

Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe im Jahr 2017 auf Helgoland



Auftraggeber:
FTZ Westküste, Hafentörn, 25761 Büsum
im Rahmen des Projektes TopSpace (Zuwendungsgeber: Bundesamt für Naturschutz,
Abteilung Meeresnaturschutz)



Dr. Volker Dierschke
Gavia EcoResearch
Tönnhäuser Dorfstraße 20
21423 Winsen (Luhe)
Tel.: 04179-750918
E-Mail: Volker.Dierschke@web.de

17. Oktober 2017

Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe im Jahr 2017 auf Helgoland

Volker Dierschke

0. Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes „TopSpace“, im Zusammenhang mit dem deutschen Meeresmonitoring und als Beitrag zur Bewertung des Zustandes der Nordsee im Rahmen des OSPAR Common Indicator B3 „Marine bird breeding success/failure“ wurde im Jahr 2017 der Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe in Teilbereichen der Brutkolonie auf Helgoland erfasst. Dabei kamen weitgehend die Methoden von WALSH *et al.* (1995) zum Einsatz. Pro Brutpaar (genauer: pro wahrscheinlich besetztem Brutplatz bzw. Nest) wurden beim Eissturmvogel 0,14, beim Basstölpel 0,61 und bei der Dreizehenmöwe 0,79 Junge flügge. Im Hinblick auf den OSPAR Common Indicator B3 bedeutet dies, dass alle drei Arten keinen Totalausfall des Brutgeschäfts erlitten haben. Beim Basstölpel hat sich der Bruterfolg durch Verstrickung von Alt- und Jungvögeln in Netzresten, die als Nistmaterial benutzt wurden, um 5,5 % vermindert.

1. Einleitung

Der Zustand der europäischen Meeresgebiete wird im Rahmen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) anhand von Indikatoren bewertet. Für die Nordsee wird dabei mit den Ecological Quality Objectives (EcoQO) der Ansatz des betreffenden regionalen Meeresabkommens OSPAR benutzt. Bei Seevögeln wird neben deren Abundanz auch der Bruterfolg berücksichtigt, und zwar im Common Indicator B3 „Marine bird breeding success/failure“ (ICES 2015, OSPAR 2017). Dabei wird die Bewertung der Nordsee (OSPAR Region II) auf Basis von Subdivisionen durchgeführt. Der deutsche Teil der Nordsee gehört zur Subdivision IId, welche die gesamte südliche Nordsee umfasst. In Deutschland wird der Bruterfolg einiger Seevogelarten im Rahmen des trilateralen Wattenmeermonitorings (TMAP) erfasst (THORUP & KOFFIJBERG 2016). Im Zusammenhang mit dem deutschen Meeresmonitoring und mit speziellen Forschungsprojekten an Seevögeln in der deutschen Bucht werden seit 2015 zusätzlich drei in den Klippen Helgolands brütende Seevogelarten (Eissturmvogel *Fulmarus glacialis*, Basstölpel *Sula bassana*, Dreizehenmöwe *Rissa tridactyla*) untersucht. Hier wird über die Ergebnisse aus dem dritten Untersuchungsjahr (2017) berichtet.

2. Material und Methode

Die Untersuchung fand an der Westseite der Insel Helgoland (Westklippe, Lummenfelsen und Lange Anna; 54,186°N, 7,873°E) statt, dem einzigen deutschen Brutplatz für die drei Seevogelarten (GEDEON *et al.* 2014). Zur Benennung der einzelnen Teilbereiche siehe Abb. 1.

Bei der Erfassung des Bruterfolgs wurde prinzipiell dem Standard, der seit vielen Jahren in den zahlreichen Seevogelkolonien auf den Britischen Inseln Anwendung findet (WALSH *et al.* 1995), gefolgt. In einigen Details war es aber notwendig, den Bedingungen auf Helgoland Rechnung zu tragen und leicht von diesen Standardmethoden abzuweichen. Insbesondere war

es 2017 aufgrund widriger Wetterbedingungen nicht immer möglich, die in der Standardmethode vorgesehenen Abstände zwischen den Kontrollen einzuhalten. Im Folgenden wird für jede Art das Vorgehen erläutert.



Abb. 1: Benennung der Teilbereiche des Lummenfelsens (Lufe) und der Westklippe Helgolands.

Eissturmvogel: Am 28.5. wurden 21 vom Klippenrundweg aus sichtbare, „wahrscheinlich besetzte Brutplätze“ (*apparently occupied sites*, AOS) auf Fotoausdrucken eingetragen. Dabei handelte es sich um offenbar fest sitzende, vermutlich brütende Altvögel. Diese 21 AOS bildeten die Grundlage für die Ermittlung des Bruterfolgs und repräsentieren 40 % des 2017 auf 53 AOS taxierten Helgoländer Brutbestandes (J. DIERSCHKE briefl.). Am 5.8. und 23.8. wurden alle 21 AOS auf vorhandene Jungvögel kontrolliert. Zu diesem Zeitpunkt sind die Jungen nahezu ausgewachsen, so dass AOS mit Jungvogel als erfolgreiche Brut gewertet wurden. Der Bruterfolg errechnet sich aus dem Quotienten der Anzahl erfolgreicher Bruten und der Anzahl aller AOS. Dieser Wert entspricht nicht dem „realen“ Bruterfolg, da bei dieser Methode nicht nur die tatsächlich zur Brut schreitenden Paare berücksichtigt werden, sondern auch „Prospektoren“, die einen Brutplatz besetzen, aber kein Ei legen (vgl. HÜPPOP & HÜPPOP 2012). Zusätzliche Informationen zum Brutverlauf konnten bei den Besuchen des Untersuchungsgebiets im Juli (s. Basstölpel und Dreizehenmöwe) gewonnen werden.

Basstölpel: In acht Bereichen der Westklippe wurden am 27.5. Teilkolonien fotografiert. Es handelte sich um dieselben Probeflächen, die schon 2015 und 2016 bearbeitet worden waren. Auf Ausdrucken der Fotos wurde anschließend markiert, welche der sichtbaren Nester anscheinend bebrütet wurden (*apparently occupied nests*, AON). Auf diesen Fotos wurde am 21.7., 5.8., 22.8., 5.9., 20.9. und 13.10. in jedem Nest das Alter der Jungvögel in Wochen (Tab. 1) bzw. das Fehlen eines Jungvogels notiert. Eine Brut wurde als erfolgreich gewertet, wenn der Jungvogel ein Alter von mindestens zehn Wochen erreicht hatte, aber nicht, wenn ein auf bis zu neun Wochen geschätzter Jungvogel bei der folgenden Kontrolle fehlte. Auch ein toter Jungvogel wurde selbstverständlich als erfolglose Brut gewertet. Nach dem 27.5. in den beobachteten Teilbereichen neu begonnenen Bruten blieben unberücksichtigt. Für jeden Teilbereich ergibt sich der Bruterfolg aus dem Quotienten der Anzahl erfolgreicher Bruten und der Anzahl aller AON. Der gesamte Bruterfolg wird als Mittelwert der Ergebnisse aus den acht Teilbereichen ausgedrückt. Es wurde explizit darauf geachtet, ob sich Alt- oder Jungvögel eines Nestes an ins Nest eingebauten Netzresten verfangen hatten.

Tab. 1: Klassen zur Einstufung des Alters nestjunger Basstölpel (leicht verändert nach WALSH et al. 1995).

Alter (Wochen)	Gefieder und weitere Kennzeichen
<1	schwarz und nackt, Eizahn sichtbar
1	ziemlich schwarz, mit spärlichen haarartigen Dunen; sehr wackelig (normalerweise durchgehend gehudert)
2	teilweise mit Dunen bedeckt; größer als Altvogelfüße; Kopf/Hals nackt; koordinierte Bewegungen
3	Körper/Flügel mit weißen Dunen bedeckt, aber ohne flauschige Erscheinung von Woche 4; kann vom Altvogel nicht mehr ganz verdeckt werden
4	Dunen lang und flauschig; 2/3 Altvogelgröße, nimmt fast das ganze Nest ein
5	Noch flauschig; erreicht Altvogelgröße; Spitzen von Handschwingen und Steuerfedern ragen schwarz durch die Dunen
6	flauschig, aber Schultern, Flügel und Schwanzfedern ohne Dunen; wirkt größer als Altvogel
7	Mantel und Rücken mit Mischung aus weißen Dunen und schwarzen Federn; Brust, Unterseite, Kopf und Hals mit langen weißen Dunen bedeckt
8	Oben größtenteils schwarz; Dunen verschwinden von Stirn, Mantel/Rücken und Schwanz
9	Dunen beginnen von Unterseite zu verschwinden, aber noch immer dick an Flanken, Bauch und Teilen des Halses; wirkt ungepflegt
10	einige Dunen an Nacken, Flanken und Rücken
11	nur noch Büschel von Dunen an Nacken und Flanken
12	vollständiges Jugendkleid

Dreizehenmöwe: In denselben Probeflächen, die 2015 und 2016 bearbeitet worden waren, wurden am 26.5. die wahrscheinlich besetzten Nester (AON) gezählt. Zwei bei der Pilotstudie 2013 noch bevölkerte, seit mindestens 2015 nicht mehr besetzte Probeflächen wurden nicht berücksichtigt. Der ideale Abstand zwischen den Kontrollen zur Kükenauszählung von jeweils zehn Tagen ließ sich 2017 aufgrund des oft sehr windigen Wetters nicht einhalten, sodass am 29.6., 13.7. und 21.7. das Alter der in den Probeflächen in den Nestern sitzenden Jungvögel festgestellt wurde (nach Altersklassen in Tab. 2). Je nach dem Abstand zwischen den Zählungen wurden alle Küken, die bei der folgenden Kontrolle ein Alter von mindestens 40 Tagen erreicht haben könnten, als „flügge Junge“ gewertet. Dies waren bei der ersten Kontrolle am 29.6. alle Jungvögel der Altersklassen D bis G und am 13.7. nur diejenigen der Altersklasse G. Die Methode sieht vor, dass Küken, die bei der letzten Kontrolle jünger als 25 Tage sind, als „nicht flügge geworden“ angesehen werden. Demzufolge wurden bei der

letzten Kontrolle am 21.7. die Altersklassen D bis F als flügge werdend betrachtet, nicht jedoch die insgesamt 12 Küken der Altersklassen A bis C. Je Probefläche wurde der Bruterfolg als Quotient aus der Anzahl der AON und der Summe der flüggen Jungvögel berechnet. Als Bruterfolg der gesamten Kolonie wurde der Mittelwert aus den Werten der acht Probeflächen übernommen.

Tab. 2: Klassen zur Einstufung des Alters nestjunger Dreizehenmöwen (leicht verändert nach WALSH et al. 1995).

Altersklasse	Alter (Tage)	Dunen	Flügel
A	<11	ausschließlich	
B	11	ganz überwiegend	schwarze Federspitzen soeben sichtbar
C	12-24	Körper, noch einige Oberflügel	schwarz/grau-Muster sichtbar
D	25-30	einige am Körper	keine Daunen
E	30	keine	Flügelspitze = Schwanz
F	36	keine	Flügel 1-2 cm länger als Schwanz
G	40-45	keine	Flügel 3-4 cm länger als Schwanz

Für jede Art wurde der ermittelte Bruterfolg in Beziehung zum OSPAR Common Indicator B3 „Marine bird breeding success/failure“ gesetzt. Nach diesem Indikator gilt ein Bruterfolg von 0,1 flüggen Jungen pro Brutpaar oder weniger als „colony failure“, d. h. als Totalverlust (COOK et al. 2014, ICES 2015).

Dank: Für vielfältige Unterstützung der Untersuchung danke ich Jochen DIERSCHKE und der Inselstation des Instituts für Vogelforschung.

3. Ergebnisse

3.1 Eissturmvogel

Am 5.8. und 22.8. wurden an drei der 21 AOS große Jungvögel festgestellt, die am 23.8. fast flügge waren. Für diese 3 AOS wurde erfolgreiches Brüten angenommen, während die übrigen 18 AOS ohne Bruterfolg blieben. Damit ist der Bruterfolg für 2017 mit 0,14 flüggen Jungvögeln pro AOS zu beziffern (Tab. 3). Gemäß der Definition des OSPAR-Indikator B3 gilt dieser niedrige Wert noch nicht als „colony failure“.

Der geringe Bruterfolg hängt wohl zumindest teilweise mit dem Starkregen am 19./20.7. zusammen. Bei fünf nebeneinander befindlichen, gut einsehbaren AOS im Lummenfelsen-Süd (Nordseite oben) waren am 16.7. noch vier Küken zu sehen. Bei der nächsten Kontrolle am 21.7. waren diese verschwunden, auf zwei der Brutplätze befanden sich Geröllhaufen. Wahrscheinlich war dieser Steinschlag für die Brutverluste verantwortlich. Ohne diese Verluste hätte der Bruterfolg 0,33 flügge Junge/AOS betragen.

Selbst ohne die genannten Verluste im späten Stadium der Brut wäre der Bruterfolg 2017 niedriger gewesen als Werte in den Jahren 1989-1995 (0,46; HÜPPOP 1995) und 2008-2010 (0,37-0,42; HÜPPOP & HÜPPOP 2012) bzw. als das langjährige Mittel in britischen Brutkolonien (1986-2008: 0,39 flügge Junge pro AOS, COOK & ROBINSON 2010). Nach 2015 (0,10 flügge Junge/AOS) wurde 2017 aber erneut ein sehr niedriger Wert festgestellt. Da Eissturmvögel erst im Alter von neun Jahren mit der Brut beginnen, können schlechte Bruterfolge auf Helgoland in jüngster Zeit nicht unmittelbar zur lokalen Bestandsabnahme

beitragen haben. Bei Berücksichtigung weiterer demographischer Parameter gilt ein Bruterfolg von 0,50 flüggen Jungen je AOS als Wert, bei dem der britische Bestand stabil bleiben würde (COOK & ROBINSON 2010).

Tab. 3: *Anzahlen wahrscheinlich von Eissturmvögeln besetzter Brutplätze (AOS) und fast flügger Küken in sechs Teilbereichen der Helgoländer Westseite im Jahr 2017.*

Teilbereich	28.05.2017 AOS	05.08.2017 Küken	23.08.2015 Küken	flügge Junge	flügge Junge je Paar
Lange Anna	3	2	2	2	
Westklippe nördl. Lufe	2	0	0	0	
Lufe-S Hauptfelsen	8	0	0	0	
Große Klamm	2	0	0	0	
Lufe-S-Südfelsen	2	0	0	0	
Westklippe	4	1	1	1	
Summe	21	3	3	3	0,14

3.2 Basstölpel

In den acht Teilbereichen der Kolonie, die 2017 unter Beobachtung standen, brüteten jeweils zwischen 22 und 49 Paare (AON). Insgesamt waren es 274 Paare (AON), d. h. 26 % des 2017 auf 1071 AON bezifferten Brutbestandes (J. DIERSCHKE briefl.). Der Bruterfolg lag zwischen 0,36 und 0,83 flüggen Jungvögeln pro AON (Tab. 4). Das arithmetische Mittel aus den jeweiligen Mittelwerten der acht Teilbereiche beträgt 0,61 (Standardfehler: 0,05). Dies Resultat gilt in Bezug zum OSPAR-Indikator B3 nicht als Brutausfall.

Der Bruterfolg war demzufolge 2017 etwas niedriger als in den beiden Vorjahren mit 0,65 (2015, DIERSCHKE 2015) bzw. 0,64 (2016, DIERSCHKE 2016) sowie unter dem langjährigen Mittel, das 1986-2008 auf den Britischen Inseln gemessen wurde (0,69 flügge Junge pro AON, COOK & ROBINSON 2010). Einige britische Kolonien haben langjährig deutlich höhere Bruterfolge aufzuweisen (z. B. Bempton Cliffs an der englischen Ostküste mit im Mittel 0,82 flüggen Jungen pro AON von 1986-2015, JNCC 2016).

In den beobachteten Koloniebereichen scheiterten zehn Bruten daran, dass sich ein zu einem AON gehörender Altvogel (vier Fälle) oder ein Jungvogel (sechs Fälle) in aus Plastik bestehenden Netzresten, die im eigenen oder in einem benachbarten Nest als Nistmaterial eingebaut wurden, verfangen hatten. Bezogen auf die Gesamtzahl von 274 AON bedeutet dies, dass 3,6 % der beobachteten Bruten auf diese Weise verloren gingen. Unter der Annahme, dass die betroffenen Bruten ohne solche Verstrickungen erfolgreich verlaufen wären, hätte der durchschnittliche Bruterfolg bei 0,64 flüggen Jungen pro AON gelegen (Standardfehler: 0,06). Dies entspricht einer Verminderung des Bruterfolgs um 5,5 %. In Vorjahren wurden um 9,6 % bzw. um 5,3 % reduzierte Bruterfolge durch solche Verstrickungen festgestellt (DIERSCHKE 2015, 2016).

Tab. 4: Anzahl wahrscheinlich von Basstölpeln besetzter Nester (AON) und fast flügger Küken („AON erfolgreich“) in acht Teilbereichen der Brutkolonie auf Helgoland im Jahr 2017. In der letzten Spalte ist der hypothetische Bruterfolg für den Fall angegeben, dass keine Bruten durch Verstrickung in Netzresten verloren gegangen wären.

Probefläche	16.5.2016 AON	AON erfolgreich	AON erfolglos	flügge Junge je Paar	flügge Junge je Paar ohne Netzverluste
Lufe Süd-Südfelsen-Südseite	43	28	15	0,65	0,67
Lufe Süd-Hauptfelsen-Südseite	22	11	11	0,50	0,55
Große Klamm	42	28	14	0,67	0,69
Lufe Süd-Südfelsen-Nordseite	23	19	4	0,83	0,87
Lufe Nord-Hauptfelsen-Südseite	35	21	14	0,60	0,66
Lufe Süd-Hauptfelsen-Nordseite	25	9	16	0,36	0,36
Lufe Nord-Nordfelsen-Nordseite	35	18	17	0,51	0,54
Lange Anna	49	36	13	0,73	0,80
alle Probeflächen	274	170	104	0,61	0,64

3.3 Dreizehenmöwe

In den acht bearbeiteten Probeflächen wurden zwischen 34 und 122 AON gezählt (insgesamt 507 AON, d. h. knapp 10 % des Helgoländer Brutbestands von 5201 AON, J. DIERSCHKE briefl.). In den einzelnen Probeflächen schwankte der Bruterfolg zwischen 0,22 und 1,23 flüggen Jungvögeln pro AON (Tab. 5). Das arithmetische Mittel der acht einzelnen Mittelwerte beträgt 0,79 (Standardfehler: 0,13). Bezogen auf den OSPAR-Indikator B3 ist festzustellen, dass die Helgoländer Kolonie 2017 nicht erfolglos war.

Der 2017 gemessene Bruterfolg ist höher als das langjährige Mittel auf den Britischen Inseln (1986-2008: 0,68 flügge Junge pro AON, COOK & ROBINSON 2010). Im Vergleich zu den Vorjahren liegt der Wert von 2017 zwar höher als der von 2013 (0,45 Junge pro AON, DIERSCHKE 2013), aber etwas unter den Werten von 2015 (0,80 Junge pro AON, DIERSCHKE 2015) und 2016 (0,85 Junge pro AON, DIERSCHKE 2016). Ein deutlich höherer Wert wurde dagegen 1994 mit 1,43 flügge Jungen pro AON gemessen (MAUL 1994). Unter Berücksichtigung anderer demographischer Parameter wurde für den britischen Bestand ein Bruterfolg von 1,50 flüggen Jungen pro AON errechnet, bei dem der Rückgang aufgehalten und der Bestand stabil bleiben würde (COOK & ROBINSON 2010).

Für 2017 ist anzumerken, dass der durchschnittliche Bruterfolg bei 0,93 Jungen pro AON liegt, wenn man ohne Differenzierung nach Teilkolonien alle flügge gewordenen Jungen durch alle beobachteten AON dividiert. Dies liegt daran, dass der Bruterfolg in der größten Probefläche besonders hoch und in einigen kleineren Probeflächen gering war. Über die großen Unterschiede zwischen den Probeflächen lassen sich keine gesicherten Aussagen treffen, da zwischen den Kontrollen keine Beobachtungen angestellt wurden. Auffallend ist, dass in allen Probeflächen in der Großen Klamm, d. h. im Bereich zwischen den beiden Lummenfelsen (vgl. Abb. 1), relativ wenige Bruten erfolgreich verliefen. Als Gründe kommen eine ungünstige Lage in Bezug auf schädigende Wetterereignisse (starker Wind, starke Niederschläge) oder hinsichtlich Prädation durch Rabenkrähen oder Katzen in Frage. Zu Wetterereignissen ist festzustellen, dass am 19.7. und 20.7. Starkregen herrschte und am 21.7. mehrere recht große Jungvögel (Altersklassen D bis F) tot auf den Nestern lagen. Um die Gründe für die unterschiedlichen Bruterfolge zu ermitteln wären genauere Untersuchungen erforderlich.

Tab. 5: Anzahl wahrscheinlich von Dreizehenmöwen besetzter Nester (AON) und fast flügger Küken (Altersklassen s. Tab. 2) in acht Probeflächen auf Helgoland im Jahr 2017. Der Gesamtbruterfolg ist nicht der Mittelwert aller beobachteten AON, sondern der Mittelwert aus den Ergebnissen der acht Probeflächen.

Probefläche	26.05.2017 AON	29.06.2017 Küken DEFG	13.07.2017 Küken G	21.07.2017 Küken DEF	flügge Junge	flügge Junge je Paar
Lange Anna	72	61	0	19	80	1,11
Lufe Nord-Hauptfelsen-Nordseite	122	73	2	75	150	1,23
Gr. Klamm Nord	27	6	0	0	6	0,22
Lufe Süd-Hauptfelsen-Nordseite	70	47	2	31	80	1,14
Gr. Klamm Süd oben	34	13	0	7	20	0,59
Gr. Klamm Mittelnase-Südseite oben	67	37	0	8	45	0,67
Gr. Klamm Mittelnase-Südseite unten	42	7	2	8	17	0,40
Lufe Süd-Hauptfelsen-Südseite	73	56	3	13	72	0,99
alle Probeflächen	507	300	9	161	470	0,79

4. Literatur

- COOK, A. S. C. P. & R. A. ROBINSON (2010): How representative is the current monitoring of breeding success in the UK? BTO Research Report No. 573, British Trust for Ornithology, Thetford.
- COOK, A. S. C. P., R. A. ROBINSON & V. H. ROSS-SMITH (2014): Development of MSFD Indicators, Baselines and Target for Seabird Breeding Failure Occurrence in the UK (2012). JNCC Report 539, British Trust for Ornithology, Thetford.
- DIERSCHKE, V. (2013): Kurzbericht Bruterfolgsmonitoring Dreizehenmöwe Helgoland 2013. Unveröff. Bericht.
- DIERSCHKE, V. (2015): Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe im Jahr 2015 auf Helgoland. Unveröff. Bericht an FTZ Westküste.
- DIERSCHKE, V. (2016): Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe im Jahr 2016 auf Helgoland. Unveröff. Bericht an FTZ Westküste.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EIKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S. R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER & K. WITT (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.
- HÜPPOP, K. & O. HÜPPOP (2012): Wie erfolgreich brüten Helgoländer Eissturmvögel (*Fulmarus glacialis*)? Vogelwarte 50: 3-7.
- HÜPPOP, O. (1995): Zur Brutbiologie des Eissturmvogels (*Fulmarus glacialis*) auf der Insel Helgoland. Jber. Inst. Vogelforsch. 2: 13.
- ICES (2015): Report of the Joint ICES/OSPAR Working Group on Seabirds (JWGBIRD), 17–21 November 2014, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:30.
- JNCC (2016) Seabird Population Trends and Causes of Change: 1986-2015 Report. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. <http://jncc.defra.gov.uk/page-3201>
- MAUL, A.-M. (1994): Ernährungsweisen und Brutbiologie der Dreizehenmöwe *Rissa tridactyla* (Linnaeus, 1758) auf Helgoland. Diplomarb. Univ. Graz.
- OSPAR (2017): Marine bird breeding success or failure. In: Intermediate Assessment 2017. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/biodiversity-status/marine-birds/marine-bird-breeding-success-failure/>

- THORUP, O. & K. KOFFIJBERG (2016): Breeding success in the Wadden Sea 2009-2012: A review. Wadden Sea Ecosystem No. 36, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- WALSH, P. M., D. J. HALLEY, M. P. HARRIS, A. DEL NEVO, I. M. W. SIM & M. L. TASKER (1995): Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland. JNCC / RSPB / ITE / Seabird Group, Peterborough.