

Durchzug und Bestandsentwicklung der Nachtigall *Luscinia megarhynchos* in der Aareebene bei Solothurn

Walter Christen



CHRISTEN, W. (2009): Migration and population trend of Common Nightingale *Luscinia megarhynchos* in the Aare plain near Solothurn, Switzerland. Ornithol. Beob. 106: 369–376.

The breeding population of Common Nightingales in a area of 32 km² on the Swiss Plateau was monitored from 1982 to 2008. Median arrival date in spring was 19 April. Arrival date in the second half of the study period was 6 days earlier than in the first half. Song activity of males declined markedly after 5 June and stopped at the beginning of July. Overall, 317 Nightingale territories were found, with an average of 11.7 territories per year. The population increased in the study period. The yearly fluctuation of the population was on average 32 %. The 317 territories were distributed over 27 different breeding sites, of which on average 6.2 sites were occupied each year. Only 3 sites were occupied in more than 15 years. Density was highest in an oxbow area near Grenchen, where up to 8 territories were found in an area of 4.8 ha, with the highest concentration (5 territories/1.2 ha) in an area with many neophytes.

Walter Christen, Langendorfstrasse 42, CH–4500 Solothurn, E-Mail walter.christen.so@bluewin.ch

In der Schweiz ist die Nachtigall *Luscinia megarhynchos* als Brutvogel vor allem in der westlichen Landeshälfte und im Kanton Tessin verbreitet. Die Brutvorkommen liegen meistens unterhalb von 600 m ü.M., wobei die Nachtigall im Walliser Rhonetal bis gegen 1000 m ü.M. steigt. Die grössten Dichten finden sich im Mittelwallis, im Genferseebecken, im Bereich der Jurarandseen und in Teilen des Tessins. In der Zentral- und Ostschweiz tritt die Nachtigall nur lückenhaft auf. Der Schweizer Brutbestand wird auf 2000–2500 Brutpaare geschätzt (Schmid et al. 1998, Maumary et al. 2007).

Im westlichen Mittelland reicht das geschlossene Brutareal vom Genferseebecken nordostwärts bis etwa zur Stadt Solothurn (Schmid et al. 1998, Maumary et al. 2007). In der Aareebene südwestlich von Solothurn ist die Nachtigall somit ein regelmässiger Brutvogel. Seit

den Achtzigerjahren hat hier der kleine Brutbestand sogar zugenommen. In der folgenden Arbeit werden der Durchzug und die Bestandsentwicklung dieser kleinen Randzonenpopulation im Zeitraum von 1982 bis 2008 näher erläutert.

1. Untersuchungsgebiet und Methode

Das Untersuchungsgebiet misst 32 km² und ist ein Teil der solothurnisch-bernischen Aareebene (430 m ü.M.). Es liegt zwischen Büren an der Aare (Kanton Bern) und Solothurn (Kanton Solothurn). Das Gebiet wird im N und S durch die Bahnlinien Solothurn–Biel bzw. Solothurn–Lyss, im W durch die Verbindungsstrasse Büren an der Aare–Lengnau und im E durch die Stadt Solothurn begrenzt. Die Böden der offenen und flachen Flussniederung neigen zu Staunässe (Seeablagerungen) und

werden vorwiegend ackerbaulich genutzt. Biber (1993) ermittelte auf einer 22 km² grossen Teilfläche die Länge der Feld- und Uferhecken sowie Randlänge von flächigen Gehölzen und kam auf 3130 m/km². Dieser Wert dürfte für das gesamte Beobachtungsgebiet etwa zutreffen und immer noch aktuell sein. Vor allem bei Bettlach, Selzach, Bellach und Lüsslingen wurden seit 1980 zahlreiche neue Hecken angelegt. Viele alte und neue Hecken sind im Bearbeitungszeitraum dichter und auch breiter geworden. Weitere Details zum Untersuchungsgebiet finden sich in Christen (1996).

Klimatisch herrschen in der Aareebene ähnliche Verhältnisse wie in anderen Flusstälern des Schweizer Mittellandes. Die langjährigen Normwerte (1961–1990) von Jahrestemperatur und Jahresniederschlag der Station Biel (433 m ü.M., MeteoSchweiz), die etwa 10 km westlich des Untersuchungsgebietes liegt, betragen 9,0 °C, (Januar –0,3 °C, Juli 18,7 °C) und 1203 mm. Von 1982 bis 2008 lag die mittlere Temperatur von Mai bis Juli (Hauptbrutzeit) bei 17,0 °C. Sie hat im Laufe des Bearbeitungszeitraumes um fast 1 °C zugenommen: 1982–1994 16,6 °C, 1995–2008 17,5 °C. Von 1982 bis 2008 liegen die mittleren Niederschläge von Mai bis Juli bei 307 mm und haben nur wenig zugenommen: 1982–1994 304 mm, 1995–2008 311 mm (MeteoSchweiz briefl.).

Von 1982 bis 2008 führte ich im Untersuchungsgebiet von April bis September an durchschnittlich 3,5 Tagen pro Woche Kontrollgänge durch. Im ersten Maidrittel (Pentaden 25–26) und Ende August/Anfang September (Pentaden 48–50) wurde etwas weniger beobachtet als in der übrigen Zeit. Der grösste Teil der Kontrollen begann kurz vor Sonnenaufgang und dauerte im Mittel 2,5 h. Bei den Begehungen, die grundsätzlich allen Vogelarten galten, wurden jeweils auch die meisten für die Nachtigall in Frage kommenden Rast- und Bruthabitate mehrmals aufgesucht. Als Brutrevier galt eine Fläche, in der sich an mindestens zwei nicht aufeinanderfolgenden Tagen von Anfang Mai bis Ende Juni Nachtigallen in einem geeigneten Bruthabitat territorial verhielten (Gesang, Warnrufe, bettelnde Jungvögel). Dabei wurde besonders auf synchrone Sänger geachtet. Nester suchte ich nicht. Nur wenige

Male führte ich Abend- und Nachtexkursionen durch. Trotz der zahlreichen Kontrollen blieb in einigen Jahren wahrscheinlich das eine oder andere Revier unentdeckt.

Die Nachtigall kommt in der Aareebene nicht flächendeckend, sondern oft konzentriert an bestimmten Stellen, vor. Diese Lokalitäten werden hier als Brutplätze bezeichnet. Beim Abgrenzen der Brutplätze wurde wie folgt vorgegangen: Waren in einem flächigen Gehölz oder in gut miteinander vernetzten Hecken mehrere Reviere vorhanden, wurden diese als ein Brutplatz zusammengefasst. Zwei Reviere in durch Kulturland mehr als etwa 100 m voneinander getrennten Hecken galten hingegen als zwei Brutplätze. Beim Brutbestand wurden vereinzelt auch Daten von anderen gelegentlich im Gebiet tätigen Feldornithologen miteinbezogen. Für die Berechnung des Ankunftsmedians (inkl. 2009) sowie für die Darstellung des jahreszeitlichen Auftretens verwendete ich nur eigene Daten. Der Mittelwert der Vögel ergibt sich aus der Pentadensumme dividiert durch alle 27 Beobachtungsjahre. Als Präsenz wird die Anwesenheit der Nachtigall in Jahren oder Pentaden bezeichnet.

2. Ergebnisse

2.1. Jahreszeitliches Auftreten, Gesangsperiode

Insgesamt wertete ich 717 Tagessummen mit 2001 Individuen der Jahre 1982–2008 aus. Wegen der versteckten Lebensweise der Nachtigall basiert ein Grossteil dieser Daten auf Gesang und Rufen. Sichtbeobachtungen von Vögeln ohne Lautäusserungen sind spärlich.

Frühjahrszug: Die ersten Nachtigallen erscheinen in der Aareebene meistens in der zweiten und dritten Aprildekade. Die Erstbeobachtungen streuen zwischen dem 7. April und dem 1. Mai, mit Median am 19. April (n = 27). Im Jahr 2006 trafen Nachtigallen allgemein früh ein: je eine am 7. April bei Grenchen, am 9. April bei Altreu und gleichentags bei Bettlach in einem Garten (R. Gardi mdl.). Der Ankunftsmedian hat sich in der zweiten Hälfte des Bearbeitungszeitraumes (1996–2009, 16. April, n = 14) gegenüber der ersten Hälfte (1982–1995, 22. April, n = 13) um sechs Tage

nach vorne verschoben (Abb. 1). Mit Ausnahme von zwei Jahren stellte ich die frühesten Rückkehrer immer an den im betreffenden Jahr besetzten Brutplätzen fest. Somit dürften die Erstankömmlinge meistens auch die Revierinhaber gewesen sein. Aufgrund der Mittelwerte der Vögel werden zwischen dem 21. April und dem 20. Mai (Pentaden 23–28) am meisten Nachtigallen bemerkt. Davon sind erwartungsgemäss der weitaus grösste Teil singende ♂. Die etwas niedrigeren Individuenzahlen und die geringere Präsenz in den Pentaden 25–26 sind methodisch bedingt (mehrmalige Abwesenheit; Abb. 2). Umherstreifende Sänger abseits der Brutplätze treten gelegentlich noch bis Mitte Juni auf, z.B. ein Sänger am 16. Juni 2005 am Aareufer bei Selzach. Sonst ist über das Ende des Frühjahrszuges nichts bekannt, da singende Durchzügler nicht von Revierinhabern zu unterscheiden sind.

Gesangsperiode: In 22 von 27 Jahren machten sich die ersten eintreffenden Vögel bereits durch Gesang bemerkbar. Von April bis Juni waren von 1813 festgestellten Ind. deren 93 % Sänger. Der Anteil singender ♂ ist im Mai am höchsten: April 92 %, Mai 98 % und Juni 86 %. Das Mediandatum aller von April bis Juni gehörten Sänger ist der 18. Mai (n = 1686). Obschon die Präsenz der Vögel bis Ende Juni (Pentade 36) noch auf hohem Niveau ist, beginnt die Gesangsaktivität der ♂ ab dem 5. Juni

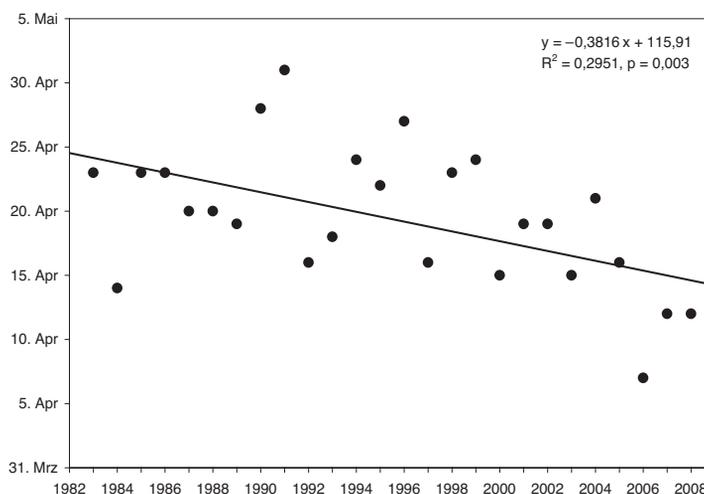
(Pentade 32) deutlich abzunehmen. Nach der Monatswende Juni/Juli (Pentade 37) ist der Gesang weitgehend verstummt (Abb. 2). Später ist nur noch vereinzelt kurzer Stottergesang zu hören, letztmals am 24. August.

Herbstzug: Ausserhalb der Brutplätze treten die ersten Nachtigallen ab dem 6. August auf. In 10 der 27 Jahre liegen von August bis September überhaupt keine Daten vor. Erst im Zuge der Bestandszunahme gibt es seit 1997 jedes Jahr Herbstbeobachtungen. Der kleine Gipfel bei der Präsenz vom 4. bis 18. August (Pentaden 44–46) betrifft wohl Durchzügler. Die letzten Vögel werden in der ersten Septemberhälfte bemerkt (11 Daten), die Letztbeobachtung gelang am 14. September 2008 (Abb. 2). Der Median sämtlicher von August bis September notierten Vögel, inklusive jene an den Brutplätzen, die aber nicht zwangsläufig Brutvögel sein müssen, ist der 15. August (n = 101).

2.2. Bestandsentwicklung, Brutplätze

Von 1982 bis 2008 kartierte ich insgesamt 317 Reviere der Nachtigall. Pro Jahr waren es im Mittel 11,7 Reviere/32 km². Grosse Teile des Untersuchungsgebietes können von der Nachtigall nicht besiedelt werden, z.B. gehölzfreies Kulturland und das Siedlungsgebiet. 1992 war der Bestand mit 4 Revieren am niedrigsten und 2006 mit 22 Revieren am höchsten (Abb. 3).

Abb. 1. Erstankunft der Nachtigall in der Aareebene bei Solothurn von 1982 bis 2009. – *First-arrival dates of Common Nighthingales, 1982–2009.*



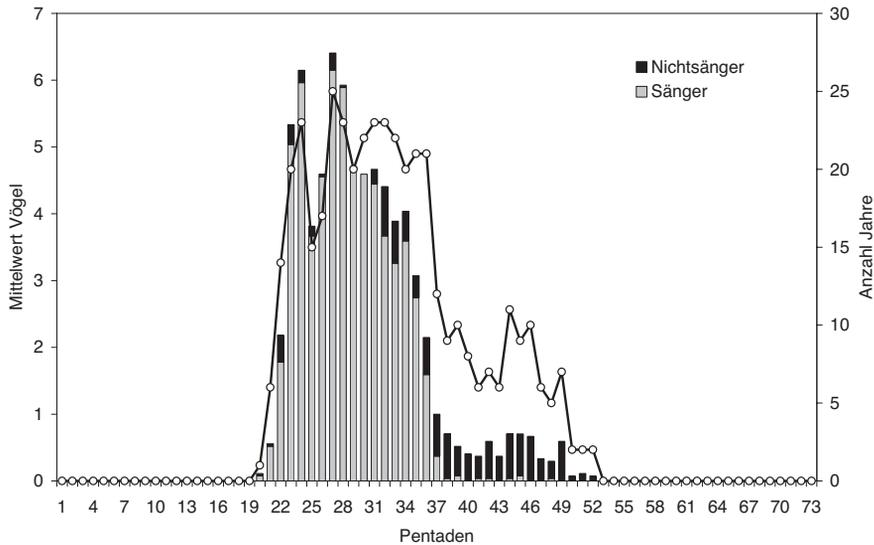


Abb. 2. Jahreszeitliches Auftreten der Nachtigall in der Aareebene von 1982 bis 2008. Mittelwerte der Pentadensummen der Vögel (Balken, linke Skala) und der Präsenz in Jahren (Linie, rechte Skala). – *Phenology of Common Nightingales, 1982–2008. Mean of totals per five-day period (columns, left axis) and numbers of years the species was observed (line, right axis).*

Die Zahl der besetzten Reviere hat ab 1988 zugenommen. Die Fluktuation gegenüber dem Vorjahr war in einzelnen Jahren recht hoch

und betrug im Mittel 32 (0–225) %. Besonders markant war der Einbruch zu Beginn der Neunzigerjahre: 1991 10 Reviere, 1992 noch 4

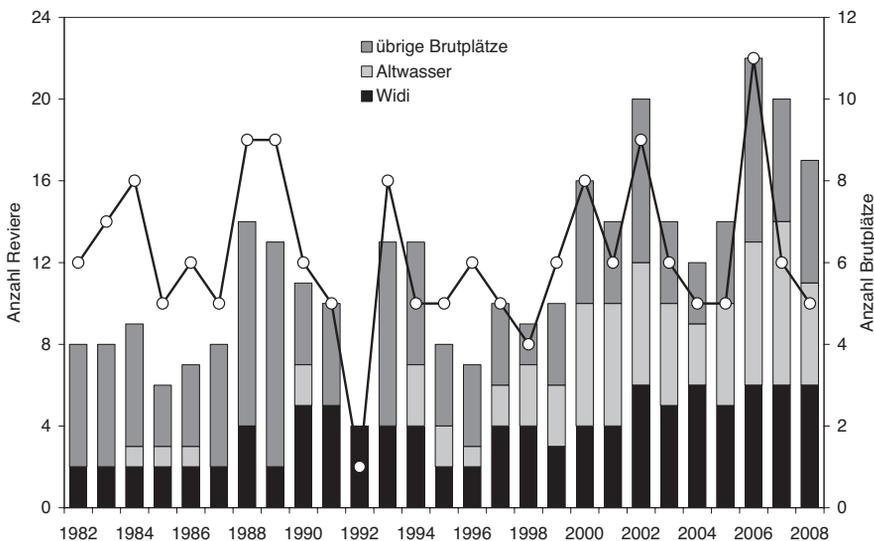


Abb. 3. Anzahl Reviere (Balken, linke Skala) und Anzahl besetzter Brutplätze (Linie, rechte Skala) der Nachtigall in der Aareebene. – *Number of territories (columns, left axis) and number of breeding sites (line, right axis).*

und 1993 wieder 13 Reviere. Auch die Summe der Pentadenmaxima der Vögel von April bis September und die Präsenz in Pentaden haben im Bearbeitungszeitraum deutlich zugenommen. Die jährliche Fluktuation der Pentadenmaxima gegenüber dem Vorjahr beträgt im Mittel 42 (0–179) % und ist somit ähnlich hoch wie die Schwankungen des Brutbestands (Abb. 4).

Die 317 Reviere verteilen sich auf 27 verschiedene Brutplätze. Dabei handelt es sich um lineare und flächige Gehölze mit einer reichen Krautschicht und meist viel Falllaub in der Nähe von stehenden und fließenden Gewässern (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Alle Gehölzgruppen waren zum Zeitpunkt der Erstbesiedlung mindestens 15 Jahre alt. 15 der 27 Brutplätze befinden sich direkt entlang der Aare und an den einmündenden Bächen. Die Mehrzahl der restlichen Brutplätze liegt an stark verbuschten Entwässerungsgräben. Nur vereinzelt wurden für 1–2 Jahre Gehölze besiedelt, welche nicht an ein Gewässer oder einen Graben grenzen. In zahlreichen Revieren war die Vegetation ausserordentlich dicht, u.a. viel Schwarzdorn *Prunus spinosa*. Die Brutplätze zählten jeweils 1–8 Reviere. Die Mehrheit der

Brutplätze, nämlich 16 von 27, wurde nur von einem Paar besiedelt.

Pro Jahr waren im Mittel 6,2 Brutplätze besetzt. Im Jahr mit dem höchsten Bestand waren 11 Brutplätze (2006) besetzt, im Jahr mit dem niedrigsten Bestand nur einer (1992, Widi bei Arch; Abb. 3). 18 Brutplätze waren in 1–5 Jahren, sechs in 6–14 Jahren und drei in 15–27 Jahren besetzt. Bei den nur in wenigen Jahren besetzten Standorten handelte es sich meist um isolierte und nicht besonders dichte Gehölze. Folgende drei Brutplätze waren am längsten besetzt: Rütibachmündung bei Rütli in 18 Jahren (1–2 Reviere), Altwasser bei Grenchen in 19 Jahren (1–8 Reviere) und Widi bei Arch in allen 27 Jahren (2–6 Reviere). An diesen drei Stellen wurden im Bearbeitungszeitraum 192 (61 %) der insgesamt 317 Reviere gefunden. Das Altwasser und das Widi sind die beiden Brutplätze mit dem höchsten Bestand. Hier gab es auch regelmässig Brutnachweise. Das Widi war bereits in den Siebzigerjahren der einzige regelmässig besetzte Brutplatz in der Aareebene (R. Gardi briefl.). Bemerkenswert ist die Dichte am 4,8 ha grossen Altwasser, wo die Nachtigall erst seit 1994 jedes Jahr brütet. Hier konzentriert sich der Bestand auf eine

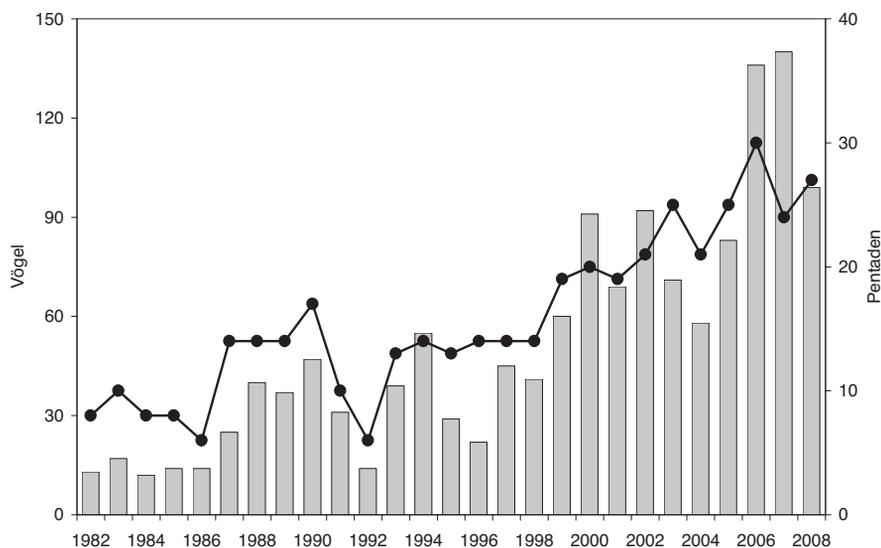


Abb. 4. Summe der Pentadenmaxima der Vögel (Balken, linke Skala) und der Präsenz in Pentaden (Linie, rechte Skala) der Nachtigall in der Aareebene. – Sum of maximum number of Common Nightingales per five-day period (columns, left axis) and of presence per five-day period (line, right axis).

verbuschte Kehrlichtdeponie und auf zwei angrenzende Schwarzdornhecken. Von 2005 bis 2008 fand ich am Altwasser jeweils 5–8 Reviere, davon maximal 5 Reviere auf der 1,2 ha grossen ehemaligen Deponie. Diese ist bedeckt mit Neophyten wie Essigbaum *Rhus hirta*, Kanadische Goldrute *Solidago canadensis*, Japanischer Staudenknöterich *Fallopia japonica* und Armenische Brombeere *Rubus armeniacus* (Christen 2006).

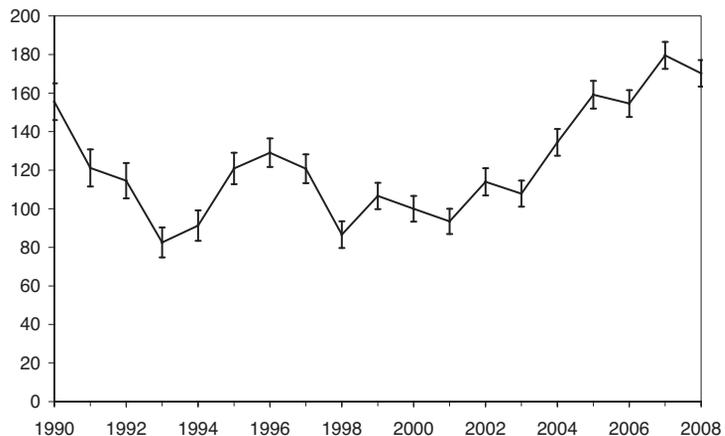
3. Diskussion

In der Aareebene bei Solothurn deckt sich das jahreszeitliche Auftreten der Nachtigall weitgehend mit jenem in anderen Gebieten in der Schweiz und im grenznahen Ausland (Glutz von Blotzheim 1962, Schuster et al. 1983, Heine et al. 1999, Winkler 1999, Maumary et al. 2007). Im Untersuchungsgebiet ist der Ankunftsmedian im Frühling der 19. April. Für die in den 27 Jahren festgestellte Vorverschiebung des Ankunftsmedians um sechs Tage dürfte u.a. auch die Bestandszunahme mitverantwortlich sein. So ist bei einem hohen Brutbestand die Wahrscheinlichkeit grösser, früher im Jahr Nachtigallen anzutreffen als bei einem kleinen Bestand. Für den Grossraum Solothurn (ca. 360 km²) und den Zeitraum 1981–2006 wurde bei der Nachtigall eine statistisch gesicherte Vorverschiebung des Ankunftsmedians von einem Tag festgestellt (Christen 2007). In der

Westschweiz erscheinen die ersten Nachtigallen etwa 5–10 Tage früher als in der Region Basel und der Zentral- und Ostschweiz (Maumary et al. 2007). Die am Ostrand des westlichen Mittellandes liegende Aareebene nimmt diesbezüglich eine Mittelstellung ein. Der Herbstzug ist nur schwach ausgeprägt. Der Median aller von August bis September festgestellten Vögel ist der 15. August. Auf den Alpenpässen liegt das mittlere Durchzugsdatum einige Tage später: Col de Jaman (Kanton Waadt) 19. August (Maumary et al. 2007) und Col de Bretolet (Kanton Wallis) 22. August (Jenni 1984, L. Jenni & M. Kéry in Maumary et al. 2007).

Der dem Untersuchungsgebiet am nächsten gelegene und regelmässig besetzte Brutplatz befindet sich im Ala-Reservat Häfli bei Büren an der Aare (Kanton Bern; Bossert 1988), mit einem Bestand von 3 bis 6 Revieren in den Jahren 2000–2008 (A. Blösch briefl.). In der Aareebene ist der Bestand mit maximal 22 Revieren/32 km² klein und entspricht höchstens etwa 1 % des Schweizer Brutbestands (Schmid et al. 1998). Die grossflächige Dichte erreicht hier nicht annähernd so hohe Werte wie etwa im Mittelwallis und in anderen Teilen der Westschweiz, z.B. 65–70 Reviere/6 km² am oberen Ende des Genfersees (Gilliéron 1991). Sehr hohe Dichten wurden auch im Oberelsass (Haut-Rhin, Frankreich) festgestellt, z.B. 200–240 Reviere/17,9 km² zwischen Saint-Louis und Kembs-Loeclé (Amrhein & Zwy-

Abb. 5. Index für die Entwicklung des Brutbestands der Nachtigall in der Schweiz von 1990 bis 2008. Das Referenzjahr ist 2000 und hat einen Indexwert von 100. – *Population trend indices of Common Nightingales in Switzerland, 1990–2008.*



gart 2004) und 51 Reviere/104 ha auf einer kleineren Fläche in der Petite Camargue Alsacienne (Durrer et al. 1995). Aber auch in Teilen der Nordostschweiz wurden auf Kleinflächen sehr hohe Dichten gefunden, so bis 25 Reviere/32,5 ha am Rande des Flughafens Zürich-Kloten (Hegelbach 1999). Am Altwasser bei Grenchen wurden auf einer kleinen verbuschten Deponie maximal 5 Reviere/1,2 ha festgestellt.

Die im Untersuchungsgebiet ermittelten Revierzahlen sind wahrscheinlich höher als der effektive Brutbestand. Namentlich die zur fortgeschrittenen Brutzeit nachts ausdauernd singenden ♂ sind gewöhnlich unverpaart (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Amrhein et al. 2002). Die zahlreichen suboptimalen und nur in 1–5 Jahren besetzten Brutplätze können auf einen hohen Nichtbrüteranteil hinweisen. Im Oberelsass wurde der Anteil unverpaarter ♂ auf 47 % geschätzt (Amrhein & Zwygart 2004).

In der Aareebene hat die Zahl der besetzten Reviere im Laufe des Bearbeitungszeitraumes zugenommen. Die jährliche Fluktuation war hoch und betrug im Mittel 32 %. Die Bestandszunahme ist wahrscheinlich vor allem auf das Dichterwerden der Vegetation an einigen Brutplätzen zurückzuführen. Inwiefern auch die allgemeine Zunahme der Temperatur zur Hauptbrutzeit (Mai–Juli) für den Bestandsanstieg mitverantwortlich ist, ist schwer abzuschätzen.

In der Schweiz ging zwischen den beiden Atlasaufnahmen 1972–1976 und 1993–1996 die Zahl der besetzten Quadrate (10 × 10 km) um 19 zurück (minus 12 %), vorab in den Randbereichen des Areals und in den Ebenen (Schifferli et al. 1980, Schmid et al. 1998). Der Schweizer Brutvogel-Index für die Nachtigall zeigt im Zeitraum 1990–2008 jährweise starke Schwankungen (Abb. 5; Zbinden et al. 2005, H. Schmid briefl.). Auch in anderen Teilen Europas werden lang- und kurzfristige Bestandschwankungen festgestellt (Übersicht in Bauer et al. 2005).

Dank. Zusätzliche Angaben zum Brutbestand erhielt ich in einzelnen Jahren von Olivier Biber, Urs Peter Stäuble, Christoph Schmid und Michael Tobler. Hans Schmid hat mir die Grafik mit dem Swiss Bird Index zur Verfügung gestellt. Valentin Amrhein und ein weiterer Gutachter haben das Manuskript kritisch durchgesehen und Verena Keller hat die englische

Übersetzung angefertigt. Ihnen allen danke ich ganz herzlich dafür.

Zusammenfassung

In der 32 km² grossen Aareebene (430 m ü.M.) zwischen Büren an der Aare (Kanton Bern) und Solothurn (Kanton Solothurn) wurde von 1982 bis 2008 der Brutbestand der Nachtigall *Luscinia megarhynchos* erfasst. Im Frühling fällt der Ankunftsmedian auf den 19. April. Er hat sich in der zweiten Hälfte des Bearbeitungszeitraumes gegenüber der ersten Hälfte um sechs Tage nach vorne verschoben. Ab dem 5. Juni beginnt die Gesangstätigkeit der ♂ deutlich abzunehmen und nach der Monatswende Juni/Juli ist der Gesang weitgehend verstummt. Insgesamt wurden 317 Brutreviere der Nachtigall gefunden, pro Jahr im Mittel 11,7 Reviere. Der Brutbestand hat im Laufe der Jahre zugenommen. Die jährliche Fluktuation des Brutbestands betrug im Mittel 32 %. Die 317 Reviere verteilten sich auf 27 verschiedene Brutplätze, von denen pro Jahr im Mittel 6,2 besetzt waren. Nur drei Brutplätze waren in mehr als 15 Jahren besetzt. Besonders hoch war die Dichte mit bis zu 8 Revieren/4,8 ha am Altwasser bei Grenchen, davon maximal 5 Reviere auf einer 1,2 ha grossen Teilfläche mit zahlreichen Neophyten.

Literatur

- AMRHEIN, V., P. KORNER & M. NAGUIB (2002): Nocturnal and diurnal singing activity in the nightingale: correlations with mating status and breeding cycle. *Anim. Behav.* 64: 939–944.
- AMRHEIN, V. & D. ZWYGART (2004): Bestand und Verpaarungsstatus von Nachtigallen *Luscinia megarhynchos* im elsässischen Rheintal bei Basel. *Ornithol. Beob.* 101: 19–24.
- BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Passeriformes – Sperlingsvögel. Aula, Wiebelsheim.
- BIBER, O. (1993): Bestand und Bruterfolg der Goldammer *Emberiza citrinella* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft (Schweizer Mittelland). *Ornithol. Beob.* 90: 53–65.
- BOSSERT, A. (1988): Die Reservate der Ala. *Ornithol. Beob. Beiheft* 7.
- CHRISTEN, W. (1996): Die Vogelwelt der Aareebene westlich von Solothurn. *Mitt. Nat.forsch. Ges. Kanton Solothurn* 37: 9–118. – (2006): Ganzjährige Erfassung von Vögeln in einem kleinen Feuchtgebiet in der Aareebene (Kanton Solothurn) während 22 Jahren. *Ornithol. Beob.* 103: 13–38. – (2007): Veränderung der Erstankunft ausgewählter Zugvogelarten im Frühling in der Region Solothurn. *Ornithol. Beob.* 104: 53–63.
- DURRER, H., F. BUNER & C. RIVERA (1995): Bestand der Nachtigall *Luscinia megarhynchos* in der «Petite Camargue Alsacienne» (Ober-Elsass, F). *Orni-*

- thol. Beob. 92: 484–487.
- GILLIÉRON, G. (1991): Les oiseaux nicheurs de la région des Grangettes de Noville (canton de Vaud). *Nos Oiseaux* 41: 165–182.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. *Aargauer Tagblatt*, Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1988): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 11, Passeriformes (2. Teil). Aula, Wiesbaden.
- HEGELBACH, J. (1999): Brutbestand der Nachtigall *Luscinia megarhynchos* und anderer ausgewählter Singvogelarten in einer Probefläche am Rande des Flughafens Zürich-Kloten. *Ornithol. Beob.* 96: 41–48.
- HEINE, G., H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK (1999): Die Vögel des Bodenseegebietes. *Ornithol. Jahresh. Baden-Württ.* 14/15.
- JENNI, L. (1984): Herbstzugmuster von Vögeln auf dem Col de Bretolet unter besonderer Berücksichtigung nachbrutzeitlicher Bewegungen. *Ornithol. Beob.* 81: 183–213.
- MAUMARY, L., L. VALLOTTON & P. KNAUS (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und *Nos Oiseaux*, Montmollin.
- SCHIFFERLI, A., P. GÉROUDET & R. WINKLER (1980): *Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): *Schweizer Brutvogelatlas*. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHUSTER, S., V. BLUM, H. JACOBY, G. KNÖTZSCH, H. LEUZINGER, M. SCHNEIDER, E. SEITZ & P. WILLI (1983): *Die Vögel des Bodenseegebietes*. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Konstanz.
- WINKLER, R. (1999): *Avifauna der Schweiz*. *Ornithol. Beob. Beiheft* 10.
- ZBINDEN, N., H. SCHMID, M. KÉRY & V. KELLER (2005): *Swiss Bird Index SBI*. Artweise und kombinierte Indices für die Beurteilung der Bestandsentwicklung von Brutvogelarten und Artengruppen in der Schweiz 1990–2003. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Manuskript eingegangen 17. November 2008
Bereinigte Fassung angenommen 18. Juni 2009