Ansiedlung von Brandseeschwalben *Thalasseus sandvicensis* aus dem Mittelmeer auf Hallig Norderoog

Dr. Ulrich Knief, Schulstraße 13, 82131 Gauting, E-Mail: ulrich.knief@web.de
Matthias Haupt, Dorfstraße 15, 24241 Blumenthal, E-Mail: tchaupt@freenet.de

Die europäischen Brandseeschwalben werden in drei großräumige Populationen eingeteilt: Die nordwesteuropäische (oder atlantische), die Schwarzmeer- und die kaspische Population (Nehls 1999). Diese sind zur Brutzeit geographisch voneinander getrennt, zumindest treffen sich aber Vögel der Atlantik- und Schwarzmeer-Population auf dem Zug und im Winterquartier vor Westafrika und im Mittelmeer (siehe Møller 1981 und Conradt 2016 für eine Übersicht der Zugwege). Im Mittelmeer brüten Brandseeschwalben zumeist in den Mündungsgebieten größerer Flüsse, so an der Rhône (Camargue, Frankreich, seit 1948), am Ebro (Spanien, seit 1971), am Po (Valli di Comacchio, Italien, seit 1979), am Evros (Griechenland, seit 1981), am Gediz (Türkei, seit 1984) und am Axios (Axios-Loudias-Aliakmonas, Griechenland, seit 2011). Weitere Brutvorkommen gibt es in größeren Feuchtgebieten und Salinen (z.B. Palavasien, Frankreich; seit den 1980er Jahren; Amvrakikos, Griechenland, mindestens seit 1989; Albufera und andere kleine Vorkommen in der Provinz Valencia, Spanien, seit 1993; Lagune von Venedig, Italien, seit 1995; Salinas de San Pedro del Pinatar, Spanien, seit 2008; Salina di Cervia, Italien, seit 2013). Die Kolonien im Mittelmeer entwickeln sich genauso wie in der Nordsee uneinheitlich und werden mitunter aufgegeben. So sollen Brandseeschwalben beispielsweise im 19. Jahrhundert an der Küste Algeriens gebrütet haben und einige wenige Brutpaare wurden 1959 auch in Tunesien nachgewiesen (Castan 1961; Nehls 1999). Bisher ist allerdings nicht abschließend geklärt, ob und mit welchen Populationen sich die im Mittelmeer brütenden Brandseeschwalben austauschen. Nehls (1999) rechnet die Vorkommen bis einschließlich Italien der atlantischen Population zu (und erwähnt die weiter östlichen Vorkommen nicht), während Bauer et al.

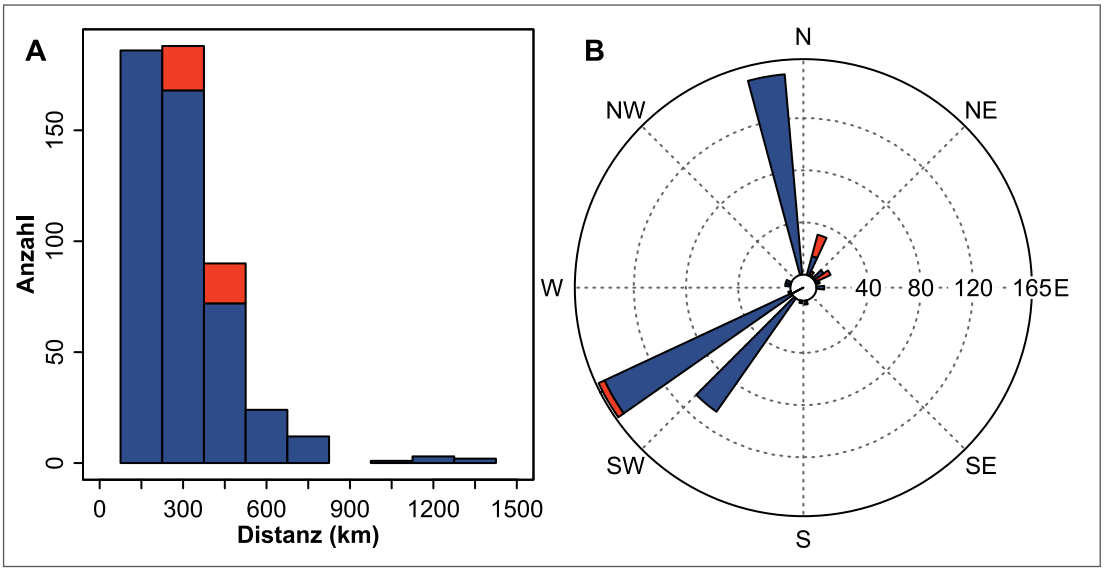

Abb. 1: Histogramme der (A) Distanzen und (B) Richtungen zum Schlupfort von auf Norderoog beringten (rot, N = 38) und nachgewiesenen (blau, N = 468) Brandseeschwalben (ausschließlich der Vögel, die auf Norderoog erbrütet und wiedergefunden wurden, N = 341). Von jedem Vogel wurde nur ein Fund pro Jahr berücksichtigt.

Fig. 1: Histograms of (A) distance to and (B) direction to the hatching place of Sandwich Terns ringed (red, N = 38) or recovered (blue, N = 468) on Norderoog (excluding birds that hatched and were recovered on Norderoog). Every bird was taken into account once per year.

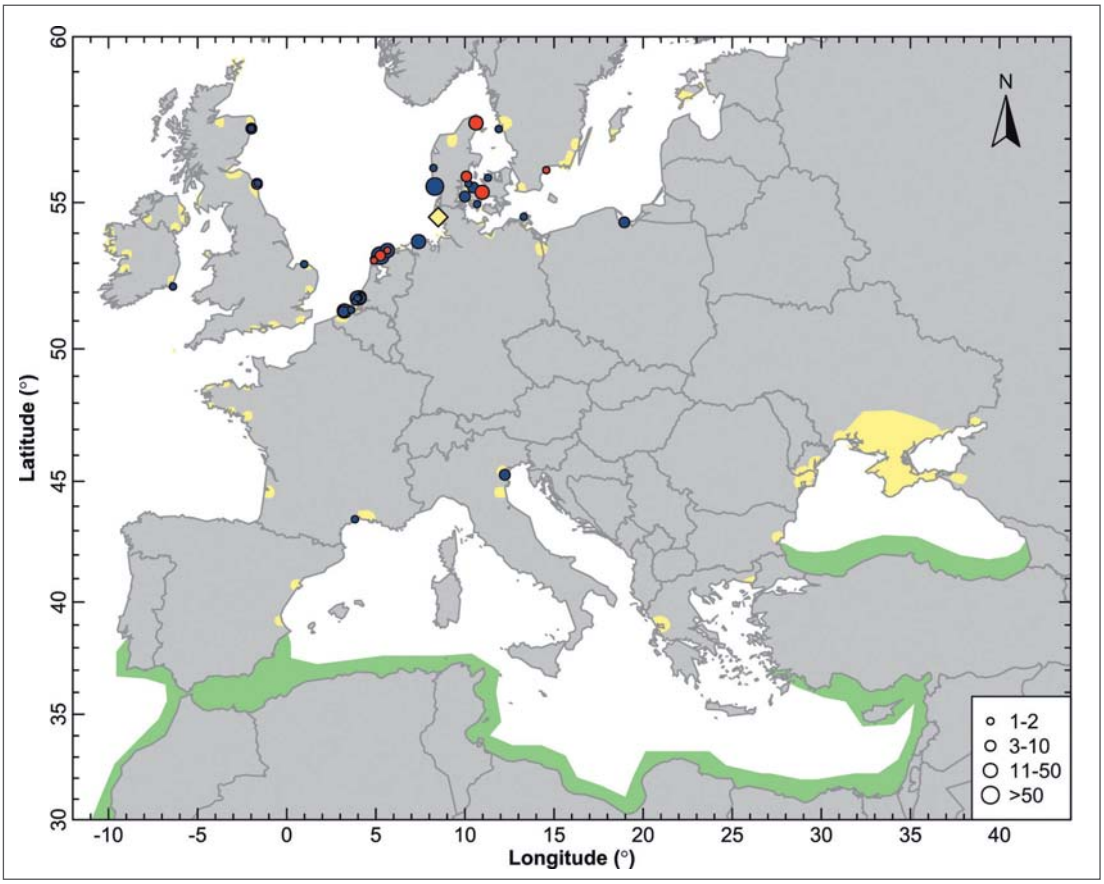

Abb. 2: Ansiedlungen von auf Norderoog beringten Brandseeschwalben (rot, N = 38) und Herkunft von auf Norderoog festgestellten Vögeln (blau, N = 468). Norderoog ist als hellgelbes Rechteck dargestellt. Die Punktgrößen spiegeln die Anzahl der Funde an einem Ort wider. Von jedem Vogel wurde nur ein Fund pro Jahr und Ort berücksichtigt. Zur Illustration sind die ungefähren Verbreitungsgebiete im Sommer (hellgelb) und im Winter (hellgrün) dargestellt (Verbreitungsdaten: BirdLife International).

Fig. 2: Recoveries of Sandwich Terns ringed on Norderoog (red, N = 38) and hatching places of birds recorded on Norderoog (blue, N = 468). Norderoog is displayed as a light yellow diamond. Point size reflects the number of recoveries. Every bird was taken into account once per year and recovery place. For illustration, the distribution of Sandwich Terns during summer (light yellow) and winter (light green) is highlighted (distribution data: BirdLife International).

(2005) alle Mittelmeer-Vorkommen zur Schwarzmeer-Population zählen.

Im Rahmen der Langzeituntersuchung an Brandseeschwalben auf Hallig Norderoog (Knief 2008; Knief & Haupt 2013) werden seit 2007 alljährlich nestjunge Brandseeschwalben beringt (jährlich 92–1904, insgesamt 10018 beringte Individuen). Außerdem werden seit 2009 die Ringe adulter Vögel mittels Spektiv während der Brutzeit (definiert als der Zeitraum 1. Mai – 16. Juli) im Umfeld der Kolonie störungsfrei vom Hüttenumlauf aus abgelesen (Haupt & Knief 2014; jährlich 63–569 Ablesungen von 50–275 Individuen mit Rückmeldung bis zum 11.5.2018). Hinzu kommen einige wenige Ablesungen aus den Jahren 2005 (*N* = 22 Ablesungen von 19 Individuen) und 2008 (*N* = 3 Ablesungen von einem Individuum). Insgesamt konnten in elf Jahren 1543 Ablesungen von 775 Individuen erbracht werden. Hier werden nur Ablesungen von als Nestjunge beringten Brandseeschwalben berücksichtigt, um alle Vögel eindeutig einer Kolonie zuordnen zu können (*N* = 1238 Ablesungen von 650 Individuen). Für die Auswertung wurden die loxodrome Richtung und Distanz zwischen Norderoog und den Beringungs- bzw.

Abb. 3: Blick in die Kolonie in der Lagune von Venedig, Italien. Foto: Marco Basso.
Fig. 3: The colony in the Venetian Lagoon, Italy.

Wiederfundorten verwendet (Imboden & Imboden 1972). Für eine gesamteuropäische Einordnung der Wiederfunde wurde die Datenbank der European Union for Bird Ringing (EURING) nach allen europäischen Brandseeschwalben-Wiederfunden abgefragt (Datenstand vom 7.3.2018; du Feu et al. 2016). Wiederfunde werden als „Ansiedlung" bezeichnet, wenn ein Vogel nicht-flügge beringt und später während der Brutzeit wiedergefunden wurde. „Umsiedlungen" beziehen sich auf adulte Vögel, die zwischen Brutkolonien wechselten. Um An- und Umsiedlungen dokumentieren zu können, wurden die EURING Daten nach folgenden Kriterien gefiltert: (1) die Vögel wurden entweder als Brut- oder Jungvogel beringt, (2) die Vögel haben entweder als Brutvogel oder während der Brutzeit (1. Mai – 16. Juli) einen Wiederfund erbracht, (3) die Vögel waren zum Zeitpunkt des Wiederfundes mindestens im dritten Kalenderjahr, (4) Beringungs- und Wiederfundort waren nicht identisch und lagen nördlich von N31° und (5) die Fundumstände schließen solche Vögel aus, die schon lange vor dem Wiederfund tot waren. Von jedem Vogel wurde nur ein Fund pro Jahr und Ort (geogra-

Abb. 4: Die Brandseeschwalbe aus Frankreich in der Kolonie auf Norderoog. Foto: Paul-August Schult.
Fig. 4: The Sandwich Tern ringed in France and recorded on Norderoog. Photo: Paul-August Schult.

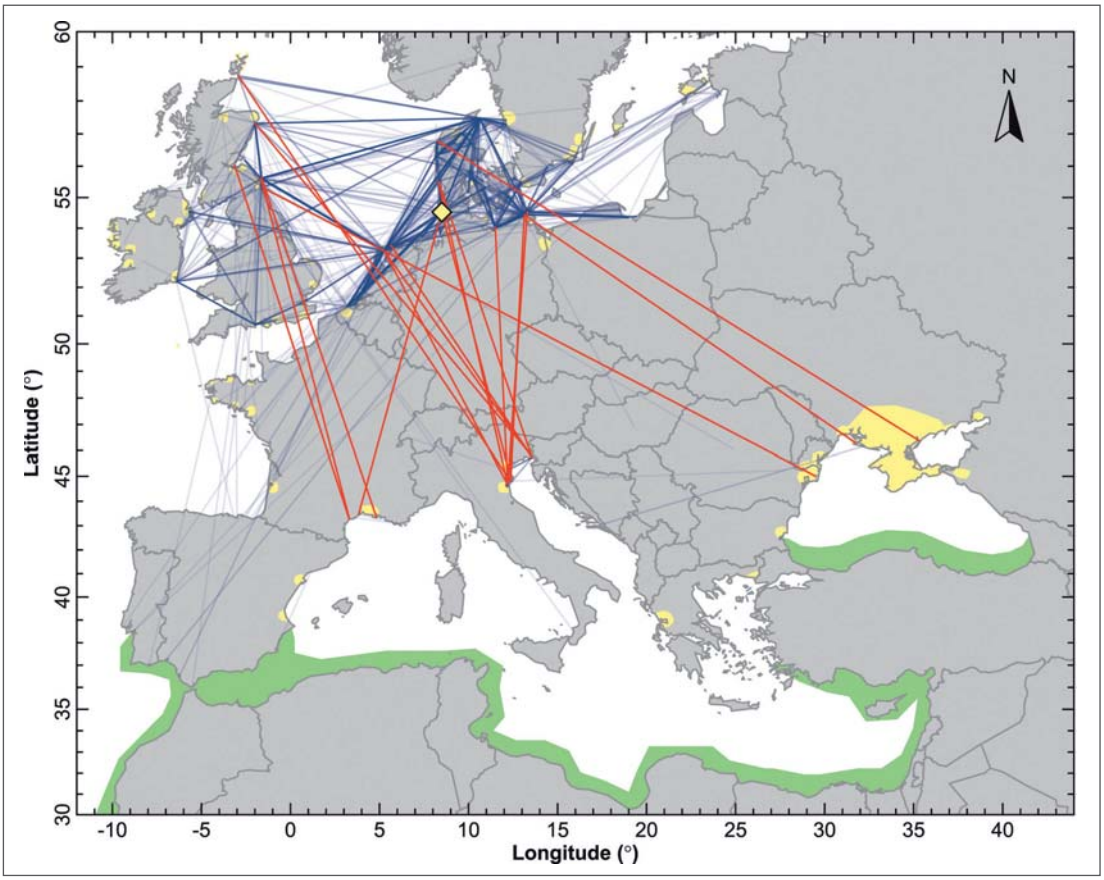

Abb. 5: Alle dokumentierten An- und Umsiedlungen von Brandseeschwalben innerhalb Europas. Die Vögel sind entweder als Nestling oder brütend auf dem Nest gefangen und beringt worden und haben während der Brutzeit (1. Mai – 16. Juli) als mindestens dreijähriger Vogel einen Wiederfund erbracht. An- und Umsiedlungen zwischen Atlantik-, Schwarzmeer- und Mittelmeer-Population sind in rot dargestellt (N = 22) und in transparent blau An- und Umsiedlungen innerhalb der einzelnen Populationen (N = 4000). Die vier Wiederfunde von Vögeln (alle im 3. Kalenderjahr) in Kroatien und an der Westküste Italiens sind transparent blau dargestellt, weil es dort bisher keine Brutnachweise gegeben hat (Stipčević et al. 1998; Francesco Scarton brieflich). Von jedem Vogel wurde nur ein Fund pro Jahr und Ort berücksichtigt. Zur Illustration sind die ungefähren Verbreitungsgebiete im Sommer (hellgelb) und im Winter (hellgrün) dargestellt (Verbreitungsdaten: BirdLife International).

Fig. 5: Exchange of Sandwich Terns between colonies within Europe. All birds were either ringed as nestlings, as breeding birds or during the breeding season (1st May – 16th July) at a minimum age of three years. Movements between the Atlantic, Black and Mediterranean Sea population are displayed in red (N = 22) and those within each of the populations in transparent blue (N = 4000). The four recoveries of birds (in their third calendar year) in Croatia and on the western coast of Italy are displayed in transparent blue as well, because no breeding colonies have been recorded there (Stipčević et al. 1998; Francesco Scarton, personal communication). Every bird was taken into account once per year and recovery place. For illustration, the distribution of Sandwich Terns during summer (light yellow) and winter (light green) is highlighted (distribution data: BirdLife International).

fische Länge und Breite auf zwei Nachkommastellen gerundet) berücksichtigt. Alle geografischen und statistischen Analysen wurden mit der Software R (R Core Team 2016) ausgeführt.

Die Mehrheit der dokumentierten An- und Umsiedlungen nach bzw. auf Norderoog erfolgte innerhalb des Wattenmeergebietes. Die meisten Vögel wurden auch auf Norderoog erbrütet (*N* = 261 Individuen). Selbst wenn man diese nicht berücksichtigt, stammten noch über 94 % der Vögel aus Kolonien in einem Umkreis von weniger als 500 Kilometern um Norderoog herum (Abbildung 1A) mit einer klaren Präferenz für eine Herkunft aus südwestlichen und nördlichen Richtun-

Tab. 1: Details zu 16 Brandseeschwalben, die zwischen atlantischer und Mittelmeer-Population und zu drei Vögeln, die zwischen atlantischer und Schwarzmeer-Population (unterhalb der gestrichelten Linie, P319005 nicht in der EURING Datenbank) umgesiedelt sind. Die zwei auf Norderoog festgestellten Vögel sind nur einmal mit dem Datum ihres Erstnachweises aufgeführt.

Ringnummer	Beringung			
	Ort (Koordinaten)	Land	Datum	Alter
265577	N56°02′05″ W003°08′21″	Großbritannien	11.07.1958	Pullus
P17539	N55°37′08″ W001°37′09″	Großbritannien	04.07.1960	Pullus
XX87593	N55°36′20″ W001°40′00″	Großbritannien	10.07.1971	Pullus
6094317	N54°26′00″ E013°08′00″	Deutschland	25.05.1989	Pullus
7283863	N54°02′00″ E011°30′00″	Deutschland	26.05.1989	Fängling auf dem Nest
6094637	N54°26′00″ E013°08′00″	Deutschland	10.06.1989	Pullus
DK30755	N58°44′20″ W002°56′04″	Großbritannien	20.06.1993	Pullus
1334807	N53°15′15″ E005°14′46″	Niederlande	26.05.1995	Pullus
LA12371	N54°32′00″ E013°18′00″	Deutschland	09.06.1997	Pullus
7140720	N55°31′00″ E008°19′00″	Dänemark	08.07.2005	Pullus
7143266	N55°30′58″ E008°18′35″	Dänemark	12.06.2007	Pullus
DK31758	N57°19′15″ W001°59′00″	Großbritannien	30.05.2008	Pullus
1426857	N53°15′15″ E005°14′46″	Niederlande	04.06.2008	Pullus
U67631	N45°15′26″ E12°14′12″	Italien	20.06.2008	Pullus
GE72789	N43°28′14″ E03°49′37″	Frankreich	28.06.2012	Pullus
NL4122	N53°25′27″ E005°39′19″	Niederlande	21.06.2014	Pullus
DS61187	N55°18′02″ W001°30′14″	Großbritannien	24.06.1967	Pullus
P319005	N46°22′00″ E035°20′00″	Ukraine	03.07.1974	Flügger Jungvogel
P548688	N46°17′00″ E031°45′00″	Ukraine	26.06.1976	Flügger Jungvogel

gen (Abbildung 1B; Knief & Haupt 2013, siehe auch Møller 1981). Das Gros der Vögel, die nicht auf Norderoog erbrütet worden waren, stammte von der etwa 255 Kilometer entfernten Insel Griend (N53°15'07" E005°15'2,3", Richtung 236°) im niederländischen Wattenmeergebiet ($N = 122$ Individuen), welche über lange Zeit die größte Kolonie der nordwesteuropäischen Population beherbergt hat. Gefolgt von der rund 110 Kilometer entfernten Kolonie auf der Insel Langli (N55°30'52" E008°18'43,6", Richtung 354°) am nördlichen Rand des dänischen Wattenmeeres (seit 2014 erloschen; $N = 113$ Individuen). In beiden Kolonien wurde über viele Jahre hinweg intensiv beringt.

Die weitesten An- oder Umsiedlungen erfolgten über eine Distanz von mehr als 1000 Kilometern. So konnte im Jahr 2010 ein dreijähriger Vogel von der etwa 1020 Kilometer entfernten Insel Lady's Island in Irland (N52°12'00" W006°23'00", Richtung 255°) nachgewiesen werden (Knief & Haupt 2013). Zwei weitere An- bzw. Umsiedlungen waren nicht nur wegen ihrer großen Distanz zum Schlupfort sondern vor allem aufgrund ihrer Herkunft aus südlicher Richtung bemerkenswert: Im Jahr 2013 (14.–30. Juni) konnte eine Brandseeschwalbe auf Norderoog festgestellt werden, die im Jahr 2008 als Nestling in der Lagune von Venedig beringt worden war (Abbildungen 2 und 3), welche etwa 1065 Kilometer von Norderoog entfernt ist (N45°15'26" E012°14'12", Richtung 166°). In den Jahren 2015 (27.–29. Juni) und 2016 (31. Mai–25. Juni) gelangen weitere Nachweise desselben Vogels, was darauf schließen lässt, dass es sich um einen langjährigen Brutvogel handelte. In den Jahren 2016 (21. Mai–1. Juli) und 2017 (8. Juni) konnte ein weiterer Vogel aus dem Mittelmeer auf Norderoog dokumentiert werden, der im Jahr 2012 im Lagunengebiet Palavasien im Süden Frankreichs (N43°28'14" E003°49'37", Richtung 195°) als Küken mit einem weißen Farbring markiert worden war (Abbildungen 2 und 4). Die Kolonie am Étang de Vic ist seit einigen Jahren erloschen. Mit einer Entfernung von 1275 Kilometern ist es der bisher

Table 1: Information on 16 Sandwich Terns that moved between the Atlantic and Mediterranean Sea population and on those three birds that switched between the Atlantic and Black Sea population (below the dashed line, P319005 was not in the EURING scheme). The Sandwich Terns recovered on Norderoog are listed only once with the date of their first sighting.

Wiederfund				
Ort (Koordinaten)	**Land**	**Datum**	**Zustand**	**Fundumstand**
N43°16′00″ E003°18′00″	Frankreich	13.07.1961	lebend kontrolliert	gefangen
N43°20′00″ E004°50′00″	Frankreich	21.06.1964	frischtot	gefangen
N43°18′00″ E003°18′00″	Frankreich	15.05.1974	frischtot	gefangen
N44°48′00″ E012°20′00″	Italien	25.04.1994	frischtot	geschossen
N44°40′00″ E012°12′00″	Italien	20.08.1990*	lebend kontrolliert	gefangen
N44°48′00″ E012°22′00″	Italien	18.08.1997*	lebend kontrolliert	gefangen
N44°48′00″ E012°22′00″	Italien	13.07.1999	lebend kontrolliert	gefangen
N45°43′56″ E013°33′48″	Italien	19.06.2016	lebend kontrolliert	Ring abgelesen
N44°40′00″ E012°12′00″	Italien	05.04.2005	lebend kontrolliert	gefangen
N45°49′00″ E013°31′00″	Italien	30.06.2010	lebend kontrolliert	Ring abgelesen
N44°40′00″ E012°12′00″	Italien	02.05.2013	lebend kontrolliert	gefangen
N45°49′00″ E013°31′00″	Italien	05.06.2011	lebend kontrolliert	Ring abgelesen
N44°39′44″ E012°11′54″	Italien	09.05.2014	lebend kontrolliert	gefangen
N54°31‘48‘‘ E8°30‘0‘‘	Deutschland	14.06.2013	lebend kontrolliert	Ring abgelesen
N54°31‘48‘‘ E8°30‘0‘‘	Deutschland	21.05.2016	lebend kontrolliert	Ring abgelesen
N45°43′55″ E013°33′47″	Italien	29.06.2017	lebend kontrolliert	Ring abgelesen
N45°00′00″ E029°30′00″	Rumänien	02.07.1976	frischtot	geschossen
N56°47′00″ E008°15′00″	Dänemark	11.06.1977	lebend kontrolliert	gefangen
N54°26′00″ E013°08′00″	Deutschland	10.05.1986	lebend kontrolliert	gefangen

* Die Wiederfunde von 7283863 und 6094637 erfolgten Mitte August, sind aber als Brutvögel in der EURING Datenbank aufgeführt.

am weitesten entfernte Schlupfort einer auf Norderoog nachgewiesenen Brandseeschwalbe. Aufgrund der langen Verweildauer im Jahr 2016 handelte es sich vermutlich ebenfalls um einen Brutvogel. Ein direkter Nachweis einer (erfolgreichen) Brut konnte jedoch nicht erbracht werden. Da Brandseeschwalben gewöhnlich im Alter von drei bis fünf Jahren erstmals brüten (Nehls 1999), kann bei allen drei Vögeln von einer Ansiedlung ausgegangen werden.

An- und Umsiedlungen von Brandseeschwalben zwischen Mittelmeer und Atlantik sind bisher selten dokumentiert worden. Insgesamt erfüllten 4021 Wiederfunde in der EURING Datenbank unsere Abfragekriterien, von denen lediglich 16 zwischen Atlantik- und Mittelmeer-Population (0,40 %, inklusive der zwei Funde von Norderoog; Tabelle 1) erfolgten. Nur die zwei Vögel, welche auf Norderoog wiedergefunden wurden, stammten aus dem Mittelmeer, alle anderen siedelten aus der atlantischen Population ins Mittelmeer um. Austausch zwischen Schwarzmeer- und Mittelmeer-Population konnte bisher nicht nachgewiesen werden und nur zwei Vögel wechselten zwischen Schwarzmeer- und Atlantik-Population (0,05 %; Tabelle 1): Eine 1976 als Nestling auf der Insel Ostrov Orlov an der ukrainischen Schwarzmeerküste beringte Brandseeschwalbe (N46°17’00” E031°45’00”) wurde im Jahr 1986 auf der Insel Heuwiese an der vorpommerschen Ostseeküste auf dem Nest wiedergefangen (N54°26’00” E013°08’00”). Ein anderer Vogel wurde 1967 als Nestling an der englischen Nordseeküste beringt (N55°18’02” W001°30’14”) und 1976 während der Brutzeit im Donaudelta geschossen (N45°00’00” E029°30’00”), wo Brandseeschwalben regelmäßig nisten (Cramp & Ferguson-Lees 1963; Nankinov 1996). Heinicke et al. (2016) erwähnen außerdem einen 1974 am Asowschen Meer in der Ukraine erbrüteten Jungvogel (N46°22’00” E035°20’00”), der 1977 im dänischen Limfjord/Jütland als Brutvogel nachgewiesen

Kolonie Norderoog 2011. Foto: Ulrich Bolm-Audorff.

wurde (N56°47'00" E008°15'00"; dänische Beringungszentrale Kjeld Tommy Pedersen brieflich).

Die EURING-Wiederfunde bestätigen die Auffassung von Nehls (1999), dass Brutvögel im Mittelmeer der atlantischen Population zuzurechnen sind. Allerdings ist ein Austausch von Brutvögeln zwischen Mittelmeer und Schwarzem Meer auf Grund der geographischen Nähe wahrscheinlich und Ringfunde außerhalb der Brutzeit bestätigen die Verbindung zwischen Schwar-

zem Meer und Mittelmeer. Das Fehlen von Nachweisen ist daher eher auf die insgesamt geringere Beringungs- und Kontrollaktivität im Bereich der Mittelmeer- und Schwarzmeer-Population zurückzuführen. Da zudem vereinzelte Ansiedlungen von Vögeln aus dem Schwarzen Meer im Atlantik und anders herum dokumentiert sind, sollte man im Mittelmeer von einer Mischzone zwischen Schwarzmeer- und Atlantik-Population ausgehen. Das Ausmaß des Genflusses zwischen den großräumigen Populationen und dem Mittelmeer ließe sich allerdings am besten durch populationsgenetische Untersuchungen abschätzen.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der European Union for Bird Ringing (EURING) für die Wiederfunddaten zu allen europäischen Brandseeschwalben und bei BirdLife International für die Brandseeschwalben-Verbreitungsdaten. Wir möchten außerdem Paul-August Schult danken, der 2016 neben vielen anderen auch die beiden aus dem Mittelmeer stammenden Brandseeschwalben auf Norderoog dokumentieren konnte. Dr. Wilfried Knief, Christof Herrmann und Bernd Hälterlein danken wir für die Durchsicht des Manuskripts.

Summary: Settling of Sandwich Terns *Thalasseus sandvicensis* from the Mediterranean area on the island Norderoog, Schleswig-Holstein

The exchange of Sandwich Terns *Thalasseus sandvicensis* between the Atlantic, Mediterranean and Black Sea has rarely been documented. Whereas the Atlantic and Black Sea terns are supposed to belong to different populations, the status of the Mediterranean birds is ambiguous. Here we report on two birds that hatched on the Mediterranean coasts of France and Italy and were recorded at Hallig Norderoog in the Waddensea. Both were most likely breeding birds. We analyzed the EURING Sandwich Tern recovery database ($N = 4021$ entries) and found that (including ours) there were 16 birds that moved between the Mediterranean Sea and the Atlantic and two birds that switched from the Black Sea to the Atlantic for breeding. A third bird from the Black Sea population bred in the Atlantic population but was not listed in the EURING scheme. There were no records of birds moving between the Mediterranean and Black Sea. This supports the hypothesis that all Mediterranean breeding Sandwich Terns belong to the Atlantic population. However, this might (more likely?) be due to the lower ringing and recovery efforts in the Mediterranean and Black Sea. We conclude that Sandwich Terns from the Mediterranean Sea are probably part of a mixture zone between birds from the Atlantic and the Black Sea populations and suggest testing this via population genetic analyses.

Literatur

Castan R 1961: Nouvelle recherches sur l'avifaune des Bibans. *Alauda* 29: 31–52.

Conradt S 2016: Unstete Schwarzköpfe. *Vögel* 43: 54–59.

Cramp S & J Ferguson-Lees 1963. The birds of the Danube Delta and their conservation. *Br. Birds* 56: 323–334.

du Feu, CR, JA Clark, M Schaub, W Fiedler & SR Baillie 2016: The EURING Data Bank – a critical tool for continental-scale studies of marked birds. *Ringing & Migration 31:* 1–18.

Haupt M & U Knief 2014: Untersuchungen zur Populationsdynamik der Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*) auf Hallig Norderoog durch Ringablesungen [Poster 9. Deutsches See- und Küstenvogelkolloquium auf Sylt]. *Corax* 22, Sonderheft 1: 92–94.

Heinicke T, C Herrmann, U Köppen 2016: Migration und Ansiedlungsverhalten ausgewählter Küstenvogelarten (Charadriidae, Laridae, Sternidae) in Mecklenburg-Vorpommern. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern* 44: 133–147.

Imboden C & D Imboden 1972: Formel für Orthodrome und Loxodrome bei der Berechnung von Richtung und Distanz zwischen Beringungs- und Wiederfundort. *Die Vogelwarte* 26: 336–346.

Knief U 2008: Brandseeschwalben-Beringung auf Norderoog 2007. *Seevögel* 29: 10.

Knief U & M Haupt 2013: Brandseeschwalben auf Norderoog. *Der Falke* 60: 333–335.

Møller AP 1981: The migration of European Sandwich Terns *Sterna s. sandvicensis*. *Vogelwarte* 31: 74–94, 149–168.

Nankinov DN 1996: Coastal parks and reserves along the Black Sea and their importance for seabirds. *Marine Ornithology* 24: 29–34.

Nehls HW 1999: Sterna sandvicensis Latham 1787 – Brandseeschwalbe. In: Glutz von Blotzheim UN & KM Bauer (eds): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 8. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden/Wiebelsheim, pp 864–911.

R Core Team 2016: R: a language and environment for statistical computing. v3.3.1. Wien, Österreich: R Foundation for Statistical Computing.

Stipčević M, G Lukač & D Radović 1998: Status and occurrence of the sandwich tern *Sterna sandvicensis* in Croatia. *Nat Croat* 7: 177–198.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Corax

Jahr/Year: 2016-2019

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Knief Johann Ulrich, Haupt Matthias

Artikel/Article: Ansiedlung von Brandseeschwalben Thalasseus sandvicensis aus dem Mittelmeer auf Hallig Norderoog 480-487