

Verh. orn. Ges. Bayern 22, 1976: 439—449

(Aus dem Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg/L.)

Individuelle und inselgeographische Variation von Alarmrufen der Sardengrasmücke *Sylvia sarda*¹

Von **Hans-Heiner Bergmann** und **Gisela Bergmann**

1. Einleitung

Die Beschreibung der Vogelrufe mit sprachlichen Mitteln ist lange Zeit neben der Notenschrift die einzige Möglichkeit gewesen, die vergänglichen akustischen Signale schriftlich festzuhalten, was allerdings oft mehr Verwirrung als Klärung schaffte. Auch bei der Sardengrasmücke gibt es Differenzen um die Benennung ihrer Alarmrufe. BERTHOLD & BERTHOLD (1973) hörten auf der Pityuseninsel Formentera die Rufe als „tschrek“, was nach unseren eigenen Erfahrungen das Klangbild dieser Population recht gut trifft. Demgegenüber schienen uns die auf zwei Platten publizierte Alarmrufe der Sardengrasmücke so fremdartig, daß wir zunächst an eine Verwechslung dachten. Bei näherer Prüfung stellte sich heraus, daß die Tonaufnahmen von CHAPPUIS und von ROCHÉ auf einer anderen Mittelmeerinsel, auf Korsika, gemacht worden waren. Die Rufe ähneln einem scharfen einzelnen „zig“ oder „tzig“, wie es im Feldführer von PETERSON et al. (1956) für die Sardengrasmücke beschrieben wird. Die vorliegende Untersuchung soll die verwirrende Situation klären. Sie soll darüber hinaus prüfen, auf welchen sonographisch faßbaren Eigenschaften individuelle und geographische Variation von Rufen bei der Sardengrasmücke beruhen.

Die Sardengrasmücke ist mit etwa 10 g Körpergewicht eine der kleinsten europäischen Arten der Gattung. Sie hat ein düster graubraunes Gefieder, strohfarbene Füße und eine ebensolche Schnabelbasis. Die weißen Schwanzkanten sind wenig auffällig. In der Gestalt und ihrem Verhalten ähnelt sie sehr der nächstverwandten Provencegrasmücke *S. undata*. Beide vereint man in der Untergattung *Melizophilus*. Die Sardengrasmücke ist Endemit auf den westlichen Mittelmeerinseln, wo sie die niedere Macchie und Garigue besiedelt (v. VIETINGHOFF-SCHEEL in STRESEMANN, PORTENKO

¹ Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Herrn Dr. P. BERTHOLD (Möggingen) sind wir für wertvolle Hinweise und die Überlassung lebender Sardengrasmücken dankbar.

& MAUERSBERGER 1967). Obwohl einzelne Individuen außerhalb des Brutgebietes angetroffen werden, gilt sie allgemein als Standvogel. Sie wird nach Färbungs- und Gestaltmerkmalen in zwei Rassen aufgeteilt. *S. s. balearica* bewohnt die Balearen und Pityusen, die Nominatform vor allem Korsika, Sardinien, Süd-Sizilien und die tunesische Küste (VAURIE 1959).

2. Material und Methoden

Auf der spanischen Pityuseninsel Formentera haben wir im August und September 1973 Serien von Alarmrufen von mindestens 12 verschiedenen freilebenden Individuen in unterschiedlichen Regionen der Insel (Ca Mari, Cala Sahona, Es Calo) auf Tonband festgehalten. Drei handaufgezogene Individuen, die uns Herr Dr. P. BERTHOLD (Möggingen) zur Verfügung stellte, stammen ebenfalls von Formentera. Sie wurden im Mai 1971 im Alter von etwa 5 Tagen aus dem Nest genommen und wuchsen als Gruppenhauser in akustischem Kontakt miteinander, aber ohne weitere arteigene Vorbilder im Labor auf. Im Alter von zwei Jahren gelangten sie in unsere Hände.

Die Tonaufnahmen von korsischen Sardengrasmücken entnahmen wir den Plattenveröffentlichungen von J. CL. ROCHÉ und St. PALMÈR/BOSWALL. Sie wurden am 1. April 1965 bei Bastia (ROCHÉ, briefl. Mitt., 2 Individuen) und im April 1969 (CHAPPUIS) aufgenommen. Von den drei korsischen Individuen werteten wir insgesamt 30 Rufe aus.

Wir verwendeten ein UHER 4000-L Report-Gerät mit Mikrophon M 517 von UHER und einen Parabolspiegel aus Polyesterharz (60 cm ϕ) aus der Produktion von G. KALDEN (Frankenberg/Eder). Die Sonogramme schrieben wir am Sonagraphen 7029 A von KAY ELEMETRICS Corp., Pine Brook, N. J.

3. Ergebnisse

3.1 Allgemeine Beschreibung der Alarmrufe von *S. sarda balearica* von Formentera

Für das menschliche Ohr klingen die Alarmrufe der Formentera-Sardengrasmücke charakteristisch nasal wie ein gedämpftes, kurzes, knapp zweisilbiges „tscherk“. Im Sonogramm (Abb. 1) erkennt man, daß sie aus zwei bis drei ähnlichen Elementen aufgebaut sind. Dauer, Tonhöhe und Lautstärke der aufeinander folgenden Elemente nehmen ab. Besteht der Ruf aus zwei Elementen, so sind sie stets durch ein gut erkennbares Intervall getrennt. Wird ein drittes Element ausgebildet, so verkürzt sich das erste Intervall, das zweite ist deutlich länger (Abb. 1a). Zuweilen verschmelzen bei diesem Ruf die beiden ersten Elemente miteinander, indem die Formanten ineinander übergehen (Abb. 2c). Die Zahl der im Sonogramm sichtbaren Formanten schwankt zwischen 3 und 7. Die größeren Zahlen kommen den jeweils ersten Elementen zu. Die obersten Formanten erreichen einen

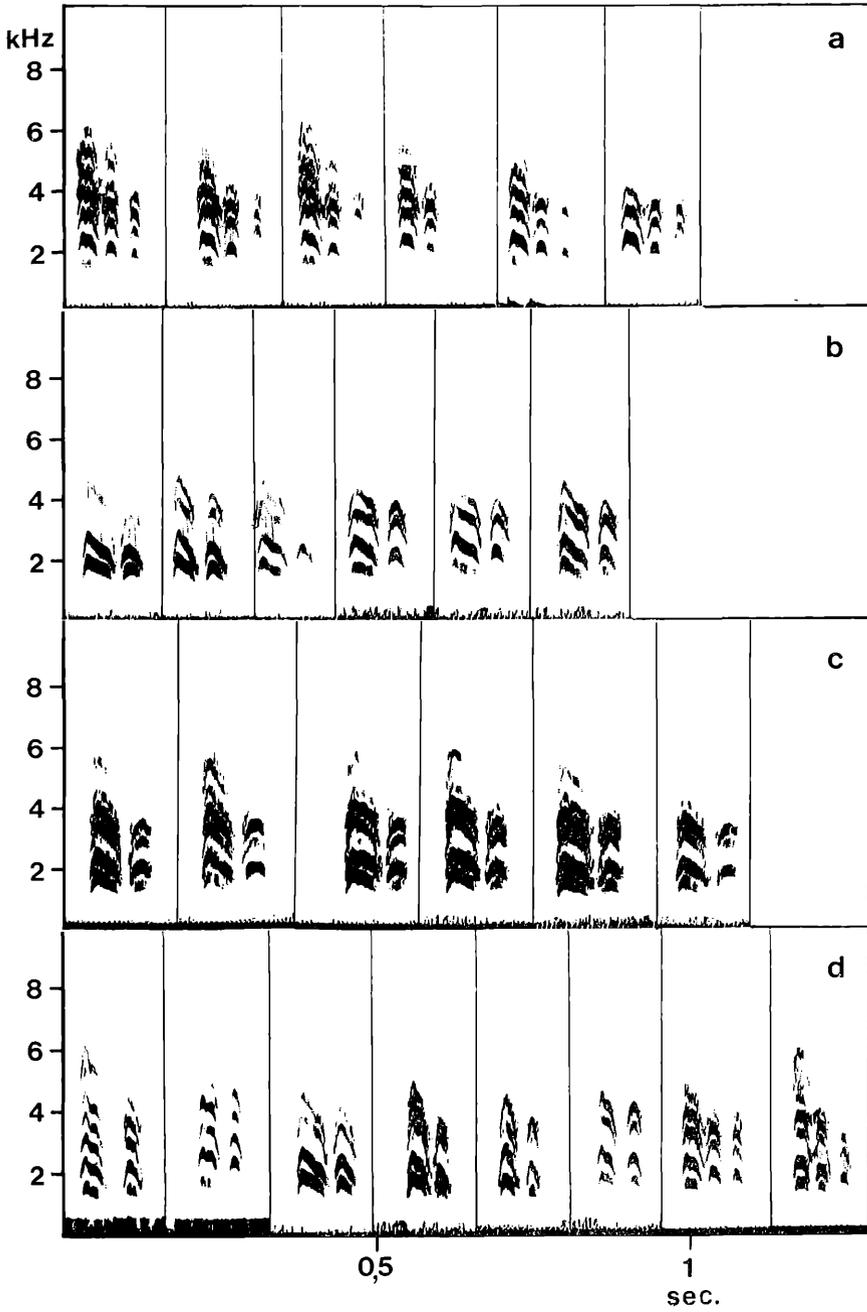


Abb. 1:

Interindividuelle Variation der Alarmrufe bei Sardengrasmücken *Sylvia sarda balearica* von Formentera. a Sechs dreisilbige Rufe eines Individuums, 14. 9. 1973, östlich Ca Mari. b Sechs zweisilbige Rufe eines Individuums, 13. 9. 1973, Ca Mari. c Sechs zweisilbige Rufe eines handaufgezogenen zweijährigen Männchens von Formentera. d Rufe von acht verschiedenen freilebenden Individuen von Formentera. August/September 1973.

Frequenzbereich von ca. 6 kHz. Die geringere Lautstärke der folgenden Elemente drückt sich in einer Abnahme der Schwärzung und in einem Schwund der oberen Formanten aus. Besonders in den unteren Frequenzen sind die Formanten paarweise angeordnet (Abb. 1c). Im Hinblick auf die Klangerzeugung sind die Paare eines Elements jedoch in sich heterogen. Der erste Formant hat mit dem dritten, seinem Oberton, der zweite entsprechend mit dem vierten den gleichen Ursprung. Das wird in unterschiedlichem Verlauf (Abb. 2a) bzw. in einer Unterbrechung der Formanten deutlich (Abb. 2b). Ihre Gestalt ist im allgemeinen gerundet dachförmig. Der höchste Punkt liegt im ersten Drittel des Elements. Danach folgt, meist durch eine Schulter unterbrochen, ein Abfall (Abb. 1). Im Extremfall führt das zur Zweiteilung des Formanten (Abb. 2b). Eine schwache rhythmische Frequenzmodulation kann aufgelagert sein. Sie bewirkt in den oberen Frequenzbereichen nicht selten eine geräuschhafte Auflösung der Bänder. Die ersten Elemente haben bei zweisilbigen Rufen eine Dauer von $42,8 \pm 7,7$ ms ($n = 67$), bei dreisilbigen eine Dauer von $42,5 \pm 8,4$ ms ($n = 23$).

Die Alarmrufe einer aus dem Nest genommenen und von Hand aufgezogenen Sardengrasmücke stimmen in allen grundsätzlichen Eigenschaften mit denen der wildlebenden Artgenossen auf Formentera überein (Abb. 1c).

3.2 Interindividuelle Variation der Alarmrufe von Formentera

Der Strukturenreichtum der Alarmrufe legt die Frage nach interindividuellen Unterschieden nahe.

Abb. 1a und b zeigen jeweils 6 Rufe von zwei verschiedenen Individuen aus der Nachbarschaft von Ca Mari, Formentera. Tier b (Abb. 1b) ruft konstant zweisilbig. In den Elementen sind vier gut erkennbare, wenig geräuschhafte, schwach frequenzmodulierte Formanten ausgebildet. Sie erscheinen asymmetrisch dachförmig mit schwacher Schulter. Bei verhältnismäßig großer Dauer der Elemente ist das Intervall zwischen ihnen deutlich ausgeprägt. Tier a (Abb. 1a) ruft durchweg dreisilbig. Die Zahl der dargestellten Formanten erreicht maximal 7 im ersten Element. Dementsprechend reichen sie in

höhere Frequenzbereiche hinauf. Sie haben eine nur schwach asymmetrische Gestalt und eine wenig ausgeprägte Schulter. In den oberen Tonhöhen erscheinen sie stärker frequenzmoduliert und wirken dadurch geräuschhafter. Die Elemente sind kürzer als bei Tier b, das Intervall zwischen dem ersten und zweiten Element ist nur angedeutet, das zweite dagegen gut ausgeprägt. Die genannten Unterschiede zwischen den Alarmrufen von Tier a und b sind weitgehend konstant. Die Alarmrufe des handaufgezogenen Individuums (Abb. 1c) weisen ebenfalls konstante individuelle Eigenschaften auf.

Abb. 1d stellt je einen Alarmruf von acht verschiedenen freilebenden Individuen von Formentera vor. Die Rufe sind in nahezu allen Fällen deutlich verschieden. Lediglich die der beiden letzten Individuen ähneln einander. Sie stammen von zwei Tieren, die etwa 9 km voneinander entfernt lebten (Ca Mari, Mittelteil der Insel; Cala S'hona, Westküste).

Innerhalb der Konstanz der individuellen Kennzeichen der Alarmrufe gibt es in geringem Ausmaß eine intraindividuelle Variabilität. Jeder einzelne Alarmruf ist ein für sich einmaliges Gebilde. Eine von der momentanen Handlungsbereitschaft abhängige Intensitätsvariation fällt jedoch wenig ins Gewicht, da die typische Intensität (MORRIS 1957) stark fixiert erscheint. In seltenen Fällen fanden wir bei Individuen, die normalerweise zweisilbig rufen, auch dreisilbige Alarmrufe. Der ebenfalls zweisilbig rufende handaufgezogene Vogel ließ als Einleitung seines Gesanges einsilbige Formen hören. Das Ausmaß der intraindividuellen Variation ist nach der Häufigkeit der Varianten gering.

3.3 Sonstige Alarmrufformen

3.3.1 Kurzelemente

Man findet bei *Sylvia sarda balearica* v-förmige Kurzelemente (Abb. 2g). Sie treten allerdings nicht in Alarmsituationen auf, sondern dann, wenn zwei Individuen einander auf relativ geringe Distanz begegnen. Sie sind verhältnismäßig leise und werden oftmals rasch gereiht, ohne daß es zur Ausbildung von Strophen kommt. Ihre zeitliche Ausdehnung ist mit $13,07 \pm 1,75$ ms ($n = 25$) gering. Da die Dauer der Kurzelemente mit der Größe der Arten korreliert (BERGMANN, im Druck), entspricht dieser Wert genau der Erwartung. Die v-förmigen Formanten sind gut voneinander abgesetzt. Die Kurzelemente der handaufgezogenen Vögel weichen in verschiedener Hinsicht hiervon ab (Abb. 2f): Sie sind in der vorliegenden Stichprobe ($n=27$ von 2 Individuen) ein wenig länger: $16,21 \pm 2,37$ ms. Der Unterschied zu den Rufen der freilebenden Tiere ist signifikant (t-Test, $p < 0,001$). Auch die Zahl der dargestellten Formanten ist größer. Wir wissen nicht, auf welchen Ursachen diese Unterschiede beruhen.

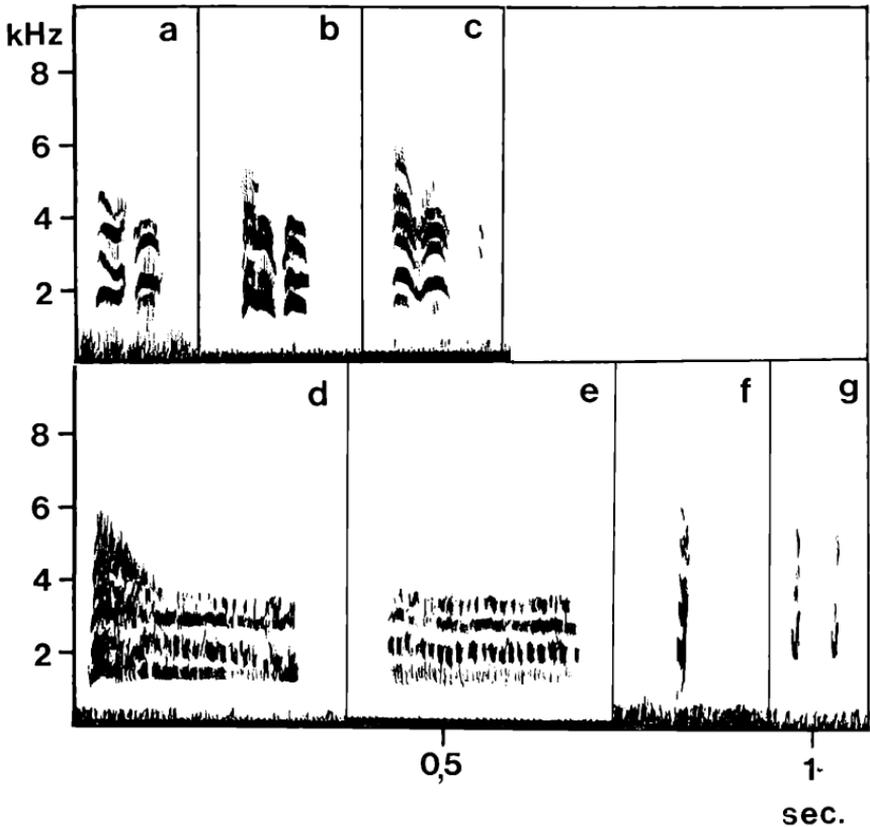


Abb. 2:

Rufe von *Sylvia sarda balearica*. a und b zweisilbige Alarmrufe mit unterschiedlichem Verlauf der gepaarten Formanten (a) bzw. teilweise Formantenunterbrechung (b), 5. 9. 1973, Cala Sahona, Formentera. c Dreisilbiger Ruf mit Verschmelzung der Formanten zwischen den ersten beiden Silben. 5. 9. 1973, Cala Sahona, Formentera. d Langelement mit vorgesetzter kurzer Silbe, teilweise frequenzmoduliert. Handaufzucht von Formentera. e Einfaches Langelement des gleichen Vogels. f Kurzelement des handaufgezogenen Vogels. g Kurzelemente (Stimmföhlungs-laute?) eines freilebenden Individuums, 13. 9. 1973, Ca Mari, Formentera.

3.3.2 Langelemente

Neben den üblichen mehrsilbigen Alarmrufen wurden von einem erregten handaufgezogenen Vogel auch Langelemente aufgenommen (Abb. 2d u. e). Im Freiland haben wir sie nicht gehört; sie werden aber in der Literatur beschrieben (HEINZEL, FITTER & PARSLAW 1972). Sie klingen aus der Nähe wie ein hartes „zerr“. Sie erscheinen oberton-

reich und geräuschhaft. Daß hierbei ebenfalls zwei klangerzeugende Teilsysteme unabhängig arbeiten, wird aus den Sonagrammen (Abb. 2d u. e) deutlich, wo jeweils der unterste Formant und sein Oberton (3. Formant) glatt, der zweite und vierte aber grob rhythmisch frequenzmoduliert sind. Das Langelement kann mit einer Struktur beginnen, die einem Element der oben beschriebenen Alarmrufe gleicht (Abb. 2d). Solch eine Eingangsstruktur am Langelement kennen wir auch von der Samtkopfgrasmücke *S. melanocephala* und der Provencegrasmücke *S. undata* (BERGMANN 1972).

3.4 Beschreibung der Alarmrufe von *S. sarda* von Korsika

Die Alarmrufe der drei auf Korsika aufgenommenen Individuen sind sehr verschieden von den beschriebenen Formentera-Rufen (s. S. 441).

Der Sonograph zeichnet ein einsilbiges Gebilde auf (Abb. 3). Die Dauer der Elemente beträgt $53,5 \pm 2,8$ ms ($n = 29$). Sie liegen ebenfalls in einem Frequenzbereich zwischen 2 und 6 kHz. Die Formanten kann man nur schwach erkennen. Eine Differenzierung in paarweise angeordnete Bänder unterschiedlicher akustischer Herkunft läßt sich nicht darstellen. Eine gerundet dachförmige Gestalt ist mit Mühe zu erkennen (Abb. 3a). Die Verschwommenheit der Gestalt beruht auf der ausgeprägten rhythmischen Frequenzmodulation, die die horizontal laufenden Formanten in vertikale Fragmente auflöst. Diese Frequenzmodulation verleiht dem Element den rauh geräuschhaften Klang. Die in Abb. 3 dargestellten Elemente sind dem Anschein nach verschieden. Doch können diese Unterschiede durch unterschiedliche Aufnahmegeräte bzw. Aussteuerung der Aufnahmen bedingt sein.

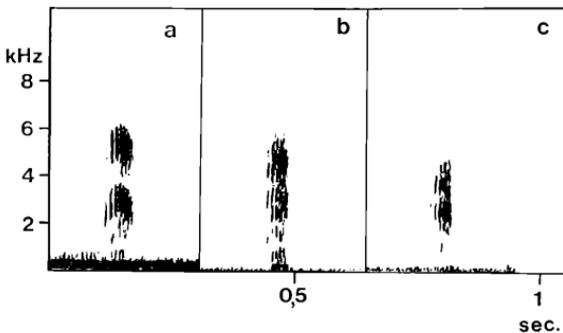


Abb. 3:

Alarmrufe von *Sylvia sarda sarda* von Korsika. a Freilebendes Individuum, April 1969 (Aufn. Cl. CHAPPUIS). b, c Rufe zweier freilebender Individuen, 1. 4. 1965, Bastia, Korsika (Aufn. J. Cl. ROCHÉ).

Für eine Untersuchung interindividueller Unterschiede der Korsika-Population fehlt das Material.

3.5 Inselgeographische Variation

Der Widerspruch in den verbalen Umschreibungen der Alarmrufe der Sardengrasmücken ist geklärt. Die Autoren haben Verschiedenes beschrieben. Die Sardengrasmücken von Formentera rufen andersartig als die von Korsika. Die Unterschiede sind so stark ausgeprägt, daß sie nicht nur im Sonagramm, sondern auch für das menschliche Gehör wahrnehmbar werden. Leider ist das Material von Korsika bisher recht gering, Tonaufnahmen von anderen Inseln fehlen noch ganz. Man kann hier noch Überraschungen erwarten.

4. Diskussion

Während geographische Variation bei den Gesängen der Vögel ein weit verbreitetes und gut untersuchtes Phänomen ist (THIELCKE 1969), kennen wir für geographisch variierende Rufe nur wenige Beispiele. Am bekanntesten ist das Rülschen bzw. „huit“ des Buchfinken *Fringilla coelebs*, das von Ort zu Ort relativ kleinräumig wechselt (THIELCKE 1970). Von den Grasmücken liegen uns geographische Varianten von Alarmrufen bei Inselpopulationen vor. Die Weißbartgrasmücke *Sylvia cantillans* von Korsika ruft strophig geordnete Kurzelemente; den südfranzösischen Populationen fehlt diese syntaktische Differenzierung. Die Rufe der auf Teneriffa ansässigen Samtkopfgrasmücke *Sylvia melanocephala* sind phonetisch anders strukturiert als die der mediterranen Verwandten (BERGMANN 1976). Ebenso haben zwei Inselpopulationen von *Sylvia sarda* ihre Alarmrufe in unterschiedlicher Richtung entwickelt. Sie bieten durch ihre relative Standorttreue (v. VIETINGHOFF-SCHEEL in STRESEMANN, PORTENKO u. MAUERSBERGER 1967) und durch die inselbedingte Separation die besten Vorbedingungen für eine Merkmalsdifferenzierung (WILSON & BOSSERT 1973). Die beiden Populationen gehören Rassen an, die sich ebenfalls in Gefieder- und Schnabelmerkmalen unterscheiden. Es ist nicht bekannt, wie die Sardengrasmücken der übrigen westlichen Mittelmeerinseln rufen. Auch ist nicht geklärt, ob die Ruffdifferenzen angeboren oder erlernt sind. Die handaufgezogenen Individuen, die mit etwa 5 Tagen aus dem Nest genommen wurden, scheinen weitgehend populationstypisch zu rufen. In welchen Merkmalen wird die geographische Differenzierung wirksam? In syntaktischer Hinsicht unterscheiden sich die Formentera-Vögel durch die Mehrsilbigkeit ihrer Rufe von den korsischen. Die aufeinander folgenden Silben sind nicht identisch, sondern nehmen an Lautstärke, mittlerer Tonhöhe und Zeitdauer ab. Auch in phonetischer Hinsicht

bestehen Unterschiede: die bei der korsischen Nominatform ausgeprägte grob-rhythmische Frequenzmodulation ist auf Formentera weit weniger entwickelt. Alle diese Unterschiede wären für uns nicht faßbar, wenn die Rufe in beiden Populationen stark und überlappend variieren würden. Durch die Verschiebung der Sollwerte wird geographische Variation erkennbar.

Wenn wir uns fragen, welches der beiden Muster das ursprünglichere sei, so läßt sich darüber keine Entscheidung fällen. Es sind im übrigen auch bei *Sylvia sarda* die sonst in der Gattung *Sylvia* verbreiteten Kurz- und Langelemente ausgebildet (vgl. BERGMANN 1972). Die für die normalen Alarmrufe verwendeten Formen lassen sich jedoch diesen beiden Klassen nicht ohne weiteres zuordnen, da sie für Kurzelemente zu lang, für Langelemente zu kurz sind. Es scheint hier aus den syntaktischen Möglichkeiten ein mittellanges Grundelement formalisiert worden zu sein. Die Unterschiedlichkeit der daraus entwickelten Signale deutet auf längere bzw. sehr wirksame Separation der Populationen oder schnelle Abwandlung hin. — Der Merkmalsreichtum der mehrsilbigen Alarmrufe von Formentera ist zugleich die Basis für die Ausbildung individueller Unterschiede. Das syntaktische Merkmal der Silbenbildung fällt auch hier auf. Es gibt zweisilbige und dreisilbige rufende Individuen. Doch bestehen ebenfalls in phonetischer Hinsicht wie der relativen Stärke und Lage der einzelnen Formanten Unterschiede zwischen den Individuen. Diese individuelle Erkennbarkeit wird in noch höherem Maße als die geographische Differenzierung durch individuelle Konstanz der Signaleigenschaften, also durch weitgehenden Verzicht auf Kodierung der Intensität der Handlungsbereitschaft erwirkt. Der Vogel kann so gut wie nicht mehr durch Dreisilbigkeit besonders hohe und durch einsilbigen Ruf schwache Erregungsstufen ausdrücken. Er scheint auf bestimmte formalisierte typische Intensitäten (MORRIS 1957) fixiert, aus denen er nur in seltenen Fällen ausbricht. Bedingung für individuelle Erkennbarkeit ist demgemäß eine noch weitergehende Einschränkung der Variabilität in den entscheidenden Merkmalen. Das mag auch bei anderen Individualsignalen zutreffen, z. B. beim Gesang des Haselhuhns *Bonasa bonasia* (BERGMANN et al. 1975), des Kaiserpinguins *Aptenodytes forsteri* (JOUVENTIN 1972) und in den Jungvogelrufen der Alken (INGOLD 1973, SCHOMMER & TSCHANZ 1975). Dabei ist individuelle Differenzierung der Signale gerade im Kontext von Eltern-Jungen-Beziehungen verbreitet.

Die innerartliche Bedeutung der „Alarmrufe“ bei der Sardengrasmücke ist ebenso unklar wie bei den übrigen mediterranen Grasmücken (BERGMANN 1972). Dem Differenzierungsgrad der Lautäußerungen nach muß man vermuten, daß bei den standorttreuen Arten der Alarmruf zu Zeiten, wo die Vögel nicht singen, der Markierung von Territorien dient (vgl. BERTHOLD & BERTHOLD 1973, DIESSELHORST

1971, 1973). An welchen der variierenden Merkmale die verschiedenen Individuen einander wirklich erkennen, muß untersucht werden.

Die akustischen Signale der Vögel bieten je nach ihrer Struktur die Voraussetzungen zu Informationsübermittlung an Artgenossen auf verschiedenen Ebenen: Information über Artzugehörigkeit, über Populationszugehörigkeit, über Geschlecht, Individualität und inneren Zustand. Sollen mehrere in einem Signal verwirklicht sein, so stellen sie an seinen Merkmalsgehalt hohe Anforderungen.

Zusammenfassung

Die Alarmrufe von *Sylvia sarda balearica* von Formentera und *S. s. sarda* von Korsika unterscheiden sich in mehreren Merkmalen sowohl im Sonagramm als auch für das menschliche Gehör auffällig voneinander. Bei den Vögeln von Formentera ist die Differenzierung der Rufe so weit fortgeschritten, daß sie die Ausbildung konstanter interindividueller Unterschiede erlaubt. Diese Ergebnisse werden in phylogenetischer und ethologischer Hinsicht diskutiert.

Summary

Individual and Island-geographical Variation of Alarm Calls in Marmora's Warbler *Sylvia sarda*

The alarm calls of *Sylvia sarda balearica* from Formentera (Balearic Islands) and of *Sylvia sarda sarda* from Corsica differ with regard to various characteristics, which are detectable by sonographic analysis as well as by the human ear. The degree of differentiation in the Formentera population leads to the development of constant inter-individual differences. These results are discussed with respect to the evolution and ethology of the species.

Literatur

- BERGMANN, H.-H. (1972): Eine vergleichende Untersuchung von Alarmrufen vier mediterraner Grasmückenarten (*Sylvia cantillans*, *S. conspicillata*, *S. undata*, *S. melanocephala*). Z. Tierpsychol. 30: 113 bis 131.
- — (1976): Inseldialekte in den Alarmrufen von Weißbart- und Samtkopfgrasmücke (*Sylvia cantillans* und *S. melanocephala*). Vogelwarte, i. Dr.
- — (i. Dr.): Konstitutionsbedingte Merkmale in Gesängen und Rufen europäischer Grasmücken (Gattung *Sylvia*). Z. Tierpsychol.
- —, S. KLAUS, F. MÜLLER & J. WIESNER (1975): Individualität und Art-spezifität in den Gesangsstrophen einer Population des Haselhuhns (*Bonasa bonasia bonasia* L., Tetraoninae, Phasianidae). Behaviour 55: 94—114.
- BERTHOLD, P., und H. BERTHOLD (1973): Zur Biologie von *Sylvia sarda balearica* und *S. melanocephala*. J. Orn. 114: 79—95.

- DIESSELHORST, G. (1971): Zur Ökologie von Samtkopfgrasmücke (*Sylvia melanocephala*) und Sardengrasmücke (*Sylvia sarda*) im September in Sardinien. J. Orn. 112: 131—137.
- DIESSELHORST, G. (1973): Zur Ökologie von *Sylvia melanocephala* und *S. sarda* auf Sardinien in der Endphase der Brutzeit. Opuscula Zoologica (München) 124: 1—10.
- HEINZEL, H., R. FITTER und J. PARSLow (1972): Pareys Vogelbuch. Berlin und Hamburg.
- INGOLD, P. (1973): Zur lautlichen Beziehung des Elters zu seinem Küken bei Tordalken (*Alca torda*). Behaviour 45: 154—190.
- JOUVENTIN, P. (1972): Un nouveau système de reconnaissance acoustique chez les oiseaux. Behaviour 43: 176—185.
- MORRIS, D. (1957): „Typical intensity“ and its relation to the problem of ritualisation. Behaviour 11: 1—12.
- PALMÉR, St., & J. BOSWALL (1972): A Field Guide to the Bird Songs of Britain and Europe. RFLP 5008, Sveriges Radio, Stockholm.
- PETERSON, R., G. MOUNTFORT u. P. A. D. HOLLom (1956): Die Vögel Europas. Berlin und Hamburg, 2. Aufl.
- ROCHÉ, J. Cl. (o. J.): Guide Sonore des Oiseaux d'Europe. Europe du Sud. Institut Echo, Collobrières.
- SCHOMMER, M., & B. TSCHANZ (1975): Lautäußerungen junger Trottellummen (*Uria a. aalge*) als individuelle Merkmale. Vogelwarte 28: 17—44.
- THIELCKE, G. (1969): Geographic variation in bird vocalizations. In: Bird Vocalizations, ed. R. A. HINDE, Cambridge.
- — (1976): Vogelstimmen. Berlin, Heidelberg, New York.
- VAURIE, Ch. (1959): The birds of the palaeartic fauna. I Passeriformes. London.
- v. VIETINGHOFF-SCHEEL, E. (1967): *Sylvia sarda*. In: Atlas der Verbreitung paläarktischer Vögel, ed. E. STRESEMANN, L. A. PORTENKO u. G. MAUERSBERGER. Berlin.
- WILSON, E. O., u. W. BOSSERT (1973): Einführung in die Populationsbiologie. Berlin, Heidelberg, New York.

Anschrift der Verfasser:

Doz. Dr. H.-H. und Dr. G. Bergmann, Fachbereich Biologie
Lahnberge
D-3550 Marburg/L.

(Eingegangen am 5. 4. 1976)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [22 3-4 1976](#)

Autor(en)/Author(s): Bergmann Hans-Heiner, Bergmann Gisela

Artikel/Article: [Individuelle und inselgeographische Variation von Alarmrufen der Sardengrasmücke *Sylvia sarda* 439-449](#)