

**Ornithologische
Arbeitsgemeinschaft
Ostbayern**



JAHRESBERICHT 22

Regensburg 1995

Faktoren, die den Bruterfolg des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) beeinflussen

Von Jürgen Feulner

1. Einleitung

Der Bruterfolg von Vogelarten wird von vielen Faktoren wie z. B. Witterung (z. B. BEZZEL 1993, HÖTKER 1994), Nahrungsangebot (z. B. LÖHRL 1976, SOLER & SOLER 1994), Phänologie des Brutverlaufs (z. B. WIGGINS 1994), Alter bzw. Erfahrung der Eltern (z. B. FRANZ 1991, SOLER et al. 1995) und Feinddruck (z. B. SWENNEN 1991) beeinflusst.

Beim Braunkehlchen sind derartige Zusammenhänge bislang nur wenig untersucht worden. Eine Beziehung zwischen Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung des Neststandortes und des Bruterfolges ist für die Art aber mehrfach belegt (z. B. SCHMIDT & HANTGE 1954, BASTIAN 1987, LABHARDT 1988, SACHER 1993). Naßkalte Witterung kann zur Unterkühlung der Jungen oder zur Überschwemmung der Nester führen und somit den Bruterfolg mindern (z. B. BASTIAN briefl., BEZZEL & STIEL 1977, REBSTOCK & MAULBETSCH 1988). Ein Kalendereffekt wird von LABHARDT (1988) angedeutet. Feinddruck beeinflusst möglicherweise nicht erst den Bruterfolg (z. B. BEZZEL & STIEL 1977), sondern bereits die Nistplatzwahl (BASTIAN 1993).

In der Teuschnitzaue (Naturpark Frankenwald) wurde 1989 im Zuge der Umsetzung des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogrammes (ABSP) ein Pilotprojekt zum Schutz frankenwaldtypischer Wiesenlandschaften gestartet. Als Grundlage für ein sinnvolles Schutz- und Pflegekonzept waren beim Braunkehlchen, einer der Charakterarten des Gebietes, umfangreiche Informationen hinsichtlich Bestandessituation/-entwicklung und Habitatwahl zu sammeln (FÖRSTER 1992, FÖRSTER & FEULNER 1993).

Wie eine Untersuchung von LÖHRL (1976) an Meisenpopulationen zeigt, sind Bestandserfassungen ohne Kontrolle des Bruterfolges unter Umständen nicht ausreichend, um die Eignung von Bruthabitaten zu beurteilen. Daher wurden in der Teuschnitzaue 1990-1994 auch Daten zum Bruterfolg des Braunkehlchens erhoben, wobei auch eine mögliche Beeinflussung der Erfolgsrate

durch Habitatqualität, Gelegegröße, Reviergröße, Alter des Weibchens und Waldnähe der Nester untersucht werden sollte (FEULNER 1995). Die diesbezüglichen Ergebnisse sind in dieser Arbeit zusammengestellt.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet Teuschnitzaue umfaßt etwa 73 ha und liegt ca. 600 m hoch in einer relativ weitläufigen Hochfläche des Frankenwaldes (Lkr. Kronach, Oberfranken). Im unmittelbaren Auenbereich, der eine Ausdehnung von etwa 5-40 m aufweist, finden sich Groß- und Kleinseggenriede, Hochstaudenfluren, Quellsümpfe, Feuchtwiesen und feuchte Wiesenbrachen. Die an den Auenbereich grenzenden Flächen setzen sich überwiegend aus extensiv genutzten oder brachgefallenen Grünlandbereichen zusammen. Intensive Land- und Forstwirtschaft ist im wesentlichen auf die west- und östlichen Randbereiche des Untersuchungsgebiets beschränkt.

Das Klima des Frankenwaldes ist wegen der eher geringen Massenerhebung relativ gemäßigt mit Jahresmitteltemperaturen zwischen 5 und 7°C und jährlichen Niederschlagssummen im Bereich von 700 bis 1000 mm (BEIERKUHNEIN & TÜRK 1991).

3. Material und Methode

Im Rahmen umfangreicher Untersuchungen zur Populationsökologie des Braunkehlchens (FEULNER 1995) wurden 1990-1994 in der Teuschnitzaue 392 Braunkehlchen (92 Altvögel, 300 Nestlinge) mit Farb- und Aluminiumringen der Vogelwarte Radolfzell markiert. Von den 300 beringten Nestlingen verstarben 22 noch während der Nestlingszeit, so daß insgesamt 278 beringte Jungvögel ausflogen. Der Fang der Brutvögel erfolgte nach einer Methode, die von SACHER (1993) bereits ausführlich beschrieben wurde.

Insgesamt konnte der Brutverlauf von 71 Erstbruten und 8 Nachbruten verfolgt werden (da eines der Nester ausgenommen wurde, ehe das Vollegelege erreicht war, taucht diese Brut nur bei Statistiken auf, die sich auf Verluste beziehen, nicht aber bei solchen, die sich auf den Bruterfolg beziehen).

Zweitbruten wurden nicht festgestellt. Die einzelnen Nestkontrollen wurden nach Möglichkeit so gelegt, daß sich Gelegegröße des Vollgeleges, Anzahl geschlüpfter Jungvögel sowie Anzahl ausgeflogener Jungvögel bestimmen ließen. Alle brutbiologischen Daten wurden auf Nestkarten der Vogelwarte Radolfzell festgehalten.

Einen ersten Hinweis auf die Reviergröße (alle Reviergrößen beziehen sich auf das innere Revier im Sinne von REBSTOCK & MAULBETSCH 1988) lieferte eine Verhaltensweise, die bereits von SCHMIDT & HANTGE (1954) genutzt wurde: Treibt man das Männchen vor sich her, so fliegt es an der Reviergrenze angelangt meist im Bogen zurück. Die somit gewonnenen "Revierkonturen" wurden durch intensive Beobachtung der farbberingten Individuen konkretisiert. Alle Reviergrößen ($n = 68$) beziehen sich auf das während der Erstbrut verteidigte Revier.

Wegen möglicher Unsicherheiten bei der Altersbestimmung anhand von Gefiedermerkmalen (vgl. SUTER 1988), wurden bei der vorliegenden Auswertung nur Altersangaben berücksichtigt, die auf Wiederfängen beringter Individuen basieren.

Zur statistischen Absicherung der Ergebnisse wurde der Chi²-Test herangezogen. Falls für Mittelwerte Schwankungsbreiten angegeben sind, stellen diese den 95%-Vertrauensbereich dar. Die statistischen Tests wurden SACHS (1968) entnommen.

4. Ergebnisse

Bruterfolg

Im Untersuchungszeitraum lag die mittlere jährliche Nachwuchsrate bei 3,9 Jungvögeln/Brutpaar (Erst- und Nachbruten). Der geringste Bruterfolg mit 3,1 Jungvögeln/Brutpaar datiert aus dem Jahr 1994, der höchste mit 5,9 Jungvögeln/Brutpaar aus dem Jahr 1990. Im Mittel der Jahre 1990-1994 entwickelten sich aus 63,2% der gelegten Eier flügge Jungvögel (Abb. 1).

Bei Nachbruten war der Bruterfolg höher als bei Erstbruten (Abb. 2). Der Anteil an der Reproduktion der Population ist wegen der geringen Anzahl der

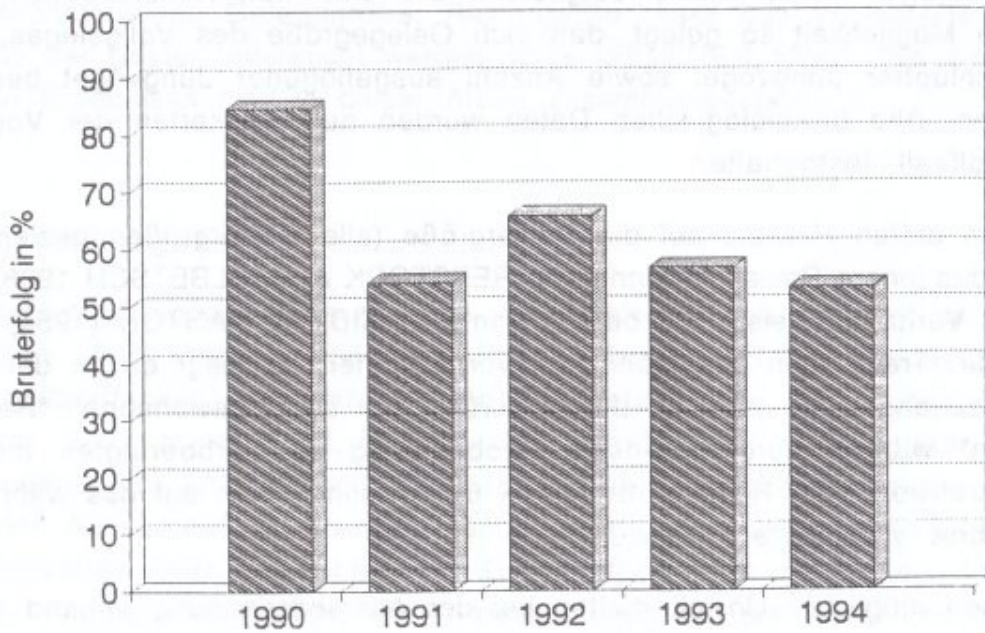


Abb. 1: Bruterfolg (Anzahl der ausgeflogenen Jungvögel/Anzahl der gelegten Eier) in den Jahren 1990-1994 (Erst- und Nachbruten, n = 78).

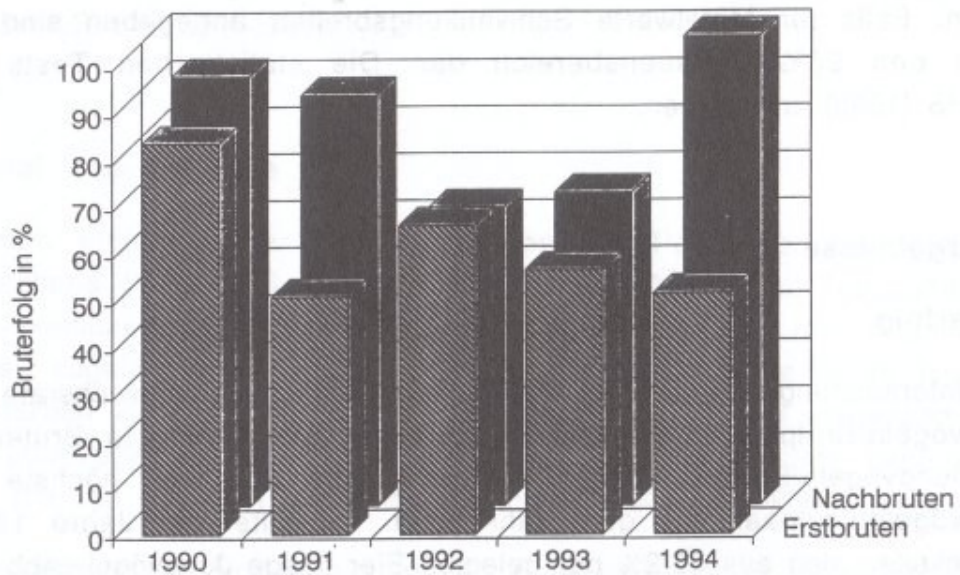


Abb. 2: Jährlicher Bruterfolg von Erst- (n = 70) und Nachbruten (n = 8) in den Jahren 1990-1994. Insgesamt war der Bruterfolg bei Nachbruten signifikant höher als bei Erstbruten ($\chi^2 = 5,56$; $p < 0,05$).

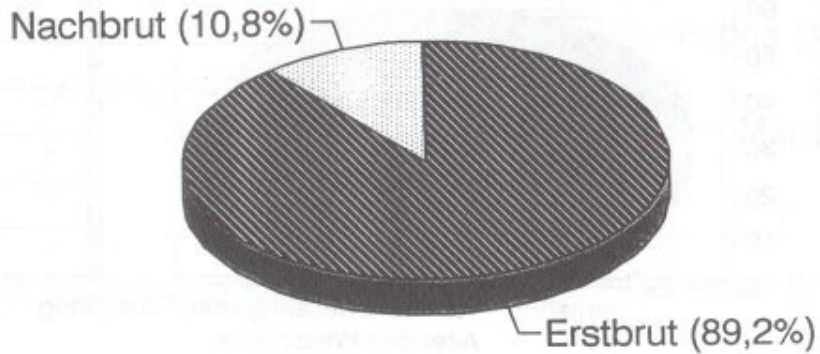


Abb. 3: Prozentualer Anteil von Nach- und Erstbruten an der Gesamtzahl ausgeflogener Jungvögel (n = 278) in den Jahren 1990-1994.

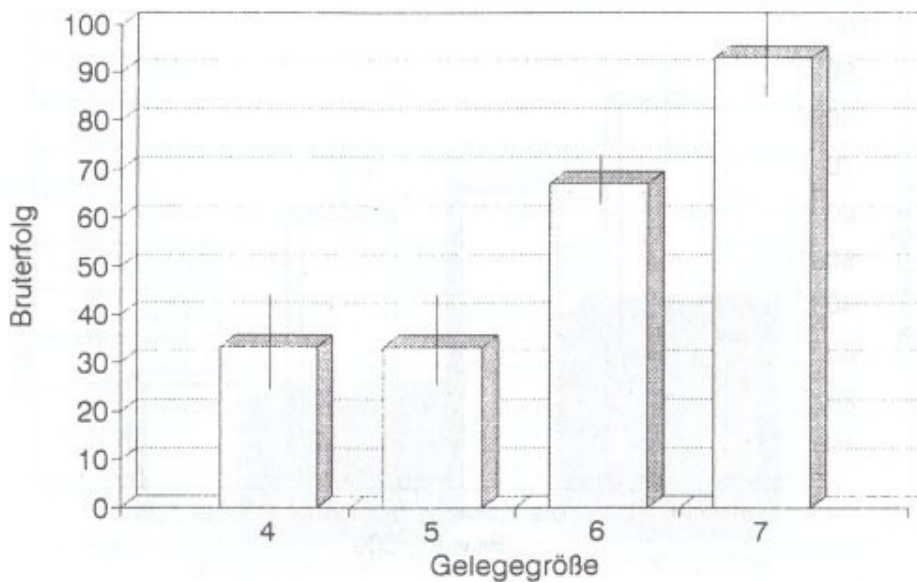


Abb. 4: Bruterfolg ($\pm 95\%$ - Vertrauensbereich) bei verschiedenen Gelegegrößen. Als Datenmaterial dienten 70 Erstbruten der Jahre 1990-1994.

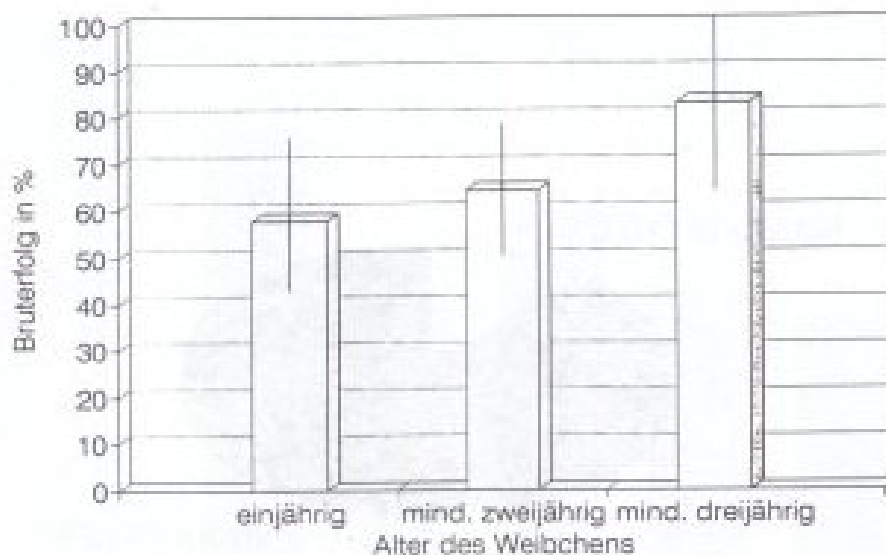


Abb. 5: Bruterfolg von Weibchen verschiedenen Alters ($\pm 95\%$ - Vertrauensbereich). Als Grundlage dienten die Erstbruten von 17 Weibchen, deren Alter anhand von Bergingungsergebnissen festgestellt werden konnte.

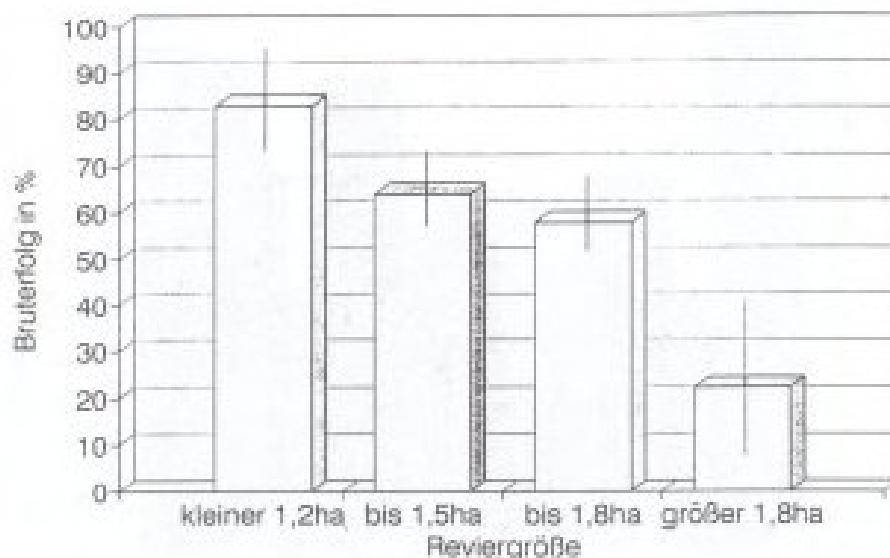


Abb. 6: Reviergröße und Bruterfolg ($\pm 95\%$ - Vertrauensbereich) von 68 Erstbruten der Jahre 1990-1994.

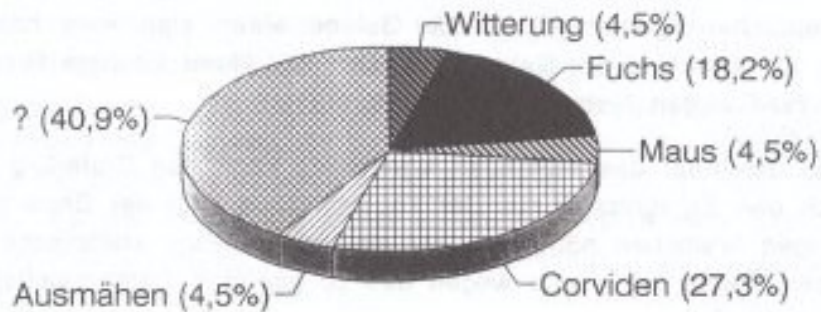


Abb. 7: Prozentualer Anteil der im Gebiet registrierten Ursachen für Totalverluste (n = 22).

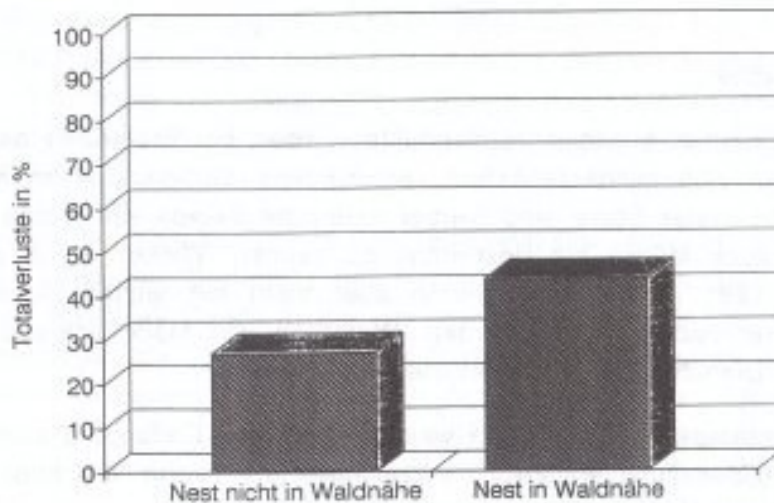


Abb. 8: Anteil der Totalverluste bei 16 relativ walddahen (Entfernung zum Wald < 150 m) und 55 eher walddahen Erstbruten. Der Unterschied kann allerdings nicht abgesichert werden ($\chi^2 = 1,57$; $p > 0,05$).

Nachbruten aber vergleichsweise niedrig. Er beträgt lediglich 10,8 % (Abb. 3).

Sicherlich steht die Gelegegröße in Zusammenhang mit dem Bruterfolg. Im Untersuchungsgebiet wiesen 6er-Gelege einen signifikant höheren Bruterfolg als 4er- und 5er-Gelege auf. Der signifikant höchste Bruterfolg wurde bei 7er-Gelegen festgestellt (Abb. 4).

Auch das Alter des brütenden Weibchens kann den Bruterfolg beeinflussen. Nach den Ergebnissen aus der Teuschnitzaue liegt der Bruterfolg bei mehrjährigen Weibchen höher als bei einjährigen. Eine statistische Absicherung dieses Trends ist jedoch wegen des zu geringen Datenmaterials nicht möglich (Abb. 5).

Eindeutiger ist das Ergebnis, das sich bezüglich des Zusammenhangs von Reviergröße und Bruterfolg abzeichnet. Gegenüber mittelgroßen Revieren (1,2 - 1,8 ha) weisen kleine Reviere (< 1,2 ha) einen signifikant höheren, große Reviere (> 1,8 ha) einen signifikant niedrigeren Bruterfolg auf. Im Untersuchungsgebiet nimmt der Bruterfolg also mit steigender Reviergröße ab (Abb. 6).

Verlustursachen

Alle 22 im Gebiet erfaßten Totalverluste wurden bei Erstbruten beobachtet. Dabei ließen sich mindestens fünf verschiedene Verlustursachen feststellen (Abb. 7). An erster Stelle sind hierbei natürliche Feinde wie Fuchs, Krähenvögel und auch Mäuse als Nesträuber zu nennen. Wiesel jagten zumindest 1990 und 1991 im Gebiet, konnten aber nicht mit letzter Sicherheit als Nestplünderer nachgewiesen werden. Witterung und Mahd erwiesen sich je einmal als Ursachen für Totalverluste.

Im Untersuchungszeitraum hatten waldnahe Nester (Entfernung zum Wald < 150 m) häufiger Totalverluste zu verzeichnen als solche, die eher waldfern (Entfernung zum Wald > 150 m) gelegen waren (Abb. 8).

5. Diskussion

Der in der Teuschnitzaue festgestellte Bruterfolg von 3,9 ausgeflogenen Jungvögeln/Brutpaar ist höher als die meisten bisher für Mitteleuropa veröffentlichten Werte (z. B. Heidelberg: 3,3 6tägige Nestlinge/Brutpaar, Barmsee: 3,1 flügge Jungvögel/Brutpaar, Westschweizer Voralpen: 2,6 flügge Jungvögel/Brutpaar; alle SUTER 1988). Wegen der geringen landwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes (96 % der Nester wurden auf Brachflächen gefunden) sind die Bruten kaum durch Mahd gefährdet (Abb. 7). Auch Witterungseinflüsse, die wie frühzeitige Mahd erhebliche Brutverluste bewirken können (SMITH briefl.), führten im Untersuchungszeitraum 1990-94 nur ausnahmsweise zu Totalverlusten (Abb. 7).

Das Alter des brütenden Weibchens kann nach BEZZEL & PRINZINGER (1990) den Bruterfolg von Vogelarten beeinflussen. Der in der Teuschnitzaue beobachtete Trend, daß mehrjährige Weibchen einen höheren Bruterfolg aufweisen als einjährige (Abb. 5), dürfte sich nicht zuletzt mit der größeren Erfahrung älterer Weibchen erklären lassen.

Die Reviergröße wirkt im Untersuchungsgebiet wohl nur mittelbar auf den Bruterfolg ein. In der Teuschnitzaue ist die Reviergröße insbesondere von der Habitatqualität abhängig (FEULNER 1995). Sie steigt hier offenbar mit abnehmender Habitatqualität. Nach Abb. 6 sollte deshalb in Braunkehlchen-Revieren mit hoher Habitatqualität (geringe Reviergröße) ein größerer Bruterfolg zu erwarten sein als in Gebieten mit geringerer Habitatqualität (großes Revier).

Entsprechend den Ergebnissen in der Teuschnitzaue (Abb. 2) liegt auch im Salzburger Land der Bruterfolg bei Nachbruten höher als bei Erstbruten. Dabei sieht PARKER (1990) in der geringeren Gelegegröße der Nachbruten eine Ursache für die im Vergleich zu Erstgelegen geringeren Verlustraten (die mittleren Gelegegrößen betragen in der Teuschnitzaue 1990-94 5,8 bei Erstbruten und 4,6 bei Nachbruten; FEULNER 1995). Bei kleineren Familien müßten die Eltern weniger fliegen und würden daher das Nest nicht so schnell verraten.

Dem stehen allerdings die in der Teuschnitzaue beobachteten Verhältnisse bei Erstbruten entgegen. Denn hier nimmt der Bruterfolg offenbar mit steigender Gelegegröße zu (Abb. 4), was im übrigen auch im Widerspruch zu

LACK (1947) steht. Dieser entwickelte die Hypothese, daß bei Arten und Populationen mit variabler Gelegegröße die häufigste Gelegegröße auch die produktivste sein müßte. In der Teuschnitzaue erwies sich aber nicht etwa das im Gebiet am häufigsten festgestellte 6er-Gelege (69 % der Erstbruten) als das produktivste, sondern das 7er-Gelege, welches bei nur etwa 6 % der Erstbruten festgestellt wurde (FEULNER 1995). Es stellt sich also die Frage nach der Ursache für den hohen Bruterfolg der im Gebiet beobachteten 7er-Gelege. Denkbar wäre, daß hier neben der Gelegegröße weitere Faktoren eine Rolle spielen, etwa die Fitness der Eltern oder die Habitatqualität des Brutrevieres. Allerdings läßt sich diese These aufgrund des geringen Datenmaterials weder über das Alter der Weibchen (bei keinem Weibchen, das ein 7er-Gelege zeitigte, ließ sich das Alter feststellen), noch über die Habitatqualität bestätigen (mittlere Reviergröße der Brutpaare mit 7er-Gelegen beträgt ebenso wie für alle Brutpaare 1,5 ha). Aussagekräftigere Parameter für die Habitatqualität wie etwa Nahrungs- und Wartenangebot konnten nicht bestimmt werden (vgl. BASTIAN et al. 1994, OPPERMANN 1992).

Bekanntermaßen halten Braunkehlchen Abstand zu dichten, vertikalen Sichthindernissen, wie z. B. Fichtenforsten (z. B. FEULNER 1990). Vergleicht man in der Teuschnitzaue den Anteil der Totalverluste von walddahen (Entfernung zum Wald < 150 m) und walddahen Nestern, so sind erstere möglicherweise in stärkerem Maße durch Nesträuber bedroht (Abb. 8). Mahd und Witterung können nach Abb. 7 für den Untersuchungszeitraum als Verlustfaktoren vernachlässigt werden. Waldränder bieten u. a. Ansitzmöglichkeiten für Krähenvögel und sind zumindest teilweise Ausgangspunkte für Streifzüge von Bodenfeinden (z. B. Fuchs). Dieser erhöhte Feinddruck in walddahen Bereichen könnte eine von vielen Ursachen für die Präferenz offener Wiesenlandschaften sein.

Danksagung

Für wertvolle Hinweise bedanke ich mich bei A. und H.-V. BASTIAN (Dägeling), D. FÖRSTER (Naturschutzzentrum Mitwitz), D. FRANZ (Suhl), R. MÜLLER (Hof), S. RUDROF (Uschertsgrün), S. SMITH (Abersychan, Wales) und K. WOLFRUM (Helmbrechts). R. SCHLENKER (Vogelwarte Radolfzell) ermöglichte die Farbberingung, G. SACHER (Saalburg) stellte die Fallen zum Fangen der Braunkehlchen zur Verfügung und half maßgeblich bei der Freilandarbeit.

Ein besonderer Dank gebührt Prof. Dr. Gerhard Bauer (Universität Bayreuth), der der Arbeit entscheidende Impulse gegeben hat und den ich nicht nur als Wissenschaftler, sondern auch als Menschen sehr schätze.

Zusammenfassung

Während einer fünfjährigen Populationsstudie am Braunkehlchen in der Teuschnitzaue (Nordbayern) konnte bei 71 Erst- und 8 Nachbruten der Brutverlauf verfolgt werden. Demnach ist der Bruterfolg des Braunkehlchens offenbar mit der Gelegegröße und der Habitatqualität positiv, mit der Reviergröße aber negativ korreliert. Mehrjährige Weibchen haben vermutlich einen höheren Bruterfolg als einjährige. Als häufigste Verlustursachen erwiesen sich Nesträuber wie Krähenvögel und Fuchs. Möglicherweise haben relativ walddah gelegene Nester (Entfernung zum Wald < 150 m) häufiger Totalverluste zu verzeichnen als walddah.

Summary

For five years the breeding biology of the Whinchat was investigated in the Teuschnitzaue (Northern Bavaria). The breeding success is positively related to the clutch size, the habitat quality (and probably to the age of the female), whereas it declines with increasing size of breeding territories. The most important threats are natural enemies destroying the nests. Furthermore nests which were found closer than 150 m to the forest will probably more often fail than others.

Literatur

- BASTIAN, A., H.-V. BASTIAN & H.-E. STERNBERG (1994). Ist das Nahrungsangebot für die Brutrevierwahl von Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) entscheidend? *Vogelwelt* 115: 103-114.
- BASTIAN, H.-V. (1987): Zur Habitatwahl des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in einer südwestdeutschen Kulturlandschaft. *Ökologie der Vögel* 9: 107-111.

- BASTIAN, H.-V. (1993): Raubwürger-Paar (*Lanius excubitor*) beeinflusst Verteilung von Braunkehlchen-Revierern (*Saxicola rubetra*). J. Orn. 134: 196-199.
- BEIERKUHNLEIN, C. & W. TÜRK (1991): Die Naturräume Oberfrankens und angrenzender Gebiete. Bayreuther Bodenkundliche Berichte 17: 1-10.
- BEZZEL, E. (1993): Monitoring und "Singularitäten": War 1992 ein gutes Brutjahr? J. Orn. 134: 199-204.
- BEZZEL, E. & R. PRINZINGER (1990): Ornithologie. 2., völlig Neubearb. u. erw. Aufl.; Stuttgart.
- BEZZEL, E. & K. STIEL (1977): Zur Biologie des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in den Bayerischen Alpen. Anz. orn. Ges. Bayern 16: 1-9.
- FEULNER, J. (1990): Zum Bestand des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in der "Bad Stebener Rodungsinsel" 1989. Anz. orn. Ges. Bayern 29: 29-36.
- FEULNER, J. (1995): Zur Populationsökologie des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in der Teuschnitzaue. Zulassungsarbeit (LA RS) am Lehrstuhl für Tierökologie I der Universität Bayreuth.
- FÖRSTER, D. (1992): ABSP - Pilotprojekt Teuschnitzaue: Landschaftspflege - Monitoring. Naturschutzzentrum Wasserschloß Mitwitz, unveröffentlicht.
- FÖRSTER, D. & J. FEULNER (1993): Ausgewählte Vogelarten des Frankenwaldes als Zeigerarten für die Landschaftspflege. Artenschutzreport 3/1993: 12-16.
- FRANZ, D. (1991): Paarungssystem und Fortpflanzungsstrategie der Beutelmeise (*Remiz p. pendulinus*). J. Orn 132: 241-266.
- HÖTKER, H. (1994): Weather Influence on Behavior, Growth and Survival of Pied Avocet Chicks. J. Orn 135 (Sonderheft): 17.
- LABHARDT, A. (1988): Zum Bruterfolg des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Abhängigkeit von der Grünlandbewirtschaftung in den Westschweizer Voralpen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 159-178.

- LACK, D. (1947): The significance of clutch size. *Ibis* 89: 302-352.
- LÖHRL, H. (1976): Die Sumpfmeise (*Parus palustris*) als Brutvogel des Fichtenwaldes im Vergleich zu Tannen-, Blau- und Kohlmeise (*P. ater*, *P. caeruleus* und *P. major*). *Vogelwelt* 97: 217-223.
- OPPERMANN, R. (1992): Das Ressourcenangebot verschiedener Grünland-Gesellschaften und dessen Nutzung durch Brutvögel. Eine bioökologische Fallstudie zur Habitatnutzung des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Südwestdeutschland. *Phytocoenologia* 21: 15-89.
- PARKER, J. E. (1990): Zur Biologie und Ökologie einer Braunkehlchen-Population (*Saxicola rubetra*) im Salzburger Voralpengebiet (Österreich). *Egretta* 33: 63-76.
- REBSTOCK, H. & K.-E. MAULBETSCH (1988): Beobachtungen am Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) in Balingen-Ostdorf. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 51: 91-118.
- SACHER, G. (1993): Zu Vorkommen und Brutbiologie des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) im Thüringer Schiefergebirge. *Anz. Ver. Thüring. Ornithol.* 2: 29-45.
- SACHS, L. (1968): *Statistische Auswertungsmethoden*. Berlin.
- SCHMIDT, K. & E. HANTGE (1954): Studien an einer farblich bedingten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). *J. Orn.* 95: 130-173.
- SOLER, M., J. MORENO, A. P. MOLLER, M. LINDEN & J. J. SOLER (1995): Determinants of Reproductive Success in a Mediterranean Multibrooded Passerine: the Black Wheather (*Oenanthe leucura*). *J. Orn.* 136: 17-27.
- SOLER, M. & J. J. SOLER (1994): Effects of Experimental Food Addition on Reproduction in the Jackdaw. *J. Orn.* 135 (Sonderheft): 21.
- SUTER, W. (1988): *Saxicola rubetra* - Braunkehlchen. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K. BAUER Hrsg. (1988): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 11, 1. Wiesbaden.
- SWENNEN, C. (1991): Fledgling Production of Eiders (*Somateria mollissima*) in the Netherlands. *J. Orn.* 132: 427-437.

WIGGINS, D. A. (1994): Offspring Recruitment and Seasonal Decline in Avian Reproductive Success. *J. Orn.* 135 (Sonderheft): 21.

Anschrift des Verfassers:

Jürgen Feulner

Blumenstr. 11

95119 Naila-Marxgrün