

## Bestandsentwicklung und Brutbiologie des Gartenrotschwanzes *Phoenicurus phoenicurus* in der Nordwestschweiz

Nicolas Martinez und Tobias Roth



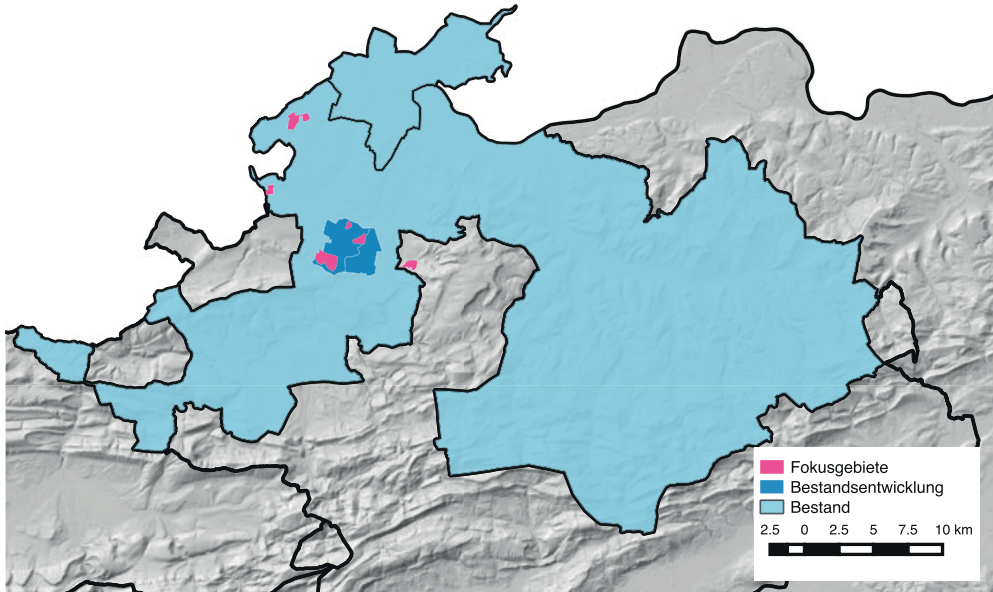
MARTINEZ, N. & T. ROTH (2017): Population dynamics and breeding biology of the Common Redstart *Phoenicurus phoenicurus* in Northwestern Switzerland. Ornithol. Beob. 114: 179–200.

The Common Redstart strongly declined in the second half of the last century in Switzerland. The species is thus classified as near threatened and is one of 50 priority species for recovery programs. We collected data on breeding biology between 2009 and 2016, including data on density of territories per habitat, on adult sex ratios, and on clutch sizes and laying dates of 133 nests. We also combined our data with data from other sources. We counted 270 to 280 territories of the Common Redstart in the cantons of Basel-Stadt and Basel-Landschaft and assume that Northwestern Switzerland still holds a population of national importance comprising about 300–330 territories. Compared to a census in 1993/1995, however, the population clearly declined. According to our habitat model, the decrease of high stem orchards is the main factor explaining the decline in Common Redstarts. The highest densities were found in areas with diverse land use facing southwards. Allotment gardens held a much higher proportion of the current population than in 1993/1995. Orchards, allotment gardens and groups of trees are important for the occurrence of the species. The preservation of such habitats, and in particular of existing structurally rich high stem orchards, is crucial. The existing small-scale structural diversity, including patches of bare ground and sparse vegetation, has to be preserved and increased. Our data on breeding biology showed that the adult sex ratio, measured as the proportion of adults that are ♂, was 0.58, suggesting that females have higher mortality than males. In almost 50 % of clutches, the first egg was laid in April. Compared to previous studies from Central Europe, this suggests an advancement of egg-laying. Common Redstarts seemed to prefer boxes with one large or two small openings, but mortality in boxes with one large opening was relatively high, mainly due to predation. Based on the available data, preferable nest boxes to support Common Redstart populations would have two small openings or one single high, but narrow opening.

Nicolas Martinez und Tobias Roth, Hintermann & Weber AG, Austrasse 2a, CH–4153 Reinach, E-Mail [martinez@hintermannweber.ch](mailto:martinez@hintermannweber.ch)

Nach massiven Bestandsrückgängen in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts gilt der Gartenrotschwanz in der Schweiz als potenziell gefährdet (Keller et al. 2010a) und ist eine prioritäre Art für Förderungsprogramme (Keller et al. 2010b). Eine wichtige Ursache

für den Rückgang sind Dürren im Überwinterungsgebiet in der Sahelzone (Bruderer & Hirschi 1984, Zwartz et al. 2009). Regional unterschiedliche Bestandsentwicklungen im Brutgebiet deuten aber darauf hin, dass diese Dürren nicht als alleiniger Grund für die Ab-



**Abb. 1.** Untersuchungsgebiet mit den sechs «Fokusgebieten» Allschwil, Asp, Benken, Matztal-Mattengoben, Rebgarten und Rütene (violett), dem Gebiet um Reinach mit den landwirtschaftlich geprägten Flächen zwischen Aesch, Ettingen, Reinach und Therwil («Bestandsentwicklung», dunkelblau) sowie den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt («Bestand», hellblau), für die aktuelle Bestandsangaben zusammengestellt wurden. Nicht dargestellt sind die 13 MHB-Quadrate aus der Nordwestschweiz. – *Study area and the six focus areas «Fokusgebiete» Allschwil, Asp, Benken, Matztal-Mattengoben, Rebgarten and Rütene (violet), the area at Reinach situated between the villages Ettingen, Reinach and Therwil («Bestandsentwicklung», dark blue) as well as the cantons of Basel-Landschaft and Basel-Stadt («Bestand», light blue), where we assembled actual population numbers. Not shown are the 13 sites from the «common breeding bird survey» (MHB) located in Northwestern Switzerland.*

nahme der Bestände gelten können (Spaar et al. 2012). Probleme im Brutgebiet umfassen den Verlust von Bruthabitat durch Zerstörung von Streuobstflächen, die Intensivierung und Umnutzung ehemals ruraler Dorfränder und Gartenanlagen sowie die Verschlechterung der Nahrungsgrundlage und -erreichbarkeit (Martinez et al. 2010, Schaub et al. 2010, Martinez 2012, Droz et al. 2015).

In den letzten Jahren hat sich der Schweizer Bestand auf einem tiefen Niveau stabilisiert. Grossflächig dürfte er insbesondere nördlich der Alpen aber weiterhin nur etwa 60 % des Bestands zu Beginn der 1990er-Jahre betragen (Archiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach). In vielen Landschaftsräumen ist die einst verbreitete Art nur noch mit einzelnen Revieren vertreten (Spaar et al. 2012). Nach

wie vor einigermaßen regelmässig anzutreffen ist der Gartenrotschwanz in der Nordwestschweiz rund um Basel (Schmid et al. 1998, Martinez & Plattner 2011). Die Region hat für den Schutz des Gartenrotschwanzes in der Schweiz eine grosse Bedeutung.

Nach ersten Erhebungen im Jahr 2006 (Martinez et al. 2010) haben wir zwischen 2009 und 2016 jährlich Daten über verschiedene Bestände in der Nordwestschweiz gesammelt. Neben Angaben zur Bestandsentwicklung in verschiedenen Teilgebieten und zum Geschlechterverhältnis liegen auch brutbiologische Daten von insgesamt 133 Nestern vor. Die Ergebnisse wurden teilweise bereits unter Behandlung spezifischer Fragestellungen publiziert (Martinez et al. 2010, Martinez 2012, Martinez & Zingg 2014, Moser 2014). Für die vorliegende



**Abb. 2.** Gartenrotschwanz-Lebensraum im Fokusgebiet Allschwil. Bewohnt werden vor allem Grundstücke mit Gartencharakter innerhalb der Streuobstwiesen (Bildhintergrund) sowie Orte, wo solche Gärten oder Obstwiesen an Waldränder angrenzen. Aufnahme 26. Mai 2016, N. Martinez. – *Common Redstart habitat in the focus area of Allschwil. Redstarts mainly inhabit gardens located in high stem orchards as well as places where such gardens or high stem orchards border on edges of a forest.*

Arbeit wurden die gesamten Daten zusammen mit zusätzlichen Angaben aus anderen Quellen aufbereitet.

Kenntnisse zu brutbiologischen Schlüsselgrößen sind wichtig, um Bestandsveränderungen zu verstehen und den Einfluss von Habitatveränderungen oder Fördermassnahmen vorherzusagen (Williams et al. 2002). Die letzte umfassende Datengrundlage zur Brutbiologie des Gartenrotschwanzes aus der Schweiz stammt aus den 1960er-Jahren (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollen einerseits eine aktuelle Übersicht über Populationsgrösse und Brutbiologie des Gartenrotschwanzes geben und andererseits durch konkrete Hinweise zum Artenschutz einen Beitrag zur Förderung dieser Prioritätsart leisten.

## 1. Untersuchungsgebiet, Material und Methode

### 1.1. Untersuchungsgebiet

Alle Untersuchungen wurden in der Nordwestschweiz durchgeführt, hauptsächlich in den beiden Halbkantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt (Abb. 1). Die Nordwestschweiz hat verglichen mit der restlichen Schweiz hö-

here Temperaturen und geringere jährliche Niederschlagsmengen. Die beiden Basler Halbkantone sind zusammen 555 km<sup>2</sup> gross. Der tiefste Punkt liegt am Rhein bei Basel auf 245 m ü.M., der höchste Punkt ist die Hintere Egg in Waldenburg (1169 m ü.M.).

Innerhalb dieses Areals konzentrierten wir uns auf mehrere «Fokusgebiete». Diese liegen im Leimen- und Birstal auf 300 bis 410 m ü.M. (Abb. 1). Es handelt sich um landwirtschaftlich geprägte Gebiete mit einer vergleichsweise hohen Revierdichte. Das 6,3 km<sup>2</sup> grosse Fokusgebiet Reinach umfasst das gesamte Landwirtschaftsgebiet zwischen den Gemeinden Aesch, Ettingen, Therwil und Reinach mit teilweise ausgedehnten Hochstamm-Obstbeständen sowie kleineren Teilflächen mit einem vielfältigen Mosaik an Streuobstwiesen, Kleingartenanlagen, Rebbergen und Freizeitgärten («Schrebergärten»). Beim Fokusgebiet Allschwil (51 ha) handelt es sich um ein Gebiet mit ausgedehnten Streuobstwiesen und einzelnen Flächen mit Ackerbau sowie mit mehreren teilweise grossen Grundstücken mit Gartencharakter (Abb. 2). Bei Matztal-Mattengoben (73 ha) und Rütönen (15 ha) handelt es sich um Streuobstwiesen, beim Rebgarten (12 ha) und Benken (17 ha) um ein Mosaik aus Streuobstwiesen, Kleingartenanlagen, Schafweiden



**Abb. 3.** Gartenrotschwanz-Revier im Fokusgebiet Asp als typisches Revier in reich strukturierten Hochstamm-Obstbeständen. Aufnahme 29. Juni 2009, N. Martinez. – *Common Redstart territory in the focus area of Asp. This is a typical location for a territory in diverse high stem orchards.*

und Rebergen, und bei Asp (28 ha) um ein Gebiet mit kleinen Rebflächen und überwiegend reich strukturierten Hochstamm-Obstbeständen (Abb. 3). Die Fokusgebiete Matztal-Mattengoben, Rebgarten und Rüteneu liegen innerhalb des Fokusgebiets Reinach. Das Fokusgebiet Asp befindet sich in der Gemeinde Dornach (Kanton Solothurn) und ist das einzige ausserhalb des Kantons Basel-Landschaft.

## 1.2. Material und Feldmethoden

### 1.2.1. Bestandsentwicklung 1999 bis 2015 (Stichprobenerfassung)

Um die Bestandsentwicklung des Gartenrotschwanzes seit 1999 darzustellen, verwendeten wir drei Datensätze, die basierend auf Revierkartierungen mit drei Rundgängen erhoben wurden (Schmid et al. 2004): (1) Brutvogelindex für die gesamte Schweiz (Sattler et al. 2016), (2) Zählungen in den Quadraten des «Monitoring Häufige Brutvögel» (MHB) aus der Nordwestschweiz (Archiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach) und (3) Zählun-

gen aus dem Fokusgebiet Reinach (Abb. 1). Die Organisation der Kartierungen im Fokusgebiet Reinach erfolgte 1997–2007 durch die Schweizerische Vogelwarte Sempach, 2008–2015 durch das Projekt Hopp Hase (Weber 2017) und seit 2016 durch den Basellandschaftlichen Natur- und Vogelschutzverband BNV.

### 1.2.2. Aktuelle Bestandssituation (Vollerfassung)

Für den Kanton Basel-Stadt verwendeten wir die Daten aus dem Projekt «Förderung der Vögel im Kulturland und im Siedlungsraum des Kantons Basel-Stadt», für das in den Jahren 2009 und 2010 ausgewählte Vogelarten fast flächendeckend während drei morgendlichen Begehungen kartiert wurden (Martinez & Plattner 2011). Für den Kanton Basel-Landschaft stützten wir uns auf Daten, die im Rahmen des Projekts «Faunistische Erfolgskontrolle der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Baselland» in den Jahren 2013 und 2014 erfasst wurden (Marti-



nez & Birrer 2017). Dabei handelt es sich um eine flächendeckende Kartierung des landwirtschaftlichen Gebiets (210 km<sup>2</sup> von total 518 km<sup>2</sup> Kantonsfläche) mit drei Begehungen gemäss Schmid et al. (2004). Um auch Daten zu Revieren aus dem Siedlungsgebiet und aus dem Wald einschliessen zu können, verwendeten wir die nicht-systematisch erhobenen Daten aus dem Archiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach aus den Jahren 2013 und 2014 (grösstenteils Daten, die über [www.ornitho.ch](http://www.ornitho.ch) gemeldet wurden). Verwendet wurden nur zwischen dem 25. April und 30. Juni ortsgenau lokalisierte Beobachtungen ausserhalb des Landwirtschaftsgebiets.

### 1.2.3. Erhebungen zur Brutbiologie in den Fokusgebieten

*Geschlechterverhältnis:* 2010–2013 wurde in den Gebieten Asp, Benken, Matztal-Mattengoben, Rebgarten und Rütene das Geschlechterverhältnis der adulten Individuen erhoben. In den während der Revierkartierungen festgestellten Revieren wurde im Mai und Juni nach ♀ und Nestern gesucht. Der maximale Aufwand pro Revier betrug dabei eine halbe Stunde. Die Suche wurde abgebrochen, sobald ein ♀ beobachtet wurde oder ein Nachweis für eine sichere Brut gelang (Atlascode  $\geq 11$ ). Dieses Vorgehen entspricht weitgehend der von Gibbs & Faaborg (1990) angewandten Methode für das Bestimmen der Geschlechterverhältnisse nordamerikanischer Singvögel. 2012 und 2013 wurde bei 21 Revieren, in denen ein ♀ nachgewiesen werden konnte, das ♀ im Durchschnitt nach 7,3 min ( $\pm 1,4$  min Standardfehler) entdeckt, und in 95 % der 21 Reviere wurde das ♀ nach weniger als 15 min gefunden. Entsprechend gehen wir davon aus, dass ♂, bei denen wir innerhalb einer halben Stunde Beobachtungszeit kein ♀ feststellen konnten, nicht verpaart waren.

*Nistkastentypen:* In den Gebieten Allschwil, Asp und Benken wurde das Nistkastenangebot erhoben, und zwar 2013 nur für Nistkästen mit Einflugöffnungen  $> 50$  mm und 2016 für alle Nistkastentypen. Gleichzeitig wurde bei rund 50 % aller Nistkästen kontrolliert, ob sie besetzt waren. Dabei wurde zwischen Garten-

rotschwanznestern und Nestern anderer Arten unterschieden.

*Brutphänologie und Bruterfolg:* In den Jahren 2006 und 2009–2016 wurden in verschiedenen Gebieten der Nordwestschweiz (Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Solothurn) die Brutphänologie und der Bruterfolg dokumentiert. Den Schwerpunkt bildeten dabei die sechs Fokusgebiete Allschwil, Asp, Benken, Matztal-Mattengoben, Rebgarten und Rütene: 76 % aller lokalisierten Nester stammten aus diesen Gebieten. Für jede erfasste Brut wurden die folgenden Kenngrössen erhoben: Nisthöhlentyp, Datum des Legebeginns, Gelegegrösse, Datum des Bebrütungsbeginns, Schlupftermin (Tag 0), Anzahl Junge im Alter von 0, 6, 8 und 10 Tagen, Bruterfolg (Anteil Junge, die bis Tag 10 überlebten). Verschiedene Kenngrössen konnten nicht immer direkt beobachtet werden, da die Bruten nicht täglich kontrolliert wurden und da ab Tag 10 vollständig auf Kontrollen verzichtet wurde, um ein vorzeitiges Ausfliegen zu verhindern. Fehlende Werte wurden mit den folgenden Annahmen geschätzt: Ein ♀ legt jeweils ein Ei pro Tag, und die Bebrütung des Geleges beginnt erst nach dem Legen des letzten Eies (Menzel 1984, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Für die Bebrütungszeit nahmen wir 12 und für die Nestlingszeit 14 Tage an (Menzel 1984, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988).

## 1.3. Habitatanalysen

### 1.3.1. Verteilung der Reviere auf unterschiedliche Habitate

Die Zentren der Reviere (Mittelpunkte der einzelnen Beobachtungen pro Revier), die 2009–2014 gefunden wurden, wurden mit Hilfe von Orthofotos (Stand 2015) einem oder mehreren der folgenden Habitate zugewiesen: Einfamilienhausquartier, Freizeitgarten, Hof (Einzelhof mit einzelnen Obstbäumen), Kleingarten (privates Grundstück mit Gartencharakter im Landwirtschaftsgebiet), Park, Rebbaufäche (Weinanbaugesbiet), Streuobstwiese, Wald, Waldrand (inklusive Rand von Feld- und Ufergehölzen sowie von Waldlichtungen). Auf dieselbe Weise wurde auch bei Revieren aus

dem ornithologischen Inventar beider Basel vorgegangen (Aufnahmeh Jahre 1993 und 1995; Blattner & Kestenholz 1999). So konnte berechnet werden, welcher Anteil der Reviere in einem bestimmten Habitat gefunden wurde. Ein Vergleich der Anteile zwischen 1993/1995 und 2009–2014 zeigt, ob die Bedeutung eines Habitats zu- oder abgenommen hat.

### 1.3.2. Habitatmodellierung

Um die heutige (2009–2014) Revierdichte pro Landschaftsausschnitt zu untersuchen, legten wir ein Gitter mit 500 m × 500 m grossen Rasterzellen über das gesamte Untersuchungsgebiet. Für jede Rasterzelle bestimmten wir die folgenden Geländemerkmale: (1) Median der Höhe über Meer, (2) Median der Neigung, (3) Anteil südexponierter Flächen, (4) Flächenanteil Obstbau, (5) Flächenanteil Rebbau, (6) Flächenanteil Naturwiesen, (7) Flächenanteil Ackerland, (8) Flächenanteil Schrebergärten, (9) Flächenanteil Umschwung von Ein- und Zweifamilienhäusern (Haus- und Ziergärten, Vorplätze, Innenhöfe), (10) Flächenanteil Umschwung von landwirtschaftlichen Betrieben, (11) Flächenanteil von Gebüsch und Baumgruppen und (12) Anzahl der unterschiedlichen Nutzungstypen. Die Angaben für die Merkmale (1) bis (3) stammten aus dem Datensatz «Geländedaten» und die Angaben für die Merkmale (4) bis (12) aus dem Datensatz «Arealstatistik» des Kompetenzzentrums für Geoinformation und digitale Bildverarbeitung (GEOSTAT) des Bundesamts für Statistik (BFS, Stand: 18.9.2013). Die Daten für die Arealstatistik wurden 2005 und 2006 erfasst.

Mit einem generalisierten linearen Modell (glm) mit Poissonverteilung versuchten wir, die Unterschiede der Revierzahlen zwischen den Rasterzellen zu beschreiben. Von jedem der 12 topografischen Merkmale verwendeten wir den linearen und den quadratischen Term als Variable im Modell. Aus diesem Modell mit allen Variablen suchten wir mit Hilfe des AIC (Akaike's Informationskriterium) das Modell, das aus möglichst wenigen Variablen besteht, das aber die Unterschiede in der Anzahl der Reviere zwischen den Rasterzellen immer noch möglichst gut voraussagt («bestes Mo-

dell»). Wir überprüften die Modellannahmen, indem wir die Residuen des besten Modells überprüften. Wie gut das beste Modell die Daten beschreibt, untersuchten wir, indem wir basierend auf dem Modell Vorhersagen machten. Dazu erstellten wir eine Karte mit der Modellvorhersage und verglichen diese mit der Karte der tatsächlich nachgewiesenen Reviere. Zudem verglichen wir die Summe der Rasterzellen ohne Reviere zwischen den echten Daten und den Modellvorhersagen.

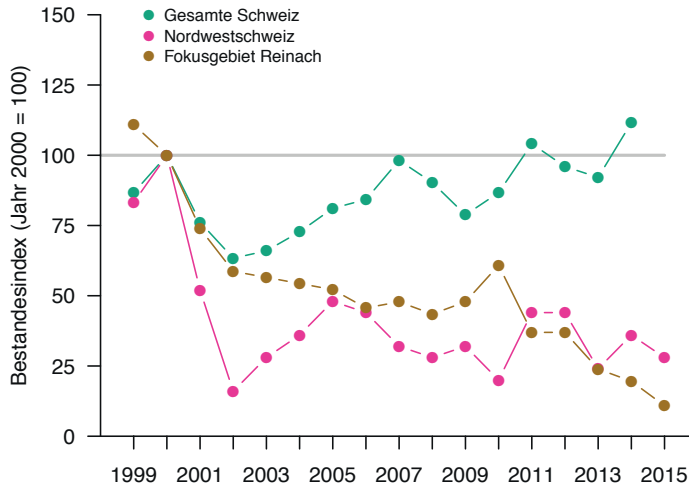
In einem zweiten Schritt untersuchten wir, ob sich der Rückgang der Gartenrotschwanzpopulation in der Nordwestschweiz durch Nutzungsänderungen erklären lässt. Dazu nahmen wir das beste Modell auf Grundlage der aktuell beobachteten Revierdichte und der aktuellsten Nutzungsdaten (2005/2006), verwendeten aber nicht die aktuellsten Nutzungsdaten, um die Anzahl der Reviere pro Rasterzelle zu schätzen, sondern die Nutzungsdaten aus den Jahren 1982 und 1994. Somit erhielten wir eine Schätzung der Anzahl Reviere pro Rasterzelle für die Jahre 1982 und 1994. Im Vergleich zur heutigen Situation zeigen diese Schätzungen die Bestandsveränderungen an, die wir aufgrund der Änderungen im Habitat erwarten. Weiterhin konnten wir im Modell für einzelne Geländemerkmale die Angaben von 1982 und 1994 einsetzen, während wir für die jeweils übrigen Geländemerkmale die aktuellsten Daten von 2005/2006 verwendeten. Damit liess sich herausfinden, welches der 12 Merkmale die Bestandsveränderungen beim Gartenrotschwanz am besten erklärt.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Bestand in der Nordwestschweiz

Im Kanton Basel-Landschaft fanden wir insgesamt 210 Reviere des Gartenrotschwanzes. Davon stammten 173 Nachweise aus den Erhebungen im Landwirtschaftsgebiet (Martinez & Birrer 2017) und 37 aus dem Archiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Im Kanton Basel-Stadt zählten wir 60–70 Reviere.

Der Bestand hat in der Nordwestschweiz seit 1999 weiter abgenommen. Diese negative

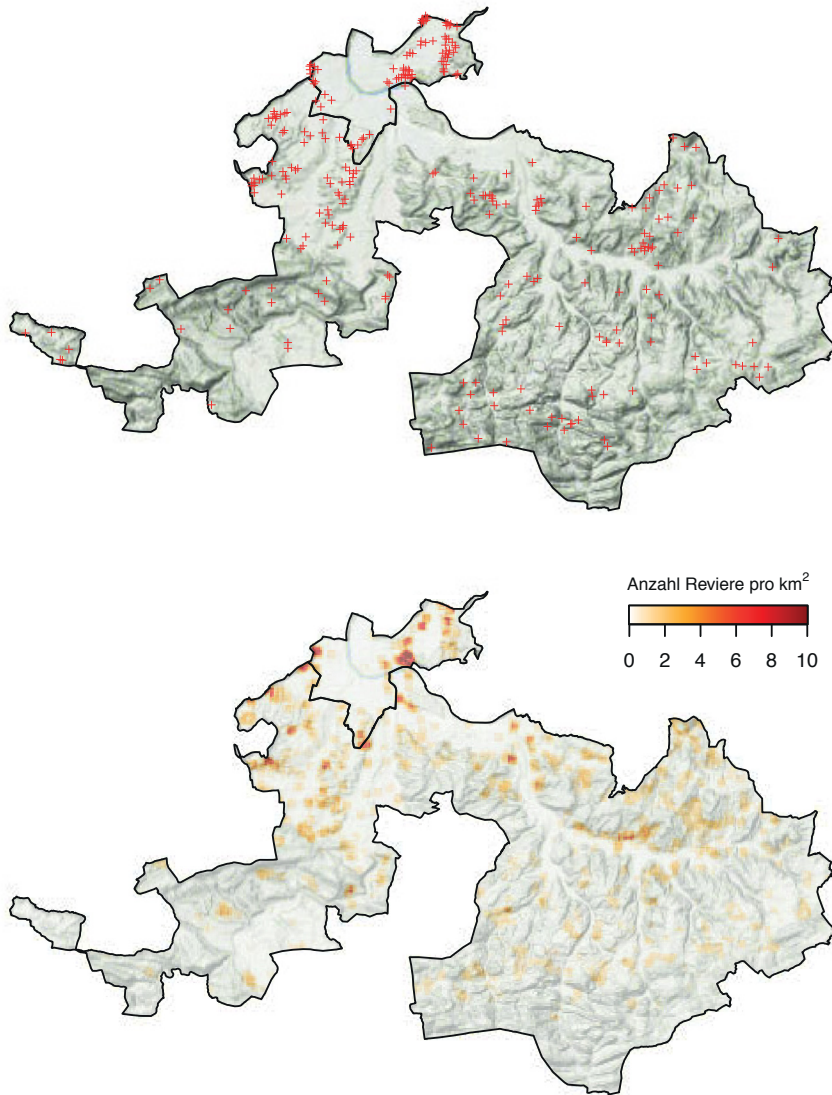


**Abb. 4.** Bestandsentwicklung des Gartenrotschwanzes in der gesamten Schweiz (Sattler et al. 2016), in der Nordwestschweiz (Daten aus 13 Untersuchungsflächen des «Monitoring Häufige Brutvögel» MHB) und im Fokusgebiet Reinach. Die Grafik zeigt den Bestandsverlauf mit einem Indexwert, der im Jahr 2000 für die drei Datenquellen jeweils auf 100 gesetzt wurde. – *Population trends of the Common Redstart for Switzerland (Sattler et al. 2016), for Northwestern Switzerland (data from 13 sites of the «common breeding bird survey»)* and in the focus area Reinach. Indices are set to a value of 100 for the year 2000.

Entwicklung zeigte sich sowohl in den Nordwestschweizer Aufnahmeflächen des «Monitoring Häufige Brutvögel» (MHB) als auch im Fokusgebiet Reinach. Wie im Vergleich mit dem artspezifischen Bestandsindex zu erkennen ist, entspricht die negative Entwicklung in der Nordwestschweiz aber nicht dem gesamtschweizerischen Trend, der eher positiv ist (Abb. 4).

Der Gartenrotschwanz ist in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft zwar nach wie vor weit verbreitet, im Oberbaselbiet handelt es sich jedoch meist nur noch um Einzelreviere. Grössere Bestände befinden sich vor allem auf den landwirtschaftlich geprägten Flächen der Agglomerationen rund um Basel sowie bei Frenkendorf, Liestal und Sissach (Abb. 5). Die durchschnittlichen Revierdichten lagen in fünf der sechs Fokusgebiete zwischen 1 und 3 Revieren pro 10 ha. Maximal wurden pro Jahr und Gebiet 4,2 Reviere/10 ha festgestellt. Im urbanen Gebiet fehlt die Art jedoch fast völlig. Grössere Verbreitungslücken befinden sich zudem im Raum Gelterkinden und in Teilen des Laufentals und des Tafeljuras (Abb. 5).

Unsere Auswertung mit Hilfe von Gelände- und Arealstatistikdaten zeigt, dass sich heute die grössten Revierdichten in eher wärmebegünstigten, tiefen und südexponierten Lagen mit einem reichhaltigen Nutzungsmosaik befinden (Tab. 1). Wichtig für hohe Gartenrotschwanzdichten sind Streuobstwiesen, Freizeitgärten («Schrebergärten») und Baumgruppen, wobei die Flächen nicht einheitlich mit dem gleichen Nutzungstyp bedeckt sein sollten, sondern mit einem Mix aus unterschiedlichen Nutzungstypen. Dies zeigt sich daran, dass die grössten Revierdichten bei einem mittleren Flächenanteil von Streuobstwiesen und Freizeitgärten vorkommen, und dass unabhängig vom Nutzungstyp Flächen mit einer mittleren Anzahl Nutzungstypen vom Gartenrotschwanz bevorzugt werden (es gab negative quadratische Terme bei allen drei Variablen, s. Tab. 1). Keinen starken Zusammenhang konnten wir zwischen der heutigen Revierdichte und dem Flächenanteil der Weinanbaugelände, der Naturwiesen, des Ackerlands und des Umschwungs von Ein-/Zweifamilienhäusern oder der landwirtschaftlichen Gebäude feststellen.



**Abb. 5.** Aktuelle Verbreitung (Reviere, oben) und Habitateignungskarte (unten) für den Gartenrotschwanz. Die Daten stammen aus den Revierkartierungen in Basel-Stadt (2010) und aus Revierkartierungen im Rahmen der Faunistischen Erfolgskontrolle Basel-Landschaft (2013 und 2014). Da die Erhebungen in Basel-Landschaft nur im landwirtschaftlich geprägten Offenland durchgeführt wurden, wurden die Daten durch zusätzliche Reviere basierend auf Meldungen aus dem Archiv der Schweizerischen Vogelwarte Sempach aus den Jahren 2012–2014 ergänzt. Die Habitateignungskarte ist die Visualisierung des Ergebnisses des generalisierten linearen Modells aus Tab. 1. Kartendaten: Google, DigitalGlobe. – *Actual distribution (territories, top) and habitat suitability (bottom) for the Common Redstart. Data are from surveys in Basel-Stadt (2010) and in Basel-Landschaft (2013 and 2014). The survey in Basel-Landschaft was restricted to open country and was therefore completed with additional data based on occasional observations 2012–2014 that were reported to the Swiss Ornithological Institute. The map showing habitat suitability visualises the results from the generalised linear model from Tab. 1.*



**Tab. 1.** Geländemerkmale, welche die Gartenrotschwanzdichten in den Rasterzellen (500 m × 500 m) am besten erklären («bestes Modell»). Angegeben sind die Variablen mit den in den Daten vorkommenden Wertebereichen und die Ergebnisse des generalisierten linearen Modells, nachdem die nach AIC unwichtigeren Variablen aus dem Modell entfernt wurden. Bei den linearen Termen gibt das Vorzeichen der Modell-Koeffizienten an, ob die Variable zu einer höheren oder tieferen Revierdichte führt (die eigentlichen Werte der Koeffizienten sind logarithmiert und deswegen schwierig zu interpretieren). Bei einem quadratischen Term mit einem negativen Modell-Koeffizienten ist die Revierdichte im mittleren Wertebereich der Variable am höchsten. – *Variables explaining the current numbers of Common Redstart territories per grid cell (500 m × 500 m) in Northwestern Switzerland. For each variable, the range as well as the results from the generalised linear model are shown (after excluding other variables based on AIC). Coefficients for linear terms indicate whether densities are increasing or decreasing with increasing values of the variable. Quadratic terms with a negative coefficient indicate that densities are highest at intermediate values of a variable.*

Variable	Wertebereich	Term	Modell-Koeffizient
Höhe über Meer (km)	0,25–1,13	linear	–3,09
Anteil südexponierter Flächen	0,00–1,00	linear	0,75
Anteil Streuobstwiesen	0,00–0,56	linear	16,40
		quadratisch	–29,17
Anteil Freizeitgärten	0,00–0,46	linear	16,58
		quadratisch	–21,56
Anteil Fläche mit Baumgruppen	0,00–0,24	linear	6,34
Anzahl Nutzungstypen	1–15	linear	0,48
		quadratisch	–0,04

Diese Variablen sind entsprechend im besten Modell (Tab. 1) nicht enthalten.

Das statistische Modell (Tab. 1) scheint die Verbreitung des Gartenrotschwanzes gut zu beschreiben: Die vom Modell vorhergesagte Verbreitung passt gut zu den tatsächlich beobachteten Revieren (Abb. 5). Ausserdem sagt das Modell für durchschnittlich 1999 Rasterzellen kein Vorkommen des Gartenrotschwanzes voraus, was den tatsächlich festgestellten insgesamt 2029 Rasterzellen ohne Nachweise recht gut entspricht.

Die grosse Bedeutung der Streuobstwiesen und zu einer geringeren Masse der Freizeitgärten zeigt sich auch anhand der Zuordnung der Reviere zu einem Habitat mit Hilfe von Luftbildern: 40 % der Reviere befanden sich in einer Streuobstwiese und 9 % in Freizeitgärten. Zudem wurden auch Waldränder oft besiedelt (Tab. 2). Werden die beiden Kantone separat betrachtet, liegen in Basel-Landschaft am meisten Reviere in Streuobstwiesen (46 %), gefolgt von Waldrändern (24 %). In Basel-Stadt hingegen liegen die Reviere am häufigsten in Freizeitgärten (32 %), gefolgt von Streuobstwiesen (24 %). Die Verteilung der Reviere über die Lebensräume hat sich seit 1993/1995

verschoben: Während damals nach Streuobstwiesen und Waldrändern am meisten Reviere in Einfamilienhausquartieren lagen, gefolgt von Höfen, befinden sich 2009–2014 nach Streuobstwiesen und Waldrändern am meisten Reviere in Freizeit- und Kleingärten (Tab. 2, Abb. 6).

Mit dem generalisierten linearen Modell, das auf den aktuellen Revierdichten und den Nutzungsangaben von 2005/2006 beruht, untersuchten wir, ob sich der Rückgang des Gartenrotschwanzes in der Nordwestschweiz durch Nutzungsänderungen erklären lässt. Mit den Nutzungsangaben von 1982 schätzt das «beste Modell» (Tab. 1) einen Gesamtbestand von 348 Revieren, mit den Nutzungsangaben von 1994 einen Bestand von 294 Revieren, und mit jenen von 2005/2006 einen Bestand 261 Revieren (tatsächlich wurden 2009–2014 wie oben aufgeführt 270–280 Reviere gefunden). Allein aufgrund von Nutzungsänderungen, und ohne frühere Revierzählungen zu berücksichtigen, schätzt das Modell also einen beträchtlichen Rückgang des Gartenrotschwanzes: Definiert man den geschätzten Bestand von 1982 als 100 %, so betrug der Bestand 1994 noch 89 % und 2005/2006 nur noch 75 %.

**Tab. 2.** Verteilung der Gartenrotschwanzreviere auf die verschiedenen Lebensräume 1993/1995 und 2009–2014 (absteigend geordnet nach der Bedeutung 2009–2014). Da die Reviere im Wald 2009–2014 nicht systematisch erhoben wurden, dürfte der Anteil an übersehenen Revieren im Wald für die aktuellen Daten methodisch bedingt höher sein als bei den anderen Lebensräumen. – *Importance of different habitats for the Common Redstart in 1993/1995 and 2009–2014 (sorted in descending order according to the importance in 2009–2014). Since territories in forest were not mapped systematically in 2009–2014, the detection rate is likely to be lower than in other habitats.*

Lebensraum	Reviere 1993/1995		Reviere 2009–2014		Veränderung in Prozent des Ausgangswerts
	Anzahl	%	Anzahl	%	
Streuobstwiese	132,0	30	106,2	40	–19
Waldrand	91,8	21	51,3	20	–44
Freizeitgarten	15,5	3	24,3	9	+57
Kleingarten	22,7	5	24,0	9	+6
Hof	55,3	13	21,0	8	–62
Einfamilienhausquartier	65,5	15	16,3	6	–75
Wald	39,0	9	8,0	3	–79
Rebbaufäche	5,7	1	6,8	3	+21
Park	12,5	3	6,0	2	–52

Um zu untersuchen, welche Variable aus Tab. 1 am stärksten zum Bestandsrückgang beigetragen hat, ersetzten wir jeweils eines der Geländemerkmale aus dem Modell für 2005/2006 mit den Nutzungsangaben aus den früheren Jahren. Ersetzten wir den Anteil Streuobstwiesen von 2005/2006 mit den Zahlen von 1982 und 1994, so sagte das Modell einen ähnlich grossen Bestandsrückgang voraus wie wenn bei allen Variablen die früheren Nutzungsangaben eingesetzt wurden. Bei den anderen Geländemerkmale (Anteil Schrebergärten, Anteil Fläche mit Baumgruppen und Anzahl Nutzungstypen) sagte das Modell jedoch keine wesentlichen Bestandsveränderungen voraus. Offenbar ist also die Abnahme der Streuobstwiesen der wichtigste Grund für den Bestandsrückgang des Gartenrotschwanzes in der Nordwestschweiz. Laut Arealstatistik waren 1982 5,5 % der Fläche des Untersuchungsgebiets Streuobstwiesen, 1994 waren es 4,0 % und 2005/2006 noch 3,2 %.

## 2.2. Brutbiologie

### 2.2.1. Geschlechterverhältnis und Neststandorte

In 62 von insgesamt 85 Revieren, in denen das ♀ mindestens eine halbe Stunde lang gesucht

wurde, konnte auch ein ♂ festgestellt werden. Dies entspricht einem Geschlechterverhältnis von 0,58; es blieb über die Jahre erstaunlich konstant (Tab. 3).

Insgesamt konnten 124 Neststandorte lokalisiert werden. Die geringsten Distanzen zwischen zwei gleichzeitig besetzten Nestern betrugen 23 m, 35 m bzw. 44 m. Im ersten Fall handelte es sich vermutlich um Bigynie: Trotz längerer Beobachtungszeit konnte in der Nähe beider Nester immer nur dasselbe Gartenrotschwanz-♂ beobachtet werden. Insgesamt waren 106 Nester in Nistkästen (85 % aller Nester). Von den 18 weiteren Nestern befanden sich 12 (10 %) in natürlichen Baumhöhlen (z.B. ausgefallte Astabschnitte oder alte Spechthöhlen) und sechs (5 %) an Gebäuden, davon je zwei in Belüftungslöchern bzw. Nischen, und je eines unter einem Dachziegel bzw. in einem Storenkasten.

In den Gebieten Allschwil, Asp, Benken und Rebacher haben wir das zur Verfügung stehende Nistkastenangebot erhoben. Für diese Gebiete können wir also das Angebot an verschiedenen Nistkastentypen mit den tatsächlich durch den Gartenrotschwanz genutzten Nistkastentypen vergleichen. Von 2009–2016 liegen uns Daten von 66 Nestern vor. Die meisten Nester fanden wir in Nistkästen mit Doppelloch, in halbhöhlenartigen Nistkästen und



**Abb. 6.** Gartenrotschwanz-Revier in einem Freizeitgarten zwischen Allschwil und Basel. Freizeitgärten sind der wichtigste Lebensraum des Gartenrotschwanzes im Kanton Basel-Stadt. Aufnahme 20. Mai 2011, N. Martinez. – *Common Redstart territory in an allotment garden in Allschwil. Allotment gardens are the most important habitat for the Common Redstart in the canton of Basel-Stadt.*

in Nistkästen mit einer grossen senkrechten Einflugöffnung (Abb. 7). Mögliche Präferenzen erkennt man vor allem unter der (unrealistischen) Annahme, dass Gartenrotschwänze aus allen zur Verfügung stehenden Nistkästen frei auswählen können. Allerdings kommt der Gartenrotschwanz als Langstreckenzieher relativ spät im Brutgebiet an, und entsprechend sind bei der Rückkehr viele Nistkästen schon durch andere Arten belegt. Dies gilt besonders für Nistkästen mit kleinen Einflugöffnungen. Wird angenommen, dass Gartenrotschwänze nur aus den während der ganzen Saison nicht besetzten Nistkästen auswählen können, er-

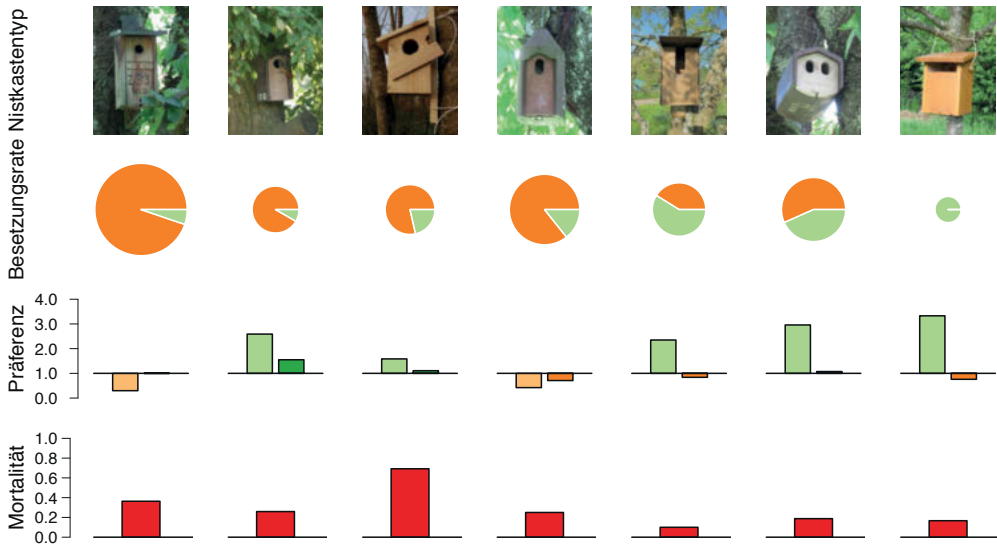
kennt man nur noch eine geringe Präferenz für Nistkästen mit Doppelloch und für Nistkästen mit mittleren und grossen runden Einflugöffnungen (Abb. 7). In Nistkästen mit grossen runden Einflugöffnungen war der Bruterfolg jedoch sehr gering, hauptsächlich wegen einer deutlich höheren Prädationsrate (s. unten).

### 2.2.2. Brutphänologie und Bruterfolg

Der durchschnittliche Legebeginn fiel auf den 6. Mai ( $n = 77$ ). Frühester Legetermin war der 17. April (zwei Bruten, beide 2011). Bei 68 % der 77 Bruten erfolgte der Legebeginn vor dem

**Tab. 3.** Anzahl Reviere des Gartenrotschwanzes mit ♂, Anzahl Reviere mit ♀ (entspricht Atlascode  $\geq 4$ ) und das daraus abgeleitete Geschlechterverhältnis (Anteil ♂ von allen Altvögeln). – *Territories with males or females (= atlas code 4 or higher) and the corresponding adult sex ratios.*

Jahr	Reviere mit ♂	Reviere mit ♀	Geschlechterverhältnis
2010	26	18	0,59
2011	24	18	0,57
2012	18	13	0,58
2013	17	13	0,57
Total	85	62	0,58



**Abb. 7.** Besetzungsrate und Präferenz des Gartenrotschwanzes für unterschiedliche Nistkastentypen, sowie der Anteil nicht erfolgreicher bzw. ausgeraubter Nester (Mortalität). In den Kreisdiagrammen zur Besetzungsrate ist der jeweilige Anteil der durch den Gartenrotschwanz besetzten Kästen grün eingefärbt. Die Grösse der Kreise zeigt die Häufigkeit des jeweiligen Nistkastentyps an. Der linke Balken für die Präferenz entspricht der Besetzungsrate des jeweiligen Nistkastentyps durch den Gartenrotschwanz dividiert durch den Anteil dieses Nistkastentyps unter allen vorhandenen Nistkästen. Der rechte Balken gibt die Präferenz an, wenn zur Berechnung nur die noch nicht durch andere Vogelarten besetzten Nistkästen verwendet werden. Nach dieser realistischeren Berechnung sind Nistkästen mit grossen runden Löchern zwar besonders beliebt (zweiter und dritter Nistkasten von links), aber die Brut ist hier oft nicht erfolgreich bzw. wird ausgeraubt (s. Mortalität). – *Occupancy and preference of Common Redstarts for different nest box models and the proportion of failed nests (mortality). In the circle plots showing occupancy, the proportion of nest boxes occupied by Common Redstarts is shown in green. The sizes of the circles correspond to the actual numbers of the different nest boxes. The preference was calculated as occupancy (in %) divided by the percentage of boxes of a particular type among all (left column) or among all empty (right column) nest boxes.*

6. Mai und bei 49 % vor dem 1. Mai. 13 Bruten (17 %) wurden erst nach dem 25. Mai begonnen. Spätester Legebeginn war der 14. Juni 2013. Werden nur die Bruten mit Legebeginn vor dem 25. Mai berücksichtigt (gemäss Martinez & Zingg 2014 wären das die Erstbruten), fiel der durchschnittliche Legebeginn auf den

30. April (n = 64). Zwischen den einzelnen Jahren bestehen Differenzen von gut einer Woche: So fiel der durchschnittliche Legebeginn von Erstbruten in den vier Jahren mit mindestens neun Erstbruten auf die folgenden Tage: 2. Mai 2010 (n = 11); 26. April 2011 (n = 16); 3. Mai 2013 (n = 9); 30. April 2016 (n = 16).

**Tab. 4.** Daten zur Gelegegrösse des Gartenrotschwanzes in Anhängigkeit vom Legebeginn. – *Variation in clutch size in relation to laying date.*

Datum Legebeginn	Anzahl Bruten	Gelegegrösse (Mittelwert ± SD)	Min. – Max.
15.–30. April	36	6,4 ± 0,7	4 – 8
1.–15. Mai	22	5,7 ± 1,1	3 – 7
16.–31. Mai	8	5,4 ± 0,9	4 – 6
1.–15. Juni	7	5,4 ± 0,5	5 – 6



Der durchschnittliche Bebrütungsbeginn fiel auf den 13. Mai ( $n = 91$ ), der Schlüpfzeitpunkt auf den 25. Mai ( $n = 89$ ) und das Ausfliegen der Jungen auf den 6. Juni ( $n = 69$ ). Die ersten Jungen flogen am 21. Mai aus, die letzten um den 14. Juli. Der Durchschnitt ( $\pm$  Standardfehler) der Gelegegrösse betrug  $5,96 \pm 1,0$  Eier ( $n = 78$ ), am häufigsten waren Sechsergelege (51 %). Die kleinsten Vollgelege enthielten 3 Eier (3 Fälle), die grössten 8 Eier (2 Fälle, Abb. 8). Aprilgelege waren durchschnittlich grösser als später begonnene Gelege (Tab. 4).

Eine detaillierte Übersicht zum Vorkommen von Zweitbruten in der untersuchten Region findet sich bei Martinez & Zingg (2014): In rund einem Viertel aller Fälle beginnen Gartenrotschwanz-♀ in der Nordwestschweiz nach einer erfolgreichen Erstbrut mit einer zweiten Brut. Als Ergänzung zu den bereits publizierten Daten geben wir hier die entsprechenden Informationen über zwei weitere sichere Zweitbruten aus dem Jahr 2016 (Tab. 5), die beide erfolgreich waren.

Für insgesamt 121 Bruten liegen Angaben zum Bruterfolg vor. Bei 92 (77 %) dieser Bruten erreichte mindestens ein Junges das Alter von 10 Tagen. Der Bruterfolg unterscheidet sich deutlich zwischen unterschiedlichen Nistkasten-Modellen (Abb. 7). In 14 von 29 nicht erfolgreichen Bruten war die Ursache für den Brutverlust bekannt: Fünf Gelege und sechs Nester mit Jungen wurden ausgeraubt. In mindestens zwei Fällen war der Räuber ein Buntspecht *Dendrocopos major*, in mehreren weiteren Fällen deutete ein ausgeraubtes und zerfleddertes Nest auf einen Marder oder eine Katze hin. Zwei Nester wurden vor Legebeginn aufgegeben, in einem weiteren Fall vertrieb ein Feldsperlingpaar *Passer montanus* die Gartenrotschwänze vor Legebeginn und begann selbst mit einer Brut. Unklar ist die



**Abb. 8.** Gelege mit der maximal festgestellten Zahl von 8 Eiern. Aufnahme 10. Mai 2011, N. Martinez. – *The maximum recorded clutch size of 8 eggs.*

Ursache bei den restlichen Bruten: In 11 Fällen wurden nicht bebrütete Eier, in vier Fällen tote Junge vorgefunden. Raubspuren (zerstörte Nester, Eischalen oder Blutreste) waren in diesen Fällen nicht vorhanden. Werden nur die 65 Gelege betrachtet, für die genaue Angaben zu Gelegegrösse, Anzahl frisch geschlüpfter Junger und Anzahl 10 Tage alter Junger vorliegen, zeigt sich das folgende Bild: Aus insgesamt 384 Eiern (Durchschnitt pro Nest =  $5,91 \pm 1,01$ ) schlüpften 326 Junge ( $5,02 \pm 2,0$ ), davon wurden 266 Junge ( $4,09 \pm 2,5$ ) mindestens 10 Tage alt. Die Schlüpfquote liegt demnach bei 85 %, der Gesamtbruterfolg bei 69 % (Abb. 9).

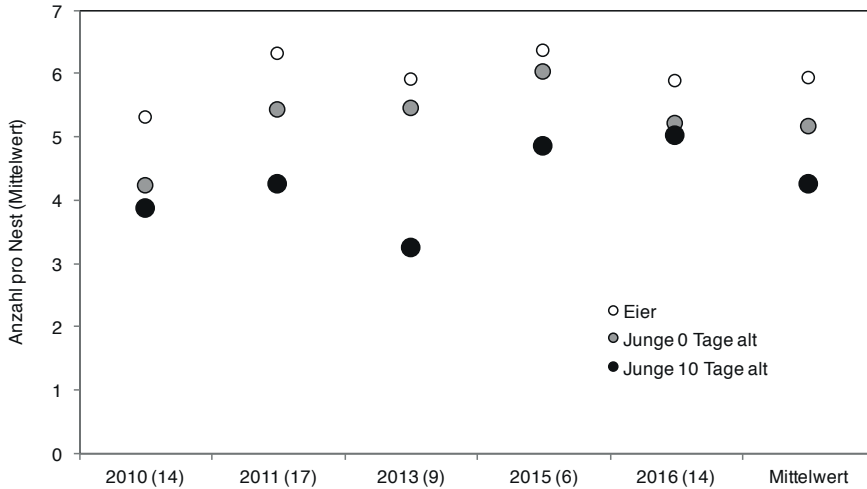
### 3. Diskussion

#### 3.1. Aktuelle Situation in der Nordwestschweiz

Im Kanton Basel-Landschaft fanden wir insgesamt 210 Reviere des Gartenrotschwanzes. Da

**Tab. 5.** Brutdaten von zwei Zweitbruten des Gartenrotschwanzes aus dem Jahr 2016. – *Laying dates and clutch sizes of first and second broods for two pairs that raised second broods in 2016.*

Gebiet	Legebeginn 1. Brut	Gelegegrösse	Legebeginn 2. Brut	Gelegegrösse	Abstand 1. und 2. Brut	Neststandort
Allschwil	25. April 2016	6	8. Juni 2016	5	44 Tage	identisch
Benken	30. April 2016	7	7. Juni 2016	5	38 Tage	identisch



**Abb. 9.** Durchschnittliche Anzahl Eier des Gartenrotschwanzes sowie Junge im Alter von 0 (frisch geschlüpft) und 10 Tagen in den Jahren, für die Daten von mehr als 5 Bruten vorliegen. Hinter den Jahreszahlen stehen in Klammern die Anzahl Bruten. – *Mean numbers of eggs and young aged 0 and 10 days for each year with more than 5 recorded broods. In brackets are the numbers of surveyed broods.*

die gewählte Vorgehensweise keine vollständige Erhebung ist, dürfte die tatsächliche Revierzahl etwas höher liegen. Zusammen mit den 60–70 Revieren im Kanton Basel-Stadt gehen wir von einem heutigen Bestand von rund 300–330 Revieren für die beiden Basler Halbkantone aus. Damit hat die Nordwestschweiz nach wie vor eine überregionale Bedeutung für die Art: Im flächenmässig dreimal grösseren Kanton Zürich wurden 2008 76 Reviere festgestellt (Weggler et al. 2009), im landwirtschaftlich geprägten Gebiet des Kantons Zug in den Jahren 2010 und 2011 11 Reviere (Marques 2011).

Streuobstwiesen sind der Nutzungstyp, der das Vorkommen von Gartenrotschwänzen in unserem Habitatmodell besonders gut erklärt. Die Bedeutung der Streuobstwiesen darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass in den meisten Streuobstwiesen nicht genügend kleinräumige, extensive Strukturen vorhanden sind und dementsprechend keine Gartenrotschwänze festgestellt werden konnten (Abb. 10). Eine zentrale Bedeutung für den Gartenrotschwanz haben spärlich und lückig bewachsene Bodenstellen (Martinez et al. 2010, Schaub et al. 2010, Martinez 2012). Freizeitgärten und

Kleingärten beherbergten insgesamt weniger Reviere; angesichts des geringen Anteils an der Gesamtfläche kommt diesen beiden Lebensraumtypen jedoch eine sehr grosse Bedeutung zu. So machen Freizeitgärten nur 2,5 % der Gesamtfläche des Kantons Basel-Stadt aus, sie beherbergen jedoch 32 % aller Reviere. Einen Spezialfall stellen Rebbaufflächen dar: Hier werden teilweise hohe Dichten erreicht, effektiv bewohnt werden aber vor allem die Übergangsbereiche zu angrenzenden Streuobstwiesen oder Kleingärten (Abb. 11).

1992–1995 wurde der Bestand auf 20–50 Brutpaare für Basel-Stadt und 270–400 Brutpaare für Basel-Landschaft geschätzt (Blattner & Kestenholz 1999). Insgesamt entspricht dies für beide Kantone zusammen 290–450 Brutpaaren. Unser Habitatmodell kann einen Rückgang der Population in dieser Grössenordnung allein aufgrund des Rückgangs der Streuobstwiesen erklären. Dabei ist anzunehmen, dass für den Gartenrotschwanz geeignete, kleinparzellerte und vielfältige Streuobstwiesen überproportional zurückgegangen sind. Zumindest regional dürften die Einbussen seit den 1980er-Jahren noch deutlicher gewesen sein. So konnten bei Kartierungen auf 22,2 km<sup>2</sup> 1985 im



**Abb. 10.** Viele Streuobstwiesen weisen nach wie vor einen schönen Baumbestand auf; meist fehlen jedoch kleinräumige Strukturen, und der Boden wird einformig als Fettwiese oder extensive Wiese bewirtschaftet. Solche Gebiete ohne offene Bodenbereiche sind für den Gartenrotschwanz und weitere potenzielle Obstgartenbewohner praktisch wertlos. Allschwil, 10. Juni 2007, Aufnahme N. Martinez. – *Many high stem orchards still have remarkable trees. Small-scale structures are missing, however, and the underground is monotonously cultivated either as an intensive or extensive meadow. Such areas without places with bare ground do not offer favourable habitat for the Common Redstart and other animals that typically inhabit orchards.*

Raum Liestal-Bubendorf 43 Reviere festgestellt werden (Birrer 1987). Auf derselben Fläche wurden 1993 noch 23 Reviere festgestellt, 2013/2014 waren es noch sechs Reviere (Abb. 12).

Die Verteilung der Gartenrotschwanzreviere auf Lebensraumtypen zeigt zwischen 1993/1995 und 2009–2014 auffällige Unterschiede (Tab. 2). Die Bestände von Wald-, Einfamilienhausquartier- und Hof-Revieren sind mit Rückgängen von 60–80 % regelrecht zusammengebrochen. Insbesondere die Rückgänge im Wald sind allerdings schwierig zu interpretieren: Der Anteil an übersehenen Revieren dürfte für die aktuellen Daten methodisch bedingt höher gewesen sein als bei den anderen Lebensräumen, da im Wald keine systematischen Kartierungen durchgeführt wurden. Der effektive Rückgang der Bedeutung von Waldrevieren ist daher vermutlich nicht ganz so stark wie die Zahlen vermuten lassen. Möglicherweise könnten die für den Gartenrotschwanz eigentlich vorteilhaften Auslichtungen einen negativen Einfluss gehabt haben,

denn Auslichtungen in Wäldern an produktiven Standorten führen zu einem starken Aufkommen von Jungwuchs. In der Folge können die für den Gartenrotschwanz notwendigen offenen Bodenflächen beinahe komplett verschwinden (J. Borer schriftl.).

Eine Erklärung für den überproportionalen Rückgang der Bedeutung von Einfamilienhausquartieren liefert eine aktuelle Studie aus La-Chaux-de-Fonds, gemäss derer in urban geprägten Lebensräumen ein ausreichend grosser Bestand von Bäumen sowie von nicht versiegelten, spärlich bewachsenen und insektenreichen Flächen für den Gartenrotschwanz wichtig ist (Droz et al. 2015). Verdichtetes Bauen, wie es auch aus mehreren Gemeinden in Basellandschaft und Basel-Stadt bekannt ist, dürfte daher zum Verschwinden geeigneter Flächen innerhalb der Dörfer geführt haben.

Die Zahl der Einzelhöfe wird wohl nicht markant zurückgegangen sein, denn es wird kaum je ein Gebäude ersatzlos entfernt. Allerdings wurden viele Bauernhöfe vergrössert oder umgebaut. Zwischen 1996 und 2014 hat



**Abb. 11.** Das Fokusgebiet Benken. Bei Rebbaugeländen werden meist vor allem die Übergangsbereiche zu angrenzenden Streuobstwiesen oder Kleingärten vom Gartenrotschwanz besiedelt. Aufnahme 8. September 2016. N. Martinez. – *The focus area of Benken. In vineyards, the Common Redstart mainly occupies territories bordering neighbouring orchards or small gardens.*

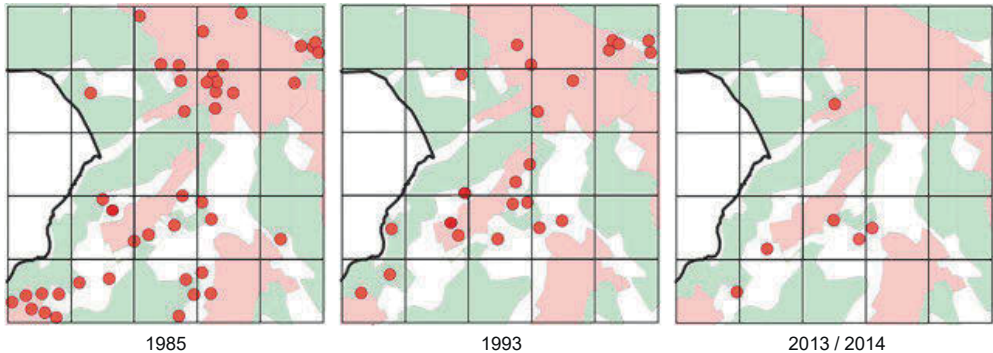
ausserdem die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Basel-Landschaft von 1268 auf 945 abgenommen (Bundesamt für Statistik 2016). Auf vielen Bauernhöfen wurde demnach die Landwirtschaft aufgegeben. Miststöcke, Bauerngärten, nicht geteerte Hausplätze und Ställe dürften in der Folge vielfach verschwunden sein (S. Kaufmann mdl.). Die Anzahl der für den Gartenrotschwanz geeigneten Einzelhöfe dürfte durch diese Entwicklungen vermindert worden sein.

Freizeitgärten haben als Lebensraum für den Gartenrotschwanz im Vergleich zu 1993/1995 an Bedeutung gewonnen. Im Kanton Basel-Stadt sind Freizeitgärten heute das wichtigste Habitat. Gemäss Grossratsbeschluss vom 16. November 1994 muss die Bewirtschaftung der Freizeitgärten naturnah und nach biologischen Grundsätzen erfolgen (Stadtgärtnerei Basel 2015). Dieser Beschluss wurde in den Folgejahren umgesetzt (Y. Reinsner mdl.), und der Wechsel auf eine biologische Bewirtschaftung dürfte eine zentrale Rolle für die positive Bestandsentwicklung in diesem Lebensraum gespielt haben. In Bezug auf das Angebot an Nistmöglichkeiten, offenem Boden und einer kleinräumig unterschiedlichen Bewirtschaftung waren Freizeitgärten vermutlich schon immer für den Gartenrotschwanz geeignet. Durch den Wechsel auf eine biologische Bewirtschaftung dürfte sich aber das Insektenangebot verbessert haben. Freizeitgärten und

vergleichbare Kleingartenanlagen sind auch in Deutschland ein wichtiges Habitat für den Gartenrotschwanz (Paul 2012).

In den meisten Fokusgebieten wurden 2010–2016 Dichten zwischen 2 und 3, in Einzelfällen bis knapp über 4 Revier/10 ha festgestellt. Die höchste uns bekannte Revierdichte in der Nordwestschweiz befindet sich am Schlipf, einem rund 16 ha grossen südexponierten Hang mit Rebbaufächen, Streuobstwiesen und Kleingärten in Riehen (Kanton Basel-Stadt). Die Dichte betrug hier in den Jahren 2009 und 2010 8,1 Revier/10 ha. Hohe Revierdichten werden auch in Freizeitgärten erreicht, so zum Beispiel 4,2 Revier/10 ha im Gebiet «Landauer» zwischen Riehen und Basel (Grösse 24 ha, Jahre 2009/2010; Martinez & Plattner 2011). Die höchsten aus der Literatur bekannten kleinräumigen Siedlungsdichten mit rund 25 Revieren/10 ha erreichte der Gartenrotschwanz in den 1960er-Jahren in Park- und Kleingartenanlagen (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Die üblichen Dichten dürften aber auch damals zwischen 2 und 10 Revieren/10 ha betragen haben. So lag die Siedlungsdichte auf einer an natürlichen Baumhöhlen reichen Streuobstfläche von 30 ha südlich Aschaffenburg (Deutschland) 1973–1978 bei 3,3–4,0 Brutpaaren/10 ha (Hölzinger 1999). In den 1980er-Jahren wurden in der Region Liestal-Seltisberg (Kanton Basel-Landschaft) Siedlungsdichten von 1,6 Revieren/10 ha in





**Abb. 12.** Gartenrotschwanz-Reviere (rote Punkte) im Raum Liestal-Bubendorf. Schwarz = Kilometerquadrataster und Kantonsgrenze, hellrot = Siedlung, hellgrün = Wald. Die Reviere von 1985 stammen aus systematischen und zusätzlichen Erhebungen von Birrer (1987), die Reviere von 1993 aus dem ornithologischen Inventar beider Basel (Blattner & Kestenholz 1999) und die Reviere 2013/2014 aus der Faunistischen Erfolgskontrolle der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Basel-Landschaft zzgl. ID-Meldungen aus den Jahren 2013/2014. Quelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Landestopographie. – *Common Redstart territories (red dots) in the area of Liestal and Bubendorf. Black: kilometre grid and canton border, light red: settlements, light green: forest. Territories for 1985 are from systematic and additional censuses from Birrer (1987), territories from 1993 are from the ornithological inventory of both cantons of Basel (Blattner & Kestenholz 1999), and territories from 2013 and 2014 are from the project «Faunistischen Erfolgskontrolle der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Baselland» combined with additional territories from ID-observations from 2013 and 2014.*

dichtem Obstgarten und 0,6 Revieren/10 ha im Siedlungsgebiet festgestellt (Birrer 1987). Da die bevorzugten Lebensräume naturgemäss inselartig in der Landschaft verteilt sind, liegen die grossräumigen Dichtewerte auf Flächen über 1 km<sup>2</sup> generell deutlich tiefer als kleinräumige Angaben vermuten lassen (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Dies zeigt sich auch in der von uns untersuchten Region, wo die grossräumige Siedlungsdichte nur selten 3 Reviere pro Quadratkilometer übersteigt. Eine Ausnahme bilden Gemeinden wie Allschwil, wo Waldränder, Streuobstwiesen und Gartenareale eng miteinander vernetzt sind (Tab. 6).

### 3.2. Brutbiologie

Durchschnittlich lag der Anteil der ♂ über die drei Jahre bei 0,58. Dieses Geschlechterverhältnis kommt dem Mittelwert von 0,57 aus der Literaturstudie über 173 Vogelarten von Donald (2007) sehr nahe. Die einzigen Vergleichsdaten zum Gartenrotschwanz stammen aus 14 Kleingartenanlagen bei Göttingen (Deutschland): Bei 24 von insgesamt 31 Revie-

ren konnte ein Brutnachweis erbracht werden (Paul 2012). Das Geschlechterverhältnis entsprach demnach 0,56. Es ist davon auszugehen, dass wie bei vielen anderen Arten auch beim Gartenrotschwanz ein ♂-lastiges Geschlechterverhältnis im beobachteten Ausmass normal ist.

Für einen solchen ♂-Überschuss gibt es viele mögliche Gründe: Bei Vögeln sind anders als bei Säugetieren die ♀ das heterozygote Geschlecht; dadurch kommen schädliche Mutationen auf dem Geschlechtschromosom bei ♀ eher zur Geltung, was vermutlich ein Grund für eine geringere Überlebensrate der ♀ ist (Liker & Szekely 2005, Szekely et al. 2006). Gartenrotschwanz-♀ werden im Schnitt später geschlechtsreif als Gartenrotschwanz-♂ (Ruiter 1941); schon allein wegen des Altersunterschieds überleben also wohl weniger ♀ als ♂ bis zur Geschlechtsreife. Bei einigen Zugvogelarten haben die ♀ die weiteren und dementsprechend die gefährlicheren Zugwege als die ♂ (Catry et al. 2005). Die Ortstreue im Hinblick auf den Brutplatz ist bei den ♀ vieler Vogelarten weniger ausgeprägt, und ♀

durchstreifen in der Folge öfters ihnen unbekannte Gebiete (Greenwood & Harvey 1982, Clarke et al. 1997), in denen die Sterblichkeit vermutlich erhöht ist (Steifetten & Dale 2006). Die Produktion von Eiern birgt die Gefahr einer Bauchfellentzündung (Macdonald 1963), und das Brutgeschäft an sich benötigt einen hohen metabolischen Aufwand (Thompson et al. 1998). Während der Bebrütungszeit und dem Füttern der Jungvögel besteht eine erhöhte Prädationsgefahr für das Geschlecht, welches die Hauptarbeit der Bebrütung verrichtet (Post & Götmark 2006), und dies trifft auch auf Höhlenbrüter zu (Lundberg & Alatalo 1992, O'Donnell 1996). Beim Gartenrotschwanz brütet in der Regel nur das ♀ (Menzel 1984; pers. Beob.).

Für die Überwachung von Gartenrotschwanzbeständen und die Interpretation lokaler Bestandsentwicklungen bedeutet dies, dass die Zahl der Reviere mit Bruten durch das Erheben von «Papierrevieren», bei der vor allem singende ♂ erfasst werden, überschätzt werden dürfte. Gerade wenn es um konkrete Fördermassnahmen geht, wäre eine zusätzliche ♀- oder Nestersuche sinnvoll, da vor allem in suboptimalen Lebensräumen ein hoher Anteil an nicht verpaarten ♂ vermutet wird (Spaar et al. 2012). Eindrücklich belegt wird die Bedeutung solcher Abklärungen am Beispiel des Fitis *Phylloscopus trochilus* durch Morrison et

al. (2016), die für weite Teile Grossbritanniens einen jährlich sinkenden Verpaarungsgrad bei gleichbleibenden Revierzahlen nachwiesen.

Die grosse Mehrheit der lokalisierten Gartenrotschwanznester befand sich in Nistkästen (85 %). Nistkastenbruten sind jedoch einfacher zu finden als Bruten in Baumhöhlen, besonders wenn praktisch alle vorhandenen Nistkästen bekannt sind und systematisch kontrolliert werden. Einen Hinweis zum tatsächlichen Anteil von Bruten an natürlichen Standorten gibt der Anteil an lokalisierten Nestern von Revieren mit ♀-Nachweis. In den Revieren, in denen in den Jahren 2011–2013 intensiv nach ♀ gesucht wurde, wurde in knapp 70 % aller Reviere mit ♀ auch ein Nest gefunden. Es ist davon auszugehen, dass in einem grossen Teil der restlichen 30 % ein Nest vorhanden war, aber nicht gefunden wurde. Diese Nester dürften überproportional häufig in Baumhöhlen und nur selten in Nistkästen gewesen sein. Der tatsächliche Anteil an Gartenrotschwanzbruten in Nistkästen dürfte daher unter 85 %, aber deutlich über 50 % liegen.

Bei beinahe 50 % aller Bruten wurde das erste Ei bereits im April gelegt. Im Vergleich zu früheren Untersuchungen aus Mitteleuropa erscheint dies relativ früh: Für die Schweiz geben Hoffmann & Glutz von Blotzheim (in Glutz von Blotzheim 1962) an, dass nur ausnahmsweise Gelege im letzten Aprildrittel zu

**Tab. 6.** Grossräumige Siedlungsdichten des Gartenrotschwanzes in ausgewählten Gebieten der Nordwestschweiz, nach Flächengrösse geordnet. – *Territory densities of Common Redstarts in selected areas of Northwestern Switzerland, sorted according to the size of the area.*

Gebiet	Fläche (km <sup>2</sup> )	Jahre	Reviere/km <sup>2</sup>	Datenherkunft
Landwirtschaftlich geprägte Flächen der Gemeinde Allschwil (Basel-Landschaft)	2,6	2007–2008	10,8	Birrer et al. (2008)
Landwirtschaftlich geprägte Flächen zwischen Aesch, Ettingen, Reinach und Therwil (Basel-Landschaft)	6,3	1997–2016	3,9	vgl. Kap. 1.2.1
Gemeinde Riehen (Basel-Stadt)	10,9	2009–2010	3,7	Martinez & Plattner (2011)
Kanton Basel-Stadt	37,0	2009–2010	1,8	Martinez & Plattner (2011)
Landwirtschaftsgebiet im Kanton Basel-Landschaft	210,0	2013–2014	0,8	vgl. Kap. 2.1
Kanton Basel-Landschaft	518,0	2013–2014	0,5	vgl. Kap. 2.1

finden sind. Nach Hulten & Wassenich (1960) werden die ersten Eier in Luxemburg zwischen Anfang und Mitte Mai gefunden und nur selten bereits Ende April, und bei 112 zwischen 1948 und 1990 untersuchten Gelegen aus Baden-Württemberg fiel der Median des Legebeginns auf den 14. Mai (Hölzinger 1999). Für den Zeitraum 1986–2010 konnte bei sieben verschiedenen Gartenrotschwanzpopulationen eine Verfrühung des mittleren Zeitpunkts der ersten Eiablage um 0,11 Tage/Jahr festgestellt werden (Porkert et al. 2014). Ein immer früherer Legebeginn erscheint auch für die Population der Nordwestschweiz als plausibel.

Die durchschnittliche Gelegegrösse von knapp 6 Eiern entspricht weitgehend den Angaben aus anderen Untersuchungen in Mitteleuropa (vgl. Glutz von Botzheim & Bauer 1988, Hölzinger 1999, Porkert & Zajic 2005), während Gelege aus dem Norden des Verbreitungsgebiets durchschnittlich grösser sind (Pulliainen et al. 1982). Die Befunde zum Bruterfolg (Schlüpferfolg 85 %, Gesamtbruterfolg 69 %) liegen im Rahmen der Angaben aus anderen Untersuchungen Mitteleuropas. So liegt der Schlüpferrfolg bei 174 Vollgelegen aus Baden-Württemberg (1948–1990) bei 82,2 % und der Gesamtbruterfolg bei 72,7 % (Hölzinger 1999). Ähnliche Angaben liegen auch aus Nordfinland vor (Schlüpferfolg 81,2 %, Gesamtbruterfolg 74,9 %; Järvinen 1978).

### 3.3. Mögliche Massnahmen zur Förderung

Unsere Auswertungen belegen die grosse Bedeutung von Streuobstwiesen für den Gartenrotschwanz in der Nordwestschweiz. Projekte zur Erhaltung von Hochstamm-Streuobstwiesen müssen demnach weitergeführt werden. Absolut zentral ist, dass noch bestehende strukturreiche Streuobstwiesenparzellen erhalten bleiben. Der blosse Schutz der Bäume ist allerdings nicht ausreichend; vielmehr muss die Vielfalt kleinräumiger Strukturen und vor allem von offenen Bodenstellen erhalten und wenn nötig erhöht werden. Möglichkeiten sind das Erstellen von Ast- und Steinhaufen sowie von offenen Bodenflächen oder Altgrasstreifen, das Pflanzen von einzelnen Büschen sowie extensive Beweidung oder zeitlich alternie-

rende Mahd von Teilflächen. Indirekt wird die Strukturvielfalt geschützt, wenn bestehende heterogene oder kleinparzellierte Landschaften erhalten werden. Dies gilt besonders für Gebiete mit einer Mischung aus Streuobstwiesen, Feldgehölzen, Waldrändern, Kleingärten und Freizeitgärten.

Besonders in stadtnahen Gebieten dürften Freizeitgärten sowie vergleichbare Flächen, die noch nicht biologisch bewirtschaftet werden, ein erhebliches Potenzial als Lebensraum für den Gartenrotschwanz aufweisen. Zusätzliche Aufwertungen sind auch in bereits biologisch bewirtschafteten Freizeitgärten möglich, beispielsweise durch das Anlegen insektenreicher Wiesenflächen innerhalb der Gartenanlagen. Daneben könnten Gartenpächter dazu animiert werden, in ihren Gärten wertvolle extensiv genutzte Kleinstrukturen anzulegen.

Fördermassnahmen sind auch in den weiteren vom Gartenrotschwanz bewohnten Lebensräumen möglich. Sie sollten vor allem dort umgesetzt werden, wo der Gartenrotschwanz bereits vorkommt, oder wo auch weitere vorkommende Pflanzen- oder Tierarten von den Massnahmen profitieren. Nach Auslichtungen in produktiven Waldflächen müsste der Unterwuchs entfernt werden. Bei Siedlungs- und Quartierplanungen sollten Vor- und Nachteile einer verdichteten Bauweise sorgfältig geprüft werden. Neben dem Gartenrotschwanz profitiert eine Vielzahl weiterer Tier- und Pflanzenarten von naturnahen Flächen im Siedlungsraum (Gloor et al. 2010).

Gartenrotschwänze zeigten eine leichte Präferenz für Nistkasten-Modelle mit einer grossen oder zwei kleinen Einflugöffnungen. Letztere entsprechen den Ansprüchen des Gartenrotschwanzes an eine Bruthöhle mit viel Lichteinfall, allerdings ohne dass Prädatoren hineingelangen können. Dieses Ergebnis entspricht Befunden früherer Untersuchungen (s. Henze 1962, Menzel 1984). Eine klare Präferenz zeigte sich aber nur, wenn angenommen wird, dass der Gartenrotschwanz aus allen vorhandenen Nistkästen auswählen kann. Diese Annahme erscheint nicht realistisch, da der Gartenrotschwanz als Langstreckenzieher erst spät im Brutgebiet erscheint und zu diesem Zeitpunkt schon viele Nistkästen, insbesondere solche

mit kleinen Einflugöffnungen, von anderen Arten besetzt sind. Die Rolle der Konkurrenz um Nistplätze für das Vorkommen des Gartenrotschwanzes wird auch bei Gatter (2007) diskutiert. Beim Aufhängen von Nistkästen sollten daher Modelle bevorzugt werden, bei denen kein hoher Konkurrenzdruck durch andere Arten besteht und bei denen die Prädationsgefahr gering ist (Abb. 7). Aufgrund der vorliegenden Daten spricht dies für Modelle mit zwei kleinen Einflugöffnungen und für Modelle mit einer hohen senkrechten, aber schmalen Öffnung. Nistkästen mit einer grossen Öffnung, die teilweise empfohlen werden, sollten wegen des erhöhten Prädationsrisikos nicht angeboten werden, obwohl sie von Gartenrotschwänzen gerne angenommen werden. In manchen Fällen mag ausserdem ein Verschluss der Nistkästen bis kurz vor Rückkehr der Gartenrotschwänze aus den Winterquartieren sinnvoll sein. Ebenfalls empfiehlt es sich, auch innerhalb von einzelnen Revieren mehrere Nistkästen aufzuhängen. Reviere mit einem reichhaltigen Angebot an Nistkästen sind vermutlich attraktiver, da ♀ aus den vorhandenen Brutmöglichkeiten auswählen können. Entsprechend konnte Moser (2014) zeigen, dass die Anzahl Nistkästen in Revieren mit ♀ höher war als in Revieren unverpaarter ♂.

**Dank.** Die folgenden Personen haben uns mehrfach Bruthinweise gemeldet, beim Beringen der Jungen, beim Kontrollieren der Nistkästen oder anderweitig bei der Feldarbeit geholfen (alphabetisch): Reto Freuler, Dave Garbutt, Simon Gutzwiller, Lukas Howald, Jörg Kuhn, Céline Martinez, Valentin Moser, Gottfried Oesterheld, Nello und Margreth Oselame, Peter Richterich, Thomas Stalling, Thomas Tschopp und Hans-Ruedi Weiss. Wir danken Simon Birrer, Martin Blattner, Boris Droz, Steffen Hahn, Jaques Laesser, Valentin Moser, Jiri Porkert und Simon Zingg für wertvolle Diskussionen und Anregungen und dem gesamten «Hopp Hase»-Kartierungs-Team, den Kartierenden und Kartierern der faunistischen Erfolgskontrolle der Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Basel-Landschaft sowie des MHB für ihre Arbeit im Feld. Die folgenden Personen und Organisationen haben uns freundlicherweise Daten für Auswertungen zur Verfügung gestellt: MHB- und ID-Daten: Hans Schmid und Christian Rogenmoser (Schweizerische Vogelwarte Sempach); Daten aus dem Ornithologischen Inventar beider Basel 1992–1995 und Daten der faunistischen Erfolgskontrolle der

Biodiversitätsförderung im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Basel-Landschaft 2013/2014: Paul Imbeck (Amt für Raumplanung Basel-Landschaft) und Stefan Birrer (Hintermann & Weber AG); Daten der Gartenrotschwanz-Revierkartierungen 2009/2010 in Basel-Stadt: Jean-Pierre Biber (natcons) und Yvonne Reisner (Stadtgärtnerei Basel-Stadt); Daten der Kartierungen im landwirtschaftlich geprägten Gebiet zwischen Aesch, Ettingen, Reinach und Therwil in den Jahren 1997–2007: Schweizerische Vogelwarte Sempach, Verein Hopp Hase und Basellandschaftlicher Natur- und Vogelschutzverband BNV; Daten aus Felderhebungen im Raum Liestal-Bubendorf von 1985: Simon Birrer (Schweizerische Vogelwarte Sempach). Der Vogelkundefonds der Ornithologischen Gesellschaft Basel OGB unterstützte die Feldarbeiten durch die Übernahme von Materialkosten, zudem stellte uns Steffen Hahn (Schweizerische Vogelwarte Sempach) mehrere Nistkästen zur Verfügung. Reto Spaar sowie einem weiteren Gutachter danken wir für wertvolle Rückmeldungen zum Manuskript. Christian Marti half uns mit Literatur aus der Bibliothek der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Christian Stickelberger half bei der Auswertung und Darstellung von GIS-Daten. Das Auswerten, Aufbereiten und Publizieren der Daten wurde durch die Basler Stiftung für biologische Forschung und die Stiftung Emilia Guggenheim-Schnurr finanziert.

## Zusammenfassung

Nach massiven Bestandsrückgängen in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts gilt der Gartenrotschwanz in der Schweiz als potenziell gefährdete Art und ist eine prioritäre Art für Förderungsprogramme. Trotz beträchtlichen Bestandseinbussen ist der Gartenrotschwanz in der Nordwestschweiz nach wie vor einigermassen häufig. Zwischen 2009 und 2016 haben wir jährlich Daten zur Brutbiologie verschiedener Gartenrotschwanzbestände in der Nordwestschweiz gesammelt. Neben Daten zur Bestandsentwicklung in verschiedenen Teilgebieten und zum Geschlechterverhältnis liegen auch brutbiologische Angaben von insgesamt 133 Nestern vor (Gelegegrösse, Zeitpunkt der Eiablage, Bruterfolg, Neststandort). Für die vorliegende Arbeit wurden die gesamten Daten zusammen mit zusätzlichen Angaben aus anderen Quellen aufgearbeitet. Wir zählten insgesamt 270–280 Gartenrotschwanzreviere in den beiden Basler Halbkantonen. Die grössten Gartenrotschwanzdichten befinden sich heute in eher warmen und südexponierten Lagen mit einem reichhaltigen Nutzungsmosaik. Freizeitgärten («Schreibergärten») sind der einzige Lebensraum, dem heute eine deutlich grössere Bedeutung zukommt als 1993/1995. Der wichtigste Faktor für den beobachteten Bestandsrückgang ist die Flächenabnahme von Streuobstwiesen. Die Erhaltung von strukturreichen Streuobstwiesen ist daher für die zukünftige



Bestandsentwicklung zentral. Der blosse Schutz der Bäume ist allerdings nicht ausreichend; vielmehr muss die bestehende kleinräumige Strukturvielfalt und eine lückige Bodenvegetation erhalten bzw. erhöht werden. Das Geschlechterverhältnis, gemessen am Anteil der ♂ unter allen Altvögeln, betrug 0,58 und ist vermutlich für den Gartenrotschwanz normal. Bei beinahe 50 % aller Bruten wurde das erste Ei bereits im April gelegt. Im Vergleich zu früheren Untersuchungen aus Mitteleuropa ist dies relativ früh, und eine Verfrühung des Legebeginns erscheint plausibel. Die durchschnittliche Gelegegrösse von knapp 6 Eiern und die Angaben zum Bruterfolg entsprechen weitgehend den Angaben aus anderen Untersuchungen aus Mitteleuropa. Gartenrotschwänze zeigten eine leichte Präferenz für Nistkastenmodelle mit einer grossen oder zwei kleinen Einflugöffnungen, wobei die Mortalität der Jungvögel bei grossen Einflugöffnungen vor allem aufgrund von Prädation besonders hoch war. Für die Förderung des Gartenrotschwanzes sind Nistkastenmodelle mit zwei kleinen Einflugöffnungen oder mit einer hohen, aber schmalen Öffnung besonders empfehlenswert.

## Literatur

- BIRRER, S. (1987): Methodische Möglichkeiten der flächendeckenden avifaunistischen Beurteilung grosserer Gebiete. Diplomarbeit, Universität Basel.
- BIRRER, S., F. ALTERMATT, N. MARTINEZ & T. STALLING (2008): Erfolgskontrolle Naturschutzkonzept Allschwil. Entwicklung der Naturwerte seit 1985. Unveröff. Bericht im Auftrag der Gemeinde Allschwil, Hauptabteilung Tiefbau/Umwelt.
- BLATTNER, M. & M. KESTENHOLZ (1999): Die Brutvögel beider Basel. Mitt. Naturforsch. Ges. beider Basel, Bd. 4.
- BRUDERER, B. & W. HIRSCHI (1984): Langfristige Bestandsentwicklung von Gartenrötel *Phoenicurus phoenicurus* und Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca*. Ornithol. Beob. 81: 285–302.
- Bundesamt für Statistik (2016): STAT-TAB – die interaktive Datenbank des BFS. [www.statistik.admin.ch](http://www.statistik.admin.ch) (Stand: 12. September 2016).
- CATRY, P., S. BEARHOP & M. LECOQ (2007): Sex differences in settlement behaviour and condition of chiffchaffs *Phylloscopus collybita* at a wintering site in Portugal. Are females doing better? J. Ornithol. 148: 241–249.
- CLARKE, A. L., B.-E. SAETHER & E. ROKAFT (1997): Sex biases in avian dispersal: a reappraisal. Oikos 79: 429–438.
- DONALD, P. F. (2007): Adult sex ratios in wild bird populations. Ibis 149: 671–692.
- DROZ, B., R. ARNOUX, E. REY, T. BOHNENSTENGEL & J. LAESSER (2015): Characterizing the habitat requirements of the Common Redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) in moderately urbanized areas. Ornis Fenn. 92: 112–122.
- GATTER, W. (2007): Bestandsentwicklung des Gartenrotschwanzes *Phoenicurus phoenicurus* in Wäldern Baden-Württembergs. Ornithol. Anz. 46: 19–36.
- GIBBS, J. P. & J. FAABORG (1990): Estimating the viability of Ovenbird and Kentucky Warbler populations in forest fragments. Conserv. Biol. 4: 193–196.
- GLOOR, S. et al. (2010): BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum. Zusammenfassung. Unveröff. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Verlag Aargauer Tagblatt, Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 11, Passeriformes (2. Teil). Aula, Wiesbaden.
- GREENWOOD, P. J. & P. H. HARVEY (1982): The natal and breeding dispersal of birds. Ann. Rev. Ecol. Syst. 13: 1–21.
- HENZE, O. (1962): Kleiber- und Gartenrotschwanzförderung durch Wahl geeigneter Fluglöcher. Falke 9: 242–243.
- HÖLZINGER J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 3.1, Singvögel 1. Ulmer, Stuttgart.
- HULTEN, M. & V. WASENICH (1960): Die Vogelfauna Luxemburgs. 1. Teil. Archives de l'Institut grand-ducal de Luxembourg, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques 27: 293–422.
- JÄRVINEN, A. (1978): Population dynamics of the redstart in a subarctic area. Ornis Fenn. 55: 69–76.
- KELLER, V., R. AYÉ, W. MÜLLER, R. SPAAR & N. ZBINDEN (2010): Die prioritären Vogelarten der Schweiz: Revision 2010. Ornithol. Beob. 107: 265–258.
- KELLER, V., A. GERBER, H. SCHMID, B. VOLET & N. ZBINDEN (2010): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug Nr. 1019. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- LIKER, A. & T. SZÉKELY (2005): Mortality costs of sexual selection and parental care in natural populations of birds. Evolution 59: 890–897.
- LUNDBERG, A. & R. V. ALATALO (1992): The Pied Flycatcher. Poyser, London.
- MACDONALD, J. W. (1963): Mortality in wild birds. Bird Study 10: 91–108.
- MARQUES, D. (2011): Ornithologisches Inventar der landwirtschaftlichen Nutzfläche Kanton Zug, Erhebung 2010/2011. Orniplan AG, Bericht im Auftrag der Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Raumplanung.
- MARTINEZ, N. (2012): Sparse vegetation predicts clutch size in the Common Redstart *Phoenicurus phoenicurus*. Bird Study 59: 315–319.
- MARTINEZ, N. & S. BIRRER (2017): Entwicklung ausgewählter Vogelarten im Landwirtschaftsgebiet des Kantons Basel-Landschaft. Ornithol. Beob. 114: 161–178.
- MARTINEZ, N., L. JENNI, E. WYSS & N. ZBINDEN (2010): Habitat structure versus food abundance: the importance of sparse vegetation for the com-

- mon redstart *Phoenicurus phoenicurus*. *J. Ornithol.* 151: 297–307.
- MARTINEZ, N. & M. PLATTNER (2011): Aktionsplan Gartenrotschwanz Basel-Stadt. Hintermann & Weber AG, Reinach. Unveröff. Bericht zu Handen der Stadtgärtnerei Basel-Stadt.
- MARTINEZ, N. & D. WEBER (2015): Hopp Hase – Brutvogelkartierungen 2015. Projekt Hopp Hase. Unveröff. Bericht.
- MARTINEZ, N. & S. ZINGG (2014): Zweitbruten beim Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus* in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 111: 239–246.
- MENZEL, H. (1984): Der Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*. Neue Brehm Bücherei Nr. 438, 2. Aufl. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- MORRISON, C. A., R. A. ROBINSON, J. A. CLARK & J. A. GILL (2016): Causes and consequences of spatial variation in sex ratios in a declining bird species. *J. Anim. Ecol.* 85: 1298–1306.
- MOSER, V. (2014): Differences in territories between paired and unpaired male Common Redstarts *Phoenicurus phoenicurus* or how to attract a female Common Redstart. Maturaarbeit, Gymnasium Oberwil.
- O'DONNELL, C. F. J. (1996): Predators and the decline of New Zealand forest birds: an introduction to the hole-nesting birds and predator programme. *NZ J. Zool.* 23: 213–219.
- PAUL, S. (2012): Warum der Göttinger Gartenrotschwanz ein Laubenpieper ist. Ergebnisse einer Bestandserfassung im Frühjahr 2011. Arbeitskreis Göttinger Ornithologen. [www.ornithologie-goettingen.de](http://www.ornithologie-goettingen.de) (Stand: 15. Juli 2016).
- PORKERT, J., S. GASHKOV, J. HAIKOLA, E. HUHTA, M.-L. KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, B. KURANOV, R. LATJA, R. MERTENS, A. NUMEROV, J. RUTILA, A. SOMBRUTZKI, J. ZAJÍC, E. BELSKII, J. JOKIMÄKI & A. JÄRVINEN (2014): Variation and long-term trends in the timing of breeding of different Eurasian populations of Common Redstart *Phoenicurus phoenicurus*. *J. Ornithol.* 155: 1045–1057.
- PORKERT, J. & J. ZAJIC (2005): The breeding biology of the common redstart, *Phoenicurus phoenicurus*, in the Central European pine forest. *Folia Zool.* 54: 111–122.
- POSSE, B. & A. SIERRO (2008): L'incendie de Loèche: monitoring des oiseaux nicheurs en 2008, cinq ans après l'événement. Rapport interne. Station ornithologique suisse, Antenne valaisanne, Salquenen.
- POST, P. & F. GÖTMARK (2006): Foraging behavior and predation risk in male and female Eurasian Blackbirds (*Turdus merula*) during the breeding season. *Auk* 123: 162–170.
- PULLIAINEN, E., T. F. BALAT, M. OJANEN & M. ORELL (1982): Breeding strategies of Redstarts (*Phoenicurus phoenicurus*) nesting in Finland and Czechoslovakia. *Ekológia* 1: 345–352.
- RUITER, C. J. S. (1941): Waarnemingen omtrent de levenswijze van de Gekraagde Roodstaart, *Phoenicurus ph.* *phoenicurus* (L.). *Ardea* 30: 175–213.
- SATTLER, T., P. KNAUS, H. SCHMID & N. STREBEL (2016): Zustand der Vogelwelt in der Schweiz online. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. [www.vogelwarte.ch/zustand](http://www.vogelwarte.ch/zustand) (Stand: 9. August 2017).
- SCHAUB, M., N. MARTINEZ, A. TAGMANN-IOSET, N. WEISSHAUPT, M. L. MAURER, T. S. REICHLIN, F. ABADI, N. ZBINDEN, L. JENNI & R. ARLETTAZ (2010): Patches of bare ground as a staple commodity for declining insectivorous farmland birds. *PLoS ONE* 5:e13115.
- 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.
- SCHMID, H., N. ZBINDEN & V. KELLER (2004): Überwachung der Bestandsentwicklung häufiger Brutvögel in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SPAAR, R., R. AYÉ, N. ZBINDEN & U. REHSTEINER (Hrsg.) (2012): Elemente für Artenförderungsprogramme Vögel Schweiz – Update 2011. Koordinationsstelle des Rahmenprogramms «Artenförderung Vögel Schweiz». BirdLife Schweiz, Zürich, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Stadtgärtnerei Basel (2015): Familiengartenordnung. Hrsg.: Stadtgärtnerei Basel, Abteilung Freizeitgärten.
- STEIFETTEN, O. & S. DALE (2006): Viability of an endangered population of ortolan buntings: the effect of a skewed operational sex ratio. *Biol. Conserv.* 132: 88–97.
- SZÉKELY, T., G. H. THOMAS & I. C. CUTHILL (2006): Sexual conflict, ecology and breeding systems in birds. *Bioscience* 56: 801–808.
- THOMPSON, D. L., P. MONAGHAN & R. W. FURNESS (1998): The demands of incubation and avian clutch size. *Biol. Rev.* 73: 293–304.
- WEBER, D. (2017): Feldhasen fördern funktioniert! Schlussfolgerungen aus dem Projekt Hopp Hase. Bristol Schriftenreihe 53. Haupt, Bern.
- WEGGLER, M., C. BAUMBERGER, M. WIDMER, Y. SCHWARZENBACH & R. BÄNZIGER (2009): Zürcher Brutvogelatlas 2008 – Aktuelle Brutvogelbestände im Kanton Zürich 2008 und Veränderungen seit 1988. Bericht mit 2 Separates. Herausgeber: BirdLife Zürich.
- WEGGLER, M. & M. WIDMER (2000): Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986–1988 und 1999. I. Was hat der ökologische Ausgleich in der Kulturlandschaft bewirkt? *Ornithol. Beob.* 97: 123–146.
- WILLIAMS, B. K., J. D. NICHOLS & M. J. CONROY (2002): Analysis and management of animal populations. Academic Press, San Diego.
- ZWARTS, L., R. G. BIJLSMA, J. VAN DER KAMP & E. WYMENGA (2009): Living on the edge: wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV Publishing, Zeist.

Manuskript eingegangen 19. September 2016  
Bereinigte Fassung angenommen 13. März 2017