ. 126: 284—338) erzielt hatte. Vor und während der Brutzeit wären etwa 60 Exemplare zu erwarten gewesen, nach der Brutzeit müsste die Zahl auf knapp 100 angewachsen sein (Jungvögel). Die besten Resultate wurden noch im März erzielt, was einerseits mit der für die Beobachtung günstigeren niedrigen Vegetation, andererseits mit dem zu diesem Zeitpunkt sehr ausgeprägten Territorialverhalten der Brutpaare zusammenhängt, das auch die Nichtbrüter veranlasste, relativ geschlossen im Schwarmareal zu bleiben. Werden für die Linientaxierung nur die Reviergebiete berücksichtigt, lässt sich unter der Voraussetzung, die Brutvögel würden sich die ganze Zeit in ihren Revieren aufhalten, die Effizienz der Methode für diesen günstigeren Fall etwas abschätzen: In den Jahren 1975 und 1976 wurden bei 8 bzw. 9 Zählungen zwischen Ende Februar und Juli auf einer Zählung durchschnittlich 68 % bzw. 64 % der Brutkrähen erfasst. 1975 waren die Resultate zu Beginn der Brutzeit deutlich besser als in der Zeit von Mai bis Juli, während 1976 ein solcher Unterschied nicht bestand. Das deckt sich recht gut mit den Angaben von SNOW (1965, Bird Study 12: 287—304), wo auf einer einzelnen Zählung durchschnittlich 58 % des effektiven Brutbestandes registriert wurden. Nach SNOW gilt die Rabenkrähe als eine Art, deren Brutbestand durch blosses Begehen des Gebietes (ohne Nestersuche) recht gut erfasst werden kann.

BESTANDESDICHTE. Die Bestandesdichte war in unserem Gebiet, einem ausnehmend günstigen Rabenkrähenbiotop, mit rund 28 Ex./km² etwa doppelt so hoch wie der Durchschnittswert für die weitere Umgebung von Basel (15 Ex./km², BÖHMER 1973 l. c.) und für das schweizerische Mittelland (WACKERNAGEL in GLUTZ 1962, Die Brutvögel der Schweiz). Der *Brutbestand* betrug 1976 6 Paare/km²; ohne das Schwarmgebiet, also nur auf das eigentliche Brutgebiet bezogen, sogar 9 Paare/km² (nur sichere Bruten gerechnet). Ein besser vergleichbarer Parameter für die Brutbestandesdichte ist der mittlere Nestabstand

TABELLE 1. Resultate der Linientaxierung. Angegeben sind die auf jeder Zählung erfassten Krähen sowie die in den einzelnen Revieren beobachteten Altvögel. — = Revier wurde nicht kontrolliert.

Datum	total erfasst	Reviere												erfasst/erwartet				
		S	V	A	M	N	H	B	C	X	D	W	Z					
1975																		
3.3.	(56)	2	2	2	2	2	2	2	2	—	—	16/	16/	79 %				
30.3.	76	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	17/	20/					
12.4.	54	2	2	0	1	1	2	2	0	2	2	14/	20/					
25.4.	36	1	2	2	0	0	2	2	2	0	2	13/	20/					
12.5.	—	2	1	1	1	1	0	1	—	—	—	7/	14/	56 %				
9.6.	75	1	1	0	2	2	2	2	0	2	0	12/	20/					
23.6.	(40)	2	2	2	0	0	—	—	—	2	0	8/	14/					
7.7.	90	2	2	2	0	2	0	1	0	2	0	11/	20/					
total														98/144	68 %			
1976																		
29.2.	(33)	2	2	1	1	2	—	—	—	2	2	0	2	14/	18/	65 %		
12.3.	72	2	2	1	0	2	2	2	2	2	0	2	2	19/	24/			
28.3.	43	2	2	0	0	2	0	1	1	2	2	0	2	14/	24/			
20.4.	(42)	1	1	0	0	1	2	1	1	—	—	2	0	9/	20/			
1.5.	22	0	1	0	0	1	2	2	2	2	2	0	1	13/	24/	63 %		
3.5.	32	2	1	0	0	1	2	2	2	1	1	2	1	15/	24/			
9.6.	59	2	2	2	1	2	2	2	0	2	1	1	1	18/	24/			
28.6.	31	2	0	0	2	1	2	2	2	0	2	2	2	17/	24/			
16.7.	61	2	2	0	2	2	2	0	0	1	0	2	0	13/	24/			
total														132/206	64 %			

(= durchschnittliche Distanz zwischen den einzelnen Nestern, WITTENBERG). Dieser lag 1975 bei 240 m, 1976 bei 220 m. WITTENBERG bezeichnete Bestände mit einem mittleren Nestabstand von 450—200 m als hoch, solche unter 200 m als sehr hoch. Die Zahl der Brutpaare/km Waldrandlänge, die als weiterer Parameter für die Brutbestandesdichte vorgeschlagen wurde, scheint uns zu sehr von äusseren Einflüssen abzuhängen und ist zudem gar nicht anwendbar, wenn einzelne Paare auf freistehenden Bäumen brüten. Im H-förmigen Wäldchen im Nordosten unseres Gebietes würde die Dichte beispielsweise von 4,2 auf 7,8 Paare/km Waldrandlänge «ansteigen», wenn das Wäldchen bei gleicher Fläche rund wäre.

BRUTERFOLG. 1974 konnten nur die (insgesamt 13) flüggen Jungen von 6 Paaren erfasst werden. Zwei weitere Paare, beides Bruten auf freistehenden Obstbäumen, brachten keine Junge hoch. 1975 ergaben 13 Bruten insgesamt 24 flügge Junge, die sich folgendermassen auf die einzelnen Reviere verteilten: einmal 4 Junge (U)¹, viermal 3 (V,A,N,T), dreimal 2 (F,S,H), zweimal 1 (G,P) und dreimal 0 Junge (Q,R,K). 1976 hingegen waren es nur 15 Junge auf 11 Paare (Verteilung siehe Abb. 1). Der durchschnittliche Bruterfolg lag damit bei 1,6 Jungen/Brutpaar (inklusive erfolglose Paare). 1976 war der Bruterfolg mit 1,4 etwas niedriger als 1975 (1,8) und 1974 (1,6).

Wenn der hier ermittelte Bruterfolg von 1,6 Jungen pro Brutpaar auch als Minimalwert betrachtet werden muss, da sehr wohl einige flügge Junge übersehen worden sein könnten oder bereits kurz nach dem Ausfliegen umgekommen sind, liegt er doch noch einiges unter dem anhand von Mortalitätsraten erwarteten Wert. Er passt aber recht gut zu den Angaben nach anderen Feldbeobachtungen, so dass die in der Einleitung erwähnte Diskrepanz in den Resultaten

¹Die Buchstaben beziehen sich auf die in Abb. 1 angegebenen Reviere.

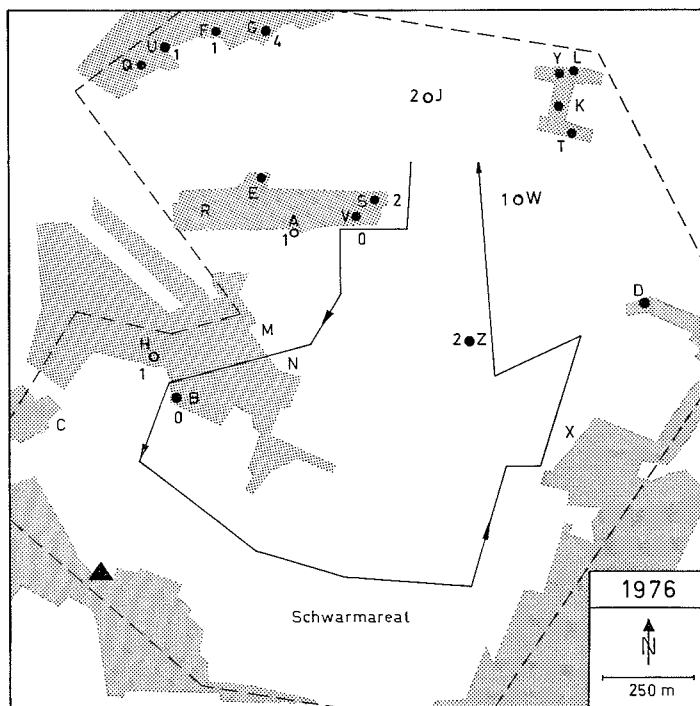


ABB. 1. Reviere (mit Buchstaben bezeichnet) und Zahl der flüggen Jungen 1976. Ausgefüllter Kreis = Nest; offener Kreis = sichere Brut (flügge Junge), Nest jedoch nicht gefunden; bei Revieren ohne Zahl ist die Anzahl der flüggen Jungen nicht bekannt; nur Buchstabe = mögliches Brutpaar. Ausgefülltes Dreieck = Schlafplatz; punktierte Flächen = Wald; ausgezogene Linie = Weg bei der Linientaxierung. Die Untersuchungsfläche ist durch eine gestrichelte Linie begrenzt.

zwischen Feldbeobachtungen und Mortalitätsberechnungen weiterhin bestehen bleibt. (Bruterfolg in anderen Gebieten siehe Tab. 5 in BÖHMER 1976 l. c., dort auch weitere Diskussion zu diesem Thema).

Obwohl nach WITTENBERG (1968 l. c.) der grösste Teil des Brutverlustes auf Nestplünderungen durch Nichtbrüter zurückzuführen ist, liess sich in unserem Gebiet eine Abhängigkeit des Bruterfolges bzw. Nichterfolges von der Distanz zum Schwarmareal nicht feststellen (Abb. 1). Auch die Nestzerstörung durch den Menschen, an anderen Orten ein wesentlicher Faktor des geringen Bruterfolges, ist hier kaum von Bedeutung, da der grösste Teil der Nester hoch auf unzugänglichen Waldbäumen steht. Unseres Wissens wurden hier auch keine brütenden Krähen in den Nestern geschossen. In den drei Nestern auf freistehenden Obstbäumen, die beobachtet werden konnten, kamen insgesamt zwar nur zwei Junge hoch, doch können aus dieser geringen Zahl natürlich keine Schlüsse gezogen werden. Interessant ist auch, dass auf dem Bruderholz auf freistehenden Obstbäumen deutlich später zu brüten begonnen wird (Nest D 1974 auf Kirschbaum: Brutbeginn nicht vor 7. April, Nest Z 1976 Brutbeginn um 24. April) als auf den Waldbäumen (Brutbeginn um 1.4.). In der Regel beginnt der Nestbau auf freistehenden Bäumen hier erst, wenn das Laub schon recht dicht steht.

BREEDING SUCCESS IN A SMALL CARRION CROW POPULATION. — In the years 1974—1976 a field study on Carrion Crows *Corvus c. corone* was carried out on a 3 square km area near Basle. Population density was about 28 crows/km², which was twice the mean of Swiss Lowlands. Breeding pairs were concentrated in the northern part of the area (9 pairs/km²) with an «average distance of nests» of 220—240 m. The southern part might be considered as a flock area holding about 40 non-breeders. The efficiency of census of the whole population was disappointing; considering only the breeding pairs, an average of 66% of the territorial crows could be seen on an individuals census. The mean breeding success of the population was 1.6 fledglings/ breeding pair (1974: 1.6, n=8; 1975: 1.8, n=13; and 1976 1.4, n=11). There is still no accordance between the breeding success necessary to sustain the population calculated from mortality rates and the breeding success found in field studies.

ANDREAS BÖHMER, Basel

Zum Verlauf der Schädelpneumatisation bei der Goldammer *Emberiza citrinella*. — Im Rahmen einer grösseren Arbeit über die Pneumatisation des Schädeldachs der Vögel befasste ich mich auch mit der Dauer der Pneumatisierung bei etwa 70 Singvogelarten. Der Pneumatisationszustand wurde nach der Methode von BAIRD (1963, *The Ring* 37: 253—255) am lebenden Vogel eingesehen und nach der Stadieneinteilung von WINKLER (1972, *Orn. Beob.* 69: 287—296) protokolliert. (Die Stadien 1 und 2 beschreiben die ersten über dem Kleinhirn sichtbaren, noch kleinflächigen Stellen einsetzender Pneumatisierung. Im Stadium 3 ist rund ein Drittel der Schädelkapsel, im Stadium 4 etwa die Hälfte pneumatisiert, und im Stadium 5 sind es drei Viertel. Stadium 6 ist kenntlich an ein bis zwei kleinen, in der Stirnregion gelegenen unpneumatisierten Fenstern. Mit Stadium 7 wird der vollständig pneumatisierte Schädel bezeichnet.) Dem Vorschlag BERTHOLDS (1973, *Auspicium* 5: 49—59) folgend, jahreszeitlich bedingte biologische Ereignisse in standardisierter Form darzustellen, habe ich den Pneumatisationsverlauf der untersuchten Singvögel in Zehntagesabschnitte (Jahresdekaden, beginnend mit dem 1. Januar) unterteilt. Aus der Summe der pro Dekade ermittelten Einzelwerte wurde das arithmetische Mittel gebildet; man erhält so für jede Dekade (das Mittel wurde nur für Dekaden mit mindestens zehn Befunden ausgerechnet) ein Durchschnittsstadium, einen Wert, der sich sowohl mit den vorangehenden und folgenden Dekadewerten derselben Art wie mit den Durchschnittsstadien anderer Arten vergleichen lässt. Da im Stadium 7 Altvögel und schon fertig pneumatisierte Jungvögel nicht mehr zu unterscheiden sind, wurde es zur Berechnung der Durchschnittswerte nicht mit einbezogen, der Durchschnittswert kann also höchstens sechs betragen.

Die Goldammer nun weist den langsamsten von allen auf diese Art berechneten Pneumatisationsabläufen auf, sie hat Mitte Oktober noch nicht einmal ein Drittel des Schädeldaches pneumatisiert. Die Tabelle vermittelt einen Einblick in den durchschnittlichen Pneumatisationszustand der Goldammer im September/Oktober im Vergleich zu vier andern Singvögeln, sie soll zugleich als Beispiel für die oben beschriebene Darstellungsweise des Pneumatisationsablaufs der Singvögel dienen. Von 103 Goldammer-Oktoberbefunden, die ich zum Teil selbst auf dem Col de Bretolet VS aufgenommen habe und die zum andern Teil von J. P. und O. BIBER sowie R. LINK auf dem Chasseral (Jura) für mich notiert worden sind, entfallen 42 auf Stadium 1, 37 auf Stadium 2 und 23 auf Stadium 3. Ein einziges Individuum fand ich im Stadium 6. Da dieser Vogel in Grossgefiedermauser stand und keine Oktoberbefunde von Stadien 4 und 5 vorlagen, die darauf hindeuten würden, dass einzelne schnell pneumatisierende Individuen um diese Zeit bereits Stadium 6 erreichen könnten, schien es sich bei diesem Exemplar um einen unvollständig pneumatisierten Altvogel zu handeln. Dieser Fall blieb eine Ausnahme, bis ich letzten Winter Gelegenheit fand, auf der Vogelwarte in Sempach Goldammern zu untersuchen, die von