

# Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2009

## Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*



Foto: Wernicke

Hermann Hötker\*, Michael Beverungen, Karl-Heinz Hildebrandt, Brigitte Klinner-Hötker, Martin Kühn; Rainer Rehm, Thomas Schmidt-Wiborg

[\\*Hermann.Hoetker@NABU.de](mailto:Hermann.Hoetker@NABU.de)  
Michael-Otto-Institut im NABU  
Goosstroot 1  
24861 Bergenhusen

Oktober 2009

Studie im Auftrag des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz des Landes Schleswig-Holstein

## Zusammenfassung

### Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2009 - Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*

*Hermann Hötker, Michael Beverungen, Karl-Heinz Hildebrandt, Brigitte Kliner-Hötker, Martin Kühn; Rainer Rehm, Thomas Schmidt-Wiborg*

Ziel des Vorhabens war es, ein Monitoringprogramm für den Bruterfolg des Säbelschnäblers im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer zu erproben und Vorschläge für das weitere Vorgehen zu unterbreiten. Für die Untersuchungen wurden vier Monitoringstellen ausgewählt: der Fahretofter Westerkoog mit Vorland, das Butterloch auf der Hamburger Hallig, der Beltringharder Koog mit nordwestlichem Vorland und das Vorland des Kaiser-Wilhelm-Koogs. Die Auswahl erfolgte vor allem danach, ob das Gelände es zuließ, Küken ausreichend gut zu beobachten und somit den Bruterfolg festzustellen. Auf der Hamburger Hallig und im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland erfolgten regelmäßige Kontrollen der Nester und Zählungen der Küken, in den beiden übrigen Gebieten wurden lediglich die Küken gezählt. Zusätzlich wurden ältere Datenreihen aus dem Fahretofter und dem Beltringharder Koog ausgewertet.

Die Erfassungen verliefen plangemäß. In allen Gebieten waren sowohl Schlupf- als auch Bruterfolg sehr niedrig. Als wesentliche Gründe konnten hohe Prädationsraten und Sturmfluten festgestellt werden.

Übersicht der Bestände, des Schlupf- und des Bruterfolgs von Säbelschnäblern in den Untersuchungsgebieten 2009.

	Brutbestand	Schlupferfolg	Bruterfolg (flügge Jungvögel pro Paar)
Fahretofter Westerkoog	144	niedrig	0,17
Hamburger Hallig (Butterloch)	40	11 %	0,05
Beltringharder Koog	140	niedrig	0,04
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	392	18 %	0,04

Zusammen mit älteren Daten deuten die Befunde auf einen insgesamt sinkenden Bruterfolg des Säbelschnäblers im Wattenmeer hin, der an einigen Orten bereits von Bestandsrückgängen begleitet wird.

Die Auswertung der älteren Daten ergab, dass Schlupf- und Bruterfolg von Säbelschnäblern kaum miteinander korreliert waren, wohl aber der Bruterfolg mehrerer Gebiete untereinander.

Der Messung des Bruterfolgs dürfte deshalb für das Monitoring eine höhere Bedeutung haben als die Messung des Schlupferfolgs. Für das weitere Vorgehen impliziert dies allerdings eine Restriktion bei der Wahl der Monitoringstellen, da nur solche in Frage kommen, die eine ausreichend gute Sicht auf die Kükenaufzuchtgebiete ermöglichen.

Für die nächsten Jahre wird vorgeschlagen, die Monitoringstellen weiter so zu betreiben wie 2009. Um die Verteilung der Säbelschnäblerbruten in Schleswig-Holstein besser zu berücksichtigen, wäre ein weiteres Untersuchungsgebiet im südlichen Dithmarschen wünschenswert. Dafür müssten allerdings zunächst die personellen Voraussetzungen geschaffen werden.

## 1. Einleitung

Das Monitoring des Reproduktionserfolgs von Vogelarten kann wertvolle Hinweise auf die Ursachen von Bestandsveränderungen liefern. Zurückgehende Reproduktionsraten können schneller als sinkende Bestände auf gravierende Probleme der betroffenen Vogelarten hinweisen. Dies gilt besonders für die vergleichsweise langlebigen Küstenvögel, bei denen sich gegebenenfalls ein dauerhaft niedriger Bruterfolg erst nach vielen Jahren auf die Bestandsgröße auswirkt. Aus diesem Grunde ist die Aufnahme des Parameters „Bruterfolg“ in das trilaterale Monitoringpaket für das Wattenmeer ein wichtiger Schritt für den vorausschauenden Schutz dieses Lebensraums.

Der Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta* ist insofern ein wichtiger Vogel des Wattenmeeres, als dass das Wattenmeer das bedeutendste Brutgebiet der Art auf dem ostatlantischen Zugweg (etwa ein Drittel der 28.700 – 32.000 Brutpaare) bzw. in ganz Europa (mehr als ein Viertel der 38.000 – 57.000 Brutpaare) ist (BirdLife International, 2004; Hötter & West, 2005; Koffijberg et al., 2006; Thorup, 2006). Das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer beherbergt etwa 4.000 Brutpaare, die überwiegend auf den Festlandssalzwiesen brüten. In den sogenannten „Naturschutzkögen“ befinden sich ebenfalls bedeutsame Populationsanteile, während die Art auf den Inseln deutlich seltener anzutreffen ist (Hötter et al., 2005). Säbelschnäbler brüten in Kolonien und führen ihre Küken kurz nach dem Schlüpfen in Kükenaufzuchtgebiete, das heißt vor allem in die *Spartina*-Zone des Vorlands bzw. in breite Priele in den Salzwiesen. Auch auf binnenländischen Schlamm- und Uferflächen können Säbelschnäblerküken aufwachsen. Die Koloniestandorte und Kükenaufzuchtgebiete sind in fast allen Fällen räumlich voneinander getrennt, meist nur wenige Hundert Meter, im Extremfall aber bis zu mehrere Kilometer (Bie, 1979; Glutz von Blotzheim et al., 1975; Hötter & Kölsch, 1993; Lengyel, 2006). Die Trennung von Kolonie- und Kükenstandorten muss bei der Auswahl der Probegebiete und Methoden berücksichtigt werden.

Schlupf- und Bruterfolg von Säbelschnäblern waren bereits Gegenstand zahlreicher Publikationen (Bie & Zijlstra, 1985; Girard & Yésou, 1989; Goutner, 1985). Für Brutgebiete in Nordfriesland stellten Hötter & Segebade (2000) fest, dass der Schlupferfolg vor allem durch Bodenprädatoren und Überflutungen begrenzt wurde, während die Überlebenswahrscheinlichkeit der Küken vor allem mit dem Wetter in Verbindung stand. Die Eignung der Parameter Schlupf- und Bruterfolg für ein dauerhaftes Monitoring im Wattenmeer wurden in Voruntersuchungen bereits grundsätzlich positiv bewertet (Thyen et al., 1998). In dieser Studie sollte nun erprobt werden, mit welcher Methode und an welchen Orten im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ein Bruterfolgsmonitoring am besten implementiert werden kann.

Dazu sollten an vier Orten praktische Erprobungen durchgeführt werden. Besonders wichtig war in diesem Zusammenhang der Einsatz der Mitarbeiter/innen des Nationalpark-Dienstes, denen bei der zukünftigen Arbeit am Monitoring eine entscheidende Rolle zukommen wird. Zusätzlich wurden bisher noch unveröffentlichte ehrenamtlich erhobene Daten ausgewertet, um anhand langfristiger Serien Erkenntnisse für eine optimale Ausgestaltung des Monitoringprogramms zu gewinnen.

## 2. Auswahl von Probeflächen 2009

Vor dem Beginn der Feldarbeit im Jahre 2009 erfolgte die Auswahl von Probeflächen. Zwei Gebiete, der Fahretofter Westerkoog und der Beltringharder Koog, standen wegen der dort ohnehin seit mehreren Jahren durchgeführten Arbeiten zur Brutbiologie des Säbelschnäblers bereits von vornherein fest (Abb. 1, 2 und 4). Beide Gebiete unterschieden sich durch die Kükenhabitats. Während die Küken im Fahretofter Westerkoog kurz nach dem Schlüpfen ins Vorland geführt wurden, wuchsen in der Vergangenheit die im Beltringharder Koog erbrüteten Küken überwiegend im eingedeichten Bereich auf (Hötker & Segebade, 2000). Allerdings gewann in den vergangenen Jahren auch das rasch anwachsende Vorland nordwestlich des Kooges an Bedeutung als Kükenaufzuchtgebiet.

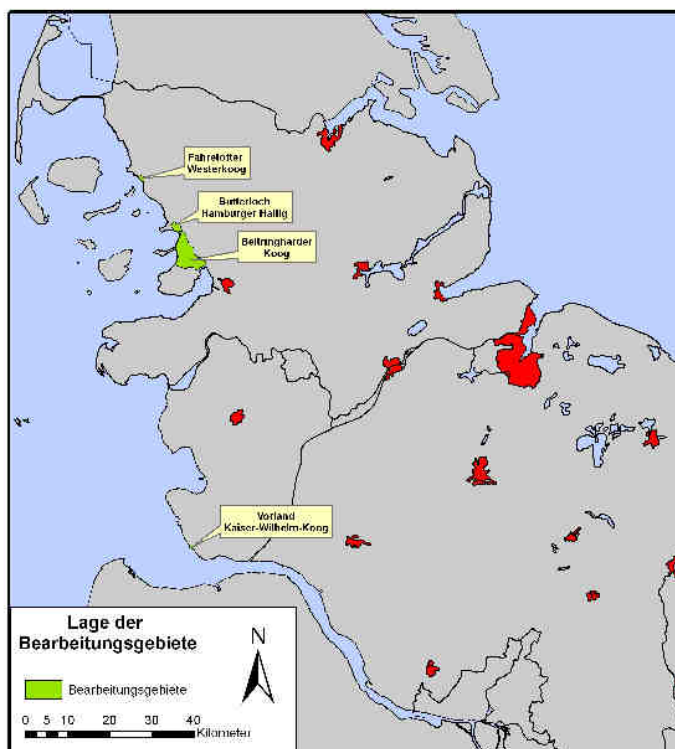


Abb.1. Lage der Untersuchungsgebiete.

Die Auswahlkriterien für die übrigen Gebiete waren

1. die Möglichkeit, Jungvögel vom Deich aus zu beobachten, ohne die Familien zu stören und dadurch zu vertreiben,
2. das Vorhandensein einer gut zugänglichen, ausreichend großen Brutkolonie (mind. 40 Nester),
3. die Möglichkeit, in einem ausreichend ungestörten Bereich zu arbeiten, und
4. die Wahrscheinlichkeit, an gleicher Stelle auch in folgenden Jahren entsprechende Kolonien vorzufinden.

Im Bereich der nordfriesischen Küste erfüllte das Butterloch bzw. die angrenzende Brutkolonie auf der Hamburger Hallig diese Kriterien (Abb. 3). In Dithmarschen erfolgte am 28.4.2009 und am 7.5.2009 eine umfangreiche Suche nach geeigneten Standorten. In die engere Auswahl kamen das Vorland südwestlich des Dithmarscher Speicherkoogs (Südbecken), die Vorländer südlich der Hafeneinfahrt Friedrichskoog und die Vorländer des Kaiser-Wilhelm-Kooges. Die Wahl fiel auf das letztgenannte Gebiet (Abb. 5) wegen der relativ geringen Entfernung zwischen Deich (ungestörte Beobachtungsmöglichkeiten) und Schlickgraszone (potentielle Kükenlebensräume), der hohen Anzahl gut zugänglicher Koloniestandorte und der Konstanz der Besiedelung (Südbeck & Hälterlein, 2001).

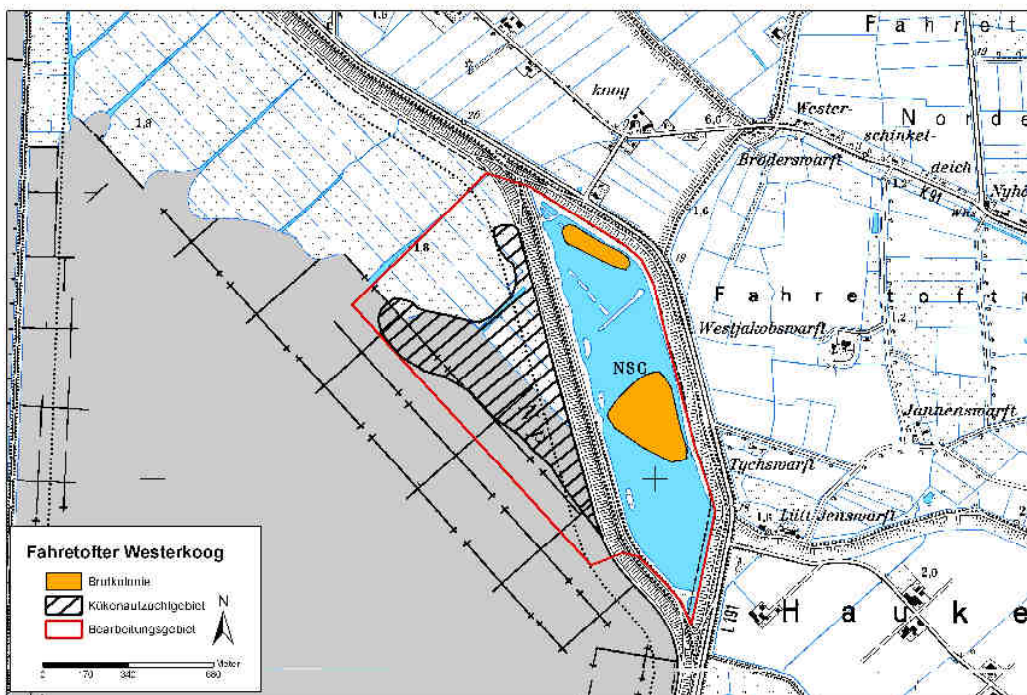


Abb. 2. Untersuchungsgebiet Fahretofter Westerkoog.

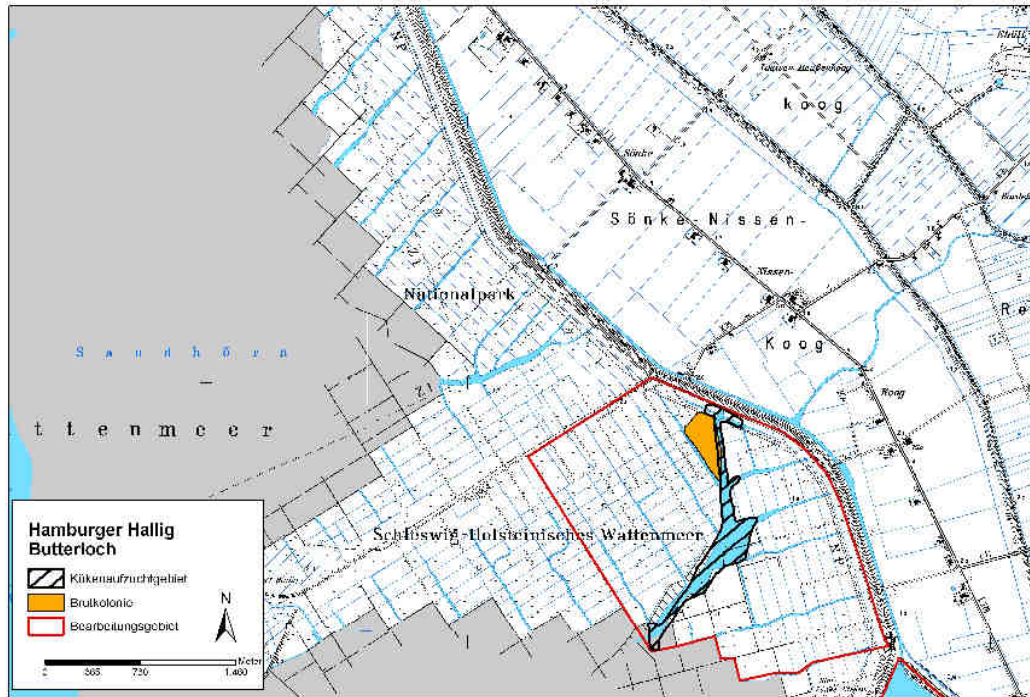


Abb. 3. Untersuchungsgebiet Hamburger Hallig.

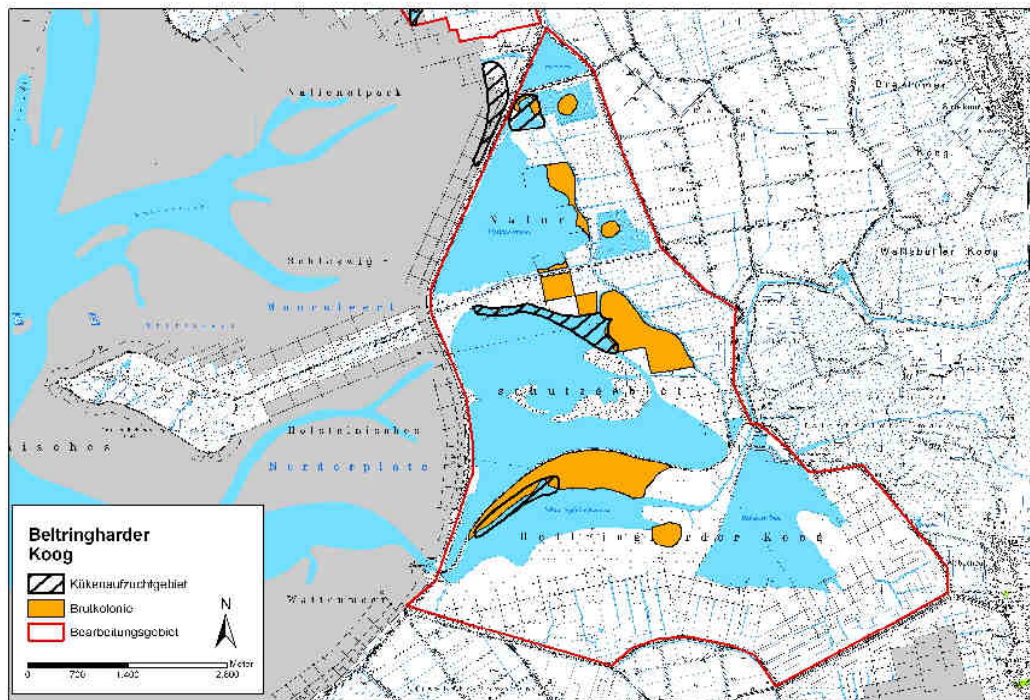


Abb. 4. Untersuchungsgebiet Beltringharder Koog.

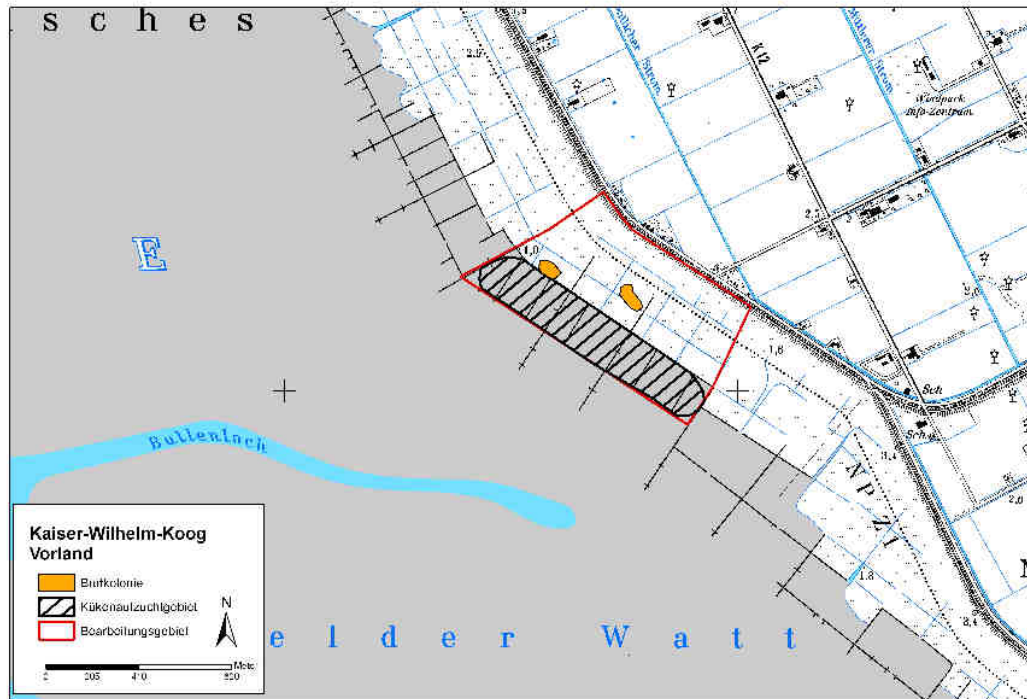


Abb. 5. Untersuchungsgebiet Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland.

### 3. Methoden

Im Kaiser-Wilhelm-Koog und auf der Hamburger Hallig wurden, nachdem sich die Kolonien offensichtlich etabliert hatten (viele Säbelschnäbler sitzen dauerhaft auf ihren Nestern), Koloniestandorte aufgesucht und die Nester mit nummerierten Plastikschildern markiert. In regelmäßigen Abständen erfolgten Nestkontrollen, die dazu dienten, das Schicksal einzelner Nester zu bestimmen.

Im Kaiser-Wilhelm-Koog war es wegen der dichten Besiedelung des gesamten Vorlands durch viele Hundert Säbelschnäblerpaare notwendig, eine Teilkolonie so auszuwählen, dass eine vollständige Nestkontrolle in einer angemessenen Zeit (maximal 1h30min) erfolgen konnte. Die Wahl fiel auf eine Teilkolonie an der Badestelle Süd, die vom Deich aus sehr schnell zu erreichen war. Bei der Erstbegehung am 7.5.2009 wurden sämtliche Nester der Teilkolonie markiert und ihre Lage in einer groben Skizze vermerkt. Der Nestinhalt wurde notiert: Zahl der Eier, ggf. schlüpfende oder geschlüpfte Küken, zerbrochene Eier. Weitere Nestkontrollen fanden an folgenden Tagen statt: 14.5., 19.5., 28.5., 5.6., 17.6., 24.6., 2.7., 8.7., 22.7.. Jeweils wurden wiederum alle neuen Nester gesucht und markiert. Der Nestinhalt



wurde notiert. Leere Nester wurden auf die Existenz von kleinen Eischalen, die auf den Schlupf der Jungvögel hindeuten (Mabee, 1997), untersucht.

Auf der Hamburger Hallig wurde in gleicher Weise vorgegangen. Als die Mehrzahl der Säbelschnäbler fest brütete (Kontrollen vom Deich aus am 24.4. und 3.5.), wurden die Nester am 7.5. zum ersten Mal aufgesucht. Weitere Nestkontrollen erfolgten am 7.5., 16.5., 21.5., 27.5., 5.6., 8.6., 12.6., 19.6., 28.6. und 28.7..

Die Gelege wurden als erfolgreich angesehen, wenn mindestens ein schlüpfendes oder ein frisch geschlüpftes Küken in der Nestmulde gefunden wurden, wenn kleine Eischalensplitter in der Nestmulde auf den Schlupf hindeuteten und wenn die Eier nach dem Zeitpunkt des zu erwartenden Schlupftermins verschwunden waren und keine Zeichen auf Zerstörung oder Raub vorhanden waren. Das Gelege wurde als nicht erfolgreich angesehen, wenn Hinweise auf die Zerstörung des Nestes oder den Raub der Eier vorlagen oder wenn das Nest verlassen war. Nester wurden als ausgeraubt betrachtet, wenn die Zerstörung der Nestmulde, Spuren der Prädatoren, zerstörte Eier, große Eischalen oder Dotterreste im Nest auf den Raub der Eier hindeuteten oder wenn die Eier vor Ablauf der regulären Bebrütungszeit von 23 Tagen verschwunden waren.

Der Schlupferfolg wurde mit der Methode von Mayfield berechnet (Mayfield, 1961, 1975):

$$\text{Schlupferfolg} = (1 - T_V / T_E)^{27}$$

$T_V$ : Anzahl der Tage mit Verlusten;  $T_E$ : Nesttage (Summe der Tage, an denen alle Nester unter Kontrolle standen). Der Exponent 27 wurde gewählt, weil davon ausgegangen werden kann, dass zwischen der Eiablage und dem Schlupf eines Säbelschnäblergeleges durchschnittlich 27 Tage vergehen (Hötker, 1998).

Für die Schlupferfolgsberechnungen konnten diejenigen Gelege nicht berücksichtigt werden, die am Fundtermin bereits zerstört oder verlassen waren. Letzteres galt besonders für Gelege aus ein oder zwei Eiern, die offensichtlich schon am Fundtag nicht mehr bebrütet wurden. Die Zahl der für die Schlupferfolgsberechnungen verwendeten Nester ist aus diesem Grunde niedriger als die Zahl der gefundenen Nester.

Im Beltringharder Koog und im Fahretofter Westerkoog wurden keine regelmäßigen Nesterkontrollen durchgeführt, da hier die Kolonien nur schwer zu erreichen waren und ein regelmäßiges Betreten der Kolonien zudem zahlreiche andere Brutvogelarten erheblich gestört

hätten. Stattdessen wurden lediglich die Anzahlen vorhandener Nester entweder durch einmalige Begehungen der Koloniestandorte oder durch Kontrollen aus der Distanz ermittelt. Bei letztgenannter Methode wurde die Anzahl brütender Säbelschnäbler mehrfach während der Brutzeit von einem entfernten Ort aus, meistens dem Deich, kartiert. Die maximale Anzahl gleichzeitig brütender Säbelschnäbler wurde als Bestand angenommen. Die Zahl der geschlüpften Küken wurde durch Zählungen ebenfalls aus der Entfernung an und kurz nach den vermuteten Schlupftagen durchgeführt. Die so ermittelten Zahlen geschlüpfter Küken dürften die tatsächlichen Schlupfzahlen erheblich unterschätzen. Sie können aber einen groben Überblick des Schlupferfolgs liefern.

Um den Bruterfolg zu ermitteln, wurden in regelmäßigen Abständen Zählungen der Säbelschnäblerküken in den Kükenaufzuchtgebieten der untersuchten Kolonien durchgeführt. Küken, deren Alter als mindestens 25 Tage geschätzt wurden, galten als „fast flügge“ und wurden gewertet. Im Fahretofter Koog wurden die Küken im Koog selbst und vor allem im Vorland westlich und nordwestlich des Kooges gezählt (Osewohlter Vorland). Die Abgrenzung nach Nordwesten war nicht ganz eindeutig, so dass einige Küken übersehen worden sein dürften. Auf der Hamburger Hallig wurde das Butterloch und die angrenzenden Prielen nach Küken abgesucht. Im Beltringharder Koog erstreckten sich die Zählungen auf das Vorland im Nordwesten des Kooges sowie auf den gesamten Bereich des Kooges mit Ausnahme der Sukzessionszone im Süden.

Im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland war es wegen der fast kontinuierlichen Besiedlung des gesamten Vorlands durch Säbelschnäbler schwierig, die beobachteten Küken einer bestimmten Kolonie zuzuordnen. Beobachtungen bestätigten, dass sich die Küken bzw. Familien aus verschiedenen Brutkolonien auf den Wattflächen vermischten. Um die Auswirkungen von Zu- und Abwanderung von Familien zu begrenzen, wurde für die Ermittlung des Bruterfolgs eine erheblich größere Probefläche benutzt, als für die Ermittlung des Schlupferfolgs (siehe Abb. 5). Innerhalb der Probefläche lagen mehrere Brutkolonien des Säbelschnäblers. Die Zahl der flüggen Jungvögel konnte deshalb nicht nur auf die Zahl der Brutpaare der bezüglich des Schlupferfolgs untersuchten Kolonie bezogen werden, sondern auf alle Brutpaare der Probefläche, deren Zahl durch eine Zählung aller Nester am 19.5.2009 ermittelt wurde.

Die im Rahmen dieser Studie verwendeten älteren Daten wurden mit vergleichbaren Methoden gewonnen. Alle älteren Schätzungen des Schlupferfolgs beruhen auf Nestkontrollen und einer Datenauswertung nach Mayfield. Die Bruterfolgsberechnungen erfolgten durch Zählungen der fast flüggen Jungvögel. Die Paarzahlen wurden im Falle des Beltringharder Kooges den Brutvogelberichten entnommen (Klinner-Hötker & Petersen-Andresen, 2008) oder durch

die maximale Zahl gleichzeitig brütender Altvögel geschätzt. Die Daten entstammen (Hötker & Segebade, 2000), der Brutvogel­datenbank des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz oder eigenen Untersuchungen.

Tab. 1. Methoden und Bearbeiter in den Untersuchungsgebieten.

	<b>Fahretofter Westerkoog</b>	<b>Hamburger Hallig</b>	<b>Beltringharder Koog</b>	<b>Kaiser-Wilhelm-Koog Vorland</b>
<b>Brutbestand</b>	Schätzung durch maximale Zahl brütendere Altvögel	Nesterzählung	Nesterzählung	Nesterzählung
<b>Schlupferfolg</b>	Schätzung ohne Nestkontrolle	Nestkontrolle, Mayfield	Schätzung ohne Nesterkontrolle	Nestkontrolle, Mayfield
<b>Bruterfolg</b>	Regelmäßige Zählungen der fast flüggen Küken	Regelmäßige Zählungen der fast flüggen Küken	Regelmäßige Zählungen der fast flüggen Küken	Regelmäßige Zählungen der fast flüggen Küken
<b>Bearbeiter</b>	Hermann Hötker	Martin Kühn, Rainer Rehm, E.Kube-Melzer, S.Kunkel, B. Schmitt, H. Hötker	Brigitte Kliner-Hötker, H. Hötker	Michael Beverungen, Thomas Schmidt-Wiborg, Karl-Heinz Hildebrandt, H. Hötker

## **Zeitaufwand für die Untersuchungen**

Pro Kontrolle einer Kolonie mit Feststellung der Zahl anwesender Alt- und Jungvögel, Nestkontrolle und Weg zur bzw. von der Kolonie wurden auf der Hamburger Hallig und im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland durchschnittlich etwa 2,5 Stunden benötigt. Die Anfahrzeiten sind dabei nicht berücksichtigt. Die Anzahl der an den Erfassungen beteiligten Personen waren unterschiedlich.

Für die Erstkontrolle einer Kolonie, bei der viele Nestschilder anzubringen sind und ein relativ hoher Aufwand für die Anlage einer Kolonieskizze zu treiben ist, sollten möglichst drei Personen zur Verfügung stehen. Die weiteren Nestkontrollen können dann von zwei Personen durchgeführt werden. Sind keine Nester mehr zu kontrollieren und nur noch Jungvögel zu zählen, genügt eine Person.

In den intensiver untersuchten Kolonien Hamburger Hallig und Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland wurden 10 bzw. 9 Kontrollen durchgeführt. Geht man von 10 Kontrollen während einer Saison aus, von denen eine zu dritt, sechs zu zweit und drei von nur einer Person ausgeführt werden, ergibt sich ein Personenstundenbedarf von 60 Stunden, zuzüglich der Anreisezeiten.

Im Fahretofter Westerkoog dauerten die Zählungen der Jungvögel und der brütenden Altvögel zwischen 60 min und 100 min, im Durchschnitt 83 min. Im Beltringharder Koog ließ sich der Zeitaufwand nicht ermitteln, da die Erfassungen der Säbelschnäbler zusammen mit denen anderer Arten durchgeführt wurden. Er lag wegen der Größe des Gebietes jedoch sicher sehr viel höher als im Fahretofter Westerkoog.

## 4. Ergebnisse

### Brut- und Schlupferfolg 2009

#### Fahretofter Westerkoog

Im Fahretofter Westerkoog kam es zu Beginn der Brutzeit möglicherweise zu einer Störung des Brutgeschehens. So konnten am 3.5. nur noch 29 Säbelschnäbler an den Koloniestandorten festgestellt werden, nachdem sich dort am 17.4. bereits 370 Individuen aufgehalten hatten, eine für diese Zeit durchaus übliche Zahl. Am 15.5. hatte die Mehrzahl der Säbelschnäbler noch nicht mit dem Brüten begonnen, es wurden erst 27 brütende Altvögel gezählt. Das Gros der Paare begann erst in der zweiten Maihälfte zu brüten. Es konnten maximal 144 brütende Altvögel gezählt werden (am 5.6.).

Nur vergleichsweise wenige Küken konnten beobachtet werden (maximal gleichzeitig 31, Tab. 2), so dass von einem geringen Schlupferfolg ausgegangen werden muss.

Aus Tab. 2 wird ersichtlich, dass mindestens 25 Jungvögel flügge wurden. Das entspricht einem Bruterfolg von 0,17 Küken pro Brutpaar. Die Herkunft der 46 am 28.7. beobachteten flüggen Jungvögel ist unklar. Deshalb wurden sie nicht gewertet.

Tab. 2. Beobachtungen von Säbelschnäblerküken in verschiedenen Altersstufen im Fahretofter Westerkoog mit Vorland 2009. Die zur Ermittlung des Bruterfolgs herangezogenen Küken sind rot markiert.

Datum	5.6.	21.6.	3.7.	12.7.	28.7.
Familien		>5	5		2
<10 Tage		8	8		
10 Tage		7	9	3	
15 Tage		4		8	
20 Tage			1	2	
25 Tage				<b>2</b>	
30 Tage			14		<b>1</b>
35 Tage				<b>9</b>	
flügge				<b>13</b>	46

## **Hamburger Hallig**

Am 24.4. konnten im Koloniebereich noch keine Säbelschnäbler angetroffen werden. Am 3.5. schienen die ersten Vögel zu brüten. Bei der ersten Begehung des Koloniebereichs wurden 34 Nester gefunden. Die Kolonie wuchs zunächst bis auf 40 Nester an, wurde dann aber durch Prädation und Hochwässer am 26. und 27.5. vollständig vernichtet. Anschließend siedelten sich weitere Paare an, so dass 28 späte Gelege gefunden werden konnten. Von den insgesamt 68 gefundenen Gelegen konnten 61 für die Berechnung des Schlupferfolgs herangezogen werden. Nach Mayfield ergab sich ein Wert von 0,11. 36 Gelege fielen Prädatoren zum Opfer, 11 wurden überspült und fünf wurden verlassen vorgefunden.

Außer einigen frisch geschlüpften Jungvögeln im Koloniebereich wurde lediglich am 28.7.09 eine Familie mit zwei Küken im Alter von mindestens 25 Tagen beobachtet. Da im Koloniebereich zwischen dem 28.6. und dem 28.7. wegen des schlechten Schlupferfolgs keine Beobachtungen stattgefunden hatten, war die Herkunft dieser Küken ungewiss. Da aber immerhin zum entsprechenden Zeitpunkt vorher drei Küken in der Kolonie geschlüpft waren, wurden diese Küken der Kolonie zugeordnet und als fast flügge gewertet. Der Bruterfolg bezogen auf 40 Paare betrug dementsprechend 0,05 Jungvögel pro Paar.

## **Beltringharder Koog**

Im Beltringharder Koog bildeten sich zu Beginn der Brutzeit zunächst sieben jeweils kleinere Kolonien. Einen nennenswerten Schlupferfolg gab es lediglich im Norden des Lüttmoorsees, wo am 17.5. mindestens sieben Küken gezählt werden konnten. Diese Küken überlebten jedoch nicht. Der Schlupferfolg und möglicherweise auch der Bruterfolg wurde vermutlich durch Füchse stark reduziert. Sowohl im Arlau-Speicherbecken als auch im Norden des Lüttmoorsees gab es besetzte Fuchsbaue mit Jungen in der Nähe der Säbelschnäblerbrutkolonien. Verluste gab es auch durch das Wetter, so wurde eine Kolonie im Süden des Lüttmoorsees von Wellen überspült.

Beobachtungen warnender Altvögel im Salzwasserbiotop deuteten darauf hin, dass die sechs am 22.7. beobachteten flüggen Jungvögel dort großgeworden waren. Der Bruterfolg bezogen auf 140 Paare betrug deshalb 0,04 Jungvögel pro Paar.

Tab. 3. Beobachtungen von Säbelschnäblerküken in verschiedenen Altersstufen im Beltringharder Koog und umgebenden Vorländern 2009. Die zur Ermittlung des Bruterfolgs herangezogenen Küken sind rot markiert. Wegen der Größe des Gebietes waren die Kontrollen an den einzelnen Tagen nicht vollständig.

Datum	17.5.	4.6.	21.6.	25.6.	11.7.	22.7.	29.7.
Familien							
<10 Tage	7	1	2	2			
10 Tage	1		3				
15 Tage				2	1		
20 Tage							
25 Tage							
30 Tage							
35 Tage							
flügge						6	4

### Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland

Auf einer Begehung des Vorlandes am 7.5.2009 zeigte sich, dass innerhalb des Probegebietes zwei größere Säbelschnäbler-Brutkolonien vorhanden waren. Die südliche bestand aus 256 Nestern, die nördliche, nach einer Kartierung vom 14.5.2009, aus 136 Nestern. Der Brutbestand wurde deshalb auf 392 Paare festgelegt.

Für die Untersuchung des Schlupferfolgs wurden 156 Nester markiert, von denen 108 zur Berechnung herangezogen werden konnten. Der Schlupferfolg betrug 18%. Alle 61 nicht erfolgreichen Nester wurden prädiert.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt mindestens 17 Jungvögel flügge. Bezogen auf 392 Brutpaare ergibt sich daraus ein Bruterfolg von 0,04 Jungvögeln pro Paar. Große Kükenverluste gab es offensichtlich nach den Sturmfluten am 26. und 27.5.

Tab. 4. Beobachtungen von Säbelschnäblerküken in verschiedenen Altersstufen im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland 2009. Die zur Ermittlung des Bruterfolgs herangezogenen Küken sind rot markiert.

Datum	14.5.	19.5.	28.5.	5.6.	18.6.	24.6.	2.7.	8.7.	14.7.	22.7.	28.7.
Familien				3			6	10	12	1	
<10 Tage	1					2	1	7			
10 Tage							9	10	2		
15 Tage				4	1		1	6	6		
20 Tage					1				5	3	
25 Tage				2	2	1			3	4	3
30 Tage					1	2				3	4
35 Tage							1	2		1	2
flügge									2		

Tab. 5. Übersicht der Bestände, des Schlupf- und des Bruterfolgs von Säbelschnäblern in den Untersuchungsgebieten 2009.

	Brutbestand	Schlupferfolg	Bruterfolg (flügge Jungvögel pro Paar)
Fahretofter Westerkoog	144	niedrig	0,17
Hamburger Hallig (Butterloch)	40	11 %	0,05
Beltringharder Koog	140	niedrig	0,04
Kaiser-Wihelm-Koog-Vorland	392	18 %	0,04

## Auswertung älterer Daten zum Schlupf- und Bruterfolg von Säbelschnäblern in Schleswig-Holstein

### Zwischenjährliche Variabilität

Im Beltringharder Koog wurden in den Jahre 1988 bis 1997 sowie im Jahre 1999 Daten zum Schlupferfolg von Säbelschnäblern gesammelt. Im Fahretofter Westerkoog erfolgten Schlupferfolgsmessungen von 1994 bis 1997 und 1999 (Tab. 6). Der Schlupferfolg schwankte beträchtlich, lag aber in den meisten Fällen über 50%. Der Unterschied zwischen beiden Gebieten war statistisch nicht signifikant (paarweiser Vergleich; Friedman-Test;  $\chi^2=1,8$ ;  $p=0,18$ ). In beiden genannten Gebieten brüteten Säbelschnäbler überwiegend auf kleinen Inseln innerhalb von deichnahen Süßgewässern.

Tab. 6. Zeitreihen zum Schlupf- und Bruterfolg von Säbelschnäblern im Beltringharder und Fahretofter Westerkoog.

Jahr	Beltringharder Koog			Fahretofter Westerkoog		
	Brutbestand	Schlupferfolg	Bruterfolg	Brutbestand	Schlupferfolg	Bruterfolg
1988	386	0,22	0,30			
1989	328	0,74	0,40			
1990	410	0,70	0,50			
1991	265	0,68	0,10			
1992	404	0,76	1,50			
1993	372	0,72	0,70			
1994	409	0,80	0,05	250	0,51	0,40
1995	546	0,54	0,09	167	0,61	0,33
1996	162	0,28	0,03	117	0,54	0,30
1997	153	0,51	0,16	119	0,78	0,76

1998	178		0,42	53		1,60
1999	166	0,56	0,22	108	0,89	0,23
2000	195		0,22	36		0,14
2001	223		0,07	337		0,33
2002	419		0,10	13		
2003	561		0,05	115		
2004	368		0,00	244		
2005	332		0,15	190		0,27
2006	394		0,10	233		0,18
2007	303		0,00	224		0,45
2008	135		0,17	170		0,19
2009	140		0,04	144		0,17

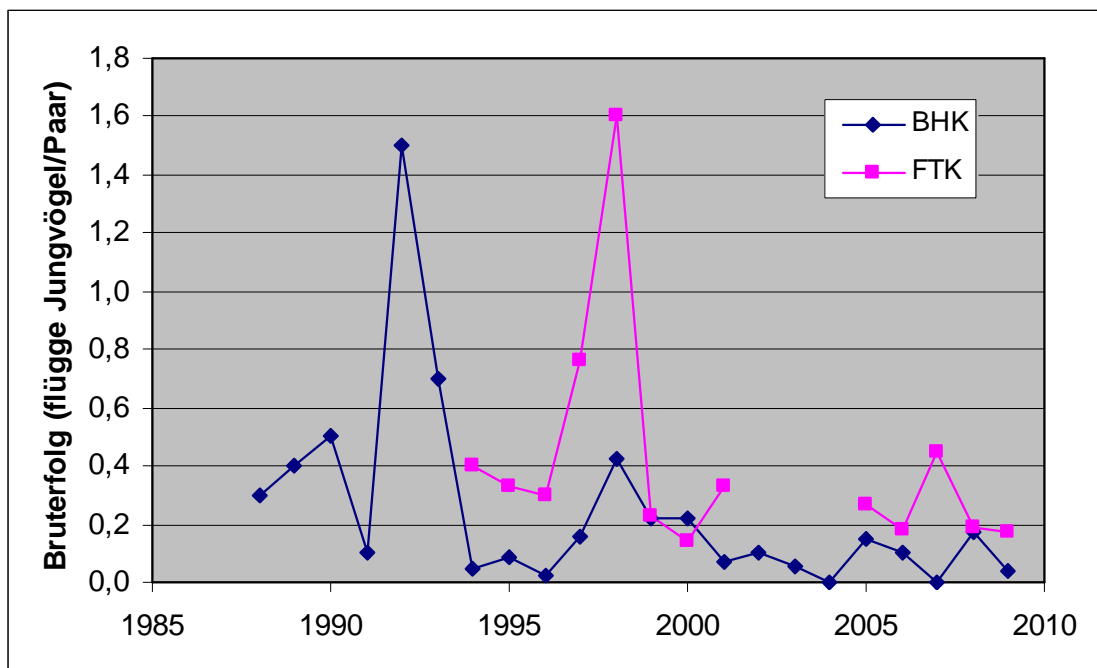


Abb. 6. Bruterfolg von Säbelschnäblern im Beltringharder Koog (BHK) und im Fahretofter Westerkoog (FTK).

Der Bruterfolg im Beltringharder Koog wurde kontinuierlich ab 1988 ermittelt. Im Fahretofter Westerkoog wurde der Bruterfolg von 1994 bis 2001 und dann wieder ab 2005 gemessen (Tab. 6). Der Bruterfolg unterlag noch stärkeren Schwankungen als der Schlupferfolg (Abb. 6). Der Bruterfolg im Fahretofter Koog war bis auf eine Ausnahme immer höher als im Beltringharder Koog. Der Unterschied zwischen beiden Gebieten war statistisch signifikant (paarweiser Vergleich; Friedman-Test;  $\text{Chi}^2=9,31$ ;  $p=0,002$ ). Zwischen dem Bruterfolg im



Beltringharder Koog und im Fahretofter Koog bestand ein signifikanter Zusammenhang (Pearsons Korrelationskoeffizient  $r=0,65$ ;  $t = 2,84$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,016$ ). Das Jahr 1998 mit einem außerordentlich hohem Bruterfolg im Fahretofter Koog bescherte auch dem Beltringharder Koog viele Jungvögel. In beiden Gebieten schienen die Bruterfolge im Verlauf der Jahre zu sinken. Bruterfolge über einem Küken pro Paar traten nur zu Beginn der jeweiligen Messserie auf, aber nicht mehr seit 1998. Schlupferfolg und Bruterfolg waren kaum miteinander korreliert (Abb. 7, Spearman's Rangkorrelationskoeffizient: Beltringharder Koog:  $r_s=0,37$ ;  $p=0,25$ ; Fahretofter Westerkoog:  $r_s=-0,3$ ;  $p=0,68$ ).

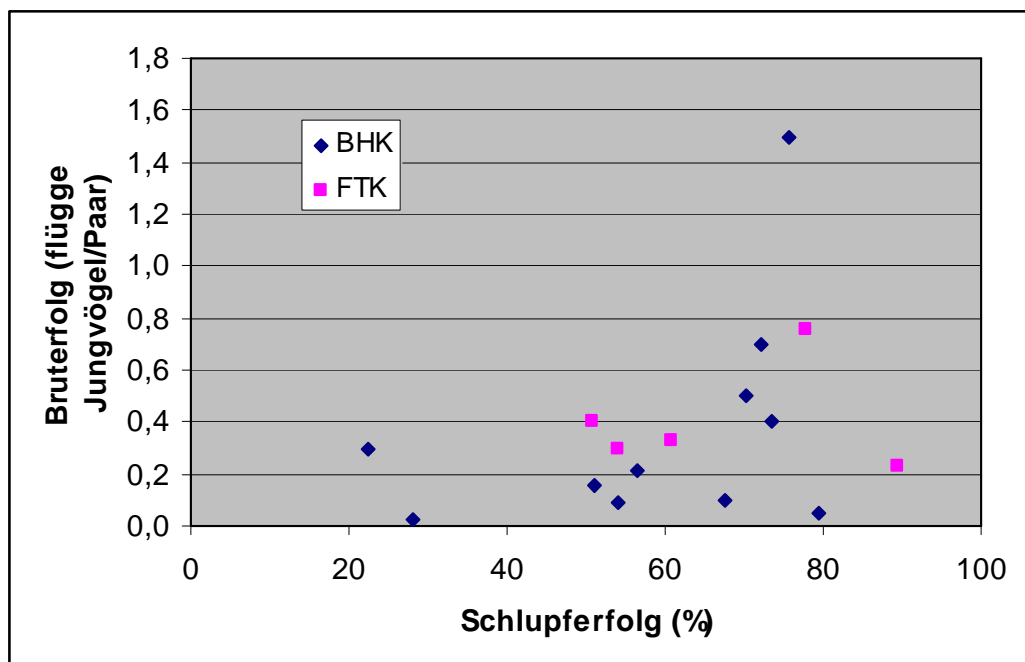


Abb. 7. Zusammenhang von Schlupf- und Bruterfolg von Säbelschnäblern im Beltringharder Koog (BHK) und im Fahretofter Westerkoog (FTK). Jedes Symbol steht für ein Untersuchungsjahr.

Der Bruterfolg hatte weder im Beltringharder Koog noch im Fahretofter Koog eine signifikante Auswirkung auf die Bestandsveränderungen (jeweils bezogen auf das Vorjahr) nach einem, zwei, drei oder vier Jahren (Tab. 7).

Tab. 7. Korrelationen zwischen dem Bruterfolg und der relativen Bestandsveränderung (jeweils bezogen auf das Vorjahr) nach einem, zwei, drei bzw. vier Jahren. Keiner der Korrelationskoeffizient ist signifikant von Null verschieden.

Bestandsentwicklung nach	Beltringharder Koog		Fahretofter Westerkoog	
	n	R <sup>2</sup>	n	R <sup>2</sup>
1 Jahr	21	0,002	12	0,011
2 Jahren	20	0,065	11	0,040
3 Jahren	19	0,015	10	0,253
4 Jahren	18	0,080	9	0,007

### Räumliche Variabilität

Der Schlupferfolg in Säbelschnäblerkolonien variierte nicht nur zwischen den Jahren und zwischen den Gebieten, sondern auch innerhalb eines Jahres zwischen den einzelnen Kolonien. Aus Abb. 8 wird ersichtlich, dass zwischen einzelnen Kolonien im selben Gebiet und im selben Jahr erhebliche Unterschiede bestanden, die mit unterschiedlichen Habitaten und Nestdichten der Kolonien zusammenhingen (Hötker, 2000; Hötker & Segebad, 2000).

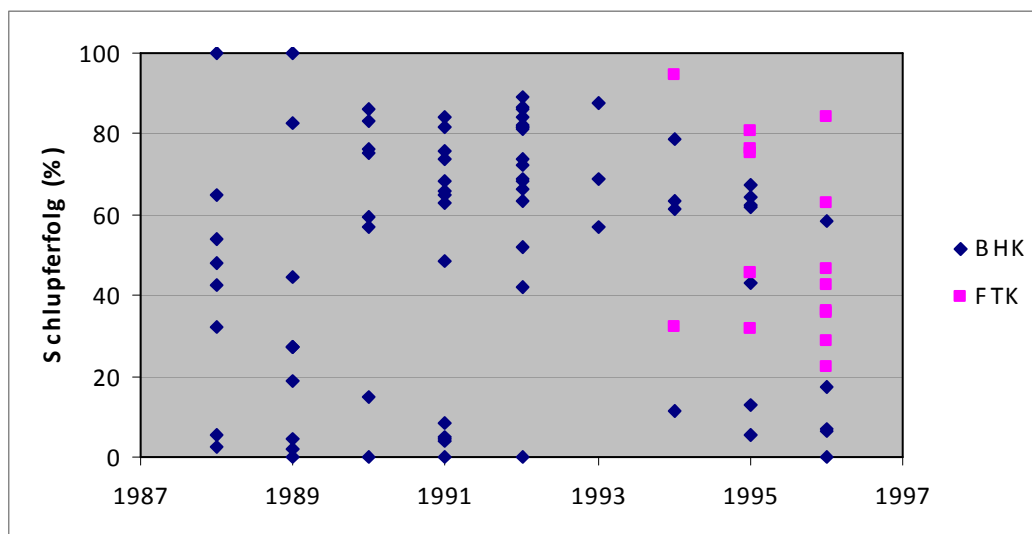


Abb. 8. Schlupferfolg in Einzelkolonien im Beltringharder Koog (BHK) und im Fahretofter Koog (FTK). Jedes Symbol steht für eine Kolonie.

## 5. Diskussion

Die Probephase des Monitorings kann insofern als erfolgreich gewertet werden, als dass es mit begrenztem Aufwand gelang, an vier Standorten Daten zum Bruterfolg zu gewinnen und an zwei Kolonien den Schlupferfolg zu messen. Schlupf- und Bruterfolg waren 2009 im Ver-

gleich der vergangenen Jahre sehr niedrig. Der wesentliche Grund dafür war die Witterung, die mit schweren Stürmen während der Brutzeit mehrmals für ein Landunter im Vorland sorgte und sämtliche zu den Zeitpunkten noch vorhandenen Gelege zerstörte und wohl auch für den Tod vieler Küken verantwortlich war. Starke Winde führten auch dazu, dass eine Kolonie im Beltringharder Koog überspült wurde und keinen Schlupferfolg aufwies. Prädation spielte im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland ebenfalls eine große Rolle, wo ein in der Kolonie lebendes Hermelin viele Eier raubte. Im Beltringharder Koog siedelte eine Füchsfähe mit drei Jungen am Arlau-Speicherbecken. Ansiedlungen von Säbelschnäblern dort waren nicht erfolgreich. Auch im Norden des Beltringharder Koogs befand sich ein Fuchsbau mit Jungen dicht an einer Säbelschnäblerkolonie.

Der vergleichsweise schlechte Bruterfolg der Säbelschnäbler in Nordfriesland reiht sich ein in eine Reihe von Untersuchungsergebnissen aus dem Wattenmeer, die in den vergangenen auch an anderen Stellen durchgängig niedrige Bruterfolgsraten zeigten (Tab. 8 und 9, Abb. 9). Einen sehr guten Bruterfolg mit mehr als einem Küken pro Paar gab es letztmals 1998 im Fahretofter Westerkoog und danach noch vereinzelt in den Niederlanden. Auch in den übrigen Untersuchungsgebieten waren Überflutungen und Prädation die wesentlichen Verlustursachen.

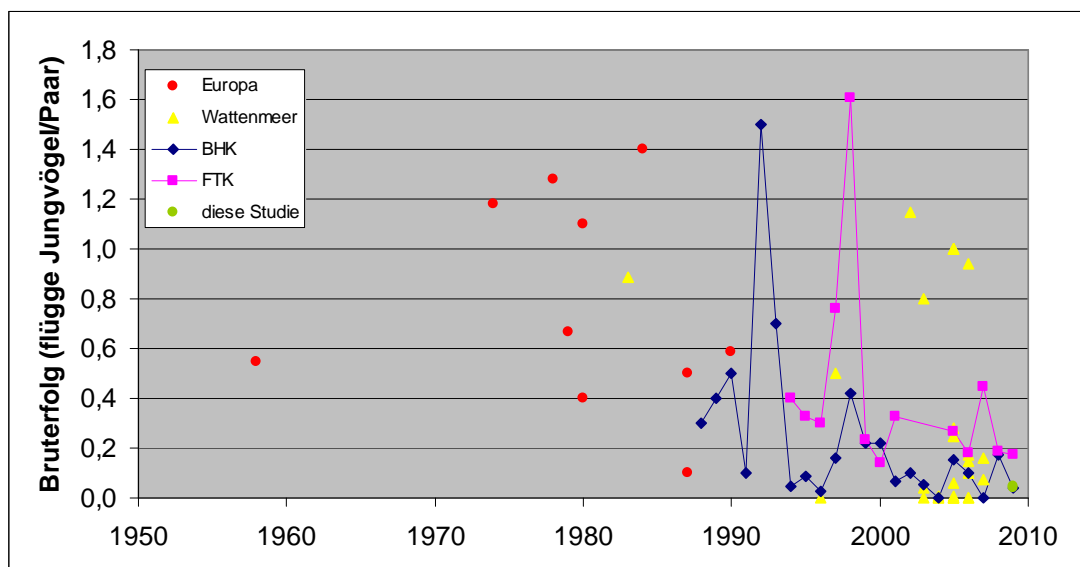


Abb. 9. Bruterfolg von Säbelschnäblern in Europa. Die Daten aus dem Beltringharder Koog (BHK) und dem Fahretofter Westerkoog (FTK) sind mit eingetragen.

Die Entwicklung des Bruterfolgs in den vergangenen Jahren gibt zu der Sorge Anlass, dass das bis in die 1990er Jahre hinein zu beobachtende Bestandswachstum des Säbelschnäblers in Schleswig-Holstein zum Erliegen kommen und sich in das Gegenteil umkehren könnte. Auch wenn nicht genau bekannt ist, wie viele Jungvögel ein Brutpaar durchschnittlich

jährlich produzieren muss, um den Bestand zu erhalten, ist es sehr wahrscheinlich, dass dieser Wert im Wattenmeer in den letzten Jahren nur selten erreicht wurde. In der Tat sind bereits seit einigen Jahren die Bestände in den Niederlanden und im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer rückläufig (Koffijberg & Günther, 2005; van Dijk et al. 2009). Auch für Schleswig-Holstein ist eine solche Entwicklung wahrscheinlich. Zwar wandern sicher auch Säbelschnäbler aus anderen Populationen in das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer ein, so aus den Niederlanden, Österreich, Frankreich und Spanien (Schlenker, 1992 und eigene Ringablesungen), aber es siedeln genauso Vögel dauerhaft aus (Dänemark, Niederlande, England, Frankreich, Spanien). Die relativ geringe Größe der potentiellen Quellenpopulationen sowie die dort ebenfalls nicht sonderlich hohen Bruterfolgsraten (Tab. 9) lassen eine dauerhafte Populationsstützung als unwahrscheinlich erscheinen.

Offensichtlich sind Säbelschnäbler in der Lage, besonders günstige Situationen schnell zu nutzen und dort in einzelnen Jahren sehr viel Nachwuchs zu produzieren wie zum Beispiel im frisch ausgedeichten Polder Breebant im Jahre 2002 (Willems et al., 2005) oder im Belt-ringharder Koog 1992 bzw. im Fahretofter Westerkoog 1998, so dass sie eine Reihe von schlechteren Jahren kompensieren können. Allerdings müssen solche Jahre mit außerordentlich hohem Bruterfolg regelmäßig auftreten.

Tab. 8. Untersuchungen zum Schlupferfolg von Säbelschnäblern.

Quelle	Ort	Land	Jahre	Schlupferfolg (%)	Anzahl Nester	Methode	wichtigste Verlustursachen
Goutner, 1985	Evros Delta	Griechenland	1980, 1981	81	-	Standard	
Lengyel, 2006	Kelemen-Szék	Ungarn	1998-2000	50	407	Standard	Prädation
Casini, 1986	Salina di Cervia	Italien	1983-1985	77	28	Standard	Eier nicht geschlüpft
Cuervo, 2004	Veta la Palma, Sevilla	Spanien	1989	29	73	Standard	
Cuervo, 2005	Südspanien	Spanien	1990-1991	51	163	Mayfield	
Arroyo in litt.	Bay of Cadiz, Spain	Spanien	1993-1995	35	424	Mayfield	
Watier & Fournier, 1980	Marais d'Olonne	Frankreich	1976-1979	42	1085	Standard	Raubsäuger, Ratten, Füchse
Girard & Yé-sou, 1989	Marais d'Olonne	Frankreich	1977-1983	65	1471	Standard	Prädation
Cadbury et al., 1989; Cadbury & Olney, 1978	Minsmere	England	1963-1988	47	-	Standard	Prädation, Fuchs, Wiesel
Cadbury et al., 1989; Cadbury & Olney, 1978	Havergate	England	1947-1988	76	-	Standard	Prädation, Fuchs, Wiesel

Impe, 1991	Antwerpen-Linkeroever	Belgien	1982-1991	74	458	Standard	
Bie & Zijlstra, 1985	Oostvaardersplassen	Niederlande	1973, 1975	59	323	Standard	Überflutung, Prädation
Engelmoer & Blomert, 1985	Holwerd	Niederlande	1983	88	243	Mayfield	Überflutung, menschliche Aktivitäten, Prädation
Willems et al., 2005	Schiermonnikoog Kwelder	Niederlande	2003	13		Standard	
Willems et al. 2005	Schiermonnikoog Kwelder	Niederlande	2004	6		Standard	
Willems et al. 2005	Dollard binnendijks	Niederlande	2004	0		Standard	
Willems et al. 2005	Vlieland, Kroon's Polder	Niederlande	2005	25-75	43	Schätzung	Prädation, Kükennahrung
Willems et al. 2005	Blija, Friesland	Niederlande	2005	<25	23	Schätzung	Prädation, Fuchs, Krähen
Willems et al. 2005	Neerlandsreid, Ameland	Niederlande	2005	<25	38	Schätzung	
Willems et al. 2005	Schiermonnikoog Oostpunt	Niederlande	2005	25-75	51	Schätzung	
Willems et al. 2005	Linthorst-Homanpolder Groningen	Niederlande	2005	<25	36	Schätzung	Prädation
Willems et al. 2005	Breebaart, Dollard	Niederlande	2005	<25	143	Schätzung	Prädation, Überflutung
Willems et al. 2005	Punt van Reide, Dollard	Niederlande	2005	37	102	Mayfield	Prädation, Wetter, Nahrung
Willems et al. 2005	Dollardkwelders	Niederlande	2005	10	100	Mayfield	
de Boer et al 2007	Vlieland, Kroon's Polder	Niederlande	2006	0	22	Mayfield	
de Boer et al 2007	Fr. kust, Noorderleg	Niederlande	2006	35	34	Mayfield	
de Boer et al 2007	Fr. kust, Ferwerd-oost	Niederlande	2006	28	57	Mayfield	
de Boer et al 2007	Dollardkwelder	Niederlande	2006	20	18	Mayfield	
Thyen et al. 1998	Hedwigenkoog	Deutschland	1996	63	17	Mayfield	
Thyen et al. 1998	Dieksander Koog	Deutschland	1997	76	193	Mayfield	
eigene Daten	Ockholmer Westerkooog	Deutschland	1999	44	42	Mayfield	
Freise et al., 2006	NSG Leybucht	Deutschland	2003	26	127	Standard	Prädation, Überflutung
Vaas & Melter, 2005	Leybucht	Deutschland	2005	< 1	117	Standard	Prädation, Überflutung
BIOS 2006	Norderney	Deutschland	2006	43	32	Mayfield	
BIOS 2007	Norderney	Deutschland	2007	44	95	Mayfield	Prädation, Überflutung

Tab.9. Untersuchungen zum Bruterfolg von Säbelschnäblern.

Quelle	Ort	Land	Jahre	Bruterfolg	wichtigste Verlustursachen
Casini, 1986	Salina di Cervia	Italien	1983-1985	1,3 – 1,5	
Lévêque (zit. In Glutz et al. 1975)	Camargue	Frankreich	1956-1959	0,55	
Watier & Fournier, 1980)	Marais d'Olonne	Frankreich	1976-1979	1,28	1. unbekannt, vermutlich Prädation, 2. Wetter, 3. Raub durch Turmfalken
Bouche, 1991	Marais d'Olonne	Frankreich	1986-1988	< 0,2	Intraspezifische Konkurrenz
Impe, 1991	Antwerpen-Linkeroever	Belgien	1982-1991	0,49 - 0,51	Hindernisse auf dem Weg zwischen Kolonie und Aufzuchtgebiet
Cadbury et al., 1989; Cadbury & Olney, 1978	Minsmere	England	1972-1988	0,40	
Hill, 1988	Minsmere	England	1963-1986	0,1 – 3,0	
Cadbury et al., 1989; Cadbury & Olney, 1978	Havergate	England	1972-1988	1,10	
Hill, 1988	Havergate	England	1947-1986	0,1 – 3,0	
Ogilvie, 1996	Alle englischen Brutgebiete	England	1984-1994	0,59	Prädation, Überflutung
Bie & Zijlstra, 1985	Oostvaardersplassen	Niederlande	1973, 1975	1,18	
Ruitenbeek, 1985	Noord-Holland	Niederlande	1976, 1977, 1981, 1982	0,67	Überflutung, Austrocknen von Nahrungsgewässern, Wetter, Prädation
Engelmoer & Blomert", 1985	Holwerd	Niederlande	1983	0,89	
Willems et al. 2005	Breebaart, Dollard	Niederlande	2002	1,15	
Willems et al. 2005	Schiermonnikoog Kwelder	Niederlande	2003	0,00	
Willems et al. 2005	Breebaart, Dollard	Niederlande	2003	0,80	
Willems et al. 2005	Schiermonnikoog Kwelder	Niederlande	2004	0,00	
Willems et al. 2005	Dollard binnendijks	Niederlande	2004	0,00	
Willems et al. 2005	Breebaart, Dollard	Niederlande	2004	0,01	
Willems et al. 2005	Texel, De Zandkes	Niederlande	2005	1,00	
Willems et al. 2005	Normerven, Wieringen	Niederlande	2005	1,00	
Willems et al. 2005	Vlieland, Kroon's Polder	Niederlande	2005	0,00	Prädation, Kükennahrung
Willems et al. 2005	Noorderleg, Friesland	Niederlande	2005	0,5 - 1,5	

Willems et al. 2005	Ferwerd, Friesland	Niederlande	2005	0,5 - 1,5	Gruppenarbeiten
Willems et al. 2005	Blija, Friesland	Niederlande	2005	0 - 0,5	Prädation, Fuchs, Krähen
Willems et al. 2005	Neerlandsreid, Ameland	Niederlande	2005	0 - 0,5	
Willems et al. 2005	Schiermonnikoog Oostpunt	Niederlande	2005	0,00	
Willems et al. 2005	Linthorst-Homanpolder Groningen	Niederlande	2005	0,00	Prädation
Willems et al. 2005	Breebaart, Dollard	Niederlande	2005	0,06	Prädation, Überflutung
Willems et al. 2005	Punt van Reide, Dollard	Niederlande	2005	0 - 0,1	Prädation, Wetter, Nahrung
de Boer et al 2007	Texel, De Zandkes	Niederlande	2006	0,83 - 1,04	
de Boer et al 2007	Vlieland, Kroon's Polder	Niederlande	2006	0,00	
de Boer et al 2007	Noorderleg, Friesland	Niederlande	2006	0,10 - 0,20	
de Boer et al 2007	Gr. Kust, klutenplas Noordpolder	Niederlande	2006	0,00	
de Boer et al 2007	Polder Breebaart	Niederlande	2006	0,10	
de Boer et al 2007	Dollardkwelder	Niederlande	2006	0,10	
de Boer et al 2007	Niederl. Wattenmeer gesamt	Niederlande	2006	0,17	
Thyen et al. 1998	Hedwigenkoog	Deutschland	1996	0	
Thyen et al. 1998	Dieksander Koog	Deutschland	1997	0,5	
Freise et al. 2006	NSG Leybucht	Deutschland	2003	0,04	
Vaas & Melter 2005	Leybucht gesamt	Deutschland	2005	0,28	
BIOS 2006	Norderney	Deutschland	2006	0,16	
BIOS 2007	Norderney	Deutschland	2007	0,07	Prädation, Überflutung

## 6. Empfehlungen für das zukünftige Monitoring

Betrachtet man das Bruterfolgsmonitoring als Beitrag für ein Vorwarnsystem, das helfen soll, eine möglicherweise kritische Situation einer vergleichsweise langlebigen Art zu entdecken, bevor die Bestände zusammenbrechen, ist die zuverlässige Ermittlung des Bruterfolgs deutlich wichtiger als die des Schlupferfolgs. Der Schlupferfolg kann wichtige Hinweise auf die Art der Probleme geben, die sich einer Art entgegen stellen, er ist jedoch nur einer der Faktoren,

aus denen sich der Bruterfolg zusammensetzt. Säbelschnäbler sind wie die meisten Küstenvögel in der Lage, verlorene Gelege durch Nachgelege zu ersetzen, so dass sie trotz niedriger Schlupferfolgsraten immer noch einen relativ guten Bruterfolg erzielen können. Abb. 7 zeigt, dass anhand des Schlupferfolgs kaum Voraussagen über den Bruterfolg möglich sind. Einer der Gründe für dieses Phänomen ist sicherlich die Tatsache, dass die Bebrütung der Eier und die Aufzucht der Jungen häufig an räumlich getrennten Orten stattfinden. Wegen der hohen Variabilität der Schlupfraten selbst innerhalb der einzelnen Gebiete (Abb. 8), ist es schwer, Kolonien auszuwählen, die repräsentativ für einen bestimmten Bereich sind. Sicher ist es nötig, pro Gebiet mehrere Kolonien auszuwählen.

Die Ermittlung des Schlupferfolgs ist technisch gesehen relativ einfach, da die Nester sehr leicht zu finden und zu markieren sind. Die Kolonien im Vorland sind zumeist sehr leicht zu erreichen. Für manche Inselkolonie in den Naturschutzkögen ist allerdings der Einsatz eines Bootes unabdingbar. Prinzipielle Beschränkungen bei der Auswahl von Kolonien für Monitoringzwecke gibt es jedoch nicht. Bei der Nestersuche und Nestkontrolle werden unweigerlich auch andere Vögel gestört, insbesondere, wenn es sich um gemischte Kolonien mit Lachmöwen oder Seeschwalben handelt.

Die Messung des Bruterfolgs anhand der Zahl der fast flüggen Jungvögel führt zu keinen wesentlichen Störungen anderer Vögel oder der Säbelschnäbler selbst, da Jungvögel nur in störungsfreien Situationen gut beobachtet werden können. Allerdings sind solche Beobachtungsbedingungen nur an wenigen Stellen gegeben, nämlich dort, wo Kükenaufzuchtgebiete vom Deich oder von Straßen aus gut einsehbar sind. Dies ist nur dort der Fall, wo der Vorlandstreifen sehr schmal ist (Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland), wo ein neuer Deich ein altes Vorland schneidet (Fahretofter Westerkoog), wo die Aufzuchthabitate in einem gut einsehbaren, deichnahen Priel liegen (Hamburger Hallig) oder in den Naturschutzkögen. Eine freie Auswahl der Monitoringgebiete ist also nicht möglich, da im Falle breiter, nicht einsehbarer Vorländer die Zahl der Jungvögel nicht einmal annähernd genau geschätzt werden kann. Sicherlich ist auch die Zählung der fast flüggen Jungvögel in gut einsehbaren Bereichen nicht absolut exakt, weil Jungvögel übersehen werden können, weil Jungvögel ab- oder zuwandern können und weil es Schwierigkeiten mit der Altersbestimmung geben kann. Je nach Ernährungsbedingungen sind Säbelschnäblerküken in der Lage, ihr Wachstum erheblich zu verzögern.

Der jährlichen Schwankungen des Bruterfolgs waren zwischen den beiden länger untersuchten Gebieten trotz ihrer unterschiedlichen Struktur (Kükenaufzucht im Vorland bzw. im Bin-



nenland) grob korreliert. Wenigstens die besonders guten Brutjahre schienen gleich zu sein. Die Messung des Bruterfolgs schien deshalb für einen größeren Raum repräsentativ zu sein.

Für die Festlegung eines zukünftigen Bruterfolgsmonitorings für Säbelschnäbler im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer erscheint es nach den oben ausgeführten Überlegungen sinnvoll zu sein, vor allem die Möglichkeiten zur Zählung der Küken zu berücksichtigen. Das führt allerdings dazu, dass keine Zufallsauswahl von Probeflächen oder Probekolonien möglich ist.

Säbelschnäbler brüten in Schleswig-Holstein vor allem auf den Salzwiesen der Festlandsküste und weniger auf den Inseln. Neben den Salzwiesen befinden sich bedeutende Vorkommen auch in den sogenannten Naturschutzkögen (Hötker et al., 2005; Südsbeck & Hälterlein, 2001). Verbreitungsschwerpunkt in Schleswig-Holstein sind die Vorländer des äußeren Elbestuars von Neufeld bis zum Dithmarscher Speicherkoog. Wenn das Monitoring die Bestandsverteilung des Säbelschnäblers in Schleswig-Holstein reflektieren sollte, müssten in den süddithmarscher Vorländern zwei Monitoringstellen eingerichtet werden und im nordfriesischen Vorland sowie in den Naturschutzkögen jeweils eine. Die Realität im Jahre 2009 wich davon insofern etwas ab, als dass in den Naturschutzkögen zwei Monitoringstellen und im süddithmarscher Vorland nur eine Monitoringstellen betrieben wurden. Im Dithmarscher Raum wäre es schwierig gewesen, eine weitere geeignete Stelle zu finden. Die Friedrichskooger Hafenausfahrt wäre das nächst gut geeignete Gebiet gewesen, das vermutlich eine relativ gut Abschätzung des Bruterfolgs erlaubt hätte. Eine Messung des Schlupferfolgs in einer Teilkolonie des Gebietes wäre ebenfalls möglich gewesen, hätte allerdings zu großen Störungen geführt und wäre „unter den Augen“ zahlreicher Touristen abgelaufen. Die personelle Situation 2009 war allerdings weit davon entfernt, genügend Arbeitszeit für eine zweite Monitoringstelle in Dithmarschen zur Verfügung zu haben.

Die beiden Köge sind sicherlich nur begrenzt repräsentativ für die Situation brütende Säbelschnäbler in Schleswig-Holstein. In beiden Gebieten gibt es jedoch bereits länger zurückreichende Datenreihen. Zusätzlich wird in beiden Gebieten aufgrund anderer Vorhaben in den nächsten Jahren weiterhin ein Bruterfolgsmonitoring an Säbelschnäblern stattfinden.

Als Empfehlung für das weitere Vorgehen ergibt sich deshalb der Vorschlag, so weiter zu verfahren wie 2009. Es wäre darüber hinaus sicher sehr wünschenswert, in Dithmarschen, speziell in Friedrichskoog, eine weitere Monitoringstelle einzurichten. Um dies zu erreichen, müssten jedoch zuerst die personellen Kapazitäten dafür geschaffen werden.

## 7. Danksagungen

Wir bedanken uns bei E. Kube-Melzer, S. Kunkel und B. Schmitt für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Feldarbeit, sowie bei Dr. Leonid Rasran für die statistischen Analysen, bei Stefan Schrader für die Datenzusammenstellung aus dem Archiv des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz und bei Kai-Michael Thomsen für die Kartendarstellungen. Dem Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz danken wir für die finanzielle Unterstützung des Vorhabens.

## 8. Literatur

- Bie, S.D. (1979) Some remarks on the behaviour of the Avocet (*Recurvirostra avosetta*) in relation to difficult breeding places. *Ardea*, 67, 68-69.
- Bie, S.D. & Zijlstra, M. (1985) Kluten *Recurvirostra avosetta* en waterpeil in de Oostvaardersplassen: broeden in een veilige omgeving? *Limosa*, 58, 41-48.
- BIOS (2006) Pilotstudie zum Schlupferfolg des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta*) auf Norderney 2006. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.
- BIOS (2007) Schlupf- und Bruterfolg des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta*) auf Norderney 2007. Gutachten im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.
- BirdLife International (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status BirdLife International, Cambridge.
- Boer, P.de, Oosterbek, K.H., Koffijberg, K., Ens, B.J., Smit, C.J. & de Jong, M.L. (2007) Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2006. Alterra-rapport 1745, Wageningen.
- Bouche, S. (1991) Partage des ressources et succès reproducteur d'une colonie d'Avocettes à manteau noir *Recurvirostra avosetta*. *Alauda*, 59, 38-39.
- Cadbury, C.J., Hill, D., Partridge, J., & Sorensen, J. (1989) The History of the Avocet Population and its Management in England since Recolonisation. *RSPB Conservation Review*, 3, 9-13.
- Cadbury, C.J. & Olney, P.J.S. (1978) Avocet population dynamics in England. *British Birds*, 71, 102-121.
- Casini, L. (1986) Nidificazione di Cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*, ed Avocetta, *Recurvirostra avosetta*, nell' salina di Cervia (Ravenna). *Riv. ital. Orn. Milano*, 56, 181-196.
- Cuervo, J.J. (2004) Nest-site selection and characteristics in a mixed-species colony of Avocets *Recurvirostra avosetta* and Black-winged Stilts *Himantopus himantopus*. *Bird Study*, 51, 20-24.
- Cuervo, J.J. (2005) Hatching success in Avocet *Recurvirostra avosetta* and Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*. *Bird Study*, 52, 166-172.
- Dijk, A.v., Boele, A., Hustings, F., Koffijberg, K. & Plate, C. (2009) Broedvogels in Nederland in 2007. SOVON-monitoringrapport 2009/01, Beek-Ubbergen

- Engelmoer, M. & Blomert, A.M. (1985). Broedbiologie van de Kluut langs de friese Waddenkust. Seizoen 1983.
- Freise, F., Exo, K.-M., & Oltmanns, B. (2006) Ist das NSG Leyhörn als Brutgebiet für Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta* geeignet? *Vogelwelt*, 127, 175-186.
- Girard, O. & Yésou, P. (1989) Reproduction de l'Avocette (*Recurvirostra avosetta*) sur le marais d'olonne: Chronologie, devenir des pontes. *Gibier Faune Sauvage*, 6, 225-243.
- Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M., & Bezzel, E. (1975) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6. Charadriiformes (1. Teil) Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Goutner, V. (1985) Breeding ecology of the Avocet (*Recurvirostra avosetta* L.) in the Evros delta (Greece). *Bonner Zool. Beitr.*, 36, 37-50.
- Hill, D. (1988) Population dynamics of the avocet breeding in Britain UK. *Journal of Animal Ecology*, 57, 669-684.
- Hötker, H. (1998) Intraspecific variation in length of incubation period in Avocets (*Recurvirostra avosetta*). *Ardea*, 86, 33-41.
- Hötker, H. (2000) Interspecific variation in size and density of Avocet colonies: effects of nest-distances on hatching and breeding success. *Journal of Avian Biology*, 31, 387-398.
- Hötker, H., Hälterlein, B., & Südbeck, P. (2005) Numbers and population development of Avocets breeding in Germany. *Wader Study Group Bulletin*, 107, 75-77.
- Hötker, H. & Kölsch, G. (1993) Die Vogelwelt des Beltringharder Kooges. Ökologische Veränderungen in der eingedeichten Nordstrander Bucht. *Corax*, 15, Sonderheft, 1-145.
- Hötker, H. & Segebade, A. (2000) The effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study*, 47, 91-101.
- Hötker, H. & West, R. (2005) Population size, population development and habitat use of Avocets in Western Europe at the end of the 20th century. *Wader Study Group Bulletin*, 107, 57-65.
- Impe, J.v. (1991) Overleving, sterfte en trek van in België geringde jonge kluten (*Recurvirostra avosetta*). *Gerfaut*, 81, 217-243.
- Klinner-Hötker, B. & Petersen-Andresen, W. (2008). Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht/Beltringharder Koog. Jahresbericht 2008. Unveröffentlichtes Gutachten Naturschutzstation ETS und Westküste, Schlüttsiel.
- Koffijberg, K., Dijkens, L., Hälterlein, B., Laursen, K., Potel, P., & Südbeck, P. (2006) Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.
- Koffijberg, K. & Günther, K. (2005) Recent population dynamics and habitat use of Barnacle Geese and Dark-bellied Brent Geese in the Wadden Sea. *Wadden Sea Ecosystem*, 20, 149-169.
- Lengyel, S. (2006) Spatial differences in breeding success in the pied avocet *Recurvirostra avosetta*: effects of habitat on hatching success and chick survival. *Journal of Avian Biology*, 37, 381-395.
- Mabee, T.J. (1997) Using eggshell evidence to determine nest fate of shorebirds. *Wilson Bulletin*, 109, 307-313.
- Mayfield, H. (1961) Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin*, 73, 255-261.
- Mayfield, H. (1975) Suggestions for calculating nesting success. *Wilson Bulletin*, 87, 456-466.
- Ogilvie, M.A. (1996) Rare breeding birds in the United Kingdom in 1994. *British Birds*, 89, 387-417.

- Ruitenbeek, W. (1985) De Kluut (*Recurvirostra avosetta*) Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud.
- Schlenker, R. (1992) Bemerkenswerte Ringfunde aus dem Bereich der Vogelwarte Radolfzell 1989 - 1991. Vogelwarte, 36, 329-330.
- Südbeck, P. & Hälterlein, B. (2001) Brutbestände an der deutschen Nordseeküste 1998 und 1999: 12. und 13. Erfassung durch die Arbeitsgemeinschaft "Seevogelschutz". Seevögel, 22, 41-48.
- Thorup, O. (2006) Breeding Waders in Europe 2000. International Wader Studies, 14, 1-142.
- Thyen, S., Becker, P.H., Exo, K.-M., Hälterlein, B., Hötker, H., & Südbeck, P. (1998). Nonitoring Breeding Success of Coastal Birds. Final Report of the Pilot Study 1996 - 1997. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Vaas, A. & Melter, J. (2005). Untersuchungen zum Bruterfolg des Säbelschnäblers *Recurvirostra avosetta* in der Leybucht 2005. Bio Consult OS, Bericht für die Nationalparkverwaltung Wattenmeer, Belm.
- Watier, J.-M. & Fournier, O. (1980) Eléments de démographie de la population d'Avocette (*Recurvirostra avosetta*) de la cote atlantique française. L'Oiseau et R.F.O., 50, 307-321.
- Willems, F., Oosterhuis, R., Dijkzen, L., Kats, R., & Ens, B.J. (2005). Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. SOVON-onderzoeksrapport 2005/07; Alterra-rapport 1265, Beek-Ubbergen, Texel.