© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

ORNITHOLOGISCHER ANZEIGER

Zeitschrift bayerischer und baden-württembergischer Ornithologen

Band 58 – Heft 1 August 2019

Ornithol. Anz., 58: 1–15

Rotschwanz-Hybriden (*Phoenicurus ochruros x Ph. phoenicurus*): Eine Herausforderung für Feldornithologen und Taxonomen

Manfred Lang

Redstart hybrids (*Phoenicurus ochruros x Ph. phoenicurus*): A challenge for field ornithologists and taxonomists

A male Redstart hybrid *Phoenicurus ochruros x Ph. phoenicurus*, presumably each the same individual, appeared four years (2010 to 2013) at the same site in the northern Fichtelgebirge (50.154 N/11.943 E). Photos reveal significant hybrid-diagnostic features. As well calls typical for "Common Redstart" – in combination with "Black Redstart" calls – exclude a confusion with the Asian subspecies of the Black Redstart *Ph. o. phoenicuroides* with high probability. The song types were exclusively "Black Redstart". The hybrid was involved in successful breeds in at least three years (in 2012 questionable). The female was ascertained in 2013 as Common Redstart, even though the nest site, as in every year, was typical for „Black Redstart". The breeding success with five fledglings in 2013 suggests an undiminished fitness of the hybrid in the fourth year of observation. The importance of hybridization as an evolutionary factor is discussed based on relevant literature.

Key words: Redstarts, *Phoencurus ochruros*, *Phoenicurus phoenicurus*, Hybridisation, Evolution.

Dr. Manfred Lang, Gartenstr. 51, 95158 Kirchenlamitz, Deutschland
E-Mail: m.k.lang@t-online.de

Hausrotschwanz und Gartenrotschwanz: Evolution vor unseren Augen

Interspezifische Hybridisierungen erfahren zunehmende Beachtung, seit dem Genfluss zwischen verwandten Tierarten der Rang eines bedeutenden Evolutionsfaktors beigemessen wird (z. B. Seifert 2012). Deshalb ist auch das Interesse an der Dokumentation von Vogelhybriden im Freiland gestiegen. Die Nachweiswahrscheinlichkeit solcher Vögel hängt entscheidend von deren Auffälligkeit und der Unterscheidbarkeit von den Elternarten ab (Randler 2004). Bei den männlichen Rotschwanzhybriden sind beide

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Voraussetzungen besonders gut erfüllt. Erfolgreiche Mischbruten zwischen unserer westeuropäischen Unterart des Hausrotschwanzes *Ph. o. gibraltariensis* und dem Gartenrotschwanz *Ph. phoenicurus* sowie die Sichtung entsprechender männlicher Hybriden werden fast alljährlich gemeldet. Martinez et al. (2019) kommen nach einer aktuellen Zusammenstellung auf 121 Hybridmeldungen in Europa. Auch in Gefangenschaft sind Hybridisierungen zwischen den beiden Arten und erfolgreiche Rückkreuzungen mit den Elternarten gelungen (Berthold et al. 1996, zitiert in Ertan 2006), so dass auch das sehr prägnante Erscheinungsbild der männlichen F1-Hybriden gut dokumentiert ist.

Als Herkunftsgebiet des Hausrotschwanzes *Ph. o. gibraltariensis* gilt Zentralasien, wo bis heute mehrere Unterarten mit graduellen Merkmalsabstufungen und ausgeprägter individueller Variabilität existieren (Cramp 1988, Ertan 2006). Sämtliche asiatischen Hausrotschwanz-Männchen – und der Hybride! – unterscheiden sich von *gibraltariensis* durch ihre prägnant rotbraune Bauchfärbung und gleichen mit diesem „ursprünglichen" Merkmal verwirrenderweise eher dem Gartenrotschwanz. Die Abspaltung der nach Westen orientierten Rassengruppe (einschließlich der Vorfahren von *gibraltariensis*) fand nach genetischen Berechnungen von Ertan (2006) vor ca. 1,5 Millionen Jahren statt. Bei der Westausbreitung ging die rotbraune Bauchfärbung bei *gibraltariensis* verloren (Landmann 1996). Das lässt den Unterschied zu den östlichen Unterarten wohl gravierender erscheinen als er genetisch ist: Gefiedermerkmale können sich unter dem Einfluss der Selektion besonders schnell verändern und anderen Veränderungen „vorauseilen" (Joseph 2018).

Feldornithologen gefragt – brauchbare Bestimmungsliteratur gesucht

Die Zahl gründlich dokumentierter Rotschwanzhybriden im Freiland ist sehr begrenzt, nicht unbedingt wegen deren Seltenheit, sondern wegen fehlenden Informationsmaterials. In keinem gängigen Bestimmungsbuch ist eine Abbildung oder wenigstens ein Hinweis auf diese auffällig gefärbten Vögel zu finden, geschweige denn auf die Verwechslungsmöglichkeiten. Selbst in den Handbüchern Cramp (1988) sowie Glutz von Blotzheim und Bauer (1988) fehlen die Abbildungen, und der Text beschränkt sich bei letzterem auf einen einzeiligen Hinweis. Bei Shirihai und Svensson (2018) (mit Foto eines blass gefärbten Jährlings) und bei Cramp (1988) stößt man auf die Abbildungen der asiatischen Hausrotschwanz-Unterarten, die wegen ihrer verblüffenden Ähnlichkeit mit dem Hybriden zwangsläufig zu Fehldiagnosen führen. Da diese östlichen Rassen – wie der Hybride – auch noch große Ähnlichkeit mit dem Gartenrotschwanz haben, steht den Fehlbestimmungen in alle möglichen Richtungen nichts mehr im Wege. Nicht ohne Grund hat der östliche Doppelgänger mit der größten Hybrid-Ähnlichkeit den Namen *Ph. o. phoenicuroides* erhalten. Womöglich ist er sogar das Ergebnis von historischen Hybridisierungen (Ertan 2006). Auch im viel verwendeten Kosmos-Bestimmungsbuch (Svensson 2018) führt die Abbildung der asiatischen *ochruros*-Unterart *Ph. o. semirufus* unweigerlich zur Fehldiagnose. Das **BURC** (**B**RITISH ORNITHOLOGISTS **U**NION **R**ECORDS **C**OMMITTEE) hat 2002 sämtliche Meldungen von östlichen Hausrotschwänzen wegen Hybridverdachts aus der Liste seines Landes gestrichen. Die Publikationen von Nicolai et al. (1996), Steijn (2005) sowie aktuell die Arbeiten von van der Spek und Martinez (2018) und Martinez et al. (2019) liefern alle erforderlichen Abbildungen und Beschreibungen.

Die Ähnlichkeit zwischen Hybride und *Ph. o. phoenicuroides* ist so groß, dass eine Unterscheidung nur bei sorgfältiger fotografischer Dokumentation und manchmal selbst bei Flügelvermessung in der Hand nicht mit letzter Sicherheit möglich ist (Nicolai et al. 1996). Für Westeuropa sind bisher sieben *phoenicuroides*-Nachweise anerkannt (Slack 2009, Martinez et al. 2017, van der Spek und Martinez 2018); für Deutschland liegen seit 1950 „weniger als fünf" Feststellungen vor (Barthel und Krüger 2018).

Weibliche Rotschwanz-Hybriden sind feldornithologisch wohl kaum von den Elternarten zu unterscheiden (Martinez et al. 2019). Nach der Regel von Haldane (1922) ist bei Hybriden an eine Benachteiligung des heterogametischen Geschlechts (bei den Vögeln das weibliche) zu denken, weil nachteilige Erbanlagen auf dem einzelnen Geschlechtschromosom Z unmittelbar der Selektion ausgesetzt sind („fast-Z phenomenon", Joseph 2018). Jedoch dürfte es im Freiland ohne Beringung bei der vermutlichen Unauffälligkeit der weiblichen Hybriden schwierig sein, eine verminderte Häufigkeit, Vitalität oder Fertilität nachzuweisen. Die Ergebnisse der Zuchtexperimente von Berthold et al. (1996) lassen keine solche

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Abb. 1. Männlicher Hybride Haus- x Gartenrotschwanz (*Phoenicurus ochruros gibraltariensis x Ph. ph. phoenicurus*) im nördlichen Fichtelgebirge, Ende Juli 2011, zweite Jahresbrut. – *Male hybrid Black x Common Redstart (Phoenicurus ochruros gibraltariensis x Ph. ph. phoenicurus) in the northern Fichtelgebirge, end of July 2011, second annual brood.*

Benachteiligung erkennen, sind aber als Gefangenschaftsbefund vielleicht nur eingeschränkt aussagekräftig. Im Freiland wurden bei Hybriden zwischen Nachtigall *Luscinia megarhynchos* und Sprosser *L. luscinia* in einer langjährigen Beringungsstudie ausschließlich Männchen gefunden (Becker 2007). Gelter et al. (1989) stellen bei Hybriden zwischen Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* und Halsbandschnäpper *F. albicollis* Sterilität der Weibchen fest.

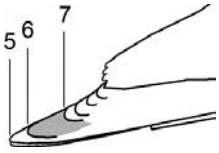
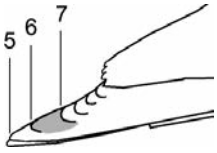
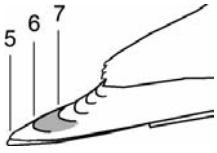
Worauf zu achten ist:

Die Diagnose (Tab. 1). Das augenfälligste Merkmal des männlichen Rotschwanzhybriden, welches ihn vom Gartenrotschwanz unterscheidet, ist der weit nach unten reichende, kohlschwarze Brustlatz (Abb. 1). Bei vorjährigen Männchen kann dieser noch etwas verschwommen sein (Abb. 2). Die meisten Hybridmerkmale schließen für sich allein genommen den östlichen Doppelgänger *Ph. o. phoenicuroides* nicht hundertprozentig aus. Mit der Zahl

Abb. 2. Männlicher *Phoenicurus*-Hybride, April 2010, im zweiten Kalenderjahr (Färbung noch verwaschen, noch kein deutlicher Flügelspiegel). Wahrscheinlich derselbe Vogel wie in den Folgejahren. – *Male Phoenicurus hybrid, April 2010, in the second calendar year (coloring still fading, white wing-patch still missing). Probably the same bird as in the following years.*

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Tab. 1. Die auffälligsten Unterschiede zwischen der asiatischen Unterart des Hausrotschwanzes *Ph. o. phoenicuroides* und dem Hybriden aus *Ph. o. gibraltariensis x Ph. ph. phoenicurus* (nach Landmann 1987, Martinez et al. 2019, van der Spek und Martinez 2018, Nicolai et al. 1996, Olsen 2016 und Steijn 2005). Nummerierung wie in Abb. 3. HaRo = Hausrotschwanz, GaRo = Gartenrotschwanz. – *Distinctive features between Asian subspecies of the Black Redstart Ph. o. phoenicuroides and the hybrid Ph. o. gibraltariensis x Ph. ph. phoenicurus (after Landmann 1987, van der Spek und Martinez 2018, Nicolai et al 1996, Olsen 2016 and Steijn 2005). Numeration as in Fig. 3. HaRo = Black Redstart, GaRo = Common Redstart.*

		Östlicher Hausrotschwanz *Ph.o.phoenicuroides*	**Hybride (Westl. Hausrotschwanz x Gartenrotschwanz)** *Ph.o.gibraltariensis x Ph.ph.phoenicurus*	
1	Vorderscheitel	(sehr) wenig Weiß	hell bis weiß (wie Gartenrotschwanz)	
2	Schwarzer Brustlatz	reicht nur bis in den oberen Brustbereich	reicht meist fast bis zum Bauch; vor der ersten Großgefieder-Mauser (Herbst 2. KJ) verwaschen	
3	Brustlatz-Begrenzung	glatt	+/- wellig oder gezackt	
4	Winkel zwischen Flügelbug u. Brustlatz	stets orange	orange oder grau (grau = diagnostisch für Hybrid)	
5	Heller Flügelspiegel (Armschwingen-Ränder)	selten vorhanden (blass)	diagnostisch; meist deutlich, aber – nicht vor d. 1.Großgefieder-Mauser (Herbst 2. KJ) – undeutlich im abgenutzten Kleid (Hochsommer)	
6	Bauch	intensiv orange; Unterbauch z. T. mit sehr wenig Weiß	orange; z. T. blass (besonders im 2.KJ); Unterbauchmitte mit weißlichem Bereich (oft fast bis zur Brust, selten fehlend)	
7	Unt.Schwanz-Decken	(z. T. blass) orange	weißlich (manchmal orange getönt)	
8	Unterflügel-Decken	orange	meist orange (ohne = diagnostisch für Hybrid)	
9	Spacing: Abstände (ca.) zwischen d. Spitzen d. Handschwingen 5 bis 7 (Flügel geschlossen; Nummerierung von außen nach innen)	*Ph.o.phoenicuroides*  5/6 : 6/7 = 1 : 2,2	Hybride  (intermediär) 5/6 : 6/7 = 1 : 1,3	Gartenrotschwanz  5/6 : 6/7 = 1: 0,9
10	Einbuchtungen an den Außenfahnen der Handschwingen 3–5(6)	H3 bis H6	Intermediär H3 bis H5 (bei H6: gering oder ohne) = diagnostisch	H3 bis H5

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

		Östlicher Hausrotschwanz *Ph.o.phoenicuroides*	**Hybride (Westl. Hausrotschwanz x Gartenrotschwanz)** *Ph.o.gibraltariensis x Ph.ph.phoenicurus*	
11	Rufe (gelten als angeboren)	ähnlich *gibraltariensis*	„HaRo“ und/oder „GaRo“; „GaRo“=diagnostisch (Ausschluss von *phoenicuroides*)	
(12)	Gesang (erlernt => begrenzt diagnostisch)	Grundstruktur wie *gibraltariensis*	„HaRo“ (nicht diagnostisch); z. T.„GaRo“oder Mischgesang = eingeschränkt diagnostisch	Gartenrotschwanz kann Hausrotschw. imitieren

der Pro-Hybrid-Merkmale (Tab. 1) steigt die Zuverlässigkeit der Diagnose, wobei den Maßen der Handschwingen („Spacing“) die größte Bedeutung beigemessen wird, geringe Abnutzung der Federspitzen vorausgesetzt (Tab 1: Zeile 9). Dass auch dieses Kriterium allein problematisch sein kann, zeigt das Beispiel eines (wahrscheinlichen) Hybriden in der Ukraine (Fesenko und Shybanov 2016).

Verhalten und Fitness (Verpaarung, Brut, Bruterfolg). Aus evolutionärer Sicht sind die Verpaarungschancen eines Hybriden und sein Bruterfolg von zentraler Bedeutung. Auch unvollständige Dokumentationen sind gefragt:

Ist der Hybride verpaart?
Gibt es Rivalitäten mit benachbarten Haus- oder Gartenrotschwänzen?
Ist die Partnerin Haus- oder Gartenrotschwanz? (Fotos; besser Fang und Handschwingen-Vermessung).
Rufe und Gesang: typisch für Haus- oder Gartenrotschwanz? (Nach Möglichkeit Tonaufnahmen)
Kommt eine Brut zustande?
Ist der Brutplatz typisch für Haus- oder Gartenrotschwanz?
Zahl der Eier?
Wie viele schlüpfen?
Wie intensiv beteiligt sich der Hybride an der Fütterung?
Nest-Erfolg (Zahl der ausfliegenden Jungvögel)?

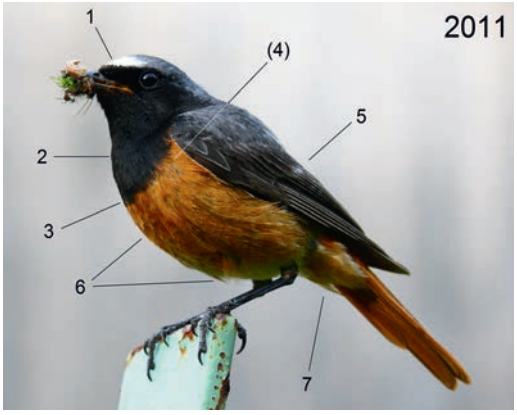


Abb. 3. *Phoenicurus*-Hybride, Ende Juli 2011 (jetzt ausgefärbt), zweite Jahresbrut. Der diagnostische Flügelspiegel (5) ist infolge Gefiederabnutzung (wenige Wochen vor der Herbstmauser) nur noch schwach ausgeprägt; das diagnostische (aber nicht obligatorische) Grau vor dem Flügelbug ist bei diesem Vogel nicht ausgebildet (4). Man beachte die Schnecke im Futterpaket (*Helicella obvia* oder *Xerolenta ovia* ?). Nummerierung wie in Tab. 1. – Phoenicurus *hybrid, end of July 2011 (plumage now properly dyed out), second annual brood. Due to plumage-wear (a few weeks before autumnal moult) the diagnostic white wing-patch (5) is only marked weakly; the diagnostic (but not obligatory) gray in front of the wing-bow is not developed in that bird (4). Note the snail in the food package (*Helicella obvia *or* Xerolenta ovia*?). Numeration as in the Tab. 1.*

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Fotos von den Jungen, evtl. Gewichtsbestimmung.
Nach Möglichkeit (Farb-)Beringung der Jungvögel (evtl. auch der Altvögel) für mögliche Sichtung und Beschreibung in den Folgejahren (s. u.).
Gibt es im selben Jahr eine Zweitbrut?

Kontrollen in den Folgejahren. Folgebruten sind nicht ausgeschlossen. Einige bis zu fünf Jahre in Serie am gleichen Platz brütende Hybriden sind dokumentiert. Besonders von Interesse: Tauchen einzelne von den im Vorjahr beringten Jungvögeln wieder auf? Wie sehen die aus? Sind auch sie an (erfolgreichen) Bruten beteiligt? Ohne Beringung sind die Nachkommen von F1-Hybriden bei der zu erwartenden breiten Variabilität nicht eindeutig als solche zu erkennen (Droz 2011, Förschler 2005, Petersson et al. 2014). Wegen der zunehmenden Ähnlichkeit der Folge-Hybriden mit den Elternarten ist mit einer großen Zahl nicht entdeckter Rückkreuzungen zu rechnen (Mallet 2005).

Abb. 4. Derselbe Hybridvogel wie in Abb. 3, Ende Juli 2011. Färbung der Unterseite und Flügelspiegel sind hier deutlicher zu sehen; die Sicht auf die Spitzen der Handschwingen 5 bis 7 ist für das Vermessen des „Spacings" nicht ausreichend. – *The same hybrid as in Fig. 3, end of July 2011. Coloration of underparts and the white wing-patch is visible more clearly there than in Fig. 3; the perspective on the tips of flight feathers 5 to 7 is not sufficient for assessment of „spacing ratio".*

Ein männlicher Rotschwanzhybride (Haus- x Gartenrotschwanz *Phoenicurus ochruros x Phoenicurus phoenicurus*) im nördlichen Fichtelgebirge

Der Vogel wurde nicht beringt, so dass nicht ganz sicher ist, ob es sich in allen vier Beobachtungsjahren um dasselbe Exemplar handelte (siehe Diskussion). Standort: 50,154 N/11,943 E.

Chronologie

2010. Der Hybridvogel im zweiten Kalenderjahr (Abb. 2) ist an zwei erfolgreichen Bruten beteiligt. Die erste in einem Halbhöhlen-Nistkasten an einer Hauswand, die zweite unter einem Dachvorsprung. Der Vogel bringt Hausrotschwanz-Strophen, aber (nur?) Gartenrotschwanz-Rufe.

2011. Voll ausgefärbter Hybride (Abb. 1 , 3 , 4 und 5 A–C; zwei erfolgreiche Bruten, beide am vorjährigen Nistplatz 2. Der Vogel bringt wiederum ausschließlich Hausrotschwanz-Strophen (Sonagramme Abb. 8 oben), aber Hausrotschwanz- und Gartenrotschwanz-Rufe gemischt (Abb. 9). Die zweite Brut fliegt in der letzten Juliwoche aus. Foto vom Weibchen (Abb. 6 A, Gartenrotschwanz?). Gegen Ende der Nestlingsphase sitzt ein indifferent wirkendes Gartenrotschwanz-Männchen, unbehelligt vom Brutpaar, wenige Meter vom Neststandort entfernt. In den letzten Tagen vor dem Ausfliegen der Jungen verfüttert der Hybride Traubenkirschen *Prunus padus* (Abb. 5C); ca. 100 Steinkerne sammeln sich auf dem Nestboden an. Sie sind durch anhaftende Reste des Fruchtfleischs violett gefärbt; die Kirschen können also nicht im Ganzen verschluckt worden sein.

2012. Anfang April ist der/ein Hybride (Abb. 6 C und 7 A–B) vorübergehend am vorjährigen Brutplatz, wechselt dann aber brutverdächtig auf ein Nachbargrundstück. Wiederum Hausrotschwanz-Strophen (Sonagramme in Abb. 8 Mitte) sowie Hausrotschwanz-Rufe und Gartenrotschwanz-Rufe (vgl. Abb. 9), zeitweise Imitation von Fitis-Strophen (Abb. 10).

2013. Nistplatz wie 2011. Mindestens eine erfolgreiche Brut (fünf Jungvögel fliegen in der ersten Maiwoche aus). Beim Weibchen handelt es sich sicher um einen Gartenrotschwanz (handvermessener Flügel: Handschwingen 3, 4 und 5 eingebuchtet, die sechste nicht.). Sonagramme von den Gesangsstrophen (Abb. 8 unten). Keine Fotos.

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

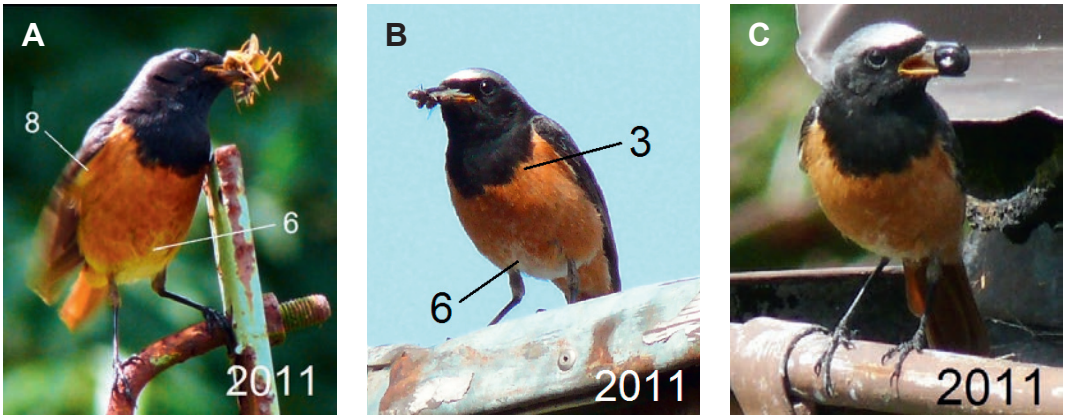


Abb. 5 A–C. Derselbe Hybridvogel wie in Abb. 1 bis 3, Ende Juli 2011. Orangefarbene Unterflügeldecken (8). Hybridmerkmale: Vom Unterbauch nach oben auslaufender heller Bereich (6), wellenförmiger Rand des Brustlatzes (3). C: Hybride mit einer Frucht der Traubenkirsche *Prunus padus*, die an Nestling(e) verfüttert wird. – *The same hybrid as in Figs. 1 to 3, end of July 2011. Orange underwing-coverts (8). Hybrid features: Central pale patch on lower belly vanishing upwards (6), wavy edge of the black bib (3). C: Hybrid with a fruit of the Bird Cherry* Prunus padus, *fed to nestling(s)*

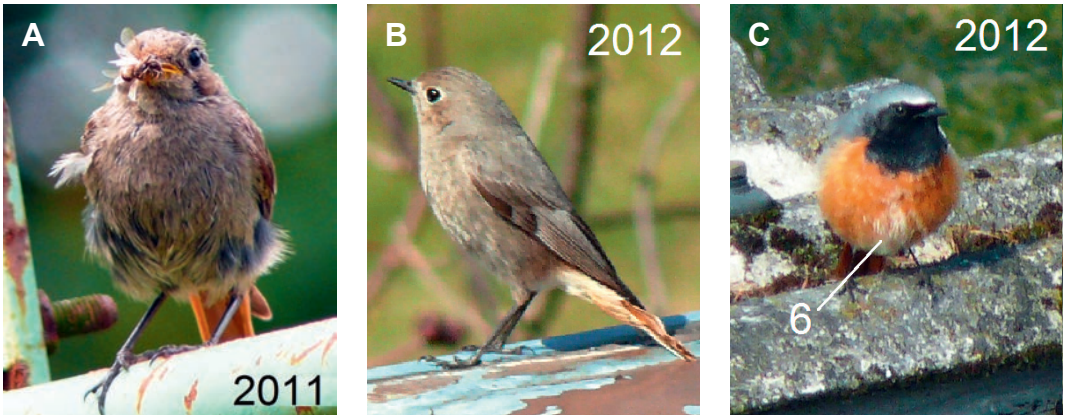


Abb. 6. A: Weibchen des Hybriden, Juli 2011 (Gartenrotschwanz?). – *Female of the Hybrid, July 2011 (Common Redstart?).* B: Weibchen des Hybriden April 2012 (Gartenrotschwanz?).
– *Female of the Hybrid, July 2012 (Common Redstart?).* C: Derselbe Hybride wie in Abb. 7 A–B (2012). – *The same hybrid as in Figs. 7 A–B (2012).*

Diskussion

Die Hybrid-Diagnose. Der am stärksten gewichtete Unterschied zu *phoenicuroides* (Handschwingen-Maße) konnte nicht ermittelt werden. Aber acht von den 12 diagnostisch relevanten Merkmalen (1–3, 5–8 und 11 in Tab. 1 und Abb. 3) lassen die Diagnose „Hybride“ zu. Das etwas undeutliche Grau im Winkel zwischen Flügelbug und Brustlatz (Abb. 7B) wäre ein weiteres verlässliches Merkmal gegen *phoenicuroides*, ist aber nicht obligatorisch für Hybride; es fehlt auf den Fotos im Vorjahr 2011. Das Orange der Unterflügeldecken ist obligatorisch für *phoenicuroides*, schließt aber den Hybriden nicht aus („ohne Orange“ wäre diagnostisch für Hybride).

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

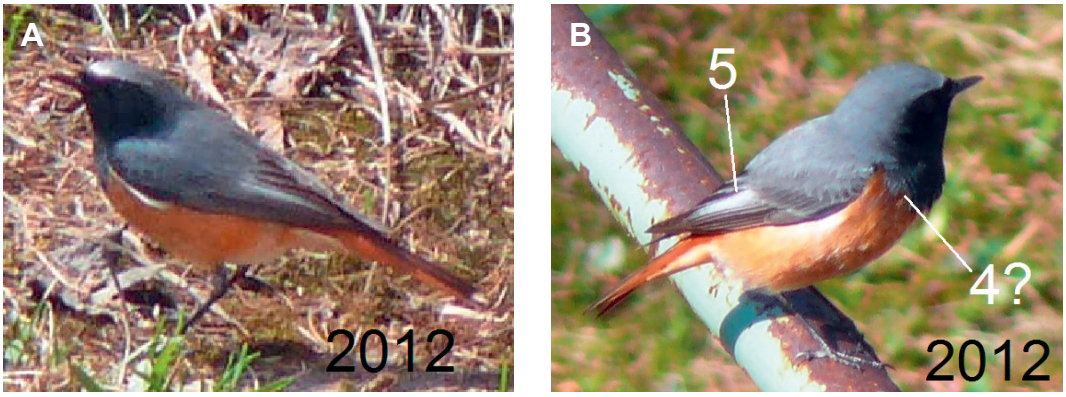


Abb. 7 A–B. *Phoenicurus*-Hybride, Anfang April 2012; wahrscheinlich derselbe Vogel wie 2010, 2011 und 2013. Hier ist der noch nicht abgenutzte helle Flügelspiegel (5–6 Monate vor der Herbstmauser) deutlich ausgeprägt. Fraglich ist der graue Bereich vor dem Flügelbug (4); er wäre diagnostisch für hybrid, ist aber nicht obligatorisch; er fehlt 2011). – Phoenicurus *hybrid, early April 2012; probably the same bird as 2010, 2011 and 2013. The white wing-patch is not yet worn-out (5–6 months before autumn moult) and clearly visible. The gray patch in front of the wing-bow is questionable (4), it would be diagnostic for hybrid, but is not obligatory; it is missing in 2011).*

Die Form der Rufe gilt „in der Regel als genetisch fixiert" (Martinez und van der Spek 2017). Demnach schließen die „Gartenrotschwanz"-Rufe (Sonagramm Abb. 9, links) *phoenicuroides* aus. Auch die Neigung zur Imitation anderer Arten (Abb. 10, vgl. auch Dornberger et al. 1996) ist – wie in anderen Fällen der Mischgesang „Haus-/Gartenrotschwanz" (Dürr 2007, Lambert 1997, Steijn 2005, Töpfer 2005) – zumindest als Indiz für ein Gartenrotschwanz-Erbe, also pro Hybride, zu werten. Auch bei reinem „Gartenrotschwanz"-Gesang (Morala 2010) wäre ein Hybride zu vermuten, denn es ist extrem unwahrscheinlich, dass ein asiatischer Irrgast im Gastland vom „daheim" gelernten *ochruros*-Gesang komplett auf „*phoenicurus*" umlernt. Abgesehen davon ist bei den wenigen anerkannten *phoenicuroides* – Nachweisen in Westeuropa (s.o.) nie von Gesang die Rede gewesen, geschweige denn von Verpaarung.

Die Rufe von *Ph. o. gibraltariensis* gleichen Ayé et al. (2012, zitiert in Martinez 2017) zufolge denen der östlichen *ochruros*-Rassen. Demnach sind die entsprechenden Rufe im Sonagramm (Abb. 9, rechte Seite) nicht diagnostisch gegen *phoenicuroides*. Das Gleiche gilt für die (Grund-)Struktur des für Hausrotschwanz typischen Gesangs (Abb. 8), weshalb auch dieser einen „Asiaten" nicht ausschließen würde.

Die Identität des Hybridvogels 2010 bis 2013. Wegen fehlender Beringung ist die Identität über die vier Beobachtungsjahre nicht ganz sicher. So ist nicht ausgeschlossen, dass die voll ausgefärbten Männchen 2012 und/oder 2013 Nachkommen aus einer der Bruten mindestens zwei Jahre vorher waren – einjährige Männchen wären am Gefieder zu erkennen gewesen (vgl. Abb. 2). Tatsächlich scheint das Bauchgefieder 2012 nicht ganz mit dem in 2011 übereinzustimmen (vgl. Abb. 5 B mit 6 C). Aber der 2011 auch schon ausgefärbte, also mindestens zwei Jahre alte Hybride kann nicht aus der ersten Brut 2010 stammen, sondern war mit größter Wahrscheinlichkeit deren damals noch nicht ausgefärbter Vater. Trotz der vorsichtigen Beurteilung sprechen mehrere Indizien dafür, dass es sich stets um ein- und denselben Vogel handelte: Die wiederholte Besetzung desselben Nistplatzes, die zeitlich begrenzte Kontinuität sowie die großen Übereinstimmungen in den Gesangsstrophen.

Die Lautäußerungen – Hinweis auf die Artzugehörigkeit des Vaters? (Siehe auch unter Hybrid-Diagnose) Wenn man unterstellt, dass der Gesang des Hybriden in seiner Endausprägung – wie bei anderen Singvögeln – in der Regel vom Vater gelernt ist, dann sollte man mit großer

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

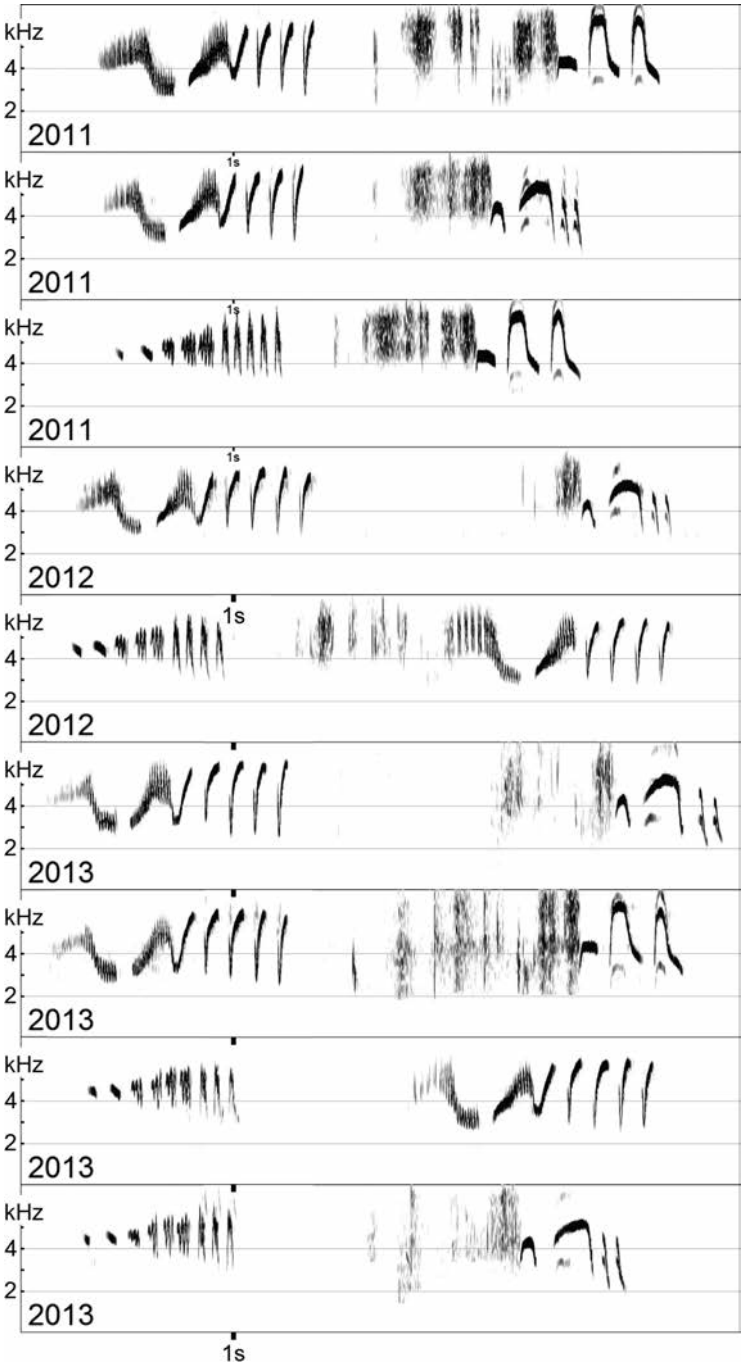


Abb. 8. Die Strophentypen des *Phoenicurus*-Hybriden 2011–2013. Sonagramme erstellt mittels Avisoft SASLab Pro, R. Specht, Berlin (FFT length 512, Frame size 50 %, FlatTop, Overlap 87,5 %; contrast char5.grd), z. T. geringfügig retuschiert. – *Strophe types of the* Phoenicurus *hybrid 2011–2013. Sonograms created by Avisoft SASLab Pro, R. Specht, Berlin (FFT length 512, frame size 50 %, FlatTop, overlap 87.5 %, contrast char5.grd), partially slightly retouched.*

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Abb. 9. Die Ruf-Typen des *Phoenicurus*-Hybriden: 3x „Gartenrotschwanz", 2x „Hausrotschwanz". – *The call types of the* Phoenicurus *hybrid: 3x „Common Redstart", 2x „Black Redstart".*

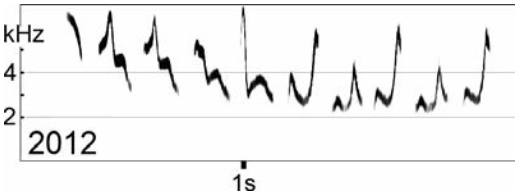


Abb. 10. Vom Hybridmännchen imitierte Strophe des Fitislaubsängers *Phylloscopus trochilus*. – *Strophe of Willow Warbler* Phylloscopus trochilus, *mimicked by the hybrid.*

Wahrscheinlichkeit auf die Geschlechterkonstellation bei den Eltern schließen können: Die überwiegende Zahl der Hybriden singt (wie auch der hier beschriebene) „Hausrotschwanz", seltener kommt Mischgesang und ganz selten ausschließlich „Gartenrotschwanz" vor (aus 25 Literaturstellen: 18:5:2). Auch der für Hausrotschwanz typische Nistplatz (Prägung?) würde in diese Richtung deuten. Das unterstellte Überwiegen der Hausrotschwanz-Väter würde auch gut zu der Hypothese passen, dass Hybridisierungen durch die Seltenheit einer der beiden Partnerarten begünstigt werden (Randler 2006) – hier die des Gartenrotschwanzes. Bei der Partnerwahl entscheidet in der Regel das Weibchen. Nicolai (1992) sieht allerdings nach seinen Freilandbeobachtungen Anhaltspunkte dafür, dass junge Hausrotschwänze im Herbst in ihrem prospektiven Ansiedlungsgebiet von dort ansässigen Männchen lernen könnten. Dann wäre das Vorherrschen von Hausrotschwanz-Gesang beim Hybriden eher durch die größere Häufigkeit der entsprechenden Vorbilder zu deuten. Nach den von Landmann (1987) zusammengestellten Berichten über Mischbruten waren in den meisten (entdeckten!) Fällen die Männchen Gartenrotschwänze. Nur ist danach zu fragen, ob Brutpaare mit umgekehrter „Rollenverteilung" so leicht auffallen. Oft lenkt erst der Mischgesang von Gartenrotschwänzen die Aufmerksamkeit auf die ungewöhnliche Paarkonstellation.

Die Partnerin des Hybriden (Hausrotschwanz oder Gartenrotschwanz?). Zumindest bei der letzten Brut (2013) konnte die Partnerin sicher als Gartenrotschwanz vermessen werden. Für 2011 und 2012 ist die gleiche Artzugehörigkeit zu vermuten (Abb. 6 A–B). In der Literatur wird aber überwiegend die Verpaarung mit Hausrotschwanz-Weibchen angegeben (aus 21 Literaturstellen: 13x Hausrotschwanz und 8x Gartenrotschwanz). Allerdings ist die Verlässlichkeit der Artdiagnose ohne Flügelvermessung oder zumindest aussagekräftige Fotos manchmal zu hinterfragen. Denn die vom Hybridmännchen angebotenen, in der Regel für Hausrotschwanz typischen, Brutplätze (Fesenko und Shybanov 2016, Förschler 2005, Dürr 2007) können zur vorschnellen Artzuschreibung beim Weibchen verleiten, obwohl Gartenrotschwanz-Weibchen an solchen Neststandorten (wie im vorliegenden Fall) keineswegs ausgeschlossen sind. Jedenfalls ließe auch hier der häufigere Partnermangel beim Gartenrotschwanz ein umgekehrtes Zahlenverhältnis plausibler erscheinen.

Der Hybrid: Träger eines „überoptimalen Schlüsselreizes"? Warum akzeptiert ein Gartenrotschwanz-Weibchen neben dem „falsch" singenden Partner auch noch den Nistplatz unter einer Dachrinne? Es drängt sich der Gedanke an eine besondere Attraktivität der „überdimensionierten" schwarzen Frontzeichnung bei dem ansonsten wie ein artgleicher Partner aussehenden (!) Hybriden auf. In diese Richtung weist auch ein Gedanke in einem Review von Lipshutz (2017) zum Thema Sexuelle Selektion: „Females can prefer heterospe-

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

cifics when they resemble high-quality conspecifics." Oder bei Randler (2002): „Supernormal stimuli may sometimes cause hybridization." Hausrotschwanz-Weibchen jedenfalls sollten von dem schwarzen Latz weniger beeindruckt sein.

Bruterfolg und Fitness. Die fünf ausfliegenden Jungen 2013 sprechen für die uneingeschränkte Fitness des Hybridmännchens im vierten Beobachtungsjahr. In Glutz von Blotzheim und Bauer (1988) werden für den Hausrotschwanz 4,3–4,5 Junge je erfolgreiche Brut angegeben, für den Gartenrotschwanz 4,3 (Westfalen) bzw. 5,02 (Finnland). Trotz der fehlenden reproduktiven Isolation werden aber ökologische oder ethologische Barrieren gegen einen exzessiven Genfluss zwischen den beiden Rotschwanzarten vermutet, die aber unbekannt sind (Grosch 2003). Aus diesem Grund halten Helbig et al. (2002) den Art-Rang für die beiden Rotschwänze nach wie vor für gerechtfertigt. Vielleicht sind die isolierenden Faktoren nach dem Sekundärkontakt in Westeuropa schon so weit entwickelt gewesen, dass Hybridisierungen zwischen den beiden jetzt sympatrisch lebenden Arten wegen der Seltenheit der Fehlpaarungen und/oder verminderter Fitness in den Folgegenerationen keine nachhaltigen Spuren im jeweiligen Genpool hinterlassen? Zwischen Goldammer *Emberiza citrinella* und Fichtenammer *E. leucocephalos* findet in Sibirien seit einigen Jahrzehnten eine turbulente Durchmischung der Populationen statt. Dabei neigen die Hybriden zur Rückkreuzung mit neu eintreffenden Individuen der „assimilierenden" Art und verhindern so eine Erhöhung des Hybridisierungsgrads; tiefer in der sympatrischen Zone ist der Anteil der Hybriden nur halb so groß wie im Grenzbereich (Rubtsov und Tarasov 2017). Es scheint die Regel zu sein, dass Taxa trotz durchlässiger genetischer Barrieren gut differenziert bleiben können (Joseph 2018). Am Beispiel des hybridogenen Italiensperlings *Passer italiae* (s.u.) haben Trier et al. (2014) die genetischen Mechanismen aufgezeigt, welche einerseits die Hybridisierung ermöglicht haben, andererseits aber den Genfluss zwischen den drei jetzt existierenden Arten begrenzen.

Die Hybridisierung als Evolutionsfaktor

Das „Biologische Artkonzept" von Ernst Mayr (1963) dominierte über Jahrzehnte die Diskussion um die Entstehung und Veränderung von Arten. Seine Kernaussage ist schon bei Remane (1927) vorformuliert, aber vielleicht wegen des als anstößig empfundenen Titels seiner damaligen Publikation (Art und Rasse) etwas in Vergessenheit geraten: „Art ist eine natürliche kontinuierliche Fortpflanzungsgemeinschaft"; das heißt alle Mitglieder einer Art können miteinander und über Generationen hinweg fruchtbare Nachkommen erzeugen und sind von anderen Arten reproduktiv isoliert. Hybriden müssten nach diesem Verständnis wegen Sterilität oder verminderter Fitness (Zahl der Nachkommen) in die evolutionäre Sackgasse führen. Der Selektionsdruck gegen die zur Hybridisierung führenden Erbanlagen sollte die Fortpflanzungsschranken sogar noch verstärken. Dabei kam schon Anton Kerner (1871), einem Zeitgenossen Darwins, ein Verdacht: „Können aus Bastarden Arten werden?"

Erst eineinhalb Jahrhunderte später setzt sich jetzt zunehmend die Erkenntnis durch, dass die Bedeutung der Hybridisierung als Evolutionsfaktor bei Weitem unterschätzt worden ist. Grant und Grant (1992 und 1994) schätzen die relative Rate von Erbgutänderungen durch „introgressive Hybridisierung" (Erwerb neuer Erbanlagen durch Hybridisierung) um zwei bis drei Größenordnungen höher ein als die von Spontanmutationen. Seifert (2012) kalkuliert sie auf das über 400-fache und stellt fest: „Das Artkonzept von Ernst Mayr führte zu einer langlebigen Vernebelung unseres Verständnisses von der Evolution der Tiere" und ist „für den größten Teil der Tierarten nicht anwendbar". Mindestens 10 % aller Vogelarten hybridisieren regelmäßig, wenn auch nur in einem geringen Prozentsatz der Individuen; und es wird mit einer hohen Dunkelziffer gerechnet (z. B. Seehausen 2004). Das gilt insbesondere für den Sekundärkontakt von Schwesterarten, die sich zunächst in geographischer Trennung (allopatrisch) zu morphologisch und genetisch klar abgrenzbaren Fortpflanzungsgemeinschaften entwickelt haben. War die Trennung nicht ausreichend lang für eine definitive reproduktive Isolation, so kann es bei einer günstigen Kombination der Erbanlagen zu fruchtbaren Hybriden kommen. Als Zeitspanne bis zur vollständigen reproduktiven Trennung nennt Mallet (2005) für Vögel allgemein 11–55 Millionen Jahre, Seifert (2012) ca. 5 Millionen Jahre für die Singvögel.

Chancen und Risiken der Hybridisierung

Die möglichen Konsequenzen der introgressiven Hybridisierung sind vielfältig (Abbott et al. 2013,

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Arnold et al. 2008, Arnold und Martin 2009, Mallet 2005, Mavarez und Linares 2008, Ottenburghs et al. 2015, Pardo-Diaz 2012, Schumer et al. 2014, Secondi et al. 2009, Seehausen 2004). Sie reichen – in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen – von der Verstärkung der Fortpflanzungsschranken über die Etablierung weniger Fremd-Allele (fremde Genvarianten), die Bestandsgefährdung seltener Arten, die Verschmelzung von Arten, bis hin zur Entstehung ganz neuer Arten.

Bei einer amerikanischen Amphibienart war 60 Jahre nach Kontaktaufnahme mit einer invasiven Schwesternart in einer Teilpopulation ein Satz Erbanlagen komplett durch den der anderen Art ersetzt (Fitzpatrick et al. 2009). Gelter et al. (1989) vermuten, dass die geringe genetischen Differenzierung zwischen Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* und Halsbandschnäpper *F. albicollis* die Folge von Hybridisierungen seit deren Sekundärkontakt vor 10 000 Jahren ist. Bei den seltenen Arten wird übereinstimmend eine Gefährdung durch Hybridisierungen gesehen (z. B. Allendorf et al. 2001, Brumfield 2010), zumal ausgerechnet diese verstärkt zu Fehlpaarungen neigen (Randler 2006). Das gilt zum Beispiel für manche Entenarten (Rhymer 2006) oder die Gefährdung des Schelladlers *Aquila clanga* durch den Schreiadler *Aquila pomarina* (Väli et al. 2009). Seehausen et al. (2008) warnen vor dem Verlust an Variabilität und Anpassung durch die Verschmelzung von Arten infolge des Verlusts an ökologischer Diversität.

Auf der anderen Seite scheint aber auch die Zahl neuer Arten hybriden Ursprungs größer zu sein als bisher für möglich gehalten (Seehausen 2004). Beim Italiensperling *Passer italiae* gilt der Hybridstatus (Haussperling *P. domesticus x* Weidensperling *P. hispaniolensis*) seit 2011 als bewiesen (Hermansen et al. 2011), und die genetischen Untersuchungen von Gast et al. (2016) legen nahe, dass wiederholte Hybridisierungen zu einem komplexen räumlichen Muster genetischer Variation bei dieser Artengruppe in Eurasien geführt haben. Zuletzt sorgte der Nachweis einer hybridogenen Vogelart in Südamerika für Aufsehen (Barrera-Guzmán et al. 2017). Über Computersimulationen errechnet Seehausen (2004), dass nur 25 Generationen bis zur Stabilisierung von Hybridgenomen erforderlich sind.

Zusammenfassung

Ein männlicher Rotschwanzhybride *Phoenicurus ochruros x Phoenicurus phoenicurus* (vermutlich jeweils dasselbe Exemplar) erschien vier Jahre in Folge (2010 bis 2013) am gleichen Platz im nördlichen Fichtelgebirge (50,154 N/11,943 E). Belegfotos aus den ersten drei Jahren zeigen wesentliche hybrid-diagnostische Merkmale. Auch die für Gartenrotschwanz typischen Rufe – im Gemisch mit solchen des Hausrotschwanzes – schließen eine Verwechslung mit der asiatischen Unterart des Hausrotschwanzes *Ph. o. phoenicuroides* mit großer Wahrscheinlichkeit aus. Der Gesang war ausschließlich Hausrotschwanztypisch. In mindestens drei Jahren (2012 fraglich) war der Hybride an erfolgreichen Bruten beteiligt. Die Brutpartnerin wurde 2013 sicher als Gartenrotschwanz bestimmt, obwohl der Nistplatz, wie in jedem Jahr, typisch für „Hausrotschwanz“ war. Der Bruterfolg mit fünf ausgeflogenen Jungvögeln in 2013 lässt auf eine unverminderte Fitness des Hybriden im vierten Beobachtungsjahr schließen. Die Bedeutung von Hybridisierungen als Evolutionsfaktor wird anhand von einschlägiger Literatur diskutiert.

Dank. Für die Anregung zu der Arbeit, die Bereitstellung von Literatur sowie kritische Anmerkungen zum Manuskript habe ich Dr. E. Bezzel, Dr. B.Nicolai und R. Pfeifer zu danken. Heinz Spath hat mir mit einem gerade noch rechtzeitigen Crashkurs in Vogelfotografie zu einigen brauchbaren Fotos von dem Hybridvogel verholfen. Den Fang und die sichere Artdiagnose bei dem Rotschwanzweibchen verdanke ich Siegfried Rudroff.

Literatur

Abbott R, Albach D, Ansell S, Arntzen JW, Baird SJE, Bierne N, Boughman JW, Brelsford A, Buerkle CA, Buggs R, Butlin RK, Dieckmann U, Eroukhmanoff F, Grill A, Cahan SH, Hermansen JS, Hewitt G, Hudson AG, Jiggins C, Jones J, Keller B, Marczewski T, Mallet J, Martinez-Rodriguez P, Most M, Mullen S, Nichols R, Nolte AW, Parisod C, Pfennig K, Rice AM, Ritchie MG, Seifert B, Smadja CM, Stelkens R, Szymura JM Vainola R, Wolf JBW, Zinner D (2013) Hybridization and speciation. Journal of Evolutionary Biology 26: 229–246

Allendorf FW, Leary RF, Spruell P, Wenburg JK (2001) The problems with hybrids: setting conservation guidelines. Trends in Ecology and Evolution 16: 613–622

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Arnold ML, Sapir Y, Martin NH (2008) Genetic exchange and the origin of adaptations: prokaryotes to primates. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 363: 2813–2820

Arnold ML, Martin NH (2009) Adaptation by introgression. Journal of Biology 8 (82)

Ayé R, Schweizer M, Roth T (2012) The Birds of Central Asia. Helm Field Guides, London

Barrera-Guzmán AO, Aleixo A, Shawkey MD, Weir JT (2017) Hybrid speciation leads to novel male secondary sexual ornamentation of an Amazonian bird. PNAS 115: E218–E225

Barthel PH, Krüger T (2018) Artenliste der Vögel Deutschlands. Vogelwarte 56: 171–203

Becker J (2007) Nachtigallen *Luscinia megarhynchos*, Sprosser *L. luscinia* und ihre Hybriden im Raum Frankfurt (Oder) – weitere Ergebnisse einer langjährigen Beringungsstudie. Vogelwarte 45: 15–26.

Berthold P, Helbig A, Mohr G, Pulido F, Querner U (1996) Vogelzug – moderne Phänologie und experimentelle Analyse der Steuerungssysteme und Evolutionsvorgänge. Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft 1996: 346–354

Brumfield RT (2010) Speciation genetics of biological invasions with hybridization. Molecular Ecology 19: 5079–5083

Cramp S (Hrsg. 1988) Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Bd. 5. Oxford, New York

Dornberger W, Dehner R, Nicolai B (1996) Männlicher Hybrid aus Haus- und Gartenrotschwanz (*Phoenicurus ochruros, Ph.phoenicurus*) 1996 in Niederstetten, Main-Tauber-Kreis. Faunistische und floristische Mitteilungen aus dem Taubergrund 14: 45–46

Droz B (2011) Capture d'un rougequeue hybride *Ph. ochruros* x *Ph. phoenicurus* au col de Jaman (VD, Suisse). Description de l'individu et revue des observations européennes. Nos Oiseaux 58: 185–191

Dürr T (2007) Ein Fall von Hybridisation von Garten- und Hausrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus* und *P. ochruros*). Otis 15: 33–36

Ertan KT (2006) The evolutionary history of Eurasian redstarts, *Phoenicurus.* Acta Zoologica Sinica 52 (Supplement): 310–313

Fesenko HV, Shybanov SY (2016) Redstart bird (Passeriformes, Muscicapidae) with non-typical plumage - interspecific hybrid or eastern subspecies in fauna of Ukraine. Vestnik zoologii 50: 321–326

Fitzpatrick BM, Johnson JR, Kump DK, Shaffer HB, Smith JJ, Voss SR (2009) Rapid fixation of non-native alleles revealed by genome-wide SNP analysis of hybrid Tiger Salamanders. BMC Evolutionary Biology 9 (176)

Förschler MI (2005) Erfolgreiche Freilandbruten eines Hybriden aus Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus* und Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*. Vogelwarte 43: 195–198

Gast O, Stuckas H, Belkacem AA, Martens J, Wink M und Päckert M (2016) Neues von afrikanischen Spatzen – Brutbiologie, Ökologie und Populationsgenetik von Haussperling *Passer domesticus*, Weidensperling *P. hispaniolensis* und deren Hybriden in Nordafrika. Vogelwarte 54: 324–325

Gelter HP, Tegelström H., Stahl G (1989) Allozyme similarity between the pied and collared flycatchers (Aves: *Ficedula hypoleuca* and *F. albicollis*). Hereditas I I I : 65–72

Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM (1988) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 11. Aula, Wiesbaden

Grant PR, Grant BR (1992) Hybridization of bird species. Science 256: 193–197

Grant PR, Grant BR (1994) Phenotypic and genetic effects of hybridization in Darwin's finches. Evolution 48: 297–316

Grosch K (2003) Hybridization between two insectivorous bird species and the effect on prey-handling efficiency. Evolutionary Ecology 17: 1–17

Haldane JBS (1922) Sex ratio and unisexual sterility in hybrid animals. Journal of Genetics 12: 101–109

Helbig AJ, Knox AG, Parkin DT, Sangster G, Collinson M (2002) Guidelines for assigning species rank. Ibis 144: 518–525

Hermansen JS , Saether SA, Elgvin TO, Borge T, Hjelle E, Saetre G-P (2011) Hybrid speciation in sparrows I: phenotypic intermediacy, genetic admixture and barriers to gene flow. Molecular Ecology 20: 3812–3822

Joseph L (2018) Phylogeography and the Role of Hybridization in Speciation. In: Tietze DT (Hrsg.) Species – How They Arise, Modify and Vanish. Springer Open, pp 165–194

Kerner A (1871) Können aus Bastarden Arten werden? Österreichische Botanische Zeitschrift 21: 34– 41

Lambert M (1997) Cantonnement et nidification d'un hybride Rougequeue noir X Rougequeue á front blanc présentant les caractéristiques

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

de *Phoenicurus ochruros phoenicuroides*. Aves 34: 32–38

Landmann A (1987) Über Bastardierung und Mischbruten zwischen Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) und Hausrotschwanz (*Ph. ochruros*). Ökologie der Vögel 9: 97–106

Landmann A (1996) Der Hausrotschwanz. Vom Fels zum Wolkenkratzer. Evolutionsbiologie eines Gebirgsvogels. Aula, Wiesbaden

Lipshutz SE (2017) Interspecific competition, hybridization, and reproductive isolation in secondary contact: missing perspectives on males and females. Current Zoology 64: 75–88

Mallet J (2005) Hybridization as an invasion of the genome. Trends in Ecology and Evolution 20: 229–237

Martinez N, van der Spek V (2017) Rotschwanz-Hybriden und Mischsänger. https://bebbibabbler.jimdo.com/projekte/rotschwanz-hybriden/ (letzter Zugriff am 28.02.2019)

Martinez, N, Nicolai, B und van der Spek V (2019): Redstart hybrids in Europe and North Africa. Brit. Birds 112: 190–210

Mavarez J, Linares M (2008) Homoploid hybrid speciation in animals. Molecular Ecology 17: 4181–4185

Mayr E (1963) Animal Species and Evolution. Harvard University Press, Cambridge

Morala J (2010) Hybrid Common Redstart x Black Redstart. Blog. http://molinodelcanto.com/hybrid-common-redstart-x-black-redstart/ (letzter Zugriff am 28.02.2019)

Nicolai (1992): Gesangsdialekt beim Hausrotschwanz (Phoenicurus ochruros) : Tradierung und Gesangslernen. Rudolstädter naturhistorische Schriften 4: 83-90

Nicolai B (2018) Hausrotschwanz Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774) http://www.vogelwelt-sachsen-anhalt.de/pdf/Hausrotschwanz.pdf?1534950556 (letzter Zugriff am 27.02.2019)

Nicolai B, Schmidt C, Schmidt F-U (1996) Gefiedermerkmale, Maße und Alterskennzeichen des Hausrotschwanzes *Phoenicurus ochruros*. Limicola 10: 1–41

Olsen K (2016) Eastern Black Redstart (*Phoenicurus ochruros phoenicuroides*) on Djursland. Blog. http://birdsdk.blogspot.de/2016/11/eastern-black-redstart-phoenicurus.html?m=1 (letzter Zugriff am 28.02.2019)

Ottenburghs J , Ydenberg RC, van Hooft P, van Wieren S (2015) The Avian Hybrids Project: Gathering the scientific literature on avian hybridization. Ibis 157: 892–894

Pardo-Diaz C, Salazar C, Baxter SW, Merot C, Figueiredo-Ready W, Joron M, McMillan WO, Jiggins CD (2012) Adaptive Introgression across Species Boundaries in *Heliconius* Butterflies. PLOS Genetics 8(6)

Petersson A, Bergner A, Mats T (2014) A hybrid Common Redstart x Black Redstart (*Phoenicurus phoenicurus* x *P. ochruros*) breeding in southeastern Sweden. Ornis Svecica 24: 35-40

Randler C (2002) Avian hybridization, mixed pairing and female choice. Animal Behaviour 63: 103–119

Randler C (2004) Frequency of bird hybrids: does detectability make all the difference? Journal of Ornithology 145: 123–128

Randler C (2006) Behavioural and ecological correlates of natural hybridization in birds. Ibis 148: 459–467

Remane A (1927) Art und Rasse. Verhandlungen der Gesellschaft für Physische Anthropologie 2: 2–33

Rhymer JM (2006) Extinction by hybridization and introgression in anatine ducks. Acta Zoologica Sinica 52 (Supplement): 583–585

Rubtsov AS , Tarasov VV (2017) Relations between the Yellowhammer (*Emberiza Citrinella*) and the Pine Bunting (*Emberiza Leucocephalos*) in the Forested Steppe of the Trans-Urals. Biology Bulletin 44: 1090–1103

Schumer M, Rosenthal GG, Andolfatto P (2014) How common is homoploid hybrid speciation? Evolution 68: 1553–1560

Secondi J, Bensch S, Faivre B (2009) Moving hybrid zones – interests and limits. Presentation in 7th Conference of the European Ornithologists' Union 2009, Zurich, Switzerland

Seehausen O (2004) Hybridization and adaptive radiation. Trends in Ecology and Evolution 19: 198–207

Seehausen O, Takimoto G, Roy D, Jokela J (2008) Speciation reversal and biodiversity dynamics with hybridization in changing environments. Molecular Ecology 17: 30–44

Seifert B (2012) Evolution der Tiere neu verstanden – interspezifische Hybridisierung ist ein wesentlicher Evolutionsfaktor. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 20: 51–58

Shirihai H, Svensson L (2018) Handbook of Western Palearctic Birds. Vol.1. Helm, London

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.zobodat.at

Slack R (2009) Rare Birds. Where and when. Rare Birds Books, York

Specht R (2017) Avisoft-SASLab Pro. Avisoft Bioacoustics

Steijn LB (2005) Eastern Black Redstarts at IJmuiden, the Netherlands, and on Guernsey, Channel Islands, in October 2003, and their identification, distribution and taxonomy. Dutch Birding 27: 171–194

Svensson L, Mullarney K, Zetterström D (2018) Der Kosmos Vogelführer. Kosmos Verlag, Stuttgart

Tietze DT (Hrsg. 2018) Bird Species – How They Arise, Modify and Vanish. Springer Nature

Toepfer T (2005) Ein mutmaßlicher Hybride zwischen Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) und Hausrotschwanz (*P. ochruros*). Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen 9: 574–575

Trier CN, Hermansen JS, Saetre G-P, Bailey RI (2014) Evidence for mito-nuclear and sex-linked reproductive barriers between the hybrid Italian Sparrow and its parent species. PloS Gennet 10(1):e1004075. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24415954 (letzter Zugriff am 31.03.2019)

Väli Ü, Dombrovski V, Treinys R, Bergmanis U, Daróczi SJ, Dravecky M, Ivanovski V, Lontkowski J, Maciorowski G, Meyburg B-U, Mizera T, Zeitz R, Ellegren H (2009) Widespread hybridisation with the Lesser Spotted Eagle threatens the Greater Spotted Eagle in Europe. Presentation in 7th Conference of the European Ornithologists' Union 2009, Zurich, Switzerland

van der Spek V, Martinez N (2018) Identification and temporal distribution of hybrid redstarts and Eastern Black Redstart in Europe. Dutch Birding 40: 141–151

Eingegangen am 27. Februar 2019
Angenommen nach Revision am 21. Mai 2019

Dr. Manfred Lang, Jg. 1944, Biologe, Dissertation mit Transplantationsversuchen zur Entwicklung des Bilharzioseerregers, Lehramt am Gymnasium. Ornithologische Interessen: Brutbiologie und Ökologie von Ortolan, Grauammer, Schafstelze und Feldlerche in Mainfranken, Bestandsentwicklung und Schutzkonzepte für Ortolan und Grauammer, Sperlingskauz in Unterfranken und im Fichtelgebirge, Bioakustik und Dialektkartierung beim Ortolan.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologischer Anzeiger

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: 58_1

Autor(en)/Author(s): Lang Manfred

Artikel/Article: Rotschwanz-Hybriden (Phoenicurus ochruros x Ph. phoenicurus): Eine Herausforderung für Feldornithologen und Taxonomen 1-15