

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

Die Brutverbreitung der Nachtigall *Luscinia megarhynchos* im Tessin und im Misox

Luc Schifferli, Alfred Schifferli und Pietro D'Alessandri

Alfred Schifferli von seinen Mitarbeitern zum siebzigsten Geburtstag gewidmet

Die Nachtigall brüdet in der Schweiz vor allem im Genferseebecken, entlang den Jurarandseen, der Aare, dem Hochrhein und einzelnen Zuflüssen sowie im St. Galler und Churer Rheintal, im Rhonetal, in den südlichen Tälern Graubündens und im mittleren und untern Tessin. Sie besiedelt meist Gehölze längs Gewässern bis in Höhenlagen von rund 600 m ü.M., mit Ausnahme des Wallis, wo sie stellenweise bis gegen 1100 m hinauf steigt (Glutz 1962, Schifferli et al. 1980).

Die im Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz (Schifferli et al. 1980) wiedergegebenen Rasterkarten (Quadrate von 10 × 10 km) vermitteln einen allgemeinen Eindruck der gegenwärtigen geographischen Verbreitung, doch werden die lokalen Verbreitungsgrenzen und Schwerpunkte sowie die Besiedlung verschiedener Höhenlagen durch den großflächigen Raster zum Teil verwischt. Solche Feinheiten kommen in Punktkarten, wo jeder Brutort genau wiedergegeben wird, viel deutlicher zum Ausdruck. Voraussetzung dafür ist eine möglichst lückenlose und folglich sehr arbeitsintensive Untersuchung des möglichen Brutareales. Während alljährlicher Exkursionen im Kanton Tessin und im angrenzenden Misox GR haben wir seit 1965 Angaben über die Brutvorkommen der meisten Vogelarten gesammelt, die wir arten- oder gruppenweise auswerten und publizieren werden. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Brutverbreitung der Nachtigall und ihrer Höhenverbreitung.

Der Biotop ist bereits von Grüll (1981), Hilprecht (1954), Scherner & Wilde (1972) und Stuttgart & Williamson (1971) ausreichend beschrieben worden und Jenni & Ritter (in Schifferli et al. 1980) weisen auf die Besonderheiten im Tessin hin.

Material und Methode

Bei unsern Brutzeitexkursionen (Mai–Juli) von 1965–81 (A.S. und P.D'A. seit 1965, L.S. seit 1975) notierten wir alle singenden Nachtigallen (Datum, Ort mit Koordinaten auf 1 km genau, Höhenlage anhand der Karte oder mittels Höhenmesser auf 10 m genau). Da wir keine Nester gesucht haben, wissen wir in der Regel nicht, ob die beobachteten Nachtigallen tatsächlich gebrüdet haben. Um Verfälschungen durch singende Durchzügler möglichst zu vermeiden, haben wir nur Daten ab Mitte Mai berücksichtigt. Da nur wenige Orte mehrmals aufgesucht wurden, haben wir das Material der 17 Jahre gesamthaft ausgewertet. Neben unsern eigenen Beobachtungen werden auch Daten aus dem Beobachtungsarchiv der Vogelwarte und der Tessiner Ornithologen berücksichtigt, insbesondere von R. Lardelli, R. Lévéque und P. Teichert.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den Kanton Tessin (2800 km²) und das angrenzende Misox GR (450 km²), doch konnten wir aus zeitlichen Gründen nicht das ganze Gebiet bearbeiten. Um den Bearbeitungsstand zu illustrieren, wurde die Region entsprechend dem Koordinatennetz der Lan-

deskarte in Quadrate von 1 km Seitenlänge unterteilt. In Abb. 1 sind alle 1132 Kilometerquadrate angegeben, die wir von 1965–81 mindestens einmal zur Brutzeit aufgesucht haben. Während die Täler relativ gut bearbeitet wurden, bestehen in höher gelegenen und teilweise schwer zugänglichen Gebieten noch erhebliche Lücken. Wir müssen aber ausdrücklich darauf hinweisen, daß auch in den bearbeiteten Regionen die Erfassung lückenhaft sein kann, da manche Quadrate nur einmal während kurzer Zeit begangen wurden. Unsere Auswertung muß sich daher in erster Linie auf die positiven Befunde stützen, während das Fehlen der Art nicht beweist, daß sie tatsächlich nicht vorkommt. Dies betrifft insbesondere die Lücken innerhalb des zusammenhängenden Verbreitungsareales. Hingegen haben wir das Umgelände der obersten Vorkommen systematisch nach Nachtigallen abgesucht, um die Verbreitungsgrenzen in den Tälern möglichst genau zu fixieren.

Neben der geographischen Verbreitung versuchten wir auch die Besiedlung der verschiedenen Höhenstufen zu erfassen. Dies setzt voraus, daß wir die höhenmäßige Verteilung der Landschaft kennen und daß die verschiedenen Höhenlagen entsprechend ihrem Anteil bearbeitet wurden. Um den Flächenanteil der einzelnen Höhenstufen an der Gesamtfläche zu ermitteln, haben wir für alle 3278 Kilometerquadrate unseres Untersuchungsgebietes jeweils den höchst- und den tiefstgelegenen Punkt anhand der Landeskarte 1:25 000 bestimmt und daraus das Mittel berechnet. Die Verteilung dieser Mittelwerte auf die verschiedenen Höhenstufen gibt uns einen Anhaltspunkt über die flächenmäßige Höhengliederung der Tessiner Landschaft. Ein Vergleich der bearbeiteten mit der Gesamtheit der Quadrate zeigt, daß unser Beobachtungsmaterial bis auf eine mittlere Höhe von 1200 m ü. M. repräsentativ ist, doch haben wir verhältnismäßig zu wenig höher gelegene Gebiete aufgesucht. Abb. 2 zeigt

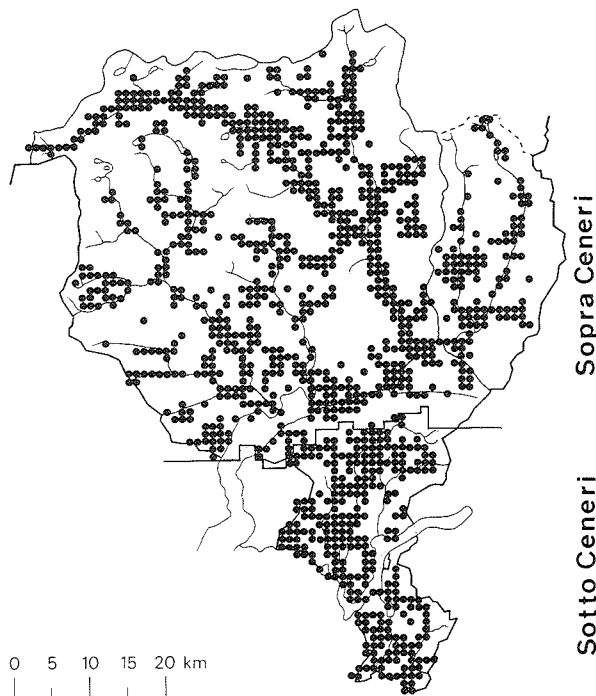


Abb. 1. Bearbeitungsstand im Untersuchungsgebiet. Punkte markieren Quadrate (1 km Seitenlänge), die 1965–1981 zur Brutzeit (Mitte Mai bis Juli) mindestens einmal aufgesucht wurden ($n = 1192$). – *The coverage of the study area. Dots ($n = 1192$) indicate areas visited at least once during the breeding season (1965–1981, mid-May to July).*

die landschaftliche Höhengliederung bis zur mittleren Höhe von 1200 m sowie die

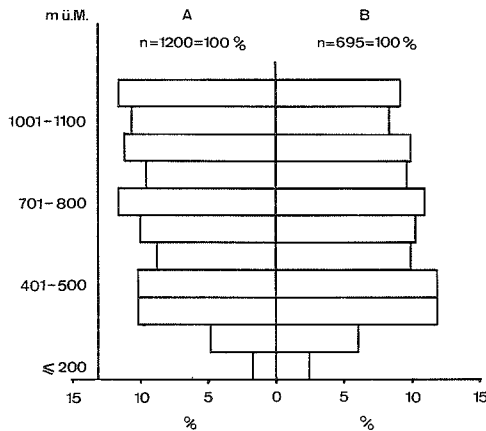


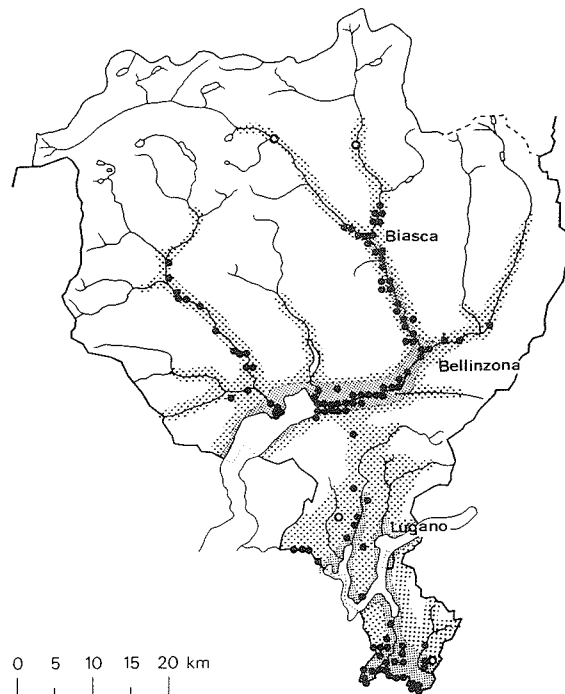
Abb. 2. Flächenmäßiger Anteil der verschiedenen Höhenstufen der Landschaft bis 1200 m ü.M. (A) und Anteil der mindestens einmal aufgesuchten Gebiete (B). Weitere Erläuterungen im Text. – *Frequency distribution of mean altitudes of 1x1 km squares in the study area (A), and of those visited during the breeding season (B).*

höhenmäßige Verteilung der besuchten Quadrate. Der Vergleich der beiden Verteilungsmuster zeigt eine gute Übereinstimmung ($\chi^2 = 17,9$, $p > 0,05$). Im Tessin liegen alle regelmäßig von Nachtigallen besiedelten Gebiete unter 600 m. Da unser Material bis auf 1200 m, also deutlich über die höchsten Vorkommen hinaus, repräsentativ ist, erscheint es für eine Auswertung der Höhenverbreitung dieser Tieflandart geeignet.

Ergebnisse

Die Art wurde im Untersuchungsgebiet an 121 verschiedenen Orten festgestellt (Abb. 3). Sie besiedelt die geeigneten Biotope des Mendrisiotto, die Täler der Tresa, des Vedeggio und das untere Val Muggio bis etwa 430 m ü.M. Im Sopra Ceneri brütet sie in der Magadinoebene, der Riviera und der Leventina bis Personico (330 m), im Misox bis Grono (320 m), im Bleniotal bis Semione (360 m), im Maggiatal bis Bi-

Abb. 3. Verbreitung der Nachtigall im Tessin und Misox (GR) anhand von Beobachtungen zur Brutzeit, 1965–1981. Punkte ($n = 117$) beziehen sich auf mehr oder weniger regelmäßig besiedelte Gebiete, offene Kreise ($n = 4$) auf relativ hoch gelegene Einzelvorkommen. Im eng punktierten Gebiet liegt die mittlere Julitemperatur über 21°C , im locker punktierten bei $18\text{--}21^\circ\text{C}$ (nach Imhof 1965–1978). – *Breeding distribution of the Nightingale (dots, $n = 117$), based on observations 1965–1981. Open circles ($n = 4$) refer to sites at relatively high altitudes occupied only occasionally. Dotted areas show mean temperatures in July (dense dotting = above 21°C , light dotting = $18\text{--}21^\circ\text{C}$).*



gnasco (440 m) und in den Centovalli bis Golino (270 m). Sie fehlt im Verzascatal und im Calancatal, die beide oberhalb 450 m liegen.

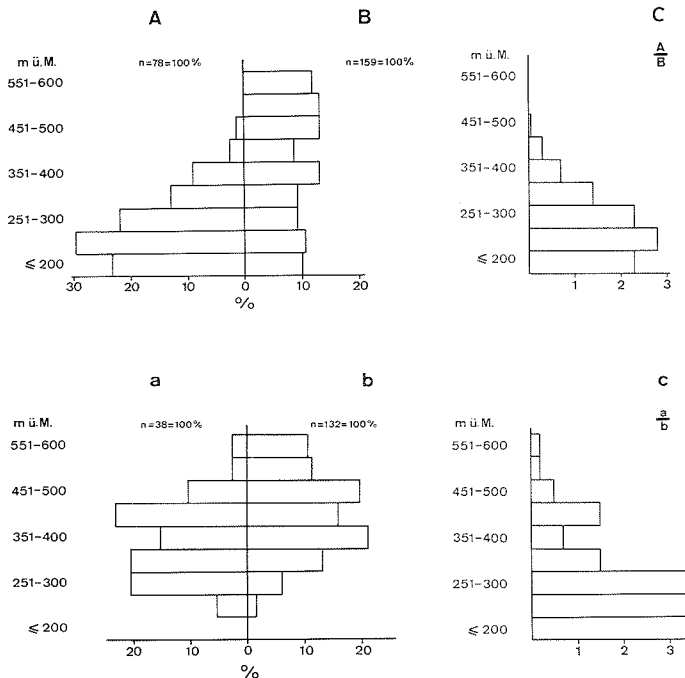
Nur drei Beobachtungsorte liegen höher als 600 m ü.M. (2,5% der 121 Beobachtungsorte). 1965 sang in Faido (710 m) ein ♂ bis Ende Juni, am 23. Mai 1975 eines in Sagno (690 m) und Ende Mai/Anfang Juni 1970 eines in Cademario (850 m, W. Gubler, Beobachtungsarchiv der Vogelwarte). Diese Einzelbeobachtungen aus der Brutzeit konnten in den folgenden Jahren nicht bestätigt werden. Ein weiteres ♂ sang am 21. Mai 1981 in Castro, Val Blenio (590 m). Trotz regelmäßigen Besuchen waren dort in den Vorjahren nie Nachtigallen beobachtet worden und auch Anfang Juni 1981 wurde der Vogel nicht mehr festgestellt. Bei diesen 4 Beobachtungen dürfte es sich vermutlich um späte Durchzügler, unverpaarte ♂ oder um Ausnahmebruten gehandelt haben. Abb. 4 zeigt die Verteilung der restlichen 117 Beobachtungsorte entsprechend ihrer Höhenlage. Die Daten aus dem Sopra Ceneri (A in Abb. 4) und dem Sotto Ceneri (a) wurden getrennt ausgewertet. Im Sopra Ceneri wurde die Nachtigall von 200–500 m ü.M. festgestellt, insbesondere zwischen 200 und 400 m (96% der 78 Beobachtungsorte). Im Sotto Ceneri besiedelt die Nachtigall Höhenlagen zwischen 250 und 600 m. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt bei 250–500 m (90% der 39 Beobachtungsorte). Im nördlicheren Teil des Tessins brütet sie also in tieferen Lagen als im südlicheren, wo nur 62% der Beobachtungsorte unterhalb 400 m liegen. Der Unterschied der beiden Höhenverteilungsmuster ist statistisch gut gesichert ($\chi^2 = 144,8$, $p < 0,001$).

Um die Höhenverbreitung der Nachtigall und die Unterschiede zwischen den beiden Teilen des Untersuchungsgebietes sinnvoll interpretieren zu können, müssen wir sie mit der Höhengliederung der Landschaft (Angebot an verschiedenen Höhenstufen) vergleichen. Abb. 4 zeigt neben der Höhenverbreitung der Nachtigall auch die Verteilung der bearbeiteten Quadrate nach ihrer

mittleren Höhenlage. Im Sopra Ceneri haben wir im Höhenbereich bis 600 m insgesamt 159 Quadrate aufgesucht, die ziemlich gleichmäßig über die Höhenstufen verteilt sind (Anteil je Höhenstufe 9,4–13,2%, Abb. 4, B). Ein Vergleich der beiden Verteilungsmuster A und B ergibt einen statistisch gut gesicherten Unterschied ($\chi^2 = 85,4$, $p < 0,001$). Die Bevorzugung der tieferen Lagen läßt sich belegen, wenn man für jede Höhenstufe den Wert A (Nachtigallvorkommen) durch den Wert B (besuchte Quadrate) teilt (= C, Abb. 4). Wird eine Höhenstufe entsprechend ihrem flächenmäßigen Anteil besiedelt, so resultiert der Wert 1,0 (A = B). Aus dem Diagramm C (Abb. 4) können wir ablesen, daß die Nachtigall bevorzugt in Höhenlagen bis 350 m ü.M. auftritt. So entfallen z.B. auf den Bereich 201–250 m 29,5% der Nachtigallvorkommen (B = 10,7%, A/B = 2,8), auf den Bereich 451–500 m dagegen nur 1,3% (B = 13,2%, A/B = 0,1). Analog wurden die Daten aus dem Sotto Ceneri ausgewertet. Ein Vergleich der Höhenverbreitung der Nachtigall (a in Abb. 4) mit dem Anteil untersuchter Höhenstufen (b) zeigt auch hier einen statistisch gut gesicherten Unterschied zwischen den beiden Verteilungsmustern ($\chi^2 = 26,4$, $p < 0,001$). Ähnlich wie im Sopra Ceneri werden auch im südlicheren Kantonsteil die Lagen unter 450 m bevorzugt (a/b = größer als 1). Die bereits erwähnten Unterschiede zwischen dem Sotto und dem Sopra Ceneri sind teilweise darauf zurückzuführen, daß im Sotto Ceneri Höhen unter 250 m ü.M. praktisch nicht vertreten sind und die Nachtigall also gar nicht in so tiefen Lagen brüten kann wie etwa am Lago Maggiore und in der Magadinoebene im Sopra Ceneri.

Die Brutverbreitung der Nachtigall wird zwar durch die Höhenlage beeinflusst, doch dürften das Angebot an geeigneten Biotopen und klimatische Faktoren eine entscheidende Rolle spielen, wobei die Temperatur mit der Höhenlage verknüpft ist. Das Verbreitungsareal der Nachtigall zeigt im Tessin eine recht gute Übereinstimmung mit der mittleren Julitemperatur. Unsere

Abb. 4. Höhenmäßige Verteilung der Beobachtungsorte der Nachtigall (A = Sopra Ceneri, a = Sotto Ceneri) und der zur Brutzeit aufgesuchten Kilometerquadrate (B = Sopra Ceneri, b = Sotto Ceneri). In den Diagrammen C und c gelangen die Quotienten aus den Werten von A und B bzw. a und b zur Darstellung. Weitere Erläuterungen im Text. – *Frequency distribution of the sites occupied by Nightingales (A = Sopra Ceneri, a = Sotto Ceneri) and of the mean altitudes of 1 × 1 km squares visited during the breeding season (B = Sopra Ceneri, b = Sotto Ceneri). A and a of each altitude category were divided by B and b, respectively, to obtain the values given in C (A/B) and c (a/b).*



Art besiedelt nur Gebiete mit Julitemperaturen von 18°C oder mehr, die in Abb. 3 punktiert dargestellt sind (nach Temperaturkarten in Imhof 1965–78). Das Hauptverbreitungsgebiet liegt in der Region mit durchschnittlichen Julitemperaturen von 21°C oder mehr (eng punktiertes Gebiet in Abb. 3). Von den insgesamt 117 Nachtigallenvorkommen befinden sich 60% innerhalb dieser wärmsten Zone, die in den meisten Tälern um weniger als 5–10 km überschritten wird. Einzig in der Valle Maggia reicht das besiedelte Gebiet deutlich darüber hinaus. Unsere Befunde deuten also an, daß das Verbreitungsgebiet der Nachtigall im Tessin durch die Juli-Isothermen von 18–21°C begrenzt wird. In diesem Brutareal scheint die Sonne im Juli im Mittel während 60–70% der möglichen Stunden und die jährliche Regenmenge, die größtenteils in den Sommermonaten fällt, beträgt 150–200 cm. Die entsprechenden Klimakarten (Imhof 1965–78) stimmen aber weniger gut mit der Nachtigallenver-

breitung überein als die der Julitemperaturen.

Neben Temperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer beeinflussen weitere Faktoren das Klima einer Region, was sich wiederum auf die Flora und Fauna auswirken dürfte. Um den kombinierten Einfluß der klimatischen Komponenten auf die Entwicklung der Pflanzen zu erfassen, wird oft das jahreszeitliche Auftreten der Vollblüte des Löwenzahns als Indikatorwert verwendet. Entsprechende phänologische Karten vermitteln einen Eindruck der klimatischen Verhältnisse und geben ein großräumiges Bild des Frühlingseinzuges (Schüepp et al. in Imhof 1965–78). Abb. 5 zeigt neben dem Vorkommen der Nachtigall auch den Frühlingseinzug im Untersuchungsgebiet. Im Hauptverbreitungsareal der Nachtigall erreicht der Löwenzahn seine Vollblüte vor Ende April (91% der 117 Vorkommen liegen in den Zonen A–C), meist sogar vor dem 10. April (47% in A und B). Wo der Frühling erst im Mai

Einzug hält (Zone D), sind Nachtigallen nur noch vereinzelt anzutreffen (9%), so beispielsweise im Maggiatal.

Die meisten Vorkommen der Nachtigall liegen unterhalb 400 m ü. M., doch werden offenbar enge Täler selbst in tiefen Lagen kaum besiedelt. So fehlt die Nachtigall in den Centovalli bereits ab 270 m, und im Misox steigt sie nicht über 320 m hinauf. Um zu klären, ob die Breite der Täler als begrenzender Faktor in Frage kommt, haben wir die Sohlenbreite senkrecht zum Flußlauf an 35 verschiedenen Stellen des Sopra Ceneri bis zu den obersten Nachtigallvorkommen gemessen (Sohlenbreite rund 10 m über der tiefsten Stelle anhand der Landeskarte 1:25 000). Die ausgewählten Stellen liegen alle unter 500 m ü. M., in Abständen von 5–10 km. In Abb. 6 sind sie nach ihrer Breite geordnet. Wo die Nachtigall fehlt (weiße Säulen), sind die Täler durchschnittlich 290 m breit (Standardabweichung $s = 171,0$, $n = 14$) und nie breiter als 600 m. Wo die Nachtigall vorkommt,

beträgt die Breite im Mittel 1120 m ($s = 855,0$, $n = 22$, punktierte Säulen) und nie weniger als 300 m. Da der Unterschied zwischen den Talbreiten statistisch sehr gut gesichert ist, scheint dieser Faktor für die Verbreitung der Nachtigall von Bedeutung zu sein (t -test, $p < 0,001$). Es gilt aber zu beachten, daß die Täler in den tiefer gelegenen Mündungsbereichen im allgemeinen breiter sind als in höhern Lagen. Wenn die Talbreite an sich wirklich eine entscheidende Rolle spielt, ist zu erwarten, daß die Nachtigall innerhalb der einzelnen Täler vor allem offene Abschnitte besiedelt, dazwischenliegende Talengen dagegen meidet. Diese Hypothese läßt sich am besten am Beispiel des Maggiatales überprüfen, wo die Breite innerhalb des Verbreitungsareales der Nachtigall sehr stark variiert (110–900 m). Abb. 7 zeigt die Breite der Talsohle an 16 verschiedenen Stellen zwischen Losone und Cavigno. Wo die Nachtigall vorkommt (punktierte Säulen) ist das Maggiatal im Mittel 586 breit ($s = 211,8$, n

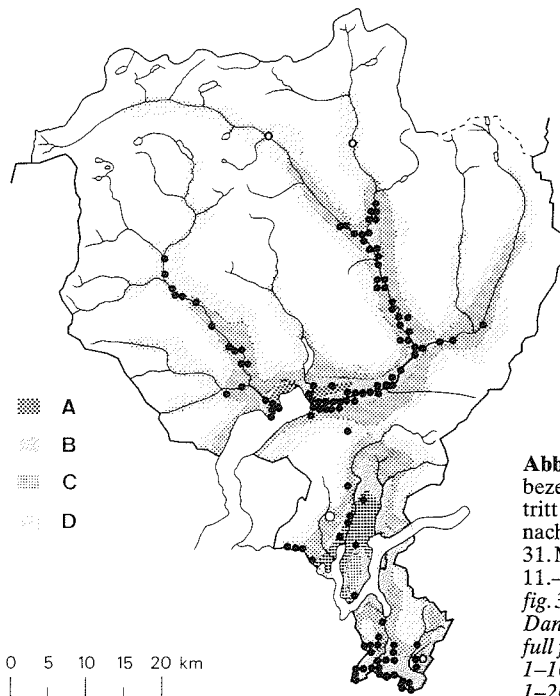


Abb. 5. Wie Abb. 3. Punktierte Flächen bezeichnen den Frühlingsseinzug (Eintritt der Vollblüte beim Löwenzahn, nach Imhof 1965–1978). A = vor 31. März, B = 1.–10. April, C = 11.–30. April, D = 1.–20. Mai. – As fig. 3. Dotted areas indicate the date when Dandelions *Taraxacum officinale* are in full flower; A = before 31 March, B = 1–10 April, C = 11–30 April, D = 1–20 May.

= 9), wo sie fehlt 274 m ($s = 148,5$, $n = 7$, weiße Säulen). Lücken im Verbreitungsgebiet sind also zumindest stellenweise auf eine Verengung der Täler zurückzuführen.

Diskussion

In der Schweiz brütet die Nachtigall in der Regel unterhalb 600 m ü. M. (vgl. Angaben über die Höhenverteilung der Brutzeitmeldungen von Wartmann in Schifferli et al. 1980, p. 30). Wesentlich höher kommt sie nur im Wallis vor, wo sie im klimatisch begünstigten Rhonetal und in einzelnen, meist südexponierten Seitentälern stellenweise bis gegen 1100 m hinaufsteigt (Glutz 1962, Schifferli et al. 1980). Im Beobachtungsarchiv der Vogelwarte (bis und mit 1980) und in Glutz (1962) sind aus Lagen oberhalb 800 m ü. M. insgesamt 16 Brutnachweise oder Feststellungen zur Brutzeit (ab Mitte Mai, meist singende ♂) verzeichnet, alle aus dem Wallis. Davon liegen 12 in Gebieten mit einer mittleren Julitemperatur von 18°C oder mehr. An 9 dieser 16 Örtlichkeiten steht der Löwenzahn vor Ende April in Vollblüte (vgl. Imhof 1965–78), an weiteren 6 vor dem 20. Mai. Wenn also die Nachtigall mit der Eiablage beginnt, hat der Frühling auch an den höchstgelegenen Brutorten bereits Einzug gehalten.

Im Verbreitungsatlas werden für 167 Quadrate von 10 km Seitenlänge Beobachtungen von Nachtigallen zur Brutzeit aufgeführt (Schifferli et al. 1980). 135 dieser Quadrate (= 81%) schließen Regionen ein, in denen die Julitemperatur im Mittel 18°C übersteigt. Die restlichen 32 Quadrate weisen zumindest lokal Julitemperaturen von 15–18°C auf. In 89 Quadraten wurde die Nachtigall als sicherer Brutvogel nachgewiesen; bei 91% liegen die Julitemperaturen lokal über 18°C. In 88 dieser Quadrate zieht der Frühling stellenweise vor Ende April ein. Da wir die Vorkommen der Nachtigall innerhalb der Atlasquadrate nicht genau kennen, wissen wir nicht, ob sie tatsächlich in den klimatisch günstigsten Zonen liegen. Es ist aber zu vermuten, daß

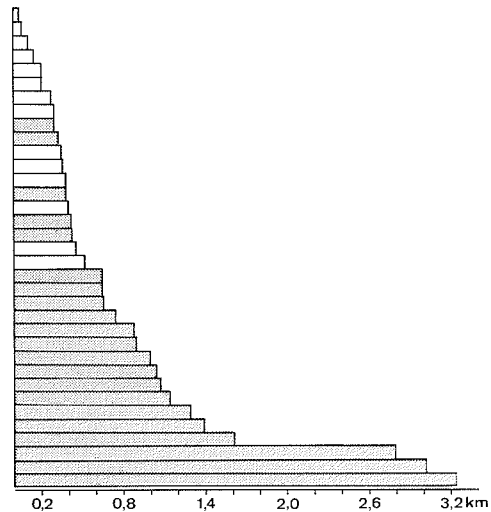


Abb. 6. Talbreite innerhalb des Verbreitungsareals der Nachtigall an 35 Stellen im Sopra Ceneri. Punktierte Säulen = Vorkommen der Art, weiße Säulen = Fehlen der Art. — Breadth of valleys (ca. 10 m above the river level) within the breeding area of the Nightingale in the Sopra Ceneri. Dotted columns indicate presence of the species, white columns its absence.

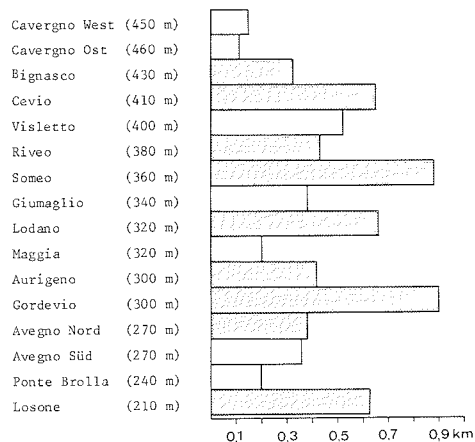


Abb. 7. Talbreite des Maggiatales an 16 Stellen zwischen Cavergno und Losone, wo die Nachtigall vorkommt (punktiert) oder fehlt (weiße Säulen). — Breadth of the Maggia valley at 16 sites within the breeding range of the Nightingale. Dotted columns indicate presence of the species, white columns its absence.

sich hier ähnliche Beziehungen zwischen Verbreitung und klimatischen Faktoren finden lassen wie im Kanton Tessin.

Im europäischen Verbreitungsgebiet brütet die Nachtigall nur selten über 750 m ü.M. und fehlt oberhalb 1300 m (Voous 1962). In Deutschland liegen die Brutorte unter 500 m (Niedersachsen 200 m, Niebuhr 1952; Westfalen unter 400 m, Hesse & Sell 1976; Umgebung von Köln 400 m, Blana 1978; Rheinland 400 m, Wink 1973; Eifel 350 m, Wink 1971; Franken 360 m, Gaukler 1953; Baden-Württemberg 500 m, Hölzinger 1970). Die Niederschlagsmengen in den Brutgebieten liegen gewöhnlich unter 700–750 mm pro Jahr (Wink 1971, 1973), resp. 240–260 mm im Mai und Juni (Blana 1978). Die Temperaturen im Mai–Juli übertreffen 14–15°C (Wink 1973, Blana 1978). In Frankreich fehlt die Nachtigall unter anderem in höher gelegenen Rasterquadraten (Yeatman 1976). In der Region Rhône-Alpes nimmt ihre Dichte mit steigender Höhenlage ab; stellenweise kommt sie aber bis 1200 m hinauf vor, in den Südalpen sogar bis 1300 m. In Regionen mit Julitemperaturen über 18°C ist die Art verbreitet und häufig, in solchen unter 16°C dagegen seltener und weniger verbreitet (Lebreton 1977). Im Südtirol brütet sie bis gegen 700 m, im Veltlin bis rund 800 m (Corti 1961). In Spanien wurde sie in der Sierra Nevada (Südspanien) und in der Sierra de Gredos (Mittelspanien) noch auf 1400 m festgestellt (Lynes 1912, Witherby 1928). Diese Angaben zeigen, daß die Nachtigall im Norden des europäischen Verbreitungsgebietes im allgemeinen auf die Tieflagen beschränkt bleibt, während sie im klimatisch günstigeren Südeuropa bis in höhere Lagen verbreitet ist: Je näher dem Äquator, desto höher liegt die obere Verbreitungsgrenze. Dieser Trend, der vermutlich mit klimatischen Unterschieden zusammenhängt, setzt sich im außereuropäischen Brutgebiet der Nachtigall fort, was in einer andern Arbeit näher untersucht wird (Schifferli in Vorb.). Ein klimatischer Einfluß läßt sich auch deshalb vermuten, weil Veränderungen von

Verbreitungsareal und Brutbestand der Nachtigall auffallend parallel zu klimatischen Veränderungen verlaufen können. In Niedersachsen beispielsweise war die Art anscheinend bis in die zweite Hälfte des letzten Jahrhunderts in weiten Teilen häufig und verbreitet. Um die Jahrhundertwende setzte parallel zu einer Klimaverschlechterung auch ein deutlicher Rückgang bis zu einem Tiefstand in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts ein. Anschließend verbesserte sich das Klima, was von einer Zunahme der Nachtigall im mittleren Niedersachsen begleitet war: Ehemalige Brutgebiete wurden neu besiedelt und der Brutbestand erholte sich (Niebuhr 1952).

Zusammenfassend halten wir fest, daß klimatische Faktoren wie Temperatur und Niederschlagsmenge zusammen mit der Höhenlage die Brutverbreitung der Nachtigall offenbar stark beeinflussen. Unsere Befunde aus dem Tessin weisen darauf hin, daß die Art vor allem die klimatisch günstigen Niederungen besiedelt. Im Wallis steigt sie lokal höher hinauf als in der übrigen Schweiz, wobei diese Gebiete aber ebenfalls durch warme Julitemperaturen und einen relativ frühen Frühlingseinzug charakterisiert sind. In der Auswertung der für 1970–1983 laufenden gesamtschweizerischen Verbreitungserhebungen mit genauer Ortsangabe wird sich möglicherweise zeigen, welche klimatischen Größen tatsächlich eine ausschlaggebende Rolle spielen und welche Grenzwerte gegebenenfalls bedeutsam sind.

Dank. Besonders Dank schulden wir Dr. G. Bianchi, der uns mit seinen Kenntnissen des Sotto Ceneri geholfen hat und uns während längerer Zeit Gastrecht gewährte. Verschiedene Ornithologen, insbesondere R. Lardelli, R. Lévêque und P. Teichert, haben uns zusätzliches Material zur Verfügung gestellt. Prof. Dr. U. N. Glutz von Blotzheim und H. P. Pfister haben das Manuskript gelesen und wichtige Ideen beigesteuert. B. Zuur hat bei den englischen Texten geholfen. Ihnen allen möchten wir für ihre wertvolle Hilfe herzlich danken.

Zusammenfassung, Summary

1. Beobachtungen von Nachtigallen zur Brutzeit (ab Mitte Mai bis Juli, 1965–1981) im Kanton Tessin und im angrenzenden Misox (GR) wurden ausgewertet.

2. Die Art ist bis 600 m ü.M. verbreitet, wobei Höhenlagen unter 450 m bevorzugt werden. Das Hauptverbreitungsareal liegt in den Tälern und Niederungen mit mittleren Julitemperaturen von 21°C oder mehr. Besonders in der Valle Maggia sind auch Gebiete mit Julitemperaturen von 18–21°C besiedelt. Ein Vergleich mit der phänologischen Karte des Frühlingseinzuges (Vollblüte des Löwenzahns) zeigt, daß die Nachtigall vor allem dort vorkommt, wo der Löwenzahn seine Vollblüte vor Ende April erreicht. Enge Talabschnitte werden weniger besiedelt als weite.

3. Die Ergebnisse werden mit Angaben aus der übrigen Schweiz und dem europäischen Verbreitungsgebiet verglichen. Da die Art im klimatisch günstigeren Südeuropa wie auch im Wallis in höheren Lagen brütet als im Tessin und vor allem in Deutschland, dürften in erster Linie klimatische Faktoren die Höhenverbreitung bestimmen.

Breeding distribution of the Nightingale Luscinia megarhynchos in southern Switzerland

1. Observations of Nightingales in the Kanton Tessin (south of the Gotthard pass) during the breeding season (mid-May to July) from 1965 to 1981 were analysed. Although only part of the area of 3250 km² was covered, the data seem representative for an analysis of the geographical and vertical distribution of this lowland species.

2. The species occurs up to 600 m above sea level, preferring lowland areas below 450 m. It is distributed mainly in areas with mean temperatures in July of 21°C or more, in some parts to 18–21°C. The Nightingale occupies mainly areas where spring arrives before the end of April (as indicated by the date the Dandelion is in full flower). Narrow parts of valleys may cause gaps in the distribution (gorges).

3. The results are compared with data from the other parts of Switzerland and the European breeding range outside Switzerland. In the climatically favourable areas of the Valais (southern Switzerland) and southern Europe the Nightingale breeds at higher altitudes than in the Tessin and especially than in Germany, suggesting that climatic factors may set the upper limit of its vertical distribution.

Literatur

BLANA, H. (1978): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Verbreitung der Vögel im

südlichen Bergischen Land. Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. Beitr. Avif. Rheinl. 12: 1–225.

CORTI, U.A. (1961): Die Brutvögel der französischen und italienischen Alpen. Chur.

GAUKLER, K. (1953): Nachtigall und Tannenhäher in Franken. Vogelwelt 74: 91–97.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.

GRÜLL, A. (1981): Untersuchungen über das Revier der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*). J. Orn. 122: 259–285.

HESSE, M. & M. SELL (1976): Zur Brutverbreitung der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) in Westfalen. Alcedo 3: 1–13.

HILPRECHT, A. (1954): Nachtigall und Sprosser. Neue Brehm Bücherei 143.

HÖLZINGER, J. (1970): Ornithologischer Sammelbericht für Baden-Württemberg (4). Anz. orn. Ges. Bayern 9: 208–225.

IMHOF, E. (1965–1978): Atlas der Schweiz. Bern.

LEBRETON, PH. (1977): Atlas ornithologique Rhône-Alpes. Lyon.

LYNES, H. (1912): Bird notes on two Andalusian Sierras. Ibis 1912: 454–489.

NIEBUHR, O. (1952): Die Nachtigall in Niedersachsen. Biol. Abh. Heft 2: 1–36.

SCHERNER, E.R. & O. WILDE (1972): Bestandesaufnahme der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) in Wolfsburg. Vogelkdl. Ber. Niedersachsen 4: 15–18.

SCHIFFERLI, A., P.GÉROUDET & R.WINKLER (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Sempach.

STUTTART, P. & K.WILLIAMSON (1971): Habitat requirements of the Nightingale. Bird Study 18: 9–14.

VOOUS, K. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg und Berlin.

WINK, M. (1971): Die Nachtigall (*Luscinia m. megarhynchos* Brehm) in der Eifel. Charadius 7: 41–56. – (1973): Die Verbreitung der Nachtigall (*Luscinia m. megarhynchos*) im Rheinland. Charadius 9: 65–80.

WITHERBY, H.F. (1928): On the birds of central Spain, with notes on those of south-east Spain. Ibis 1928: 587–663.

YEATMAN, L.J. (1976): Atlas des oiseaux nicheurs de France. Paris.

Drs. A. und L. Schifferli, Schweizerische Vogelwarte, 6204 Sempach
Dr. med. P.D'Alessandri, 6760 Faido