Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd. 39 (2014) 269–298

Beiträge zur
JAGD
&WILD
forschung · 39

Johan H. Mooij, Wesel

Historische und gegenwärtige Bestandsgröße und Verbreitung der Zwerggans *Anser erythropus*

Schlagworte/key words: Zwerggans, *Anser erythropus*, Historie, Bestand, Verbreitung, Migration, Mortalität, Management

1. Einleitung

Die Zwerggans *Anser erythropus* ist eine monotypische und ausschließlich in der Paläarktis verbreitete Art, die sich wahrscheinlich vor zirka 175.000 Jahre von der Blessgans *Anser albifrons* abspaltete (Pedall et al. 2008). Beide Gänsearten sind einander morphologisch und genetisch immer noch extrem nah und im Freiland schwer auseinander zu halten. Alphéraky (1904) stellte fest, dass die Zwerggans möglicherweise in der gesamten Tundra entlang der europäischen und sibirischen Nordküste von Kamschatka bis Lappland brütet und in Westeuropa, Griechenland, der Türkei, Nordägypten, Persien, Indien, Südchina und Japan überwintert (Abb. 1).

Dementiev & Gladkov (1952) beschrieben das Brutgebiet als ein durchgängiges Areal von Skandinavien bis Anadyr entlang der Nordküste Eurasiens und stellten fest, dass die Art im Winter in kleiner Zahl u. a. in Deutschland, Belgien, England, Frankreich und Ungarn beobachtet wird, aber auf der Balkan Halbinsel häufiger vorkommt. Als weitere Wintergebiete werden Ägypten, Kleinasien, Iran, Indien, Südchina, Korea und Japan genannt. Uspenski (1965) schrieb, dass die Zwerggans in einem zusammenhängenden Areal der Waldtundren Eurasiens sowie teilweise in der nördlichen Waldzone und südlichen Strauchtundra brütet. Die Art überwintert in vielen Ländern Westeuropas, in Vorder- und Kleinasien, im Süden des Kaspischen Meeres, in der Nilebene, in Südjapan, Korea und Südostchina.

Gegenwärtig ist das Brutgebiet zerteilt und die wichtigsten Wintergebiete liegen in den Flußauen von Euphrat und Tigris in Irak sowie in der Flussebene des Yangtze Flusses im Süden Chinas, während im Winter kleinere Ansammlungen noch in der Flussaue des Evros auf der Grenze zwischen Griechenland und der Türkei beobachtet werden (Aarvak & Timonen 2004, Lorentsen et al. 1999, Xin Wang et al. 2013).

Die Zwerggans wird in Anhang 1 des Afrikanisch-Eurasischen Wasservogel Abkommens (AEWA) unter der Bonner Konvention, in Anhang II der Berner Konvention und in Anhang I der EU-Vogelrichtlinie geführt. In 2008 beschloss die Mitgliederversammlung des AEWA einen „International Single Species Action Plan for Western Palearctic Population of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*“ (AEWA 2008).

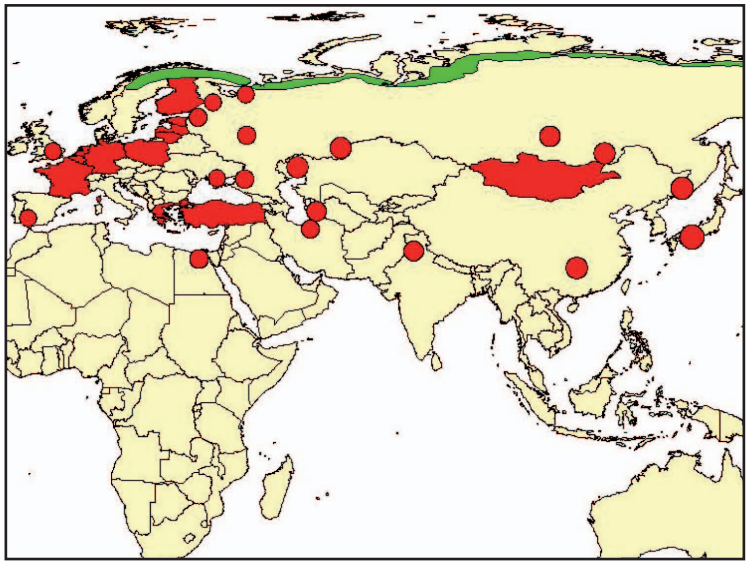

Abb. 1 Das historische Verbreitungsgebiet der Zwerggans in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nach Alphéraky *1904 (Grün: Brutgebiet; rot: Rast- und Wintergebiete)*

2. Methoden

Die Daten für diese Studie wurden aus Literatur (Alphéraky 1904, Barter 2004, Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Davies 1949, Davis & Scott 1946, Delany & Scott 2006, De Smet 2005, Drobovtsev 1972, Dubois et al. 2000, Dzieciolowski & Frankiewicz 1970, Eykman et al. 1941, Fransson & Pettersson 2001, Handrinos, & Goutner 1990, Kampe-Persson 2004 & 2007, Koffijberg et al. 2005, Kumari & Jögi 1972, Leibak et al 1994, LOB 2007, Lorentsen et al. 1999, Mooij & Heinicke 2007 & 2008, Jones et al. 2008, Mooij et al. 2008, Morozov & Syroechkovski 2005, Norderhaug & Norderhaug 1982 & 1984, Noskov 2002, Pachenko & Priklonski 1972, Persson 2000 & 2004, Prokosch & Hötker 1995, Raudonikis & Shvazhas 1991, Rogacheva 1992, Snouckaert van Schauburg 1901, 1902, 1904 & 1905a & b, Sterbetz 1968 & 1982, Smith 1974, Švažas 1996, Švažas et al. 1997 & 1998, Tischler 1914, Thienemann 1907 & 1908, Tkachenko & Litvinova 1990, Tomiałojć 1990, Van Impe 1982, Van Oort 1909, Van Oort 1915, 1916, 1917 & 1918, Vinokurov 1990, Vlaamse Avifaunacommissie 1989, Watson 1955, Witherby et al. 1939, Xin Wang et al. 2013, Yeatman-Berthelot 1991, Žalakevičius 1998), aus den Daten-Sammlungen von BTO, DOF, SOVON, SVALAN, ZMA, aus Daten besenderter Vögel (http://www.piskulka.net, http://gis-lab.info/projects/piskulka-eng.html) und die persönlichen Mitteilungen von Kollegen zusammengestellt.

Seit 1981 wurden in Schweden Zwerggänse ausgesetzt, um die heimische Population zu stärken (von Essen 1982, 1991, 1996). Da die Beobachtungen dieser ausgesetzten Zwerggänse das Bild der früheren Verbreitung nicht verwischen sollen, wurden für diese Studie nur Daten von vor 1981 benutzt.

Alle Beobachtungen wurden mit geographischen Koordinaten versehen und im „ArcView" GIS eingegeben. Doppelte Datenbank-Eintragungen wurden aussortiert und nur einmal in den Datensatz verwendet. Trotz dieser Einschränkungen konnten insgesamt 984 Beobachtungen der Periode bis 1981 gesammelt und analysiert werden.

3. Ergebnisse

3.1. Bestandsgröße

Die Zwerggans wurde im 18. Jahrhundert als Art beschrieben (Linnaeus 1758), aber in den meisten Rast- und Wintergebieten wurde sie bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts übersehen

und die Wanderrouten, Rast- und Wintergebiete der Art sind bis heute schlecht bekannt. Daher gibt es kaum Daten über das Vorkommen der Zwerggans vor Mitte des 20. Jahrhunderts.

Middendorff (1853, 1867) rechnete die Zwerggans zu den „zirkumborealen Tundra-Vögeln", die „am Taimyrflusse und an der Boganida noch häufiger als die vorhergehende Art" (die Blessgans) war.

Zur Mitte des 19. Jahrhunderts stellte Nilsson (1858) fest, dass in Skandinavien zwei Blessgans-Arten vorkamen und Schlegel (1877) beschrieb die Zwerggans als eine Subspezies der Blessgans, stellt jedoch fest, dass sie auch als eine eigene Art beschrieben werden könnte. Alphéraky (1904) war der Meinung, dass es keinerlei Zweifel daran geben kann, dass die Zwerggans eine eigene Art ist, aber dass die Beschreibung der Wanderwege schwierig ist, weil die Art auf den meisten Rast- und Winterplätzen von den Jägern und Ornithologen nicht unterschieden werden.

Aber Witherby et al. (1939) zweifelt den Artstatus der Zwerggans auch weiterhin an und stellte noch in der 5. Ausgabe des „Handbook of British Birds" von 1948 fest, dass wenn weitere Untersuchungen zum Ergebnis kommen, dass sich die Brutgebiete der Bless- und Zwerggans nirgendwo überlappen, beide möglicherweise doch als zwei Formen einer Art zu betrachten sind.

Es gibt keine zuverlässigen Bestandsschätzungen aus der Zeit vor den 1950er Jahren, aber mehrere Schätzungen regionaler Zugbestände. So berichtet Scott (1939) über eine regionale Konzentration von mindestens 30.000–60.000 durchziehenden Zwerggänsen am Südufer des Kaspischen Meeres in den 1920er Jahren und Sterbetz (1968, 1982) schätzte für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts das Wintermaximum der durchziehenden Zwerggänse auf 80.000–120.000 Vögel. Vinokurov (1990) stellte fest, dass jährlich ca. 60.000 Zwerggänse durch die Kuma-Manych Niederung und ca. 15.000 entlang der Küste des Azovschen Meeres ziehen. Aufgrund dieser regionalen Konzentrationen ziehender Zwerggänse scheint für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts für die westliche Paläarktis eine Bestandsschätzung von 100.000–200.000 Vögeln nicht unrealistisch.

Auch über regionale Brutbestände gibt es einige Informationen. Basierend auf Zählungen wandernder Zwerggänse in der Nähe der finnischen Stadt Oulu im Frühjahr 1913 wurde die Größe der Fennoskandischen Brutpopulation auf mindestens einige zehntausend Vögel geschätzt (Merikallio 1915). Für die späten 1970er Jahre schätzte Yu.N. Mineev die Größe der Brutpopulation der Bolshezemelskaya Tundra noch auf 3.600–5.400 Zwerggänse, V.N. Kalyakin & V.G. Vinogradov für die südliche Yamal Halbinsel auf ca. 10.000 Vögel und A.S. Martynov für die südliche Taimyr Halbinsel auf ca. 110.000 Individuen (Rogacheva 1992, Vinogradov 1990). Auch wenn Rogacheva die Schätzung von Martynov für weit überhöht hält (Rogacheva 1992), scheint für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts eine Bestandsschätzung für die Brutpopulation der Westlichen Paläarktis von mindestens 100.000 Vögeln nicht unrealistisch.

Für die östliche Paläarktis liegen nur wenige Daten zur Bestandsgröße vor. Wang et al. (2013) stellten fest, dass in den späten 1980er und frühen 1990er Jahren ca. 65.000 Zwerggänse in China überwinterten. Die Autoren waren der Meinung, dass die Zahlen bis 2012 auf 16.000–22.000 Vögel zurückgegangen sind (Barter et al. 2005, Wang et al. 2013). Da es in der zweiten Hälfte des 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts neben in China auch noch überwinternde Zwerggänse in Korea und Japan gab, scheint es nicht unrealistisch für die östliche Paläarktis zur damaligen Zeit von einem Zwerggansbestand von 100.000–200.000 Individuen auszugehen.

Eine erste Schätzung des gesamt-paläarktischen Bestandes der Zwerggans stammt von Uspenski (1965), der für die 1950er Jahre von einer Bestandsgröße von mindestens 100.000 Vögeln ausging. Unter Berücksichtigung der entlang des Zugweges und in Teilen des Brutgebietes ermittelten Zahlen scheint diese Schätzung eindeutig zu niedrig und es müsste für den gesamtpaläarktischen Bestand der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts eher von 200.000–300.000 Individuen ausgegangen werden.

Einig ist man sich in der Literatur darüber, dass der weltweite Zwerggansbestand, seit der ersten Bestandsschätzung von Uspenski und möglicherweise sogar bereits früher drastisch zu-

rückgegangen ist, von einer geschätzten Weltpopulation von mindestens 100.000 Vögeln in den 1950er Jahren (Uspenski 1965) zu weniger als 30.000 Individuen in den 1990er Jahren (Delany & Scott 2006). Während zwischen den 1920er und 1950er Jahren zur Zugzeit in der westlichen Paläarktis regional noch Zwerggans-Konzentrationen von 30.000 bis 60.000 Vögeln gemeldet wurden, wurden in dieser Region während der internationalen Gänsezählungen der 1990er Jahre insgesamt nie mehr als 10.000–13.000 Zwerggänse gezählt (Jones et al. 2008, Lorentsen et al. 1999).

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurde in Nordamerika und Eurasien ein erschreckender Schwund einzelner Wasservogel-Populationen offensichtlich (u. a. Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Buisman & Van Oort 1939, Deutsche Jäger-Zeitung 1916, Flint & Krivenko 1990, Grimpe 1933, Griscom 1950, Krivenko 1996, Lampio 1974, Lebret 1952, Niethammer 1938, Ringleben 1957, Schlegel 1877, Van Oort 1937, Uspenski 1965, Williams 1990).

Aufgrund der Ergebnisse einer landesweiten Umfrage unter Jägern, Landwirten und Ornithologen konstatierten Buisman & Van Oort (1939), dass aufgrund der zurückgegangenen Zahlen der Wasservögel in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts Schäden auf landwirtschaftlichen Kulturen in den Niederlanden kaum noch vorkommen und die Deutsche Jäger-Zeitung (1916) schreibt: „Die Wildgänse vermindern sich ... sichtlich, und mancher Weidmann wird sich vergeblich bemühen, auf diese begehrte Wildart zu Schuß zu kommen“. Ringleben (1957) stellte fest: „Die Zeiten des Massenvorkommens nordischer Wildgänse im Innern Deutschlands und Mitteleuropas sind also längst vorüber, und heute findet hier nur noch ein spärlicher Durchzug statt, der in keinem Verhältnis zu den riesigen Scharen von einst steht.“

Nach einer eingehenden Analyse des vorhandenen Datenmaterials, kommen Flint & Krivenko (1990) zu dem Schluss, dass die Wasservogel-Brutbestände auf dem Territorium der ehemaligen UdSSR gegenwärtig nur noch ein Drittel des Niveaus von ca. 1850 erreichen (Abb. 2). Bauer & Berthold (1996), Buisman & Van Oort (1939), Deutsche Jäger-Zeitung 1916, Flint & Krivenko (1990), Grimpe (1933), Ringleben (1957), Rogacheva (1992) und Rutschke (1987) nennen die Melioration von Feuchtgebieten, den Verlust von natürlichen und natur-

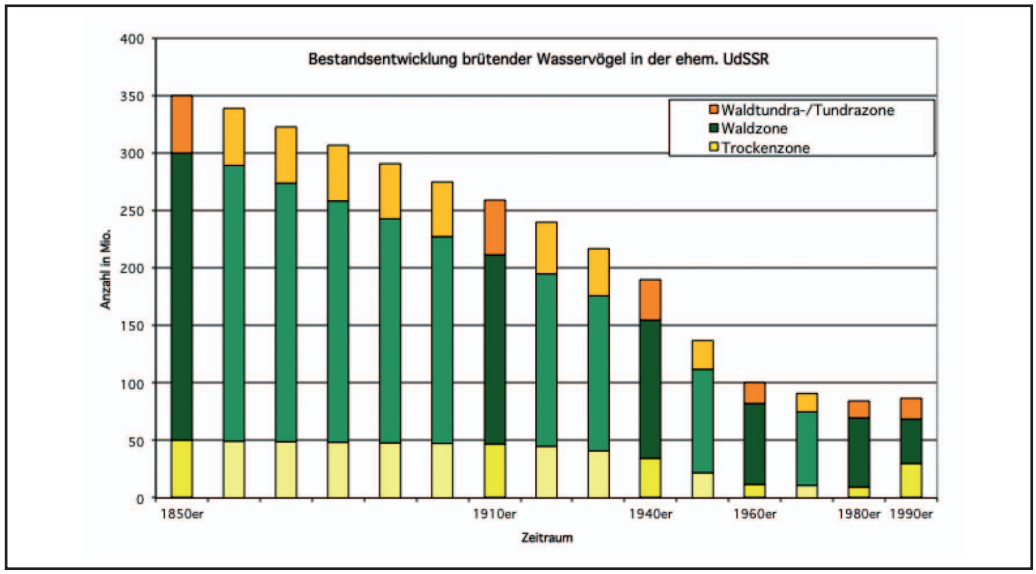

Abb. 2 Entwicklung der Wasservogel-Brutbestände auf dem Territorium der ehemaligen UdSSR zwischen 1850 und 2000 nach Daten von Flint & Krivenko 1990, Kostin 1996 und Krivenko 1996 (dunkel gefärbte Balken) und ergänzt, um im Rahmen dieser Daten mit abgeleiteten Schätzwerten (hell gefärbte Balken) ein Modell zu erstellen.

nahen Wasservogelhabitaten, den zunehmenden Flächenanspruch und die Intensivierung der Landwirtschaft sowie eine mögliche Überbejagung einzelner Arten als wichtigste Gründe für die Bestandsrückgänge in Europa.

Diese Entwicklung führte zum Entstehen der seit Mitte des 20. Jahrhunderts vom IWRB („International Waterfowl and Wetlands Research Bureau", heute „Wetlands International") koordinierten, internationalen Wasservogelzählungen IWC (siehe Mooij 1992, 1999, 2003), die eindeutige wissenschaftliche Belege für die vielerorts konstatierten Bestandsrückgänge brachten.

Diese Bestandsrückgänge betrafen auch die Zwerggans. So zogen z. B. in Ungarn, als bedeutendstes Durchzugsgebiet Europas, in den 1940er Jahren jährlich noch über 100.000 Zwerggänse durch, aber in den 1960er Jahren waren es nur noch rund 5.000 und in den 1990er Jahren wurden jährlich nur noch zwischen 40 und 100 Vögel gezählt (Abb. 3.; Faragó et al. 1991, Lengyel et al. 2009, Sterbetz 1968, 1982, Tar et al. 2009). Auch der Zug über den Bottnischen Meeresbusen, wo in den 1910er Jahren noch mehrere zehntausend Durchzügler geschätzt wurden (Merikallio 1915), wurden seit den 1990er Jahren nur noch selten Zwerggänse gesichtet (Abb. 3).

Um den möglichen Verlauf des Bestandsrückgangs bei der Zwerggans seit Mitte des 19. Jahrhunderts zu rekonstruieren, wurde das Bestandsentwicklungsmodell von Abb. 2, für die Waldtundra-/Tundrazone (Bruthabitat der Zwerggans) verwendet. Ausgangspunkt waren die seit den 1950er Jahren im Rahmen der internationalen Wasservogelzählungen ermittelten Bestandsgrößen (Abb. 4).

Das Ergebnis dieser modellierte Bestandsentwicklung seit den 1850er Jahren zeigt die Grafik der Abb. 4, wobei der Zwerggansbestand von einem Niveau von ca. 350.000 Vögeln zur Mitte des 19. Jahrhunderts bis Anfang des 20. Jahrhunderts mehr oder weniger stabil blieb bzw. eine geringe Abnahme zeigte. Anschließend setzte eine Phase starken Rückgangs ein, die sich in den letzten Jahrzehnten wieder zu verlangsamen scheint.

Aus den vorliegenden Daten lässt sich ableiten, dass die Zwerggans-Population in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wahrscheinlich erheblich größer war, als allgemein angenommen. Aufgrund der in der Literatur veröffentlichten Größen regionaler Konzentrationen ziehender

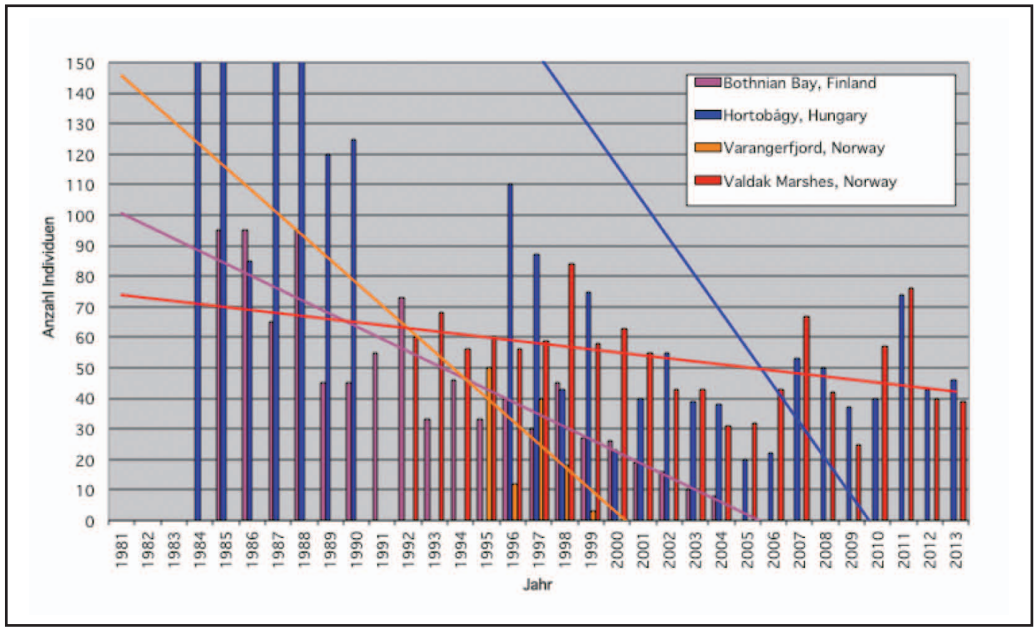

Abb. 3 Bestandsentwicklung bei der Zwerggans auf einigen Europäischen Rastplätzen

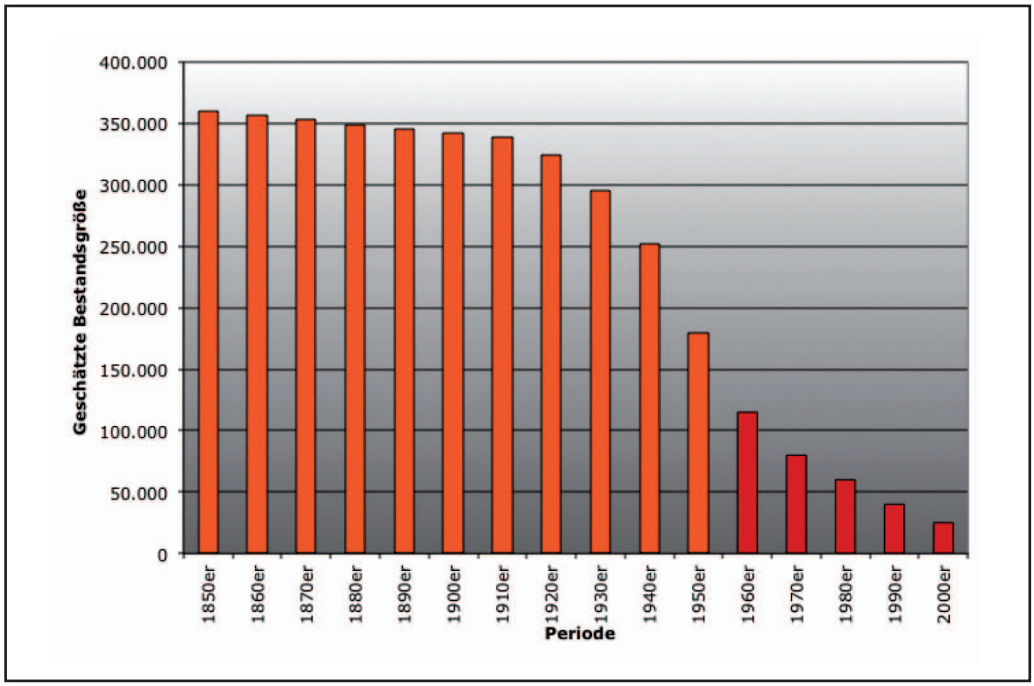

Abb. 4 Geschätzte Bestandsentwicklung der Zwerggans zwischen 1850 und 2010. In dunkler Farbe die offiziellen Bestandsschätzungen und in heller Farbe die geschätzten Bestandsgrößen modelliert anhand der Daten für die Waldtundra-/Tundrazone der Abb. 2.

Zwerggänse und regionale Bestandsschätzungen in den Brutgebieten scheint eine geschätzte Bestandsgröße von ca. 350.000 für die gesamte Paläarktis nicht unrealistisch. Diese Population verteilte sich wahrscheinlich je zur Hälfte über die westliche und östliche Paläarktis.

3.2. Verbreitung

Über die ursprüngliche Verbreitung der Zwerggans besteht erhebliche Unsicherheit. Von Alphéraky (1904), Dementiev & Gladkov (1952) und Uspenski (1965) wissen wir, dass die Art in einem zusammenhängenden Areal der Waldtundren Eurasiens sowie teilweise in der nördlichen Waldzone und südlichen Strauchtundra brütete, aber über die Wanderrouten und Rastplätze ist weniger bekannt.
Alphéraky (1904) berichtet von bedeutsamen Zwerggans-Wanderungen über Finnland sowie in einer breiten Zone von Polen bis Archangelsk, entlang der Nordküste des Asowschen und Schwarzen Meeres sowie entlang der Wolga, durch NW Kasachstan und am SO Ufer des Kaspischen Meeres, am Baikalsee, in der Mongolei und am Chankasee in der Ostsibirischen Primorje Region. Darüber hinaus berichtet er über kleinere Ansammlungen in Griechenland, der Türkey und Ägypten sowie regelmäßige Meldungen aus den meisten westeuropäischen Ländern. Scott (1939) berichtet über eine regionale Konzentration von mindestens 30.000–60.000 durchziehenden Zwerggänsen am Südufer des Kaspischen Meeres in den 1920er Jahren und Sterbetz (1968, 1976, 1982) schätzte für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts das Wintermaximum der im Hortobágy Puszta durchziehenden Zwerggänse auf 80.000–120.000 Vögel, während Vinokurov (1990) feststellte, dass jährlich ca. 60.000 Zwerggänse durch die Kuma-Manych Niederung und ca. 15.000 entlang der Küste des Asowschen Meeres ziehen.
Seit 1945, als Peter Scott ein Zwerggans-Monitoring in Großbritannien ins Leben rief, wurden dort alljährlich 1–3 Zwerggänse registriert, die in Slimbridge (Gloucestershire)

mit Blessgänsen und in Norfolk und Schottland mit Saatgänsen vergesellschaftet waren (Davies 1949, Davis & Scott 1946, Smith 1974, Watson 1955). Diese Vögel waren laut Aussage von Ogilvie & Wallace (1975) „zweifellos Wildvögel".

In den Niederlanden wurde die Zwerggans im 19. Jahrhundert als regelmäßiger Gast in geringer Zahl beschrieben (Schlegel 1877) und zwischen 1865 und 1890 wurden acht Vögel gefangen und gemeldet (Albarda 1892). Im 20. Jahrhundert wurde die Art als seltener Gast mit 49 Meldungen zwischen 1900 und 1968 und 12 weitere zwischen 1969 und 1975 sowie 14 weitere zwischen 1976 und 1980 beschrieben. In der zweiten Hälfte des 19. und den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurden von den traditionellen Gänsefängern in verschiedenen Teilen des Landes regelmäßig Zwerggänse gefangen. Sie gehörten zu den sechs wichtigsten Gänsearten, die regelmäßig gefangen wurden. Ein Teil dieser Vögel wurde lebend an Zoos angeboten, z. B. zwischen Winter 1899/1900 und 1905/06 zehn Vögel sowie zwischen Winter 1915/16 und Winter 1917/18 zwölf Exemplare. Hinzu kommen noch viele Beobachtungen, die nie zur Bestätigung an die Avifauna-Kommission weitergeleitet bzw. Vögel, die einfach übersehen wurden (Eykman et al. 1941; Kist et al. 1970; Lebret 1952; Snouckaert van Schauburg 1901, 1902, 1904, 1905a & b, 1906; van den Berg & Bosman 1999; van Impe 1982, van Oort 1915, 1916, 1917, 1918, W 1909).

Auch in Belgien galt die Zwerggans als regelmäßiger Wintergast in kleiner Zahl. Seit Begin der regelmäßigen Gänsezählungen im Winter 1959/60 wurden dort alljährlich Einzelvögel, einzelne Paare bzw. einzelne Familien der Art beobachtet (Vlaamse Avifaunacommissie 1989, De Smet 2005).

In Frankreich war die Zwerggans ein seltener Wintergast. Aus dem 19. Jahrhundert liegt nur eine Meldung vor sowie neun Meldungen zwischen 1900 und 1980. Eine im Juni 1959 im Norden Schwedens beringte Zwerggans wurde im November 1959 im Südwesten Frankreichs geschossen (Fransson & Pettersson 2001) und eine im Juli 1981 in Nord-Lappland beringte Zwerggans wurde im Dezember 1981 an der französischen Atlantikküste tot aufgefunden (Dubois et al. 2000).

In Naumann (1842) und Stresemann (1961) wurde die Zwerggans als seltene Art und bei Frieling (1936) und Niethammer (1938) als nicht selten und regelmäßiger Durchzügler und Wintergast in Deutschland beschrieben, während Bauer & Glutz von Blotzheim (1968) feststellten, dass die Zwerggans im östlichen Teil Deutschlands ein regelmäßiger Durchzügler ist, der in manchen Jahren in größeren Schwärmen auftritt. Einzelexemplare wurden in nahezu allen Teilen Deutschlands gesammelt. Bis in den 1960er Jahre wurde die Zwerggans in den Baltischen Staaten als ein seltener, aber regional regelmäßiger Durchzügler beschrieben (Kumari & Jögi 1972; Leibak et al. 1994; LOB 2007; Raudonikis & Shvazhas 1991; Švažas 1996; Švažas et al. 1997, 1998).

Unter Berücksichtigung dieser Literaturdaten zum früheren Auftreten der Zwerggans im Westen Europas scheint die Art in der Vergangenheit dort während der Zug- und Winterzeit mehr oder weniger regelmäßig vorgekommen zu sein.

Vornehmlich gründend auf Daten aus Finnischer Literatur sowie Beobachtungen aus Finnland und Nordschweden aus der Periode 1900 – 1980 (Hortling 1929a & b; Merikallio 1915, 1920; Munsterhjelm 1911, 1913; Sandman 1892), Norderhaug & Norderhaug (1982, 1984) wurde in den 1980er Jahren eine Zwerggans-Flugroute über Finnland beschrieben, die bis in die gegenwärtige Literatur als DIE traditionelle Wanderroute zitiert wird. Die Datengrundlage war jedoch äußerst dürftig und nur aus dem Norden Skandinaviens. Daten und Literaturangaben über traditionelle Zwerggans-Vorkommen im Süden Skandinaviens und Westen Europas wurden nicht berücksichtigt (siehe z. B. Alphéraky (1904), Niethammer (1938), Schlegel (1877), Witherby et al. (1939) sowie Kampe-Persson 2008, Mooij 2010a, Mooij et al. 2008).

Im Rahmen dieser Studie zur historischen Verbreitung der Zwerggans in Europa wurden Beobachtungsdaten der Art über einem Zeitraum von 1850 bis 1981 gesammelt und analysiert. Für diese Analyse wurden sowohl Daten aus der Literatur als auch Daten aus verschiedensten Datenbanken genutzt.

Über die Studienperiode wurden insgesamt 993 Beobachtungen gesammelt. Mehr als zwei Drit-

tel der Beobachtungen betreffen den Zeitraum 1960–1981. Die durchschnittliche Zahl der pro Beobachtung festgestellten Individuen zeigt einen zunehmenden Trend bis in den 1920er Jahren und ist anschließend mehr oder weniger stabil, mit Ausnahme der 1970er Jahre, als Istvan Sterbetz in Ungarn ein Monitoring-Programm für die Zwerggans organisierte (Tab. 1, Sterbetz 1976, 1982).

Bis in den 1910er Jahren fehlen Beobachtungen aus den Brut- und Mausergebieten und die Daten stammen ausschließlich von im Wintergebiet oder auf dem Zug geschossenen und anschließend in Museen konservierten Exemplaren. Über die gesamte Studienperiode kamen die meisten Daten aus Rastgebieten entlang des Zugweges. Der Anteil der Beobachtungsdaten aus den Wintergebieten nahm vom Anfang der Studienperiode bis in den 1960er Jahren kontinuierlich ab und seitdem wieder zu, während der Anteil der Daten aus den Brutgebieten zwischen 1910 und 1950 zu- und seitdem wieder abnahm (Abb. 5).

Die absolute Zahl der Beobachtungen war bis in die 1920er Jahren mehr oder weniger konstant und nahm anschließend – trotz des starken Rückgangs des Zwerggansbestandes – zu. Diese Tatsache ist wahrscheinlich die Folge des gestiegenen Interesses an der Zwerggans.

3.2.1. Verteilung der Beobachtungen über die Studienperiode.

Zur Analyse der regionalen Verteilung der Beobachtungen, der Ableitung möglicher Zugwege und Wintergebiete sowie möglicher Änderungen beider Parameter während der Studienperiode wurden die verfügbaren Daten in drei Gruppen verteilt: vor 1900, 1900–1949, 1950–1981.

3.2.1.1. Beobachtungen der Periode vor 1900

Während des 19. Jahrhunderts wurden Zwerggänse regelmäßig während der Gänsejagd zur Strecke gebracht und von professionellen Gänsefängern mit Netzen gefangen. Ein Teil dieser Vögel wurde präpariert und in wissenschaftlichen Sammlungen bis heute bewahrt, z. B. in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Großbritannien. Einzelne Vögel wurden aus Litauen, Polen, Schweden, Spanien und Griechenland gemeldet (Abb. 6).

Tabelle 1 Beobachtungen von Zwerggänsen in Europa 1850–1981

Periode	Anzahl Beobachtungen	%	Anzahl Vögel pro Beobachtung
vor 1900	28	2,8	1,17
1900-1909	29	2,9	5,75
1910-1919	17	1,7	12,27
1920-1929	22	2,2	34,45
1930-1939	42	4,2	21,84
1940-1949	27	2,7	49,20
1950-1959	66	6,7	12,85
1960-1969	254	25,6	32,27
1970-1979	371	37,4	107,33
1980-1981	137	13,8	44,88
Insgesamt	993	100,0	32,20

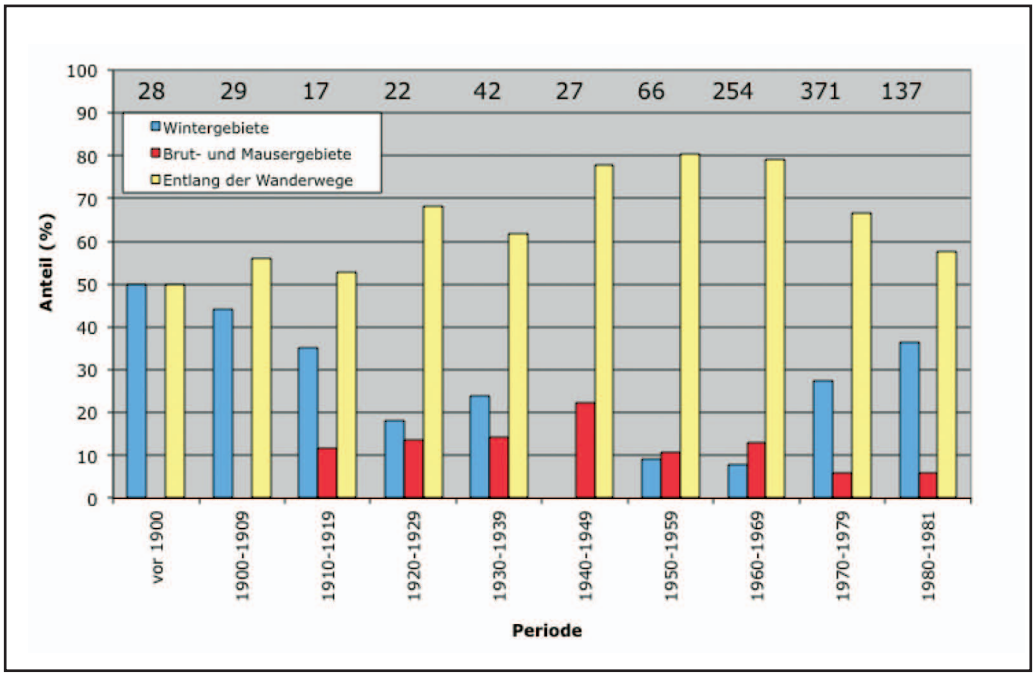

Abb. 5 Beobachtungen von Zwerggänsen in Europa zwischen 1850 und 1981, aufgeteilt nach ihrer Herkunft (Wintergebiet, Brut- und Mausergebiet, entlang des Zugweges).

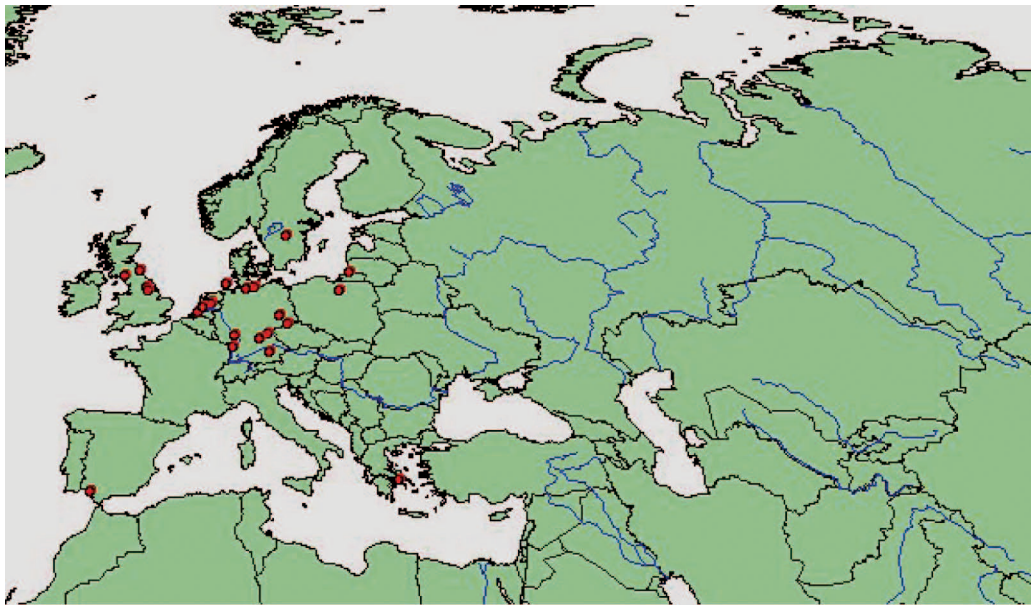

Abb. 6 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa in der Periode vor 1900

3.2.1.2. Beobachtungen der Periode 1900–1949

Bis in die 1930er Jahren wurden die Zwerggänse immer noch vornehmlich während der Gänsejagd bzw. im Rahmen des professionellen Gänsefangs erbeutet. Seit den 1930er Jahren nahm das Interesse an der reinen Vogelbeobachtung zu und es wurden zunehmend Zwerggänse auf den Gänserastplätzen beobachtet. Neben Beobachtungen aus dem fennoskandischen Brutgebiet gab es auch eine wachsende Zahl von Beobachtungen aus den Baltischen Staaten, Dänemark, Norddeutschland, den Niederlanden, Polen und Südschweden. Darüber hinaus gab es eine Reihe von Einzelbeobachtungen aus weiteren Europäischen Staaten (Abb. 7).

3.2.1.3. Beobachtungen der Periode 1950–1981

Während der Periode 1950–1981 nahm nicht nur die Zahl der beobachteten Zwerggänse stark zu, sondern auch die Verteilung der Beobachtungen über den westlichen Teil Eurasiens wurde wesentlich breiter. Es gibt für diese Periode Beobachtungen aus fast allen europäischen Staaten mit eindeutigen Schwerpunkten in den Baltischen Staaten, Deutschland, Finnland, Großbritannien, den Niederlanden, Polen, Schweden und Ungarn (Abb. 8).
Diese Daten geben Hinweise auf der Existenz einer Westeuropäischen oder Atlantischen Zugroute der Zwerggans während dieser Periode, die die Vögel von Fennoskandia bzw. Russland über Norddeutschland zu den Niederlanden und Großbritannien, möglicherweise sogar bis Spanien führte.

3.2.2. Saisonale Verteilung der Zwerggans-Beobachtungen

Zur Analyse der saisonalen Verteilung der Zwerggans-Beobachtungen während des Untersuchungszeitraums wurden die verfügbaren Daten in vier Gruppen, gemäß der vier Jahreszeiten, verteilt.

3.2.2.1. Sommer (Juni, Juli, August)

Wie erwartet, wurde die übergroße Mehrheit der Sommer-Beobachtungen aus den traditionellen Brut- und Mausergebieten gemeldet (Abb. 9). Bei den sommerlichen Zwerggans-Beobachtungen aus Deutschland, Frankreich,

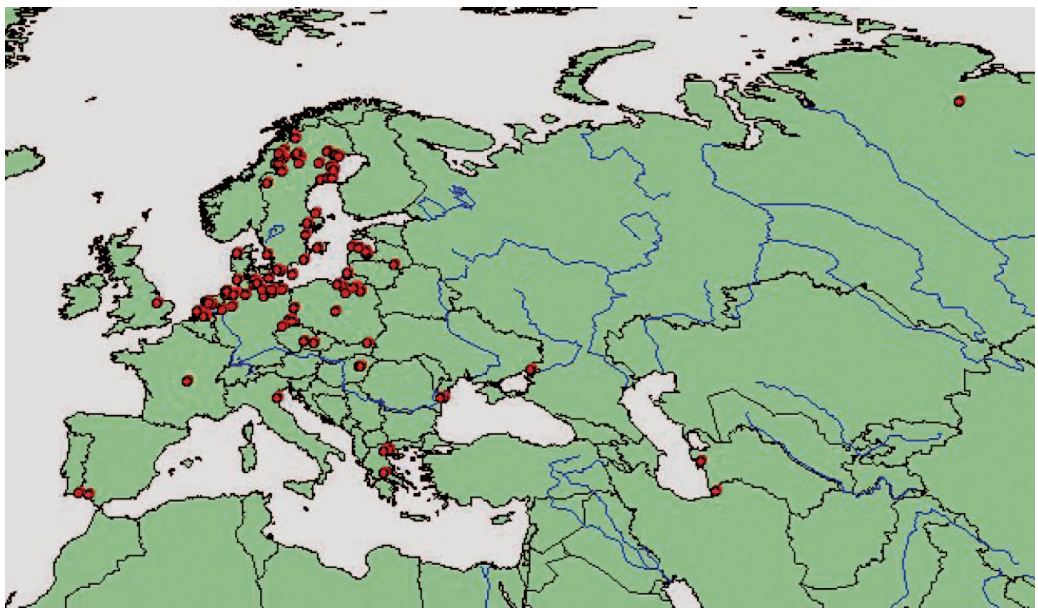

Abb. 7 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa in der Periode 1900–1949

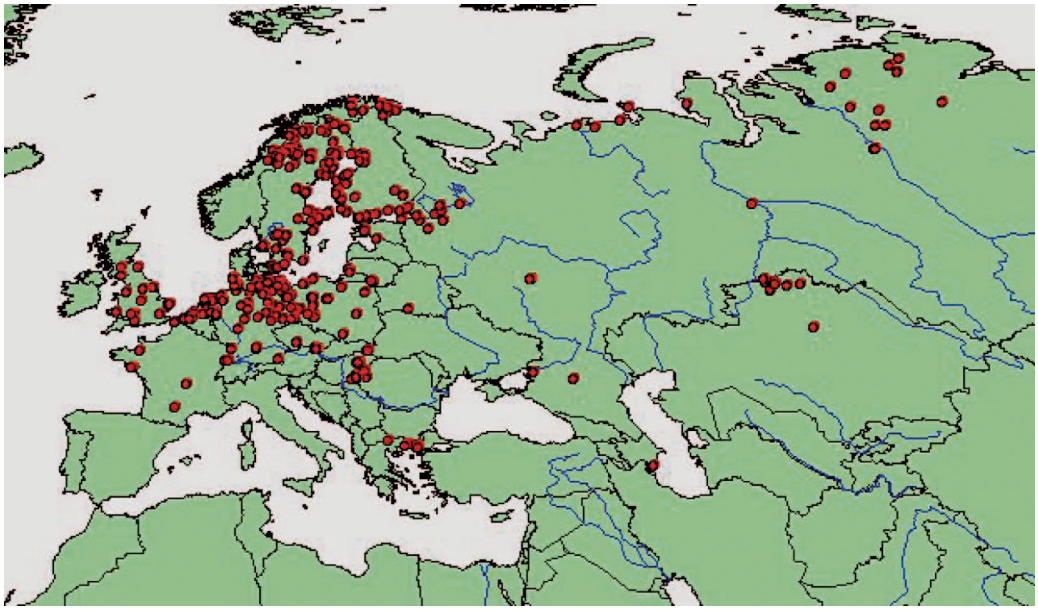

Abb. 8 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa und Asien in der Periode 1950 –1981

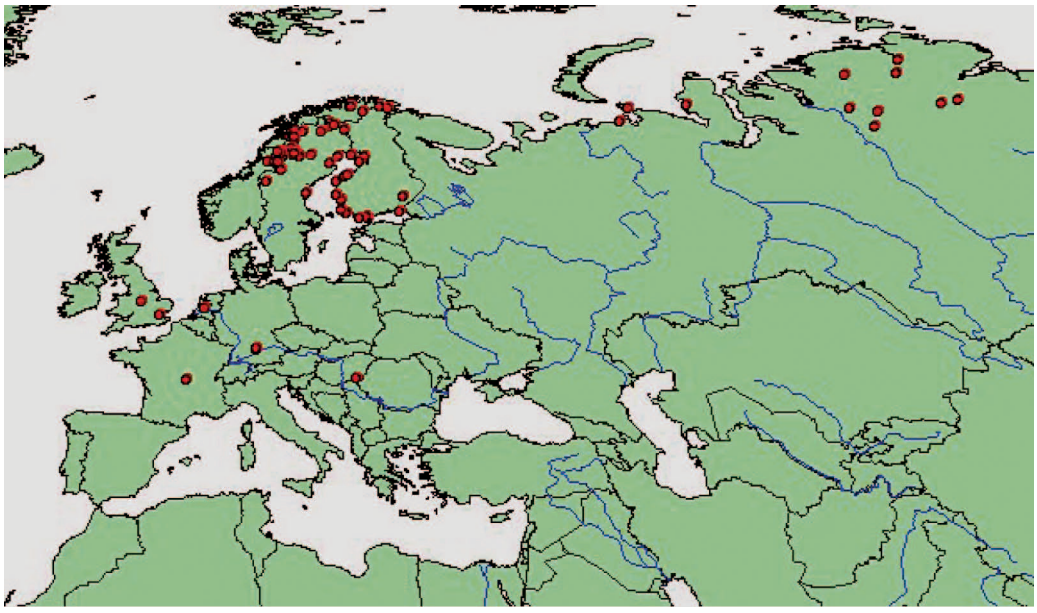

Abb. 9 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa im Sommer (Juni – August)

Großbritannien, den Niederlanden und Ungarn handelt es sich wahrscheinlich um Gefangenschaftsflüchtlinge bzw. verletzte Vögel und bei denen entlang der botnischen Küste von Schweden und Finnland wahrscheinlich um Nichtbrüter.

3.2.2.2. Herbst (September, Oktober, November)

Im Herbst sind die meisten Zwerggans-Beobachtungen über einen Großteil Europas verbreitet. Darüber hinaus weisen Beobachtungen im Westen Sibiriens auf die Existenz eines westsibirischen Zugweges über Nord-Kasachstan zum Schwarzen und Kaspischen Meer hin (Abb. 10). Die größten Konzentrationen befinden sich entlang der Küste der Baltischen Staaten, im Leningrader Gebiet im Norden Russlands, in Südschweden, Polen, Norddeutschland, in den Niederlanden und der früheren Tschechoslowakei, in Ungarn sowie im Norden Kasachstans. Diese Verteilung der Beobachtungen weist auf Zugrouten über Norddeutschland nach Westeuropa sowie über Osteuropa nach Südosteuropa und über Westsibirien nach Süd-Russland und dem Nahen Osten hin.

3.2.2.3. Winter (Dezember, Januar, Februar)

Im Winter liegen die meisten Zwerggans-Beobachtungen aus Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden und Polen, sowie aus Italien und der Iberischen Halbinsel, Griechenland, Azerbajan und Nordirak vor (Abb. 11). Diese Daten machen es wahrscheinlich, dass die Zwerggänse in diesen Ländern überwinterten.

3.2.2.4. Frühjahr (März, April, Mai)

Im Frühling konzentrierten sich die Zwerggansbeobachtungen wieder in den nordeuropäischen Ländern und dem Norden Kasachstans. In Europa kamen die meisten Meldungen aus Norddeutschland, den Baltischen Staaten, Polen, Schweden, Finnland und Nordwest-Russland. Darüber hinaus gibt es Zwerggans-Beobachtungen aus Griechenland, Ungarn, den Niederlanden und Großbritannien (Abb. 12).

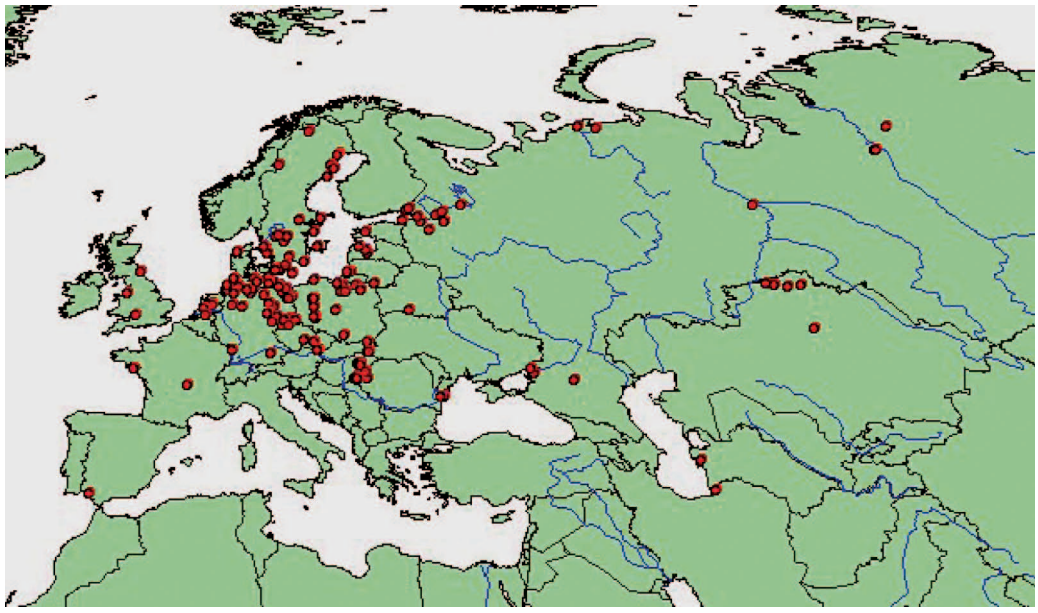

Abb. 10 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa im Herbst (September – November)

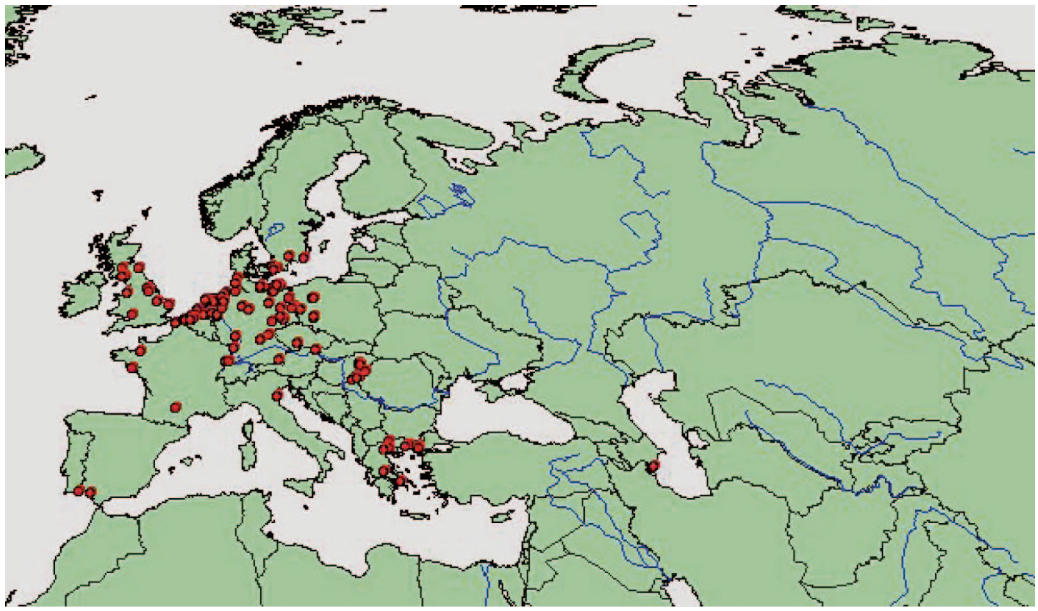

Abb. 11 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa im Winter (Dezember – Februar)

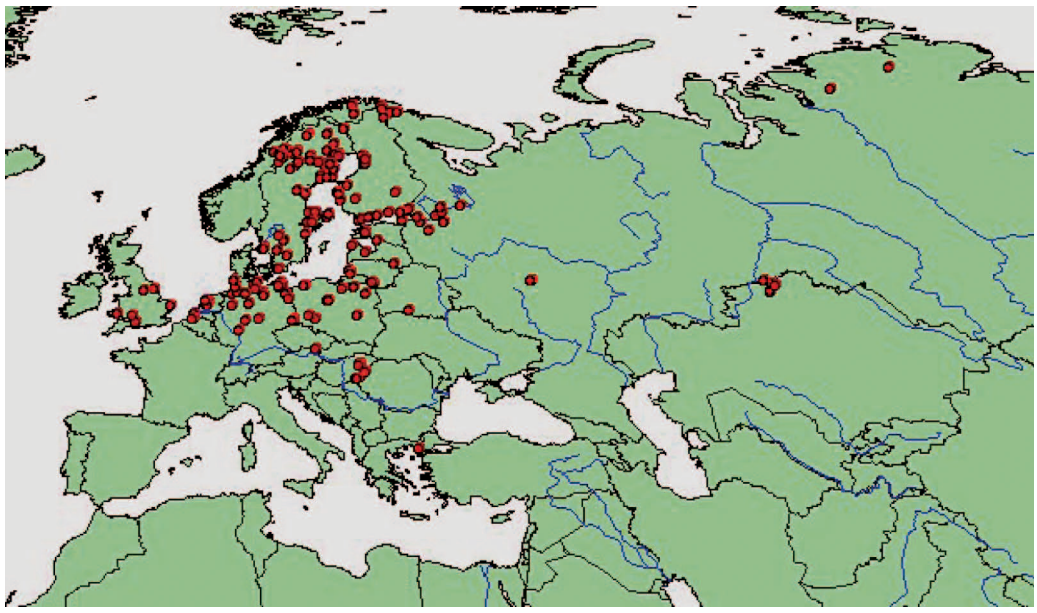

Abb. 12 Verbreitung der Zwerggansbeobachtungen über Europa im Frühjahr (März – Mai)

Diese Daten weisen darauf hin, dass Zwerggänse während der Untersuchungsperiode nicht nur, wie beschrieben in Madsen et al. 1999 und AEWA 2008, über West-Sibirien und Ost-Europa gezogen sind, sondern dass es zu dieser Zeit offensichtlich auch eine regelmäßig genutzte Wanderroute nach Westeuropa gab. Eine Zusammenstellung aller Daten zeigt die möglichen Wanderrouten der westlichen Paläarktis in dieser Periode (Abb. 13).

3.3. Einfluss der Jagd

Seit den 1980er Jahren gingen die Zwergganszahlen auf den meisten regelmäßig gezählten Rastplätzen um ca. 5 % jährlich zurück (Tolvanen et al. 2004). Mit bis zu 80 Individuen in Norwegen, bis zu 40 in Schweden und einer unbekannten, aber sicherlich ebenfalls geringen Zahl auf der russischen Halbinsel Kola steht die fennoskandische Population kurz vor dem Aussterben. Als Gründe für diesen Rückgang werden ökologische Änderungen auf den Rast- und Winterplätzen sowie – trotz der Tatsache, dass die Zwerggans in den meisten Ländern seit Jahrzehnten keine Jagdzeit hat – die Bejagung entlang der Zugrouten und in den Wintergebieten genannt (AEWA 2008). Das Problem ist nicht nur, dass viele Jäger die Art nicht kennen, sondern auch, dass die Zwerggans der Blessgans, die in vielen Ländern jagdbar ist, so ähnlich sieht und vielfach mit dieser Art vergesellschaftet ist.
Trotz Bestandsrückgang scheint der Zoll, den die Zwerggans im Laufe der Jahrzehnte für ihre Ähnlichkeit mit der Blessgans bezahlen muss, nicht wesentlich verändert (Tab. 2).
Ausgehend von diesen Daten kann festgestellt werden, dass die Jagd trotz aller bisherigen Bemühungen auch weiterhin zu den wichtigsten Gefährdungen der langfristigen Existenz der Zwerggans zählt.

4. Diskussion

Im 19. sowie im frühen 20. Jahrhundert rasteten die meisten Gänse in mehr oder weniger entlegenen Gegenden. Hinzu kommt, dass es bis Mitte des 20. Jahrhunderts in großen Teilen Europas kaum Ornithologen mit einer hochqualitativen Optik gab, die meisten Menschen damals nur über eine gegenüber heute stark eingeschränkte Mobilität verfügten und die Zwerggans als eigenständige Art damals noch nicht allgemein anerkannt wurde. Als Ergebnis wurden die meisten Gänserastplätze damals selten und nur unregelmäßig von Ornithologen besucht, die aufgrund der lückenhaften Infrastruktur und der eingeschränkten Qualität der Optik Zwerggänse in Ansammlungen anderer Gänsearten zweifellos häufiger übersehen bzw. nicht als eigenständige Art erkannt und erfasst haben. Die größere Ornithologendichte sowie bessere Infrastruktur hat Zwerggans-Beobachtungen bzw. die Registrierung dieser im Nordwesten Europas begünstigt. Bei den bis zu den 1980er Jahren gesammelten Zwerggansdaten handelt es sich vornehmlich um Zufallsbeobachtungen. Nur in Großbritannien und Ungarn, wo seit den 1940er Jahren spezielle Monitoring-Programme für die Zwerggans organisiert wurden, gibt es mehr oder weniger genaue Zahlen aus diesem Zeitraum.
Diese Tatsachen bedeuten, dass es einerseits, dort wo Zwerggänse in der Vergangenheit nicht gemeldet wurden, in keiner Weise sicher ist, dass diese dort nicht doch vorkamen, aber es bedeutet andererseits, dass sie dort, wo sie gemeldet wurden, auf jeden Fall vorkamen. Es ist aber nicht möglich, Statements über die frühere Bedeutung bzw. Bedeutungslosigkeit der einzelnen im Rahmen dieser Studie abgeleiteten Zwerggans-Wanderwege abzugeben. Die Daten belegen jedoch eindeutig, dass es in früher Zeit zweifellos eine Zwerggans-Wanderroute nach Westeuropa gab. Dass diese Wanderroute, wenn auch nur noch für wenige verbliebene Zwerggänse, immer noch gibt, wird von den in den letzten Jahren von De Smet 2005; Heinicke & Mooij 2005; Kampe-Persson 2004, 2007; Koffijberg et al. 2005; Mooij 2010a; Mooij & Heinicke 2007, 2008; Mooij et al. 2008 veröffentlichten Daten unterstützt.

4.1. Bestandsgröße

Die Größe der Zwerggans-Population beruht bis heute auf groben Schätzungen. Für die 1950er Jahre stellte Uspenski fest: „Wenn man die Gesamtfläche des Brutgebietes und die Brutdichte in Betracht zieht und einige Anga-

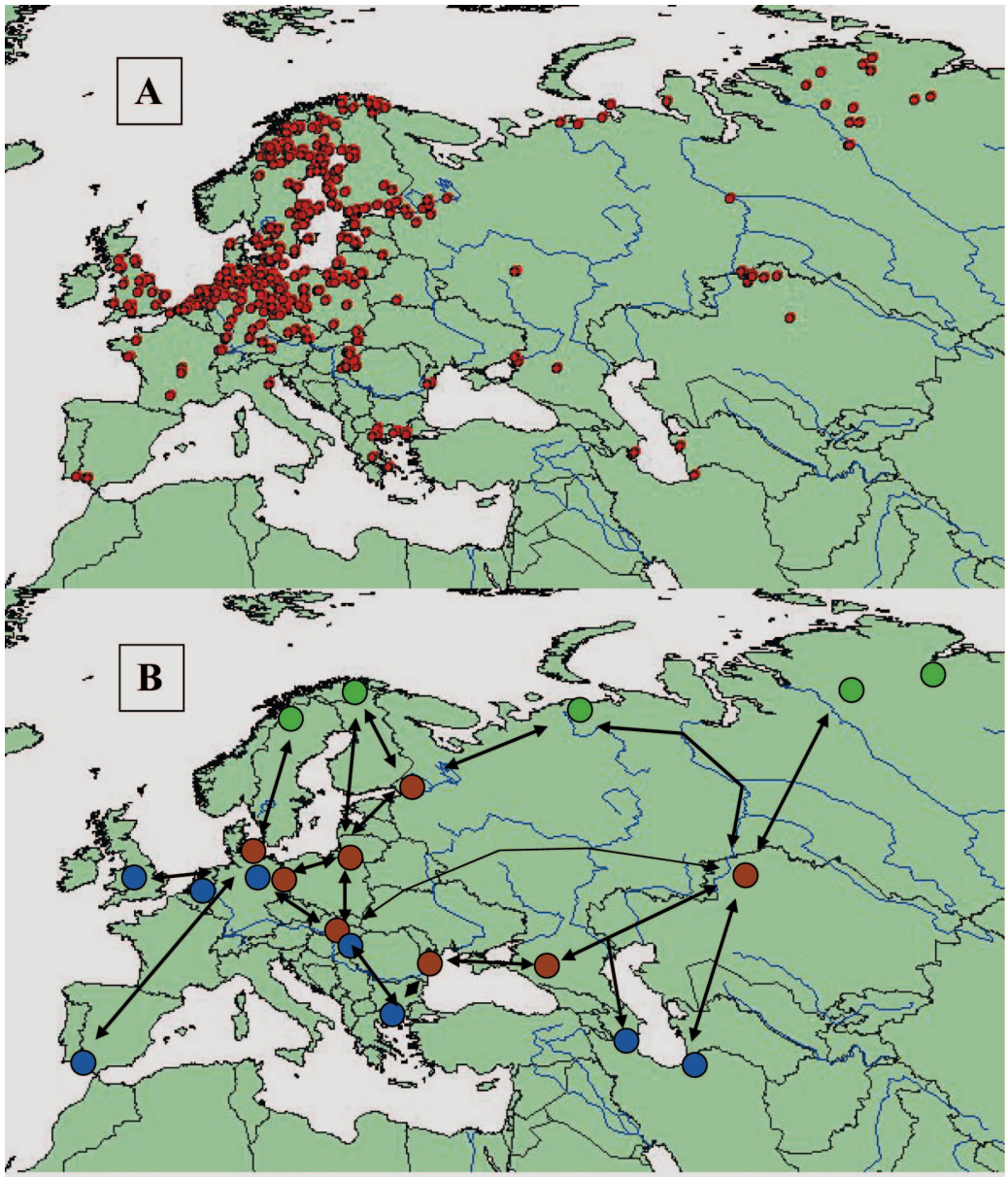

Abb. 13 Verteilung aller Zwerggans-Beobachtungen der Periode 1850-1981 (A) und das daraus abgeleitete mögliche Netzwerk von Wanderwegen in dieser Periode (B). (Brut-/Mausergebiete = grüne Kreise, Durchzugsgebiete = braune Kreise, Wintergebiete = blaue Kreise)

Tabelle 2 Regionaler Jagddruck auf die Zwerggans gemäß Literaturangaben (z. B. Flint pers. Mitt., Kellomäki pers. Mitt., Sterbetz 1968, Kruckenberg et al. 2008a, Tolvanen & Pynnönen 1998, Vinogradov 1990, Yerokhov pers. Mitt, Yerokhov et al. 2008)

Land	Jahr	Anzahl Zwerggänse	Anzahl Gänse in der Strecke	%
Ungarn (Hortobágy)	1920-1925	62	956	6,5
Ungarn (Hortobágy)	1934	90	783	11,5
Ungarn (Hortobágy)	1936	4	16	25,0
Kasachstan (Kostanay Region)	1963	5	60	8,3
Ungarn (Hortobágy)	1966	34	86	39,5
Russische Föderation (Purynsky See, Taimyr)	1967	-	-	27,0
Russische Föderation (Pura Fluss, Taimyr)	1972	8	33	24,2
Russische Föderation (Chelyabinsk Region)	1987-1996	-	-	10 - 40
Kasachstan (Steppe)	1980er	-	-	ca. 10
Kasachstan (Kostanay Region)	1996	6	111	5,4
Kasachstan (Kostanay Region)	1997	1	24	4,2
Kasachstan (Kostanay Region)	1997	1	13	7,7
Kasachstan (Kostanay Region)	1998	2	14	14,3
Kasachstan (Kostanay Region)	1999	1	66	1,5
Kasachstan (Kostanay Region)	2000	0	4	0,0
Kasachstan (Kostanay Region)	2001	2	33	6,1
Bulgarien	2002	3	123	2,4
Kasachstan (Kostanay Region)	2002	4	51	7,8
Russische Föderation (St. Petersburg)	2003	1	4	25,0
Russische Föderation (Karelien)	2003	7	31	22,6
Kasachstan (Kostanay Region)	2003	0	3	0,0
Kasachstan (Biyesoigan See)	2004	6	17	35,3
Kasachstan (Kostanay Region)	2006	10	195	5,1
Russische Föderation (Karelien)	2006	0	41	0,0

ben über die Zahl der überwinternden Zwerggänse berücksichtigt, kann man annehmen, dass der Gesamtbestand der Art mindestens 100 000 Exemplare beträgt“ (Uspenski 1965). Mit der gleichen Methode schätzte Uspenski die Größe der Blessgans- und Saatgans-Population auf jeweils 500.000 Vögel. Aufgrund der Ergebnisse der jährlichen internationalen Gänsezählungen wurden die eurasischen Bestände der Bless- und Saatgans für die 1960er Jahre auf jeweils 1,5 Mio. Individuen geschätzt (Mooij & Zöckler 1999, 2000), während für der Zwerggans in der westlichen Paläarktis ein Bestand von 160.000 (Rutschke 1987, Sterbetz 1968, 1976 & 1982, Vinokurov 1990) und für die östliche Paläarktis von 60.000 Individuen (Xin Wang et al. 2013), also ein Gesamtbestand von 220.000 Vögel angegeben wird.

Diese Daten zeigen, dass die Bestandsschätzungen aus der Mitte des 20. Jahrhunderts nicht unbedingt exakt sind und zwischen den einzelnen Autoren um das 2–3-fache variieren.

Es gibt zwar keinen Zweifel an der Tatsache, dass die Zwerggans-Bestände im gesamten Verbreitungsgebiet in der letzten 100 Jahren stark abgenommen haben, jedoch weiß niemand genau von welchem Niveau. In den meisten Studien wird von dem niedrigsten aus der Literatur abgeleiteten Wert (100.000 Vögel in den 1950er Jahren) ausgegangen, obwohl Uspenski noch von „mindestens 100.000 Exemplaren" ausgegangen war, aber die Ergebnisse dieser Studie könnten darauf hinweisen, dass der Absturz noch wesentlich dramatischer war als bisher angenommen.

Unter Berücksichtigung des durchgängig rückläufigen Trends der westpaläarktischen Zwerggans-Population scheinen die letzten Populationsschätzungen von 8.000–13.000 Vögeln in 2006 (Delany & Scott 2006) und 10.000–21.000 Individuen in 2010 (Fox et al. 2010) nicht ganz schlüssig. Diese Schätzungen basieren vornehmlich auf Zähldaten aus dem Nordwesten Kasachstans, wo – nach einer allgemein akzeptierten Annahme – ca. 75 % der westpaläarktischen Zwerggans-Population durchzieht (Tolvanen et al. 1999; Yerokhov et al. 2000, 2008). Die Zahlen gelten als relativ gut abgesichert (Fox et al. 2010).

Das Gänsegebiet der Kustanai-Region im Nordwesten Kasachstans hat eine Größe von ca. 196.000 km^2 und besteht aus einer Steppenlandschaft mit hunderten von größeren und kleineren, temporären und permanenten Seen. Hier ziehen alljährlich im Herbst geschätzte 16 Mio. Wasservögel durch, einschließlich ca. 2,5 Mio. Gänse. Der herbstliche Durchzug der Gänse zieht sich über einen Zeitraum von 75 bis 80 Tagen. Aufgrund der großen Ausdehnung des Gebietes, der begrenzten Infrastruktur, der Wetterbedingungen und der begrenzten personellen Ressourcen ziehen sich die jährlichen Gänsezählungen im Gesamtareal über einen Zeitraum von 18–32 Tagen. Es ist nicht in jedem Jahr möglich das ganze Gebiet abzudecken und während die Vögel in nassen Jahren über das gesamt Areal verbreitet sind, konzentrieren sie sich in trockenen Jahren auf den verblieben Restgewässern und deren unmittelbarer Umgebung. Seit Mitte der 1990er Jahre wurden während der Zählperiode jährlich durchschnittlich 300.000 Gänse erfasst. Die Zahl der Vögel in großen Konzentrationen wird geschätzt, während in kleineren Gruppen von weniger als 5.000 Individuen – soweit die Bedingungen es zulassen – die einzelnen Arten in der Gruppe bestimmt und Zahlen pro Art ermittelt werden. Hierbei kommen zum Teil Fotos zum Einsatz. Aufgrund der Artzusammensetzung dieser kleinen Gruppen wird anschließend die Artzusammensetzung der Gesamtmasse der anwesenden Gänse extrapoliert. Der Anteil der Gänse, der auf Art bestimmt und genau gezählt wird, sollte 10–15 % der geschätzten Gesamtmasse der Gänse nicht unterschreiten (Rozenfeld et al. 2009, 2011 & 2012, Tolvanen et al. 1999, Yerokhow et al. 2008).

Diese Zählmethodik ist jedoch nicht ohne Probleme. Die Zählungen werden situationsbedingt über einen Zeitraum von 2,5 bis 4,5 Wochen durchgeführt, was erhebliche regionale und überregionale Verschiebungen von Gänsekonzentrationen während der Zählperiode ermöglicht, wodurch ggf. größere Gänsezahlen nicht bzw. doppelt erfasst werden. Hinzu kommt, dass es keine Gewähr gibt, dass die anteilsmäßige Artzusammensetzung der kleinen Gruppen, der der größeren Konzentrationen entspricht, wodurch insbesondere die Bestandschätzung seltener Arten extrem fraglich wird. Aus diesem Grund sind die Ergebnisse dieser Zählungen mit äußerster Vorsicht zu interpretieren. So variierte die geschätzte Zahl der in NW-Kasachstan durchziehenden Gänse zwischen 1996 und 2012 von 52.000 bis 1,1 Mio. und die Zahl der hochgerechneten Zwerggänse zwischen 879 in 2004 und 30.600 in 2012 (Tab. 3. nach Daten vom Aarvak et al. 2012; Rozenfeld et al. 2009, 2011, 2012 und Yerokhow et al. 2008). Eine einfache Analyse der Daten zeigt einen eindeutigen Trend, wobei die Zahl der hochgerechneten Zwerggänse höher liegt, wenn eine höhere Gesamtzahl von Gänsen im Gebiet geschätzt wurde (Abb. 14).

Deshalb ist vor voreiligen Feststellungen, wie von Rozenfeld et al. (2009), dass „compared to the data of previous years this total" (von 2008) *„may indicate an increase in the population"* oder, dass die Daten von 2012 *„suggest underestimation of the populations of the*

Tabelle 3 Extrapolierte Anzahl der durch NW-Kasachstan migrierenden Gänse. - Extrapolated number of geese migrating through North-western Kazakhstan, according to data of Aarvak et al. 2012; Rozenfeld et al. 2009, 2011, 2012 and Yerokhow et al. 2008.

Species						
Year	**A.erythropus**	**B. ruficollis**	**A. albifrons**	**A. anser**	**Total**	**Reference**
1996	7.900	88.000	106.000	78.000	**279.900**	Rozenfeld et al. 2009
1997	10.413	106.176	717.087	249.054	**1.082.730**	Yerokhov et al. 2008
1998	9.850	64.300	173.400	45.700	**293.250**	Rozenfeld et al. 2009
1999	6.910	95.893	240.391	83.934	**427.128**	Yerokhov et al. 2008
2000	1.830	27.130	50.790	28.330	**108.080**	Rozenfeld et al. 2009
2001	3.696	36.166	30.996	57.081	**127.939**	Yerokhov et al. 2008
2002	10.951	34.346	15.391	136.061	**196.749**	Yerokhov et al. 2008
2003	2.524	15.987	8.729	42.545	**69.785**	Yerokhov et al. 2008
2004	879	12.592	17.195	21.363	**52.029**	Yerokhov et al. 2008
2005	5.652	42.176	237.034	67.207	**352.069**	Yerokhov et al. 2008
2006	8.941	6.495	15.096	43.002	**73.534**	Yerokhov et al. 2008
2007	1.927	330	45.255	37.069	**84.581**	Rozenfeld et al. 2009
2008	20.832	19.600	230.663	72.559	**343.654**	Rozenfeld et al. 2009
2009	3.778	28.172	4.685	134.178	**170.813**	Rozenfeld et al. 2011
2010	19.193	56.860	296.350	89.960	**462.363**	Rozenfeld et al. 2011
2011	12.856	52.955	36.570	18.002	**120.383**	Aarvak et al. 2012
2012	30.600	150.500	835.700	111.200	**1.128.000**	Rozenfeld et al. 2012

Red-breasted and Lesser White-fronted Geese on the wintering grounds and possibly reflect the efficiency of the protective measures taken in Kazakhstan and Russia in the last two years" (Rozenfeld et al. 2012), zu warnen.

4.2. Verbreitung und Zugwege

Wenn man die Verbreitung der Zwerggans in der westlichen Paläarktis im Bezug zum Verlauf der Januar-Isotherme für 0° C setzt, zeigt sich, dass die Wintergebiete der Zwerggans auf der positiven, d. h. wärmeren Seite der Isotherme liegen. Dies gilt nicht nur für die westasiatischen und südost-europäischen Wintergebiete, sondern auch für die im Westen Europas (Abb. 15).

Die vorliegenden Daten geben zwar keine Information über die historische Bedeutung der einzelnen Zugwege der Zwerggans, aber geben klare Hinweise darauf, wo in historischer Zeit Zugwege der Art waren. Auch aus der älteren

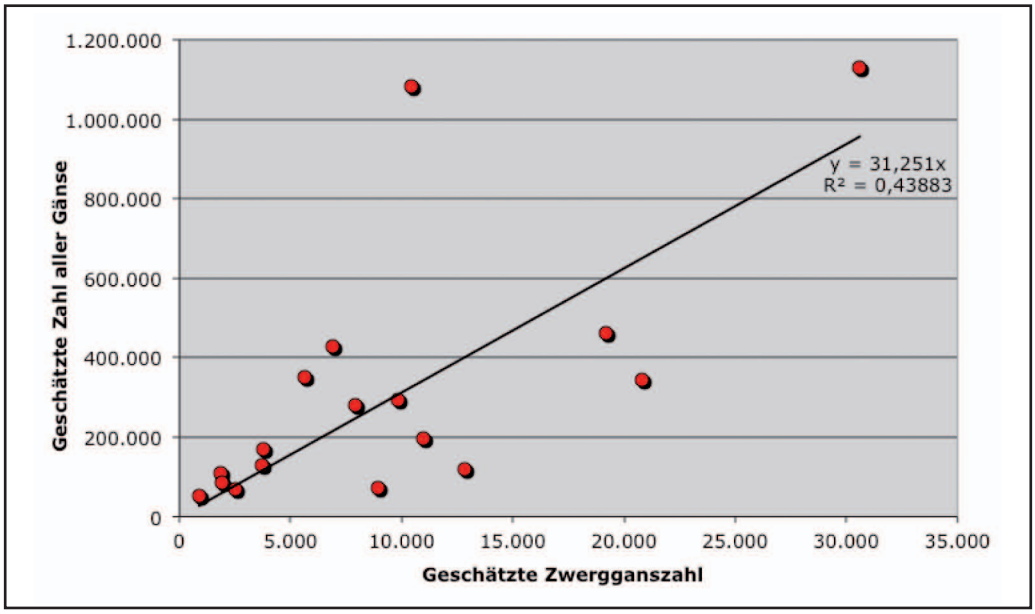

Abb. 14 Relation zwischen der in den Jahren 1996–2012 pro Herbstzählung in NW-Kasachstan geschätzten Zahl der Zwerggänse und der dort geschätzten Gesamtgänsebestände

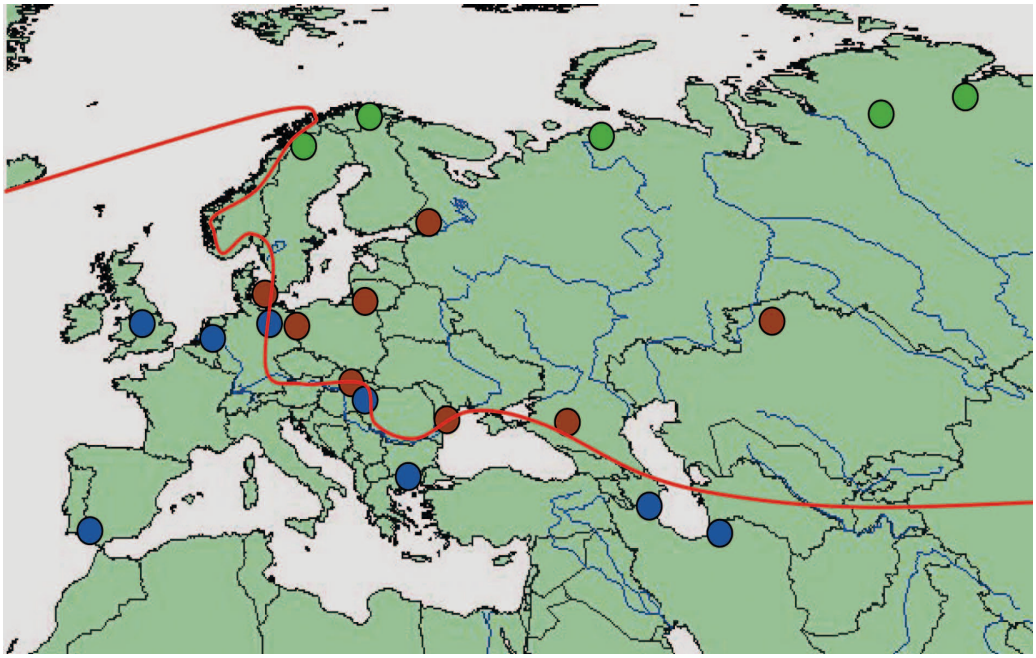

Abb. 15 Lage der Brut- und Rastgebiete der Zwerggans in der westlichen Paläarktis (Brut-/Mausergebiete = grüne Kreise, Durchzug-Rastgebiete = braune Kreise, Wintergebiete = blaue Kreise) und die 0° C Isotherme für Januar (rote Linie)

Literatur gibt es solche Hinweise. Es gibt nur eine historische Markierung von Zwerggänsen im Brutgebiet. Zwischen 1946 und 1963 wurden in Schwedisch Lappland aus der dortigen Brutpopulation 15 Vögel beringt. Die drei südlichsten Rückmeldungen stammen von Rastplätzen in Frankreich, Griechenland sowie von der Kuma-Manych Ebene in Russland (Dubois et al. 2000, Fransson & Pettersson 2001), was auf östliche und westliche Zugwege dieser Population hinweist.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass es kaum Daten zum historischen Vorkommen der Zwerggans gibt, dass historische Quellen Westeuropa als Teil des traditionellen Wintergebietes betrachten (siehe u. a. Alphéraky 1904), dass die Daten, die es vom 19. Jahrhundert und Anfang des 20. Jahrhundert gibt, vornehmlich das Vorkommen der Zwerggans im Westen Europas dokumentieren und eine Rückmeldung von 15 vor 1963 in Fennoskandien beringten Zwerggänse aus Frankreich stammt, ist die Feststellung von Marchant & Musgrove: *„The case for the western migration route being a natural one seems to rest largely on the several hundred records of LWfG that exist for western European countries prior to 1981, rather than on evidence of how those birds reached western Europe. The main alternative explanation for the presence of these birds, which we support, is that they were diverted from their Central European migration route by being caught up with Greater White-fronted and Bean Geese moving southwest towards western Europe"* (Marchant & Musgrove 2011) nicht ganz nachvollziehbar. Obwohl größere Zwerggans-Konzentrationen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts von der Kuma-Manych Flussebene, von der Küste des Asowschen Meeres in Russland, von der Hortobágy Puszta in Ungarn, aus Schwedisch Lappland, aus dem Evros-Delta in Griechenland und dem Steppengebiet Nordwest-Kasachstans bekannt sind, weiß von diesen Vögeln ebenfalls niemand *„how those birds reached"* diese Gebiete, ohne das diese Tatsache Marchant & Musgrove zu stören scheint. Es scheint jedoch gesichert, dass die im Westen Europas überwinternden Zwergganszahlen – wenigstens seit dem 20. Jahrhundert – verglichen mit den für die oben genannten Gebiete bekannten Zahlen, deutlich geringer waren (Abb. 13).

Nach Nankinov (1992) gibt es in Europa und West-Sibirien sechs Haupt-Wanderrouten. Zwei dieser Wanderrouten führen Zwerggänse zum Westen Europas, eine vom Norden Sibiriens entlang der arktischen und baltischen Küste und eine zweite vom Norden Fennoskandiens entlang der Ostküste Schwedens bzw. Westküste Finnlands (Abb. 16).

In den vergangenen Dekaden wurden mehrere Zwerggänse im Norden Fennoskandien, im arktischen Teil des Urals und im Puturana Gebirge im Süden Taimyrs mit Satellitensendern ausgestattet (Aarvak & Øien 2003, Lorentsen et al. 1998, Morozov & Aarvak 2004, www.piskulka.net). Die mit dieser Methode gewonnenen Daten zeigen Wanderrouten durch den Westen Sibiriens, entlang der Russischen und Baltischen Küste und durch Osteuropa nach Griechenland und Irak. Diese Daten wurden mit den Daten dieser Studie kombiniert (Abb. 17A).

Die Kombination beider Datensätze, wie diese in Abb. 17A zu sehen ist, zeigt ein Netzwerk von Wanderwegen, das große Ähnlichkeit mit dem Netzwerk von Nankinov 1992 zeigt (Abb. 17B).

In den meisten westeuropäischen Staaten wurden die Zwerggänse vergesellschaftet mit Saatgänsen (*Anser fabalis fabalis*) und Russischen Blessgänsen (*Anser albifrons albifrons*) angetroffen (Davies 1949; Davis & Scott 1946; Kampe-Persson 2007; Mooij & Heinicke 2007, 2008; Mooij et al. 2008; Watson 1955; Smith 1974), was darauf hinweisen könnte, dass diese Vögel aus Fennoskandien bzw. aus dem Norden Russlands stammen.

Die von Kampe-Persson zur westeuropäischen Wanderroute gesammelten Daten (Kampe-Persson 2007) lassen es plausibel erscheinen, dass die südlichste Brutpopulation der Fennoskandischen Zwerggans von Järmtland und dem in Västerbotten gelegenen Teil Lapplands teilweise über Schweden gegen Süden wanderten und zuerst in der Zahl zurückging, während die Mehrheit der Brutvögel vom nördlichen Västerbotten, Norrbotten und der Norwegischen Finnmark über Finnland gegen Osten migrierte (Abb. 18).

Diese Information, kombiniert mit den Ergebnissen dieser Studie und denen der Markierungsprogramme, lässt es möglich erscheinen, dass Zwerggans und Blessgans vergleichbare

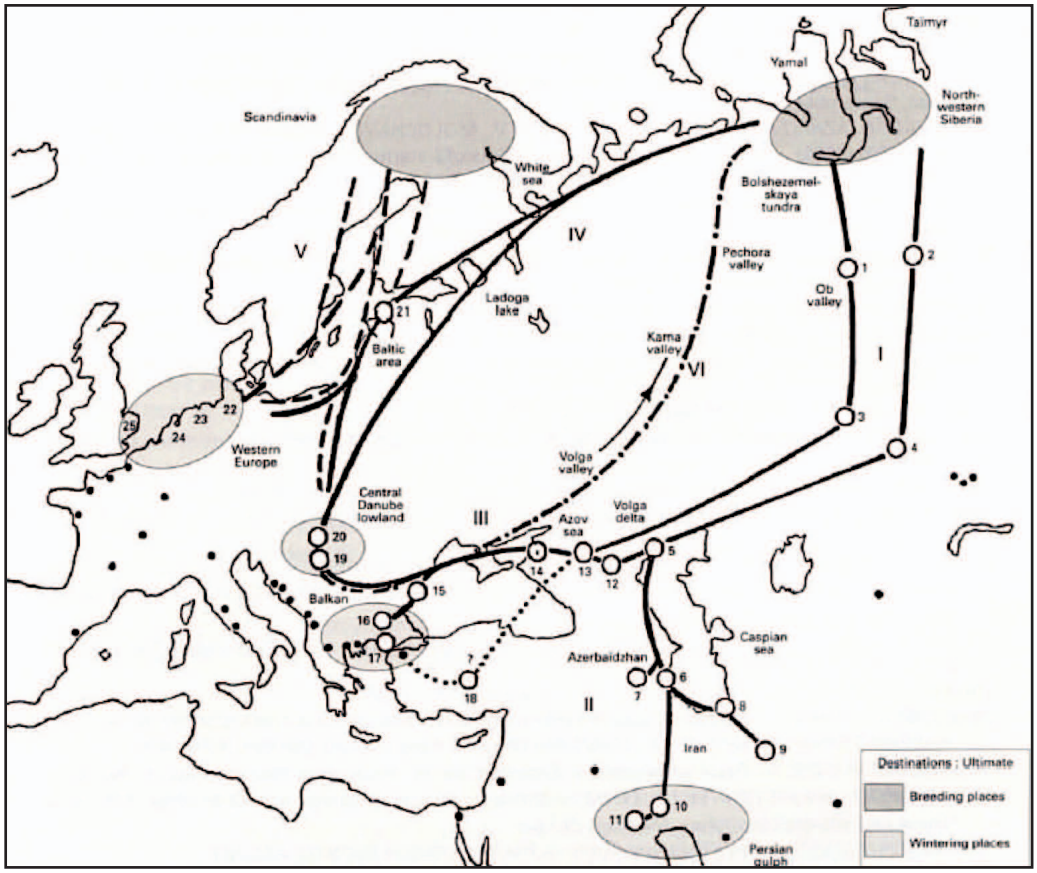

Abb. 16 Wanderrouten der Zwerggans nach Nankinov *1992*

Wanderstrategien verfolgen. Innerhalb dieses Netzwerkes von Wanderwegen zog ein Teil der südschwedischen Zwerggänse über Schweden nach Westeuropa, während die übrigen zusammen mit den Brutvögeln Nord-Fennoskandiens über Finnland und Ungarn nach Südost-Europa zogen (Kampe-Persson 2007, Mooij et al. 2008). Die meisten Zwerggänse aus dem Westen Russlands scheinen entlang der Südküste des Weißen Meeres und der Ostsee nach Europa zu ziehen (Aarvak & Øien 2003, Lorentzen et al. 1998), während die westsibirischen Vögel vornehmlich über die Westsibirische Tiefebene und Nord-Kasachstan zur Region des Schwarzen und Kaspischen Meeres weiterziehen (Morozov & Aarvak 2004). Teile dieser regionalen Brutpopulationen folgen, meist vergesellschaftet mit Saat- bzw. Blessgänsen alternativen Routen, während Nichtbrüter aller Regionalpopulationen sich auf den arktischen Mauserplätzen, wie z. B. im Süden der Halbinsel Taimyr, treffen können (AEWA 2008).

Als Folge dieser Wanderstrategie gibt es auf den meisten Mauser-, Rast- und Winterplätzen wahrscheinlich eine Mischung von Zwerggänsen verschiedener Regionalpopulationen.

Hier können Paarbindungen zwischen Vögel unterschiedlicher Brutpopulationen entstehen. Diese Strategie garantiert einen regelmäßigen genetischen Austausch zwischen den verschiedenen regionalen Brutpopulationen und verhindert so die Bildung von genetischen Untereinheiten, wie auch durch die Untersuchungen von Ruokonen et al. 2004 bestätigt wurde.

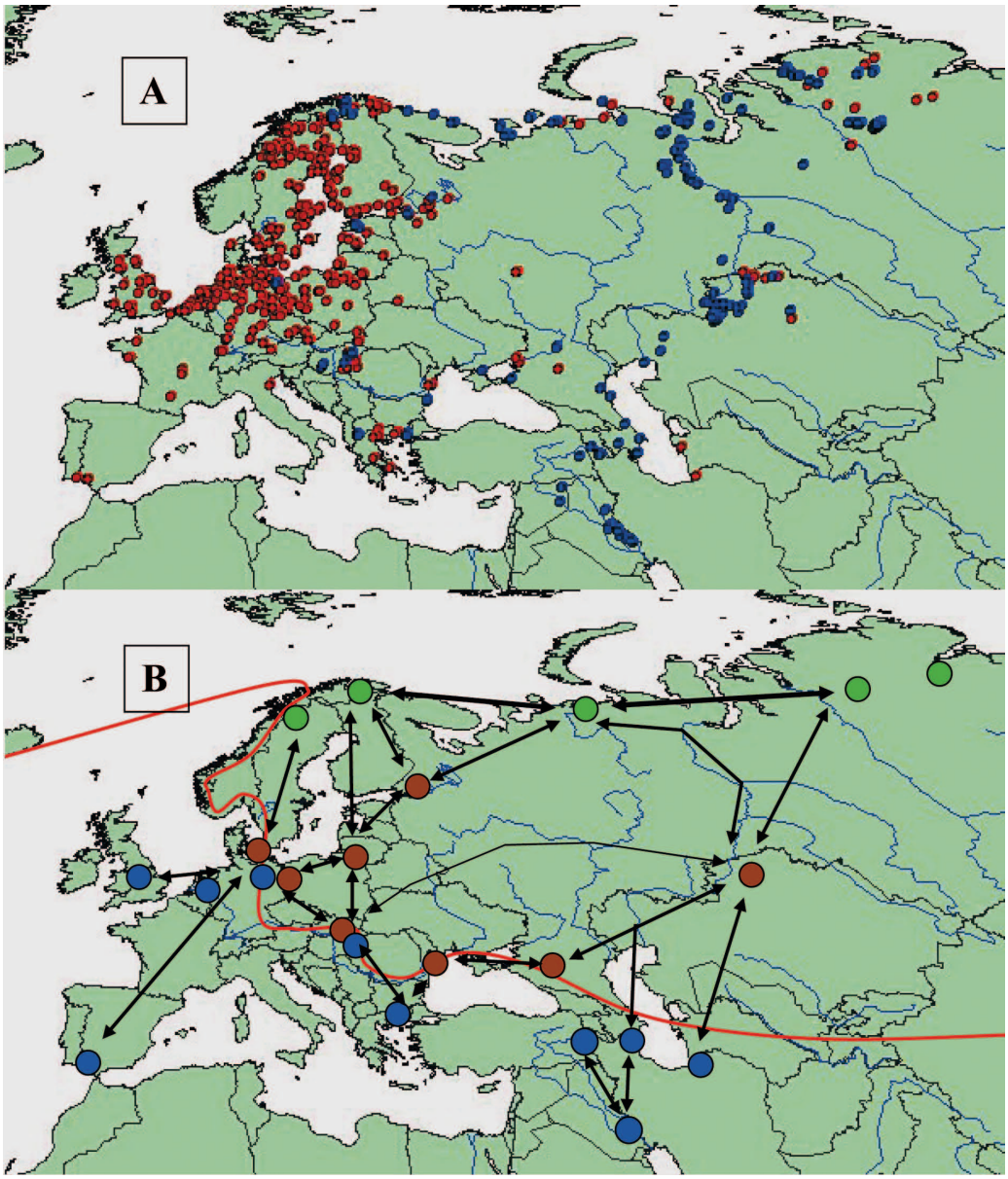

Abb. 17 Verteilung der Zwerggansdaten über Europa aus dieser Studie (rot) kombiniert mit den Daten von Vögeln mit Satellitensendern (blau) (Teil A) und das mögliche Netzwerk von Wanderrouten, das aus diesen Daten abgeleitet werden kann (B). (Brut-/Mausergebiete = grüne Kreise; Zwischenrastgebiete = braune Kreise; Wintergebiete = blaue Kreise; 0° C Januar-Isotherm = rote Linie)

Der drastische Rückgang der fennoskandischen Brutpopulation begann wahrscheinlich im südlichen Teil des Brutgebietes und führte zum Rückgang der Zahl der Zwerggänse, die der Westeuropäische/Atlantische Wanderroute folgten (Abb. 18). Die später einsetzenden Bestandsrückgänge im Norden Fennoskandiens und Nordrusslands führten dann ebenfalls zu Bestandsrückgängen auf den östlichen Wanderouten. Aufgrund des frühen Bestandsrückgangs auf der Westeuropäischen/Atlantischen Wanderroute gehören die in den letzten Jahrzehnten im Westen Europas beobachteten Zwerggänse wahrscheinlich vornehmlich zur Russischen Brutpopulation.

Neben diesen russischen Vögeln überwintern seit 1981 auch Zwerggänse der bestandsstützenden Aussetzungsmaßnahmen für die Schwedische Reliktpopulation in Westeuropa, vornehmlich in den Niederlanden. Diese Vögel erreichen ihr niederländisches Wintergebiet mittels einen relativ engen Flugkorridor entlang der deutschen Wattenmeerküste (Mooij & Heinicke 2007, 2008).

Ein Teil ihres Wandernetzwerkes teilen die Zwerggänse mit der Blessgans, deren Netzwerk von Wanderwegen in Mooij et al. (1999) beschrieben und in Teilen von Kruckenberg et al. (2008a, 2008b) bestätigt wurde.

Klassische Beringungsprogramme mit Metallringen und neuere Markierungsprogramme mit farbigen Bein- und Halsringen sowie Telemetrieprogramme haben gezeigt, dass Blessgänse ein Netzwerk von Wanderrouten nutzen (Abb. 19), wobei die Mehrheit der Brutvögel eines bestimmten Brutgebietes einer bestimmten Wanderroute zu folgen scheint, um ein bestimmtes Wintergebiet zu erreichen, während eine wechselnd große Minderheit jener Brutpopulation alternative Wanderrouten und Wintergebiete nutzt, wodurch der genetische Austausch zwischen den verschiedenen Brutpopulationen gewährleistet wird (Mooij 1996, Kruckenberg et al. 2008a-b).

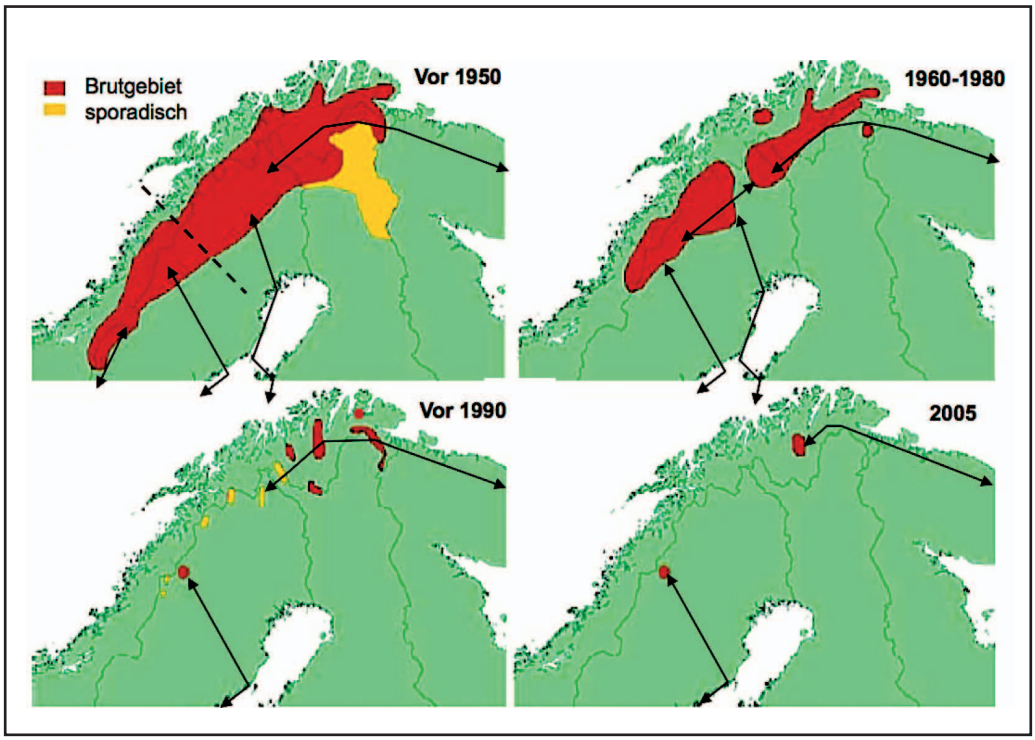

Abb. 18 Das traditionelle Zwerggans-Brutgebiet im Norden Fennoskandiens seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (verändert nach AEWA 2008)

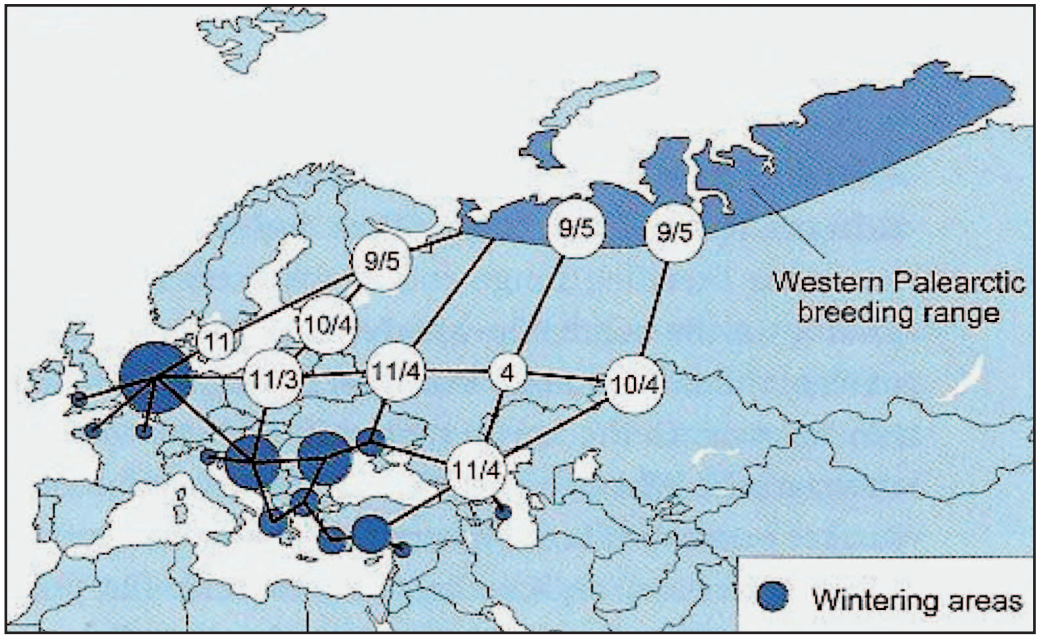

Abb. 19 Netzwerk von Wanderwegen der Blessgans in der Westlichen Paläarktis nach Mooij & Kostin 1997 und Mooij et al. 1999. Die Zahlen beziehen sich auf die Monate mit den größten Gänsekonzentrationen in den einzelnen Regionen.

4.3. Einfluss der Jagd

Aufgrund der neuesten Schätzungen der westpaläarktischen Gänsebestände nach Fox et al. 2010 und einer vorsichtigen Schätzung der Gänsejagdstrecken nach Mooij 2005, 2010b zeigt sich, dass obwohl die Zwerggans in der gesamten Westlichen Paläarktis nicht jagdbar ist, jährlich schätzungsweise 2.400 Zwerggänse, d. h. mindestens 15,5 % der Population, geschossen wird (Tab. 4).

Yerochow et al. (2008) schätzten die jährliche Zwergganssstrecke für Nord-Kasachstan auf 2.500 Vögel, d. h. dass die Westpaläarktische Zwergganssstrecke wahrscheinlich noch wesentlich höher liegt als die hier geschätzten 2.400 Individuen. Unter Berücksichtigung der geschätzten Populationsgröße in der Westlichen Paläarktis von 10.000 – 21.000 Individuen bedeutet dies, dass durch die Bejagung jährlich mindestens 14 – 30 % des Bestandes entnommen wird. Zusätzlich zu diesem jagdlichen „Aderlass" sterben jährlich noch mindestens 5 % des Bestandes aus natürlichen Gründen, so dass die jährliche Sterblichkeit auf mindestens 19 – 35 % geschätzt werden muss. Neben der Habitatzerstörung gehört die Jagd damit zu den wichtigsten Gefährdungen der Zwerggans (AEWA 2008, Lorentsen et al. 1999). Erschreckend ist die Tatsache, dass die Zwerggänse fast ausnahmslos irrtümlicherweise während der regulären Gänsejagd geschossen werden (Yerokhow et al. 2008, Yerokhow, pers. com.). Auf den meisten Gänserastplätzen sowie auf dem Zug sind Zwerggänse mit anderen Gänsearten vergesellschaftet. Größere Gänseansammlungen einer Art ziehen häufig in „artenreinen" Gruppen, während kleinere Gruppen dazu neigen, sich größeren Gruppen anderer Arten anzuschließen. Aufgrund der rückläufigen Zwerggansbestände schließen sich ziehende Zwerggänse zunehmend Gruppen der in den meisten Ländern jagdbaren Bless-, Saat- bzw. Graugans an, wodurch die Zwergganssstrecke in Zukunft möglicherweise noch zunehmen wird.

Aufgrund der großen Ähnlichkeit der grauen Gänsearten und insbesondere der Bless- und Zwerggans unterliegt die hoch gefährdete und nahezu flächendeckend geschützte Zwerggans einen erheblichen Jagddruck. Die Reproduk-

Tabelle 4 Schätzung der westpaläarktischen Gänsebestände nach Fox et al. 2010 und der jährlichen Gänsestrecke nach Mooij 2005, 2010b

Gänseart				
Deutsch	**Wissenschaftlich**	**Bestand**	**Jagdstrecke**	**Anteil (%)**
Graugans	*Anser anser*	1.035.000	325.000	31,4
Blessgans	*Anser albifrons*	1.535.000	340.000	22,1
Zwerggans	*Anser erythropus*	15.500	2.400	15,5
Saatgans	*Anser fabalis*	615.000	125.500	20,4
Kurzschnabelgans	*Anser brachyrhynchus*	415.000	53.000	12,8
Kanadagans	*Branta canadensis*	180.000	68.000	37,8
Weißwangengans	*Branta leucopsis*	870.000	53.500	6,1
Ringelgans	*Branta bernicla*	293.500	31.250	10,6
Rothalsgans	*Branta ruficollis*	44.000	10.000	22,7
		5.003.000	**1.008.650**	**20,2**

tionsrate der Zwerggans liegt, im Vergleich mit den übrigen Gänsearten, im üblichen Rahmen, aber die Mortalitätsrate ist extrem hoch, insbesondere bei den Jungvögeln (70–80 %). Die Jagd scheint der wichtigste Mortalitätsgrund bei der Zwerggans zu sein, da 50 % der Junggänse und 10 % der Altvögel, die in Norwegen, 16 % aller Vögel und 23 % der Jungvögel, die im Norden Sibiriens und 15 % aller Vögel und 75 % der Jungvögel, die im Bereich des nördlichen Urals markiert wurden, als geschossen zurückgemeldet wurden (Kahanpää 2004, Morozov & Syroechkovsky Jr. 2002, Tolvanen et al. 1999).

Daher scheint die (illegale) Jagd eines der wichtigsten Gründe für den Bestandsrückgang zu sein (Lorentsen et al. 1998, 1999; Mooij 2001; Morozov & Syroechkovsky Jr. 2002; Tolvanen et al. 1998, 1999, 2000, 2001; Yerokhow et al. 2008, Yerokhow, pers. com.).

Die einzig wirksame Gegenmaßnahme gegen solche versehentlichen Abschüsse wäre ein generelles Gänsejagdverbot auf allen Zwergganstrastplätzen (Kruckenberg & Mooij 2007).

5. Schlussfolgerungen

Als Ergebnis der Analyse von Literaturdaten und Daten von Beobachtungen von Zwerggänsen aus dem Zeitraum von 1850 bis 1981 kann festgestellt werden, dass:

1. die Zwerggans im 19. Jahrhundert noch in einem ausgedehnten Gebiet der eurasischen Strauchtundra von Fennoskandien bis zum Tschuktschen Halbinsel brütete und im Winter zu den gemäßigten Bereichen von Spanien und Großbritannien im Westen bis China und Japan im Osten flog, um zu überwintern.
2. der Weltbestand der Zwerggans in den 1950er Jahren wahrscheinlich erheblich größer war als die „mindestens 100.000“ Individuen, wie von Uspenski (1965) geschätzt.
3. der Rückgang der Zwerggans-Zahlen wahrscheinlich bereits zur Mitte des 19. Jahrhunderts eingesetzt hat.
4. es eine Menge von Hinweisen gibt, die den Schluss nahe legen, dass Zwerggänse in der Vergangenheit nicht nur über Osteuropa und Westsibirien zogen, sondern auch über Westeuropa.
5. trotz aller Bemühungen die Jagd immer noch zu den wichtigsten Gefährdungen des langfristigen Überlebens der Zwerggans gehört.
6. die Zwerggans mittelfristig nur geschützt und vor dem Aussterben bewahrt werden kann, wenn die Brutgebiete und die wichtigsten Rastplätze konsequent geschützt werden und die Gänsejagd in den Zwerggans-Rastgebieten verboten wird.

Zusammenfassung

Die Zwerggans wurde im 18. Jahrhundert als Art beschrieben. In den meisten Rast- und Wintergebieten wurde die Art, aufgrund der großen Ähnlichkeit mit der Blessgans, bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts jedoch häufig übersehen. Im Rahmen dieser Studie wurde versucht mit Hilfe von Daten aus der Literatur, aus ornithologischen Datensammlungen sowie persönlichen Mitteilungen von Kollegen, das historische Verbreitungsgebiet und die traditionellen Wanderwege zu rekonstruieren und die frühere Bestandsgröße und Bestandsentwicklung abzuschätzen.

Aufgrund dieser Datensammlung und -analyse zeigte sich, dass die Zwerggans im 19. Jahrhundert noch in einem ausgedehnten Gebiet der eurasischen Strauchtundra von Fennoskandien bis zur Tschuktschen Halbinsel brütete und im Winter zu den gemäßigten Bereichen von Spanien und Großbritannien im Westen und bis China und Japan im Osten flog, um zu überwintern. Der Rückgang der Zwerggans-Zahlen hat wahrscheinlich bereits zur Mitte des 19. Jahrhunderts eingesetzt, wodurch der damalige Weltbestand der Zwerggans von über 300.000 Individuen auf geschätzte 200.000 in den 1950er Jahren und 26.000 – 43.000 Vögel gegenwärtig zurückging. Im Rahmen dieses Bestandsrückgangs wurden die westlichen Brutgebiete und Wanderrouten weitgehend aufgegeben. Für den Bestandsrückgang scheint die Jagd neben Habitat-Zerstörung eine wichtige Rolle zu spielen.

Summary

Historical and present population size and distribution of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*

The Lesser White-fronted Goose was described in the 18th century, but at most migratory and wintering sites, the species was often overlooked until the middle of the 20th century because of its resemblance with the Greater White-fronted Goose. In the scope of this study by means of the collection and analysis of data from literature, from ornithological data banks and from personal communication with colleagues, it was attempted to reconstruct the historical living range and migratory routes as well as to delineate the historical population size and population development.

Based on the analysis of the historical data it was stated that in the 19th century the Lesser White-fronted Goose bred in the Eurasian shrub tundra from Fennoscandia to Chukotka and migrated in winter to more moderate areas from Spain and Great Britain in the west and China and Japan in the East. The decline of the Lesser White-fronted Goose population most probably started already at the middle of the 19th century. From that time the world population decreased from an estimated size of more than 300,000 individuals to a level of more than 200,000 in the 1950's and 26,000 – 43,000 birds to date. In the scope of this decline the Lesser White-fronted Goose abandoned most of the western breeding sites and the westernmost migratory route. Besides habitat destruction hunting still seems one of the major threats of the long-term survival of the Lesser White-fronted Goose.

Literatur

Aarvak, T. & Øien, I.J. (2003): Moult and autumn migration of non-breeding Fennoscandian Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus* mapped by satellite telemetry. – Bird Cons. Int. **13**: 213–226.

Aarvak, T. & Timonen, S. (2004): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Annual Report 2001–2003. – WWF Finland Report **20**, Helsinki/NOF Rapportserie Report **1**, Helsinki-Klæbu.

Aarvak, T.; Vilkov, V.; Yerokhov, S.; Petkov, N.; Rozenfeld, S. & Timoshenko, A. (2012): Die wichtigsten Ergebnisse des Gänsemönitorings während des Herbstzuges auf den Rastplätzen im Norden und Nordwesten Kazachstans. – In: Meldebekov, A.M. (ed.) (2012): Zoological and game research in Kazakstan and adjacent territories. Institute of Zoology of MES RK, Almaty: 208–213 (In Russian).

AEWA (Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds) 2008: International Single Species Action Plan for the Conservation of the Lesser White-fronted Goose (Western Palearctic population) *Anser erythropus* – AEWA Technical Series **36**.

Albarda, H. (1892): Ueber das Vorkommen seltener Vögel in den Niederlanden. – J. Ornithologie **40**, Heft IV, **200**: 417–431.

Alphéraky, S. (1904): Geese of Russia. – Kutschnerew & Co, Moscow.

Barter, M. (2004): Winter bird surveys in the Lower Chang Jiang (Yangtse) River basin, China. – In: Aarvak, T. & Timonen, S. (2004): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Annual Re-

port 2001–2003. – WWF Finland Report **20**, Helsinki/NOF Rapportserie Report **1**, Helsinki-Klæbu.

Barter, M.; Cao, L.; Chen, L. & Lei, G. (2005): Results of a survey for waterbirds in the lower Yangtze floodplain, China, in January–February 2004. – Forktail **21**: 1–7.

Bauer, K.M. & Glutz von Blotzheim, U.N. (Eds.) 1968. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 2: Anseriformes. – 2. Akad.Verlagsges., Frankfurt/Main.

Buisman, H.H. & Oort, G.J. van (1939): Verslag van de Eenden-, Zwanen- en Ganzenenquête. – Ardea **28**: 38–47.

Davies, H. (1949): Lesser White-fronted Goose in Norfolk. – British Birds **42**: 95.

Davis, H.H. & Scott, P. (1946): Lesser White-fronted Goose on the Severn. – British Birds **39**: 77–79.

Delany, S. & Scott, D. (2006): Waterbird population estimates – Fourth Edition. – Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

Dementiev, G.P. & Gladkov, N.A. (1952): Birds of the Soviet Union. Vol. **4**. – 1967 translation, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.

De Smet, G. (2005): Status and origin of rare geese in Belgium. – Oriolus **71** (Supplement): 76–89.

Deutsche Jäger-Zeitung (ed.) (1916): Riesenthals Jagdlexikon. Neumann, Neudamm.

Drobovtsev, V. (1972): Charakter of the spring and autumn passage of geese in the Nort-Kazakhstan region. – In: Kumari, E. (1972): Geese in the USSR. Proceedings of a conference, Estonia, Mai 1970 – Tartu: 132–138.

Dubois P.J.; Le Maréchal, P.; Olioso, G. & Yésou, P. (2000): Inventaire des oiseaux de France. Avifaune de France métropolitaine. – Nathan, Paris.

Dzieciolowski, R. & Frankiewicz, E. (1970): Dzikie Gesi. – Warszawa

Eykman, C.; Hens, P.A.; van Heurn, F.C.; ten Kate, C.G.B.; van Marle, J.G.; van der Meer, G.; Tekke, M.J. & de Vries, T.G. (1941): De Nederlandse vogels. – Wageningen.

Faragó, S.; Kovcás, G. & Sterbetz, T. (1991): Goose populations staging and wintering in Hungary 1984–1988. – Ardea **79**: 161–164.

Flint, V.Ye. & Krivenko, V.G. (1990): The present status and trends of waterfowl in the USSR. – In: Matthews, G.V.T. (ed.) (1990): Managing Waterfowl Populations. – IWRB Spec.Publ. **12**: 23–26.

Fox, A.D.; Ebbinge, B.S.; Mitchell, C.; Heinicke, T.; Aarvak, T.; Colhoun, K.; Clausen, P.; Dereliev, S.; Faragó, S.; Koffijberg, K.; Kruckenberg, H.; Loonen, M.J.J.E.; Madsen, J.; Mooij, J.; Musil, P.; Nilsson, L.; Pihl, S. & van der Jeugd, H. (2010): Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and an assessment of trends. – Ornis Svecica **20**: 115–127.

Fransson, T. & Petterson, J. (2001): Svensk ringmärkningsatlas. Vol **1**. – Swedish Museum of Natural History/Swedish Ornithological Society, Stockholm.

Frieling, H. (1936): Exkursionsbuch zum Bestimmen der Vögel in freier Natur nach ihrem Lebensraum geordnet. – Springer, Berlin.

Grimpe, G. (1933): Der Volks-Brehm. – Bibliographisches Institut, Leipzig.

Griscom, L. (1950): Audubon's Birds of America. – Macmillan Company, New York.

Handrinos, G.I. & Goutner, V. (1990): On the occurrence of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in Greece. – J. Orn. **131**: 160–165

Heinicke, T. & Mooij, J.H. (2005): Neue Erkenntnisse zum Auftreten und Schutz der Zwerggans in Deutschland. – DDA-Wasservogelrundbrief August 2005: 10–12.

Hortling, I. (1929a): Ornithologisk handbook med beskrivning över alla i Finland anträffade fågelarter och raser jämte avbildningar och enkom utförda ving – och äggmått m.m. samt namnförklaringar. – J. Simelii Arvingars Boktryckeri AB, Helsingfors.

Hortling, I. (1929b): Zum Frühjahrszuge an der Westküste Finnlands. – Jornal f. Ornithologie Ergänzungsband **2**: 93–105.

Jones, T.; Martin, K.; Barov, B. & Nagy, S. (eds.) (2008): International Single Species Action Plan for the Conservation of the Western Palearctic Population of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*. – AEWA Technical Series No. 36, Bonn, Germany.

Kampe-Persson, H. (2004): Is Doñana of importance for the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*? – Anuario Ornithológico de Doñana **1**: 217–225.

Kampe-Persson, H. (2008): Historical occurrence of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in the Atlantic flyway. – Ornis Svecica **18**: 69–81

Kist, J.; Tekke, M.J. & Voous, K.H. (eds.) (1970): Avifauna van Nederland. – Leiden.

Klemm, W. & Kohl, S. (1988): Die Ornis Siebenbürgens. – Band III – Studia Transsylvanica 8/III – Böhlau, Köln.

Koffijberg K.; Cottaar, F. & van der Jeugd, H. (2005): Pleisterplaatsen van Dwergganzen *Anser erythropus* in Nederland. – SOVON-informatierapport 2005/06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Kostin, I.O. (1996): Subsistence hunting of arctic *Anatida* in Russia. – Gibier Faune Sauvage, Game Wildlife 13/Wetlands International Publication **40**: 1083–1089.

Krivenko, V.G. (1996): Wildfowl (*Anatidae*) in the former USSR. – Gibier Faune Sauvage, Game Wildlife 13/Wetlands International Publication **40**: 303–317.

Kruckenberg, H. & Mooij, J.H. (2007): Warum Wissenschaft und Vogelschutz die Gänsejagd in Deutschland ablehnen. – Ber. Vogelschutz **44**: 107–119.

Kruckenberg, H.; Kondratyev, A.; Mooij, J. & Zoeckler, C. (2008a): White-fronted Goose Flyway Population Status. Interim Report of a preliminary study in 2006. – Research report.

Kruckenberg, H.; Müskens, G. & Ebbinge, B.S. (2008b): Satellitentelemetrie bei Blessgänsen *Anser albifrons* während des Heimzuges 2006. – vorläufige Ergebnisse. – Vogelwelt **129**: 338–342.

Kumari, E. & Jõgi, A. (1972): Passage of Geese through the Baltic area. – In: E. Kumari (1972): Geese in the USSR. Proceedings of a conference, Estonia, Mai 1970 – Tartu: 80–92.

Lampio, T. (1974): Hunting rationalization studies. – Finnish Game Research **34**: 3–13.

Lebret, T. (1952): Suizende Wieken. – Brill, Leiden.

Leibak, E., Lilleleht, V. & Veromann, H. (*eds.*) (1994): Birds of Estonia. – Estonian Academy Publishers, Tallinn.

Lengyel, S.; Tar, J. & Ecsedi, Z. (2009): Space use and exposure of Lesser White-fronted Geese in the Hortobágy region, Hungary. – In: Tolvanen, P.; Øien, I.J. &

Ruokolainen, K. (eds.) (2009): Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route. Final report of the EU Life-Nature project 2005–2009. – WWF Finland Report **27**/NOF Rapportserie Report **1**: 53–59.

LOB (2007): Mazā zoss *Anser erythropus*. – www.putni.nerealitate.lv. Down-loaded 30 June 2007.

Lorentsen, S.-H.; Øien, I.J. & Aarvak, T. (1998): Migration of Fennoscandian Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus* mapped by satellite telemetry. – Biological Conservation **84**: 47–52.

Lorentsen, S.-H.; Øien, I.J.; Aarvak, T.; Markkola, J.; von Essen, L.; Faragó, S.; Morozov, V.; Syroechkovsky Jr., E. & Tolvanen, P. (1999): Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*. – In: Madsen, J.; Cracknell, G. & Fox, A.D. (1999): Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publ. **48**: 144–161.

Marchant, J.H. & Musgrove, A.J. (2011): Review of European flyways of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*. – Research Report 595. – British Trust for Ornithology, Thetford.

Merikallio, E.F. (1915): Fjällgåsens flyttningsväg öfver trakterna kring Uleåborg. – Finlands Jakttidskrift **12**: 311–313.

Merikallio, E. (1920): Flyttar fjällgåsen (*Anser erythropus* L.) till Lappland öfver trakterna kring Uleåborg? – Finlands Jakttidskrift **15**: 81–88 & 110–114.

Middendorf, A.Th. v. (1853): Sibirische Reise. Band II, Theil 2. Wirbeltiere, Erste Lieferung. – Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, St. Petersburg.

Middendorf, A. v. (1867): Sibirische Reise. Band **IV**. Uebersicht der Natur Nord- und Ost-Sibiriens. Theil 2. Erste Lieferung. Die Thierwelt Sibiriens. – Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, St. Petersburg.

Mooij, J.H. (1992): Wasservogel- und Limikolenzählung in Europa. – Charadrius-Beiheft 1992: „Avifaunistische Erfassungsprogramme“: 23–31.

Mooij, J.H. (1996): Ecology of geese wintering at the Lower Rhine area (Germany). – BSKW, Wesel.

Mooij, J.H. (1999): The international Waterbird Census in Germany. – Proceedings of the EBCC Conference 1998 in Cottbus, 26–29 March 1998, „Bird Numbers“, Die Vogelwelt **120** (Suppl.): 243–252.

Mooij, J.H. (2003): Internationale Gänsezählungen in Deutschland. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft **1**: 45–49.

Mooij, J.H. (2005): Protection and use of waterbirds in the European Union. – Beitr. Jagd- & Wildforschung **30**: 49–76.

Mooij, J.H. (2010a): Review of the historical distribution of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in Europe. – Ornis Svecica **20**: 190–201.

Mooij, J.H. (2010b): Harvest of Waterfowl in the Western Palearctic. – Casarca **13**: 31–75 (in Russian).

Mooij, J.H. & Heinicke, T. (2007): Neue Erkenntnisse zum Auftreten und Schutz der Zwerggans *Anser erythropus* in Deutschland – Charadrius **43**: 171–184.

Mooij, J.H. & Heinicke, T. (2008): Status, distribution and numbers of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in Germany. – Vogelwelt **129**: 281–292.

Mooij, J.H. & Kostin, I.O. (1997): Bestände der Saat- und Bläßgans in Deutschland und der westlichen Paläarktis. – Beitr. Jagd- & Wildforsch. **22**: 23–41.

Mooij, J.H. & Zöckler, C. (1999): Reflections on the Systematics, Distribution and Status of *Anser fabalis*. – Casarca **5**: 103–120.

Mooij, J.H. & C. Zöckler (2000): Reflections on the Systematics, Distribution and Status of *Anser albifrons*. – Casarca **6**: 91–107.

Mooij, J.H.; Faragó, S.; Kirby, J.S. (1999): White-fronted Goose *Anser albifrons albifrons*. – In: Madsen, J.; Cracknell, G. & Fox, A.D. (1999): Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. – Wetlands International Publ. **48**: 94–128.

Mooij, J.H.; Hansson, P.; Kampe-Persson, H. & Nilsson, L. (2008): Analysis of historical observations of Fennoscandian Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus* in Sweden and the West Palearctic. – Vogelwelt **129**: 269–280.

Morozov, V.V. & Aarvak, T. (2004): Wintering of the Lesser White-fronted Geese breeding in the Polar Urals. – Casarca **10**: 156–162.

Morozov, V.V. & Syroechkovski Jr., E.E. (2005): Lesser White-fronted Goose at the turn of the millennium. – Casarca-Supplement **1**: 91–138.

Munsterhjelm, L. (1911): Om fågelfaunan i Könkämädalen uti Lappmarken. – Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica **34** (8), 81 pp.

Munsterhjelm, L. (1913): Fjällgåsen (*Anser erythropus*) i Skandinavien och Finland. – Tidskrift för Jägare och Fiskare **1**: 1–5.

Nankinov, D. (1992): Lesser White-fronted Goose (*Anser erythropus*) migration routes, wintering sites and conservation in Western Eurasia. – Gibier Faune Sauvage **9**: 257–268.

Nankinov, D.N. (1994): Migratsii i zimovki ptits na Balkanskom polyostrove. – Dissertatitsija. Sankt-Peterburskiy Gosudarstvenniy Universitet.

Naumann, J.F. (1842): Naturgeschichte der Vögel Deutschland. Bd **XI** – Leipzig.

Niethammer, G. (ed.) (1938): Handbuch der Deutschen Vogelkunde. Vol. **2**. – Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

Nilsson, S. (1858): Skandinavisk fauna, Foglarna. – Gleerups, Lund.

Norderhaug, A. & Norderhaug, M. (1982): *Anser erythropus* in Fennoscandia. Aquila **89**: 93–101.

Norderhaug, A. & M. Norderhaug, M. (1984) Status of the Lesser White-fronted Goose, *Anser erythropus*, in Fennoscandia. – Swedish Wildlife Res. 1**3**: 171–185.

Noskov, G.A. (ed.) (2002): Red Data Book of Nature of the Leningrad Region. Vol. **3** – Animals – St. Petersburg: 348–349.

Ogilvie, M.A. & Wallace, D.I.M. (1975): Field identification of grey geese. – British Birds **68**: 57–67.

Øien, I.J.; Aarvak, T. & Ekker, M. (2007): Imre er død – leve dverggåsa! – Vår Fuglefauna **30**: 26–28.

Panchenko, V. & Priklonski, S. (1972): The specifik composition of the numbers of geese during the spring migration in the area of the Oka Nature Reserve. – In: Kumari, E. (1972): Geese in the USSR. Proceedings of a conference, Estonia, Mai 1970 – Tartu: 98–105.

Pedall, I.; Gonzalez, J.; Sauer-Gürth, H. & Wink, M. (2007). Genetic analysis of captive Lesser White-fronted Geese (*Anser erythropus*) in Germany. – Vogelwelt **128**: 304–309.

Persson, H. (2000): Occurence of the Lesser White-fronted Goose in Spain, up to 1999. – In: Tolvanen, P.; Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (2000): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project – Annual report 1999. – WWF Finland Report **13**/NOF Rapportserie Report **1**: 51–52.

Persson, H. (2004): Lesser White-fronted Geese shot in Spain. – In: Aarvak, T. & Timonen, S. (2004): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project – Annual report 2001–2003. – WWF Finland Report **20**/NOF Rapportserie Report **1**: 50.

Prokosch, P. & Hötker, H. (eds.) (1995): Faunistik und Naturschutz auf Taimyr – Expeditionen 1989–1991. – Corax **16** (Special Issue).

Raudonukis, L. & Shvazhas, S. (1991): A short note on goose migration in Lithuania. – Ardea **79**: 123–124.

Ringleben H. (1957): Die Wildgänse Europas. – Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.

Rogacheva, H. (1992): The Birds of Central Siberia. – Husum.

Rosenius, P. (1937): Sveriges fåglar och fågelbon. Vol. **4**. – C.W.K. Gleerups förlag, Lund.

Rozenfeld, S. (2011): The number of Red-Breasted Goose (*Branta ruficollis*) and Lesser White-fronted Goose (*Anser erythropus*) on the migration routes in 2010. – Goose Bulletin **12**: 8–14.

Rozenfeld, S.B.; Timoshenko, A.Yu. & Salemgareev, A.R. (2009): Autumn migration of geese in Kostanay Oblast, Kazakhstan, in 2008. – Casarca **12** (2): 114–137.

Rozenfeld, S.; Timoshenko, A. & Vilkov, V. (2012): The results of goose counts on the North-Kazakhstan stopover site in autumn 2012. – Casarca **15** (2): 164–176 (Russisch mit Englische Zusammenfassung).

Ruokonen, M.; Kvist, L.; Aarvak, T.; Markkola, J.; Morozov, V.V.; Øien, I.J.; Syroechkovsky Jr., E.E.; Tolvanen, P. & Lumme, J. (2004): Population genetic structure and conservation of the lesser white-fronted goose *Anser erythropus*. – Conservation Genetics **5**: 501–512.

Rutschke, E. (1987): Die Wildgänse Europas. – Aula, Wiesbaden.

Salmen, H. (1980): Die Ornis Siebenbürgens. – Band I – Studia Transsylvanica 8/I – Böhlau, Köln.

Sandman, J.A. (1892): Fogelfaunan på Karlö. – Meddelanden af Societatis pro Fauna et Flora Fennica 17.

Schlegel, H. (1877): De Vogels van Nederland. – Funke, Amsterdam.

Scott. P. (1939): Wild Chorus. – Country Life, London.

Snouckaert van Schauburg, Mr. R. Baron (1901): Overzicht der voornaamste waarnemingen op ornithologisch gebied van 1 Mei 1899-30 April 1900. – De Levende Natuur **5**: 101.

Snouckaert van Schauburg, Mr. R. Baron (1902): Overzicht der voornaamste waarnemingen op ornithologisch gebied van 1 Mei 1900-30 April 1901. – De Levende Natuur **6**: 164.

Snouckaert van Schauburg, Mr. R. Baron (1904): Overzicht der voornaamste waarnemingen op ornithologisch gebied van 1 Mei 1902-30 April 1903. – De Levende Natuur **8**: 97–99.

Snouckaert van Schauburg, Mr. R. Baron (1905a): Overzicht der voornaamste waarnemingen op ornithologisch gebied van 1 Mei 1903-30 April 1904. – De Levende Natuur **9**: 127.

Snouckaert van Schauburg, Mr. R. Baron (1905b): Overzicht der voornaamste waarnemingen op ornithologisch gebied van 1 Mei 1904-30 April 1905. – De Levende Natuur **10**: 164.

Snouckaert van Schauburg, Mr. R. Baron (1906): Ornithologie van Nederland. Waarnemingen van 1 Mei 1905 tot en met 30 April 1906. – Verslagen en mededeelingen **3**: 25–43.

Sterbetz, I. (1968): Der Zug der Zwerggans auf der Ungarischen Puszta. – Ardea **56**: 259–266.

Sterbetz, I. (1976): Development of wild-geese migration on the Hungarian gathering-places. – Aquila **82**: 181–194.

Sterbetz, I. (1982): Migration of *Anser erythropus* and *Branta ruficollis* in Hungary 1971–1980. Aquila **89**: 107–114.

Smith, F.R. (1974): Report on rare birds in Great Britain in 1973 (with additions for ten previous years). – British Birds **67**: 310–348.

Stresemann, E. (ed.) (1961): Exkursionsfauna von Deutschland. Wirbeltiere. – Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.

Švažas, S. (1996): The Lesser White-fronted Goose in Lithuania. – Wetlands International Goose Specialist Group Bulletin **7**: 8–9.

Švažas, S.; Stanevicius, V. & Čepulis, M. (1997): The status, numbers and distribution of swans and geese in Lithuania. – Acta Zoologica Lituanica Ornithologia **6**: 66–78.

Švažas, S.; Stanevicius, V. & Čepulis, M. (1998): Inventory of important staging areas for waterfowl in Lithuania. – Acta Zoologica Lituanica, Ornithologia **8**: 163–168.

Tar, J.; Ecsedi, Z. & Lengyel, S. (2009): Monitoring of Lesser White-fronted Geese in Hortobágy, Hungary, in 2004–2008. – In: Tolvanen, P.; Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (eds.) (2009): Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route. Final report of the EU Life-Nature project 2005–2009. – WWF Finland Report **27**/NOF Rapportserie Report **1**: 48–52.

Tischler, F. (1914): Die Vögel der Provinz Ostpreussen. – Junk, Berlin.

Thienemann, J. (1907): VI. Jahresbericht (1906) der Vogelwarte Rositten der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft. – J. Orn. **55**: 481–548.

Thienemann, J. (1908): VII. Jahresbericht (1907) der Vogelwarte Rositten der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft. – J. Orn. **56**: 393–445.

Tkachenko, Ye.E. & Litvinova, N.A. (1990): Wintering of Waterfoel in Azerbaidzhan. – In: Matthews, G.V.T. (ed.) (1990): Managing Waterfowl Populations. – Proceedings of an IWRB-Symposium, Astrakhan, USSR, 2-5 October 1989. – IWRB Special Publication **12**: 32–33.

Tolvanen, P.; Ruokolainen, K.; Markkola, J. & Karvonen, R. (1998): Finish Lesser White-fronted

Goose Conservation Project. Annual Report 1997. WWF Finland report **9**, Helsinki.

Tolvanen, P.; Litvin, K. & Lampila, P. (1999): Monitoring the autumn staging of Lesser White-fronted Geese in north-western Kazakhstan, October 1998. – In: Tolvanen, P.; Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (eds.) (1999): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. – Annual report 1998. – WWF Finland Report **10**/NOF Rapportserie Report **1**: 42–46.

Tolvanen, P.; Øien, I.J. & Ruokolainen, K. 1999: Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. – Annual Report 1998. WWF Finland report **10**, Helsinki & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie Report **1**, Klæbu.

Tolvanen, P.; Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (2000): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. – Annual report 1999. WWF Finland Report **12**, Helsinki & NOF Rapportserie Report **1**, Klæbu.

Tolvanen, P.; Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (2001): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. – Annual Report 2000. WWF Finland Report **13**, Helsinki & NOF Rapportserie Report **1**, Klæbu.

Tolvanen, P.; Toming, M. & Pynnönen, J. (2004): Monitoring of Lesser White-fronted Geese in western Estonia in 2001–2003. – In: Aarvak, T. & Timonen, S. (eds.) (2004): Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Report 2001–2003. – WWF Finland Report **20**/NOF Rapportserie report **1**: 9–13.

Tomiałojć, L. (1990): Ptaki Polski. Rozmieszczenie i liczebnosc. – Pánstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Uspenski, S.M. (1965): Die Wildgänse Nordeurasiens. – Neue Brehm Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt.

Van Oort, E.D. (1915): Ornithologische waarnemingen in Nederland. - Ardea **4**: 113–118.

Van Oort, E.D. (1916): Ornithologische waarnemingen in Nederland. - Ardea **5**: 93–98.

Van Oort, E.D. (1917): Ornithologische waarnemingen in Nederland. - Ardea **6**: 98–107.

Van Oort, E.D. (1918): Ornithologische waarnemingen in Nederland. - Ardea **7**: 129–138.

Van Oort, G.J. (1937): Enquête naar de stand der Zwanen, Ganzen en Eenden. – Ardea **26**: 109.

Van Oort, K.D. (1909): Contribution to our knowledge of the Avifauna of the Netherlands, being a list of all the species of birds hitherto observed, with special references to specimens in the Leyden Museum. – Notes of the Leyden Museum **30**: 129–224.

Van den Berg, A.B. & Bosman, C.A.W. (1999): Rare Birds of the Netherlands, Avifauna van Nederland 1 – GMB Uitgeverij & Stichting Uitgeverij van de KNNV, Haarlem & Utrecht.

Von Essen, L. (1982): An effort to reintroduce the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* into the Scandinavian Mountains. – Aquila **89**: 103–105.

Von Essen, L. (1991): A note on the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in Sweden and the result of a re-introduction scheme. – Ardea **79** (2): 305–306.

Von Essen, L. (1996): Reintroduction of lesser white-fronted geese (*Anser erythropus*) in Swedish Lapland (1981–1991). – Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. **13**: 1169–1180.

Van Impe, J. (1982): The Lesser White-fronted Goose in the south of the province of Zeeland (Netherlands). – Veldornithologisch Tijdschrift **5**: 130–140.

Vinokurov, V.G. (1990): *Anser erythropus* in the USSR. – In: Matthews, G.V.T. (ed.) (1990): Managing Waterfowl Populations. – Proceedings of an IWRB-Symposium, Astrakhan, USSR, 2-5 October 1989. – IWRB Special Publication **12**: 199–203.

Vlaamse Avifaunacommissie (1989): Vogels in Vlaanderen. Voorkomen en Verspreiding. – C.I.P. Koninklijke Bibliotheek Albert I, Bornhem.

W (1909): Ganzenvangst. – De Levende Natuur **14**: 115–117 & 128–130.

Wang, X.; Fox, A.D.; Cong, P. & Cao, L. (2013): Recent research on the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in China. – Goose Bulletin **17**: 2–5.

Watson, D. (1955): Lesser White-fronted Goose in Kirkcudbright. – British Birds **48**: 323–325.

Williams, B.K. (1990): Population levels in North American waterfowl: an assessment of recent trends. – In: Matthews, G.V.T. (Hrsg.) (1990): Managing Waterfowl Populations. – IWRB Spec.Publ. 12, Slimbridge: 90–96.

Witherby, H.F.; Jourdain, F.C.R.; Ticehurst, N.F. & Tucker, B.W. (1939): The Handbook of British Birds. Vol. **III**. – Witherby, London.

Yeatman-Berthelot, D. (1991): Atlas des Oiseaux de France en hiver. – SEOF, Paris.

Yerokhov, S.N.; Kellomäki, E.N.; Beryezovikov, N.N. & Ripatti, N.I. (2000): Lesser White-fronted Goose and other goose species in Kazakhstan during migration. – Casarca **6**: 121–157.

Yerokhow, S.; Berezovikov, N.; Kellomäki, E.; Ripatti, N. & Kahanpää, L. (2008): Results of ten years monitoring of the autumn migration of geese in the Kostanay Region, NW Kazakhstan. – Vogelwelt **129**: 204–214.

Žalakevičius, M. (1998): Results of the long-term waterfowl migration research in Lithuania. – Acta Zoologica Litunaica Ornithologica **8** (Special issue, Proceedings of OMPO International meeting Reproduction and important habitats of migratory birds of the Western Palearctic): 15–18.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Johan H. Mooij
Biological Station Wesel
Freybergweg 9
D-46483 Wesel (Germany)
E-Mail: johan.mooij@bskw.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Jagd- und Wildforschung

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Mooij Johan H.

Artikel/Article: Historische und gegenwärtige Bestandsgröße und Verbreitung der Zwerggans Anser erythropus 269-298