



# Zugvögel

---

*Wie beeinflusst der Klimawandel das Zugvogelverhalten des Hausrotschwanzes und des Weißstorches in Europa?*

## **Inhalt**

1. Allgemeines .....	2
2. Einfluss des Klimawandels auf Zugvögel .....	3
2.1. Phänologische Veränderungen .....	3
2.2 Veränderungen im Zugverhalten .....	4
2.3. Demographische Veränderung .....	4
3. Hausrotschwanz.....	5
3.1 Zukunftsszenarien für den Hausrotschwanz.....	6
4. Weißstorch .....	9
4.1. Zukunftsszenarien für den Weißstorch .....	10
5. Fazit .....	14
6. Literatur- und Abbildungsverzeichnis .....	15

## 1. Allgemeines

Zugvögel auf der Nordhalbkugel sind Vögel, die zum Winteranfang in wärmere Regionen ziehen und dann im Frühjahr zurückkehren. Man unterscheidet zwischen Langstreckenzieher und Kurzstreckenzieher. Langstreckenzieher fliegen in weit entfernte Überwinterungsgebiete, welche meistens in den Tropen Afrikas, südlich der Sahara liegen. Kurzstreckenzieher dagegen, ziehen erst im Herbst nach Westeuropa oder in den Mittelmeerraum und kommen bereits im Februar zurück. Sie überwintern in einer Klimazone, die der ihrer Brutgebiete ähnlich ist (Roth). Des Weiteren gibt es noch eine Art, die man Mittelstreckenzieher nennt. Ihr Zugverhalten ist eine Mischung aus dem der Langstrecken- und Kurzstreckenzieher. Ihre Zugstrecken können denen eines Langstreckenziehers entsprechen und sind daher manchmal 600km lang. Jedoch fliegen sie in Etappen und dies entspricht dem Zugverhalten der Kurzstreckenzieher (Anonymus, Mittelstreckenzieher; Wikipedia, die freie Enzyklopädie, 2011). Alle anderen Vogelarten werden als Standvögel bezeichnet, da diese ganzjährig in einem Gebiet bleiben.

Die Ursachen für den Vogelzug sind in ökologische und genetische Ursachen einzuteilen. In der Ökologie ist der Hauptgrund das jahreszeitlich schwankende Nahrungsangebot in den Brutgebieten. Im Winter ist durch die Kälte nicht mehr genug Nahrung für die Zugvögel vorhanden. Im Sommer halten sich in den Überwinterungsgebieten sehr viele Vogelarten auf. Daher würden die Vögel dort nicht mehr genug Nahrung zum Ernähren von Jungvögeln bekommen. Zusätzlich ist die längere Tageshelligkeit im Norden auch ein Vorteil.

Man konnte außerdem feststellen, dass die Frage wohin und wann der Zugvogel zieht, genetisch festgelegt ist. Diese genetische Veranlagung ist auch der Hauptauslöser für den Vogelzug. Viele Vögel treten häufig schon den Wegzug an, obwohl noch genügend Nahrung zur Verfügung stehen würde. Die Zugvögel besitzen so gesehen eine innere Uhr, die periodisch alle wichtigen Lebensabschnitte steuert. Das Zugverhalten, die Flugrichtung und die Dauer des Fluges, sind also angeboren. Durch die innere Uhr wird bei den Zugvögeln eine gewisse Zuginruhe ausgelöst. Zusätzlich sorgt sie rechtzeitig dafür, dass das Tier genügend Energievorräte für die weiten Zugstrecken bildet.

Bei einigen Vogelarten ziehen die verschiedenen Teilpopulationen auf verschiedenen Wegen zu ihren Überwinterungsgebieten. Paart man diese, ergibt sich ein vermischtes Flugverhalten der beiden Teilpopulationen. Auch die Mischung von Kurzstrecken- und Langstreckenziehern bringt eine vermischte Verhaltensweise zum Vorschein. Allgemein konnte man zwar feststellen, dass die Flugbereitschaft zwar angeboren ist, aber der genaue und optimale Abflugtermin manchmal auch durch Umwelteinflüsse bestimmt wird. Bei Langstreckenziehern ist die Zugbereitschaft genetisch stärker verankert als bei den Kurzstreckenziehern. Das führt dazu, dass die Langstreckenzieher nicht so anpassungsfähig sind (Anonymus, Vogelzug; Wikipedia, die freie Enzyklopädie, 2014; Nipkow, Kurztrip statt Langstreckenflug; NaBu).

## 2. Einfluss des Klimawandels auf Zugvögel

Klimamodelle zeigen in der Zukunft eine weitere Erwärmung der Erde, sowie veränderte Niederschlagsmuster. „In den vergangenen 100 Jahren (1906 – 2005) hat sich die globale Mitteltemperatur nahe der Erdoberfläche um  $0,74^{\circ}\text{C} \pm 0,18^{\circ}\text{C}$  erwärmt“ (Roecker & Jacob, 2008). Hierfür ist der Klimawandel verantwortlich. Diese Abweichungen werden das Angebot der Nahrungsressourcen von den Zugvögeln verändern. Das bedeutet, dass die Zugvögel durch den Klimawandel beeinflusst werden. Die phänologischen (periodisch wiederkehrende Erscheinungen in der Natur) Ereignisse, wie zum Beispiel die Heim- und Wegzugzeiten und der Brutbeginn der Zugvögel werden variieren, sowie auch deren Zugverhalten, die Verbreitung und Demographie der Zugvögel (Kasang, Klimawandel und Zugvögel, 2013).

### 2.1. Phänologische Veränderungen

Die Heimzugzeiten der Zugvogelarten haben sich bereits global verändert. Viele Zugvögel erreichen ihr Brutgebiet bis zu drei Wochen früher als 30 Jahre zuvor. Diese Tendenz zur verfrühten Ankunft konnte bei Kurz-, Mittel-, und Langstreckenziehern gleichermaßen festgestellt werden. Bei einer großen Zahl eurasischer Zugvögel konnte eine verfrühte Ankunft von 2,5 - 3,3 Tagen pro  $1^{\circ}\text{C}$  Erwärmung nachgewiesen werden. Die Ursache wird mit der veränderten, großräumigen Wetterlage begründet.

Entscheidend ist nicht das veränderte Wetter in den lokalen Brutgebieten, sondern auf den Zugstrecken des Heimzugwegs. Hier spielt die Nordatlantische Oszillation (NAO) eine wichtige Rolle; sie beeinflusst sehr stark das europäische Wetter, besonders in den Wintermonaten. Sie reglementiert die Temperaturen, den Niederschlag sowie auch Windstärke und Windrichtung in großen Teilen Europas. Ein positiver NAO-Index im Winter, entsteht durch eine hohe Differenz zwischen den beiden Luftdruckgebieten, Azorenhoch und Islandtief. Dies hat zu Folge, dass öfter Westwinde auftreten. Dadurch kommen höhere Temperaturen und häufigere Niederschläge in Mitteleuropa zustande und die Vegetation entwickelt sich früher. Dementsprechend ist auch ein entsprechendes Nahrungsangebot für die Zugvögel früher vorhanden und sie kehren früher in ihre Brutgebiete zurück. In den letzten Jahrzehnten wurde häufig ein positiver NAO-Index beobachtet. Liegt die Heimzugstrecke von Zugvogelarten auf dem Einflussbereich der NAO, ziehen sie entsprechend früher zurück.

Im Gegensatz zu dem beschleunigenden Effekt der NAO in Mitteleuropa steht der Einfluss, den die NAO auf den Mittelmeerraum, Nordafrika und der Sahelzone hat. Hier kommt es zu einem schlechteren Nahrungsangebot, aufgrund von trockeneren Bedingungen. Dadurch kann es wiederum zu einem späteren Heimzug kommen, da das Fettpolster der Vögel eventuell noch nicht für die Heimkehr reicht. Jedoch überwiegt der beschleunigende Effekt des Heimzugs gegenüber dem verzögernden Effekt und es kommt weiterhin zu einem verfrühten Heimzug (Kasang, Klimawandel und Zugvögel, 2013). Die herbstlichen

Wegzugzeiten haben sich in den letzten Jahren verändert, jedoch kann man hier keine Regelmäßigkeiten feststellen. Einige Vogelarten beginnen den Wegzug früher und andere später, obwohl sie sich am gleichen Ort aufhalten. Durch die Veränderung des Angebots an Nahrungsressourcen in wärmeren Sommern, könnte es zu einem verspäteten Wegzug kommen.

Darüber hinaus verändert die Klimaerwärmung auch das Brutverhalten der Zugvögel. „Viele Vogelarten brüten heute wesentlich und signifikant früher als vor 30 oder 40 Jahren“ (vgl. Bairlein & Metzger, 2008). Auf Helgoland hat man zwischen 1960 und 2007 eine verlängerte Aufenthaltsdauer der Zugvögel in ihren Brutgebieten bis zu zwei Wochen festgestellt. Die mittlere Verlängerungszeit von 20 Arten liegt bei 10,3 Tagen, daraus erfolgt ein größerer Bruterfolg. Für Vogelarten mit einer Brut pro Jahr entsteht Zeit für Ersatzbruten. Für Arten, die in Abhängigkeit zum Klima und Nahrungsangebot brüten, besteht die Möglichkeit häufigerer Bruten pro Jahr. Im Allgemeinen kann man eine Tendenz zur verfrühten Brut prognostizieren (Kasang, Klimawandel und Zugvögel, 2013) (Bairlein & Metzger, 2008).

## **2.2 Veränderungen im Zugverhalten**

Neben den phänologischen Veränderungen sind auch Veränderungen im Zugverhalten festzustellen. Ein Beispiel ist, dass von einigen Starenarten die Zugrichtung nun entgegengesetzt ist und sie in den Norden ziehen statt wie üblicherweise in den Süden. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass der Klimawandel das Rastverhalten und die Fettdeposition beeinflusst. Durch Dürreperioden und Desertifikation entsteht die Gefahr, dass die Zugvögel sich nicht mehr genug Körperfett anfressen können. Das angesammelte Körperfett reicht eventuell nicht mehr für den weiten Heimzug über Wüstenzonen (Nipkow, Klima verändert Natur Auswirkungen des Klimawandels auf das Verhalten der Vögel - Zahlen und Fakten, 2004).

Außerdem befürchtet man auch, dass eine geringere Zugbereitschaft bei den Kurz- und Mittelstreckenziehern auftritt. Dadurch kann es zu einem erheblich höheren Anteil an Kurzstreckenziehern und Standvögeln kommen. Das heißt, dass einige Zugvogelarten ganzjährig in Eurasien bleiben könnten. Durch die Veränderungen im Zugverhalten kann es dazu kommen, dass sich ganze Vogelgemeinschaften transformieren (Anonymus, Vogelzug; Wikipedia, die freie Enzyklopädie, 2014).

## **2.3. Demographische Veränderung**

Die demographische Veränderung kann man in zwei verschiedene Aspekte einteilen. Der erste Aspekt wird hervorgerufen durch phänotypische Adaption des Zugverhaltens an den anthropogenen Klimawandel. Hierbei kommt es dazu, dass Vogelpopulationen von

überwiegend ziehenden Arten zu hauptsächlich sesshaften Arten werden. Die Artengemeinschaften verändern sich jedoch nicht.

Treten Veränderungen der Verbreitungsgebiete durch den Klimawandel auf, hat dies schwerwiegendere Folgen. Diese Folgen sind veränderte Artenzusammensetzung sowie auch veränderte Wechselbeziehungen in ökologischen Gemeinschaften. Das bedeutet, dass sich die Räuber-Beute-Beziehungen innerhalb einer Art, aber auch zwischen mehreren Arten verändert und neue Konkurrenz Verhältnisse entstehen. Anpassungsfähige Arten können gegenüber hochspezialisierter Arten so einen Vorteil aus dem Klimawandel ziehen. Das Verhältnis von Standvögeln zu Zugvögeln spielt hierbei eine Rolle. Die Standvögel können sich durch früheres Brüten, bessere Bruthabitate besetzen. Der Anteil von Standvögeln ist größer geworden, da die Sterberate durch mildere Winter abgenommen hat. Dadurch haben die Zugvögel eine größere Konkurrenz bei der Nahrungssuche und der Brutplatzauswahl (Nipkow, Klima verändert Natur Auswirkungen des Klimawandels auf das Verhalten der Vögel - Zahlen und Fakten, 2004). Ein großer Eingriff in die Artengemeinschaften kann im Extremfall sogar zu einem Aussterben einer Art führen. Im Zuge des Klimawandels tritt in der Natur die phänologische Adaption häufiger auf, jedoch beeinflussen beide Wirkungen die Artenvielfalt der Zugvögel (Bairlein & Metzger, 2008; Kasang, Klimawandel und Zugvögel, 2013).

### **3. Hausrotschwanz**

Hausrotschwänze sind Nischenbrüter (Vogelarten, die als Nistplatz für ihre Brutzwecke Nischen benötigen, legen Nester in Nischen von Felswänden, Geröllhalden, Gebäuden, Bäumen, Böschungen o. Ä. an). Sie waren ursprünglich ausschließlich im Gebirge beheimatet. Erst seit ungefähr 250 Jahren ist die Art im Tiefland verbreitet und auch in Siedlungsgebieten in der Nähe des Menschen anzutreffen. Die Nahrung des Hausrotschwanzes besteht hauptsächlich aus Insekten, die von einer Warte aus meist am Boden gefangen werden, jedoch seltener in der Luft. Zu seinen Nahrungsquellen zählen auch wirbellose Kleintiere, pflanzliche Nahrung und insbesondere Beeren. Sein Beutespektrum ist sehr vielfältig, es umfasst mehr als 50 Insektenfamilien, verschiedene Spinnentiere, weitere bodenbewohnende Gliederfüßer und Schnecken. Gelegentlich erbeutet er auch Schmetterlingsraupen und Regenwürmer, die bis zu sieben Zentimeter lang sein können. Das Verbreitungsgebiet des Hausrotschwanzes reicht von den zentralasiatischen Gebirgsregionen westwärts bis in die Bergregionen des Mittelmeerraums und Europas sowie in die gemäßigten Tieflandregionen Nordost-, Mittel- und Westeuropas.

Die Hausrotschwänze in Mitteleuropa sind Kurzstreckenzieher und überwintern vorwiegend im Mittelmeerraum. Sie sind eine der letzten wegziehenden Arten des Brutgebiets. Mitte Oktober ziehen sie Richtung Atlantik und Mittelmeer zu ihren Überwinterungsquartieren (Anonymus, Welche Arten sehe ich; NaBu). Mitte März ist der Heimzug des Hausrotschwanzes am belebtesten (Anonymus, Hausrotschwanz; Wikipedia, die freie

### 3.1 Zukunftsszenarien für den Hausrotschwanz

Die A1 Szenarien-Familie prognostiziert eine zukünftige Welt mit sehr raschem Wirtschaftswachstum. Sie erreicht Mitte des 21. Jahrhunderts den Höhepunkt und geht von einer rückläufigen Weltbevölkerung und einer raschen Einführung neuer und effizienterer Technologien. Es werden drei Gruppen unterschieden, die verschiedene Ausrichtungen technologischer Änderungen im Energiesystem darstellen. Das A1B beschreibt eine ausgewogene Nutzung aller Quellen im Energiesystem, in der man nicht sehr abhängig von einer Energiequelle ist. Das B1 Szenario beschreibt eine Welt mit einem ähnlich, raschen Wirtschaftswachstum wie das A1 Szenario, jedoch mit raschen Änderungen der wirtschaftlichen Strukturen in der Dienstleistungs- und Informationswirtschaft, bei gleichzeitigem Rückgang des Materialverbrauchs und Einführung von sauberen und ressourcen-effizienten Technologien.

Die zwei Karten (Abb. 1 und 2) zeigen die mittlere Temperaturdifferenz im Winter in Europa von den Jahren 2021 bis 2050 minus die Jahre 1961 bis 1990. Nach dem Szenario A1B (Abb. 1) wird es in ganz Europa eine Temperaturerhöhung von 1,4 °C geben. Die Hausrotschwänze brauchen so gar nicht mehr im Mittelmeerraum so überwintern, denn in ihren Brutgebieten ist es genauso warm und sie haben genug Nahrung über den Winter. Sie könnten auch ihr Verbreitungsgebiet in Richtung Norden erweitern, da auch dort die Temperaturen im Winter nicht zu kalt werden. Bei dem B1 Szenario (Abb. 2) gibt es zwar auch eine Temperaturerhöhung von 1,4°C aber im Norden gibt es teilweise keine Temperaturerhöhung. Auch hier besteht die Möglichkeit, dass der Hausrotschwanz ganzjährig in seinen Brutgebieten bleibt.

Temperaturdifferenz (°C) Europa 2021-2050 minus 1961-1990 Winter

Szenario A1B

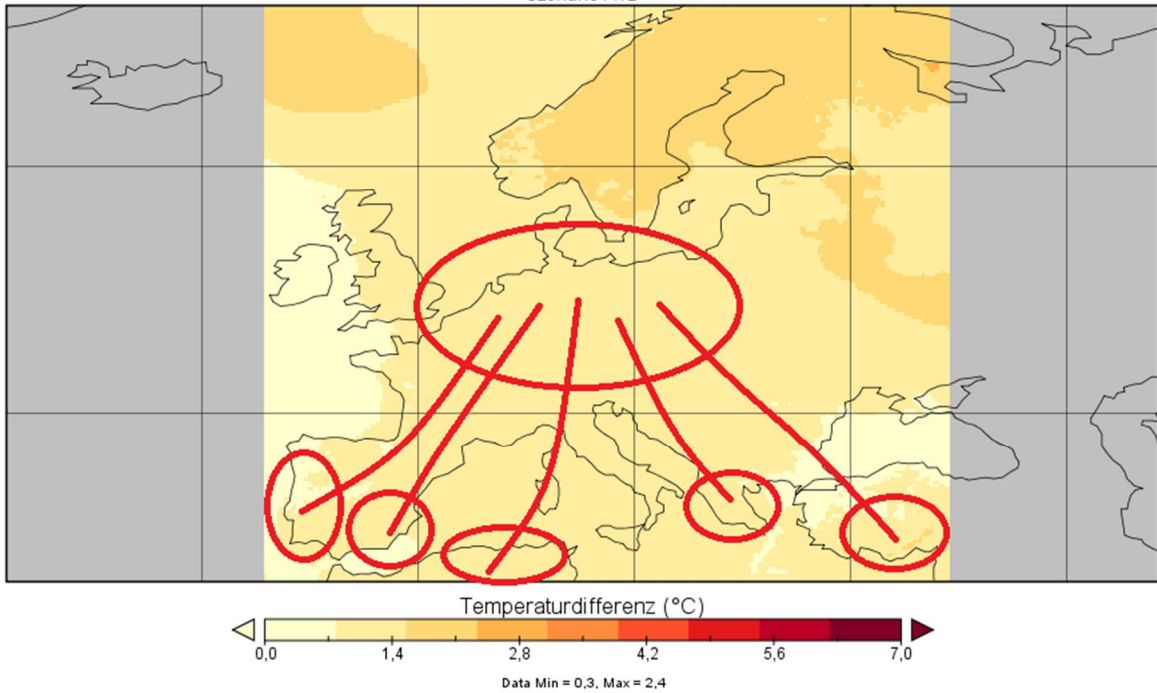


Abbildung 1: Mittlere Temperaturdifferenz (2021-2050 minus 1961-1990) in Europa im Winter nach dem A1B Szenario

Temperaturdifferenz (°C) Europa 2021-2050 minus 1961-1990 Winter

Szenario B1

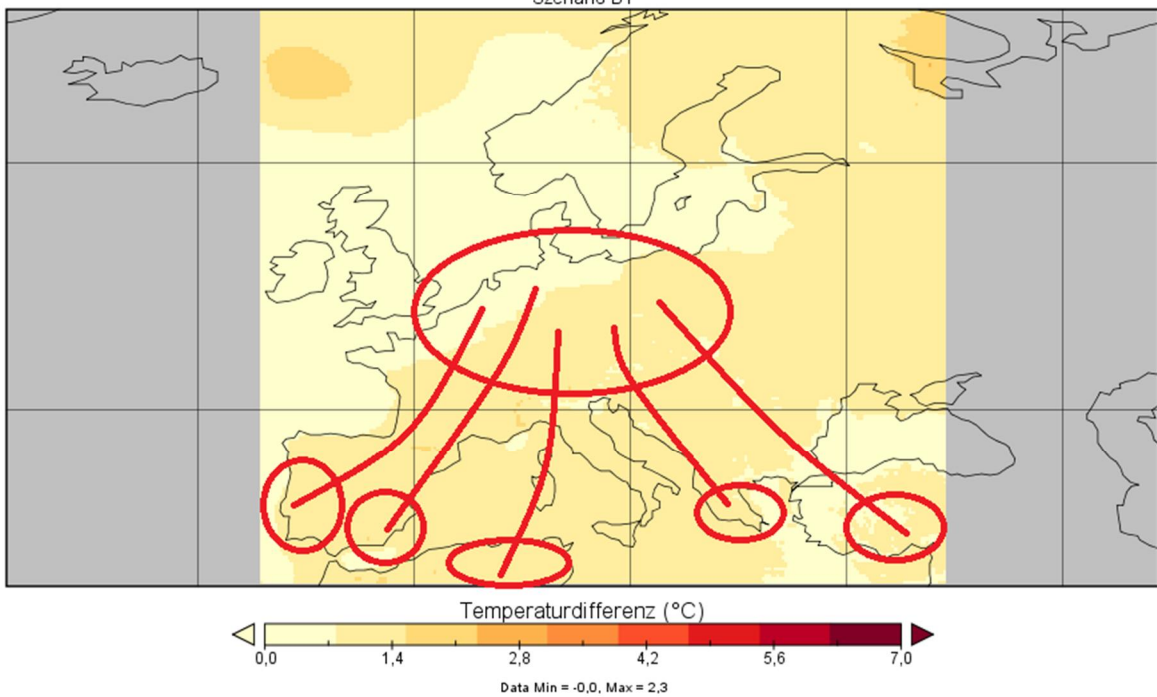
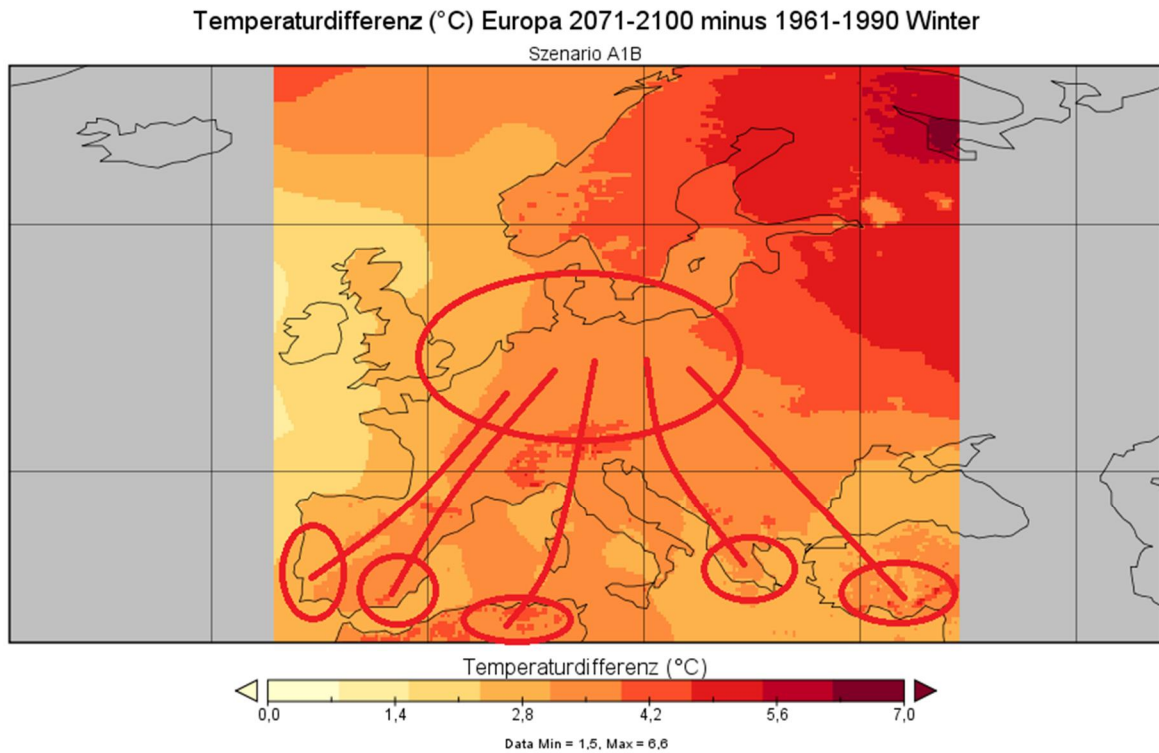


Abbildung 2: Mittlere Temperaturdifferenz (2021-2050 minus 1961-1990) in Europa im Winter nach dem B1 Szenario

Die nächsten Karten (Abb. 3 und 4) zeigen die mittlere Temperaturdifferenz im Winter in Europa von den Jahren 2071 bis 2100 minus die Jahre 1961 bis 1990. Hierbei wird ein noch



weiterer Einblick in die Zukunft prognostiziert. Bei dem A1B Szenario (Abb. 3) wird von einer Temperaturerhöhung von 4,2°C bis 5°C im Brut- und Überwinterungsgebiet der Hausrotschwänze ausgegangen. Daraus folgt, dass in fernerer Zukunft die Wahrscheinlichkeit immer größer wird, dass die Hausrotschwänze Standvögel werden und gar nicht mehr in den Süden ziehen. Im Norden ist nun auch das ganze Jahr über ein ausreichendes und passendes Nahrungsangebot vorhanden.



**Abbildung 3: Mittlere Temperaturdifferenz (2071-2100 minus 1961-1990) in Europa im Winter nach dem A1B Szenario**

Bei dem B1 Szenario (Abb.4), das sich mit denselben Jahren befasst, gibt es dagegen nicht so eine starke Temperaturerhöhung, sondern nur eine von 2,1°C bis 2,8°C in den Brut- und Überwinterungsgebieten. Auch bei diesem Szenario könnte die Klimaerwärmung dazu führen, dass die Hausrotschwänze in ihren Brutgebieten überwintern.

### Temperaturdifferenz (°C) Europa 2071-2100 minus 1961-1990 Winter

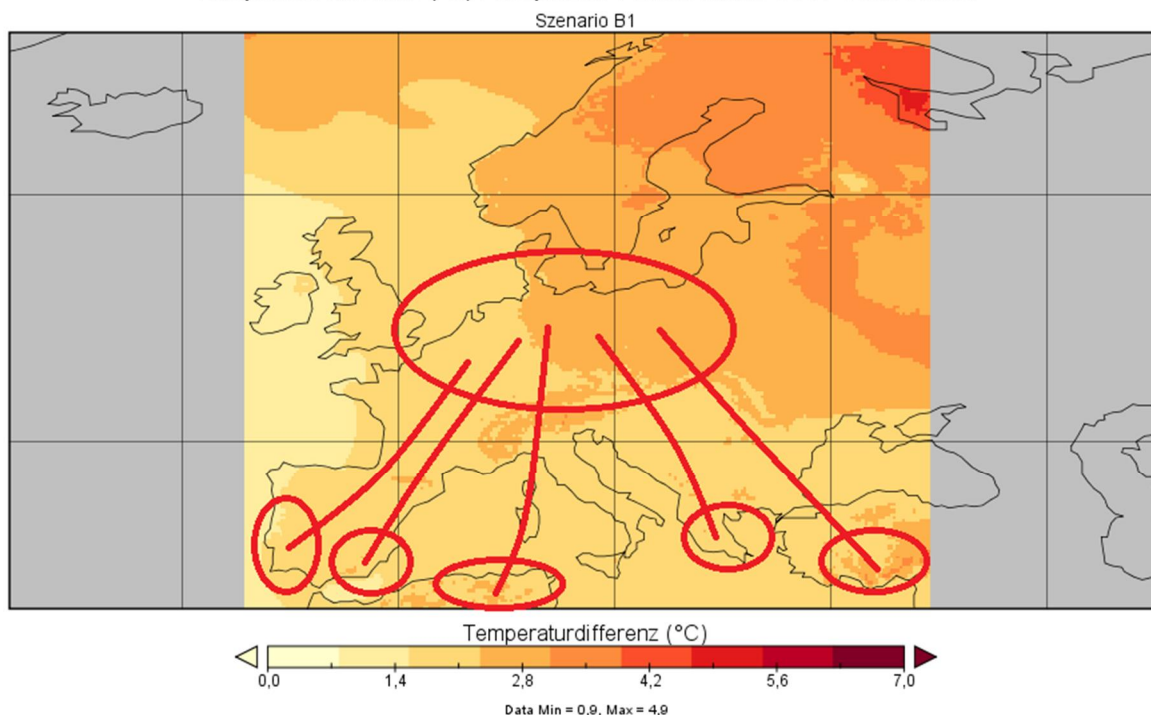


Abbildung 4: Mittlere Temperaturdifferenz (2071-2100 minus 1961-1990) in Europa im Winter nach dem B1 Szenario

Vergleicht man die beiden Szenarien fällt auf, dass sich das A1B Szenario bis 2050 nicht sehr stark von dem B1 Szenario unterscheidet. Unterschiede sind in nordöstlicher Richtung zu erkennen, jedoch ist dies für den Hausrotschwanz nicht relevant, da er dort nicht lebt. In seinen Brut- und Überwinterungsgebieten ist aber kein Unterschied festzustellen. In den späteren Jahren bis 2100 ist dagegen ein Unterschied in ganz Europa zu verzeichnen. Die Temperaturdifferenzen sind bei dem A1B Szenario höher als bei dem B1 Szenario. Trotzdem ist bei beiden eine Temperaturerhöhung in den Brutgebieten festzustellen. Das heißt auch schon das B1 Szenario würde für eine Veränderung des Zugverhaltens vom Hausrotschwanz ausreichen. Bei dem A1B Szenario könnten sie sogar eventuell weiter nördlich nach England ziehen, wenn es in Deutschland zu warm werden würde.

Zusammenfassend kann man bei beiden Szenarien und sowohl in naher als auch in ferner Zukunft davon ausgehen, dass der Hausrotschwanz sich zu einem Standvogel entwickeln könnte. Es könnte auch sein, dass er sich zu einem Teilzieher entwickelt. In den letzten Jahren wurden bereits schon einzelne Überwinterer mit steigender Tendenz registriert. Sie überwintern dann zum Beispiel in großen und „warmen“ Industriekomplexen am Rhein. Diese Entwicklung, vom Kurzstreckenzieher zum Teilzieher oder sogar Standvogel ist bei anderen Vogelarten bereits eingetreten (Anonymus, Welche Arten sehe ich; NaBu; Anonymus, Zugfauler Stadtbewohner; NaBu).

## 4. Weißstorch

Der Weißstorch gehört zu der Vogelfamilie der Störche und ist ein Zugvogel. Seine Nahrung

setzt sich aus Kleintieren, wie zum Beispiel Insekten und Regenwürmern, sowie Fischen und Schlangen zusammen. Er ist auf keine spezielle Nahrung angewiesen, sondern frisst eine häufig vorkommende Beute. Das bedeutet, dass der Weißstorch ein Nahrungsopportunist ist. Zum Nisten bevorzugt er Felsvorsprünge, Bäume, Gebäude und Strommasten. Sein Brutgebiet erstreckt sich in Europa von Spanien bis Russland und reicht bis nach Nordafrika und Vorderasien. Dabei liegt die Brutzeit zwischen Anfang April bis Anfang August. Der Weißstorch hat eine sehr weite Strecke zwischen seinem Brut- und Winterquartier. Die Zugstrecke beträgt manchmal 10.000 km, weshalb er zu den Langstreckenziehern gehört. Da diese lange Strecke in einem aktiven Ruderflug niemals zu schaffen wäre, nutzt der Weißstorch die warmen Aufwinde. Der Weißstorch ist also ein Segelflieger und muss das Mittelmeer umfliegen, da sich hier keine Thermiken bilden. Daher gibt es einmal den „Weststorch“, der bei Gibraltar das Mittelmeer umfliegt. Bei der anderen Möglichkeit nimmt der „Oststorch“ den Weg, der über den Bosphorus, das Jordantal und die Sinaihalbinseln nach Afrika geht. Seine Winter verbringt er in Afrika südlich der Sahara. Ab Mitte August beginnt der Wegzug in den Süden nach Afrika. Da die Brutzeit des Weißstorches schon Anfang April beginnt, muss er auch schon im Januar bis Februar seinen Heimflug beginnen. Dieser braucht bei der weiten Strecke zwei bis drei Monate (Anonymus, Weißstorch; Wikipedia, die freie Enzyklopädie, 2014; Anonymus, Welche Arten sehe ich; NaBu; Anonymus, Ein Vogel auf Weltreise; NaBu).

#### **4.1. Zukunftsszenarien für den Weißstorch**

Die RCP-Szenarien ersetzen die früheren SRES-Szenarien. Das sind zum Beispiel die A1B oder B1 Szenarien. „Es handelt sich bei diesen neuen Szenarien um Konzentrations-Pfade, weil bei ihnen die Treibhausgaskonzentration und der Strahlungsantrieb den Ausgangspunkt bilden [...]“ (vgl. Kasang, RCP-Szenarien, 2014). Außerdem schreiben diese RCP-Szenarien bestimmte Szenarien von Treibhausgaskonzentrationen vor. Bei dem RCP 8.5 Szenario sind das 1370 ppm CO<sup>2</sup>-äq und bei dem RCP 4.5 Szenario 650 ppm CO<sup>2</sup>-äq. Bei dem RCP 8.5 beträgt der Strahlungsantrieb 8,5 W/m<sup>2</sup> und bei RCP 4.5 4,5 W/m<sup>2</sup>.

Abb. 5 und 6 zeigen die mittlere globale Temperaturdifferenz im Winter von den Jahren 2030 bis 2059 minus die Jahre 1960 bis 1989. Beide Szenarien sind sich bis 2059 noch sehr ähnlich betreffend der Brut- und Überwinterungsquartiere des Weißstorches. Da haben beide eine ungefähre Temperaturerhöhung von 3,4°C. Trotzdem kann man auf den beiden Karten immer noch Unterschiede verifizieren. So kann man im Norden in Pol-Nähe bei dem 4.5-Szenario eine Temperaturerhöhung von höchstens ungefähr 8,8°C feststellen. Dagegen erwärmt sich der Nordpol beim 8.5 Szenario bis zu 10,2°C. Dies spielt jedoch für den Weißstorch keine Rolle, da dies nicht zu seinen Gebieten gehört. Da es sich in Europa erwärmt, kann sich in Europa das passende Nahrungsangebot für den Storch früher entwickeln. Er könnte also schon früher seine Heimkehr antreten als bisher oder sogar ganzjährig in seinen Brutgebieten bleiben.

Lufttemperaturdifferenz (°C) Global 2030-2059 minus 1960-1989 Winter

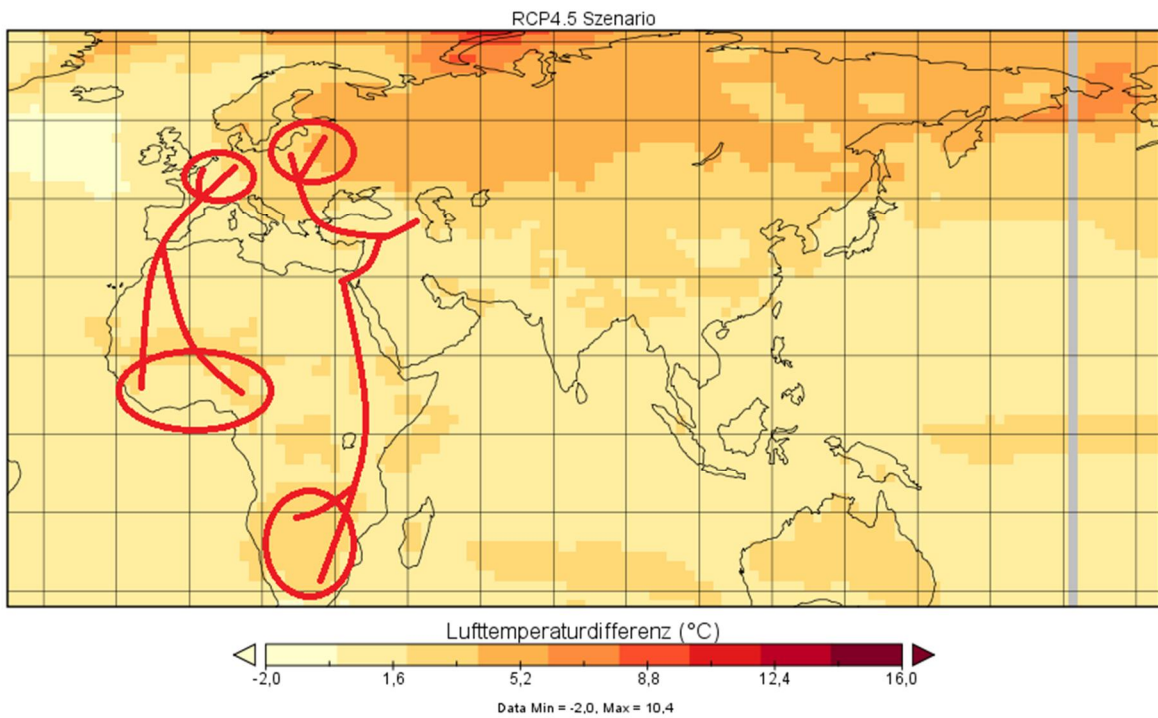


Abbildung 5: Mittlere globale Temperaturdifferenz (2030-2059 minus 1960-1989) im Winter nach dem RCP4.5 Szenario

Lufttemperaturdifferenz (°C) Global 2030-2059 minus 1960-1989 Winter

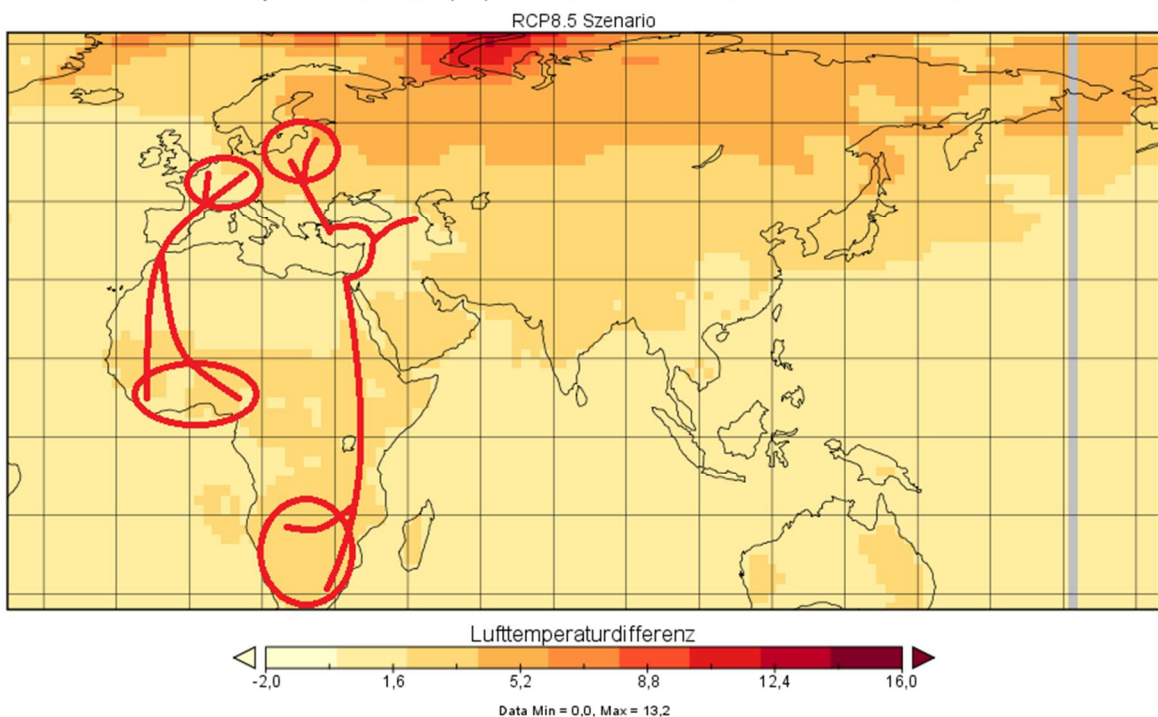


Abbildung 6: Mittlere globale Temperaturdifferenz (2030-2059 minus 1960-1989) im Winter nach dem RCP8.5 Szenario

Die Karten Abb. 7 und 8 beschreiben ebenfalls die globale Temperaturdifferenz im Winter, aber von den Jahren 2070 bis 2099 minus die Jahre 1960 bis 1989. Nach dem RCP 4.5

Szenario, soll es eine Temperaturerhöhung von ungefähr 3,4°C bis 5,2°C in den Gebieten des Weißstorches geben. Das RCP 8.5 Szenario hingegen weist eine viel höhere Temperaturerhöhung auf - in den Brut- und Überwinterungsgebieten soll es bis zu 8,8 °C wärmer werden. Hier ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass der Weißstorch sein Zugverhalten nach und nach anpassen muss. Es ist aber gleichermaßen bei dem RCP 4.5 Szenario zu vermuten, da dieser Temperaturanstieg bis zum Jahre 2099 schon für eine Veränderung des Zugverhaltens reichen würde.

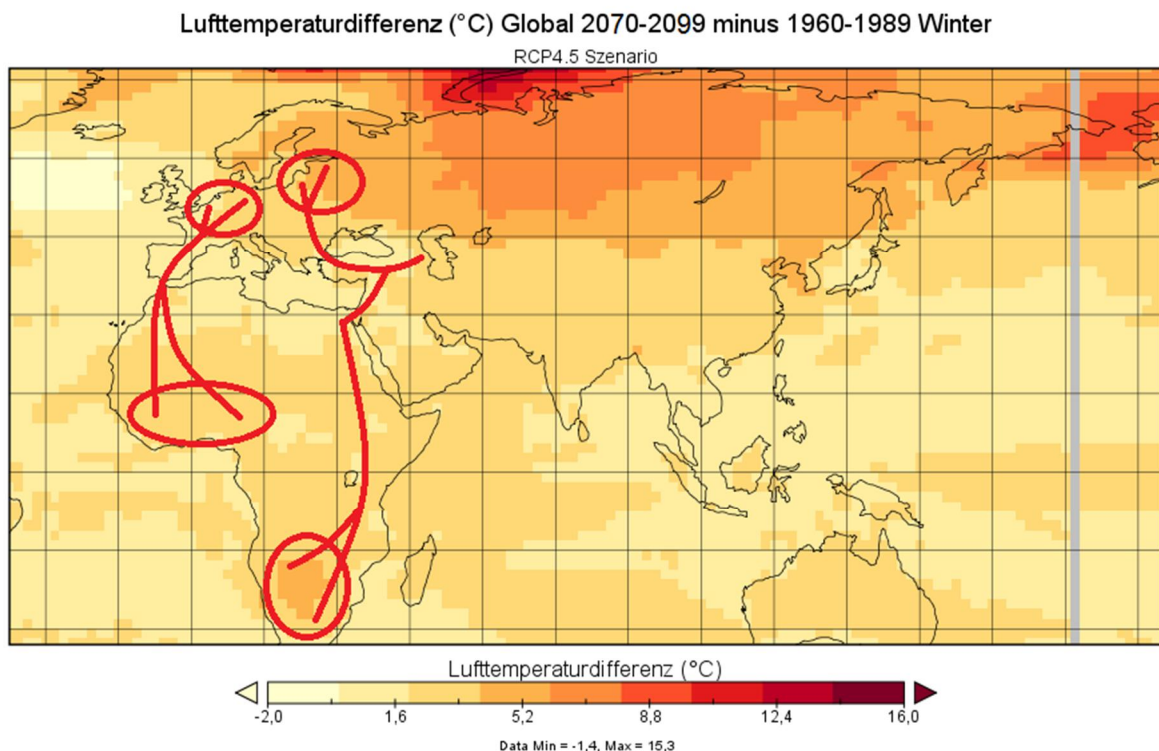


Abbildung 7: : Mittlere globale Temperaturdifferenz (2070-2099 minus 1960-1989) im Winter nach dem RCP4.5 Szenario

### Lufttemperaturdifferenz Global 2070-2099 minus 1960-1989 Winter

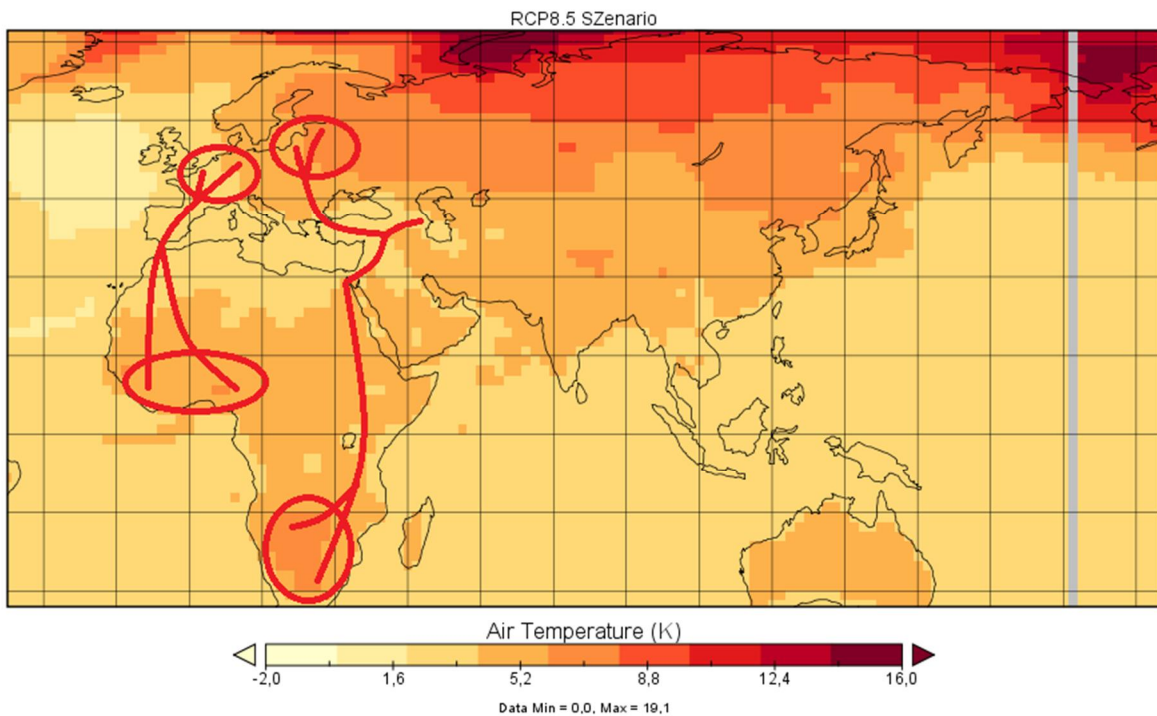


Abbildung 8: Mittlere globale Temperaturdifferenz (2070-2099 minus 1960-1989) im Winter nach dem RCP8.5 Szenario

Da der Weißstorch durch sein „genetisches Programm“ nicht so flexibel ist, sollte sich eine Anpassung an klimatische Veränderungen langsam vollziehen. Er zeigt indes trotzdem schon erste Reaktionen auf den Klimawandel. Es wurden zum Beispiel bereits westziehende Weißstörche zur Überwinterungszeit in der milden spanischen Extremadura gesichtet. Sie lebten auf den Mülldeponien. Er kehrte daraufhin schon Anfang März wieder zurück nach Deutschland in sein Brutgebiet.

Zusätzlich können auch die Zugstrecken für Langstreckenzieher, also auch für den Weißstorch ein Problem werden. Er und viele weitere fliegen einerseits über die Sahara Wüste und andererseits über enge Flussmündungen bei dem Mittelmeer. Durch Versteppung und Desertifikation in Afrika kommt es zu einem Nahrungsmangel für Sahara-Durchquerer. Das heißt sie könnten diese Strecke nicht überfliegen und müssten sich gezwungenermaßen ein neues Überwinterungsquartier suchen.

Außerdem kommt es durch das Abschmelzen von den Pol-Eiskappen und den Gletschern zu einem erhöhten Meeresspiegel. Dadurch werden küstennahe Lebensräume, wie Flussmündungen abnehmen und ein wichtiger Rastplatz für die Vögel geht verloren. Auch dadurch müssten sie gegen ihr genetisches Programm in Europa bleiben. (Roecker & Jacob, 2008; Lechler; Bairlein & Metzger, 2008; Thomsen, 2012).

Eine mögliche Anpassung an den Klimawandel kann sein, dass sich der Weißstorch weiter in den Norden ausbreitet, da auch hier passende Nahrung durch passende Temperaturen entstehen könnte.

## 5. Fazit

Zusammenfassend beeinflusst der Klimawandel das Zugverhalten des Hausrotschwanzes und des Weißstorches in Europa. Beide Vogelarten werden voraussichtlich ihr Zugverhalten kurz- bis langfristig verändern und in Zukunft in Europa bleiben. Bei dem Hausrotschwanz kann die Veränderung früher eintreten als bei dem Weißstorch, weil der Hausrotschwanz ein Kurzstreckenzieher ist und sich leichter anpassen kann. Außerdem konnte man bei ihm bereits Überwinterer nachweisen. Eine sichere Zukunftsprognose über die Zugvögelpopulation in Europa kann jedoch nicht getroffen werden.

Allgemeint wird es unter den Zugvögeln sowohl Gewinner als auch Verlierer geben. Entscheidend dabei ist die unterschiedliche Anpassungsfähigkeit der verschiedenen Zugvogelarten an den Klimawandel. Wie bereits erwähnt, sind die Langstreckenzieher aufgrund ihres stark genetisch bedingten Zugverhaltens nicht so anpassungsfähig wie die Kurzstreckenzieher. Diese können ihren Rückzug sogar teilweise Wetter abhängig antreten und daher auch schon früher heimkehren. Außerdem passen sich auch zahlreiche Insektenarten den milderen Temperaturen an, wodurch auch die Hauptnahrung der meisten Vögel schon früh genug gedeckt wäre. Folglich verschlechtert sich die Ernährungslage für die Spätheimkehrer erheblich. Ihnen fehlt es nun an genügend Nahrung für die ihre Jungvögel. Des Weiteren entsteht auch ein Machtkampf um die geeigneten Reviere und Brutplätze. Da aber die Langstreckenzieher später heimkehren, sind die besten Reviere schon von den flexibleren Arten besetzt (Nipkow, Kurztrip statt Langstreckenflug; NaBu).

Eine weitere Konsequenz aus dem Klimawandel ist die Bedrohung der Artenvielfalt. Man rechnet damit, dass bis 2050 25 Prozent der Vogelarten aussterben werden. Außerdem werden sich auch durch neue Lebensgemeinschaften wichtige Ökosysteme ändern. Genaue Folgen von solchen Prozessen sind noch nicht abzusehen (Lechler; Nipkow, Klima verändert Natur Auswirkungen des Klimawandels auf das Verhalten der Vögel - Zahlen und Fakten, 2004; Lechler).

Um die Artenvielfalt der Vögel zu schützen, muss man wirksam dem Klimawandel entgegenlenken. Das geht nur, indem man erneuerbare Energien benutzt, aber auch die Energien effizient nutzt sowie Energien einspart. Das spart CO<sub>2</sub> und man die Artenvielfalt erhalten. Wirksamer Klimaschutz und Artenschutz sind sehr wichtig, damit in der Zukunft nicht tausende Tier- und Pflanzenarten aussterben.

## 6. Literatur- und Abbildungsverzeichnis

- Anonymus. (2. November 2008). *Hausrotschwanz*; *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. Abgerufen am 4. Mai 2014 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Hausrotschwanz>
- Anonymus. (27. Februar 2011). *Mittelstreckenzieher*; *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. Abgerufen am 09. Juni 2014 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Mittelstreckenzieher>
- Anonymus. (21. Mai 2014). *Vogelzug*; *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. Abgerufen am 09. Juni 2014 von [http://de.wikipedia.org/wiki/Vogelzug#Ver.C3.A4nderung\\_des\\_Zugverhaltens](http://de.wikipedia.org/wiki/Vogelzug#Ver.C3.A4nderung_des_Zugverhaltens)
- Anonymus. (6. Juni 2014). *Weißstorch*; *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. Abgerufen am 10. Juni 2014 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Wei%C3%9Fstorch>
- Anonymus. (kein Datum). *Die weiten Reisen der Zugvögel*. Abgerufen am 09. Juni 2014 von <http://www.3sat.de/nano/flash/vogelzug/zugvoegel.html>
- Anonymus. (kein Datum). *Ein Vogel auf Weltreise*; *NaBu*. Abgerufen am 10. Juni 2014 von <http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/voegel/zugvoegel/storch/03562.html>
- Anonymus. (kein Datum). *Institut für Vogelforschung, "Vogelwarte Hamburg"*. Abgerufen am 19. Mai 2014 von <http://bildungsserver.hamburg.de/natuerliche-oekosysteme-nav/2531574/zugvoegel.html>
- Anonymus. (kein Datum). *Welche Arten sehe ich*; *NaBu*. Abgerufen am 4. Mai 2014 von <http://www.nabu.de/aktionenundprojekte/birdwatch/zugvogelarten/#10>
- Anonymus. (kein Datum). *Zugfauler Stadtbewohner*; *NaBu*. Abgerufen am 10. Juni 2014 von <http://www.nabu.de/aktionenundprojekte/stunderwintervoegel/voegel/13041.html>
- Bairlein, F., & Metzger, B. (2008). 3.2.8 Klimawandel und Zugvögel und ihre Rolle bei der Verbreitung von Infektionskrankheiten - zunehmende "Gefahr" in Zeiten klimatischer Veränderung? . In J. L. Lozán, H. Graßl, G. Jendritzky, L. Karbe, & K. Reise, *Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen* (S. 198-200). Hamburg: Universität Hamburg.
- Brodowski, G. (2007-2014). *Zugvögel*. Abgerufen am 09. Juni 2014 von <http://www.brodowski-fotografie.de/beobachtungen/zugvoegel.html>
- Kasang, D. (12. September 2013). *Klimaszenarien*. Abgerufen am 06. Juni 2014 von <http://klimawiki.org/klimawandel/index.php/Klimaszenarien>
- Kasang, D. (31. Oktober 2013). *Klimawandel und Zugvögel*. Abgerufen am 19. Mai 2014 von [http://klimawiki.org/klimawandel/index.php/Klimawandel\\_und\\_Zugv%C3%B6gel](http://klimawiki.org/klimawandel/index.php/Klimawandel_und_Zugv%C3%B6gel)
- Kasang, D. (17. März 2014). *RCP-Szenarien*. Abgerufen am 15. Mai 2014 von <http://klimawiki.org/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien>
- Lechler, M. (kein Datum). *Der Vogelzug im Klimawandel*; *Alnatura*. Abgerufen am 13. Mai 2014 von <http://www.alnatura.de/Panorama/kultur-und-gesellschaft/gesellschaft/der-vogelzug-im-klimawandel>



Nipkow, D. M. (Mai 2004). *Klima verändert Natur Auswirkungen des Klimawandels auf das Verhalten der Vögel - Zahlen und Fakten*. Abgerufen am 19. Mai 2014 von <http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/1.pdf>

Nipkow, D. M. (kein Datum). *Kurztrip statt Langstreckenflug; NaBu*. Abgerufen am 10. Mai 2014 von <http://www.nabu.de/tiereundpflanzen/voegel/klimawandel/>

Roeckner, E., & Jacob, D. (2008). 1.1 Der Klimawandel ist voll im Gange: Ein Überblick. In J. L. Lozán, H. Graßl, G. Jendritzky, L. Karbe, & K. Reise, *Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen* (S. 19). Hamburg: Universität Hamburg.

Roth, V. (kein Datum). *Vogelzugweg 2*. Abgerufen am Mai 2014 von [http://www.bnv.ch/index.php/dokumente-verwalten/doc\\_download/270-vogelzugweg-tafeln-web-2](http://www.bnv.ch/index.php/dokumente-verwalten/doc_download/270-vogelzugweg-tafeln-web-2).

Thomsen, K.-M. (22. August 2012). *Naturschutz aktuell - NABU Pressedienst*. Abgerufen am 11. Juni 2014 von <http://www.nabu.de/presse/pressemitteilungen/index.php?popup=true&show=5841&db=presseservice>

#### **Abbildungen:**

Abbildung 1-8: Selbsterstellt mit Klimadaten von [www.klimawissen.de](http://www.klimawissen.de) (zuletzt aufgerufen am 03.09.2014); Datenquelle: CMIP5 simulations of the Max Planck Institute for Meteorology (MPI-M) based on the MPI-ESM-MR model: The rcp85 experiment, served by ESGF, <http://dx.doi.org/10.1594/WDC/CMIP5.MXELr8>