

## Veränderung der Erstankunft ausgewählter Zugvogelarten im Frühling in der Region Solothurn

Walter Christen



CHRISTEN, W. (2007): Changes in spring arrival of some migratory bird species in the region of Solothurn, Switzerland. *Ornithol. Beob.* 104: 53–63.

From 1981 to 2006 the date of first arrival in spring in the region of Solothurn (Swiss Plateau) was studied for four short-distance and eight long-distance (trans-Saharan) migrants. Two data sets were used: (a) the total of records from different observers, and (b) records from personal observations gathered during visits 3 to 4 times per week. As expected, the median of first arrival dates for species with many records from other observers was slightly earlier in the complete dataset. Changes in first arrival date were analysed on the basis of the personal observations only, because for this dataset observer effort was kept constant over time. One short-distance and four long-distance migrants showed a significant change towards earlier arrival when comparing the periods 1981–1993 and 1994–2006. Median date of first arrival was 8 days earlier for Barn Swallow, 5 days for Eurasian Reed Warbler, 10 days for Eurasian Blackcap, 1 day for Garden Warbler, and 8 days for Willow Warbler. All other species (Common Nightingale, Black Redstart, Whinchat, Common Grasshopper Warbler, Common Chiffchaff, Firecrest and Ortolan Bunting) showed a non-significant tendency towards earlier arrival. For Black Redstart, Eurasian Blackcap, Common Chiffchaff, Firecrest and Barn Swallow a positive correlation was found between date of first arrival and mean air temperature in February/March. A temperature difference of plus 1 °C corresponded to 1–4 days earlier arrival, depending on the species.

Walter Christen, Langendorfstrasse 42, CH–4500 Solothurn, E-Mail [walter.christen.so@bluewin.ch](mailto:walter.christen.so@bluewin.ch)

In der Region Solothurn (Schweizer Mittelland) erfasse ich seit Anfang der Achtzigerjahre möglichst lückenlos alle Erstankunftsdaten von Zugvögeln. Zusätzlich werden auch Ankunftsdaten gesammelt, die andere in diesem Raum tätige Ornithologen registriert haben. Mit diesen Beobachtungen lässt sich für eine Region das Datum der mittleren Erstankunft einer Zugvogelart ermitteln. Mit langjährigen Datenreihen lässt sich auch prüfen, ob sich die Erstankunft im Verlauf der Zeit verändert hat. Letzteres setzt allerdings eine jahrelange Kontinuität der Erfassungsmethode voraus.

Durch die globale Klimaerwärmung im 20. Jahrhundert ist es vor allem auf der Nordhemisphäre deutlich wärmer geworden. In der Schweiz beispielsweise beträgt die Temperaturzunahme in den letzten 30 Jahren 0,4–0,6 °C pro Jahrzehnt (Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung 2002). Eine umfangreiche Auswertung von Phänologiedaten an 542 Pflanzen- und 19 Tierarten zeigt, dass der Frühling in Europa mittlerweile rund eine Woche früher Einzug hält als in den Siebzigerjahren (Menzel et al. 2006). Infolge der Erwärmung kehren im Frühling in Mitteleuropa Zugvögel, namentlich

Kurzstreckenzieher, immer früher zurück (z.B. Møller et al. 2004, Hüppop & Hüppop 2005, Kooiker 2005, Peintinger & Schuster 2005, Schönfeld 2006a, b). Aus der Schweiz sind mir bisher keine Untersuchungen bekannt, die sich mit der früheren Heimkehr von Zugvögeln befassen.

In der vorliegenden Arbeit wird das mittlere Erstankunftsdatum (Median, 1981–2006) von vier Kurz- und acht Langstreckenziehern (Trans-Sahara-Ziehern) für die Region Solothurn zusammengestellt. Aus methodischen Gründen werden zwei verschiedene Datensätze miteinander verglichen: (1) alle verfügbaren Daten von in der Region tätigen Feldornithologen und (2) nur eigene Daten. Weiter wird geprüft, ob sich bei einigen Vogelarten in den letzten Jahren eine frühere Heimkehr nachweisen lässt.

## 1. Untersuchungsgebiet und Methode

### 1.1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Grossraum der Stadt Solothurn (Kanton Solothurn). Es umfasst die Bezirke Solothurn, Lebern, Wasseramt und Bucheggberg. Hinzu kommen noch einige im Kanton Bern liegende Grenzgebiete (rund 27 % des gesamten Untersuchungsgebiets), wie etwa das Häfli bei Büren a.A. und das Wengimoos bei Wengi. Das gesamte Untersuchungsgebiet misst etwa 360 km<sup>2</sup>. Der grösste Teil gehört geografisch zum Mittelland und umfasst geologisch Fluss- und Seeablagerungen, Moränen und Molasse. Ganz im Norden erhebt sich die mehrheitlich bewaldete und steil aufsteigende erste Jurakette. Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen 420 (Aare bei Flumenthal) und 1440 m ü.M. (Hasenmatt). Die am regelmässigsten kontrollierten Flächen befinden sich unterhalb von 600 m ü.M. Die



**Abb. 1.** Blick von Nennigkofen nach Norden über die Aareebene (Selzacherwiti) zum Jura, mit Stallflue und Hasenmatt im Hintergrund, März 2001. Aufnahmen W. Christen. – *View of the study area in the Aare valley south of the Jura mountains, March 2001.*

263 km<sup>2</sup> grosse Teilfläche auf solothurnischem Gebiet besteht aus 47,3 % landwirtschaftlicher Nutzfläche (vornehmlich Ackerbau), 35,1 % Wald und Gehölzen sowie 16,1 % Siedlungsfläche; 1,5 % sind unproduktiv. Diese Anteile treffen mehr oder weniger für das gesamte Untersuchungsgebiet zu. Die Landschaft weist ein reiches Mosaik von verschiedenen Lebensräumen auf, die für das Mittelland und den Jura typisch sind, z.B. von Verlandungszonen von Gewässern bis hin zu spärlich bewachsenen Kalksteinwänden (Abb. 1, 2).

Die Vielfalt an Lebensräumen widerspiegelt sich auch in der relativ hohen Artenzahl bei den Vögeln. Von 1980 bis 2005 wurden in diesem Raum mindestens 280 Vogelarten festgestellt (Kategorien A–C in Volet 2006), wovon mindestens 140 wahrscheinlich oder sicher gebrütet haben (Christen 1996, eigene Beob.).

Eingebettet in das Untersuchungsgebiet liegt zwischen Büren a.A. und Solothurn die 32 km<sup>2</sup>

grosse Aareebene (430 m ü.M.). In dieser Flussebene, im Weiteren auch Kerngebiet genannt, beobachte ich seit 1980 intensiv (Details in Christen 1996). Von der Aareebene stammen auch die meisten Erstbeobachtungen.

Klimatisch herrschen in der Aareebene bei Solothurn ähnliche Verhältnisse wie in anderen Flusstälern des schweizerischen Mittellandes. Die langjährigen Normwerte (1961–1990) von Jahrestemperatur und Jahresniederschlag der Station Biel (433 m ü.M.), die 24 km westlich der Stadt Solothurn liegt, betragen 9,0 °C (Januar –0,3 °C, Juli 18,7 °C) und 1203 mm (MeteoSchweiz briefl).

Von 1981 bis 2005 lag die mittlere Jahrestemperatur mit 9,8 °C knapp 1 °C über dem langjährigen Mittel. Sie hat im Lauf des Bearbeitungszeitraumes deutlich zugenommen: 1981–1993 9,4 °C, 1994–2005 10,3 °C. Namentlich die Winter waren überdurchschnittlich warm. Von 1980/81 bis 2004/05 waren 11 Winter mit



**Abb. 2.** Aareebene im Raum Selzach und Arch vom Hinterweissenstein aus gesehen, im Hintergrund das ländliche Gebiet des Bucheggberges, Sommer 1996. – *Aare valley seen from the Jura mountains, summer 1996.*

einer Abweichung von 1–2,8 °C von der Norm zu warm. Nur die Winter 1980/81, 1984/85 und 1985/86 waren 1–1,9 °C zu kühl (Meteo-Schweiz briefl.).

## 1.2. Methode

Das Erfassen von Erstankunftsdaten ist mit einigen methodischen Schwierigkeiten behaftet. Wir wissen nicht, was diese Erstankömmlinge für Individuen sind und woher sie stammen. Sind es Durchzügler nördlicher Populationen oder die ersten Brutvögel im Beobachtungsgebiet? Oftmals sind Erstankömmlinge als Vorläufer schon Tage vor dem Haupteinzug festzustellen. Die Wahrnehmung der Arten kann je nach Wetterverhältnissen stark variieren. Es liegt somit auf der Hand, dass man als Beobachter auf einer so grossen Fläche kaum immer den frühesten Heimkehrer am Tag der Ankunft bemerkt.

Seit Anfang der Achtzigerjahre führe ich in der Aareebene westlich von Solothurn (Kerngebiet) ganzjährig pro Woche etwa drei Kontrollgänge durch. Eine Begehung dauert im Durchschnitt 2,3 h. In den Monaten März und April wird mit 3,9 Kontrollen pro Woche etwas intensiver beobachtet als sonst. Weiter halte ich mich aus beruflichen Gründen fast täglich für mehrere Stunden in den nördlich von Solothurn gelegenen Wäldern auf. Somit werden zur Zeit des Heimzuges fast jeden Tag verschiedene Lebensräume in den tieferen Lagen des Untersuchungsgebiets aufgesucht. Die Wahrscheinlichkeit ist damit gross, zufällig oder gezielt früh auf eine der hier untersuchten Arten (Tab. 1) zu stossen. Mit Ausnahme des Ortolans brüten alle 12 behandelten Vogelarten im Untersuchungsgebiet, einige davon in grosser Zahl (Schmid et al. 1998). Von Braunkehlchen und Feldschwirl kommen nur noch Einzelpaare vor. Zudem treten alle Arten jedes Jahr als Durchzügler auf, am seltensten Feldschwirl und Ortolan.

Weitere Kurzstreckenzieher wie Heckenbraunelle *Prunella modularis*, Singdrossel *Turdus philomelos*, Girlitz *Serinus serinus*, Hänfling *Carduelis cannabina*, Distelfink *Carduelis carduelis* und Rohrammer *Emberiza schoeniclus* wurden nicht in die Auswertung miteinbezogen, weil diese in milden Wintern oft in der

Region ausharren und eine klare Abgrenzung zwischen umherstreifenden Wintergästen und ersten Durchzüglern meist nicht möglich war (Christen 2000).

Nebst der Erstbeobachtung einer Art notiere ich in den meisten Fällen auch die Zweitbeobachtung. Letztere kann dasselbe oder ein anderes Individuum betreffen. Die Beobachtungsmethode und der Zeitaufwand sind von 1981 bis 2006 im Kerngebiet wie auch im Wald immer etwa gleich geblieben. Vor allem in der zweiten Hälfte der Beobachtungsperiode war ich Ende April/Anfang Mai mehrmals ferienhalber für 7–10 Tage abwesend. Fiel die mögliche Erstankunft einer bestimmten Art in diesen Zeitraum (z.B. Gartengrasmücke), wurde das betreffende Jahr für die Auswertung weggelassen. Dadurch liegen bei den eigenen Beobachtungen nur von fünf Arten aus allen 26 Jahren Daten vor (Tab. 1).

Die eigenen Daten werden durch Erstbeobachtungen von anderen im Untersuchungsgebiet tätigen Feldornithologen ergänzt. Ihre Beobachtungsaktivität ist etwas weniger intensiv und beschränkt sich zur Zeit des Heimzuges ebenfalls auf die tieferen Lagen (Emme, Aare, Häfli, Limpachtal, Inkwiler- und Burgäschi-see). Die Anzahl der aktiven Beobachter hat sich seit 1981 stets verändert. Seit dem Jahr 2000 beobachten etwa zehn weitere Feldornithologen regelmässig im Untersuchungsgebiet und geben ihre Daten in eine regionale Datenbank weiter. Aus diesen Meldungen stellt K. Eigenheer (briefl.) jedes Jahr ein Bulletin zusammen. Der Datensatz, bei dem die eigenen Beobachtungen durch Dritte ergänzt werden, wird im Folgenden als «Total» bezeichnet. Letzteres enthält 39 % Fremddaten, die von insgesamt 20 Personen stammen.

Wegen der unterschiedlichen Beobachtungsintensität der verschiedenen Beobachter wird im Folgenden stets zwischen dem Total der Erstbeobachtungen und den eigenen Daten unterschieden. Als Erstankunft einer Vogelart gilt jeweils das früheste Datum des Jahres mit einer Beobachtung im Untersuchungsgebiet. Pro Jahr und Art liegt somit nur ein Wert vor. Das mittlere Erstankunftsdatum während einer mehrjährigen Periode wird aufgrund des Medians ermittelt. Er ist gegenüber «Ausreissern»

**Tab. 1.** Mittleres Erstankunftsdatum (Median) der 12 untersuchten Zugvogelarten von 1981 bis 2006 in der Region Solothurn. Die Daten sind getrennt nach Total (alle Beobachter) und eigenen Beob. bzw. nach erster (1981–1993) und zweiter Hälfte (1994–2006) des Bearbeitungszeitraums. Die Anzahl Jahre steht jeweils in Klammer nach dem Datum. Zugtyp: L = Langstreckenzieher, K = Kurzstreckenzieher; n Jahre fremd = Anzahl Jahre mit Fremddaten; Diff. = Differenz zwischen 1981–1993 und 1994–2006 in Tagen. – Median date of first arrival of 12 migratory bird species from 1981 to 2006 for the whole and two separate time periods, 1981–1993 and 1994–2006 (in brackets: number of years). Data are presented separately for all observations (different observers, «Total Beobachtungen») and personal observations («eigene Beobachtungen»). L = Long-distance migrant, K = short-distance migrant. «n Jahre fremd» = number of years with additional data from other observers; «Diff.» = difference of the median date of first arrival between 1981–1993 and 1994–2006 in days.

Vogelart	Zugtyp	n Jahre fremd	Total Beobachtungen			eigene Beobachtungen				
			Erstankunft (Median)		Diff.	Erstankunft (Median)		Diff.		
			1981–2006	1981–1993	1994–2006	1981–2006	1981–1993	1994–2006		
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	L	15	21.3. (26)	29.3. (13)	18.3. (13)	-11	25.3. (25)	31.3. (12)	23.3. (13)	-8
Nachtigall <i>Luscinia megarhynchos</i>	L	14	16.4. (26)	17.4. (13)	16.4. (13)	-1	20.4. (24)	20.4. (11)	19.4. (13)	-1
Haustotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	K	12	12.3. (26)	15.3. (13)	10.3. (13)	-5	15.3. (26)	18.3. (13)	14.3. (13)	-4
Braunkehlchen <i>Saxicola rubetra</i>	L	8	14.4. (26)	14.4. (13)	14.4. (13)	0	15.4. (26)	15.4. (13)	17.4. (13)	2
Feldschwirl <i>Locustella naevia</i>	L	8	24.4. (23)	25.4. (11)	24.4. (12)	-1	25.4. (21)	27.4. (9)	25.4. (12)	-2
Teichrohrsänger <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	L	10	20.4. (26)	22.4. (13)	18.4. (13)	-4	23.4. (26)	25.4. (13)	20.4. (13)	-5
Mönchsgasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	K	11	19.3. (26)	29.3. (13)	15.3. (13)	-14	25.3. (25)	30.3. (12)	20.3. (13)	-10
Gartengasmücke <i>Sylvia borin</i>	L	4	27.4. (23)	29.4. (10)	26.4. (13)	-3	26.4. (20)	27.4. (8)	26.4. (12)	-1
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	K	9	5.3. (26)	9.3. (13)	28.2. (13)	-9	7.3. (26)	13.3. (13)	1.3. (13)	-12
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	L	16	29.3. (26)	3.4. (13)	28.3. (13)	-6	5.4. (24)	7.4. (11)	30.3. (13)	-8
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	K	7	16.3. (26)	18.3. (13)	14.3. (13)	-4	18.3. (26)	19.3. (13)	18.3. (13)	-1
Ortolan <i>Emberiza hortulana</i>	L	6	22.4. (26)	23.4. (13)	22.4. (13)	-1	22.4. (24)	23.4. (13)	22.4. (11)	-1

weniger empfindlich als das arithmetische Mittel. Der Median ergibt sich, indem alle Erstbeobachtungen einer Art von 1981 bis 2006 aufsteigend sortiert werden. Bei einer ungeraden Zahl von Daten fällt der Median auf das Datum in der Mitte (50 %), bei einer geraden Zahl ist er der Durchschnitt der zwei in der Mitte liegenden Daten. Angebrochene Tage werden auf ganze abgerundet. Weiter führte M. Kéry bei den persönlichen Daten eine Trendanalyse (lineare Regression) durch.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Mittleres Erstankunftsdatum

Erwartungsgemäss liegt bei den meisten Arten der Median beim Total einige Tage früher als bei den eigenen Daten (Tab. 1). Die Unterschiede sind bei jenen Arten am grössten, bei denen viele Fremddaten vorliegen. Bei Fitis, Mönchsgrasmücke, Rauchschwalbe und Nachtigall liegen beim Total frühere Fremddaten für 16, 11, 15 und 14 Jahre vor, und die Differenz des Medians zu den persönlichen Daten beträgt 7, 6 und je 4 Tage. Bei Braunkehlchen, Feld-

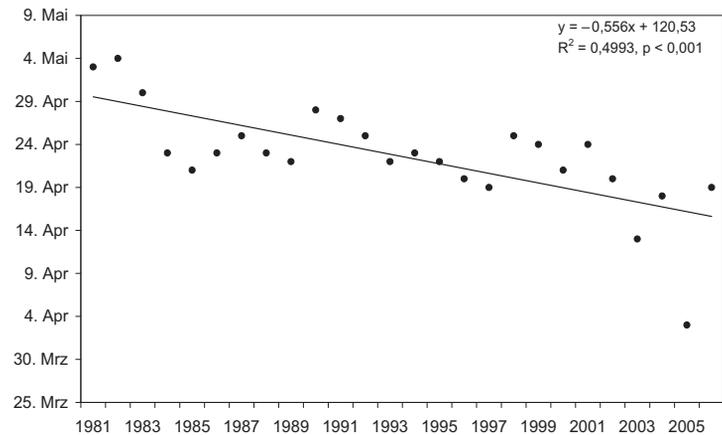
schwirl, Sommergoldhähnchen und Ortolan liegen beim Total frühere Fremddaten für 6–8 Jahre vor, und der Unterschied zu den eigenen Daten beträgt 0–2 Tage. Nur bei der Gartengrasmücke ist der Median bei den persönlichen Daten einen Tag früher als beim Total, was durch den kleineren Datensatz zu erklären ist (Fremddaten nur aus 4 Jahren). Der Vergleich zwischen dem Total und den eigenen Daten zeigt, dass der Median als Messgrösse für das Erstankunftsdatum recht robust ist. Es braucht beim Total relativ viele zusätzliche Daten, bis sich der Median gegenüber den eigenen Daten um mehrere Tage vorverschiebt.

In einzelnen Jahren vergehen zwischen einer besonders frühen Erst- und der nachfolgenden Zweitbeobachtung oft mehrere Tage. Im Folgenden werden bei den persönlichen Daten nur jene Jahre verglichen, aus denen Erst- und Zweitbeobachtungen vorliegen. Der Median für die Zweitbeobachtung liegt bei allen Arten 1–5 Tage später als jener der Erstbeobachtung. Bei häufigeren Arten ist der Unterschied tendenziell geringer. So beträgt er bei Fitis und Sommergoldhähnchen nur einen Tag. Für seltenere Arten, die eher in speziellen Lebensräu-

**Tab. 2.** Trendanalyse (lineare Regression) zur Beziehung zwischen Erstankunft und Jahr von Zugvögeln in der Region Solothurn (1981–2006), nur eigene Beob.  $r$  = Korrelationskoeffizient, FG = Freiheitsgrade,  $b$  = Steigung der Beziehung, Wert 1981 bzw. 2006 = berechneter Wert 1981 bzw. 2006 (der Wert entspricht der Anzahl Tage seit dem 1. Januar). Angegeben ist jeweils der Mittelwert und in Klammern der Standardfehler. – *Trend analysis (linear regression) of the relationship between date of first arrival and year (1981–2006), only personal observations.  $r$  = correlation coefficient, FG = degrees of freedom,  $b$  = slope of the relationship, «Wert 1981» and «Wert 2006» = calculated values of 1981 and 2006 (the value corresponds to the number of days since 1<sup>st</sup> January). Means and in brackets standard errors are given.*

Vogelart	$r$	FG	$p$	$b$	Wert 1981	Wert 2006
Rauchschwalbe	–0,516	23	0,008	–0,46 (0,16)	92,0 (2,3)	80,7 (2,2)
Nachtigall	–0,379	22	0,067	–0,28 (0,14)	114,9 (2,2)	107,9 (1,9)
Hausrotschwanz	–0,363	24	0,068	–0,35 (0,18)	80,6 (2,7)	72,0 (2,7)
Braunkehlchen	–0,013	24	0,948	–0,01 (0,15)	106,8 (2,1)	106,6 (2,1)
Feldschwirl	–0,189	19	0,413	–0,07 (0,08)	117,6 (1,2)	115,9 (1,1)
Teichrohrsänger	–0,707	24	<0,001	–0,56 (0,11)	120,5 (1,7)	106,6 (1,7)
Mönchsgrasmücke	–0,621	23	<0,001	–0,80 (0,21)	95,2 (3,1)	75,2 (3,0)
Gartengrasmücke	–0,628	18	0,003	–0,28 (0,08)	121,5 (1,3)	114,3 (1,2)
Zilpzalp	–0,344	24	0,085	–0,40 (0,22)	71,9 (3,3)	61,8 (3,3)
Fitis	–0,628	22	0,001	–0,51 (0,14)	100,1 (2,0)	87,3 (1,8)
Sommergoldhähnchen	–0,151	24	0,460	–0,14 (0,19)	80,0 (2,8)	76,4 (2,8)
Ortolan	–0,036	22	0,867	–0,02 (0,14)	113,6 (2,0)	113,0 (2,1)

**Abb. 3.** Erstankunft des Teichrohrsängers in der Region Solothurn von 1981 bis 2006. – *Date of first arrival of Eurasian Reed Warbler in the region of Solothurn, 1981–2006.*



men vorkommen bzw. gezielt gesucht werden müssen, beträgt die Differenz bis 5 Tage, so bei Braunkehlchen und Feldschwirl. Die mehrtägigen Unterschiede sind unter anderem darauf zurückzuführen, dass im Kerngebiet bzw. in speziellen Habitaten nicht jeden Tag kontrolliert wird.

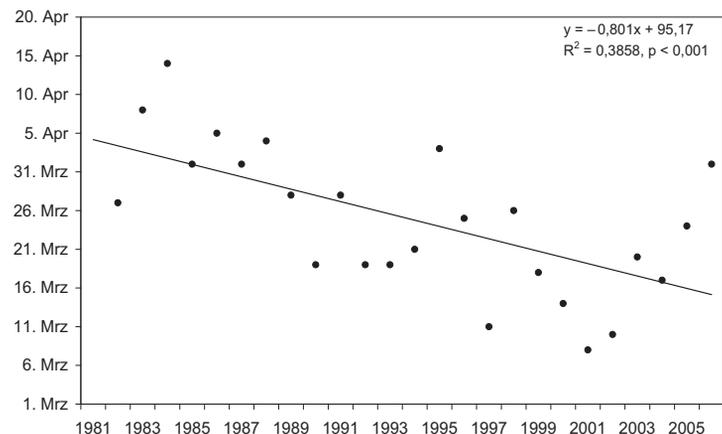
## 2.2. Veränderung der mittleren Erstankunft

Im Folgenden wird geprüft, ob sich das mittlere Erstankunftsdatum der Arten zwischen der ersten (1981–1993) und der zweiten Hälfte der Beobachtungsperiode (1994–2006) verändert hat. Als Grundlage dient der Datensatz mit den eigenen Beobachtungen. Das Total, bei dem

viele Beobachter beteiligt sind, dient nur zur Überprüfung des Trends.

*Langstreckenzieher:* Bei Nachtigall, Feldschwirl, Gartengrasmücke und Ortolan ist der Median in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraums 1–2 Tage früher, beim Braunkehlchen 2 Tage später als in der ersten Hälfte (Tab. 1). Bei Rauchschwalbe, Teichrohrsänger und Fitis liegt der Median in der zweiten Hälfte um 5–8 Tage früher als in der ersten Hälfte. Die Vorverlegung des Medians zeigt sich auch beim Total. Gemäss der Trendanalyse ist bei allen 12 untersuchten Arten zwischen 1981 und 2006 eine mehr oder weniger frühere Erstankunft zu erkennen. Unter den Langstreckenziehern ist die frühere Ankunft allerdings nur

**Abb. 4.** Erstankunft der Mönchsgrasmücke in der Region Solothurn von 1981 bis 2006. – *Date of first arrival of Eurasian Blackcap in the region of Solothurn, 1981–2006.*



**Tab. 3.** Trendanalyse (lineare Regression) zur Beziehung zwischen Erstankunft und Spätwintertemperatur (Temperatur Februar/März) von Zugvögeln in der Region Solothurn (1981–2006), nur eigene Beob.  $r$  = Korrelationskoeffizient, FG = Freiheitsgrade,  $b$  = Steigung der Beziehung. Angegeben ist jeweils der Mittelwert und in Klammern der Standardfehler. – *Trend analysis (linear regression) of the relationship between date of first arrival and temperature in February/March, only personal observations.  $r$  = correlation coefficient, FG = degrees of freedom,  $b$  = slope of the relationship. Means and in brackets standard errors are given.*

Vogelart	$r$	FG	$p$	$b$
Rauchschwalbe	–0,395	23	0,050	–1,46 (0,71)
Nachtigall	0,036	22	0,867	0,11 (0,62)
Hausrotschwanz	–0,556	24	0,003	–2,35 (0,72)
Braunkehlchen	0,126	24	0,541	0,40 (0,64)
Feldschwirl	–0,022	19	0,926	–0,03 (0,35)
Teichrohrsänger	–0,025	24	0,904	–0,09 (0,71)
Mönchsgrasmücke	–0,687	23	<0,001	–3,71 (0,82)
Gartengrasmücke	–0,109	18	0,649	–0,26 (0,56)
Zilpzalp	–0,715	24	<0,001	–3,69 (0,74)
Fitis	–0,225	22	0,291	–0,85 (0,79)
Sommergoldhähnchen	–0,530	24	0,005	–2,23 (0,73)
Ortolan	–0,052	22	0,808	–0,16 (0,64)

bei Rauchschwalbe, Teichrohrsänger, Gartengrasmücke und Fitis statistisch gesichert (lineare Regression,  $p \leq 0,05$ , Abb. 3). Diese Arten kommen gemäss errechneter Erstankunft heute 11, 14, 7 bzw. 13 Tage früher an als noch 1981 (Tab. 2).

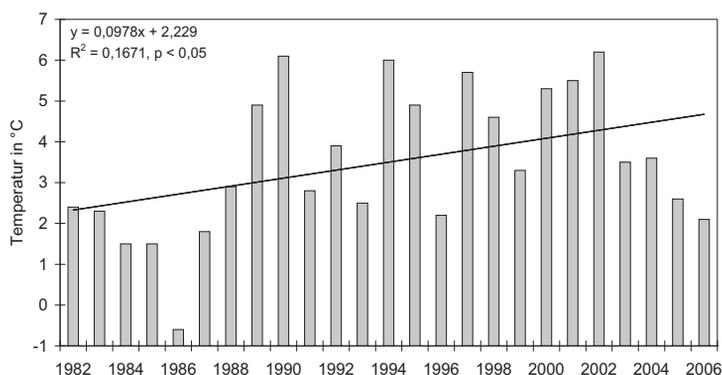
*Kurzstreckenzieher:* Bei den persönlichen Daten ist bei drei von vier Arten eine deutliche Vorverlegung des Medians festzustellen. Diese beträgt für Hausrotschwanz 4, für Mönchsgrasmücke 10 und für Zilpzalp 12 Tage (Tab. 1). Beim Total fällt die Verfrühung des Medians noch stärker aus. Beim Sommergoldhähnchen hat sich die Ankunft aufgrund der persönlichen Daten kaum verändert. Beim Total liegen von dieser Art mehrere Fremddaten aus der zweiten Februarhälfte vor, die aber in der Auswertung nicht berücksichtigt wurden. Es ist nicht klar, ob es sich dabei um Überwinterer oder um frühe Heimkehrer handelt. Die frühere Ankunft ist jedoch nur bei der Mönchsgrasmücke statistisch gesichert. Das errechnete Erstankunftsdatum liegt 2006 um 20 Tage früher als 1981 (Abb. 4, Tab. 2).

In der Region Solothurn hat die Jahrestemperatur zwischen 1981 und 2006 deutlich zugenommen. Die durchschnittliche Spätwintertemperatur (Februar/März) nahm zwischen 1981

und 2006 signifikant und um 0,092 °C pro Jahr zu (Korrelation zwischen Temperatur und Jahr,  $r = 0,407$ , FG = 24,  $p = 0,039$ ). Der Zusammenhang zwischen Erstankunftsdatum und Spätwintertemperatur ist bei allen vier Kurzstreckenziehern und zusätzlich bei der Rauchschwalbe signifikant. Einer um 1 °C höheren Temperatur entsprach dabei ein um 1–4 Tage früheres Erstankunftsdatum: Rauchschwalbe 1,5, Hausrotschwanz 2,4, Mönchsgrasmücke 3,7, Zilpzalp 3,7 und Sommergoldhähnchen 2,2 Tage (Tab. 3). Bei den restlichen Langstreckenziehern, die etwas später im Jahr heimkehren, zeigt sich zwischen Spätwintertemperatur und Erstankunft kein Zusammenhang.

Im Folgenden werden die Kurzstreckenzieher Hausrotschwanz, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp und Sommergoldhähnchen als Gruppe betrachtet. Dabei wird von 1982 bis 2006 (1981 unvollständige Daten) aus den jährlichen Erstankunftsdaten der vier Arten ein mittleres (kollektives) Ankunftsdatum gebildet und der mittleren Spätwintertemperatur gegenübergestellt. Ist die Temperatur niedrig (z.B. langer, schneereicher Winter), sind diese Arten wie erwähnt später im Jahr in der Region Solothurn zu sehen als bei höherer Temperatur. Zwischen 1982–1993 und 1994–2006 hat sich die durchschnitt-

**Abb. 5.** Mittlere Lufttemperatur in den Monaten Februar/März von 1982 bis 2006 der Station Biel, die 24 km westlich der Stadt Solothurn liegt (MeteoSchweiz briefl.).  
– Mean air temperature in February/March 1982–2006 at the weather station Biel, 24 km west of Solothurn (data from MeteoSchweiz).



liche Ankunft dieses Kollektivs um 7 Tage vorverlegt. In der ersten Periode war das theoretische Ankunftsdatum (Median) der 20. März, in der zweiten Hälfte der 13. März (Abb. 5, 6).

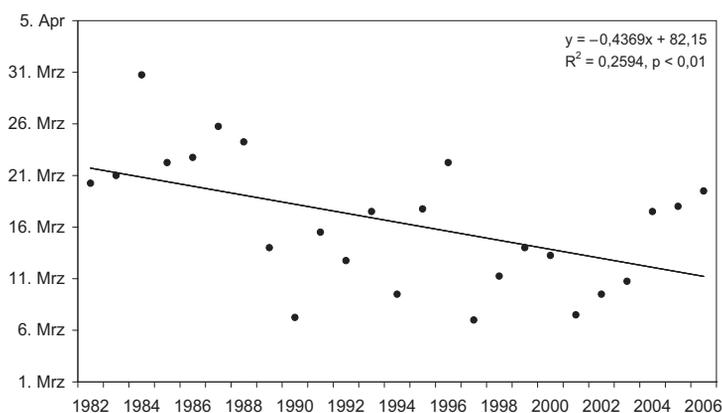
### 3. Diskussion

Bei Zugvögeln ist das langjährige Ermitteln von Erstankunftsdaten aufgrund von Sicht- und Hörbeobachtungen (ohne Fang) mit Problemen behaftet. So ist beispielsweise kaum anzunehmen, dass man in einem bestimmten Gebiet wirklich immer den ersten Rückkehrer bemerkt. Zudem muss beim einzelnen Beobachter gewährleistet sein, dass die Methode, insbesondere der Beobachtungsaufwand, über Jahre hinweg immer gleich bleibt. Erstbeobachtungen sind eigentlich Extremwerte und

damit nicht besonders geeignete Messgrößen, um zeitliche Verschiebungen zu ermitteln. Aussagekräftiger wären Mittelwerte (Mediane), die zeigen, zu welchem Zeitpunkt die Hälfte der Individuen einer Zugvogelpopulation angekommen oder durchgezogen ist (Kooiker 2005). Solche Daten sind aber nur mit grossem Zeitaufwand zu erheben (Diskussion auch in Peintinger & Schuster 2005). Hüppop & Hüppop (2005) zeigen anhand von Fangdaten auf der Insel Helgoland (Deutschland), dass sich bei zahlreichen Zugvögeln die Heim- und Wegzugzeiten verändert haben.

Werden Erstankunftsdaten rückwirkend für ein grosses Gebiet zusammengestellt, muss zwangsläufig auch die veränderte Beobachtungsaktivität in diesem Zeitraum berücksichtigt werden. In der Schweiz hat die Zahl der aktiven Feldornithologen seit Mitte der Acht-

**Abb. 6.** Mittleres Erstankunftsdatum von Hausrotschwanz, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp und Sommergoldhähnchen im Frühling von 1982 bis 2006. Bei den jährlichen Ankunftsdaten handelt es sich um den kollektiven Mittelwert der vier Arten.  
– Mean dates of first arrival of Black Redstart, Eurasian Blackcap, Common Chiffchaff and Firecrest (mean of all species combined), 1982–2006.



zigerjahre deutlich zugenommen. Parallel dazu nahm auch die Anzahl der Beobachtungsmeldungen zu, die dem Archiv der Schweizerischen Vogelwarte übermittelt werden (Zbinden & Schmid 1995). Es wurden in den letzten zwei Jahrzehnten pro Jahr wesentlich mehr Beobachtungsstunden im Feld verbracht als zuvor. Somit werden heute die ersten Zugvögel von den zahlreicher gewordenen Feldornithologen zwangsläufig früher bemerkt als noch in den Siebzigerjahren. Allerdings werden Erstankunftsdaten namentlich von häufigen Arten nur mangelhaft der Vogelwarte gemeldet. Dies ist auch der Grund, weshalb aus der Schweiz noch keine umfassende Auswertung über das zeitlich veränderte Eintreffen von Zugvögeln im Frühling vorliegt (H. Schmid briefl.). Demgegenüber liegt vom Herbstzug, auf der Basis von Fangdaten, eine umfassende Auswertung über die klimabedingten Veränderungen des jahreszeitlichen Auftretens von Kurz- und Langstreckenziehern auf dem Col der Bretolet (Kanton Wallis) vor (Jenni & Kéry 2003).

Anhand der persönlichen Daten konnte für die Region Solothurn gezeigt werden, dass 5 der 12 untersuchten Zugvogelarten im Zeitraum von 1981 bis 2006 signifikant früher zurückkehrten. Dieser Trend wird auch vom Datensatz mit den zahlreichen Fremddaten bestätigt. Auch bei den übrigen Arten ist im Verlauf der 26 Jahre ein Trend zur Vorverlegung der Erstankunft zu erkennen, doch ist dieser nicht signifikant.

Kooiker (2005) hat für den Raum Osnabrück (Nordrhein-Westfalen) im Zeitraum von 1975 bis 2004 für Mönchsgrasmücke, Zilpzalp und Gartengrasmücke eine Vorverlegung der Erstankunft von 23, 11 und 10 Tagen festgestellt. Peintinger & Schuster (2005) haben für verschiedene Regionen in Südwestdeutschland die Erstankünfte häufiger Zugvogelarten von 1970 bis 2003 ausgewertet. Je nach Region haben sich bei vielen Arten die Mediane von 1987–2003 gegenüber 1970–1986 deutlich nach vorne verschoben: Rauchschwalbe 3–10, Hausrotschwanz 5–12, Teichrohrsänger 4–8, Gartengrasmücke 4–11, Mönchsgrasmücke 3–25, Zilpzalp 5–12 und Fitis 6 Tage. Weiter sind auch für den Altkreis Wittenberg (Sachsen-Anhalt) in den vergangenen 30 Jahren bei

zahlreichen Zugvogelarten deutlich frühere Erstankünfte belegt (Schönfeld 2006a, b).

In der Region Solothurn besteht zwischen der Rückkehr von Rauchschwalbe, Hausrotschwanz, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp und Sommergoldhähnchen und der mittleren Lufttemperatur der Monate Februar/März ein positiver Zusammenhang. Vier dieser Arten (alle ausser der Rauchschwalbe) überwintern mehrheitlich nördlich der Sahara. Die genannten Arten sind bei höheren Temperaturen signifikant früher zu sehen als bei niedrigen (für die Mönchsgrasmücke s. Übersicht in Glutz von Blotzheim & Bauer 1991). Allerdings ist die Ankunft eines Zugvogels im Brutgebiet nicht nur vom Klima dort abhängig, sondern auch von den Verhältnissen in den Winterquartieren und an den Rastplätzen. Besondere Witterungsereignisse, namentlich markante Warmluftvorstösse vor dem Hintergrund einer Klimaerwärmung, haben erkennbaren Einfluss auf den zeitlichen Ablauf des Frühlingzuges, der häufig vorverlegt wird. Bei Kurzstreckenziehern ist dies auffälliger als bei Langstreckenziehern. Frühere Ankunft ist aber nicht gleich als Anpassung auf Klimaerwärmung zu werten, sondern ist zunächst eine Reaktion auf neue Umweltfaktoren, die wiederum selektiv wirken (Møller et al. 2004). Ein Beispiel für Anpassung an die sich abzeichnende Klimaänderung zeigt Bergmann (1999) für den Teichrohrsänger am Bodensee. Hier wurde seit den Sechzigerjahren nicht nur eine deutlich frühere Erstankunft festgestellt, sondern auch die Zahl der frühen Teichrohrsängerbruten nahm im Zeitraum von 1976 bis 1997 deutlich zu.

**Dank.** Ergänzende Daten erhielt ich von Hans-Peter Aeschlimann, Rolf Amiet, Kurt Anderegg, Olivier Biber, Andreas Blösch, Pascale Christe, Konrad Eigenheer, Pius Feuz, Hansruedi Flück, Patrick Frara, Monika Frey, Reto Gardi, Markus Iseli, Andreas Kunz, Thomas Sattler, Christoph Schmid, Peter Schneeberger, Gabriel Schuler, Urs-Peter Stäubli und Michael Tobler. Die Klimadaten stellte freundlicherweise MeteoSchweiz zur Verfügung. Die statistischen Tests führte Marc Kéry durch. Verena Keller besorgte die englische Übersetzung der Zusammenfassung und der Legenden. Hans Schmid und Niklaus Zbinden haben das Manuskript kritisch durchgesehen und mir mit zusätzlicher Literatur geholfen. Weiter haben zwei Gutachter Verbesserungs-

vorschläge gemacht. Ihnen allen danke ich herzlich dafür.

### Zusammenfassung

Von 1981 bis 2006 wurde für die Region Solothurn (Schweizer Mittelland) der Zeitpunkt der Erstankunft von 4 Kurz- und 8 Langstreckenziehern (Trans-Sahara-Ziehern) untersucht. Es werden zwei Datensätze miteinander verglichen, nämlich (a) die Daten aller im Untersuchungsgebiet tätigen Feldornithologen (alle Beobachter) und (b) die eigenen Daten, wobei dazu pro Woche etwa 3–4 Kontrollgänge erfolgten. Beim Total aller Daten liegen die Ankunftsmediane im Frühling bei jenen Arten erwartungsgemäss einige Tage früher, von denen auch viele Fremddaten vorliegen. Um die Veränderung des mittleren Erstankunftsdatums zu prüfen, wurden nur die eigenen Daten analysiert, weil dabei der Beobachtungsaufwand über die Jahre hinweg immer gleich blieb. Im Bearbeitungszeitraum haben sich die Erstankünfte bei einem Kurz- und vier Langstreckenziehern signifikant vorverlegt. Von 1994 bis 2006 liegt der Median der Erstankunft teilweise deutlich früher als von 1981 bis 1993: Rauchschwalbe 8, Teichrohrsänger 5, Mönchsgrasmücke 10, Gartengrasmücke 1 und Fitis 8 Tage. Auch bei den übrigen Arten (Nachtigall, Hausrotschwanz, Braunkehlchen, Feldschwirl, Zilpzalp, Sommergoldhähnchen und Ortolan) ist im Verlauf der 26 Jahre ein Trend zur Vorverlegung der Erstankunft zu erkennen, doch ist dieser nicht signifikant. Bei Hausrotschwanz, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp, Sommergoldhähnchen sowie bei der Rauchschwalbe besteht zwischen Erstankunftsdatum und mittlerer Lufttemperatur der Monate Februar/März ein positiver Zusammenhang. Einer um 1 °C höheren Temperatur entsprach je nach Art ein um 1–4 Tage früheres Erstankunftsdatum.

### Literatur

Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung (2002): Das Klima ändert – auch in der Schweiz. Die wichtigsten Ergebnisse des dritten Wissensstandsberichts des IPCC aus der Sicht der Schweiz. Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung, Bern.

BERGMANN, F. (1999): Langfristige Zunahme früher Bruten beim Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) in einem südwestdeutschen Untersuchungsgebiet. *J. Ornithol.* 140: 81–86.

CHRISTEN, W. (1996): Die Vogelwelt der Aareebene westlich von Solothurn. *Mitt. Nat.forsch. Ges. Kanton Solothurn* 37: 9–118. – (2000): Winterkommen von Zugvögeln (Singvögel) in der Aareebene bei Solothurn. *Ornithol. Beob.* 97: 105–122.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 12, Passeriformes (3. Teil). Aula, Wiesbaden.

HÜPPOP, K. & O. HÜPPOP (2005): Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland. Teil 3: Veränderungen von Heim- und Wegzugzeiten von 1960 bis 2001. *Vogelwarte* 43: 217–248.

JENNI, L. & M. KÉRY (2003): Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proc. R. Soc. Lond. B* 270: 1467–1471.

KOOIKER, G. (2005): Klimawandel und die Vögel von Osnabrück: Ändern sich die Zeiten? *Falke* 52: 176–181.

MENZEL, A., T. H. SPARKS, N. ESTRELLA, E. KOCH, A. AASA, R. AHAS, K. ALM-KÜBLER, P. BISSOLLI, O. BRASLAVSKÁ, A. BRIEDE, F. M. CHMIELEWSKI, Z. CREPINSEK, Y. CURNEL, Á. DAHL, C. DEFILA, A. DONNELLY, Y. FILELLA, K. JATCZAK, F. MÁGE, A. MESTRE, Ø. NORDLI, J. PEÑUELAS, P. PIRINEN, V. REMISOVÁ, H. SCHEIFINGER, M. STRIZ, A. SUSNIK, A. J. H. VAN VLIET, F.-E. WIELGOLASKI, S. ZACH & A. ZUST (2006): European phenological response to climate change matches the warming pattern. *Glob. Chang. Biol.* 12: 1969–1976.

MÖLLER, A. P., W. FIEDLER & P. BERTHOLD (2004): Birds and climate change. *Advances in Ecological Research* No. 35. Elsevier, Amsterdam.

PEINTINGER, M. & S. SCHUSTER (2005): Veränderungen der Erstankünfte bei häufigen Zugvogelarten in Südwestdeutschland. *Vogelwarte* 43: 161–169.

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.

SCHÖNFELD, M. (2006a): Medianwerte der Erst- und Letztfeststellungen ausgewählter Zugvögel im Vergleich von 1975 bis 2005 sowie von Zehnjahreszeiträumen für den Altkreis Wittenberg/Sachsen-Anhalt. 1. Teil: Jahresvögel, Teilzieher, Überwinterer Südeuropa/Nordafrika. *Ornithol. Mitt.* 58: 131–140. – (2006b): Medianwerte der Erst- und Letztfeststellungen ausgewählter Zugvögel im Vergleich von 1975 bis 2005 sowie von Zehnjahreszeiträumen für den Altkreis Wittenberg/Sachsen-Anhalt – Teil 2: Überwinterer in Afrika südlich der Sahara und nördlich des Äquators. *Ornithol. Mitt.* 58: 158–172.

VOLET, B. (2006): Liste der Vogelarten der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 103: 271–294.

ZBINDEN, N. & H. SCHMID (1995): Das Programm der Schweizerischen Vogelwarte zur Überwachung der Avifauna gestern und heute. *Ornithol. Beob.* 92: 39–58.

*Manuskript eingegangen 11. September 2006  
Bereinigte Fassung angenommen 3. Januar 2007*