

ISSN 0073-8417

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION

BIOLOGIE

SERIE 13 · NUMMER 37 · 1980

FILM D 1399

Singflug des Baumpiepers



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM · GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Tonfilm, (Originalton, Komm., deutsch), 16 mm, farbig, 88 m, 8 min (24 B/s). Hergestellt 1977/78 und 1980, veröffentlicht 1980.

Der Film wurde aus vorhandenem Material zusammengestellt und ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt.

Die Aufnahmen entstanden durch Dipl.-Biol. K. WOTHE, München. Ton: Dipl.-Biol. D. SINGER, München. Bearbeitet und veröffentlicht durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. D. HAARHAUS; Schnitt: E. FISCHER, L. RUPPEL; Zeichentrickherstellung: Geyer-Werke, Hamburg.

Zitierform:

WOTHE, K.: Singflug des Baumpiepers. Film D 1399 des IWF, Göttingen 1980. Publikation von K. WOTHE, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 13, Nr. 37/D 1399 (1980), 12 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

Dipl.-Biol. K. WOTHE, Asgardstraße 10, D-8000 München.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion MEDIZIN

Sektion GESCHICHTE · PUBLIZISTIK

Sektion PSYCHOLOGIE · PÄDAGOGIK

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgeber: H.-K. GALLE · Schriftleitung: E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftliche Ergänzung zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematographica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Filminhalts. Film und Publikation zusammen stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus mehreren Lieferungen.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 · D-3400 Göttingen
Tel. (0551) 21034

FILME FÜR FORSCHUNG UND HOCHSCHULUNTERRICHT

KONRAD WOTHE, München:

Film D 1399

Singflug des Baumpiepers

Verfasser der Publikation: KONRAD WOTHE

Mit 4 Abbildungen

Inhalt des Films:

Singflug des Baumpiepers. Der Film zeigt in mehreren Einstellungen den Singflug (Balzflug) des Baumpiepers (*Anthus trivialis*) sowohl in Normalgeschwindigkeit, als auch in Zeitlupe am Beispiel von zwei Individuen aus Süd-Bayern. Bild und Ton wurden synchron aufgenommen. Darüberhinaus wird der Aufbau des Reviergesanges dieser Art anhand von Sonagrammen in einem Trickteil erklärt.

Summary of the Film:

Singing Flight of the *Anthus trivialis*. The film shows several positions of the singing flight (mating flight) of the *Anthus trivialis* at both normal speed and in slow motion in South Bavaria. Pictures and sound recording took place simultaneously. The film also shows in a trick section the build-up of territorial song of this species making use of sonogrammes.

Résumé du Film:

Chant en vol du loriot. Le film montre dans plusieurs plans le chant en vol (vol de parade amoureuse) du loriot (*Anthus trivialis*), à la fois à la vitesse normale et au ralenti, à l'appui de deux oiseaux de la Bavière du Sud. La structure du chant lié au territoire est en outre expliquée chez cette espèce à l'aide de sonagrammes, dans un dessin animé.

Allgemeine Vorbemerkungen

Bemerkungen über die Biologie des Baumpiepers (*Anthus trivialis*)

Der Baumpieper gehört zur Familie der Stelzen (Motacillidae). Die Vertreter der beiden bei uns heimischen Gattungen *Anthus* und *Motacilla* sind schlanke, insektenfressende Singvögel mit relativ langem Schwanz, die sich meist am Boden aufhalten. Das Verbreitungsgebiet ist Europa von Nordrußland und Nordskandinavien bis zu den Pyrenäen und Mittelgriechenland, ferner Nordkleinasien, Kaukasus und Nord-

persien. In ganz Deutschland ist der Baumpieper ein häufiger Brutvogel (NIETHAMMER [1]).

Als Lebensraum bevorzugt er lichte Wälder, besonders in Form der Kiefernheide, Waldblößen und offenes Gelände mit verstreuten Baumgruppen bis zur Baumgrenze im Gebirge.

Das ♀ übernimmt die Hauptarbeit beim Brutgeschäft. Es baut nicht nur das bodenständige Nest allein, sondern brütet auch allein. Das Gelege besteht aus 5 bis 6 Eiern. Die Brutzeit dauert 12 bis 13 Tage. Während der 10 bis 11 Tage dauernden Nestlingszeit beteiligt sich auch das ♂ am Füttern (STEINFATT [2]).

Die Baumpieper überwintern zum Teil in den Mittelmeerländern, hauptsächlich aber in Afrika. Die östlichen Individuen überwintern in Indien. Die Vögel halten sich bei uns von Mitte April bis Mitte September auf (siehe NIETHAMMER [1], STEINFATT [2]).

Der Gesang des Baumpiepers

Der Gesang der Singvögel dient hauptsächlich der Revierabgrenzung gegen artgleiche Rivalen und zur Anlockung eines ♀. Außerhalb der Brutzeit singen die Vögel kaum; ♀♀ singen nicht (vgl. THIELCKE [3]).

Für die Erklärung des Gesangsaufbaus werden folgende Begriffe verwendet:

- Element Ein Element ist die kleinste ununterbrochene Lauteinheit eines Gesanges, die auf dem Sonagramm als durchgehende Schwärzung erscheint.
- Silbe Elemente werden zu einer Silbe zusammengefaßt, wenn sie in einer bestimmten Kombination mehrmals wiederholt werden und so eine Tour bilden.
- Tour Eine Tour wird von mehrfach wiederholten, aneinandergereihten gleichen Elementen oder Silben gebildet.
- Strophe Eine Strophe ist derjenige komplexere Gesangsabschnitt aus mehreren Touren, der vom nächsten durch wesentlich längere Pausen getrennt ist, als Elemente oder Touren voneinander getrennt sind.

Die ♂♂ tragen ihren Gesang in Strophen vor, deren Länge im Größenbereich von 5 bis 10 Sekunden liegt. Die Pausen zwischen den Strophen dauern durchschnittlich 5 s. Jedes ♂ verfügt über ein Repertoire von durchschnittlich 4 verschiedenen Strophentypen.

Die Strophen lassen im einfachsten Fall 3 Abschnitte erkennen: Anfangsteil, Mittelteil und Schlußteil (siehe Abb. 1).

Anfangs- und Schlußteil sind sehr ähnlich aufgebaut. Sie bestehen aus vorwiegend zwei, manchmal auch 1, 3 oder 4 Touren. Die Touren bestehen in der Regel aus Elementen mit mehreren sehr starken und abrupten Änderungen im Frequenzverlauf. Silben tauchen in diesen Teilen nur ausnahmsweise auf. Im Anfangsteil ist eine beachtliche Einheitlichkeit zu beobachten. Jedes Individuum beginnt alle Strophen mit denselben ein oder zwei Elementtypen, während die Elementwahl der folgenden Touren nicht in diesem Maße voraussagbar ist.

Der Mittelteil besteht aus ein bis zwei, selten aus mehr Touren. Diese sind oft wesentlich länger als in den anderen Teilen. Als charakteristische Besonderheit zeigen

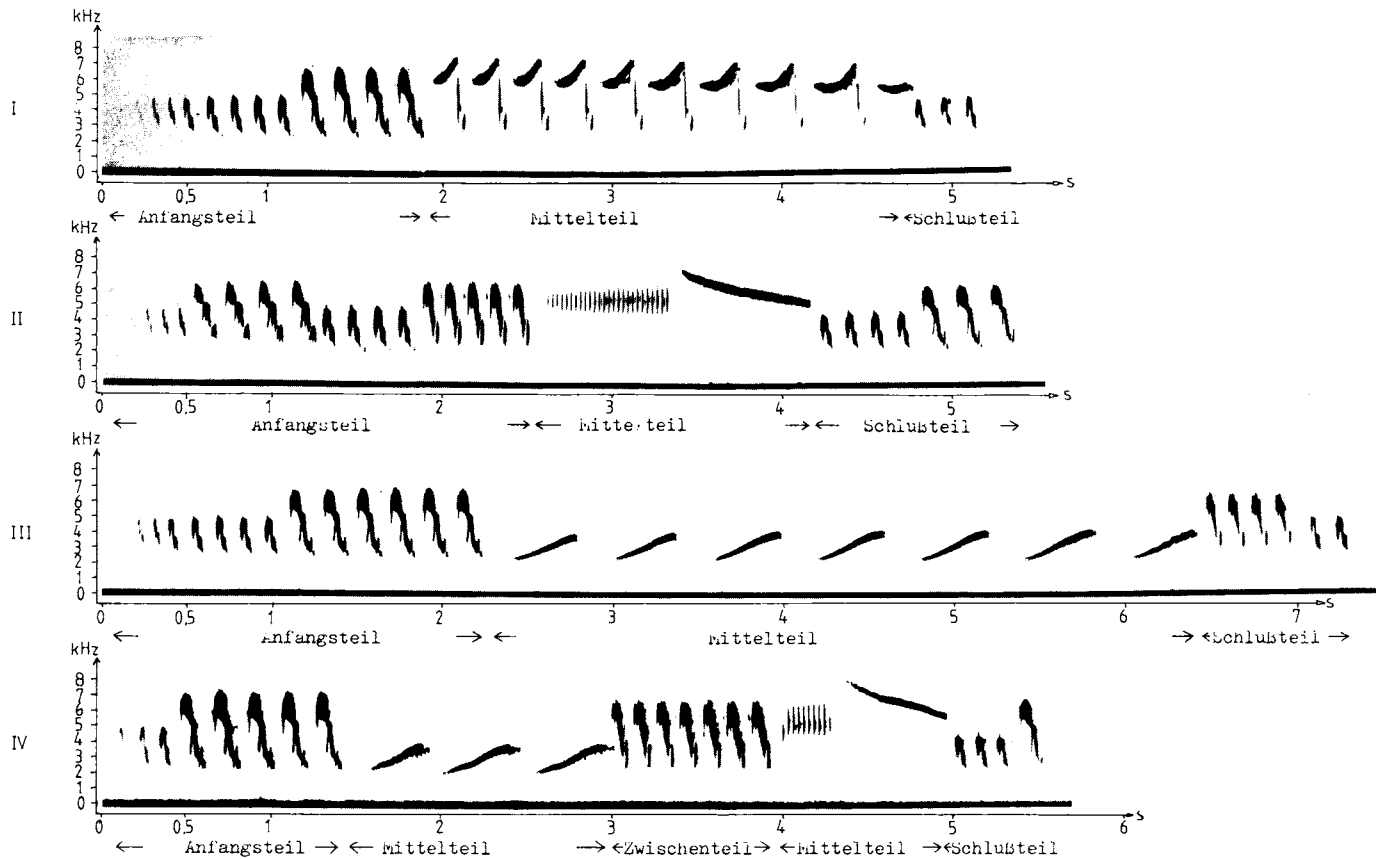


Abb. 1. Vier vollständige Strophen, im Singflug vorgetragen. Strophen, auf der Warte gesungen, werden in der Regel vorher abgebrochen. Die Strophen 1 bis 3 sind dreiteilige Strophen von einem ♂. Strophe 4 ist eine 5teilige Strophe von einem anderen ♂. Auffallend ist die große Übereinstimmung der verwendeten Elementtypen der zwei aus einem Aufnahmegebiet stammenden ♂♂

viele Touren des Mittelteiles eine zunehmende Dehnung sowohl der Elemente als auch der Pausen zwischen den Elementen zum Ende hin, das man als „Ritardando“ bezeichnen kann. Die Elemente sind im allgemeinen viel einfacher aufgebaut. Sie zeigen meist nur einen flachen auf- oder absteigenden Frequenzverlauf mit pfeifendem Klangcharakter. Im Gegensatz zu den anderen Teilen können die Touren des Mittelteils sowohl aus Elementen als auch aus Silben bestehen. Es kommen nur Silben aus zwei Elementen vor. Davon ist das eine oft ein pfeifendes, das andere ein kompliziertes Element, wie es im Anfangs- oder Schlußteil vorkommen könnte. Manchmal besteht eine Tour im Mittelteil auch nur aus einem einzigen sehr langgezogenen pfeifenden Element.

Komplizierte, längere Strophen bestehen aus mehr als drei Teilen. Dabei werden die wie Anfangs- und Schlußteil gebauten Teile in der Mitte einer Strophe als Zwischen- teile bezeichnet. Eine Strophe kann also z. B. aus Anfangs-, Mittel-, Zwischen-, Mittel- und Schlußteil bestehen (Abb. 1). Strophen sind als vollständig zu betrachten, wenn sie mindestens dreiteilig sind. Strophen mit besonders langem Mittelteil enden oft ohne Schlußteil. Unvollständige Strophen bringt der Baumpieper häufig auf der Singwarte zu Gehör (ARENDE und SCHWEIGER [5]), während er im Singflug in 92% der Fälle vollständige Strophen vorträgt.

Dialekte

Nicht alle Individuen einer Art singen genau gleich. Dennoch bleibt die artkennzeichnende Signalwirkung des Gesanges erhalten. Die Unterschiede in der Gesangs- ausprägung können von Individuum zu Individuum verschieden groß sein. Sie sind im allgemeinen in einem von einer Art geschlossen besiedelten Gebiet geringer, als zwischen zwei mehr oder weniger weit voneinander getrennten Gebieten. Diese Tatsache wird als Dialekt bezeichnet, wenn die Gesangsunterschiede in ihrer Form über mehrere Jahre bestehen bleiben. In extremen Fällen kann bei waldbewohnenden Arten, wie z. B. beim Buchfink (*Fringilla coelebs*), schon eine Wiese zwischen zwei Waldstücken eine Dialektgrenze darstellen (THIELCKE [3]).

Auch beim Baumpieper konnten Dialekte nachgewiesen werden: Es wurden die Gesangstrophen von 7 ♂♂ bei Abensberg (ca. 100 km nördlich von München), von 14 ♂♂ bei Maising (ca. 35 km südwestl. von München) und von 8 ♂♂ in den Kitzbühler Alpen verglichen. Die Aufnahmen¹ entstanden in den Jahren 1972, 1977 und 1978. Es fiel auf, daß sich besonders die Elementtypen der Anfangs- und Schlußteile der einzelnen Gebiete unterscheiden, während die Elementtypen des Mittelteils weitgehende Übereinstimmung zeigen. Repräsentativ für die Elementtypen des Anfangs- und Schlußteils sind in Abb. 2 die der ersten Tour vergleichend dargestellt. Es ist deutlich erkennbar, daß sich diese bei ♂♂ aus einem Gebiet weniger stark voneinander unterscheiden, als bei solchen aus verschiedenen Gebieten. Einzelne Ausnahmen können durch Zuzügler aus anderen Dialektgebieten erklärt werden. Die ♂♂ bei Abensberg beginnen ihre Strophen wahlweise mit zwei verschiedenen Elementtypen (Abb. 2). Daß die Formen der Elementtypen über mehrere Jahre unver-

¹ Die Tonaufnahmen von 1972 stellte mir freundlicherweise Herr Dr. H. R. GÜTTINGER zur Verfügung.

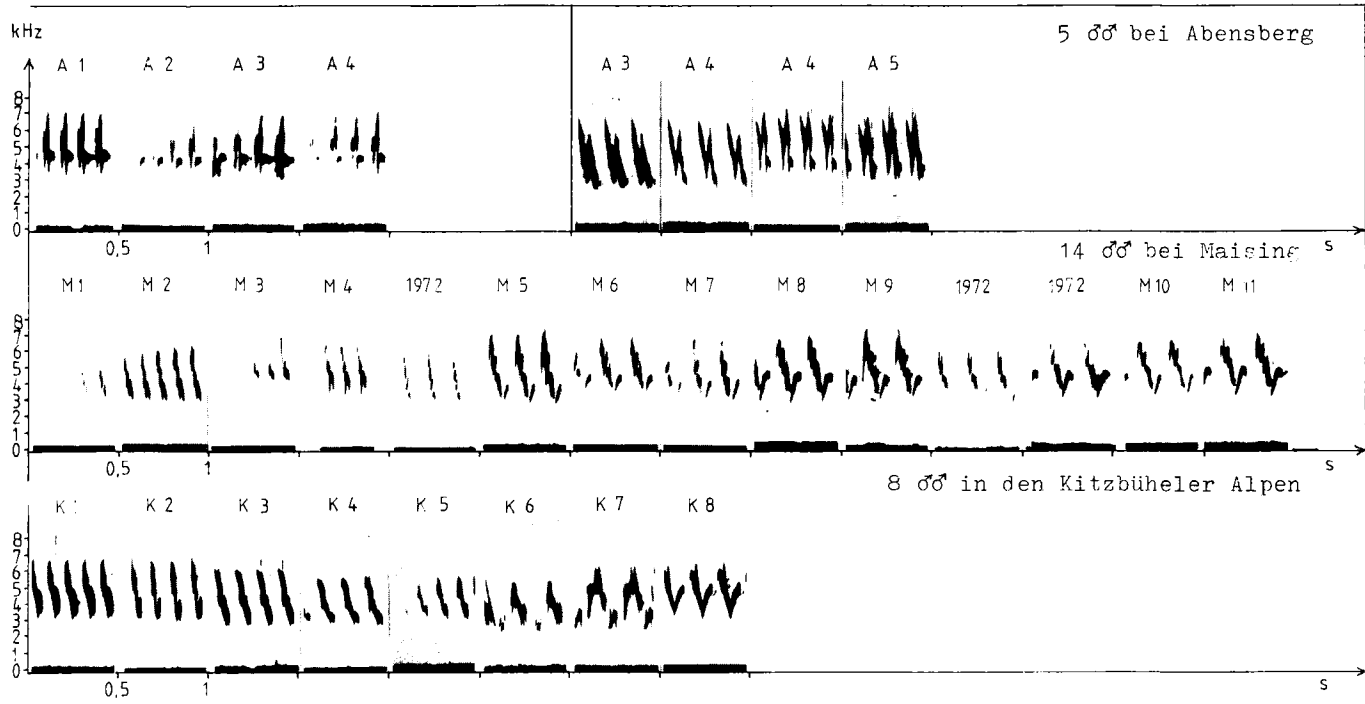


Abb. 2. Zusammenstellung der Elementtypen der ersten Tour aus drei Dialekt-Gebieten. Es ist jeweils nur ein Ausschnitt von 0,5 s abgebildet

ändert bleiben, zeigen einige Aufnahmen aus dem Maisinger Gebiet aus dem Jahr 1972, die sich nicht erkennbar von denen aus den Jahren 1977 und 1978 unterscheiden.

Die weitgehende Übereinstimmung der Elementtypen des Mittelteils läßt vermuten, daß diese für die artkennzeichnende Charakteristik des Gesanges von besonderer Bedeutung sind und deshalb nicht so stark variiert werden. Es ist auch auffallend, daß gerade die Touren des Mittelteils, zumindest für das menschliche Ohr, besonders auffällig klingen und auch am weitesten hörbar sind.

Für das Entstehen und das Fortbestehen von Vogeldialekten sind folgende Voraussetzungen nötig:

1. Jungvögel müssen den Gesang mit allen Eigenheiten während einer sensiblen Phase in ihrem späteren Brutgebiet lernen.
2. Die Vögel müssen brutorttreu sein, d. h. sie müssen jedes Jahr in demselben Gebiet brüten.

Nutzen der Dialekte für die Vögel:

Ist der Gesang einer Art sehr variabel, so wird eine größere Signalwirkung erreicht, wenn alle ♂♂ eines Gebietes einheitlich singen. Der Dialekt engt also die Variabilität ein und erhöht die Signalwirkung (THIELCKE [3]).

Außerdem können Dialekte für die Aufspaltung in neue Arten verantwortlich sein. Voraussetzung dafür ist, daß Populationen lange genug voneinander getrennt sind, damit sich die Gesänge genügend auseinanderentwickeln können. Bei späterem Wiederzusammentreffen können die Gesänge als Isolationsmechanismen wirken, so daß keine Vermischung mehr erfolgt (THIELCKE [4]).

Der Singflug

Viele in offener Landschaft lebende Vogelarten verstehen es, Weiträumigkeit und Übersichtlichkeit des Geländes im Dienste ausgeprägten Territorialverhaltens zu nutzen. Um die Signalwirkung ihres Gesanges zu verstärken, tragen sie ihn meist von einem erhöhten Punkt aus oder während des Fluges vor, so z. B. die Lerchen (Alaudidae), der Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), das Blaukehlchen (*Cyanosylvia svecica*) und auch die Pieper (*Anthus*), um nur einige zu nennen. Dieser Singflug weicht mehr oder weniger stark vom normalen Lokomotionsflug ab. Oft werden die Flügelschläge verlangsamt und auffällige Gefiederzeichnungen präsentiert (s. H.-H. BERGMANN [5]).

Ganz allgemein fällt auf, daß Baumpieper zur Balzzeit keine Gelegenheit zu einem Singflug auslassen. Fliegt ein ♂ zur Nahrungssuche auf den Boden, so wird es in der Regel mit einem Singflug beginnen, der dann in den wellenförmigen Lokomotionsflug übergeht, oder umgekehrt. Bei der Rückkehr endet der Flug zur Warte wieder mit einem Singflug, der aus dem Normalflug beginnen kann.

Die Flugfigur

Ausgangspunkt eines Singfluges ist meistens eine Singwarte; er kann aber auch vom Boden aus oder aus dem Lokomotionsflug heraus beginnen. Unmittelbar vor dem

Abflug duckt sich das ♂ und scheint sich dann regelrecht mit beiden Beinen abzu stoßen. Es steigt ziemlich geradlinig mit relativ langsamen, weit ausholenden Flügelschlägen schräg auf bis zu einer Höhe von ca. 20 bis 30 m. Kurz vor dem Kulminationspunkt werden die Flügelschläge immer flacher. Am höchsten Punkt beschreibt das ♂ einen Bogen oder eine scharfe 180-Grad-Wendung. Schließlich hört der Flügelschlag ganz auf, und das ♂ beginnt mit zunächst weit ausgebreiteten Flügeln und stark gefächertem Schwanz den Gleitflug. Dann gleitet es auf gerader Bahn mit mehr und mehr angewinkelten Flügeln zur angestrebten Singwarte. Dabei wird der gefächerte Schwanz zunehmend gestelzt und läßt die weißen Unterschwanzdecken und äußeren Steuerfedern aufleuchten, die beim Lokomotionsflug verborgen bleiben. Gegen Ende dieses Gleitfluges läßt das ♂ die Beine herabhängen. Diese Flugphase endet meist unterhalb der angesteuerten Singwarte, zu der es sich dann mit einigen Flügelschlägen wieder emporhebt.

Der Singflug läßt also drei Phasen erkennen: Aufstieg – Gleitflug – Anflug der Singwarte. Die dritte Phase kann fehlen, wenn das ♂ die Warte unmittelbar im Gleitflug erreicht oder auf dem Boden landet (siehe Abb. 3).

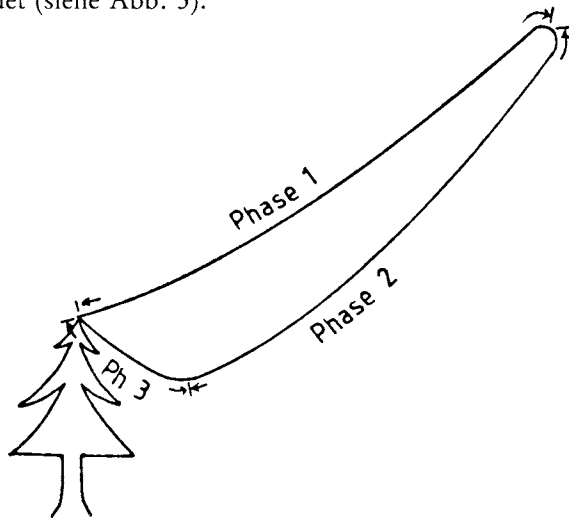


Abb. 3. Flugfigur mit gekennzeichneten Phasen von der Seite

Die Flugfiguren können, von oben betrachtet, vielgestaltig sein. Es können geradlinige Singflüge entweder von Warte zu Warte oder von einer Warte zum Boden hin beobachtet werden; andere beschreiben einen Bogen oder eine Haarnadelkurve, manche auch die Figur einer Acht (Abb. 4).



Abb. 4. Flugfiguren, von oben betrachtet; S=Singwarte

Bei sehr starkem Wind wird der Singflug erheblich abgewandelt. Die ♂♂ steigen immer gegen den Wind fast senkrecht auf und lassen sich ohne Kehrtwendung, ebenfalls nahezu senkrecht, wie kleine Fallschirmchen wieder auf dieselbe Singwarte zurückgleiten. Hin und wieder lassen sie sich bis auf etwa einen Meter über dem Boden herab und fliegen dann in tiefem Lokomotionsflug zur nächsten Warte.

Koordination von Flug und Gesang

Die Unterteilung der Strophe in Anfangs-, Mittel- und Schlußteil spiegelt sich im wesentlichen in den drei Flugphasen wider:

- a) Der Aufstieg erfolgt zunächst stumm. Kurz vor dem Kulminationspunkt beginnt das ♂ den Anfangsteil zu singen; es beendet ihn in der Regel nach der Kehrtwendung beim Übergang in den Gleitflug.
- b) Während des Gleitfluges wird immer der Mittelteil gesungen. Enthält eine Strophe mehrere Mittelteile, so entfällt auf jeden Fall der erste auf diese Flugphase. Erreicht das ♂ die Singwarte oder den Boden im Gleitflug, so kann der Schlußteil noch im Herabgleiten beginnen und auf der Warte oder dem Boden beendet werden.
- c) Beim Anflug auf die Singwarte singt das ♂ meist den Schlußteil oder einen Zwischenteil, der im allgemeinen auf der Warte zu Ende kommt. Fehlt einer Strophe der Schlußteil, so fliegt das ♂ die Singwarte entweder stumm an oder es singt dabei noch den Mittelteil.

Zur Entstehung des Films

Es wurden zwei Individuen aufgenommen, am 29. 5. 1977 bzw. am 17. 5. 1978 am Maisinger Weiher (Süd-Bayern) bei nahezu Windstille. Dort befindet sich eine dichte Population, so daß sich die benachbarten ♂♂ gegenseitig zum Singen anregen.

Aufnahmetechnik

Filmmaterial: Kodak ECN II Negativmaterial. Kamera und Objektiv: Beaulieu 16 mm, Brennweiten von 17 bis 560 mm. Bildfrequenz: 25 bzw. 64 B/s. Tonausrüstung: Nagra III Vollspur-Tonbandgerät, 19 cm/s; Kondensator-Mikrofon mit Parabolreflektor. Die Synchronisation erfolgte mit Pilotton 50 Hz.

Erläuterungen zum Film

Zunächst wird das Brutgebiet der Baumpieper bei Maising vorgestellt. Am Rande einer Baumgruppe in einer Feuchtwiese trägt ein Baumpieper auf der Spitze einer Fichte seinen Gesang vor. Dieser Vogel wird in Großaufnahme beim Wartengesang gezeigt. Es folgen verschiedene Einstellungen von Singflügen, bei denen der Vogel die Warte wechselt, oder auf dieselbe zurückkehrt. In der Totalen kann die Flugbahn verfolgt werden die im Trick nachgezogen wird. In Großaufnahme sind bei Ton-Zeitdehnung genau die Flugphasen zu erkennen. In einem Trickteil wird der Aufbau des Gesanges anhand von Sonagrammen grob erklärt, und die zeitliche Kor-

relation der Strophenteile mit den Flugphasen dargestellt. Anschließend zeigen nacheinander zwei Einstellungen den Singflug in Ton-Zeitdehnung und in Normalfrequenz. Zum Schluß fliegt der Vogel nach einem Singflug auf den Boden zur Nahrungssuche.

Wortlaut des gesprochenen Kommentars

Der Baumpieper besiedelt Waldränder und lichte Wälder mit Kahlschlägen. Er trägt seinen Gesang auf exponierten Warten vor und erhöht dadurch den Signalwert.

Zur Behauptung seines Territoriums vollführt der Baumpieper einen weithin sichtbaren Singflug.

Ein Männchen beansprucht mehrere Singwarten, die es während der gesamten Fortpflanzungszeit beibehält.

Meistens kehrt der Baumpieper im Singflug zur selben Warte zurück.

Normalerweise entsteht diese charakteristische Flugfigur.

Der Vogel steigt bis zu 30 m empor. Beim Abwärtsgleiten präsentiert das Männchen die leuchtend weißen Steuerfedern und Unterschwanzdecken.

Die Tonzeitdehnung ermöglicht uns, dem Frequenzverlauf des Gesanges zeitlich besser zu folgen. Dieser Verlauf kann mit Hilfe des Klangspektrographen sogar sichtbar gemacht werden.

Die Graphik zeigt – entsprechend dem akustischen Eindruck – den klaren Aufbau der Strophe aus einzelnen Elementen.

Aufeinanderfolgende gleiche Elemente bezeichnet man als Tour.

Diese Strophe besteht also aus fünf Touren. Die Elemente der mittleren Tour sind zunehmend gedehnt, einem Ritardando in der Musik vergleichbar.

Jedes Männchen beherrscht mehrere Strophen.

In allen Strophentypen sind die Elemente der Anfangs- und Schlußteile ähnlich.

Die Mittelteile der verschiedenen Strophen sind dagegen sehr unterschiedlich.

Für den Fluggesang ist eine Strophe typisch, die aus drei – oder mehr Teilen besteht. Auf der Singwarte dagegen bricht der Baumpieper die Strophen meist nach dem Anfangsteil oder im Mittelteil ab.

Die Strophenteile sind mit bestimmten Flugphasen korreliert.

Der Singflug besteht aus drei Phasen: Aufstieg, Abwärtsgleiten und Anfliegen der Singwarte.

Gegen Ende des Aufstiegs singt der Baumpieper den Anfangsteil, beim Abwärtsgleiten singt er den Mittelteil und während der dritten Phase den Schlußteil, der oft auf der Warte beendet wird.

Bei Strophentypen mit kurzem Mittelteil singt der Baumpieper Anfangs- und Schlußteil auch in der Gleitphase.

Während der Fortpflanzungszeit nutzt der Baumpieper jeden Flug zum Singen, selbst wenn er zur Nahrungssuche auf den Boden geht.

Literatur

Die Beschreibungen von Gesang und Singflug stützen sich auf die Ergebnisse einer unveröffentlichten Diplomarbeit an der Universität München von KONRAD WOTHE mit dem Titel: „Populationsunterschiede im Gesang des Baumpiepers (*Anthus trivialis*) und filmische Analyse seines Singfluges“ (1979).

- [1] NIETHAMMER, G.: Handbuch der deutschen Vogelkunde. Leipzig 1937–1942.
- [2] STEINFATT, O.: Brutbeobachtungen beim Baumpieper, *Anthus t. trivialis*, in der Rominter Heide, Ostpr. J. Orn. 89 (1941), 393–403.
- [3] THIELCKE, G.: Vogelstimmen. Berlin, Heidelb., New York 1970.
- [4] THIELCKE, G.: Lernen von Gesang als möglicher Schrittmacher der Evolution. Z. zool. Syst. Evol. 8 (1970), 309–320.

Filmveröffentlichung

- [5] ARENDT, E., und H. SCHWEIGER: *Anthus trivialis* (Motacillidae) – Reviergesang (Freilandaufnahmen). Film E 2261 des IWF, Göttingen 1977. Publikation von H.-H. BERGMANN, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 10, Nr. 14/E 2261 (1977), 6 S.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–4: K. WOTHE.