

Brutbestand und Bruterfolg des Eissturmvogels *Fulmarus glacialis* auf Helgoland

Volker Dierschke, Jochen Dierschke & Elmar Ballstaedt



— Foto: Tine Jensen

Einleitung

Die Helgoländer Buntsandsteinklippen sind schon seit Jahrhunderten ein Brutgebiet für Seevögel, doch hat sich deren Artenzusammensetzung immer wieder geändert – sowohl qualitativ als auch quantitativ. Für die vergangenen 190 Jahre liegen Aufzeichnungen über die auf Helgoland brütenden Seevögel vor, aber nur die Trottellumme *Uria aalge* war in allen Jahrzehnten und damit durchgängig vertreten. Als einzige Art ganz verschwunden ist der Papageitaucher *Fratercula arctica*, der zuletzt in den 1830er Jahren brütete und durch Fang der letzten Altvögel von der einheimischen Bevölkerung ausgerottet wurde (Gätke 1900).

Nie zuvor haben so viele Seevogelarten gleichzeitig die Steilküste bevölkert wie in den letzten beiden Jahrzehnten. Die Arten haben sich nach und nach als Brutvögel etabliert, einige pflanzten sich vor ihrem zwischenzeitlichen Verschwinden schon früher einmal auf Helgoland fort. Durchgehende Brutvorkommen in den Klippen gibt es seit 1938 von der Dreizehenmöwe *Rissa tridactyla* und seit 1956 von der Silbermöwe *Larus argentatus*. Nächster Neubürger war der Eissturmvogel *Fulmarus glacialis* (erster Brutnachweis 1972, prospektive Paare ab 1968), es folgten Tordalk *Alca torda* (1975), Basstölpel *Morus bassanus* (1991), Heringsmöwe *Larus fuscus* (2003, aber schon 1997 auf der Düne) und Mantelmöwe *Larus marinus* (2008) (Dierschke et al. 2011). Aktuell findet offenbar die Ansiedlung der

Krähenscharbe *Gulosus aristotelis* statt, für die 2019 und 2021 Brutverdacht bestand (Dierschke et al. 2020 und in Vorber.). Genaue Aufzeichnungen ermöglichen es, die Entwicklung der Brutbestände dieser Arten detailliert zu verfolgen (Hüppop 1997, Dierschke et al. 2022). Da einige Seevogelarten in Deutschland ausschließlich auf Helgoland brüten, sind die beobachteten Zu- und Abnahmen gleichbedeutend mit dem Wohlergehen des deutschen Brutbestandes. Eine dieser exklusiven Brutvogelarten ist der Eissturmvogel, dessen Werdegang in diesem Artikel genauer beleuchtet werden soll.

Material und Methoden

Die Seevogelbrutbestände werden seit den 1950er Jahren alljährlich erfasst, die Methoden blieben dabei nicht immer genau gleich. Beim Eissturmvogel werden Ende Mai und Anfang Juni die „wahrscheinlich besetzten Brutplätze“ kartiert. Dies geschieht sowohl vom Klippenrundweg aus als auch bei meist zwei Begehungen des Felswatts. Nur unter größerem Aufwand ist es möglich aus dabei festgestellten Paaren diejenigen herauszufiltern, die noch nicht geschlechtsreif sind und/oder kein Ei legen, als „Prospektoren“ aber mitunter wochenlang an derselben Stelle sitzen (Hüppop & Hüppop 2012). Da Eissturmvögel nicht stehen oder gehen können, sondern höchstens

unbeholfen auf dem Grund „watscheln“, ist ein Ei nur selten zu sehen oder dessen Fehlen zu bemerken. Frühere Aufzeichnungen zum Brutbestand des Eissturmvogels wurden daraufhin durchgesehen und so angepasst, dass jeweils die Anzahl der „wahrscheinlich besetzten Brutplätze“ als Brutbestand angegeben werden kann (im weiteren als „Paare“ bezeichnet). Dadurch kann es zu kleineren Abweichungen gegenüber zuvor veröffentlichten Angaben zum Brutbestand kommen. Diese Erfassungsmethode folgt dem Standard von Walsh et al. (1995).

Da bereits bekannt war, dass es bei den Helgoländer Eissturmvögeln zunächst eine Zunahme, dann aber eine Abnahme gab, erschien es nicht sinnvoll, lineare Trends zu berechnen. Stattdessen wurde an die gesamte Datenreihe der jährlich erfassten Brutbestände ein Generalisiertes Additives Modell (GAM) angepasst, bei dem die optimale Stärkung der Glättung mittels einer generalisierten Kreuzvalidierung (GCV) bestimmt wurde. Dies diente zur Visualisierung des nichtlinearen Populationsverlaufes über den gesamten Zeitraum (Details zur Auswertungsmethode s. Dierschke et al. 2022).

Um die räumliche Verteilung der Brutplätze und deren zeitliche Veränderung darzustellen, wurden die in Karten markierten Paare für jedes Jahr verschiedenen Abschnitten der Helgoländer Steilküste zugeordnet. Unterschieden wurden dabei die Westklippe (südlich des Lummenfelsens), der Lummenfels, die Westklippe-Nord (zwischen Lummenfels und Nordspitze), die Nordspitze, die Nordklippe und der Einzelfelsen Lange Anna (Abb. 1). Zur Ermittlung des Bruterfolgs wurden Ende Mai oder Anfang Juni vom Klippenrundweg und von der Nordost-Mole aus einsehbar Brutplätze ähnlich wie bei der Brutbestandserfassung in Fotos der betreffenden Fels-

wände eingezeichnet. Stellen mit offenbar fest sitzenden, vermutlich brütenden Altvögeln wurden Anfang und Mitte August hinsichtlich der Präsenz von fast flüggen Jungvögeln kontrolliert. War ein solcher Jungvogel anwesend, so galt die betreffende Brut als erfolgreich. Der Quotient aus der Anzahl erfolgreicher Paare (mit stets nur einem Jungvogel, da nur ein Ei gelegt werden kann) und der Anzahl aller beobachteten Paare ergibt den Bruterfolg als Anzahl flügger Jungvögel je Paar. Wie bei der Brutbestandserfassung können dabei prospektive Paare nicht von tatsächlichen brütenden Paaren unterschieden werden (Walsh et al. 1995), sodass der Bruterfolg bei den Paaren, die tatsächlich ein Ei gelegt haben, stets etwas höher als der angegebene Wert ist (Hüppop & Hüppop 2012).

Ergebnisse

Bestandsverlauf

Im Juni 1968 hielten sich erstmals zwei balzende Eissturmvögel für mehrere Tage in der Helgoländer Trottellummen-Kolonie auf und wurden als erstes prospektives Paar dieser Art gewertet (Moritz 1980). Ähnliche Beobachtungen wiederholten sich in den Folgejahren mit bis zu drei Paaren, bevor 1972 der erste Brutnachweis gelang (Moritz 1980). Anschließend nahm der Brutbestand kontinuierlich zu und erreichte 2005 mit 121 Paaren sein Maximum. Bis 2011 schwankte der Bestand auf hohem Niveau, dann gab es eine steile Abnahme auf nur noch 25 Paare im Jahr 2021 (Abb. 2). In den letzten 12 Jahren (2010-2021) lag die Bestandsabnahme bei 10,0 % pro Jahr (Dierschke et al. 2022).

___ Eissturmvogel am Brutplatz auf Helgoland. Foto: Norbert Uhlhaas.

___ Northern Fulmars at a Helgoland breeding site: Photo: Norbert Uhlhaas



Räumliche Verteilung der Bruten

In den ersten etwa 25 Jahren des Vorkommens brüteten Eissturmvögel ausschließlich im NSG „Lummenfelsen“, d.h. in den beiden Lummenfelsen und der dazwischen liegenden Einbuchtung („Große Klamm“). Erst 1988 fand eine Brut außerhalb des NSG in der Westklippe südlich davon statt (Abb. 3). Ab Mitte der 1990er Jahre blieb die Zahl der Paare in den Lummenfelsen trotz weiterer Zunahme des gesamten Brutbestandes konstant, nun wurden weitere Plätze in der südlichen Westklippe und nachfolgend Bereiche an der Nordseite der Insel (Lange Anna, Nordspitze, Nordklippe, Abb. 4) besiedelt. Im Verlauf der Bestandsabnahme wurde der frühere Kernbereich des Vorkommens, das NSG „Lummenfelsen“, nach und nach aufgegeben, auch aus der Westklippe verschwanden die meisten Paare, während gleichzeitig die drei genannten Bereiche im Norden der Insel keine Verluste zeigten. Seit 2019 brüten schließlich fast gar keine Eissturmvögel mehr im NSG.



Abb. 1: Teilgebiete Helgolands mit Brutvorkommen des Eissturmvogels (vgl. Abb. 3).

Figure 1: Sections of the Helgoland cliff used for breeding by Northern Fulmars. (see Fig. 3).

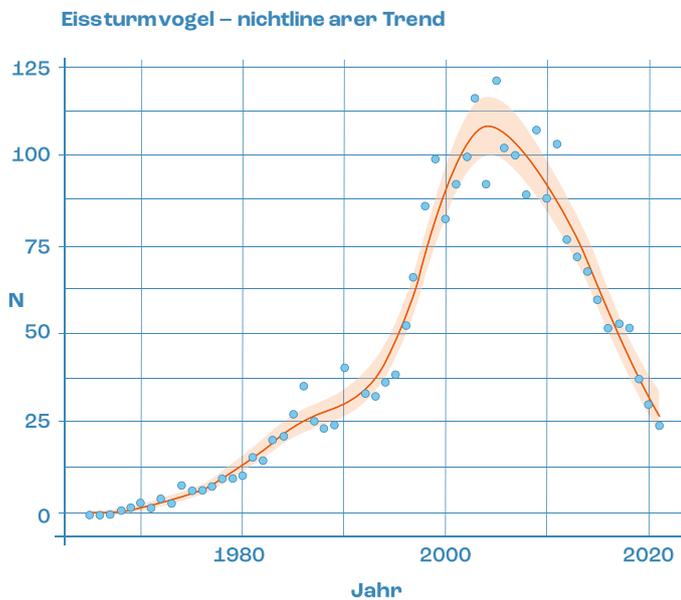


Abb. 2: Brutbestandsentwicklung des Eissturmvogels auf Helgoland 1965-2021. Graue Punkte stellen jährliche Werte dar, die rote Linie eine GAM-basierte Schätzung des nichtlinearen Trends und rot schattierte Bereiche den 95%-Konfidenzbereich des nichtlinearen Trends (N: Anzahl Paare).

Figure 2: Development of the breeding population size of Northern Fulmar on Helgoland 1965-2021. Grey dots represent annual counts, the red line indicated the GAM based estimate of the non-linear trend and the red shading shows the 95% confidence interval of the non-linear trend (N: number of pairs).

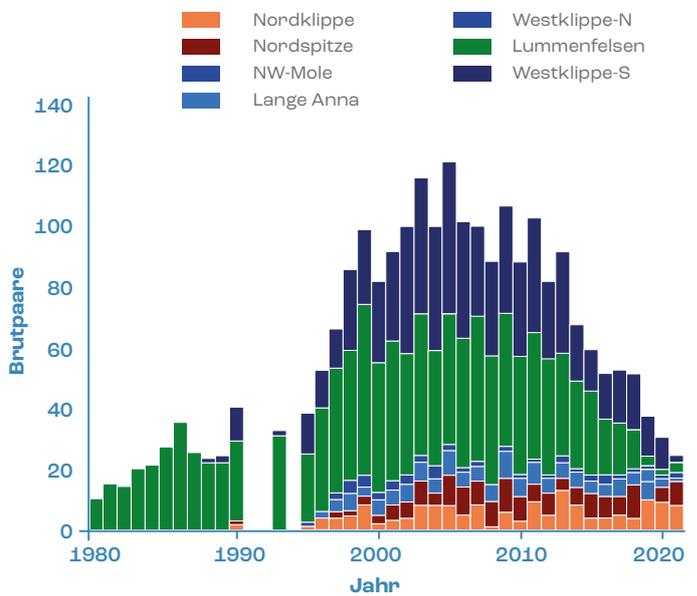


Abb. 3: Jährliche Verteilung der Paare des Eissturmvogels auf Teilgebiete in den Klippen der Hauptinsel.

Figure 3: Annual distribution of Northern Fulmar breeding pairs over different sections of the cliff.

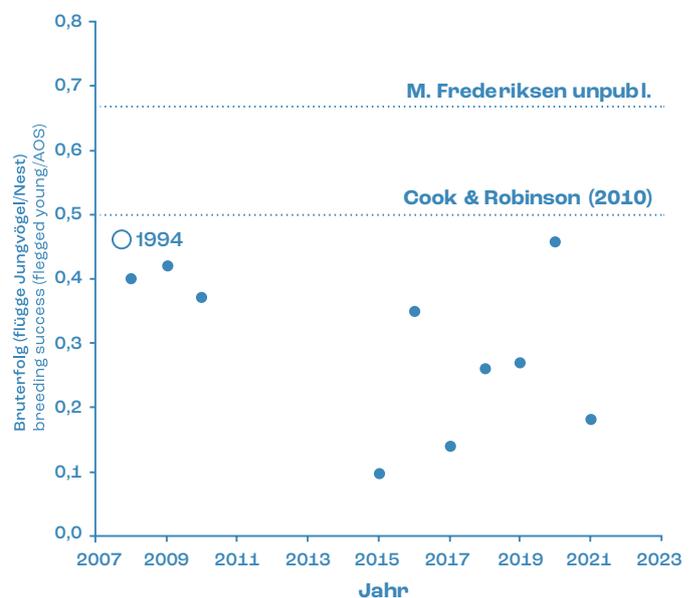


___ Abb. 4: Die Nordklippe – derzeit wichtigster Brutplatz des Eissturmvogels auf Helgoland. Foto: Volker Dierschke.

___ Figure 4: The cliff on the north side – nowadays the most important breeding site of Northern Fulmars at Helgoland. Photo: Volker Dierschke.

Bruterfolg

Angaben zur Reproduktionsrate des Eissturmvogels auf Helgoland liegen für verschiedene Zeiträume vor (Abb. 5). In der Phase der starken Bestandszunahme wurden 1994 0,46 flügge Jungvögel/Paar beobachtet, im Mittel der Jahre 1988-1995 waren es ebenfalls 0,46 flügge Jungvögel/Paar (Hüppop 1995). Zur Zeit des Bestandsmaximums wurden in den Jahren 2008-2010 Bruterfolge von 0,40, 0,42 und 0,37 ermittelt (durchschnittlich 0,40; Hüppop & Hüppop 2012). In diesen Jahren wurde auch untersucht, wie der Bruterfolg der Paare zu beziffern ist, die nicht nur als Prospektoren zugegen waren, sondern tatsächlich ein Ei legten. Demzufolge gingen 0,70, 0,68 und 0,64 (im Mittel 0,67) flügge Jungvögel/Paar aus den begonnenen Bruten hervor. In den Jahren 2015-2021 und damit in der Phase starker Abnahme schwankte der Bruterfolg stark, lag minimal bei 0,10 und maximal bei 0,46, im Mittel bei 0,25 flüggen Jungvögeln/Paar (Dierschke 2021; Abb. 5).



___ Abb. 5: Bruterfolge des Eissturmvogels auf Helgoland 1994 (Hüppop 1995), 2008-2010 (Hüppop & Hüppop 2012) und 2015-2021 (Dierschke 2021). Angegeben sind als gestrichelte Linien Niveaus, die für Großbritannien (Cook & Robinson 2010) und für die gesamte Nordsee (M. Frederiksen pers. Mitt.) für einen den Bestand erhaltenden Bruterfolg errechnet wurden.

___ Figure 5: Breeding success of Northern Fulmars on Helgoland 1994 (Hüppop 1995), 2008-2010 (Hüppop & Hüppop 2012) and 2015-2021 (Dierschke 2021). Broken lines indicate levels at which stable population sizes can be expected (M. Frederiksen pers. comm. for the Greater North Sea, Cook & Robinson 2010 for U.K.).



___ Abb. 6: Der Lummenfelsen, lange Zeit der mit Abstand wichtigste Brutplatz des Eissturmvogels auf Helgoland, ist inzwischen fast gar nicht mehr besiedelt. Die abgebildete Stelle wurde im Sommer 2017 nach starken Niederschlägen verschüttet, zuletzt brüteten dort 2019 zwei Paare. Zwei Jahre später besiedelten Basstölpel diesen Bereich. Foto: V. Dierschke (17.5.2015)

___ Figure 6: The "Lummenfelsen", for a long time by far the most important breeding site of the Northern Fulmar on Helgoland, is now almost completely unoccupied. The site pictured was buried in the summer of 2017 after heavy rainfall; two pairs last bred there in 2019. Two years later, Northern Gannets colonised this area. Photo: V. Dierschke (17.5.2015)

Diskussion

Sowohl geografisch als auch von der Bestandsgröße her ist das Brutvorkommen des Eissturmvogels auf Helgoland eine Randerscheinung. Es liegt daher nahe, dass Aufstieg und Niedergang dieses Bestandes eng mit den Faktoren verknüpft sind, die auch den Gesamtbestand der Art beeinflussen – nicht zuletzt, weil selbst die einzelnen Individuen im Verlauf eines Jahres einen sehr großen Aktionsradius aufweisen (Dehnhard 2022). Demzufolge dürfte auch der Helgoländer Brutbestand vom verfügbaren Nahrungsangebot abhängen, das über Jahrzehnte durch über Bord gegebene Beifänge aus der Fischerei und dem Walfang sehr umfangreich zur Verfügung stand (Phillips et al. 1999), mittlerweile aber wieder durch Bestimmungen zur Behandlung des Beifangs geringer geworden ist. Auch weitere bei Dierschke & Garthe (2022) für Eissturmvögel im Allgemeinen genannte Einflüsse insbesondere des Klimawandels gelten sicherlich auch für den Helgoländer Bestand.

Dennoch lohnt es sich zu erörtern, ob auch lokale Gründe für den dramatischen lokalen Bestandsrückgang der letzten etwa 15 Jahre sein können. Zunächst ist festzustellen, dass signifikante Störungen der Brutplätze durch Menschen einschließlich der zahlreichen Inselgäste bisher überhaupt nicht festgestellt wurden. Zwar brütet inzwischen der Großteil der Paare außerhalb des Naturschutzgebietes, doch sind alle Brutplätze für Menschen unerreichbar und weit genug vom stark begangenen Klippenrandweg entfernt, als dass eine Gefährdung von Bruten bzw. eine Vertreibung von Brutvögeln in Betracht zu ziehen wäre.

Auszuschließen ist auch eine Platzkonkurrenz mit anderen Seevogelarten, insbesondere den stark zunehmenden Basstölpeln und Trottellummen. Zwar ist nicht klar, welche der Arten bei direkter

Konfrontation physisch durchsetzungsfähiger ist, doch sind fast alle von Eissturmvögeln (einst) besetzten Brutplätze entweder für andere Arten nicht geeignet (z.B. in Höhlungen) oder auch nach ihrem Verlassen nicht von anderen Arten besetzt worden. Selbst dort, wo ehemalige Eissturmvogel-Brutplätze inzwischen Basstölpel beherbergen, erfolgte die Besiedlung durch Basstölpel erst mit mehrjähriger Verzögerung nach der Aufgabe durch Eissturmvögel. Auch einige Brutplätze, die von anderen Seevogelarten zu keiner Zeit besiedelt wurden (vor allem in der Westklippe), sind vom Eissturmvogel aufgegeben worden.

Prädation von Küken oder Eiern durch Möwen oder Krähen ist nie beobachtet worden, aber auch nicht auszuschließen. Es gibt nur einen entsprechenden Hinweis, demzufolge im Mai 1978 ein aufgehacktes Ei im Lummenfelsen festgestellt wurde und gleichzeitig zwei Eischalen darunter im Wasser trieben (Moritz 1979/80). Es ist aber nicht klar, ob dieser wahrscheinliche Fall von Prädation vielleicht erst nach Verlassen einer Brut (aus anderen Gründen) erfolgte. Im Ornithologischen Tagebuch der Inselstation des Instituts für Vogelforschung wurden von 1982-2021 20-mal tote Küken notiert, ohne dass dies mit Prädation in Verbindung gebracht wurde.

Während der Brutzeit (März-September) wurden in denselben Jahren 18 tote Altvögel gefunden bzw. beobachtet. Darunter war der bisher einzige überlieferte Fall eines Eissturmvogels, der sich in den aus Basstöpel-Nestern herabhängenden Kunststoffseilen und Netzresten verfangen hatte (2.6.2014). Solche (meist letalen) Verstrickungen stellen in der Helgoländer Seevogelkolonie vor allem für Basstöpel selbst sowie für Trottellummen ein gravierendes Problem dar (Guse et al. 2020), sind aber als Grund für den Rückgang des Eissturmvogels auszuschließen. Unglücksfälle anderer Art sind in Form von Verschüttung durch herabfallendes Gestein überliefert (Abb. 6). Dies kann sowohl brütende/hudernde Altvögel betreffen, aber auch die Küken selbst (z.B. im Juli 2017 zwei nebeneinandersitzende Küken im Lummenfelsen). Auch dabei dürfte es sich um Einzelfälle handeln.

Im sehr heißen Sommer 2018 wurde bei mehreren Seevogelarten festgestellt, dass der Bruterfolg auf der stark sonnenexponierten Westseite der Helgoländer Steilküste sehr niedrig war (Dierschke 2018). Viele Altvögel verließen ihre Brutplätze vorzeitig, oft noch vor dem Schlüpfen der Jungvögel (Dierschke et al. in Vorber.). Es wurde vermutet, dass am Felsen gemessene Temperaturen von über 50 °C von Seevogelarten, die an Bedingungen im Nordatlantik bis hin zur Arktis angepasst sind, nicht kompensiert werden können. Beim Eissturmvogel wurde beobachtet, dass auf der „heißen“ Westseite Helgolands nur eines von 15 Paaren erfolgreich brütete (0,07 flügge Jungvögel/Paar), während in der schattigen Nordklippe alle vier kontrollierten Paare einen Jungvogel aufziehen konnten (1,00 flügge Jungvögel/Paar). Es erscheint daher möglich, dass sich mit der auch auf Helgoland feststellbaren Erwärmung die Brutbedingungen für Eissturmvögel verschlechtert haben. Passend dazu wurden die Brutplätze auf der Westseite zu einem großen Teil aufgegeben, während die Anzahl der Paare in der Nordklippe noch nicht abgenommen hat (Abb. 3).

Der in verschiedenen zeitlichen Abschnitten der Besiedlung Helgolands durch Eissturmvögel gemessene Bruterfolg war im Vergleich zu Berechnungen zu bestandserhaltener Produktivität offenbar zu keiner Zeit ausreichend (Abb. 4). Da Eissturmvögel sehr weite Nahrungsflüge unternehmen (Edwards et al. 2013, Dehnhard 2022), müssen die Gründe für unzureichenden Bruterfolg nicht unbedingt mit den Ernährungsbedingungen im Umfeld Helgolands verknüpft sein. In Großbritannien konnte schlechter Bruterfolg u.a. mit schlechterer Zugänglichkeit von Nahrung aufgrund des im Zuge des Klimawandels stürmischeren Wetters in Zusammenhang gebracht werden (Lewis et al. 2009). Dennoch tragen die oben genannten Beobachtungen (Unglücksfälle, mikroklimatisch ungünstigere Brutplätze) zu den ungünstigen Bruterfolgen bei. Jedenfalls legt die auf Helgoland relativ niedrige Reproduktion nahe, dass der steile Bestandsanstieg in den 1990er Jahren vor allem mit Zuwanderung aus anderen Brutkolonien zu erklären ist. Auch in Nord-Frankreich wurden trotz niedriger Bruterfolge starke Bestandszunahmen beobachtet, die sich nur auf Zuwanderung zurückführen lassen und diesen Randbereich des Verbreitungsgebietes populationsbiologisch als Senke kennzeichnen (Kerbiriou et al. 2012).

Inzwischen ist auch in britischen und norwegischen Kolonien ein abnehmender Bruterfolg festgestellt worden (Lewis et al. 2009, JNCC 2021, Anker-Nilssen et al. 2021, Dierschke & Garthe 2022). Dies könnte auch zu einer geringeren Dispersion in Richtung Helgoland, dort zu einem Abbruch der Zunahme und nachfolgend zu einer Bestandsabnahme geführt haben. Gleichzeitig kann die Überlebensrate der Altvögel im Zuge des Klimawandels abgenommen haben (Grosbois & Thompson 2005). Demzufolge sind die Gründe für die aktuelle Helgoländer Bestandsabnahme zu einem großen Teil außerhalb der Brutbedingungen auf Helgoland zu suchen. Dafür spricht auch, dass der Bestandsverlauf an der norwegischen Nordseeküste (mit maximal über 3000 Brutpaaren) ein nahezu identisches Muster zeigt (Fauchald et al. 2015) und nahezu zeitgleich auch Rückgänge in Island und Großbritannien einsetzen (Gardarsson et al. 2011, JNCC 2021).

Dank

Moritz Mercker übernahm freundlicherweise die statistische Berechnung des Bestandsverlaufs. Die Erfassung des Bruterfolgs erfolgte 2015-2021 im Rahmen der Projekte TopMarine und MONTRACK (Zuwendungsgeber: Bundesamt für Naturschutz, Abteilung Meeresnaturschutz).

Summary

Breeding population size and breeding success of Northern Fulmars *Fulmarus glacialis* at Helgoland

Starting with the colonisation since 1968 (first breeding record: 1972), the population development of Northern Fulmars breeding on Helgoland has been dramatic. After a steep increase to a maximum of 121 pairs in 2005, there has been a rapid decline to only 25 pairs in 2021. In parallel with the decline, the protected area “Lummenfelsen”, which for a long time hold almost the entire breeding population, was almost completely abandoned. In no phase (increase, maximum, decrease) did the Heligoland Northern Fulmars have breeding success sufficient to maintain the population, so that the population increase is probably caused by immigration from other breeding areas. As a parallel development of breeding populations in other parts of the breeding range can be observed, overarching impacts (especially on food supply: less by-catch from fisheries, stormier weather due to climate change) rather than local factors should be considered for the current decline.

Literatur

- ___ Anker-Nilssen T, Barrett R, Christensen-Dalsgaard S, Dehnhard N, Descamps S, Systad GHR, Moe B, Reiertsen TK, Bustnes JO, Erikstad K-E, Follestad A, Hanssen SA, Langset M, Lorentsen S-H, Lorentzen E, Strøm H (2021): **Key-site monitoring in Norway 2020, including Svalbard and Jan Mayen**. Norwegian Institute for Nature Research (NINA) & Norwegian Polar Institute (NPI), Trondheim
- ___ Cook ASCP & Robinson RA (2010): **How representative is the current monitoring of breeding success in the UK?** BTO Research Report No. 573, British Trust for Ornithology, Thetford
- ___ Dehnhard N (2022): **Eissturmvogel – Verbreitung im Sommer und Winter, basiert auf Trackingdaten**. Seevögel Sonderheft, Eissturmvogel
- ___ Dierschke J, Dierschke V, Hüppop K, Hüppop O, Jachmann KF (2011): **Die Vogelwelt der Insel Helgoland**. OAG Helgoland, Helgoland
- ___ Dierschke J, Dierschke V, Mencker M (2022): **Brutbestandsentwicklung von See- und Küstenvögeln auf Helgoland**. Vogelwelt: im Druck
- ___ Dierschke J, Dierschke V, Stühmer F (2020): **Ornithologischer Jahresbericht 2019 für Helgoland**. Ornithol. Jber. Helgoland 30: 1-97
- ___ Dierschke V (2018): **Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehnmöwe im Jahr 2018 auf Helgoland**. Gavia EcoResearch, Winsen (Luhe). bit.ly/3uQ63Mq
- ___ Dierschke V (2021): **Bruterfolg von Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehnmöwe im Jahr 2021 auf Helgoland**. Gavia EcoResearch, Winsen (Luhe). bit.ly/3VOHPJW
- ___ Dierschke V, Garthe S (2022): **Bestandsentwicklung und Gefährdungsfaktoren des Eissturmvogels *Fulmarus glacialis* im Nordost-Atlantik**. Seevögel, Sonderheft Eissturmvogel
- ___ Edwards EDJ, Quinn LR, Wakefield ED, Miller PI, Thompson PM (2013): **Tracking a northern fulmar from a Scottish nesting site to the Charlie-Gibbs Fracture Zone: Evidence of linkage between coastal breeding seabirds and Mid-Atlantic Ridge feeding sites**. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 98, Part B: 438-444
- ___ Fauchald P, Anker-Nilssen T, Barrett RT, Bustnes JO, Bårdsen B-J, Christensen-Dalsgaard S, Descamps S, Engen S, Erikstad KE, Hanssen SA, Lorentsen S-H, Moe B, Reiertsen TK, Strøm H, Systad GH (2015): **The status and trends of seabirds breeding in Norway and Svalbard**. NINA Report 1151: 84 Seiten
- ___ Garðarsson A, Guðmundsson GA, Lilliendahl K (2011): **Numbers of Northern Fulmar *Fulmarus glacialis* in Iceland: notes on early records, and changes between 1983-86 and 2005-09**. Bliki 31: 1-10
- ___ Gätke H (1900): **Die Vogelwarte Helgoland**. 2. Aufl. Braunschweig
- ___ Gedeon K, Grüneberg C, Mitschke A, Sudfeldt C, Eikhorst W, Fischer S, Flade M, Frick S, Geiersberger I, Koop B, Kramer M, Krüger T, Roth N, Ryslavý T, Stübing S, Sudmann SR, Steffens R, Vökler F, Witt K (2014): **Atlas Deutscher Brutvogelarten**. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster
- ___ Grosbois V & Thompson PM (2005): **North Atlantic climate variation influences survival in adult fulmars**. Oikos 109: 273-290
- ___ Guse N, Weiel S, Hüppop O, Dierschke J, Dierschke V, Garthe S (2020): **Moderne Baumaterial mit Tücken – Auswirkungen von Plastikmüll auf Helgoländer Seevögel**. Ornithol. Rundbr. Mecklenbg.-Vorpomm. 49, Sonderheft 1: 136
- ___ Hüppop K & Hüppop O (2012): **Wie erfolgreich brüten Helgoländer Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*)?** Vogelwarte 50: 3-7
- ___ Hüppop O (1995): **Zur Brutbiologie des Eissturmvogels (*Fulmarus glacialis*) auf der Insel Helgoland**. Jber. Inst. Vogelforsch. 2: 13
- ___ Hüppop O (1997): **Langzeit-Veränderungen der Brutbestände Helgoländer See- und Küstenvögel**. Seevögel 18: 38-44
- ___ JNCC (2021): **Seabird population trends and causes of change: 1986–2019 Report**. JNCC, bit.ly/3VYPTG1
- ___ Kerbiriou C, Le Viol I, Bonnet X, Robert A (2012): **Dynamics of a northern fulmar (*Fulmarus glacialis*) population at the southern limit of its range in Europe**. Popul. Ecol. 54: 295-304
- ___ Lewis S, Elston DA, Daunt F, Cheney B, Thompson PM (2009): **Effects of extrinsic and intrinsic factors on breeding success in a long lived seabird**. Oikos 118: 521–528
- ___ Moritz D (1979/80): **Das Brutverhalten des Eissturmvogels (*Fulmarus glacialis*) auf Helgoland**. Angew. Ornithol. 5: 149-177
- ___ Phillips RA, Petersen MK, Lilliendahl K, Solmundsson J, Hamer KC, Camphuysen CJ, Zonfrillo B (1999): **Diet of the northern fulmar *Fulmarus glacialis*: Reliance on commercial fisheries?** Marine Biology 135: 159–170
- ___ Walsh PM, Halley DJ, Harris MP, del Nevo A, Sim IMW, Tasker ML (1995): **Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland**. JNCC / RSPB / ITE / Seabird Group, Peterborough.

Angaben zu den Autoren:

Volker Dierschke

E-Mail: volker.dierschke@web.de

Jochen Dierschke

E-Mail: jochen.dierschke@ifv-vogelwarte.de

Elmar Ballstaedt

E-Mail: elmar.ballstaedt@jordsand.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [43_SH_2022](#)

Autor(en)/Author(s): Dierschke Volker, Dierschke Jochen, Ballstaedt Elmar

Artikel/Article: [Brutbestand und Bruterfolg des Eissturmvogels Fulmarus glacialis auf Helgoland 22-28](#)