

Aus dem Zoologischen Institut der Universität zu Köln, Lehrstuhl für Physiologische Ökologie
(Außenstelle Rees-Grietherbusch) und dem Institut für Vogelforschung, Wilhelmshaven

Geographische Variation des Reviergesangs beim Steinkauz (*Athene noctua*) – ein Vergleich des Gesangs nordwestdeutscher und ostenglischer Vögel

Von Klaus-Michael Exo

Abstract. Exo, K.-M. (1990): Geographical variation in the territorial song of the Little Owl (*Athene noctua*) – a comparison of songs recorded in NW-Germany and E-England. – Vogelwarte 35: 279–286.

Using tape recordings and sonograms territorial songs of male Little Owls were studied in east England and compared with songs of birds from northwest Germany. The basic repertoire is almost the same in both populations with the same syllable types and characteristics (Fig. 2), the different syllable types occur in similar frequencies (Tab. 1). Population-specific syllables were not observed. A detailed analysis of the syllable structure of the different call notes showed that most notes of Little Owls from east England last significantly longer than of birds from northwest Germany. Furthermore the pitch was higher in English Little Owls than in German conspecifics.

Key words: Little Owl (*Athene noctua*), vocalization, geographic variation.

Address: Institut für Vogelforschung, An der Vogelwarte 21, D-2940 Wilhelmshaven, FRG

1. Einleitung

Das wichtigste Kommunikationsmittel dämmerungs- und nachtaktiver Eulen ist die Stimme. Sie sollte auf einen möglichst hohen Wirkungsgrad innerhalb des artspezifischen Habitats selektiert sein (z. B. WILEY & RICHARDS 1982). Innerhalb der Gattung *Athene* ist der Steinkauz in Bezug auf die Habitatwahl als euryök zu bezeichnen. Er besiedelte primär offene Graslandschaften, Buschsteppen, Felsgerölllandschaften etc., breitete sich dann sekundär in die Kulturlandschaft Mitteleuropas aus. Die Laute des Distanzfeldes sollten somit sehr unterschiedlichem Selektionsdruck unterliegen. Auch wenn sich Eulen u.a. aufgrund der hohen kommunikativen Bedeutung ihrer Stimmen ganz besonders für bioakustische Studien eignen und der Steinkauz im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte sehr intensiv untersucht wurde (Zusammenstellung in SCHÖNN et al. im Druck), wurden bioakustische Fragestellungen bisher kaum bearbeitet. Eine erste vollständige, mit Sonogrammen objektiv belegte Zusammenstellung des Lautrepertoires legten EXO & SCHERZINGER (1989) vor. Die Kenntnis des Gesamtrepertoires ist Grundvoraussetzung zur Bearbeitung spezieller ökologischer, zoogeographischer oder taxonomischer (SCHERZINGER 1990) Fragestellungen. Die Subspecieszugehörigkeit ist in weiten Teilen des Areals, einschließlich Mitteleuropas und der Britischen Inseln, als unklar anzusehen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, in Ergänzung zu Untersuchungen zur geographischen Variation von Färbung und Morphologie (CRAMP et al. 1985, VOOUS & CAMERON 1988, SCHÖNN et al. im Druck), erste Hinweise auf geographische Variationen des Steinkauzgesangs zu geben und weitere Studien anzuregen. Verglichen wird der Gesang nordwestdeutscher Steinkäuze mit dem ostenglischer. Dieser Vergleich erscheint neben einem Vergleich mit in Primärhabitaten lebenden Vögeln besonders interessant, da der Steinkauz vom Kontinent aus erst gegen Ende des letzten Jahrhunderts in SE-England eingebürgert wurde (WITHERBY & TICEHURST 1908). Die importierten Vögel stammten vermutlich aus den Niederlanden (und/oder Deutschland; NIETHAMMER 1971, GLUTZ & BAUER 1980, CRAMP et al. 1985). Aufgrund der allgemein geringen

Mobilität (Exo & HENNES 1980) kann von einer Isolation der englischen Steinkauz-Population ausgegangen werden. Die geographische Isolation kann, insbesondere in Verbindung mit einer geringen Populationsstärke, das Auftreten geographischer Variationen fördern. In großen Populationen und bei hoher intrapopularer Mobilität setzen sich Abweichungen hingegen nur schwer durch (MAYR 1967; z. B. Winter- und Sommergoldhähnchen [*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*], BECKER 1977).

Die Untersuchung stützt sich auf den Vergleich des Gesangs der ♂ (vgl. Exo 1984, Exo & SCHERZINGER 1989), wobei die Feinstruktur der einzelnen Elemente betrachtet wurde. Auch wenn Zwischen- und Übergangsformen häufig eine besondere Bedeutung zukommt, diese aber funktionell und strukturell oft nur schwer verglichen und zugeordnet werden können, erscheinen Gesangselemente zum Vergleich besonders geeignet: (a) als arttypische Distanzlaute unterliegen sie einem hohen Selektionsdruck, (b) Gesangselemente sind funktionell und strukturell eindeutig identifizierbar, (c) sie sind neben den Erregungslauten eine der häufigsten Lautäußerungen adulter Steinkauz-♂ und (d) ihre Struktur ist vergleichsweise einfach analysierbar.

2. Untersuchungsgebiete, Material und Methoden

Untersuchungsgebiete: Die Stimmen niederrheinischer Steinkäuze wurden im Kreis Kleve (ca. 51°48'N 6°21'E) am unteren Niederrhein in den Jahren 1975–1979 aufgenommen. Aufgrund der für den Steinkauz überaus günstigen Habitatstruktur – insbesondere ausgedehnter Kopfbaumbestände auf Dauergrünlandflächen im direkten Einzugsbereich des Rheins – zählt der untere Niederrhein heute mit zu den vom Steinkauz großflächig am dichtesten besiedelten Gebieten Mitteleuropas. Im Untersuchungszeitraum lag die mittlere Dichte bei etwa 1,7 Paaren/km² (Details zum Untersuchungsgebiet s. Exo 1983). Die Aufnahmen englischer Steinkäuze wurden im März/April 1977 in NE-Nottinghamshire angefertigt, etwa in dem Gebiet zwischen East Retford im Süden (53°27'N 0°50'W). Nottinghamshire wurde zwischen 1910 und 1920 vom Steinkauz besiedelt (WITHERBY et al. 1938, SHARROCK 1976); seitdem brütet die Art dort regelmäßig. Im Norden der Grafschaft betrug die mittlere Siedlungsdichte Mitte/Ende der 70er Jahre etwa 1–1,2 Paare/km² (D. SCOTT briefl.).

Reviergesang: Der Reviergesang des Steinkauz-♂ ist ein monoton gereihtes „Pausenlied“ (MEYLAN & STADLER 1930) mit ca. 12–20 Silben/min. Charakteristisch für den häufigsten Silbentyp des ♂ (I in Abb. 2, Tab. 1) – der im folgenden auch als Grundtyp bezeichnet wird – sind ein kurzer, steiler Frequenzanstieg zu Beginn der Silbe (mittlere Grundfrequenz 0,5 kHz, Variationsbreite 0,25–0,65 kHz, n = 110; vgl. Tab. 2), ein frequenzkonstanter bis schwach steigender Mittelteil (mittlere Tonhöhe 1,05 kHz, 0,85–1,25 kHz, n = 129) und ein meist weniger kräftiges, oft mehr krächzend vorgetragenes Schlüsselement mit z. T. ansteigender Frequenz (maximal: 2,2 kHz). Die mittlere Silbendauer der Grundform beträgt etwa 0,6 s (0,31–0,96 s, n = 124). Dieser Laut wird in der Literatur in der Regel mit *Ghuk* o. ä. umschrieben. (Alle in diesem Abschnitt zur Beschreibung der Grundform angegebenen Werte beziehen sich auf niederrheinische Vögel; weitere Details, insbesondere auch zum Beziehungsgefüge und zur funktionellen Bedeutung, s. Exo & SCHERZINGER 1989).

Der Grundtyp kann in vielfältiger Weise modifiziert werden (Abb. 2), häufig sind vor allem Variationen des Eingangs- und Schlüsselements sowie des Frequenzverlaufs. Ohne Berücksichtigung der zahlreichen Misch- und Übergangsformen, die sich oft nur schwer zuordnen lassen, konnten ca. 10 Silbentypen eindeutig unterschieden werden, die sechs häufigsten gingen in die weitere Auswertung ein (Abb. 2): Typ I: Grundform des *Ghuk*-Lauts mit charakteristisch rauh gepreßtem Schlüsselement, II: Grundform mit ± frequenzkonstantem Schlüsselement, III: Grundform mit hochgezogenem ± reinem Schlüsselement, IV: Gesangssilbe mit sprunghaftem Frequenzanstieg in der ersten Elementhälfte, V: Gesangssilbe mit sprunghaftem Frequenzanstieg in der zweiten Elementhälfte und VI: 1. Übergangsstufe zum „Aggressivgesang“ (vgl. Exo & SCHERZINGER 1989).

Material: Der Auswertung liegen sowohl spontan vorgetragene Gesangsreihen zugrunde als auch solche, die als Reaktion auf das Vorspielen einer Klangattrappe auftraten. Insgesamt wurden 288 Gesangssilben niederrheinischer Steinkäuze von mindestens 24, maximal 28, verschiedenen ♂ und 101 Laute von

20 ostenglischen ♂ sonographiert und analysiert. Die Auswahl der ausgewerteten Silben erfolgte zufällig, so daß die Arbeit zugleich ein repräsentatives Bild über die Häufigkeit der isolierbaren Lautformen in beiden Untersuchungsgebieten gibt.

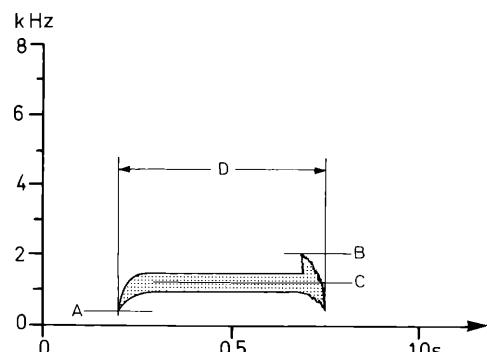
Methoden: Zur Lautaufzeichnung wurden Tonbandgeräte der Fa. Uher (Report 4000 L bzw. 4000 IC) in Verbindung mit einem Sennheiser-Richtmikrofon (MKH 815 T) oder dynamische Kleinmikrofone (Uher M 514, M 537) in Verbindung mit einem Grampian-Parabolreflektor eingesetzt. Die Sonogramme wurden mit einem Kay-Electric-Sonagraphen 6061 B (Einstellung „wide“, Filterbreite 300 Hz, 85–8000 Hz) angefertigt.

Auswertung: Im 1. Schritt der Auswertung wurden die sonographierten Silben einem der zehn Gesangslauttypen akustisch bzw. optisch zugeordnet. Die rein nach akustischen bzw. optischen Kriterien vorgenommene Unterscheidung verschiedener Lauttypen konnte im Nachhinein statistisch abgesichert werden (Ausnahme: England Typen IV und V, vgl. Abb. 2). Die sechs Lauttypen unterschieden sich bei den niederrheinischen Steinkäuzen in der Regel in 3 der 4 untersuchten Parameter (s. u.) signifikant, bei den englischen in 1–2. Daß sich die unterschiedenen Silbenformen in den zwei Untersuchungsgebieten statistisch unterschiedlich gut trennen ließen, ist darauf zurückzuführen, daß der Variationskoeffizient bei den Silben englischer Vögel, bei gleicher Variabilität, aufgrund des geringeren Stichprobenumfangs in der Regel größer war.

Im 2. Schritt der Auswertung wurden die Grundtöne der sonographierten Laute soweit wie eben möglich mit einer Schablone vermessen (Mefgenauigkeit: 0,1 kHz, 0,01 s). Dabei wurden die folgenden Parameter bestimmt (Abb. 1): (a) die tiefste Frequenz des Eingangselements, (b) die höchste Frequenz des Schlußelements, (c) die mittlere Frequenz im langgezogenen Lautmittelteil, bei Silben mit sprunghafter Frequenzänderung (Typen IV u. V in Abb. 2) wurde die mittlere Frequenz sowohl vor als auch nach dem Frequenzsprung bestimmt und (d) die Gesamtlautdauer (Tab. 2). Da aus beiden Untersuchungsgebieten die Laute einer genügend großen Anzahl von Individuen analysiert wurden, erfolgte der statistische Vergleich der vermessenen Parameter mittels des Mann-Whitney U-Tests, auch wenn keine vollkommene Unabhängigkeit der Einzellaute gegeben ist.

Abb. 1: Schematische Darstellung des *Ghuk*-Grundtons mit Angaben über die vermessenen Elementteile. A: minimale Tonhöhe des Eingangselements, B: maximale Tonhöhe des Schlußelements, C: mittlere Tonhöhe im Mittelteil, D: Gesamtdauer.

Fig. 1: Schematic presentation of the basic element type of the *Ghuk*-call and key for the analysis. A: lowest frequency at the beginning of the note, B: highest frequency at the end of the note, C: mean frequency at the centre of the note, D: total note length.



Danksagung: Mein ganz besonderer Dank gilt D. SCOTT (Walkeringham/Doncaster), der mir nicht nur zahlreiche langjährig besetzte Steinkauzstandorte zeigte, was die Freilandarbeiten sehr erleichterte, sondern auch die logistischen Voraussetzungen in Großbritannien bereitstellte, die die Untersuchungen überhaupt erst ermöglichen. Herrn Prof. Dr. D. NEUMANN danke ich für seine stets umfangreiche Unterstützung und Förderung meiner Untersuchungen.

3. Ergebnisse und Diskussion

Das Basisrepertoire des Gesangs ostenglischer und nordwestdeutscher Steinkäuze ist sowohl in bezug auf seine Struktur (Abb. 2) als auch bezüglich der Häufigkeit des Auftretens einzelner Lauttypen (Tab. 1) als identisch anzusehen. Insgesamt wurden ca. 10 isolierbare und strukturell direkt vergleichbare Silbenformen gefunden. Die zehn unterschiedenen Formen traten in beiden Untersuchungsgebieten auf; gebietsspezifische, eigenständige Silbenformen ließen

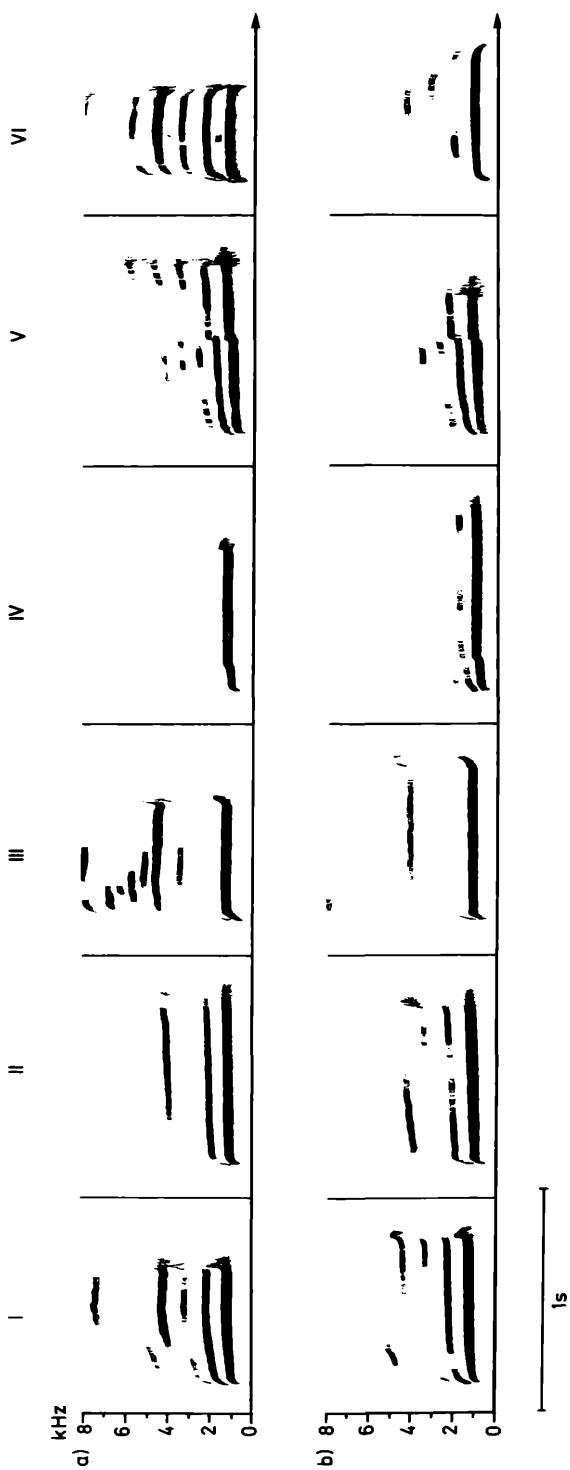


Abb. 2: Vergleichende Darstellung der sechs häufigsten *Ghuk*-Lauttypen (a) niederrheinischer und (b) englischer Steinkauz-♂. I. Grundform mit charakteristisch rauh gepfefftem Schlußelement. II. Grundform mit frequenzkonstantem Schlußelement. III. Grundform mit hochgezogenem Schlufzelement. IV. Gesang mit Frequenzsprung im 1. Elementteil, V. Gesang mit Frequenzsprung im 2. Elementteil, VI. Übergang zum „Aggressivgesang“. Zur Häufigkeit der unterschiedenen Lauttypen s. Tabelle 1.

Fig. 2: Comparison of the six most abundant *Ghuk*-types from a) northwest German and b) east English male Little Owls.

Tab. 1: Häufigkeiten des Auftretens verschiedener *Ghuk*-Lautformen am unteren Niederrhein sowie in NE-Nottinghamshire. N: Anzahl der Vögel, n: Anzahl untersuchter Laute; Lautformen s. Abb. 2.

Table 1: Frequency distribution of different *Ghuk*-call types of male Little Owls from a) the Lower Rhine area, NW-Germany, and b) NE-Nottinghamshire, E-England. N – number of birds, n – total number of calls considered; for examples of the different types see Fig. 2.

Lautform (Abb. 2)	Niederrhein			Nottinghamshire			Summe		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%
I	16–20	132	45,8	10	35	34,7	26–30	167	42,9
II	6–8	38	13,2	6	22	21,8	12–14	60	15,4
III	5–7	36	12,5	4	13	12,9	9–11	49	12,6
IV	4	19	6,6	3	8	7,9	7	27	6,9
V	4	17	5,9	3	6	5,9	7	23	5,9
VI	7	21	7,3	3	7	6,9	10	28	7,2
Sonst.		25	8,6		10	9,9		35	9,0
Summe	24–28	288		20	101		44–48	389	

sich nicht nachweisen. Von einzelnen Individuen wurden bis zu sechs verschiedene Lauttypen geäußert. Daraus, daß nicht alle Lauttypen – inklusive des Grundtyps I – für alle untersuchten Individuen nachgewiesen werden konnten (Tab. 1), kann zumindest derzeit nicht auf individuelle Unterschiede geschlossen werden. Von einigen ♂ standen nur kurze Gesangsreihen zur Analyse zur Verfügung. Mehrjährige Tonbandaufnahmen einzelner ♂ zeigen vielmehr die große individuelle Variabilität. Ein Individuum kann sowohl einfache *UUU*-Silben, die einem intensiven Partnerlockruf ähneln, als auch lange Glissandosilben äußern (Exo & SCHERZINGER 1989).

Die unterscheidbaren Lauttypen traten in beiden Untersuchungsgebieten darüber hinaus auch mit annähernd gleicher Häufigkeit auf (Tab. 1, Chi²-Mehrfeldertest: n. s.). In beiden Gebieten war die Grundform (Typ I, Abb. 2) des Reviergesangs der eindeutig häufigste Silbentyp. Am unteren Niederrhein entfielen 45,8% aller sonographierten Gesangssilben auf diesen Typus, in Ostengland 34,7%. Noch deutlicher wird die Übereinstimmung des Repertoires, wenn man die drei häufigsten Silbentypen zusammenfaßt (I–III, Tab. 1): Dann ergeben sich prozentuale Anteile von 71,5% für niederrheinische Steinkäuze und 69,4% für ostenglische.

Betrachtet man die einzelnen Lauttypen im Detail, so zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den von ostenglischen und niederrheinischen Steinkauz-♂ vorgetragenen Silben (Tab. 2, Abb. 2). Am auffälligsten ist die längere Silbendauer bei ostenglischen Vögeln. Mit Ausnahmen von Lauttyp V, einer der längsten Formen, waren die Silben englischer Vögel signifikant länger als die niederrheinischer, im Mittel zwischen 0,06 s (VI) und 0,26 s (IV), d. h. um 11,3 bzw. 41,3%.

Bei vier der sechs für beide Gebiete regelmäßig nachgewiesenen Lautformen ergaben sich weiterhin signifikante Unterschiede in der Tonhöhe. Englische Steinkauz-♂ riefen in der Regel tiefer als rheinische, besonders deutlich wurde dies bei der unteren Tonhöhe des Eingangselements sowie der mittleren Tonhöhe in dem langgezogenen Lautmittelteil (Tab. 2). Mit Ausnahme von Ruftyp III war die minimale Tonhöhe des Eingangselements bei den Silben englischer Vögel tiefer, und zwar im Mittel zwischen 0,03 und 0,14 kHz. In drei von fünf Fällen waren die Unterschiede signifikant (I, IV, V; Tab. 2). Dieselben Tendenzen ergaben sich auch im mittleren Elementteil sowie bei der maximalen Tonhöhe des Schlußelements: Vier der sechs Silbentypen wurden von englischen Steinkäuzen tiefer vorgetragen (I, II, IV und VI); die Frequenz des mittleren Elements im Mittel um 0,02–0,16 kHz. Die Gesamtspannweite der Fre-

Tab. 2: Vergleich der vermessenen Lautcharakteristika: minimale Tönhöhe, maximale Tönhöhe, mittlere Tönhöhe im Mittelteil sowie Gesamtdauer pro Lautform und Aufnahmeort, angegeben als $\bar{x} \pm s$ (n), (vgl. Abb. 1 u. 2). Für Lautform IV sind sowohl die mittlere Tönhöhe vor (a) als auch nach (b) dem sprunghaften Frequenzanstieg angegeben. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Table 2: Comparison of different call types between northwest German and east English Little Owls. $\bar{x} \pm s$ (n) of the following parameters are given (cf. Fig. 1, 2): the lowest frequency, the highest frequency, the mean frequency at the centre of the note and the total call length. For types IV and V mean frequencies are given a) before and b) after the rise in frequency. Significant differences between the studied populations: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Lautform (Abb. 2)	Ort	minimale Tonhöhe (kHz)	maximale Tonhöhe (kHz)	mittlere Tönhöhe Mittelteil (kHz)	Dauer (s)
I	FRG	0,47±0,07 (110)	1,91±0,18 (129)	1,05±0,09 (124)	0,58±0,10 (124)
I	GB	0,43±0,07 (32)	1,90±0,19 (35)	1,03±0,10 (35)	0,74±0,12 (34)
II	FRG	0,50±0,09 (32)	1,53±0,24 (36)	1,02±0,09 (35)	0,66±0,15 (35)
II	GB	0,46±0,10 (16)	1,51±0,23 (21)	0,92±0,20 (22)	0,77±0,16 (21)
III	FRG	0,44±0,06 (31)	1,69±0,24 (36)	0,97±0,12 (36)	0,65±0,09 (35)
III	GB	0,48±0,11 (11)	1,72±0,23 (13)	1,05±0,09 (13)	0,75±0,12 (13)
IV	FRG	0,57±0,14 (17)	1,96±0,16 (18)	1,07±0,17 (13) a	0,63±0,07 (19)
	FRG			1,13±0,07 (5) b	
IV	GB	0,43±0,07 (8)	1,95±0,19 (8)	0,95±0,06 (8) a	0,89±0,16 (7)
	GB			1,22±0,07 (7) b	
V	FRG	0,54±0,07 (12)	1,64±0,24 (17)	0,90±0,10 (15) a	0,79±0,17 (16)
	FRG			1,09±0,09 (13) b	
V	GB	0,44±0,07 (6)	1,83±0,15 (6)	0,90±0,08 (6) a	0,77±0,18 (6)
	GB			1,17±0,05 (6) b	
VI	FRG	0,54±0,07 (18)	1,37±0,08 (20)	1,07±0,10 (21)	0,53±0,06 (20)
VI	GB	0,51±0,04 (7)	1,33±0,12 (6)	1,01±0,05 (7)	0,59±0,05 (5)

quenz des Grundtons (A–B, vgl. Abb. 1) war in beiden Gebieten gleich (1,65 kHz), so daß es sich um eine echte Transposition der Laute auf niedrigere Frequenzen handelt. Bei den zwei Silbenformen mit sprunghafter Frequenzmodulation im Mittelteil (IV, V) fiel auf, daß die mittlere Tönhöhe nach dem Frequenzsprung bei englischen Vögeln signifikant höher war als bei deutschen, und zwar auch dann, wenn die Frequenz in der 1. Elementhälfte niedriger war. Die Frequenzsprünge waren bei den untersuchten ostenglischen Steinkäuzen stärker ausgeprägt (IV: Frequenzsprung + 0,06 kHz [FRG] bzw. + 0,27 kHz [GB]; V: 0,19 kHz bzw. 0,27 kHz; vgl. Tab. 2).

4. Schlußbetrachtung

Zusammenfassend ergibt sich, daß das Basisrepertoire des Reviergesangs nordwestdeutscher und ostenglischer Steinkäuze sowohl in der Struktur als auch in der Häufigkeit des Auftretens verschiedener Silbenformen identisch ist. Nach den vorliegenden Freilandbeobachtungen und Tonbandaufzeichnungen, dürfte dies auch für alle anderen Lautäußerungen, die allerdings nicht im Detail ausgewertet wurden, zutreffen. Unterschiede ergaben sich bei der Detailanalyse der Silbenstruktur: Die Laute ostenglischer Vögel waren in der Regel länger und tiefer als die nordwestdeutschen. Vergleichbare geographische Variationen wurden für zahlreiche Vogelarten nachgewiesen, u. a. auch für verschiedene *Otus*-Arten (z. B. VAN DER WEYDEN 1973,

1974, 1975). Die Übereinstimmung des Grundrepertoires war – auch bei vollkommener geografischer Isolation – zu erwarten, da nach den bisherigen Erkenntnissen davon ausgegangen werden muß, daß die Lautäußerungen der *Strigidae* angeboren, d. h. genetisch determiniert sind. Ferner ist anzunehmen, daß die Grundelemente ursprünglich, von hoher kommunikativer Bedeutung und bewährt sind, so daß sie sich allgemein durchsetzen und erhalten. Selbst wenn Lautäußerungen bei Eulen durch Lernen modifiziert und tradiert werden könnten – was hier unwahrscheinlich erscheint (vgl. BECKER 1982, MUNDINGER 1982) – wäre eine hohe Stabilität anzunehmen (vgl. THIELCKE 1974). Die Jungvögel verweilen über Monate im elterlichen Revier (Exo & HENNES 1980), so daß sie die Stimmen ihrer Eltern und Nachbarn kennenlernen.

Da bioakustische Analysen des Lautinventars aus anderen Regionen fehlen, kann über die Entstehung, Ursachen und Funktionen geographischer Variationen des Steinkauzgesangs nur spekuliert werden. Geht man davon aus, daß die Laute nicht durch Lernen modifiziert werden können, erscheint am wahrscheinlichsten, daß entweder bereits Vögel mit abweichender – längerer und tieferer – Elementstruktur in England eingebürgert wurden oder aber, daß die genetische Veränderung in England auftrat. Da eine relativ große Anzahl an Vögeln ausgesetzt wurde (WITHERBY et al. 1938), diese zudem wohl auch noch aus verschiedenen Gebieten stammten (die genauen Anzahlen und Herkunftsgebiete sind unbekannt), kann ein „Gründereffekt“ (Verschiebung des Genpools) weitgehend ausgeschlossen werden. Die letzgenannte Möglichkeit – eine aktuelle genetische Veränderung während der Besiedlung Englands – erscheint wahrscheinlicher. Die zu Beginn der Besiedlung geringe Populationsdichte und die wohl als vollkommen anzusehende Isolation von der kontinentalen Population boten günstige Voraussetzungen zur Entstehung unterschiedlicher Silbentypen.

Für Vögel und Säugetiere wurden enge Korrelationen zwischen der Konstitution (z. B. der Körpermasse von Vögeln) und den physikalischen Parametern der produzierten Signale nachgewiesen (z. B. WALLSCHLÄGER & NIKOLSKI 1985). Ob die unterschiedliche Tonhöhe auf eine unterschiedliche Größe bzw. Masse der Vögel zurückzuführen ist, ist unklar, da biometrische Daten englischer Steinkäuze bislang nicht publiziert wurden (CRAMP et al. 1985, Exo & KNÖTZSCH im Druck). In mehreren Fällen wurden Dialekte bzw. klinale Gesangsvariationen als Adaptation an unterschiedliche Habitatstrukturen erklärt, z. B. das Auftreten tieferer Frequenzen in geschlossenen, waldreichen Landschaftsräumen als in offeneren (z. B. CHAPPUIS 1971, vgl. aber WILEY & RICHARDS 1982). Auffallende Habitatunterschiede, die eine Elementverlängerung und/oder Transposition auf tiefere Frequenzen begründen könnten, wurden zwischen den zwei Untersuchungsgebieten nicht gefunden. Auch die Siedlungs- und Sozialstruktur können als zumindest \pm identisch angesehen werden, so daß die beschriebenen Gesangsvariationen als Folge einer genetischen Veränderung anzusehen sind, die aber vermutlich keine biologische Funktion erfüllen.

Inwieweit der Gesang sowie andere Lautäußerungen des Steinkauzes innerhalb des Gesamtareals variieren, bedarf weiterer Untersuchungen. Insbesondere auf die Distanzlaute dürfte ein starker, innerhalb des weiten Verbreitungsgebiets unterschiedlicher Selektionsdruck aufgrund differenzierender Umweltbedingungen ausgeübt werden, während die Laute des Nahfeldes eher als gleichförmig, konservativ einzustufen sind (SCHERZINGER 1990). Vor ökologischem und tiergeographischem Hintergrund erscheinen Vergleiche zwischen den Primärhabitataten, beispielsweise Savannen, Steppen und Halbwüsten und der sekundär vom Steinkauz besiedelten Kulturlandschaft Mitteleuropas besonders interessant und lohnenswert.

5. Zusammenfassung

Basierend auf Tonbandaufnahmen und Sonogrammen wird der Reviergesang nordwestdeutscher und ostenglischer Steinkauz-♂ verglichen. Das Grundrepertoire beider Populationen ist identisch, und zwar sowohl in bezug auf seine Struktur (Abb. 2) als auch bezüglich der Häufigkeit des Auftretens einzelner

Lautformen (Tab 1). Gebietsspezifische Silben wurden nicht gefunden. Unterschiede ergaben sich in der Feinstruktur: Die meisten Silben englischer Vögel waren signifikant länger und tiefer als die nordwestdeutscher (Tab. 2).

6. Literatur

- Becker, P. H. (1977): Geographische Variationen des Gesanges von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*). Vogelwarte 29: 1–37. *
- Ders. (1982): The coding of species-specific characteristics in bird sounds. In: Kroodsma, D., & E. Miller (eds.): Acoustic communication in birds. Vol. 1: 214–252, London. *
- Chappuis, C. (1971): Un exemple de l'influence du milieu sur les émissions vocales des oiseaux: L'évolution des chants en forêt équatoriale. Terre Vie 118: 183–202. *
- Cramp, S. (ed., 1985): Handbook of the birds of the Western Palearctic. Vol. 4, Oxford. *
- Exo, K.-M. (1983): Habitat, Siedlungsdichte und Brutbiologie einer niederrheinischen Steinkauzpopulation (*Athene noctua*). Ökol. Vögel 5: 1–40. *
- Ders. (1984): Die akustische Unterscheidung von Steinkauzmännchen und -weibchen (*Athene noctua*). J. Orn. 125: 94–97. *
- Exo, K.-M., & R. Hennes (1980): Beitrag zur Populationsökologie des Steinkauzes (*Athene noctua*) – eine Analyse deutscher und niederländischer Ringfunde. Vogelwarte 30: 162–179. *
- Exo, K.-M., & G. Knötzsch (im Druck): Maße und Gewichte. In: Schönn, S., W. Scherzinger, K.-M. Exo & R. Ille: Steinkauz. Neue Brehm-Bücherei (im Druck). *
- Exo, K.-M., & W. Scherzinger (1989): Stimme und Lautrepertoire des Steinkauzes (*Athene noctua*): Beschreibung, Kontext und Lebensraumanpassung. Ökol. Vögel 11: 149–187. *
- Glutz von Blotzheim, U., & K. Bauer (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9, Wiesbaden. *
- Mayr, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Hamburg, Berlin. *
- Meylan, O., & H. Stadler (1930): Aus der Brutgeschichte des Rauhfußkauzes (*Aegolius tengm.*). Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel 6: 9–16. *
- Mundinger, P. C. (1982): Microgeographic and macrogeographic variation in acquired vocalizations of birds. In: Kroodsma, D., & E. Miller (eds.): Acoustic communication in birds. Vol. 2: 147–208, London. *
- Nietammer, G. (1971): Zur Taxonomie europäischer, in Neuseeland eingebürgerten Vögel. J. Orn. 112: 202–226. *
- Scherzinger, W. (1990): Vergleichende Betrachtung der Lautrepertoires innerhalb der Gattung *Athene* (Strigiformes). Proc. Int. 100. DO-G-Meeting, Current Topics Avian Biol., Bonn 1988: 89–96. *
- Schönn, S., W. Scherzinger, K.-M. Exo & R. Ille (im Druck): Der Steinkauz. Neue Brehm-Bücherei. *
- Sharrock, J.T.R. (1976): The atlas of breeding birds in Britain and Ireland. Berkhamsted. *
- Thielcke, G. (1974): Stabilität erlernter Singvögel-Gesänge trotz vollständiger geographischer Isolation. Vogelwarte 27: 209–215. *
- Voous, K.H., & A. Cameron (1988): Owls in the northern hemisphere. London. *
- Wallschläger, D., & A.A. Nicolskij (1985): Ökologische Einpassung der Lautgebung von Vögeln und Säugetieren in die Bedingungen zentralasiatischer Wüsten und Halbwüsten. Acta ornithoecol. 1: 57–73. *
- Weyden van der, W. J. (1973): Geographical variation in the territorial song of the White-faced Scops Owl *Otus leucotis*. Ibis 115: 129–131. *
- Ders. (1974): Vocal affinities of the Puerto Rican and Vermiculated Screech Owl (*Otus nudipes* and *O. guatemalae*). Ibis 116: 369–372. *
- Ders. (1975): Scops Owl and Screech Owl vocal evidence for a basic subdivision in the Genus *Otus*, *Strigidae*. Ardea 63: 65–77. *
- Wiley, R. H., & D. G. Richards (1982): Adaptations for acoustic communication in birds: Sound transmission and signal detection. In: Kroodsma, D., & E. Miller (eds.): Acoustic communication in birds. Vol. 1: 132–181, London. *
- Witherby, H. F., & N. F. Ticehurst (1908): The spread of the Little Owl from the chief centres of its introduction. Brit. Birds 1: 335–342. *
- Witherby, H. F., F.C.R. Jourdain, N. F. Ticehurst & B.W. Tucker (1938): The handbook of British birds. Vol. 2, London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1989/90

Band/Volume: [35_1989](#)

Autor(en)/Author(s): Exo Klaus Michael

Artikel/Article: [Geographische Variation des Reviergesangs beim Steinkauz \(Athene noctua\) - ein Vergleich des Gesangs nordwestdeutscher und ostenglischer Vögel 279-286](#)