

Vogelwarte 50, 2012: 3–7
© DO-G, IFV, MPG 2012

Wie erfolgreich brüten Helgoländer Eissturmvögel (*Fulmarus glacialis*)?

Kathrin Hüppop & Ommo Hüppop

Hüppop K & Hüppop O 2012: How successful do Northern Fulmars (*Fulmarus glacialis*) breed at Helgoland, south-eastern North Sea? Vogelwarte 50: 3-7.

On the island of Helgoland in the south-eastern North Sea (54° 11' N, 7° 52' E) the assumed breeding stock of the Northern Fulmar is recorded yearly as "apparently occupied sites" (AOS) since 1972. In three years of more intensive studies at 41 different, easily observable breeding sites a total of 96 AOS occupied in June generated 38 fledged young, corresponding to a mean breeding success of 0.40 young birds per AOS. A recalculation of the breeding success excluding the prospectors and adult non-breeders, which leave the cliff until August, however resulted in an average of 0.67 young birds per actually breeding pair.

Isolated breeding sites or those at the margin of the colony were presumably occupied by rather inexperienced, inexpertly or conditionally weak breeding pairs or by prospectors: the (underestimated) breeding success of the June-AOS was higher in the central area of the colony than at the margin, but no local difference became obvious after recalculation on the basis of the actually breeding pairs.

Out of the altogether 41 different breeding sites a mere 12 were comparatively successful and generated three quarters of the total breeding success (28 fledged young birds). Presumably these sites were always occupied by the same, experienced pairs with high individual quality.

✉ KH & OH: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Inselstation, Postfach 1220, D-27498 Helgoland, Germany. E-mail: ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de

1. Einleitung

Der Bruterfolg bestimmt maßgeblich die demographische Entwicklung von Populationen. Neben den lokal und zeitlich variablen Umweltfaktoren wie Wetter, Nahrungsangebot, Prädation, Störung oder Krankheiten, auf die ein Brutvogel keinen Einfluss hat, sind seine individuellen Fähigkeiten und Erfahrungen z. B. bei der Brutplatzwahl und der Jungenaufzucht von besonderer Bedeutung.

Auf der Nordseeinsel Helgoland wird seit der ersten Brut des Eissturmvogels *Fulmarus glacialis* im Jahr 1972 (Moritz 1980) alljährlich der mutmaßliche Brutbestand erfasst. Dies erfolgt gemäß den Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel in Deutschland (Südbeck et al. 2005). Da bei Eissturmvögeln Nichtbrüter äußerlich nicht von Brutvögeln zu unterscheiden sind, werden die regelmäßig von Altvögeln besetzten Standorte im Felsen gezählt. Diese Methode wird auch auf den Britischen Inseln angewendet (Mitchell et al. 2004). Dort wird die Einheit als „apparently occupied sites“ (AOS) bezeichnet, was wir hier übernehmen.

Nach nur einzelnen Paaren in den ersten zehn Jahren nahm die Zahl der AOS in den 1980er und 1990er Jahren stark zu und erreichte 2005 mit 121 bislang ihr Maximum (Dierschke et al. 2011). In den letzten zehn Jahren (2002 bis 2011) stagnierte der Bestand bei im Mittel 102 AOS.

2. Unterschätzter Bruterfolg

Zur Abschätzung des Bruterfolgs des Eissturmvogels wurden in den Jahren 2008, 2009 und 2010 auf Helgoland insgesamt 41 verschiedene von der oberen Klippenkante gut einzusehende AOS jeweils mehrfach über die ganze Brutsaison bis Mitte August beobachtet. Alle diese AOS befanden sich in einem gut abgrenzbaren Bereich in der Helgoländer Westklippe zwischen Seliger Hörn und Nordspitze (54° 11' N, 7° 52' O). Die AOS wurden zum ersten Mal Ende Juni erfasst (Juni-AOS), also deutlich nach der Eiablage Mitte Mai (Dierschke et al. 2011). Eine Brut galt als erfolgreich, wenn Mitte August, also gegen Ende der Nestlingszeit, ein großes Junges am Standort saß (vgl. Mitchell et al. 2004). Auch bei anderen gut zu beobachtenden Arten wie Kormoranen, Reihern oder dem Weißstorch *Ciconia ciconia* werden Nestpaare mit Jungvögeln als Erfassungseinheit verwendet (Südbeck et al. 2005).

Die in den drei Beobachtungsjahren insgesamt 96 Juni-AOS (Tab. 1) wurden in den Jahren unterschiedlich genutzt, 25 in allen drei Jahren, fünf nur in zwei Jahren und elf nur in einem Jahr. An allen Standorten zusammen wurden in den drei Jahren insgesamt 38 Jungvögel flügge (Tab. 1). Auf der Basis der Juni-AOS ergab sich danach für die Jahre 2008 bis 2010 ein Bruterfolg von im Mittel 0,40 Jungen pro AOS. Für die Britischen Inseln (Zählungen der AOS schon Mitte Juni) wird ein nahe-

Eissturmvögel zur Brutzeit in der Helgoländer Klippe. – Northern Fulmars in the cliff on Helgoland in the breeding season.



zu identischer Wert von im langjährigen Mittel 0,44 Jungen pro AOS (Mavor et al. 2005) oder 0,42 Jungen pro AOS (Heubeck & Mellor 2011) angegeben.

Bei einer so langlebigen Art mit einem mittleren Erstbrutalter von etwa neun Jahren (Hatch 1987) ist der Anteil der Prospektoren, also der noch nicht brütenden jungen Vögel (Becker & Bradley 2007), und der aus verschiedenen Gründen nicht brütenden erwachsenen Vögel ziemlich hoch (Hatch 1990a; Warham 1990). Diese sitzen zu Beginn der Brutzeit etliche Wochen im Brutfelsen und lassen die Brutbestände höher erscheinen als sie wirklich sind. Dieses Problem ist nicht so gravierend, wenn es um relative Bestandsabschätzungen und um Trends in den Beständen geht - vorausgesetzt, die Methode bleibt über lange Zeit und an verschiedenen Standorten gleich bzw. vergleichbar (Berthold 1976). Für populationsbiologische Fragestellungen ist die Erfassung nur der AOS natürlich nicht ausreichend (Clobert & Le-

breton 1991), da es keinen Beleg dafür gibt, dass an den AOS überhaupt gebrütet wird. Bei einer Berechnung des Bruterfolgs auf der Basis der AOS einschließlich der Prospektoren und erwachsenen Nichtbrüter wird der Bruterfolg niedriger eingeschätzt als er wirklich ist.

3. Korrektur der Brutpaarzahlen

Auch auf Helgoland wird in jedem Jahr beobachtet, dass die Zahl der Juni-AOS im Anschluss an die routinemäßigen jährlichen Zählungen mit Fortschreiten der Brutzeit deutlich abnimmt (s. schon Moritz 1980). Wir stellten uns daher die Frage, wie hoch der Bruterfolg des Eissturmvogels auf Helgoland tatsächlich ist.

Um den Bruterfolg korrekt bestimmen zu können, müssten eigentlich die vorhandenen Gelege bis zum Ausflug kontrolliert werden, wie es z. B. bei Höhlenbrütern vergleichsweise einfach möglich ist (Clobert & Lebreton 1991). Bei Eissturmvögeln ist die Bestimmung des Brutstatus allerdings nicht so leicht, da sie sehr selten – meist nur beim Partnerwechsel (auf Helgoland nur einmal am Tag, Ehmssen unveröff. Diplomarbeit Univ. Kiel 1995; in den meisten Kolonien noch seltener, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966; Mallory & Forbes 2011) – „aufstehen“ und selbst dann nicht immer ein Blick auf das eventuell vorhandene Ei oder Küken erlauben. Zudem sind viele AOS nicht so gut einzusehen, dass ein Ei oder ein Jungvögel entdeckt werden könnte. Wir bewerteten daher jeden im Verlauf der Brutzeit regelmäßig mit einem Altvögel oder einem sichtbaren Jungvögel besetzten Standort weiterhin als AOS.

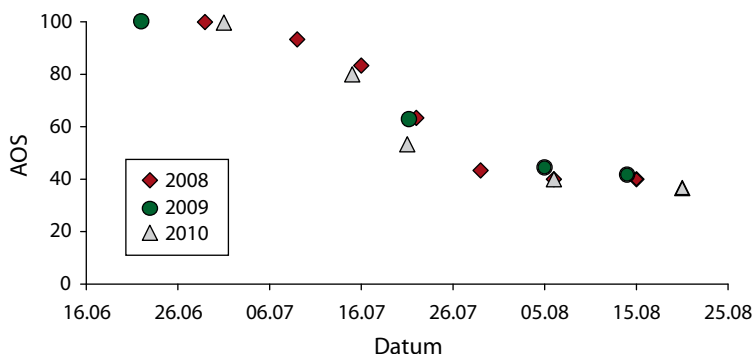


Abb. 1: Zahl der AOS (apparently occupied sites, erste Zählung = 100 %) des Eissturmvogels in den drei Beobachtungsjahren auf Helgoland. - Number of apparently occupied sites (AOS, first count = 100%) of the Northern Fulmar on Helgoland in the three years of observation.

Tab. 1: Brutstatus des Eissturmvogels in drei Jahren auf Helgoland. - *Breeding status of the Northern Fulmar on Helgoland in three different years.*

	2008	2009	2010	Summe	Mittel
Juni-AOS	30	36	30	96	32
Juli-AOS	19	23	15	57	19
August-AOS (1)	12	16	12	40	13
vermutlich verlorene Eier = 17% der Juni-AOS (2)	5	6	5	16	5
ROS = Summe von (1) und (2)	17	22	17	56	19
große Küken Mitte August	12	15	11	38	13
Bruterfolg der ROS (%)	70	68	64		67

Von den in den drei Untersuchungsjahren insgesamt 96 erfassten Juni-AOS verblieben Ende Juli nur 57 besetzte Juli-AOS, Anfang August saßen noch 40 deutlich sichtbare Jungvögel im Felsen (August-AOS, Abb. 1, Tab. 1). Eine Zählung in der „Plateauphase“ von Ende Juli bis Mitte August erlaubt zumindest eine Abschätzung der Zahl der erfolgreich brütenden Paare.

Bei den Vögeln, die den Felsen bis Anfang August verließen, handelte es sich nicht nur um die nach und nach abwandernden Prospektoren, sondern auch um Brutpaare, die ihr Ei verloren hatten bzw. deren Ei sich nicht entwickelt hatte. Zur Berechnung des Bruterfolgs aller Paare mit Brutversuch müssen diese natürlich auch berücksichtigt werden. Nach Ehmsen (unveröff.) wurde im Jahr 1994 etwa ein Sechstel (17%) aller Juni-AOS aufgegeben, weil das Ei verloren gegangen war oder sich nicht entwickelt hatte. Vergleichbare 18% werden für eine grönländische Kolonie genannt (Falk & Møller 1997), 20% für den nah verwandten antarktischen Silbersturmvogel *Fulmarus glacialisoides* (Weimerskirch 1990). Die Verluste vor dem Flüggewerden sind mit 75% während der Eiphasse am höchsten. Sie erfolgen überwiegend in den ersten zwei Wochen nach der Eiablage, danach verharren die Altvögel allerdings oft noch tagelang am Brutplatz (Hatch 1987).

Da wir wegen der Unzugänglichkeit der Kolonie keine direkten Nestkontrollen durchführen konnten, ergänzten wir die Anfang August besetzten Standorte, an denen sich nun keine Prospektoren mehr befanden, rechnerisch um die (nach Ehmsen unveröff. 17%) verlorenen Eier und bezeichnen sie im Folgenden als ROS = „really occupied sites“ (Tab. 1). Danach ergaben sich für die Jahre 2008 bis 2010 Anfang August in der Summe 56 ROS, d. h. an 58% der Juni-AOS wurde vermutlich tatsächlich ein Ei gelegt. In einer früheren Untersuchung auf Helgoland im Jahr 1994 legten 63% aller zunächst an AOS anwesenden Paare ein Ei (Ehmsen unveröff.), in einer Kolonie auf Grönland waren es 1993 ebenfalls 58% (Falk & Møller 1995), auf den Semidi Islands im Golf von Alaska aber sogar 83% (Hatch 1987).

Eine Korrektur der für Helgoland stets Ende Juni durchgeführten Brutbestandserfassungen des Eissturmvogels der letzten Jahre um diesen Faktor 0,58 ergibt nunmehr eine maximale Zahl von 70 ROS im Jahr 2005 und einen mittleren Brutbestand von 59 ROS für den Zeitraum 2002 bis 2011. Vermutlich sind diese Zahlen wegen des höheren Prospektorenanteils im Randbereich oder an isolierten Brutstandorten der Kolonie (s. u.) sogar noch niedriger.

Tab. 2: Mittlerer Bruterfolg des Eissturmvogels (mutmaßlich flügge Junge pro gelegtem Ei) in anderen Kolonien. BP = Brutpaare. - *Average breeding success of the Northern Fulmar (presumed number of chicks fledged per layed egg) in other colonies. BP = breeding pairs.*

	Bruterfolg	Jahr	Ort	Quelle
unerfahrene BP	0,50	1950-1985	Orkney-Insel Eynhallow	Ollason & Dunnet 1986
erfahrene BP	0,63	1950-1985	Orkney-Insel Eynhallow	Ollason & Dunnet 1986
alle BP	0,55	1976-1981	Semidi Islands, Golf v. Alaska	Hatch 1990b
früh im Jahr brütend	0,46	1976-1981	Semidi Islands, Golf v. Alaska	Hatch 1990b
später im Jahr brütend	0,57	1976-1981	Semidi Islands, Golf v. Alaska	Hatch 1990b
spät im Jahr brütend	0,59	1976-1981	Semidi Islands, Golf v. Alaska	Hatch 1990b
alle BP	0,56	1993	Grönland	Falk & Møller 1997
alle BP	0,78	1986-2003	Bardsey in Wales	Mavor et al. 2005

4. Realer Bruterfolg

Auf der Basis der ROS konnte nun auch der reale Bruterfolg des Eissturmvogels auf Helgoland abgeschätzt werden. Dieser betrug für die Jahre 2008 bis 2010 im Mittel 0,67 Junge pro Paar und lag selbstverständlich höher als der unterschätzte Wert auf der Basis der Juni-AOS (Tab. 1). Auch in anderen Untersuchungen zum Bruterfolg unter Ausschluss der Prospektoren und erwachsenen Nichtbrüter werden vergleichbar höhere Werte genannt (Tab. 2).

5. Standortqualität

Von allen 96 besetzten Juni-AOS (Summe über die drei Jahre) befanden sich vier Fünftel im zentralen Bereich des Kolonieteils, ein Fünftel dagegen am Rand. Der (unterschätzte) Bruterfolg dieser Juni-AOS war, wie erwartet (Furness & Monaghan 1987; Coulson 2002), mit im Mittel 45 % ($n_{\text{Juni-AOS}} = 77$, $n_{\text{flügge Küken}} = 35$) im zentralen Bereich höher als am Rand ($n_{\text{Juni-AOS}} = 19$, $n_{\text{flügge Küken}} = 3$; Fishers exakter Vierfeldertest, $p_{(1)} = 0,07$). Bis zum August wurden allerdings deutlich mehr Standorte am Rand als im zentralen Bereich von Prospektoren verlassen oder von Brutvögeln aufgegeben. Hinsichtlich der Lage gab es dann zwischen den in der Summe 40 verbliebenen August-AOS keinen Unterschied im Bruterfolg mehr: Im zentralen Bereich wurden in der Summe 35 von 37 Jungvögeln flügge, im Randbereich flogen alle drei geschlüpften Küken auch aus.

Die aufgezeigten lokalen Unterschiede bestätigen, dass isolierte Brutstandorte oder solche am Rand einer Kolonie minderwertig sind (Coulson 2002; Savoca et al. 2011) und vermutlich eher von unerfahrenen, ungeschickten oder konditionell schwächeren Brutvögeln oder von Prospektoren besetzt werden. Es wird angenommen, dass die älteren und erfahrenen Vögel die hochwertigeren Brutstandorte in der Koloniemitte besser erobern und verteidigen können (Furness & Monaghan 1987; Coulson 2002).

Einen Unterschied im Bruterfolg zwischen Höhlenstandorten und offen angelegten Standorten, wie von Mallory & Forbes (2011) dokumentiert, konnten wir nicht feststellen (Fishers exakter Vierfeldertest, $p_{(2)} = 0,5$): Von zunächst 50 in einer Höhle und 46 offen angelegten AOS verblieben 33 bzw. 25 ROS und wurden 22 bzw. 16 Junge groß.

6. Brutpaarqualität

Insgesamt wurde nur an vier der 41 verschiedenen Juni-AOS in allen drei Untersuchungsjahren erfolgreich gebrütet (ergibt 12 flügge Junge). An acht weiteren Juni-AOS wurde nur in zwei der drei Jahre ein Junges flügge (ergibt 16 flügge Junge). Diese 12 Juni-AOS, die mit insgesamt 28 flüggen Jungvögeln drei Viertel (74%) des

gesamten Bruterfolgs der drei Jahre erbrachten (Tab. 1), befanden sich alle im zentralen Bereich der Kolonie. An zehn Juni-AOS (davon drei am Rand) waren die Brutten nur in einem der drei Jahre erfolgreich, an 19 Juni-AOS (davon fünf am Rand) in keinem Jahr.

Eissturmvögel zeichnen sich durch eine ausgeprägte Nistplatz- und Partnertreue aus (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966; Hatch 1987; Ollason & Dunnet 1988; del Hoyo et al. 1992; Warham 1990). Erfahrene Brutpaare haben einen höheren Bruterfolg als Erstbrüter (Ollason & Dunnet 1986; Weimerskirch 1990), und junge Eissturmvögel werden an bestimmten Standorten mit höherer Wahrscheinlichkeit erfolgreich groß gezogen als an anderen (Hatch 1988). Wir gehen daher davon aus, dass an den zwölf vergleichsweise erfolgreichen Standorten immer die selben - erfahrenen - Paare gebrütet haben, die eine hohe individuelle Qualität besaßen und einen vorteilhaften Standort im Koloniezentrum erobern und etablieren konnten. Auch bei Flussseeschwalben *Sterna hirundo* hat sich gezeigt, dass einmal sehr erfolgreiche Brutvögel mit hoher Wahrscheinlichkeit auch in den nächsten Jahren vergleichsweise reproduktiv sind und nur ein geringer Anteil von Altvögeln in der Lage ist, sein „Lebensreproduktionsoll“ zu erfüllen (Becker 2010).

Dank

Wir danken Peter H. Becker herzlich für hilfreiche Kommentare zu einer früheren Fassung.

7. Zusammenfassung

Auf der Insel Helgoland in der südöstlichen Nordsee (54° 11' N, 7° 52' O) wird seit 1972 alljährlich der mutmaßliche Brutbestand des Eissturmvogels *Fulmarus glacialis* als „apparently occupied sites“ (AOS) erfasst. In drei Jahren intensiver Beobachtungen von insgesamt 41 verschiedenen, gut einsehbaren Standorten erbrachten in der Summe 96 im Juni besetzte AOS 38 flügge Junge, entsprechend einem Bruterfolg von im Mittel 0,40 Jungen pro AOS. Eine Neuberechnung des Bruterfolgs unter Ausschluss der Prospektoren und adulten Nichtbrüter, welche den Brutfelsen bis August verlassen, ergab hingegen einen Bruterfolg von im Mittel 0,67 Jungen pro tatsächlichem Brutpaar.

Isolierte Brutplätze oder solche am Rand der Kolonie wurden vermutlich eher von unerfahrenen, ungeschickten oder konditionell schwächeren Brutvögeln oder von Prospektoren besetzt: Zwar war der (unterschätzte) Bruterfolg der Juni-AOS im Zentrum der Kolonie höher als am Rand, nach der Neuberechnung des Bruterfolgs auf der Basis der tatsächlich brütenden Paare gab es aber keine lokalen Unterschiede mehr.

Nur zwölf der insgesamt 41 verschiedenen Brutstandorte waren vergleichsweise erfolgreich und erbrachten drei Viertel des gesamten Bruterfolgs (28 flügge Jungvögel). Vermutlich waren diese Brutstandorte immer von den selben erfahrenen Brutpaaren mit hoher individueller Qualität besetzt.

8. Literatur

- Bauer KM & Glutz von Blotzheim UN 1966: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Gaviiformes - Phoenicopteriformes. Akad. Verlagsges., Frankfurt/Main.
- Becker PH 2010: Populationsökologie der Flussseseschwalbe: Das Individuum im Blickpunkt. In: Bairlein F & Becker PH (Hrsg) 100 Jahre Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland": 137-155. Aula, Wiebelsheim.
- Becker PH & Bradley S 2007: The role of intrinsic factors for the recruitment process in long-lived birds. *J. Ornithol.* 148 Suppl. 2: S377-S384.
- Berthold P 1976: Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. *J. Ornithol.* 117: 1-69.
- Carboneras C 1992: Family Procellariidae (Petrels and Shearwaters). In: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J (Hrsg) Handbook of Birds of the World, Vol. 1: 216-257. Lynx Edicions, Barcelona.
- Clobert J & Lebreton JD 1991: Estimation of demographic parameters in bird populations. In: Perrins CM, Lebreton JD & Hiron GJM (Hrsg) Bird population studies: relevance to conservation and management: 75-125. Oxford Univ. Press, New York.
- Coulson JC 2002: Colonial breeding in seabirds. In: Schreiber EA & Burger J (Hrsg) Biology of Marine Birds: 87-113. CRC Press, Boca Raton.
- Dierschke J, Dierschke V, Hüppop K, Hüppop O & Jachmann KF 2011: Die Vogelwelt der Insel Helgoland. OAG Helgoland, Helgoland.
- Falk K & Möller S 1995: Colonies of Northern Fulmars and Black-legged Kittiwakes associated with the northeast Water Polynya, northeast Greenland. *Arctic* 48: 186-195.
- Falk K & Möller S 1997: Breeding ecology of the Fulmar *Fulmarus glacialis* and the Kittiwake *Rissa tridactyla* in high-arctic northeastern Greenland. *Ibis* 139: 270-281.
- Furness RW & Monaghan P 1987: Seabird ecology. Blackie, Glasgow.
- Hatch SA 1987: Adult survival and productivity of Northern Fulmars in Alaska. *Condor* 89: 685-696.
- Hatch SA 1988: Testing for individual variation in breeding success. *Auk* 105: 193-194.
- Hatch SA 1990a: Time allocation by Northern Fulmars *Fulmarus glacialis* during the breeding season. *Ornis Scand.* 21: 89-98.
- Hatch SA 1990b: Individual variation in behavior and breeding success of Northern Fulmars. *Auk* 107: 750-755.
- Heubeck M & Mellor M 2011: SOTEAG ornithological monitoring programme 2010 summary report. Aberdeen Institute of Coastal Science and Management, University of Aberdeen. http://soteag.org.uk/images/uploads/2010_ORN_Annual_Report.pdf (letzter Zugriff: 15.12.2011).
- Mallory ML & Forbes MR 2011: Nest shelter predicts nesting success but not nesting phenology or parental behaviors in high arctic Northern Fulmars *Fulmarus glacialis*. *J. Ornithol.* 152:119-126.
- Mavor RA, Parsons M, Heubeck M & Schmitt S 2005: Seabird numbers and breeding success in Britain and Ireland, 2004. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. UK Nat. Cons. 29.
- Mitchell PI, Newton SE, Ratcliffe N & Dunn TE 2004: Seabird populations of Britain and Ireland. Results of the seabird 2000 census (1998-2002). T & AD Poyser, London.
- Moritz D 1980: Das Brutvorkommen des Eissturmvogels (*Fulmarus glacialis*) auf Helgoland. *Angew. Ornithol.* 5: 149-177.
- Ollason JC & Dunnet GM 1986: Relative effects of parental performances and egg quality on breeding success of Fulmars *Fulmarus glacialis*. *Ibis* 128: 290-296.
- Ollason JC & Dunnet GM 1988: Variations in the breeding success in Fulmars. In: Clutton-Brock TH (Hrsg) Reproductive studies of individual breeding systems: 263-278. Univ. Chicago Press, Chicago.
- Savoca MS, Bonter DN, Zuckerberg B, Dickinson JL & Ellis JC 2011: Nesting density is an important factor affecting chick growth and survival in the Herring Gull. *Condor* 113: 565-271.
- Südbeck P, Andretzke H, Fischer S, Gedeon K, Schikore T, Schröder K & Sudfeldt C 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- Warham J 1990: The petrels: their ecology and breeding systems. Academic Press, London.
- Weimerskirch H 1990: The influence of age and experience on breeding performance of the Antarctic Fulmar, *Fulmarus glacialis*. *J. Anim. Ecol.* 59: 867-875.