

# Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2021 und 2022

## Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*



Foto: K. Wernicke

**Dominic V. Cimiotti, Michael Beverungen, Dr. Yves Bötsch, Dagmar Cimiotti, Katharina Fließbach, Brigitte Klinner-Hötker (†), Helgard Lemke, Tjark Juhl, Christian Piening**

Michael-Otto-Institut im NABU  
Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen  
Dominic.Cimiotti@NABU.de

November 2022

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



**Dieser Bericht ist Brigitte Kliner-Hötker (7. Juni 1956 – 21. Oktober 2021) gewidmet.**

Wir möchten auch auf den Nachruf in der Zeitschrift Corax, Band 24 (S. 498), hinweisen.

## Inhalt

Zusammenfassung .....	4
Summary .....	6
1. Einleitung .....	8
2. Probeflächen 2021 und 2022.....	9
3. Methoden .....	10
Vorländer in Dithmarschen.....	10
Naturschutzköge und angrenzende Vorländer in Nordfriesland .....	11
4. Ergebnisse .....	14
Fahretofter Westerkoog mit Vorland Osewoldterkoog und Hauke-Haien-Koog (Nordbecken) .....	14
Vordeichung Ockholm.....	16
Beltringharder Koog .....	16
Vorländer in Dithmarschen.....	18
5. Diskussion.....	20
Vorländer in Dithmarschen.....	20
Naturschutzköge in Nordfriesland.....	21
Überregionale Betrachtung .....	23
6. Empfehlungen für das zukünftige Monitoring.....	25
7. Danksagungen .....	27
8. Literatur.....	27
Anhang.....	30

# Zusammenfassung

## **Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2021 und 2022 – Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta***

*Dominic V. Cimiotti, Michael Beverungen, Dr. Yves Bötsch, Dagmar Cimiotti, Katharina Fließbach, Brigitte Klinner-Hötker (†), Helgard Lemke, Tjark Juhl, Christian Piening*

Dieser Bericht beschreibt die Ergebnisse des seit dem Jahr 2009 laufenden Bruterfolgsmonitorings der Säbelschnäbler im Wattenmeer Schleswig-Holsteins in den Jahren 2021 und 2022 im Rahmen des Trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms (TMAP) im dänisch-deutsch-niederländischen Wattenmeer. Die Untersuchungen fanden gemäß den TMAP-Vorgaben in folgenden Gebieten von Nord nach Süd statt: Fahretofter Westerkoog mit Vorland Osewoldterkoog, Hauke-Haien-Koog, Vordeichung Ockholm mit Vorland, Beltringharder Koog einschließlich des nordwestlichen Vorlandes, Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland bzw. Vorland Neufelderkoog.

Die Serie sehr niedriger Bruterfolge seit dem Beginn des Monitorings im Jahr 2009 wurde im Berichtszeitraum insofern unterbrochen, dass der Bruterfolg im Beltringharder Koog im Jahr 2022 mit 1,05 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar außergewöhnlich hoch war. Neben günstiger Witterung spielte hierbei vermutlich insbesondere das intensive Prädationsmanagement, das aktuell im Rahmen eines Pilotprojektes erprobt und umgesetzt wird, eine wesentliche Rolle. Auch im Gebietskomplex Fahretofter Westerkoog, Hauke-Haien-Koog und Vorland Osewoldterkoog war der Bruterfolg 2021 und 2022 höher als in den Vorjahren. Hier werden Maßnahmen vorgeschlagen, um eine potenzielle „ökologische Falle“ (Brutinsel im Hauke-Haien-Koog) zu entschärfen und die Bedingungen insgesamt zu verbessern. In den Vorländern in Dithmarschen war der Bruterfolg in allen Jahren seit 2009 durchgehend sehr niedrig. Hier spielten im Berichtszeitraum wieder Überflutungen und Prädation die Hauptrolle bei den Gelegeverlusten. Die Ursache der Kükenverluste, die entscheidend für den schlechten Bruterfolg sind, ist unbekannt und sollte durch telemetrische Untersuchungen analysiert werden.

Zu geringe Bruterfolge sind vermutlich für den starken Rückgang der Säbelschnäblerbestände im gesamten Wattenmeer ausschlaggebend. Auch im überregionalen Vergleich sticht der hohe Bruterfolg im Beltringharder Koog im Jahr 2022 somit positiv heraus. Vergleichbar gute Bruterfolge wurden in den vergangenen Jahren aus zwei niederländischen Gebieten bekannt, die mit als Vorbild für Managementmaßnahmen dienen könnten.

Jahr: 2021	Brutbestand	Schlupferfolg	flügge Jungvögel	Bruterfolg (flügge Jungvögel pro Paar)
Fahrtoter Westerkoog	(24*)	mittel	59	0,41
Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)	143	mittel		
Beltringharder Koog	246	mittel	41	0,17
Vordeichung Ockholm	0	k.A.	0	k.A.
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	32	21%**	4	0,13

Übersicht der Brutbestände sowie der Schlupf- und Bruterfolge von Säbelschnäblern in den Untersuchungsgebieten 2021.

\*: Die 24 Paare waren möglicherweise Teil der 143 Paare zuvor im Hauke-Haien-Koog; um Doppelzählungen zu vermeiden, wurde die Zahl von 143 Paaren für die Berechnung des Bruterfolgs benutzt.

\*\* : Schlupferfolg nach Mayfield

Jahr: 2022	Brutbestand	Schlupferfolg	flügge Jungvögel	Bruterfolg (flügge Jungvögel pro Paar)
Fahrtoter Westerkoog	67*	mittel	31	0,46
Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)	(50*)	mittel		
Beltringharder Koog	191**	hoch	201	1,05
Vordeichung Ockholm	≥2	(1 Paar)	0	0,00
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	16	0,01%***	0	0,00
Vorland Neufelderkoog	≥52	48%***	7	0,13

Übersicht der Brutbestände sowie der Schlupf- und Bruterfolge von Säbelschnäblern in den Untersuchungsgebieten 2022.

\*: Am 15.6.2022 53 Paare im Fahrtoter Westerkoog plus 14 Paare (9 brütend, 5 Familien) im angrenzenden Vorland Osewoldter Koog. Von den zuvor maximal 50 Paaren im Hauke-Haien-Koog waren zu diesem Zeitpunkt keine mehr in diesem Gebiet übrig, sie hatten sich vermutlich in den Fahrtoter Westerkoog oder das Vorland Osewoldter Koog umgesiedelt. Für die Ermittlung des Bruterfolgs wurden daher 67 Paare gewertet.

\*\* : 190 Paare im Beltringharder Koog plus 1 Paar im Vorland

\*\*\* : Schlupferfolg nach Mayfield

## Summary

### **Breeding success monitoring in the Schleswig-Holstein Wadden Sea 2021 and 2022 – Pied Avocet *Recurvirostra avosetta***

*Dominic V. Cimiotti, Michael Beverungen, Dr. Yves Bötsch, Dagmar Cimiotti, Katharina Fließbach, Brigitte Klinner-Hötker (†), Helgard Lemke, Tjark Juhl, Christian Piening*

This report describes the results of the breeding success monitoring of avocets in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein in 2021 and 2022, which has been ongoing since 2009, within the framework of the Trilateral Monitoring and Assessment Programme (TMAP) in the Danish-German-Dutch Wadden Sea. The surveys took place in accordance with TMAP requirements in the following areas from north to south: Fahretofter Westerkoog with foreland Osewoldterkoog, Hauke-Haien-Koog, Vordeichung Ockholm with foreland, Beltringharder Koog including the northwestern foreland, Kaiser-Wilhelm-Koog foreland and foreland Neufelderkoog.

The series of very low breeding successes since the beginning of monitoring in 2009 was interrupted in the reporting period insofar as the breeding success in Beltringharder Koog in 2022 was exceptionally high with 1.05 fledged young birds per breeding pair. In addition to favourable weather conditions, intensive predation management, which is currently being tested and implemented as part of a pilot project, probably played a significant role in this. Breeding success in 2021 and 2022 was also higher than in previous years in the Fahretofter Westerkoog, Hauke-Haien-Koog and Osewoldterkoog foreland complex. Measures are proposed here to defuse a potential "ecological trap" (breeding island in Hauke-Haien-Koog) and to improve conditions overall. In the forelands in Dithmarschen, breeding success has been consistently very low in all years since 2009. Here, flooding and predation again played the main role in clutch losses during the reporting period. The cause of the chick losses, which are decisive for the poor breeding success, is unknown and should be analysed by telemetric surveys.

Too low breeding success is probably decisive for the strong decline of avocet populations in the entire Wadden Sea. Even in a supra-regional comparison, the high breeding success in Beltringharder Koog in 2022 stands out positively. Comparably good breeding successes have been reported from two Dutch areas in recent years, which could serve as models for management measures.

Year: 2021	Breeding number (pairs)	Hatching success	Number of fledged chicks	Breeding success (fledged chicks per breeding pair)
Fahretofter Westerkoog	(24)	medium	59	0,41
Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)	143	medium		
Beltringharder Koog	246	medium	41	0,17
Vordeichung Ockholm	0	n.a.	0	n.a.
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	32	21%*	4	0,13

Over-view breeding numbers, hatching, and breeding success of pied avocets in the study sites in 2021.

\*: According to Mayfield

Year: 2022	Breeding number (pairs)	Hatching success	Number of fledged chicks	Breeding success (fledged chicks per breeding pair)
Fahretofter Westerkoog	67	medium	31	0,46
Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)	(50)	medium		
Beltringharder Koog	191	high	201	1,05
Vordeichung Ockholm	≥2	(1 pair)	0	0,00
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	16	0,01%*	0	0,00
Vorland Neufelderkoog	≥52	48%*	7	0,13

Over-view breeding numbers, hatching, and breeding success of pied avocets in the study sites in 2021.

\*: According to Mayfield

# 1. Einleitung

Das Monitoring des Reproduktionserfolgs von Vogelarten kann wertvolle Hinweise auf die Ursachen von Bestandsveränderungen liefern (Thyen et al., 1998). 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 Bestandshöhe auswirkt. Aus diesem Grund war die Aufnahme des Parameters „Bruterfolg“ in das trilaterale Monitoringpaket für das Wattenmeer ein wichtiger Schritt für den vorausschauenden Schutz dieses Lebensraums.

Für den Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta* ist das Wattenmeer das bedeutendste Brutgebiet auf dem ostatlantischen Zugweg. Ähnliches gilt auch für die europäische Ebene: Etwa ein Sechstel der rund 41.000 bis 78.000 europäischen Brutpaare befindet sich im Wattenmeer (BirdLife International, 2021; Koffijberg et al., 2020). Das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer beherbergte im Jahr 2012 mit gut 3.000 Brutpaaren fast die Hälfte der rund 7.000 Brutpaare innerhalb des Wattenmeers (Koffijberg et al., 2020). Nach dem Austernfischer *Haematopus ostralegus* ist der Säbelschnäbler die Vogelart, für die Schleswig-Holstein zudem die größte globale Verantwortung trägt: Hier brüten etwa 3,6 Prozent aller Säbelschnäbler weltweit (Cimiotti & Hötker, 2019). Keine anderen Vogelarten kommen in diesem Bundesland mit höheren globalen Bestandsanteilen vor. Seit dem Jahr 2009 gehen die Brutbestände des Säbelschnäblers in Schleswig-Holstein jedoch kontinuierlich zurück (Joest et al., 2021).

Innerhalb Schleswig-Holsteins brüten Säbelschnäbler überwiegend auf den Festlandsalzwiesen. In den sogenannten „Naturschutzkögen“ befinden sich ebenfalls bedeutsame Populationsanteile, während die Art auf den Inseln deutlich seltener anzutreffen ist (Hötker et al., 2005). Unser Bruterfolgsmonitoring deckte daher sowohl Festlandsalzwiesen (Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland beziehungsweise Vorland Neufelderkoog in Dithmarschen) als auch Naturschutzköge (Fahretofter Westerkoog, Hauke-Haien-Koog, Vordeichung Ockholm, Beltringharder Koog) in Nordfriesland ab.

Säbelschnäbler brüten meist in Kolonien und führen ihre Jungen kurz nach dem Schlüpfen in Kükenaufzuchtgebiete. Dabei handelt es sich vor allem um die *Spartina*-Zonen der Vorländer beziehungsweise um breite Priele der 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 mehreren Kilometern (Bie, 1979; Glutz von Blotzheim et al., 1975; Hötker & Kölsch, 1993; Lengyel, 2006). Unsere Untersuchungsgebiete in den Naturschutzkögen schlossen daher immer auch

angrenzende Vorländer und Wattflächen mit ein, um die Küken bis zum Flüggewerden verfolgen zu können.

Der vorliegende Bericht beschreibt die Untersuchungen und Ergebnisse der Jahre 2021 und 2022.

## 2. Probeflächen 2021 und 2022

Die Verteilung der Untersuchungsgebiete in den Jahren 2021 ist in Abb. 1 dargestellt. In der Vordeichung Ockholm brüteten nur im Jahr 2022 wenige Paare, sodass hier 2021 keine Bruterfolgskontrolle durchgeführt werden konnte. Da sich die Kolonie am langjährigen Untersuchungsstandort im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland nach einem Landunter Ende Mai 2022 (vorübergehend) auflöste, wurden die Untersuchungen ersatzweise im südöstlich angrenzenden Vorland des Neufelderkoogs fortgesetzt.



Abb.1. Lage der Untersuchungsgebiete.

### 3. Methoden

Das Vorgehen richtete sich nach den Vorgaben des Bruterfolgsmonitorings im Rahmen des Trilateralen Monitoring- und Bewertungsprogramms (TMAP, Koffijberg et al. 2011). Gebiets- und jahresspezifische Besonderheiten werden im Folgenden beschrieben.

#### Vorländer in Dithmarschen

Die Erstbegehung der Kolonie im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland erfolgte am 2.6.2021 bzw. am 23.5.2022. Wegen der Auflösung der Kolonie in Folge einer Überflutung in der Nacht vom 28. auf den 29.5.2022 (+ 1,0 m über MHW) wurde ab dem 8.6.2022 ersatzweise eine Kolonie im angrenzenden Vorland des Neufelderkoogs untersucht. Für das Jahr 2022 liegen somit Daten zu zwei Untersuchungsgebieten vor. Im Jahr 2021 erfolgten sieben Kontrollen im Zeitraum 2.6. bis 12.7. Im Jahr 2022 erfolgten insgesamt 12 Kontrollen im Zeitraum 23.5. bis 2.8.

Das Vorgehen bei den Gelegekontrollen entsprach demjenigen der Vorjahre (z. B. Hötker et al. 2019). Zusätzlich wurde ab dem Jahr 2021 das Alter der Gelege mittels Bebrütungstest durch Messen (Breite, Länge) und Wiegen der Eier (siehe Eskildsen, 2022) bestimmt.

Dadurch konnte sowohl der Bebrütungsbeginn zurückgerechnet als auch der ungefähre Schlupftermin vorhergesagt werden. Außerdem wurden die Standorte der Gelege (teilweise) mittels GPS-Gerät (Garmin GPSmap 62s) aufgenommen. 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 Berechnung des Schlupferfolges standen Daten von 40 Gelegen (Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland, 2021) sowie 16 Gelegen (Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland) bzw. 54 Gelegen (Vorland Neufelderkoog) aus dem Jahr 2022 zur Verfügung. Drei der 54 Gelege aus dem Vorland Neufelderkoog (2022) konnten nicht bis zu Ende kontrolliert werden; die überwachte Periode dieser Nester konnte jedoch in die Berechnung des Schlupferfolgs gemäß Mayfield (1961) einfließen. Die räumliche Verteilung der untersuchten Gelege (soweit mit GPS-Gerät erfasst) ist in Abb. 2 dargestellt.



Abb.2: Untersuchungsgebiete Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland (oberes Polygon) und Vorland Neufelderkoog (unteres Polygon) mit den Standorten der untersuchten Gelege im Jahr 2021 (gelbe Punkte, unvollständig) und im Jahr 2022 (rote Punkte).

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. In beiden untersuchten Vorländern in Dithmarschen wurden insbesondere die westlich angrenzenden Salzwiesenkanten und Wattflächen nach Küken abgesucht. Als Brutbestand wurde jeweils die maximale Anzahl gleichzeitig aktiver (oder frisch verlorener) Gelege zu Grunde gelegt.

### **Naturschutzköge und angrenzende Vorländer in Nordfriesland**

Im den untersuchten Naturschutzkögen (Fahretofter Westerkoog, Hauke-Haien-Koog, Vordeichung Ockholm, Beltringharder Koog) und angrenzenden Vorländern wurden keine Nestkontrollen durchgeführt, da hier die Kolonien zum Teil nur schwer zu erreichen gewesen wären. Der Schlupferfolg wurde stattdessen bestimmt, indem die Anzahl der beobachteten Familien mit kleinen Küken (<10 Tage alt) auf die Anzahl der Paare bezogen wurde. Um Doppelzählungen derselben Familien zu vermeiden, wurde auf einen Abstand der für diese Auswertung herangezogenen Kontrollen von (mindestens) 10 Tagen geachtet. Die so

ermittelten Werte können dennoch nur einen groben Eindruck von der Höhe des Schlupferfolgs vermitteln. Es erfolgte eine Einteilung in folgende Kategorien (s. auch Joest et al., 2021):

Niedrig: <20% der Paare mit Schlupferfolg,

Mittel: 20 – 50% der Paare mit Schlupferfolg,

Hoch: >50% der Paare mit Schlupferfolg.

Die Ermittlung des Bruterfolgs geschah analog zum Vorgehen in den Dithmarscher Vorländern anhand der Anzahl mindestens 25-tägig gewordener Küken (s.o.). Für die Auswertung wurde pro (Teil-)Gebiet eine Matrix erstellt, in der die Anzahlen der Küken verschiedener Altersstufen gegen das Datum der Kontrollen aufgetragen wurden (s. Tabellen im Ergebnisteil). Je nach Zeitabstand zur vorausgegangenen Kontrolle wurden entweder die 25-tägigen Küken (kurzer Abstand, z. B. 5 Tage) oder alle 25- und 30-tägigen Küken (längerer Abstand, z. B. 10 Tage) aufsummiert. Dadurch konnte ermittelt werden, wie viele Küken in etwa flügge oder fast flügge wurden. Aufgrund der in der Einleitung beschriebenen Wanderungen von Säbelschnäbler-Familien wurden die jeweils angrenzenden Vorländer und Wattflächen (Kükenaufzuchthabitate) mit in die Untersuchungen einbezogen.

In den Kögen im Norden (Fahrtotter Westerkoog mit Vorland Osewoldterkoog, Hauke-Haien-Koog, Vordeichung Ockholm) wurde der Brutbestand anhand der maximalen Anzahl gleichzeitig brütender oder jungführender Paare ermittelt. Wie auch in den Vorjahren kam es nach Brutverlusten zu Umsiedlungen von Altvögeln aus dem Hauke-Haien-Koog in den benachbarten Fahrtotter Westerkoog sowie ggf. zu Wanderungen jungführender Altvögel zwischen den Gebieten und ins Vorland Osewoldterkoog. Daher wurden diese Gebiete bei der Ermittlung des Brutbestandes, auf den die Anzahl großer Küken bezogen wurde, als Einheit betrachtet. Für das Jahr 2021 wurden die Brutbestandszahlen von Jan Blew (Auftragnehmer des LKN für die Brutvogelkartierung) für den Fahrtotter Westerkoog und des Vereins Jordsand für den Hauke-Haien-Koog übernommen.

Im Falle des Beltringharder Koogs wurden die wenigen Paare und beobachteten Jungvögel im Vorland im Nordwesten des Koogs ebenfalls für die Ermittlung des Bruterfolgs mit einbezogen. Die Ermittlung des Bruterfolgs erfolgte hier durch die Kartierung von Revierpaaren im Zuge spezieller Synchronzählungen in Abstimmung mit der Auftragnehmerin für Brutvogelkartierungen im Gebiet (Dagmar Cimiotti) vom 18.-20. Mai 2021 sowie vom 1.-3. Mai und 23.-25. Mai 2022. Durch den jeweils engen Zeitraum sollten Umsiedlungen von Paaren innerhalb des Erfassungszeitraums vermieden werden.

Im Jahr 2021 erfolgten im April und Mai zunächst in etwa wöchentliche Kontrollen durch B. Klinner-Hötker in allen nordfriesischen Untersuchungsgebieten. Von Juni bis Ende Juli / Anfang August 2021 wurden die Kontrollen durch andere Kartierende übernommen (noch 5 – 8 weitere Kontrollen pro (Teil-)Gebiet). Im Jahr 2022 erfolgten insgesamt 15 Kontrollen zwischen dem 8.5. und 4.8. in den Kögen im Norden (Fahretofter Westerkoog mit Vorland Osewoldterkoog, Hauke-Haien-Koog und Vordeichung Ockholm). Im Beltringharder Koog erfolgten je nach Teilgebiet 17 – 18 Kontrollen zwischen dem 1.5. und 4.8 einschließlich der zwei Synchronzählungen der Revierpaare (s.o.).

Tab. 1. Methoden und Bearbeiter\*innen in den Untersuchungsgebieten in den Jahren 2021 und 2022.

Jahre: 2021 und 2022	Fahretofter Westerkoog, Vorland Osewoldterkoog, Hauke-Haien-Koog, Vordeichung Ockholm	Beltringharder Koog	Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland, Vorland Neufelderkoog (nur 2022)
<b>Brutbestand</b>	Schätzung durch maximale Zahl gleichzeitig brütender oder jungführender Altvögel	Revierkartierung in Form von 1 –2 Synchronzählungen	Nesterzählung (maximale Anzahl gleichzeitig aktiver oder frisch verlorener Gelege)
<b>Schlupferfolg</b>	Schätzung ohne Nestkontrolle	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
<b>Bearbeiter*innen 2021</b>	Brigitte Klinner-Hötker, Dominic Cimiotti, Helgard Lemke	Brigitte Klinner-Hötker, Dagmar Cimiotti, Dominic Cimiotti (Volker Salewski)	Michael Beverungen, Christian Piening, Tjark Juhl
<b>Bearbeiter*innen 2022</b>	Katharina Fließbach, Dominic Cimiotti, Helgard Lemke, Yves Bötsch	Katharina Fließbach, Dagmar Cimiotti, Dominic Cimiotti, Helgard Lemke, Yves Bötsch (Volker Salewski, Luis Schmidt)	Christian Piening, Tjark Juhl

## 4. Ergebnisse

Tab. 2: Übersicht über die Brutbestände, Schlupf- und Bruterfolge in den Untersuchungsgebieten im Jahr 2021.

Jahr: 2021	Brutbestand	Schlupferfolg	flügge Jungvögel	Bruterfolg (flügge Jungvögel pro Paar)
Fahrtotter Westerkoog	(24*)	mittel	59	0,41
Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)	143	mittel		
Beltringharder Koog	246	mittel	41	0,17
Vordeichung Ockholm	0	k.A.	0	k.A.
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	32	21%**	4	0,13

\*: Die 24 Paare waren möglicherweise Teil der 143 Paare zuvor im Hauke-Haien-Koog; um Doppelzählungen zu vermeiden, wurde die Zahl von 143 Paaren für die Berechnung des Bruterfolgs benutzt.

\*\* : Schlupferfolg nach Mayfield

Tab. 3: Übersicht über die Brutbestände, Schlupf- und Bruterfolge in den Untersuchungsgebieten im Jahr 2022.

Jahr: 2022	Brutbestand	Schlupferfolg	flügge Jungvögel	Bruterfolg (flügge Jungvögel pro Paar)
Fahrtotter Westerkoog	67*	mittel	31	0,46
Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)	(50*)	mittel		
Beltringharder Koog	191**	hoch	201	1,05
Vordeichung Ockholm	≥2	(1 Paar)	0	0,00
Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland	16	0,01%***	0	0,00
Vorland Neufelderkoog	≥52	48%***	7	0,13

\*: Am 15.6.2022 53 Paare im Fahrtotter Westerkoog plus 14 Paare (9 brütend, 5 Familien) im angrenzenden Vorland Osewoldter Koog. Von den zuvor maximal 50 Paaren im Hauke-Haien-Koog waren zu diesem Zeitpunkt keine mehr in diesem Gebiet übrig, sie hatten sich vermutlich in den Fahrtotter Westerkoog oder das Vorland Osewoldter Koog umgesiedelt. Für die Ermittlung des Bruterfolgs wurden daher 67 Paare gewertet.

\*\* : 190 Paare im Beltringharder Koog plus 1 Paar im Vorland

\*\*\* : Schlupferfolg nach Mayfield

### Fahrtotter Westerkoog mit Vorland Osewoldterkoog und Hauke-Haien-Koog (Nordbecken)

Im Jahr 2021 brüteten 143 Paare und im Jahr 2022 maximal 50 Paare auf einer Insel im Nordbecken des Hauke-Haien-Kooges (siehe Tab. 2 und Tab. 3). Ein Teil dieser Paare hatte Schlupferfolg und versuchte die Küken zunächst offenbar an das Nordwestufer des

Nordbeckens zu führen (Tab. S1 im Anhang). Im Jahr 2021 wurde dort auch rund ein Dutzend Jungvögel flügge (Tab. S5 im Anhang). Weitere Familien aus beiden Jahren könnten versucht haben, mit ihren Jungvögeln über die vielbefahrene Landesstraße 191 nach Nordwesten ins Vorland des Osewoldterkoogs zu wandern. Eine Unterscheidung der dort beobachteten Jungvögel nach ihrem Schlupfort (Hauke-Haien-Koog, Fahrtofter Westerkoog oder Vorland selbst) war ohne individuelle Beringung nicht möglich. Ein großer Teil der Paare mit Brutversuch im Hauke-Haien-Koog hatte jedoch keinen Schlupferfolg oder hatte seine noch kleinen Jungvögel verloren. Es kam daher mutmaßlich in beiden Jahren zu Umsiedlungen mit erneuten Brutversuchen im Fahrtofter Westerkoog. Die rasche Abnahme der anwesenden Paare im Hauke-Haien-Koog zeigte sich beispielsweise im Jahr 2022: Nachdem am 20.5. noch 50 Paare (davon 12 Familien) anwesend waren, waren zehn Tage später nur noch drei brütende Paare übrig (und hier sowie auch im Vorland Osewoldterkoog keine Küken zu sehen). Bis zum 15.06.2022 baute sich anschließend im Fahrtofter Westerkoog ein Bestand von maximal 53 brütenden Paaren auf (plus neun brütende Paare und fünf Familien im Vorland Osewoldterkoog an diesem Tag).

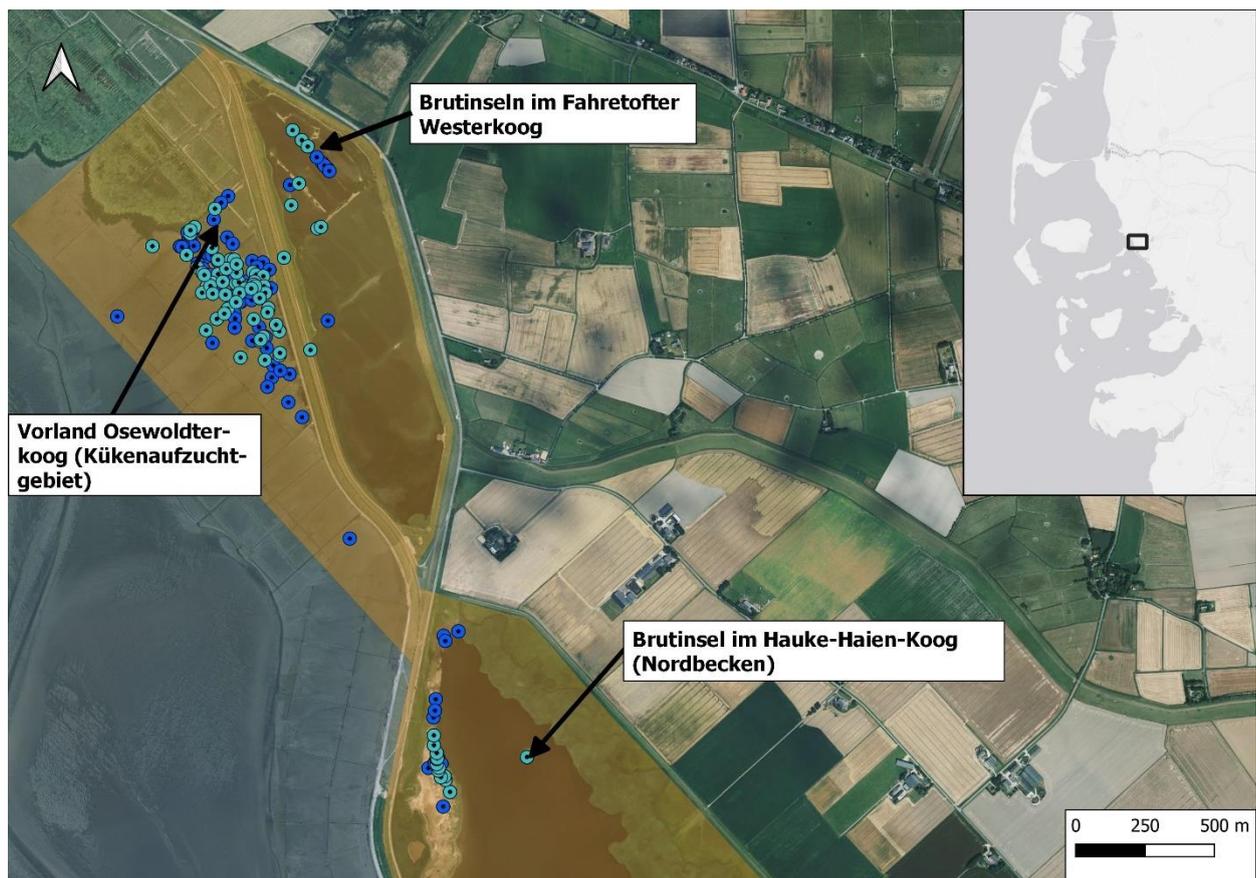


Abb. 3: Beobachtungen von Jungvögeln im Jahr 2021 (dunkelblaue Punkte) und im Jahr 2022 (hellblaue Punkte) im Gebietskomplex Hauke-Haien-Koog (Nordbecken), Fahrtofter Westerkoog und Vorland Osewoldterkoog. Die meisten Paare brüteten auf einer Brutinsel im Nordbecken des Hauke-Haien-Kooges sowie später auf kleineren Inseln im Norden des Fahrtofter Westerkoogs. Das wichtigste Kükenaufzuchtgebiet war das Vorland Osewoldterkoog. Daneben wurden 2021 auch einige Küken am Nordwestufer des Hauke-Haien-Koogs flügge.

Der Bruterfolg lag für den hier behandelten Gebietskomplex mit 0,41 beziehungsweise 0,46 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar und Jahr in beiden Untersuchungsjahren über dem Median der Jahre 1994 – 2019 (0,19 flügge Junge pro Brutpaar und Jahr; Joest et al., 2021), siehe Tab. 2 und Tab. 3. Die meisten Jungvögel wurden im Vorland Osewoldterkoog beobachtet und flügge (siehe Abb. 3, Tab. S2 und Tab. S6 im Anhang), nur ein Dutzend Jungvögel wurde im Jahr 2021 im Hauke-Haien-Koog flügge (s. o., Tab. S1 & Tab. S5 im Anhang).

### **Vordeichung Ockholm**

Keine Brutpaare im Jahr 2021 (Jan Blew, s. Tab. 2).

Am 20.5.2022 wurden zwei Paare in diesem Koog festgestellt, davon eine Familie (Tab. 3). Da keine weiteren Beobachtungen von Jungvögeln gelangen, muss davon ausgegangen werden, dass es keinen Bruterfolg gab.

### **Beltringharder Koog**

#### ***Brutbestände***

Im Rahmen der Synchronzählungen wurden 246 Säbelschnäbler-Paare im Jahr 2021 sowie 191 Paare (190 im Koog, 1 im Vorland) im Jahr 2022 erfasst (Tab. 2, Tab. 3). Die räumliche Verteilung der Paare beider Jahre ist in Abb. 4 dargestellt. Der räumliche Schwerpunkt der Revierpaare (i. d. R. brütenden Paare) lagen im Jahr 2021 im nördlichen Arlau-Speicherbecken, in den beiden Kleientnahmen sowie am Ostufer des Lüttmoorsees (Abb. 4). Im Jahr 2022 lagen die Schwerpunkte im Nordöstlichen Feuchtgrünland sowie wiederum im nördlichen Arlau-Speicherbecken.

#### ***Schlupf- und Bruterfolge, Kükenaufzuchtgebiete***

Der Schlupferfolg war 2021 „mittel“ und 2022 „hoch“ (Tab. 2, Tab. 3). Im Jahr 2021 wurden insgesamt 41 Jungvögel flügge, was einem Bruterfolg von 0,17 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar entsprach (Tab. 2, Tab. S3 im Anhang). Im Jahr 2022 wurden etwa 201 Jungvögel flügge, was einem sehr hohen Bruterfolg von 1,05 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar entsprach (Tab. 3, Tab. S7 im Anhang). Die räumliche Verteilung der Kükenbeobachtungen beider Jahre ist in Abb. 5 dargestellt: Besonders viele Jungvögel wurden in den beiden Jahren an den Lagunen und Uferlinien des nördlichen Arlau-Speicherbeckens und zwischen Ostufer und Sandinsel an der Salzwasserlagune beobachtet. Überwiegend nur im Jahr 2022 wurden auch viele Küken entlang des Lüttmoordamms, an den Prielen im Nordöstlichen Feuchtgrünland und im Vorland des Beltringharder Koogs beobachtet.

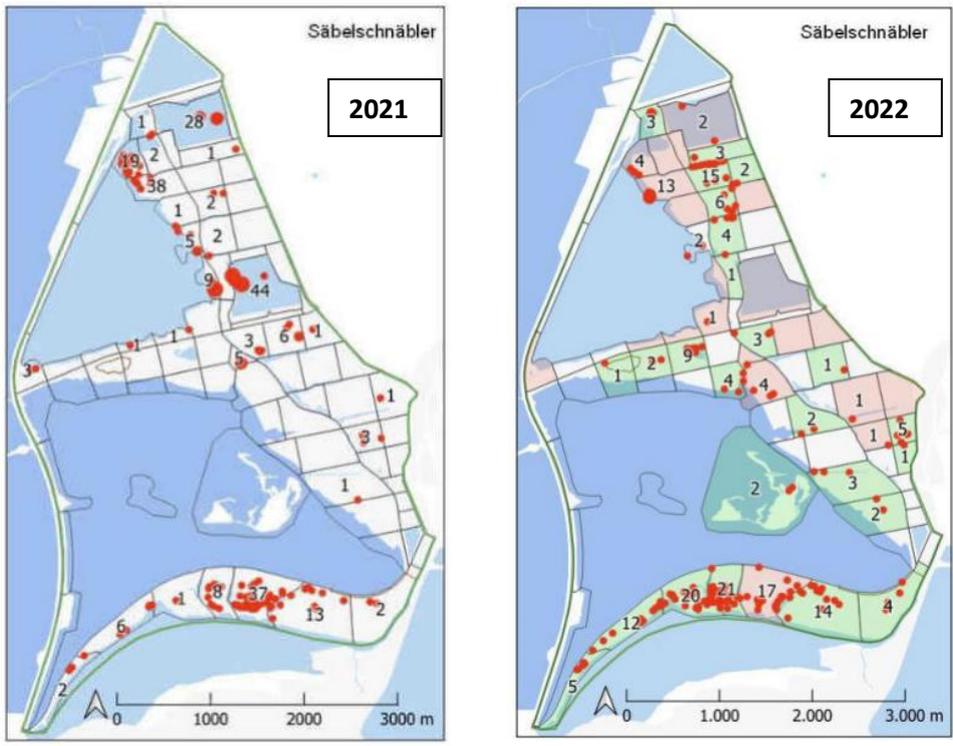


Abb. 4: Verteilung der Säbelschnäbler-Paare auf Basis der Synchronzählungen in den Jahren 2021 (links) und 2022 (rechts) im Beltringharder Koog, entnommen aus den Brutvogel-Berichten für den Beltringharder Koog von Dagmar Cimiotti (Cimiotti, 2021; Cimiotti, 2022). Die farblichen Abstufungen der Teilgebiete in der rechten Abbildung geben Bestandszunahmen (grün) bzw. -abnahmen (rötlich) gegenüber dem Zeitraum 2020 – 2021 wieder.



Abb. 5: Beobachtungen von Jungvögeln im Jahr 2021 (dunkelblaue Punkte) und im Jahr 2022 (hellblaue Punkte) im Untersuchungsgebiet Beltringharder Koog mit angrenzendem Vorland.

## **Vorländer in Dithmarschen**

### ***Bestände***

Im traditionellen Untersuchungsgebiet im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland (Abb. 1, Abb. 2) brüteten 32 Paare 2021 und 16 Paare 2022 (Tab. 2, Tab. 3). Nach einem Überflutungsereignis Ende Mai 2022 löst sich die Kolonie vorübergehend auf. Ersatzweise wurde eine andere Kolonie im angrenzenden Vorland Neufelderkoog (52 Paare) bis zum Ende der Brutsaison 2022 überwacht, um weitere Daten zum Reproduktionserfolg der Säbelschnäbler in den Vorländern in Dithmarschen aufnehmen zu können.

### ***Schlupferfolge und Verlustursachen***

Der Schlupferfolg nach Mayfield betrug im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland im Jahr 2021 21% ( $n = 40$  untersuchte Gelege, s. Tab. 4). Von den 40 Gelegen schlüpften 15, 17 wurden prädiert, vier überflutet, drei aufgegeben und eines betraf einen unbekanntem Verlust (Tab. 4).

Im Jahr 2022 betrug der Schlupferfolg nach Mayfield dort rechnerisch 0,01% (Tab. 4). Alle 16 untersuchten Gelege verschwanden zwischen dem 23. und 30. Mai – vermutlich überwiegend in Folge einer Überflutung in der Nacht vom 27. auf den 28. Mai 2022 (+ 1,0 m über MHW). Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es vor der Überflutung auch schon zu Prädationsverlusten gekommen war.

Der Schlupferfolg im Vorland Neufelderkoog im Jahr 2022 lag bei 48% (Tab. 4). Von den 54 untersuchten Gelegen schlüpften 28. Insgesamt 19 Gelege wurden prädiert, zwei aufgegeben und zwei wurden entweder prädiert oder nach Teilprädation aufgegeben (Tab. 4). Drei Gelege waren am Ende der Gelegeuntersuchungen noch weiterhin aktiv (Tab. 4).

### ***Jungvögel und Bruterfolge***

Im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland wurden im Jahr 2021 mehrfach Jungvögel beobachtet (Abb. 6), mindestens vier Jungvögel wurden flügge (Tab. S4 im Anhang). Der Bruterfolg lag damit bei (mindestens) 0,13 flüggen Jungvögeln pro Paar (Tab. 2). Im Jahr 2022 wurde in diesem Vorland kein Jungvogel flügge (Tab. 3).

Im Vorland Neufelderkoog wurden im Jahr 2022 mindestens sieben Küken flügge (Tab. S8 im Anhang). Der Bruterfolg der 52 überwachten Paare lag somit bei (mindestens) 0,13 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar (Tab. 3).

Tab. 4: Übersicht Schlupferfolge und Gelegeschicksale in den Vorländern in Dithmarschen in den Jahren 2021 und 2022.

Gebiet und Jahr	Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland 2021	Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland 2022	Vorland Neufelderkoog 2022
Anzahl Nester	40	16	54
Nesttage (T <sub>e</sub> )	447	56	854
Verlusttage (T <sub>v</sub> )	25	16	23
Tägliche Überlebensrate	94,4%	71,4%	97,3%
Tägl. Prädationsrate	3,8%	0% (?)	2,2%
Schlupferfolg nach Mayfield	21,1%	0,01%	48%
Anzahl geschlüpft	15	0	28
Anzahl prädiert	17	0 (?)	19
Anzahl überflutet	4	verm. 16	0
Anzahl Aufgabe	3	0	2
Anzahl sonstige/ unbekannte Verluste	1	0	2
Am Ende der Untersuchung noch aktiv (bebrütet)	0	0	3



Abb. 6: Gelegestandorte (gelbe Punkte) und Kükenbeobachtungen im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland im Jahr 2021.

## 5. Diskussion

### Vorländer in Dithmarschen

Die Serie niedriger Bruterfolge (Abb. 7) in den Vorländern von Dithmarschen setzte sich im Berichtszeitraum trotz zumindest teilweise vorhandener Schlupferfolge (Tab. 4) fort. Schlupf- und Bruterfolge sind beim Säbelschnäbler allgemein wenig miteinander korreliert (Hötter & Segebaden, 2000; Hötter et al., 2009), und folglich ist der Schlupferfolg kaum geeignet, Aussagen über den für die Bestandsentwicklung letztlich relevanten Bruterfolg, also die Zahl der flügge gewordenen Jungvögel, zu treffen.

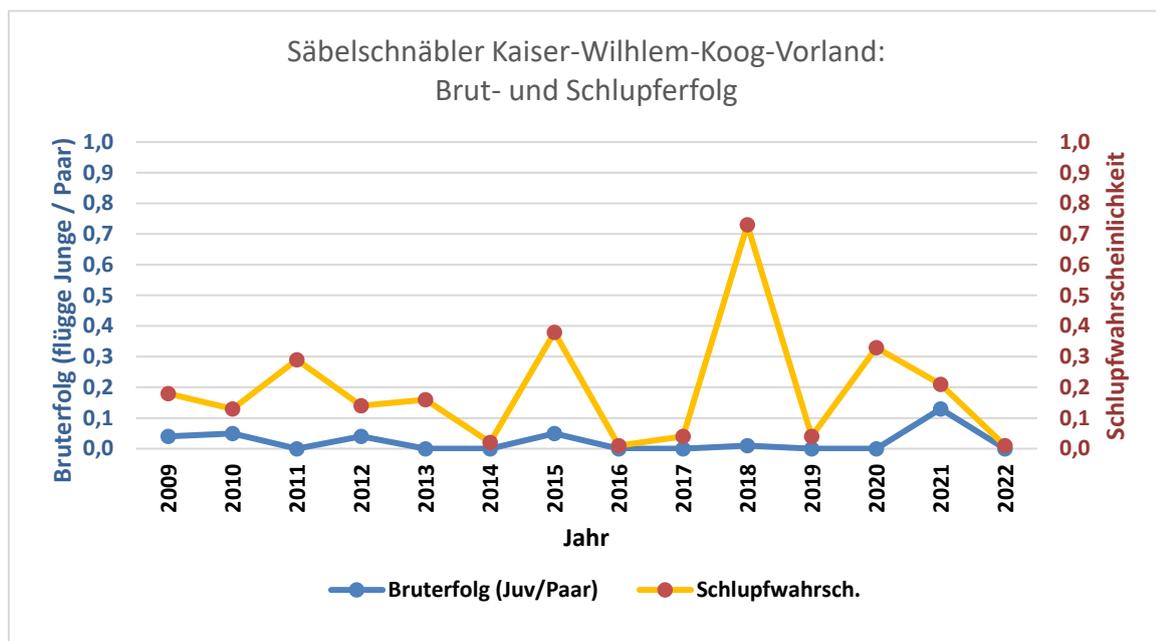


Abb. 7: Entwicklung des Schlupf- und Bruterfolgs der Säbelschnäbler im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland von 2009 bis 2022. Die Daten aus dem Jahr 2020 stammen aus dem benachbarten Vorland Neufelderkoog. Selbst in Jahren mit recht guten Schlupferfolgen (2015, 2018, 2020, 2021) war der Bruterfolg niedrig.

Während die Gelegeverluste in den untersuchten Vorländern in den Jahren 2021 und 2022 überwiegend auf Überflutung und Prädation zurückgingen (Tab. 4), sind die Ursachen der Kükenverluste unbekannt. Als wesentliche Einflussgrößen für das Überleben von Säbelschnäbler-Küken werden neben Verlusten durch Prädatoren ungünstige, nasskalte und windige Witterungsbedingungen und Nahrungsmangel genannt, wobei sich letztere Faktoren gegenseitig beeinflussen können (z. B. Hötter & Segebaden, 2000).

Telemetrische Untersuchungen zu den Verlustursachen der Küken wären daher hilfreich, um die Bedeutung der verschiedenen Einflussfaktoren gebiets- beziehungsweise habitatbezogen quantifizieren und Managementempfehlungen ableiten zu können. Die Methode der Dauertelemetrie (automatisierte Radiotelemetrie), die aktuell am Beispiel von Austernfischerküken entwickelt wird (Salewski et al., *submitted*), wäre grundsätzlich auch für die Küken des Säbelschnäblers eine geeignete Methode. Daneben wäre es sinnvoll, die Zusammensetzung der Nesträuber mit Hilfe von Nestkameras zu untersuchen.

## Naturschutzköge in Nordfriesland

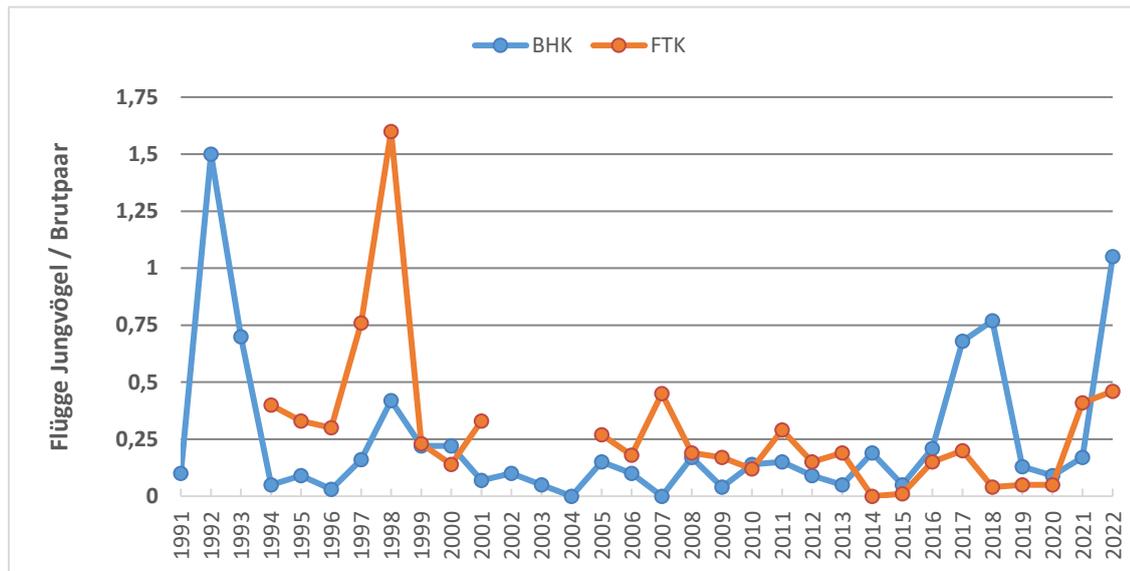


Abb. 8: Entwicklung der Bruterfolge im Beltringharder Koog (BHK) und Fahretofter Westerkoog (FTK) mit Vorland Osewolderkoog und Hauke-Haien-Koog (erweitert nach Joest et al., 2021). Jahre ohne Daten betreffen Erfassungslücken. Details siehe Joest et al. (2021).

### a) Beltringharder Koog

Die lange Serie schlechter Bruterfolge in den nordfriesischen Naturschutzkögen (Abb. 8) wurde im Berichtszeitraum erfreulicherweise zumindest teilweise durchbrochen: Im Beltringharder Koog wurde im Jahr 2022 mit 1,05 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar der höchste Bruterfolg seit 1992 gemessen, nachdem der Wert im Jahr 2021 mit 0,17 nur unwesentlich über dem langjährigen Median von 0,13 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar und Jahr für das Gebiet (Joest et al., 2021) lag. Der hohe Bruterfolg im Jahr 2022 war neben einer günstigen Witterung vermutlich vor allem auf das intensive Prädationsmanagement im Beltringharder Koog (Holy, 2023) zurückzuführen. Es bleibt abzuwarten, ob sich bei Fortsetzung des Prädationsmanagements im Jahr 2023 ein vergleichbar hoher Bruterfolg in diesem Gebiet wiederholt.

Wichtig ist neben dem Prädationsmanagement, dass auch die übrigen Ansprüche an ein erfolgreiches Brüten erfüllt werden. Die räumliche Verteilung der Säbelschnäbler-Familien im Koog im Jahr 2022 (siehe Abb. 5) verdeutlicht die Bedeutung wassergefüllter Gräben bzw. ehemaliger Priele mit Flachwasserzonen und schlammigen Ufern für die Nahrungssuche der Küken. Trocknen diese aus, sind die Familien zu potenziell gefährlichen Wanderungen gezwungen. Analog dazu spielen die Lagunen im nördlichen Arlau-Speicherbecken eine wichtige Rolle als Kükenaufzuchthabitat (Abb. 5). Dem Wassermanagement im Koog kommt daher eine große Bedeutung zu. Entsprechende Management-Empfehlungen werden im Brutvogelbericht für den Beltringharder Koog (Cimiotti, 2022) gegeben: Entfernen der

Büsche auf den Inseln in den Kleientnahmestellen [dort 2022 fast keine Paare mehr]; Aktive Bewässerung der Gräben im Nordöstlichen Feuchtgrünland mittels Solarpumpe; Funktionierende Unterteilung des südöstlichen Feuchtgrünlands in kleinzellige Beweidungskompartimente [um die Beweidung in Zukunft besser an die Koloniebrüter anpassen zu können].

b) Gebietskomplex Hauke-Haien-Koog, Fahrtetoffer Westerkoog und Vorland Osewoldterkoog

Auch im Vorland Osewoldterkoog und den angrenzenden Kögen wurde mit 0,41 – 0,46 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar in den Jahren 2021 und 2022 ein für das Gebiet überdurchschnittlicher Bruterfolg (Joest et al., 2021) ermittelt, der aber vermutlich dennoch nicht bestandserhaltend war. Thorup & Koffijberg (2016) geben die Größenklasse 0,5 – 1,0 flügge Junge pro Brutpaar und Jahr als Schwellenwert für einen bestandserhaltenden Bruterfolg an.

Wie bereits in den letzten Jahren siedelten sich zunächst viele Säbelschnäblerpaare auf der Brutinsel im Nordbecken des Hauke-Haien-Koogs an, die vor einigen Jahren angeschüttet worden war (Tab. 2, Tab. 3). Diese Insel erwies sich jedoch bereits in der Vergangenheit mehrfach als ökologische Falle für die Säbelschnäbler (vgl. Hötter et al., 2019). Schlüpfen auf dieser Insel Säbelschnäblerküken, sind diese mehreren Gefahren nacheinander ausgesetzt: 1. Wegen mangelnder Nahrung auf der Insel selbst sind die nicht flugfähigen kleinen Küken zum Durchschwimmen des Wasserkörpers (ca. 250 m) zum Westufer hin gezwungen, was bei starken westlichen Gegenwinden und entsprechendem Wellenschlag potenziell zum Tod der Küken führen kann. 2. Erreichen die Küken das Nordwestufer des Nordbeckens des Hauke-Haien-Kooges, so steht dort in Abhängigkeit des jeweiligen Wasserstandes nicht verlässlich geeignetes Nahrungshabitat zur Verfügung (im Jahr 2021 wurden dort jedoch 12 Küken flügge). Hötter et al. (2019) schätzen, dass maximal Platz für 50 Säbelschnäbler-Familien vorhanden ist. 3. Sind die Familien zur Weiterwanderung gezwungen, müssen sie eine vielbefahrene Straße überqueren und treffen auf Wattflächen ohne Vorland. Die Wanderung zu einem geeigneten Vorlandgebiet (Vorland Osewoldterkoog) ist jedoch durch Lahnungen beschränkt.

Um nicht weiterhin eine ökologische Falle für Säbelschnäbler im Hauke-Haien-Koog zu etablieren, muss die Situation dringend verbessert werden. Dazu ist es auf jeden Fall erforderlich, im Nordbecken des Koogs zur Brutzeit so hohe Wasserstände einzustellen, dass geeignete Kükenhabitate über die gesamte Aufzuchtperiode vorhanden sind.

Das bedeutet, dass die Wasserstände in dieser Zeit nicht abzusenken sind. Im Fahrtetoffer Westerkoog sollten alle Anstrengungen unternommen werden, zu Beginn der Brutzeit (Mitte April) den Wasserstand so niedrig zu fahren, dass genügend Brutinseln vorhanden sind und

möglichst viele Säbelschnäbler aus dem für sie risikoreichen Hauke-Haien-Koog herausgelockt werden können. Daneben könnte die Situation im Fahretofter Westerkoog noch weiter verbessert werden, indem Brutinseln durch geeignete Zäune (z. B. Unterwasserzäune) oder Schwimmlinien gegen schwimmende Bodenprädatoren gesichert werden.

#### c) Vordeichung Ockholm

In diesem weiteren Naturschutzkoog versuchten im Berichtszeitraum nur wenige Paare zu brüten, es wurde kein Bruterfolg festgestellt. In Zukunft sollte analysiert werden, wie dieses potenziell geeignete Gebiet (Zugang zu Vorland und Watt für die Küken ohne Überquerung einer Straße analog zum Fahretofter Westerkoog) attraktiver für Säbelschnäbler gestaltet werden kann. Eine Möglichkeit wäre die Anlage flacher Brutinseln (z. B. mit Muschelschill bedeckt, vgl. de Boer & Ubels, 2021). Auch in diesem Gebiet kommt zudem der Einstellung geeigneter Wasserstände eine Schlüsselrolle zu.

### **Überregionale Betrachtung**

Es wird bereits seit längerem die Sorge geäußert, dass die Bruterfolge des Säbelschnäblers im Wattenmeer nicht ausreichen, um den Erhalt der Wattenmeerpopulation zu gewährleisten (Thorup & Koffijberg 2016; Hötker et al., 2019). So wurde in den Jahren 2009 bis 2012 in keinem der 17 Gebiete des trilateralen Bruterfolgsmonitorings im Wattenmeer ein Bruterfolg von mehr als 0,32 Jungvögeln pro Paar erzielt, häufig wurden überhaupt keine Küken flügge (Thorup & Koffijberg 2016). In den Naturschutzkögen in Schleswig-Holstein waren die Bruterfolge mindestens seit der Jahrtausendwende insgesamt zu niedrig (Abb. 8; Joest et al., 2021). In den seit 2009 untersuchten Vorländern in Dithmarschen waren die ermittelten Bruterfolge durchgängig viel zu niedrig (Abb. 7). Diese Daten erklären mutmaßlich die starke Abnahme des Wattenmeerbestandes um rund 50% seit 1991 (Koffijberg et al., 2020). Möglicherweise wird der Bestand aktuell durch Zuwanderung von Jungvögeln aus anderen europäischen Brutgebieten wie der Bretagne gestützt (s. Joest et al., 2021).

Die Serie schlechter Bruterfolge setze sich im Berichtszeitraum in den untersuchten Vorländern in Dithmarschen fort. In den Naturschutzkögen wurde sie jedoch durch vergleichsweise hohe Bruterfolge im Fahretofter Westerkoog mit dem Vorland Osewoldterkoog, vor allem aber durch einen sehr hohen Bruterfolg im Beltringharder Koog im Jahr 2022 unterbrochen. Es bleibt zu hoffen, dass ein intensives Prädatations- und Habitatmanagement in diesem Gebiet und anderen Gebieten in Zukunft wieder regelmäßig zu bestandserhaltenden oder möglichst sogar höheren Bruterfolgen führt, um die negative Bestandsentwicklung zu stoppen und umzukehren und damit insgesamt den Wattenmeerbestand des Säbelschnäblers zu stützen.

Auch im überregionalen Vergleich war der Bruterfolg von 1,05 flüggen Jungen pro Paar im Jahr 2022 im Beltringharder Koog herausragend (vgl. Thorup & Koffijberg et al., 2016). Aus dem Jahr 2021 wurde ein ähnlich hoher Bruterfolg von 0,94 flüggen Jungvögeln pro Brutpaar aus dem Gebiet „Klutenplas“ (zu Deutsch in etwa „Säbelschnäbler-Teich“) an der Nordküste von Groningen in den Niederlanden berichtet (de Boer & Ubels, 2021). In diesem Gebiet, das ursprünglich durch Kleiabbaubinnendeichs an einem Seedeich entstanden war, ist das Management voll auf den Schutz des Säbelschnäblers und weiterer auf dem offenen Boden brütender Küstenvögel ausgelegt (de Boer & Ubels, 2021): So wurde eine Pumpstation installiert, um Salzwasser für die Aufrechterhaltung des Brackwassercharakters einleiten zu können. Um attraktive Brutplätze zu schaffen, werden regelmäßig „Muschelschill-Strände“ angelegt, mit denen gleichzeitig die Vegetation niedrig gehalten werden soll. Außerdem wurde ein elektrischer Zaun zum Ausschluss von Bodenprädatoren um das gesamte Gebiet herum über die Jahre hin mehrfach verbessert. Das Gebiet „Klutenplas“ könnte ein Vorbild für die Um- oder Neugestaltung von ehemaligen Kleientnahmestellen auch in Schleswig-Holstein sein (z. B. NSG Wester-Spätlinge).

Ein weiteres naturschutzfachlich sehr interessantes Gebiet für den Säbelschnäbler in den Niederlanden ist die künstlich geschaffene Insellandschaft „Marker Wadden“ im Markermeer, einer Bucht des IJsselmeers (van der Winden et al., 2018, 2019; Dreef et al., 2020). In der zwischen 2016 und 2020 aus Naturschutzgründen aufgespülten Insellandschaft siedelten bereits bis 2018 rund 400 Brutpaare des Säbelschnäblers an (van der Winden et al., 2018). Auch ein Jungvogel aus dem Vorland Osewoldterkoog (2018) wurde in der Brutsaison 2020 in diesem Gebiet beobachtet (Joest et al., 2021). Die Bruterfolge im Gebiet Marker Wadden schwankten zwischen 0,2 – 0,3 und 1,7 – 2,0 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr (van der Winden et al., 2018, 2019; Dreef et al., 2020) und waren damit jahrweise außergewöhnlich hoch. Das Beispiel zeigt, dass die Entstehung neuer, anfangs weitgehend prädatorenfreier Brutplätze wichtig ist, um gute Bruterfolge koloniebrütender Arten passend zu deren Ökologie (Wechsel zu aktuell günstigen Brutstandorten) zu ermöglichen. Das Ziel sollte insgesamt ein Netzwerk gut gemanagter Brutgebiete innerhalb des Wattenmeers und im europäischen Kontext sein.

## 6. Empfehlungen für das zukünftige Monitoring

Die seit dem Jahr 2009 etablierte, international abgestimmte Methodik hat sich auch im Berichtszeitraum bewährt. Das Vorgehen, auf die vorübergehende Auflösung der Kolonie im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland durch Einbeziehung des angrenzenden Vorlands Neufelderkoog zu reagieren, war sinnvoll. Auch in den Folgejahren sollten hier in ähnlicher Weise flexibel vorgegangen werden, wobei die Beibehaltung des langjährigen Untersuchungsgebiets Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland grundsätzlich anzustreben ist. Sind hier nicht genügend Paare bzw. Gelege zu finden, oder verschwinden diese frühzeitig, sollte wie 2022 das benachbarte Vorland einbezogen werden.

Wünschenswert wäre über die TMAP-Vorgabe hinaus detailliertere Informationen zu den Nestschicksalen sowohl in den Vorländern in Dithmarschen als auch in den nordfriesischen Naturschutzkögen insbesondere durch den Einsatz von Nestkameras zu gewinnen. Die Frage nach den Verlustumständen der Säbelschnäblerküken ist mindestens genauso wichtig und sollte durch telemetrische Untersuchungen bearbeitet werden.

Um die Altersbestimmung der Küken für verschiedene bzw. wechselnde Bearbeiter\*innen im Feld zu erleichtern, sollte der Fotokatalog in Koffijberg et al. (2021), der Heinroth (1931) entnommen wurde, durch aktuellere Farbfotos ergänzt werden. Optimal wäre es, die Entwicklung beringter Küken vom Schlupf bis mindestens zum Flüggewerden in den vorgegebenen 5-Tages-Schritten fotografisch im Wattenmeer fotografisch zu dokumentieren.

Für die praktische Feldarbeit seien die folgenden generellen Empfehlungen gegeben:

### Monitoring Schlupferfolg

- Es sollte möglichst die gesamte Phase abgedeckt werden, in der Gelege zu erwarten sind. Die Kontrollen sollten daher Ende April (spätestens Anfang Mai) beginnen und bis in den Juli fortgesetzt werden.
- Die Bestimmung des Bebrütungszustands möglichst am Tag des Gelegefundes (Rückrechnen Bebrütungsbeginn bzw. Vorhersage Schlupftermin) ist eine sinnvolle Ergänzung und sollte beibehalten werden. Das gleiche gilt für die Aufnahme eines GPS-Punktes am Gelegestandort (bitte direkt mit der Gelegennummer benennen). Die so gewonnenen Daten können auch später noch für Auswertungen, etwa zur Überflutungsproblematik (siehe van de Pol et al., 2010; Eskildsen 2022), verwendet werden.
- Gefundene Gelege sollten alle 5 – 7 Tage kontrolliert werden.
- Wichtig ist die Feststellung, ob insbesondere Gelege mit Teilverlust der Eier noch

bebrütet werden oder aufgegeben sind (direkte Beobachtung aus der Distanz oder vorsichtig Fühlen, ob Eier warm sind (= Gelege noch aktiv, aber Vorsicht bei warmer Außentemperatur) oder kalt sind (= mögliche Aufgabe)). Früh morgens sind aufgegebene Eier am besten erkennbar (kühl, oftmals mit Tau bedeckt). Die Unterscheidung zwischen „weiter bebrütet“ und „Aufgabe“ (mit ggf. nachfolgender Erbeutung bereits aufgebener Eier) ist wichtig, da hiervon die Anzahl der Nesttage für die Mayfield-Berechnung sowie die Einstufung des Nestschicksals (Prädation, Aufgabe) abhängen.

- Überflutungsereignisse sollten unter anderem wegen der geforderten Angaben beim Dateneintrag in die TMAP-Datenbank möglichst direkt in der Saison notiert werden (Datum und ungefähre Uhrzeit nach Wasserstandsdaten oder Beobachtung im Feld, prozentuale Überflutung der Fläche nach Spülsaum oder Abschätzung nach Wasserstand über MHW).

#### Monitoring Bruterfolg

- Die Abstände der Kontrollen zur Kartierung der Familien sollten möglichst 5 oder 10 Tage ( $\pm 1$  Tag) betragen. Denn hierdurch passt das Intervall zur vorgesehenen Einstufung des Kükenalters in 5-Tages-Schritten (z. B. 10 Tage, 15 Tage, 20 Tage). Ein aufwachsendes Küken „wandert“ damit in der Auswertungs-Matrix (siehe Anhang) pro Kontrolle immer 1 Feld (bei 10 Tagen Abstand 2 Felder) nach rechts (abwärts), sofern die Altersbestimmung ausreichend genau vorgenommen wird. Doppelzählungen (oder Nicht-Erfassung) werden so vermieden. Wöchentliche Kontrollen (Abstand 7 Tage) sind weniger gut geeignet, da ein Küken hier 1,5 Stufen zwischen zwei Kontrollen weiterrücken würde.
- Wegen der Wanderung von Säbelschnäbler-Familien (s. Einleitung) sollte das umgebende Vorland weiträumig genug abgesucht werden, um das Herauswandern von Familien aus dem Suchbereich zu vermeiden.
- Nach den Erfahrungen der vergangenen Saisons bietet sich z. B. folgender Arbeitsplan als Grundlage für die Arbeiten in Nordfriesland (vorgesehen sind 12 Kontrollen) an:

01.05.	Zählung Paare 1
21.05.	Zählung Paare 2 und Küken
31.05.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
10.06.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
20.06.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
25.06.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
30.06.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
05.07.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
10.07.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
15.07.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
20. od. 25.7.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)
30.7. od. 4.8.	Küken (Köge im Norden auch brütende Altvögel)

## 7. Danksagungen

Jan Blew und dem Verein Jordsand danken wir für Daten zu den Brutbeständen im Fahretofter Westerkoog und Hauke-Haien-Koog für das Jahr 2021. Dr. Volker Salewski und Luis Schmidt unterstützten dankenswerterweise einige Kontrollen im Beltringharder Koog. Mads Eskildsen unterstützte die Bebrütungstests im Jahr 2021 in den Vorländern in Dithmarschen. 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.
- Birdlife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- de Boer, P. & B. Ubels (2021) Broedvogels van de Klutenplas in 2021: aantallen en broedsucces, met speciale aandacht voor Kluut. Sovon-rapport 2021/95. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Cimiotti, D. S. (2021) Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht / Beltringharder Koog, Ergebnisse aus den Zählgebieten nördlich der Arlau, Jahresbericht 2021. Integrierte Station Westküste.
- Cimiotti, D. S. (2022) Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht / Beltringharder Koog, Ergebnisse aus den Zählgebieten nördlich der Arlau, Jahresbericht 2022. Integrierte Station Westküste.
- Cimiotti, D.V. & Hötker, H. (2019) Bedeutung Schleswig-Holsteins für globale Brutbestände von Vogelarten. *Corax* 23: 519-523
- Dreef, C., R. Bom & J. van der Winden (2020). Jaarrapportage van kluten op Marker Wadden in 2020: Aantallen, broedsucces en habitatgebruik van een indicatorsoort voor de draagkracht van Marker Wadden. Rapport 2020-02, Camilla Dreef, Amsterdam.
- Eskildsen, M. (2022): Faktoren der Nistplatzwahl des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta* L.) entlang des ästuarinen Gradienten Neufeld-Friedrichskoog. Masterarbeit. Universität Hamburg, Hamburg. Zoologisches Institut.
- Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M., & Bezzel, E. (1975) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6. Charadriiformes (1. Teil) Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Holy, M. (2023) Zwischenbericht zum Prädatorenmanagement im Beltringharder und Rickelsbüller Koog 2022. Bericht im Auftrag des Ministeriums für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein. Natur- und Umweltschutzvereinigung Dümmer e.V.
- Hötker, H. (1998) Intraspecific variation in length of incubation period in Avocets (*Recurvirostra avosetta*). *Ardea*, 86, 33-41.

- 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., Beverungen, M., Hildebrandt, K.-H., Klinner-Hötker, B., Kühn, M., Rehm, R. & Schmidt-Wiborg, T. (2009) Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2009. Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*. Studie im Auftrag des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötker, H., Beverungen, M., Cimiotti, D.V. & B. Klinner-Hötker (2019) Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2019, Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*. Studie im Auftrag des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- 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.
- Joest, R., Hälterlein, B., Klinner-Hötker, B., Cimiotti, D.V. & Krahn, L. (2021) Bestand, Bruterfolg sowie Nahrungsökologie und Brutansiedlung der Jungvögel des Säbelschnäblers *Recurvirostra avosetta* in den nordfriesischen ‚Naturschutzkögen‘ Beltringharder Koog und Fahretofter Westerkoog 1991 bis 2019. Corax 24, 481–497.
- Koffijberg, K., S. Schrader & V. Hennig (2011) Monitoring Breeding Success of Coastal Breeding Birds in the Wadden Sea – Methodological Guidelines and Field Work Manual, second version. Joint Monitoring Group for Breeding Birds (JMBB), Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Koffijberg, K., T. Bregnballe, J. Frikke & B. Gnep. (2020) Breeding Birds in the Wadden Sea: Trends 1991-2017 and results of total counts in 2006 and 2012 Wadden Sea Ecosystem No. 40 – 2020. 1–100. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- 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.
- 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.
- Pol, M.v.d., Ens, B.J., Heg, D., Brouwer, L., Krol, J., Maier, M., Exo, K.-M., Oosterbeek, K., Lok, T., Eising, C.M. & Koffijberg, K. (2010) Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climate events threaten the population viability of coastal birds? Journal of Applied Ecology, 47, 720-730.
- Salewski, V., Cimiotti, D.V., Lampe, P., Höchst, J. & J. Gottwald (*submitted*): Ein automatisiertes System zur Erfassung der Signale von Radiosendern und seine Anwendung im Rahmen einer Telemetriestudie an Austernfischerküken. Vogelwarte.
- Thorup, O. & Koffijberg, K. (2016) Breeding success in the Wadden Sea 2009-2012. A review. Ecosystem No. 36. Common Wadden Sea Secretariat [www.waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org), Wilhelmshaven.
- Thyen, S., Becker, P.H., Exo, K.-M., Hälterlein, B., Hötker, H., & Südbeck, P. (1998) Monitoring Breed-

ing Success of Coastal Birds. Final Report of the Pilot Study 1996 – 1997. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.

van der Winden, J., Dreef, C. & M.J.M. Poot (2018) Visdieven en kluten op de Marker Wadden.

Jaarrapport 2018: monitoring van aantallen, broedsucces, habitatgebruik en prooikeuze. Rapport 2018-08, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

van der Winden, J., Dreef, C. & M.J.M. Poot (2019) Visdieven, dwergsterns en kluten op de Marker

Wadden. Jaarrapport 2019: monitoring van aantallen, broedsucces, habitatgebruik en prooikeuze. Rapport 2019-09, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

## Anhang

Beobachtungen von Jungvögeln zur Ermittlung des Bruterfolgs in den Jahren 2021 und 2022 in den einzelnen Untersuchungsgebieten. Grün markierte Zahlen von Jungvögeln wurden für die Ermittlung des Bruterfolgs verwendet. Der Strich (–) bedeutet, dass keine Jungvögel der betreffenden Altersstufe gefunden wurden.

### Brutsaison 2021

Tab. S1: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Hauke-Haien-Koog (Nordbecken) im Jahr 2021.

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	28.06.2021	–	–	3	–	6	6	–	–
2	05.07.2021	–	–	–	1	–	2	5	–
3	13.07.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
4	20.07.2021	–	–	–	–	–	–	–	2
5	28.07.2021	–	–	–	–	–	–	–	–

Tab. S2: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Fahrtetofter Westerkoog und im Vorland Osewolderkoog (beide Gebiete zusammengefasst) im Jahr 2021.

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	28.06.2021	9	–	2	3	7	2	4	–
2	05.07.2021	10	10	1	2	–	5	8	–
3	13.07.2021	–	–	2	8	–	5	14	–
4	20.07.2021	–	–	2	3	11	2	–	27
5	28.07.2021	–	–	–	–	2	2	10	14

Tab. S3: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Beltringharder Koog im Jahr 2021.

#### BHK Nord

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
2	19./21.6.2021	3	–	2	1	–	–	–	–
3	06.07.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
4	14.07.2021	–	–	–	–	2	12	–	–
5	21.07.2021	–	–	–	–	–	4	1	11
6	30.07.2021	–	–	–	–	–	–	4	–
7	04.08.2021	–	–	–	–	–	–	–	–

#### BHK Mitte

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	28.05.2021	6	–	–	–	–	–	–	–
2	21.-25.6.2021	4	–	6	2	3	–	–	–
3	06.07.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
4	14.07.2021	4	4	–	2	–	–	–	–
5	22.07.2021	–	4	–	7	4	4	3	–
6	30.07.2021	–	–	–	2	–	2	–	–
7	04.08.2021	–	–	–	–	–	–	–	–

**BHK Süd (nördl. Arlau-Speicherbecken)**

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	3./7.6.2021	7	–	–	–	–	–	–	–
2	28.06.2021	14	–	16	15	–	2	–	–
3	06.07.2021	10	4	–	–	–	2	–	–
4	11.07.2021	–	6	–	6	–	2	–	–
5	16.07.2021	–	–	3	–	4	–	2	–
6	20.07.2021	–	–	–	3	–	4	2	–
7	28.07.2021	–	–	1	–	1	–	9	3
8	04.08.2021	–	–	–	–	–	–	3	–

Tab. S4: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Kaiser-Wilhelm-Koog-Vorland 2021. Bei den Kontrollen 4 bis 7 wurden zusätzlich je 1-2 wachende Paare beobachtet.

Durchgang	Datum	< 10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	> 35 Tage
1	02.06.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
2	08.06.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
3	14.06.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
4	22.06.2021	2	–	–	–	–	–	–	–
5	28.06.2021	–	1	–	1	–	–	–	–
6	05.07.2021	–	–	–	–	–	–	–	–
7	12.07.2021	–	1	–	2	–	4	–	–

**Brutsaison 2022**

Tab. S5: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Hauke-Haien-Koog (Nordbecken) im Jahr 2022.

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	08.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
2	20.05.2022	32	–	–	–	–	–	–	–
3	30.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
4	06.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
5	10.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
6	15.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
7	21.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
8	25.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
9	30.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
10	06.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
11	11.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
12	15.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
13	20.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
14	25.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
15	04.08.2022	–	–	–	–	–	–	–	–

Tab. S6: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Fahrtotter Westerkoog und im Vorland Osewoldterkoog im Jahr 2022.

**Fahrtotter Westerkoog**

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
2	20.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
3	30.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
4	06.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
5	10.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
6	15.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
7	21.06.2022	1	–	–	–	–	–	–	–
8	25.06.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
9	30.06.2022	6	–	–	–	–	–	–	5
10	06.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
11	11.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
12	15.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
13	20.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
14	25.07.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
15	04.08.2022	–	–	–	–	–	–	–	1

**Vorland Osewoldterkoog**

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
2	20.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
3	30.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
4	06.06.2022	–	4	3	–	–	–	–	–
5	10.06.2022	–	1	1	5	–	–	–	–
6	15.06.2022	–	–	–	5	4	–	–	–
7	21.06.2022	–	–	–	–	5	2	–	–
8	25.06.2022	–	–	–	–	2	3	6	–
9	30.06.2022	6	–	–	–	2	1	5	–
10	06.07.2022	–	5	–	–	–	2	–	–
11	11.07.2022	–	3	2	1	–	–	–	–
12	15.07.2022	–	–	–	3	2	–	–	–
13	20.07.2022	–	–	–	4	5	–	1	–
14	25.07.2022	–	–	–	–	5	3	2	–
15	04.08.2022	–	–	–	–	1	5	6	13

Tab. S7: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Beltringharder Koog im Jahr 2022.

**BHK Nord und Vorland**

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	03.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
2	15./16.05.2022	2	–	–	–	–	–	–	–
3	25.05.2022	24	3	1	–	–	–	–	–
4	31.05.-02.06.2022	21	23	12	–	–	–	–	–
5	04./06.06.2022	13	8	6	–	–	–	–	–
6	11.06.2022	7	8	–	–	2	1	–	–
7	15.06.2022	7	4	17	5	–	3	–	–
8	20.06.2022	0	5	8	7	7	1	2	–
9	25.06.2022	11	3	18	6	7	8	1	1
10	30.06.2022	7	10	4	11	16	9	–	–
11	05.07.2022	–	2	6	–	3	3	–	–
12	10./11.07.2022	–	5	4	4	5	5	8	–
13	15.07.2022	–	–	1	2	4	3	3	–
14	20.07.2022	–	–	–	–	–	1	4	–
15	25.07.2022	–	–	–	–	3	4	3	–
16	30.07.2022	–	–	–	–	3	–	–	–
17	04.08.2022	–	–	–	–	–	–	3	19

**BHK Mitte**

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	01./03.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
2	16.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
3	23./25.05.2022	28	–	–	–	–	–	–	–
4	30.05.-02.06.2022	2	14	2	–	–	–	–	–
5	04.06.2022	5	20	5	–	–	–	–	–
6	11.06.2022	1	3	6	–	3	–	–	–
7	15./16.06.2022	4	11	4	6	4	–	–	–
8	20./21.06.2022	–	7	1	5	15	–	–	–
9	25.06.2022	–	4	21	2	8	11	2	–
10	30.06.2022	18	–	2	23	9	18	10	–
11	06.07.2022	–	6	2	–	12	1	9	–
12	11.07.2022	–	–	–	2	10	2	–	–
13	15.07.2022	–	2	2	2	2	2	3	–
14	20.07.2022	–	5	14	5	10	2	–	–
15	25.07.2022	3	2	10	3	5	–	–	–
16	30.07.2022	–	–	–	2	1	–	–	–
17	04.08.2022	–	–	–	–	–	–	–	–

**BHK Süd (nördl. Arlau-Speicherbecken)**

Durchgang	Datum	<10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	>35 Tage
1	03.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
2	14.05.2022	–	–	–	–	–	–	–	–
3	21.05.2022	20	–	–	–	–	–	–	–
4	25.05.2022	70	–	–	–	–	–	–	–
5	31.05.2022	12	20	–	–	–	–	–	–
6	04.06.2022	13	28	5	–	–	–	–	–
7	10.06.2022	50	21	18	2	–	–	–	–
8	16.06.2022	16	17	19	9	6	–	–	–
9	20./21.06.2022	–	13	17	13	21	5	–	–
10	25.06.2022	2	8	16	4	13	23	4	–
11	01.07.2022	8	5	12	6	–	17	13	–
12	06.07.2022	4	6	8	12	6	3	7	5
13	11.07.2022	3	4	4	7	8	5	–	11
14	15.07.2022	–	3	5	2	5	11	4	–
15	20.07.2022	–	2	3	2	4	–	1	–
16	25.07.2022	–	–	1	–	5	–	–	–
17	30.07.2022	–	–	–	–	1	6	4	–
18	04.08.2022	–	–	–	–	–	2	–	5

Tab. S8: Beobachtungen von Jungvögeln des Säbelschnäblers im Vorland Neufelderkoog im Jahr 2022.

Durchgang	Datum	< 10 Tage	10 Tage	15 Tage	20 Tage	25 Tage	30 Tage	35 Tage	> 35 Tage
1	05.07.2022	7	–	–	–	–	–	–	–
2	11.07.2022	6	8	–	–	–	–	–	–
3	19.07.2022	3	–	–	6	–	–	–	–
4	26.07.2022	–	–	–	–	1	6	–	–
5	02.08.2022	–	–	–	–	–	–	–	–