© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Die Vogelwarte 32, 1984: 183—200

Verhalten und Populationsdynamik des Rauhfußkauzes (*Aegolius funereus*)[1)]

Von Ortwin Schwerdtfeger

1. Einleitung

In den letzten Jahren sind unsere Kenntnisse über die Populationsökologie der Schleiereule (*Tyto alba*) und des Steinkauzes (*Athene noctua*) wesentlich vertieft worden (z. B. Exo & Hennes 1980, Ullrich 1980). Beim Rauhfußkauz (Abkürzung: Rk) ist dagegen über die Populationsdynamik bisher wenig bekannt. Dabei ist die Kenntnis populationsdynamischer Zusammenhänge von großer Bedeutung für die Beurteilung der Gefährdung von Brutbeständen und für die Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen.

Nach den grundlegenden Untersuchungen von R. Kuhk über den Rk in der Lüneburger Heide wurden neue Brutvorkommen festgestellt, Bestandserfassungen durchgeführt und einzelne Bruten genauer untersucht. C. König (1969) befaßte sich als erster mehrere Jange lang mit einer Rk-Population und erkannte populationsökologische Zusammenhänge, die insbesondere durch die Untersuchungen von W. Schelper bestätigt und ergänzt wurden.

Nachdem sich heraustellte, daß Fang und Beringung ohne wesentliche Beeinträchtigung des Brutablaufs möglich sind, werden in den wichtigsten norddeutschen Brutgebieten, in der Lüneburger Heide, im Harz, im Kaufunger Wald und im Siegerland Populationsuntersuchungen mit Hilfe von Beringungen durchgeführt. Dabei werden regelmäßig Junge beringt und ♀ gefangen. Rk-♂ wurden bisher nur in der Lüneburger Heide in größerer Anzahl gefangen (Altmüller & Kondratzki 1976). Die intensivere Beringung führte in der letzten Zeit zu bemerkenswerten Wiederfunden (Glutz von Blotzheim & Bauer 1980). Zusammenfassende Darstellungen der Ergebnisse, die in einer bestimmten Population durch Fang und Beringung erzielt wurden, fehlen allerdings bisher. Besonders über das Verhalten der ♂ liegen kaum Angaben vor.

Nachdem im Frühjahr 1974 im Westharz zwischen Osterode und Clausthal rufende Rk festgestellt worden waren, entstand dort in den nächsten Jahren ein Brutvorkommen (Schwerdtfeger 1979). Wegen des Mangels an Naturhöhlen brüteten die Rk fast ausschließlich in aufgehängten Nistkästen. Dadurch ergaben sich ideale Verhältnisse zur Untersuchung dieser Population durch Fang und Beringung sowohl der ♀ als auch der ♂. Auf diese Weise konnte die Besiedlung des Gebietes und die weitere Entwicklung der Population erfaßt werden.

Es sollen nun die bisherigen Ergebnisse dieser Untersuchung dargestellt werden, soweit sie für die Reproduktion und die Populationsdynamik des Rk von Bedeutung sind.

2. Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Ausgehend von zwei Kerngebieten wurde das Untersuchungsgebiet im Laufe mehrerer Jahre nach Norden und Südosten erweitert. Seit 1982 umfaßt es eine zusammenhängende Fläche von etwa 200 km². Es besteht aus den Staatlichen Forstamtsbezirken Bad Grund, Riefensbeek, Lonau, Sieber und dem Stadtforstamtsbezirk Osterode sowie Teilen der Forstamtsbezirke Seesen, Clausthal-Schulenberg, Kupferhütte und Bad Lauterberg (51.52N 10.14E bis 51.37N 10.32E).

1) Erweiterte Fassung eines am 7. 10. 1983 auf der 95. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Erlangen gehaltenen Vortrages

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

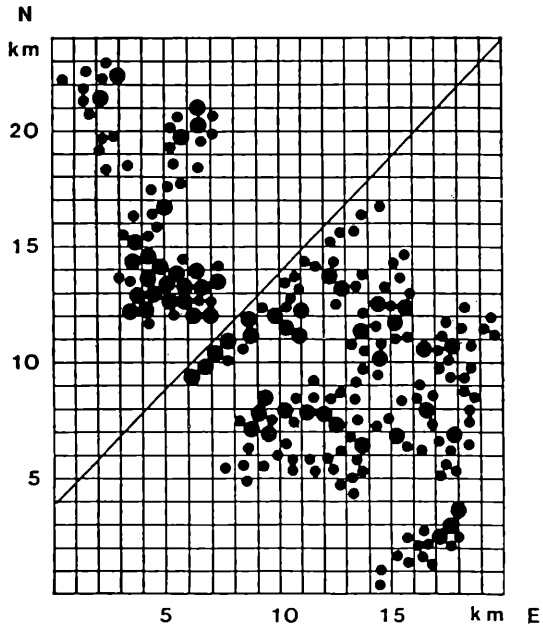

Abb. 1: Rauhfußkauz-Untersuchungsgebiet Westharz (durch Strich in Nord- und Südteil unterteilt), Verteilung der Nistkästen 1983 (größere Kreise bei Nistkästen, in denen Rauhfußkauz-Bruten stattfanden).

Das Gebiet ist zum größten Teil mit Fichten aller Altersgruppen bestanden und enthält größere Freiflächen. Es umfaßt Höhenlagen zwischen 500 und 750 m über NN. In diesem Gebiet hängen mehr als 200 Nistkästen gleichmäßig verteilt, so daß sich in einem möglichen Rk-Revier mindestens zwei Nistkästen befinden (Abb. 1). Diese Nistkästen werden im Frühjahr in zwei- bis dreiwöchigem Abstand abends kontrolliert, wenn ein ♂ balzt oder eine Brut stattfindet, häufiger.

Seit etwa 15 Jahren wird im Harz ein Rk-Vorkommen im Bereich Torfhaus, Braunlage, St. Andreasberg von H. Zang und P. Kunze untersucht. Dort finden jährlich zwei bis vier Bruten in Nistkästen statt. Die Anzahl der Bruten ist seit 1976 weitgehend unverändert geblieben (Zang 1981). Da die Brutplätze z. T. nur wenige Kilometer von den Brutplätzen unseres Untersuchungsgebietes entfernt liegen und ein Austausch von Brutvögeln stattfindet, kann dieses Vorkommen als ein anderer Teil der Gesamtpopulation des Rk im Harz angesehen werden.

Außerhalb dieser beiden Untersuchungsgebiete sind im Harz nur vereinzelt Bruten des Rk festgestellt worden. Es ist aber möglich, daß in Naturhöhlen von Altbuchenbeständen bisher nicht erfaßte Bruten des Rk stattfinden. Hierbei kommen allerdings nur die wenigen Buchenbestände am Rande des Untersuchungsgebietes infrage, die oberhalb 450 m über NN liegen, da in tieferen Lagen der Waldkauz *(Strix aluco)* regelmäßig vorkommt, dem der Rk ausweicht. Es kann aber davon ausgegangen werden, daß durch die Kontrolle der Nistkastenbruten der größte Teil der Harzpopulation des Rk erfaßt wird.

2.2 Fangmethoden[1])

Das Rk-♀ wird mit einem Netzbeutel gefangen, der vor das Flugloch der Nisthöhle gehalten wird (König 1969).

1) Zum Fang des Rk ist eine Sondergenehmigung erforderlich.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Das Rk-♂ wird abends beim ersten Fütterungsanflug gefangen. Das ♂ fliegt in der Regel die Nisthöhle nur kurz an und liefert, von außen am Flugloch hängend, die Beute ab. In diesem Augenblick löst das ♂ nach der Methode von ALTMÜLLER & KONDRATZKI (1976) ein Schlagnetz aus, das von außen vor das Flugloch gesetzt worden ist. Diese an Naturhöhlen bewährte Methode ist bei Nistkastenbruten kaum anwendbar. Deshalb entwickelte ich zwei andere Methoden.

Zum Fang des anfliegenden ♂ wird ein Japannetz benutzt. Dieses wird etwa 2 m vom Nistkasten entfernt aufgestellt, so daß die obere Kante des Netzes etwas höher ist als das Flugloch. Auf diese Weise fliegt das ♂ schon beim Anflug ins Netz. Man kann das Netz aber auch tiefer stellen. Dann überfliegt das ♂ zunächst das Netz und gerät erst beim Abflug ins Netz, weil es sich dann tiefer fallen läßt. Es empfiehlt sich, den Abstand der Spannschnüre an den beiden Enden des Netzes mit Hilfe von Bindfäden zu verkürzen und glatte Stangen zu benutzen. So läßt sich das Netz mit dem gefangenen Kauz herunterziehen, ohne daß sich die Fächer des Netzes verändern. Mit dieser Vorrichtung kann auch an höher gelegenen Höhlen gefangen werden, soweit es nicht zu windig ist. Beim Aufstellen des Netzes ist zu beachten, daß das ♂ eine Bruthöhle, die sich an einem stärker geneigten Hang befindet, unabhängig von der Richtung des Fluglochs, meistens hangaufwärts anfliegt und in umgekehrter Richtung wieder verläßt.

Der Beringer und ein Helfer beobachten das Netz ständig, um das hineingeflogene ♂ sofort herausnehmen zu können. Es kommt vor, daß der Kauz aus dem Netz wieder herausfliegt und dabei seine Beute zurückläßt. Dies passierte besonders bei ♂, die schon mehrmals mit dieser Methode gefangen worden waren. Einige dieser ♂ flogen dann nach kurzer Zeit erneut ins Netz.

Geriet ein ♀ beim Verlassen der Höhle ins Netz, wurde es entweder in die Höhle zurückgesetzt oder, wenn die Jungen bereits älter waren, in einem Beutel aufbewahrt. Die meisten ♂ meldeten sich kurz vor dem Anflug durch Rufe. Waren die Jungen älter als 3 ½ Wochen, so war der Anflug des ♂ an dem Geschrei der Jungen erkennbar. Drei ♂ gerieten bereits in der Dämmerung ohne Beute ins Netz. Offenbar fliegen einige ♂, bevor sie auf Beutejagd gehen, dicht an der Nisthöhle vorbei.

Da einige ♂ mehrmals aus dem Netz herausflogen und einige Fangaktionen wegen ungünstiger Witterung abgebrochen werden mußten, waren zum Fang von 65 ♂ insgesamt 100 Abende erforderlich.

Ein noch unverpaartes ♂ fliegt fast jeden Abend eine bestimmte Höhle an und muldet in der Höhle. Es trägt auch Beutetiere ein, besonders dann, wenn ein ♀ in der Nähe ist. Werden diese Mulden, die in der Torfeinlage der Nistkästen gut erkennbar sind, jeweils eingeebnet und die Beutetiere registriert, so kann bei der nächsten Kontrolle festgestellt werden, ob das ♂ zwischendurch im Kasten war. Hat sich nach einigen Wochen noch kein ♀ eingestellt, so wechselt das ♂ die Höhle oder es ruft nur noch, ohne eine Höhle anzufliegen.

Ein ♂, das an einer Höhle balzt, kann dort ebenfalls mit dem Japannetz gefangen werden. Handelt es sich um einen Nistkasten, so kann es auch im Kasten gefangen werden. Dazu wird eine leichte, bewegliche Klappe hinter das Flugloch des Nistkastens geschraubt und mit einem dünnen Stab fängisch gestellt. Springt der Kauz vom Flugloch in den Kasten, so wirft er den Stab um. Mit dieser Vorrichtung haben wir nicht nur ♂ sondern auch ♀ gefangen, die den Nistkasten inspizierten, in einem Fall sogar ein Paar. Nach dem Fang saßen die Käuze stets ruhig im Kasten.

BECKER (1977) schlug vor, rufende ♂ durch Imitieren ihrer Stimme im Japannetz zu fangen. Mit dieser Methode konnten wir nur wenige ♂ fangen. Der Fangerfolg ist von den örtlichen Verhältnissen, der Balzstimmung und der individuellen Reaktion des ♂ abhängig.

2.3 Altersbestimmung

Das Alter eines gefangene Rk ist nur dann sicher bekannt, wenn er nestjung beringt wurde. Andererseits läßt sich bei Brutvögeln, die mehrere Jahre hintereinander gefangen werden, ein Mindestalter angeben.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Wir benutzen zur Altersbestimmung ein Verfahren, das von KONDRATZKI & ALTMÜLLER an den Rk der Lüneburger Heide entwickelt worden ist (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Die Zuverlässigkeit dieser Methode konnte an unseren Fänglingen im wesentlichen bestätigt werden.

In einer Staffelmauser werden beim Rk vom zweiten Kalenderjahr an jedes Jahr Gruppen von Handschwingen vermausert. Die jeweils im Sommer des Vorjahres vermauserten Handschwingen erscheinen dunkler gegenüber den nicht ersetzten Federn. Bis zum dritten Kalenderjahr verläuft diese Mauser weitgehend einheitlich, dann kann es Abweichungen geben, die wahrscheinlich durch den Ernährungszustand des Kauzes und den Abnutzungsgrad der Federn bedingt sind.

Bei Tageslicht lassen sich diese Helligkeitsunterschiede der Handschwingen meistens eindeutig erkennen, bei Kunstlicht können sich Zweifelsfälle ergeben. Hier empfiehlt sich das Betrachten der Schwingen im Licht des Autorückscheinwerfers (KONDRATZKI mdl.).

3. Material

3.1 Brutbiologische Daten

In den Jahren 1977—83 fanden in den Nistkästen 85 Bruten statt. In Tab. 1 sind die wichtigsten brutbiologischen Daten angegeben. Dabei wurden auch die mißlungenen Bruten (25 % aller Bruten) berücksichtigt. Es konnten 5 Ersatzbruten und 3 Zweitbruten der ♀ festgestellt werden. Die Verteilung der Nistkästen, in denen die Bruten stattfanden, ergibt sich aus Abb. 1.

Bei 750 Kontrollen dieser Bruten wurden in den Kästen insgesamt 1175 Beutetiere gefunden. Es handelte sich zum größten Teil um Wühlmäuse *(Microtus agrestis und Clethrionomys glareolus)*. Die für jedes Jahr berechnete durchschnittliche Anzahl der pro Kontrolle gefundenen Beutetiere kann als Maß für die Güte der Nahrungsbedingungen angesehen werden. Denn die bei den Kontrollen im Kasten liegenden Beutetiere waren ja spätestens in der letzten Nacht vom ♂ gebracht und vom ♀ oder den Jungen noch nicht gefressen worden.

Aufgrund der Rufaktivitäten der ♂, ihrer Fänge und ihrer Spuren in den Nistkästen konnte für die letzten Jahre eine Mindestanzahl territorialer ♂ angegeben werden (Tab. 1).

Der Rk und andere Eulenarten reagieren auf gute Nahrungsbedingungen mit höheren Gelegegrößen (s. SCHELPER 1972b). Das ist auch hier erkennbar. Bezogen auf die Mittelwerte in den einzelnen Jahren korreliert die Anzahl der Beutetiere pro Kontrolle nach der SPEARMANschen Rangkorrelation signifikant mit der Gelegegröße ($r = 0{,}9286$, $p < 0{,}005$) und diese signifikant mit dem Bruterfolg (letzte Spalte in Tab. 1) ($r = 0{,}8750$, $p < 0{,}01$). Die Anzahl der Beutetiere pro Kontrolle und der Bruterfolg korrelieren we-

Tab. 1: Rauhfußkauzbruten im Westharz.

Anzahlen			Mittelwerte			
Jahr	♂	Bruten	Beute / Kontr.	Eier / Brut	ausgefl. Junge / Brut	ausgefl. Junge / Eier
1977		4	2,5	6,5	4,5	69 %
1978		8	2,3	5,1	2,5	49 %
1979		8	1,5	3,8	1,4	37 %
1980	19	12	1,3	4,5	1,8	41 %
1981	33	24	2,2	5,1	2,8	54 %
1982	26	12	1,2	3,8	1,3	33 %
1983	22	17	1,7	4,8	2,6	56 %
gesamt		85	1,6	4,7	2,3	49 %

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

niger stark (r = 0,8214, p < 0,025). Das wird daran liegen, daß in den letzten zwei Wochen vor dem Ausfliegen der Jungen, die für den Bruterfolg entscheidend sind, bei den Kontrollen kaum noch Beutetiere zu finden sind.

Die Mittelwerte der Gelegegröße und des Bruterfolgs stimmen weitgehend mit den Daten überein, die in anderen Rk-Populationen festgestellt wurden, z. B. im Kaufunger Wald (SCHELPER 1972b) und im Siegerland (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). RITTER, HEIDRICH & ZIENERT (1978) stellten für Thüringer Rk höhere Werte fest.

3.2 Beringungsdaten

Zur Beringung wurden Ringe der Vogelwarte Helgoland benutzt. Die ♀ wurden ab 1978, die ♂ ab 1979 gefangen. Von den Brutvögeln der 73 Bruten, die 1979—83 stattfanden, konnten 97 % der ♀ und 88 % der ♂ gefangen werden. Bei den nicht gefangenen Brutvögeln war die Brut bereits vor dem beabsichtigten Fang verloren gegangen.

Von den 49 ♀ und 40 ♂, die als Brutvögel beringt worden waren, konnten 21 ♀ und 21 ♂ insgesamt 72 mal wiedergefangen werden. Einige Brutvögel wurden in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren gefangen (Tab. 3 u. 4).

Insgesamt flogen 196 Jungkäuze aus, die alle beringt wurden. Von den 150 Jungen, die 1977—82 ausflogen, wurden neun wiedergefangen und drei tot gefunden, insgesamt also nur 8 %. Von den anderen gefangenen Rk waren 6 % außerhalb des Untersuchungsgebietes beringt worden.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich Herrn E. KUNZENDORFF, Osterode, der ein Drittel des Untersuchungsgebietes mit der Hälfte aller Bruten betreute (den nördlichen Teil in Abb. 1) und dort die Beringungen vornahm. Herr KUNZENDORFF hat neben den regelmäßigen Kontrollen an vielen Abenden beim Fang von Rk-♂ geholfen. Ich danke Herrn D. GRAUEL, Walkenried, und Herrn R. DIEDRICH, Herzberg, für die Betreuung von jeweils drei Bruten am Rande des Untersuchungsgebietes sowie Herrn B. BAECKER, Osterode, für die Übersetzung der Zusammenfassung. Ich danke ebenfalls den Leitern der Forstämter und ihren Revierbeamten für ihr Verständnis und für die Erlaubnis, die Untersuchung in ihren Bezirken durchzuführen. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Dr. G. THIELCKE.

4. Ortsverhalten

4.1 Ansiedlungsentfernungen

Die neun wiedergefangenen, im Untersuchungsgebiet nestjung beringten Rk waren sechs ♂ und drei ♀. Die Entfernungen zwischen ihrem Geburtsort und dem Ort, an dem sie das erste Mal als Brutvögel kontrolliert wurden, lagen zwischen 1 km und 19 km (Abb. 2). Die weitesten Entfernungen zwischen zwei Brutplätzen betragen im Untersuchungsgebiet 25 km und im Westharz insgesamt 35 km.

Ein weiterer Jungvogel wurde einen Monat nach seinem Ausfliegen in einer Entfernung von 1 km tot gefunden, der Ring eines anderen nestjung beringten Rk wurde nach drei Jahren, 5,5 km von seinem Geburtsort entfernt, in einem damals noch nicht besiedelten Gebiet gefunden.

Ferner wurden im Untersuchungsgebiet vier ♀ gefangen, die im Kaufunger Wald und im Siegerland — Dillgebiet nestjung beringt worden waren (Tab. 2). Ein weiteres im Siegerland nestjung beringtes ♀ wurde vierjährig bei St. Andreasberg im Harz als Brutvogel gefangen (ZANG 1981).

Von den im Untersuchungsgebiet nestjung beringten Rk liegt bisher nur ein Fernfund vor. 1977, als sehr gute Nahrungsbedingungen herrschten, wurden aus einem Gelege mit 8 Eiern 5 Junge flügge. Das Jüngste flog am 5. 7. 1977 aus. Dieser Rk 492449 wur-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Tab. 2: Fernfunde und Wiederfänge von Rauhfußkäuzen, die im Westharz gefangen oder beringt wurden.

Ring Nr.	Beringung	Gebiet	Fang	Entfernung
	Zuwanderung	vom		
491940	13.7.75 nestjung	Siegerland A. FRANZ	13.4.80 ♀	191 km NE
4009673	24.4.77 nestjung	Siegerland A. FRANZ	17.4.78 ♀	195 km NE
4009902	25.5.78 nestjung	Kaufunger Wald W. HAASE	11.5.79 ♀	65 km NE
4009274	1.6.80 nestjung	Dillgebiet A. FRANZ	6.4.82 ♀	182 km NE
		Abwanderung nach		
492449	19.6.77 nestjung	Oberösterreich E. PETZ	15.12.79 tot 48.26 N 14.36 E	482 km SE
		Umsiedlung zum		
4018719 ♀	7.5.82 4 jährig	Dillgebiet TH. MEBS	4.4.83 ♀ 50.49 N 08.14 E	189 km SW

de 2 ½ Jahre später tot neben einer Straße im Jagdrevier Gutau-Erdmannsdorf, Bezirk Freistadt in Oberösterreich gefunden (Tab. 2). Die zurückgelegte Strecke von 482 km ist die bisher weiteste Entfernung, die ein mitteleuropäischer Rk nachweislich zurückgelegt hat. Dieser Rk könnte Brutvogel der dortigen Population gewesen sein (s. 4.3).

Bisher galt die Entfernung von 235 km als weiteste Ortsveränderung eines mitteleuropäischen Rk. Es handelte sich dabei um einen Rk, der in der Lüneburger Heide nestjung beringt worden war und fünf Monate später in der Provinz Groningen, Holland, tot gefunden wurde (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Inzwischen liegt ein weiterer Fernfund über 247 km vor. Ein im Erzgebirge nestjung beringter Rk wurde ein Jahr

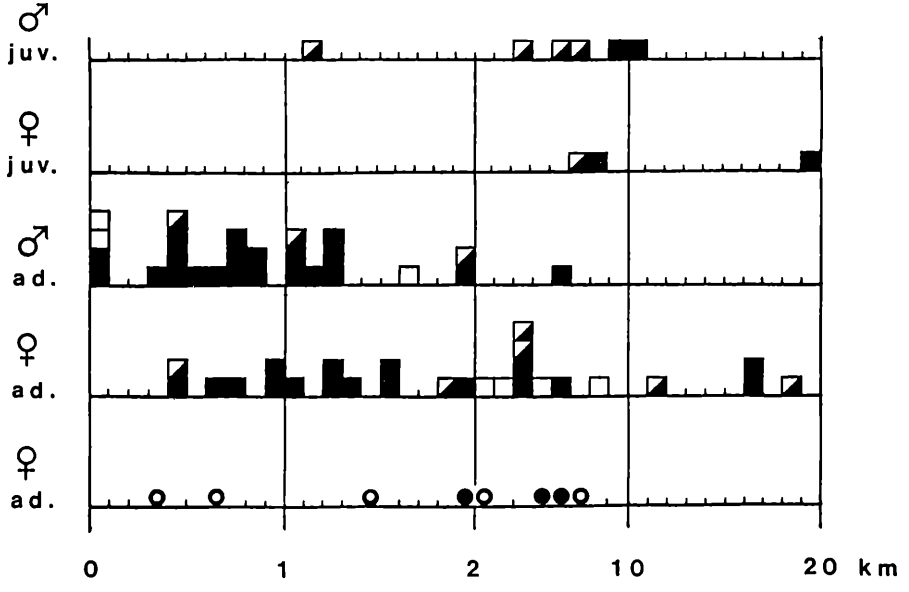

Abb. 2: Ortsveränderungen der Rauhfußkäuze im Westharz zwischen Geburtsort und Brutplatz (♂ juv., ♀ juv.) und zwischen den Brutplätzen (♂ ad., ♀ ad.). □ Kontrollfang ohne Brut, ◪ Fang nach mehreren Jahren, ■ Fang im folgenden Jahr, Kreisring: Ersatzbrut, Kreisfläche: Zweitbrut.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

später an der Autobahn bei Braunschweig tot gefunden (BERNDT 1981). Das Geschlecht dieser Käuze ist nicht bekannt.

Etwa die Hälfte dieser und anderer Fernfunde und Wiederfänge erfolgte im ersten Lebensjahr. Das bedeutet, daß die jungen Rk diese weiten Entfernungen bereits vor ihrer ersten Brutansiedlung zurückgelegt haben.

Wahrscheinlich werden beim Verstreichen der Jungvögel von den ♀ größere Entfernungen zurückgelegt als von den ♂. Denn bei allen fünf Brutvögeln, die in anderen Rk-Populationen nestjung beringt worden waren, handelte es sich um ♀. Ferner konnte die Ansiedlung in der Geburtspopulation bei doppelt so vielen ♂ wie ♀ nachgewiesen werden (Abb. 2).

4.2 Brutortstreue der ♂

Die Entfernungen zwischen den Nistkästen, an denen adulte ♂ in aufeinanderfolgenden oder späteren Jahren wiedergefangen wurden, lagen zu 85 % zwischen 0 und 1 300 m (Abb. 2). Die meisten ♂ waren also brutortstreu. Die Reviere können sich dabei in ihren Grenzen durchaus verändert oder verlagert haben. Dies wird auch von den Nahrungsbedingungen und dem Verhalten benachbarter ♂ abhängen. Die Ausdehnung eines Reviers läßt sich ja nicht genau feststellen, und die Bruthöhle braucht nicht in der Mitte eines Reviers zu liegen. NORBERG (1970) stellte fest, daß ein Rk-♂ in einem Umkreis mit einem Radius von 1 km um die Bruthöhle jagte. Ich konnte in einem isoliert liegenden Revier das ♂ 1300 m von der Bruthöhle entfernt anhand seines beringten Fußes identifizieren und später beim Führen der Jungen an demselben Ort beobachten.

Bei den drei Entfernungen zwischen 1300 und 2000 m in Abb. 2 wird es sich bereits um Umsiedlungen der ♂ innerhalb eines größeren Aktionsraumes gehandelt haben. Eine Umsiedlung in ein anderes, 6 km entferntes Teilgebiet konnte nur bei einem einzigen ♂ festgestellt werden.

Auch die ♂, die ihr Revier beibehielten, wechselten meistens die Nistkästen bis zu einer Entfernung von einem km. Nur viermal, das sind 15 % der Fälle, wurde ein ♂ in zwei aufeinanderfolgenden Jahren an demselben Nistkasten wiedergefangen. Das regelmäßige Wechseln der Nisthöhlen war nur wegen des Überangebotes an Nistkästen möglich.

4.3 Ortswechsel der ♀

Bei den Rk-♀ ergaben sich zwischen den Brutplätzen verschiedener Jahre größere Entfernungen als bei den ♂ (Abb. 2). Strecken zwischen 0 m und 1300 m traten nur bei 37 % der Wiederfänge auf, die zum großen Teil auf zwei ♀ zurückzuführen waren (Tab. 3). Nur ein ♀ brütete zweimal in demselben Nistkasten. Bei den vier weitesten Entfernungen handelte es sich um größere Umsiedlungen im Harz (s. 2.1).

Die Ortsveränderungen der ♀ sind signifikant größer als die der ♂ ($p < 0{,}005$ nach dem U-Test von WILCOXON, MANN & WHITNEY). Dabei wurden die vier weitesten Entfernungen und die nicht-brütenden Rk nicht berücksichtigt.

Die Entfernungen, die bei den Ersatz- und Zweitbruten zwischen den Brutplätzen lagen, fügen sich in die Verteilung der Ortsveränderungen der ♀ ein, die sich in verschiedenen Jahren ergaben (Abb. 2).

Zwei ♀ kehrten nach zwei Jahren wieder in die Nähe ihres ersten Brutplatzes zurück, nachdem sie zwischendurch einige km entfernt gebrütet hatten. Da einige ♀ erst nach zwei oder drei Jahren wieder bei einer Brut festgestellt wurden (Abb. 2), könnten auch sie zwischendurch woanders gebrütet haben. Das läßt vermuten, daß Umsiedlungen über größere Entfernungen stattfinden, als es bisher durch Kontrollfänge nachgewiesen worden ist.

Einige nestjung beringte ♀ wurden erst nach mehreren Jahren als Brutvögel gefangen (Tab. 2). Diese ♀ könnten nach ihrer unbekannten Erstansiedlung noch Umsiedlungen über größere Entfernungen durchgeführt und dabei sogar die Population gewechselt haben. Diese Vermutung konnte jetzt erstmalig durch einen Wiederfang bestä-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

tigt werden. 1982 fing ich ein noch unberingtes, vierjähriges ♀. Da es bereits beim Legen einen Brutfleck hatte, mußte es sich um eine Ersatzbrut gehandelt haben, die erfolgreich war. Dieses ♀ 4018719 wurde ein Jahr später als Brutvogel im Dillgebiet festgestellt (Tab. 2). Bei dieser Umsiedlung mußte es weite Gebiete überflogen haben, in denen es keine Rk gibt.

5. Paarverhalten

5.1 Besetzen der Nisthöhle

Im Jahr 1982 mit sehr ungünstigen Nahrungsbedingungen (s. Tab. 1) wurden mehrere ♀ ohne Gelege gefangen, einige sogar mehrmals (s. 2.2). Sie hielten zwar die Nistkästen besetzt, brüteten aber nicht (vgl. SCHELPER 1971). Tagsüber waren sie vielfach nicht in den Kästen im Gegensatz zu dem normalen Verhalten der ♀ bei einer bevorstehenden Brut.

Beim Rk versorgt das ♂ das ♀ und später die Jungen. Hat das ♀ bereits gelegt und bringt das ♂ nicht genügend Nahrung, so verläßt das ♀ das Gelege. Zeitweise ungünstige Witterungsbedingungen waren offenbar der Grund dafür, daß in demselben Jahr 1982 zwei ♀ nach dem Legen von einem Ei bzw. zwei Eiern die Bruthöhle verließen. Nach einer Legeunterbrechung von einer Woche bzw. zwei Wochen legten dieselben ♀ weitere vier bzw. zwei Eier in dieselben Nistkästen.

Bei der Auswahl der Nisthöhle scheint der Zustand des Höhleninneren nicht maßgeblich zu sein. Obgleich die Rk genügend Nistkästen zur Auswahl hatten, wurden in mehreren Fällen Kästen zur Brut benutzt, in denen sich noch Nester von Kohlmeisen (*Parus major*) und Staren (*Sturnus vulgaris*) aus dem Vorjahr befanden (vgl. SCHELPER 1971, SCHWERDTFEGER 1979). Einige Rk-♂ bebalzten Nistkästen und trugen Beutetiere ein, obgleich Kohlmeisen ihre Nester darin bauten und z. T. schon Eier legten. Das Zweitgelege eines Rk entstand sogar in einem Kasten, in dem ein Star kurz vorher zwei Eier gelegt hatte und dann wohl vom Rk vertrieben worden war.

5.2 Doppelgelege

Am 5. 5. 1978 fand E. KUNZENDORFF in einem Nistkasten ein Rk-♀ auf 10 Eiern und einem bereits geschlüpften Jungen (SCHWERDTFEGER 1979). Einen Tag später beringten wir das ♀ und fanden neun Eier und zwei Junge im Kasten. Es konnte nicht mehr festgestellt werden, ob alle Eier dieses bisher umfangreichsten Rk-Geleges von dem brütenden ♀ gelegt worden sind (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Folgende Gründe sprechen vielmehr dafür, daß dieses Gelege von zwei verschiedenen ♀ stammte, daß es sich also um ein Doppelgelege gehandelt hat:

a) Das brütende ♀ 4018303, das 1978 einjährig war, erreichte in den folgenden vier Jahren keine besonders hohen Gelegegrößen (Tab. 3).

b) Die umfangreichsten Gelege des Rk, die mit Sicherheit von einem ♀ stammten, bestanden aus 8 Eiern (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980).

c) Nach dem Verlust oder dem Verlassen des Geleges durch das ♀ bebalzte in drei Fällen das ♂ dieselbe Höhle weiter.

d) Bereits vorhandene Eier hielten einige ♀ nicht davon ab, ihre Eier dazuzulegen (5.1). Auch KORPIMÄKI (1983) nennt einen solchen Fall.

♀ 4050151 legte ihr Zweitgelege in einen Nistkasten, in dem sich bereits ein Rk-Ei befand (Tab. 3). Als dieses ♀ noch während der Legezeit am 10. 6. 1983 im Kasten saß, konnte ich einen unberingten Rk beim Anflug dieses Kastens fangen. Aufgrund der Flügelmaße und des Gewichts mußte es sich um ein ♀ gehandelt haben, das allerdings keinen Brutfleck hatte. Es könnte das ♀ gewesen sein, das im Mai das einzelne Ei gelegt hatte und sich noch im Revier des ♂ aufhielt.

C KÖNIG (briefl.) berichtete von einem Rk-Gelege mit 10 Eiern auf der Schwäbischen Alb, das nachweislich von zwei verschiedenen, beringten ♀ stammte. Das erste ♀

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Tab. 3: Brutbiologische Daten zweier ♀

Brutpartner Nr.	Kasten Nr.	Legebeginn	Eier	ausgefl. Junge	ausgefl. Junge Eier
♀ 4018303					
?	85	5.4.78	6	(11) 2	(s. 5.2.)
♂ 4018325	81	7.4.79	5	3	
♂ 4018322	99	1.4.80	5	3	
♂ 4018323	83	20.5.80	4	0	
♂ 4050197	94	20.3.81	7	4	
?	77	14.3.82	5	0	
?	84	24.4.82	5	0	
♂ 4050228	68	25.3.83	6	1	
♂ 4050170	84	20.5.83	6	6	
	9 Bruten gesamt		49	19	39 %
♀ 4050151					
♂ 4018307	88	26.4.80	4	3	
♂ 4018307	87	25.3.81	6	6	
♂ 4018307	47	20.4.82	4	3	
♂ 4018307	86	4.4.83	5	3	
♂ 4081409	04	6.6.83	4	3	
	5 Bruten gesamt		23	18	78 %

verließ nach einem Wintereinbruch das bebrütete Gelege. Zwei Wochen später verpaarte sich das ♂ mit einem zweiten ♀, das dann vier Eier zu den bereits vorhandenen sechs Eiern legte.

Bei unserem vermutlichen Doppelgelege ist ein Verlassen des ersten Geleges durch Nahrungsmangel unwahrscheinlich, da gute Nahrungsbedingungen herrschten. Es käme eher der Tod des ersten ♀ außerhalb der Bruthöhle oder ein Verdrängen dieses ♀ durch das zweite ♀ infrage. Da acht Junge innerhalb von 10 Tagen schlüpften und ein weiteres Ei einen weit entwickelten Embryo enthielt, müssen beide Gelege kurz hintereinander gelegt worden sein.

5.3 Bigynie

Wenn sich ein ♂ mit zwei ♀ verpaart und beide Bruten gleichzeitig versorgt, spricht man von Bigynie. KONDRATZKI & ALTMÜLLER (1976) fingen in zwei Fällen jeweils dasselbe Rk-♂ beim Füttern zweier Bruten. Die Bruthöhlen waren 1200 m und 1300 m voneinander entfernt. KORPIMÄKI (1983) konnte in Finnland ebenfalls ein Rk-♂ an zwei Bruthöhlen fangen, die sogar 3 km auseinanderlagen. Die später begonnene Brut mißlang allerdings.

Schon bei den beiden ersten Bruten, die in unserem Untersuchungsgebiet 1975 statt fanden, kann Bigynie vorgelegen haben (SCHWERDTFEGER 1979). Denn die Brutplätze lagen 400 m voneinander entfernt auf einem schmalen Bergrücken, auf dem sich in den folgenden Jahren immer nur ein Brutpaar aufhielt.

1981 habe ich bei dem ♂ 4018366 Bigynie durch viermaligen Fang nachgewiesen. Dieses ♂ fing ich an beiden, 1200 m voneinander entfernten Nistkästen sowohl während der Legezeit als auch kurz vor dem Ausfliegen der Jungen (Tab. 4).

Nach dem Fang dieses mehrjährigen ♂ am 12. 4. 1981 (zwei Wochen nach Legebeginn), flog einige Minuten später ein einjähriges ♂ ins Netz, das vorher in der Nähe gerufen hatte. Auch KONDRATZKI & ALTMÜLLER (1976) wiesen darauf hin, daß sich in einem Fall ein noch unverpaartes ♂ in der Umgebung aufgehalten hatte. Die Bigynie kann in diesen Fällen also nicht dadurch zustande gekommen sein, daß kein weiteres ♂ vorhanden war. Ein Mangel an ♂ wird jedoch bei einigen anderen Vogelarten, die sich

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Tab. 4: Brutbiologische Daten zweier ♂

Brutpartner Nr.	Kasten Nr.	Legebeginn	Eier	ausgefl. Junge	ausgefl. Junge / Eier
♂ 4018366					
♀ 4018363	96	27.3.81	4	3	
Fang des ♂	am	12.4.81			
	und am	24.5.81			
Ausfliegebeginn		29.5.81			
♀ 4018367	41	2.4.81	5	2	
Fang des ♂	am	1.4.81			
	und am	31.5.81			
Ausfliegebeginn		4.6.81			
	2 Bruten gesamt		9	5	56 %
♂ 4018323					
♀ 4009902	84	3.5.79	3	0	
♀ 4018303	99	1.4.80	4	0	
♀ 4050160	84	23.5.80	4	0	
♀ 4050168	90	7.4.81	5	2	
♀ 4050208	89	8.4.82	3	0	
	5 Bruten gesamt		19	2	11 %

normalerweise monogam verhalten, als Grund für das Zustandekommen von Bigynie angenommen (SCHWERDTFEGER 1981).

Alle genannten Bigyniefälle des Rk stammen aus Jahren, in denen in den entsprechenden Gebieten besonders gute Nahrungsbedingungen herrschten. Offenbar ist nur dann ein ♂ in der Lage, zwei ♀ genügend Nahrung anzubieten (s. 8.3).

5.4 Unfruchtbarkeit eines ♂

In dem von E. KUNZENDORFF betreuten Gebiet verpaarte sich das Rk-♂ 4018323 in vier aufeinanderfolgenden Jahren mit fünf verschiedenen ♀ und versorgte diese während des Brütens recht gut. Obgleich alle diese Gelege über die normale Brutdauer hinaus bebrütet wurden, in einem Fall sogar länger als zwei Monate, schlüpften nur aus einer Brut zwei Junge (Tab. 4). Die Eier der anderen Bruten zeigten beim Durchleuchten keine embryonale Entwicklung. Deshalb kann davon ausgegangen werden, daß das ♂ unfruchtbar war. Die beiden Eier, aus denen tatsächlich Junge schlüpften, könnten von einem anderen ♂ befruchtet worden sein. Auf diese Möglichkeit weist der Fang zweier ♂ an einem der Bigyniebrutplätze hin (5.3).

5.5 Partnerwechsel und Paartreue

Aus dem Vergleich der Ortsveränderungen von ♂ und ♀ (Abb. 2) ergibt sich sowohl Partnerwechsel als auch Paartreue.

♀ 4018303 wechselte regelmäßig ihren Brutplatz. An ihren neun Bruten waren mindestens sechs verschiedene ♂ beteiligt (Tab. 3). Dieses ♀ blieb aber in einem 5 km² großen, vom Rk dicht besiedelten Gebiet.

○ 4050151 brütete in vier aufeinanderfolgenden Jahren mit demselben ♂ (Tab. 3). Nach einer Verlagerung des Reviers zwischen den beiden ersten Bruten wurde das Revier beibehalten. Erst im vierten Jahr verließ das ♀ das Revier zu einer Zweitbrut mit einem 5 km entfernten ♂.[1]) Dieses ♀ erreichte in denselben Jahren einen erheblich höheren Bruterfolg als das ♀ 4018303, obgleich die Brutplätze der beiden ♀ nur wenige km voneinander entfernt waren.

1) ♀ 4050151 kehrte 1984 nicht wieder in das ursprüngliche Brutrevier zurück, sondern brütete 4 km entfernt mit einem dritten.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Außer dieser vierjährigen Paartreue ist bei einem anderen Paar dreijährige Paartreue festgestellt worden. Bei sechs anderen Brutpaaren konnten beide Partner im folgenden Jahr wiedergefangen werden, ohne daß sie zusammen brüteten.

Außer den Todfunden gibt es kaum Informationen darüber, wo sich Rk außerhalb der Brutzeit aufhalten. Sicher ist jedoch, daß einige ♀ das Brutrevier verlassen, während das ♂ die Jungen betreut und mindestens einen Monat nach dem Ausfliegen führt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Da ferner die Ortsveränderungen der ♀ zwischen den Brutplätzen größer sind als die der ♂, kann angenommen werden, daß die ♀ außerhalb der Brutzeit weiter umherstreichen als die ♂. Daher ist zu erwarten, daß es vor jeder Brutsaison zu Neuverpaarungen kommt.

Die Wiederfänge zweier ♀ in einer Entfernung von 16 km (Abb. 2) belegen einen erstaunlichen, wenn auch zufälligen Partnertausch. Das erste ♀ brütete im folgenden Jahr am vorjährigen Brutplatz des zweiten ♀, während dieses am vorjährigen Brutplatz des ersten ♀ brütete. An einem dieser Brutplätze konnte dasselbe ♂ wie im Vorjahr gefangen werden.

6. Dispersionsdynamik

Es soll nun die Verteilung der Brutplätze und der Balzplätze unverpaarter ♂ in den letzten 4 Jahren genauer untersucht werden (Abb. 3). Dabei werden die betrachteten Teilgebiete jeweils durch die Koordinaten (E; N) = (Abszisse; Ordinate) ihrer Zentren angegeben (vgl. Abb. 1).

6.1 Besiedlung

Die Untersuchung begann in 2 Kerngebieten (5; 14) und (9; 11), in denen bis 1980 die meisten Bruten stattfanden.

Die sich anschließenden Gebiete wurden erst besiedelt, nachdem die Nistkästen dort bereits ein oder mehrere Jahre lang hingen. In der Regel trat zunächst ein einzelnes ♂ oder Brutpaar auf. Erst im nächsten oder übernächsten Jahr kam es dann zu einem gehäuften Brutvorkommen (z. B. (6; 20) und (11; 8)). In zwei Teilgebieten (2; 22) und (17; 3) brüteten bereits im ersten Frühjahr nach Aufhängen der Kästen mehrere Paare. Wie sich beim Fang herausstellte, hatten sich in diesen Gebieten bereits einige mehrjährige Rk aufgehalten.

An der Vergrößerung des Brutgebietes waren auch Rk beteiligt, die in der Population aufgewachsen waren. 6 der insgesamt 9 wiedergefangenen Jungvögel wurden in einem neu besiedelten Gebiet als Brutvögel festgestellt.

6.2 Verteilung bei günstigem Nahrungsangebot

Im Jahr 1981, als aufgrund einer Wühlmausgradation sehr gute Nahrungsbedingungen herrschten, verdoppelte sich die Anzahl der Brutpaare (Tab. 1). Dabei wurde der Südteil des Untersuchungsgebiets weiträumig besiedelt. Im Vorjahr waren hier nur wenige rufende ♂ festgestellt worden. 1981 lagen die Balz- und Brutplätze kettenförmig nebeneinander. Dies kam wohl dadurch zustande, daß sich die ♂ auf dem langgestreckten Bergmassiv auf Rufweite ansiedelten.

An vier Stellen entstand ein gehäuftes Brutvorkommen. Diese inselartige Verteilung der Brutplätze ist auch in anderen Rk-Gebieten festgestellt worden (KÖNIG 1969, SCHELPER 1971a). Die Balzplätze der unverpaarten ♂ befanden sich auch in anderen Jahren z. T. am Rande dieser Brutplatz-Konzentrationen.

6.3 Verteilung bei ungünstigem Nahrungsangebot

Nach dem Zusammenbruch der Wühlmausgradation waren die Nahrungsbedingungen 1982 sehr ungünstig. Im südlichen Teil kam es statt der 13 Bruten nur noch zu 3 Bruten. Im nördlichen Teil fanden dagegen genauso viele Bruten wie im Vorjahr statt, allerdings mit geringem Bruterfolg (Tab. 1). Offenbar herrschten dort etwas bessere Be-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

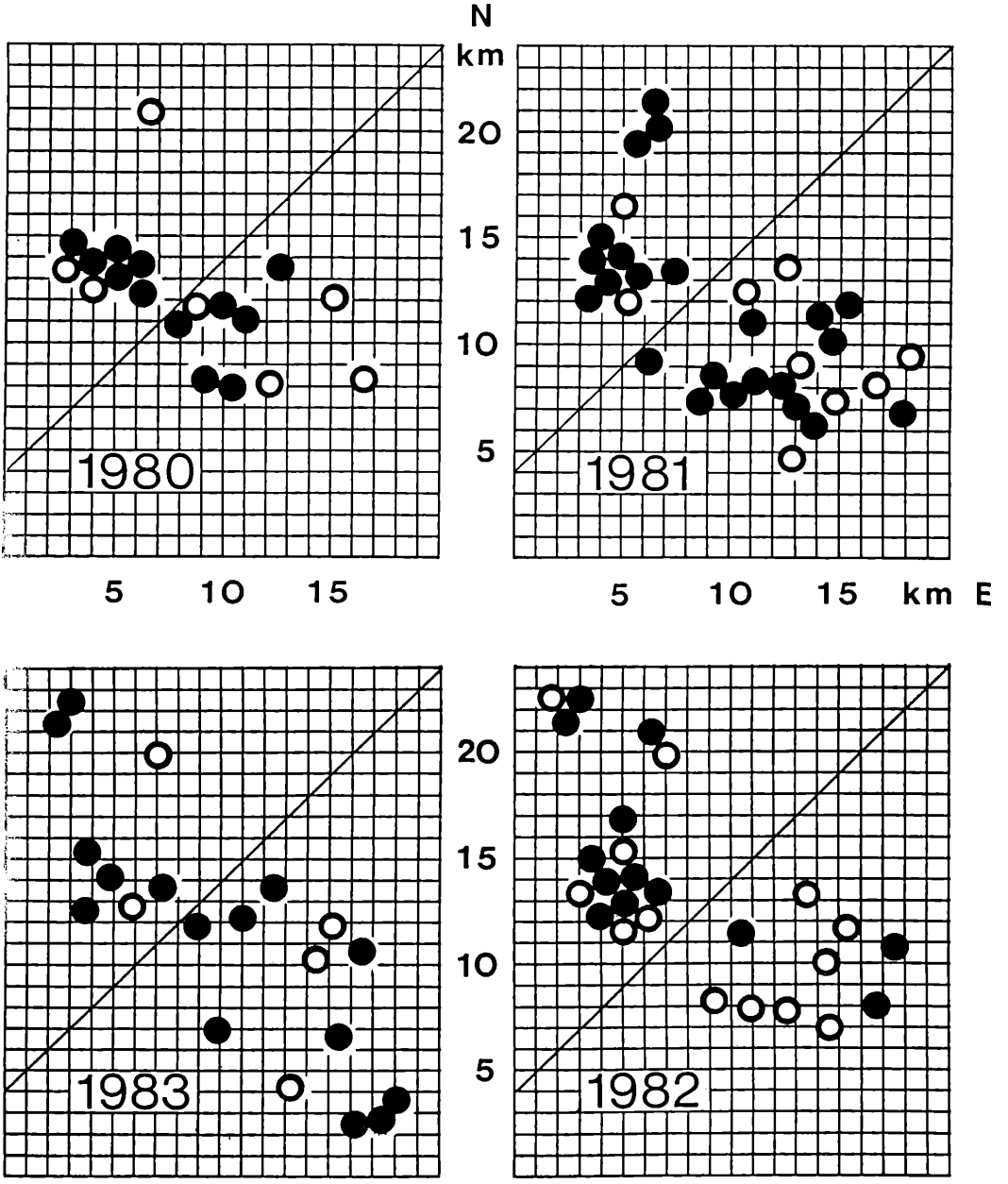

Abb. 3: Rauhfußkauz-Untersuchungsgebiet Westharz (durch Strich in Nord- und Südteil unterteilt). ● Brutplätze, ○ Balzplätze unverpaarter ♂ — 1980—1983.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

dingungen als im südlichen Teil. Trotzdem wurden auch dort nicht-brütende ♀ gefangen.

Im südlichen Teil waren die ♂ gleichmäßig verteilt. Ihre Standorte waren allerdings weiter voneinander entfernt als im Vorjahr. Dies könnte dadurch zustande gekommen sein, daß die ♂ wegen des ungünstigen Nahrungsangebotes größere Reviere beanspruchten (s. SCHELPER 1972b). Bei diesen ♂ handelte es sich wahrscheinlich zum großen Teil um dieselben ♂ wie im Vorjahr. Dies konnte durch den Fang einiger ♂ in diesem und im folgenden Jahr bestätigt werden.

6.4 Veränderungen

1983 war gekennzeichnet durch wechselnde, insgesamt aber gute Nahrungsbedingungen.

Im Nordteil nahm die Anzahl der ♂ deutlich ab. Besonders auffällig war dieser Rückgang im Kerngebiet (5; 14), in dem bis dahin in jedem Jahr die meisten Bruten stattfanden. Im Südteil konnten wieder genauso viele ♂ wie im Vorjahr festgestellt werden, ihre Verteilung veränderte sich jedoch. Während im Teil (11; 12) die Anzahl der Bruten wieder zunahm, verwaiste der Teil (11; 8), in dem zwei Jahre zuvor ein gehäuftes Brutvorkommen gewesen war. Dies ist auf das Verschwinden der ♂, wahrscheinlich durch ihren Tod, zurückzuführen. Die Reviere wurden nicht wieder besetzt.

Dasselbe hatte sich vorher in einem isoliert liegenden Rk-Revier (7; 10) gezeigt. Drei Jahre lang hatte dort dasselbe ♂ Junge mit Erfolg aufgezogen und war dort auch im Winter regelmäßig beobachtet worden. Nach dem Verschwinden des ♂ ist dieses Revier seit zwei Jahren verwaist.

Insgesamt zeigen sich bereits in den betrachteten vier Jahren starke Veränderungen in der Verteilung der Balz- und Brutplätze. Das mag daran liegen, daß es zu wenige Rk gibt. Andererseits könnten ökologische Gründe eine Rolle spielen, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

7. Alterszusammensetzung

7.1 Gesamter Altersaufbau

Da nur ein geringer Teil der Fänglinge nestjung beringt worden war, ergibt sich erst durch die Methode der Altersbestimmung nach KONDRATZKI & ALTMÜLLER ein Überblick über den Altersaufbau der Population. In Abb. 4 (links) sind die Fänglinge aus den Jahren 1980—83 zusammengefaßt. Fänglinge, die in mehreren Jahren gefangen wurden, sind also mehrmals aufgeführt. Bei den als nicht bestimmbar angegebenen Fänglingen („?-jährig") waren die Helligkeitsunterschiede der Handschwingen nicht deutlich genug erkennbar oder sie wichen von der normalen Verteilung ab. Bei diesen wird es sich also hauptsächlich um mehrjährige Rk gehandelt haben. Deshalb sind die höheren Altersklassen in der Verteilung unterrepräsentiert.

Aber auch schon bei der vorliegenden Altersverteilung fällt bei beiden Geschlechtern der hohe Anteil der Zweijährigen bis Fünfjährigen auf. Das deutet darauf hin, daß der Rk erheblich älter werden kann, als es bisher im Gebiet festgestellt worden ist (s. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). ♀ 4018303 konnte auch 1984 als Brutvogel gefangen werden und ist mit 7 Jahren das bisher älteste beringte ♀ im Untersuchungsgebiet (Tab. 3).

7.2 Veränderungen im Altersaufbau

In Abb. 4 (rechts) ist die Altersverteilung der Fänglinge für jedes Jahr gesondert angegeben. Dabei zeigen sich unterschiedliche Alterszusammensetzungen.

Im Jahr 1981 fällt der hohe Anteil der einjährigen ♂ und ♀ auf. Die Verdopplung der Brutpaare in diesem Jahr mit sehr günstigen Nahrungsbedingungen ist also hauptsächlich durch die Ansiedlung junger Rk zustande gekommen.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

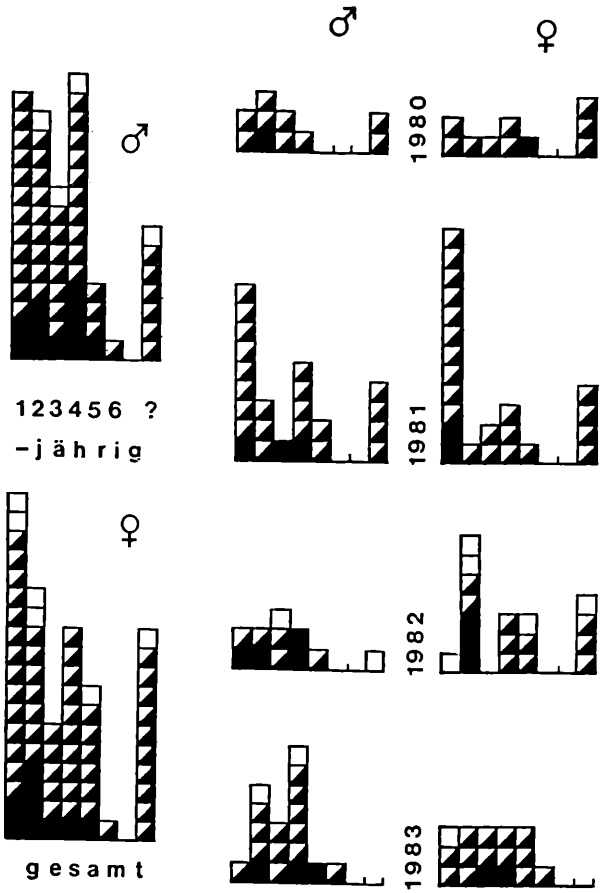

Abb. 4: Altersverteilung der Rauhfußkauz-Fänglinge im Westharz 1980—1983; alle Jahre (links) und jedes Jahr einzeln (rechts). □ Fängling ohne Brut, ◪ Fängling mit Brut, ■ nestjung beringter Fängling mit Brut.

In den anderen Jahren ist dagegen der Anteil der Einjährigen gering. 1983 zeichnet sich besonders bei den ♂ eine Überalterung des Bestandes ab. Dies ist wahrscheinlich dadurch zustande gekommen, daß sich wegen der schlechten Nahrungsbedingungen im Jahre 1982 und der wechselnden Nahrungsbedingungen im Jahre 1983 nur wenige junge Rk ansiedelten. Offenbar hängt die augenblickliche Alterszusammensetzung von den Nahrungsbedingungen in diesem und in den vorhergehenden Jahren ab.

Im Jahr 1982 konnten mehrere nicht-brütende Rk gefangen werden, darunter auch ältere (s. 5.1). Bei dem Vergleich der Altersverteilungen verschiedener Jahre muß berücksichtigt werden, daß nicht-brütende Vögel nur zu einem geringen Teil erfaßt wurden. So konnten 1982 nur 11 ♂ gefangen werden, obgleich sich mindestens 26 ♂ im Gebiet aufhielten. In den einzelnen Jahren sind also z. T. verschiedene mehrjährige Rk erfaßt worden (s. 4.3).

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

8. Betrachtungen zur Populationsdynamik

8.1 Kritische Anmerkungen

Durch konsequente Anwendung der Methoden konnten in der nicht besonders großen Rk-Population in relativ kurzer Zeit neue Ergebnisse zum Verhalten und zur Populationsdynamik erzielt werden. Trotzdem ist es bisher kaum möglich, gesicherte quantitative Angaben zur Populationsdynamik zu machen, wie z. B. zu Mortalitätsraten. Auch die Interpretation und die Verallgemeinerung der Ergebnisse bereitet Schwierigkeiten. Dafür sind folgende Gründe maßgeblich:

a) Die im Westharz untersuchte Population befand sich im Aufbau. Das Untersuchungsgebiet wurde vergrößert.
b) Die Rk wurden nur zur Brutzeit erfaßt.
c) Es konnte nur ein Teil der nicht-brütenden Rk gefangen werden.
d) Die Anzahl der Naturhöhlenbruten in den übrigen Teilen des Harzes ist nicht bekannt.
e) Die Rk Mitteleuropas werden nur zu einem geringen Teil beringt. Da Todfunde aufgrund der Lebensweise des Rk selten sind, ergeben sich genügend Informationen nur durch Kontrollfänge. Bisher werden zu wenige ♂ gefangen.
f) Das Geschlechterverhältnis bei ausfliegenden Jungen und auch bei Altvögeln ist nicht bekannt.
g) Es liegen noch zu wenige Ergebnisse aus anderen Rk-Populationen vor, so daß der Einfluß spezieller Eigenschaften des Brutgebietes auf Bestand und Populationsdynamik unbekannt ist.
h) Wegen der geringen Anzahl der Rk werden nicht alle Rk-Habitate besiedelt.

8.2 Dismigration der Jungkäuze

Ein Rk kann in seinem ersten Lebensjahr weite Entfernungen zurücklegen. Die bisherigen Wiederfunde und Kontrollfänge belegen ein Überwechseln zwischen mitteldeutschen, norddeutschen und holländischen Verbreitungsinseln des RK und sogar ins Alpenvorland. Daß bei den Wiederfängen bestimmte Richtungen und Übergänge häufiger auftraten (wie z. B. zwischen Siegerland und Harz), wird darauf zurückzuführen sein, daß in diesem Gebieten intensiv gefangen und beringt wird. Man kann deshalb annehmen, daß zwischen allen mitteleuropäischen RK-Vorkommen ein regelmäßiger Austausch durch Dismigration der Jungkäuze stattfindet.

Aus der Untersuchung der Siegerland-Population stammt die Aussage, daß junge ♀ sich in der Regel in der Geburtspopulation ansiedeln (Glutz von Blotzheim & Bauer 1980). Dies kann für den Harz nicht bestätigt werden. Nimmt man an, daß die Hälfte der 150 in den Jahren 1977—82 ausgeflogenen Jungkäuze ♀ waren, und geht von einer hohen Mortalitätsrate von 75 % im ersten Lebensjahr aus (Exo & Hennes 1980 errechneten für den Steinkauz 70 %), so müßten mindestens 18 ♀ bis zur nächsten Brutsaison überlebt haben. Gefangen wurden im Harz nur drei dieser ♀. Auch wenn man annimmt, daß sich in der Harzpopulation noch einige angesiedelt haben, ohne gefangen worden zu sein, wird sich kaum die Hälfte der überlebenden einjährigen ♀ in ihrer Geburtspopulation angesiedelt haben. Dies ist um so erstaunlicher, wenn man bedenkt, daß etliche verwaiste Brutplätze nicht wieder besetzt wurden und geeignet erscheinende Teile des Untersuchungsgebietes noch nicht besiedelt wurden.

Da die Rk ♂ in ihrem ersten Lebensjahr wahrscheinlich geringere Entfernungen zurücklegen als die ♀ (4.1), werden sich auch mehr ♂ in ihrer Geburtspopulation ansiedeln. Immerhin wurden 6 im Gebiet nestjung beringte ♂ gefangen. Wie weit jedoch die jungen ♂ verstreichen, bleibt unbekannt. Denn es liegt meines Wissens kein Fernfund eines Rk vor, bei dem es sich eindeutig um ein ♂ gehandelt hat.[1])

[1] Während des Drucks fing ich am 10. 5. 1984 das ♂ 4056381, das am 30. 4. 1983 im Siegerland nestjung beringt worden war.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

8.3 Dispersion der Altkäuze

Die Rk-♂ sind nach ihrer Ansiedlung überwiegend ortstreu. Die Rk-♀ wechseln regelmäßig ihre Brutplätze innerhalb der Population. Dabei ist aber auch ein Überwechseln in eine andere Population möglich. Wie häufig dies vorkommt und in welchem Umfang hierdurch ein Austausch mehrjähriger Rk zwischen den Populationen stattfindet, bleibt unbekannt.

Charakteristisch für den Rk ist die inselartige Konzentration von Brutplätzen, wobei sich am Rande unverpaarte ♂ aufhalten (6.2). Bei einer solchen Dispersion kann ein ♀ nach einer Brut schnell ein neues ♂ für eine Ersatzbrut oder eine Zweitbrut finden (SCHELPER 1971a). Dies zeigte sich auch in mehreren Fällen.

Bei den Bigyniebruten setzte sich ein älteres ♂, das bereits im Vorjahr dort ansässig war, gegenüber einem einjährigen ♂ durch (s. 5.3). Dieses junge ♂ führte etwas später eine Brut mit einem dritten ♀ durch. Der benutzte Nistkasten befand sich genau zwischen den beiden anderen Brutplätzen. Die Jungen dieser Brut verhungerten jedoch. Dies führt zu der Frage, ob ein älteres ♂ die Gewähr für einen größeren Bruterfolg bietet als ein einjähriges ♂.

Das ältere ♂, das sich bereits längere Zeit in der Gegend aufhält und mit den dortigen Verhältnissen vertraut ist, kann Schwierigkeiten bei der Nahrungsbeschaffung, wie sie bereits bei ungünstigen Witterungsverhältnissen auftreten können, besser überbrücken als das junge ♂ (5.1).

Andererseits kann man annehmen, daß das ältere ♂ das Revier besetzt hat, in dem die besten Nahrungsbedingungen der Umgebung herrschen (s. KORPIMÄKI 1983).

Tatsächlich erzielten bei Bruten, bei denen das Alter der ♂ bestimmt werden konnte, die mehrjährigen ♂ mit 57 % (n = 41) einen höheren Bruterfolg als die einjährigen ♂ mit 41 % (n = 13) ($p < 0{,}025$ nach dem U-Test von WILCOXON, MANN & WHITNEY).

8.4 Anpassung an Nahrungsbedingungen

Durch ihre große Beweglichkeit können sich Rk im ersten Lebensjahr in Gebieten ansiedeln, in denen gerade gute Nahrungsbedingungen herrschen. Dabei siedeln sich junge Rk offenbar bevorzugt dort an, wo bereits Rk ansässig sind. Auf diese Weise kam es im Untersuchungsgebiet während einer Wühlmausgradation zu einer Verdopplung der Brutpaare.

Durch dieses Verhalten kann der Rk innerhalb weniger Jahre Gebiete besiedeln, in denen sich die Lebensbedingungen entscheidend verbessern. Im Untersuchungsgebiet kamen diese Verbesserungen durch das Entstehen größerer Freiflächen und das Aufhängen von Nistkästen zustande (SCHWERDTFEGER 1979). An solchen Besiedlungen könnten auch mehrjährige, umherstreichende Rk (besonders ♀) beteiligt sein.

In Teilen eines größeren Brutgebietes können in demselben Jahr unterschiedlich gute Nahrungsbedingungen herrschen. Bei der Wahl des Brutplatzes ergibt sich für das umherstreichende ♀ die Möglichkeit, ein Revier auszuwählen, in dem das Nahrungsangebot verhältnismäßig gut ist und in dem ihr vom ♂ genügend Nahrung angeboten wird (5.1). Aus dem Jahr 1982 gibt es Hinweise, daß ♀ von dieser Möglichkeit Gebrauch machten. So wurden z. B. mehrere ♀ einige Kilometer nördlicher als im Vorjahr gefangen. In diesem Jahr wurden die Nahrungsbedingungen nach Norden zu tatsächlich günstiger (6.3).

Es gab andererseits auch mehrjährige ♀, die sich trotz sehr ungünstiger Nahrungsbedingungen in derselben Gegend aufhielten wie im Vorjahr. Unabhängig von den Nahrungsbedingungen ist also ein Stamm brutfähiger ♂ und ♀ im Gebiet verteilt. Dadurch ist über längere Zeit die Stabilität der Population gewährleistet.

Neben den Unterschieden im geschlechtsspezifischen Verhalten gibt es also bei den ♂ und bei den ♀ sowohl im Ortsverhalten als auch im Paarverhalten große individuelle Unterschiede. Durch diese Vielfalt im Verhalten ergibt sich für *Aegolius funereus* eine große Flexibilität in der Anpassung an wechselnde Bedingungen.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

9. Zusammenfassung

1. In einem 200 km² großen Fichtenwaldgebiet des Westharzes (500—750 m über NN) wurde eine Population des Rauhfußkauzes untersucht. Die Besiedlung des Gebietes und die weitere Entwicklung der Population wurden durch Fang und Beringung sowie durch Altersbestimmung erfaßt.

2. 1977—83 fanden 85 Bruten in Nistkästen statt. Bezogen auf die jährlichen Mittelwerte korreliert die Anzahl der bei den Kontrollen gefundenen Beutetiere signifikant mit der Gelegegröße und diese signifikant mit dem Bruterfolg.

3. Von 150 Jungvögeln, die 1977—82 ausflogen, wurden 6 ♂ und 3 ♀ als Brutvögel in ihrer Geburtspopulation festgestellt. 3 weitere wurden tot gefunden. Im Gebiet siedelten sich ferner 4 ♀ an, die im Kaufunger Wald (65 km) und im Siegerland (195 km) nestjung beringt worden waren.

4. Ein im Westharz nestjung beringter Kauz wurde nach 2½ Jahren, 482 km vom Geburtsort entfernt, in Oberösterreich tot gefunden. Dies ist die weiteste Entfernung, die ein mitteleuropäischer Rauhfußkauz nachweislich zurückgelegt hat.

5. Zum Fang der ♂ wurden zwei neue Fangmethoden entwickelt. Von 73 Bruten, die 1979—83 stattfanden, konnten 97 % der ♀ und 88 % der ♂ gefangen werden. Von 89 beringten Brutvögeln wurden 21 ♀ und 21 ♂ insgesamt 72 mal wiedergefangen.

6. Es wurden Legeunterbrechungen, Bigynie, ein unfruchtbares ♂ und vierjährige Paartreue festgestellt. Bei dem umfangreichsten Rauhfußkauzgelege mit 11 Eiern handelte es sich wahrscheinlich um ein Doppelgelege.

7. Die meisten adulten ♂ waren brutortstreu, auch in Jahren mit ungünstigen Nahrungsbedingungen. Die meisten adulten ♀ wechselten ihren Brutplatz bis zu einer Enfernung von 18 km.

8. Ein vierjähriges ♀ brütete im folgenden Jahr in einer Entfernung von 189 km. Dies ist die bisher weiteste Umsiedlungsentfernung eines ♀ zwischen zwei Bruten und zugleich ein Nachweis dafür, daß auch mehrjährige ♀ die Population wechseln.

9. Bei ungünstigen Nahrungsbedingungen besetzten einzelne Paare Nisthöhlen ohne zu brüten. In einem Jahr mit besonders guten Nahrungsbedingungen verdoppelte sich die Anzahl der Brutpaare. Dies kam hauptsächlich durch Einjährige zustande, die sich in der Nähe ansässiger ♂ ansiedelten.

10. Unter den Brutvögeln waren die Zwei- bis Fünfjährigen stark vertreten. Die Alterszusammensetzung war in den einzelnen Jahren unterschiedlich. Die Stabilität der Population ist durch gebietstreue Brutvögel gewährleistet.

10. Summary

Behaviour and population dynamics of the Tengmalm's Owl *(Aegolius funereus)*

1. A population of the Tengmalm's Owl was investigated in a pine-tree forest area of about 200 km² in the western part of the Harz mountains (500—750 m above sea level). The settlement of the area and the development of the population was investigated by capturing and ringing as well as by age determinations.

2. 1977—83 there were 85 broods in nesting boxes. Over the years, the amount of prey found in the nest boxes during surveys correlated significantly with the average clutch size and these significantly with breeding success.

3. Of the 150 young birds which left their nests between 1977—82 six ♂ and three ♀ were later identified in the population as breeding birds. Three other birds were found dead. Four ♀, ringed as nestlings in the Kaufunger Wald (65 km) and Siegerland (195 km) settled in the area.

4. One owl, ringed as a nestling in the western part of the Harz, was found dead 2½ years later in Upper Austria, 482 km away from its place of birth.This is the longest proved distance that has been covered by the central-European Tengmalm's Qwl.

5. For capturing ♂ two new methods were developed. From 1979 to 1983 73 broods took place. 97 % of the ♀ and 88 % of the ♂ were caught. Of the 89 ringed breeding birds 21 ♀ and 21 ♂ were recaptured 72 times altogether.

6. Interruptions of egg laying, bigyny, one sterile ♂ and stabile pair bounds over four successive years were found. The so far largest clutch of a Tengmalm's Qwl with 11 eggs was most probably a double clutch.

7. Most of the several-year-old ♂ did not leave their territories even in years of pooı feeding conditions. Most of the ♀ changed their breeding place up to a distance of 18 km.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

8. A four-year-old ♀ was found breeding 189 km distance away from the ringing locality the following year. This ist the most distant resettlement that has been found between two broods so far. At the same time this is a proof that several-year-old ♀ can change the population.

9. In spite of bad food conditions pairs occasionally settle in nesting holes without breeding there. In one year of very good food conditions double the number of broods were counted, due to the nesting of mainly one-year-old owls in areas where adult ♂ had already settled.

10. Among the breeding birds the two- to five-year-olds were strongly represented. The age structure differed from year to year. Population stability was established by breeding birds sticking to their areas.

11. Literatur

Altmüller, R., & B. Kondratzki (1976): Eine neue Methode zum Fang von Rauhfußkauz-Männchen *(Aegolius funereus)*. Vogelwarte 28: 306—308 ● Becker, P. (1977): Zur Verbreitung des Rauhfußkauzes *(Aegolius funereus)* im südlichen Niedersachsen. Vogelk. Ber. Niedersachs. 9: 82—85 ● Berndt, R. (1981): Durchziehender Rauhfußkauz *(Aegolius funereus)* als erster Artnachweis für das Braunschweiger Hügelland. Milvus 2: 59 ● Exo, K.-M., & R. Hennes (1980): Beitrag zur Populationsökologie des Steinkauzes *(Athene noctua)* — eine Analyse deutscher und niederländischer Ringfunde. Vogelwarte 30: 162—179 ● Glutz von Blotzheim, U. N., & K. M. Bauer (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9 (Columbiformes — Piciformes): 533—578. Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden ● Knolle, F., P. Mannes & H. Zang (1973): Bestandsabnahme des Rauhfußkauzes *(Aegolius funereus)* im Westharz. Vogelk. Ber. Niedersachs. 5: 1—7 ● König, C. (1969): Sechsjährige Untersuchungen an einer Population des Rauhfußkauzes, *Aegolius funereus*. J. Orn. 110: 133—147 ● Kondratzki, B., & R. Altmüller (1976): Bigynie beim Rauhfußkauz *(Aegolius funereus)*. Vogelwelt 97: 146—149 ● Korpimäki, E. (1983): Polygamy in Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. Ornis Fennica 60: 86—87 ● Kuhk, R. (1950): Biotop, Kennzeichen und Gewicht des Rauhfußkauzes, *Aegolius funereus*. Syllegomena biologica (Festschrift O. Kleinschmidt), Leipzig und Wittenberg: 220—229 ● Norberg, A. (1970): Hunting technique of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. Ornis Scand. 1: 51—64 ● Ritter, F., M. Heidrich & W. Zienert (1978): Statistische Daten zur Brutbiologie Thüringer Rauhfußkäuze, *Aegolius funereus*. Thür. Orn. Mitt. 24: 37—45 ● Sachs, L. (1969): Statistische Auswertungsmethoden. Springer, Berlin-Heidelberg-New York ● Schelper, W. (1971): Der Rauhfußkauz — Aegolius funereus — im Kaufunger Wald. Vogelk. Ber. Niedersachs. 3: 11—20 ● Ders. (1972a): Die Biologie des Rauhfußkauzes *Aegolius funereus*. Dissertation, Göttingen ● Ders. (1972b): Ein Beitrag zur Biologie des Rauhfußkauzes *Aegolius funereus*. Beitr. Naturk. Niedersachs. 25: 77—83 ● Schwerdtfeger, O. (1979): Neues Brutgebiet des Rauhfußkauzes *(Aegolius funereus)* im Westharz. Vogelk. Ber. Niedersachs. 11: 1—7 ● Ders. (1981): Bigynie beim Waldbaumläufer *(Certhia familiaris)*. Vogelwelt 102: 64—67 ● Ullrich, B. (1980): Zur Polulationsdynamik des Steinkauzes *(Athene noctua)*. Vogelwarte 30: 179—198 ● Zang, H. (1981): Zum Status des Rauhfußkauzes *(Aegolius funereus)* im Harz. Ber. naturhist. Ges. Hannover 124: 279—289 ●

Anschrift des Verfassers: Dr. Ortwin Schwerdtfeger, Quellenweg 4, 3360 Osterode am Harz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 32_1984

Autor(en)/Author(s): Schwerdtfeger Ortwin

Artikel/Article: Verhalten und Populationsdynamik des Rauhfußkauzes (Aegolius funereus) 183-200