

Chaos im Vogelzug: Sterben von Knechtsand-Seeschwalben im Normalfall und nach Durchzug des tropischen Ex-Wirbelsturmes Bonnie (1980)

von
Hans Oelke

1 Einleitung

Der Wattenkomplex Großer Knechtsand zwischen Elbe- und Wesermündung in der Deutschen Bucht, ca. 18-30 km westlich der niedersächsischen Deichlinie zwischen Cuxhaven und Bremerhaven auf 53.50 N, 9.22 E, hat internationale Bedeutung erlangt als Massen-Mausergebiet der europäischen Brandgans (*Tadorna tadorna*) - Populationen. Inzwischen sind Turminsel und Dünenkomplex auf dem Gr. Knechtsand der See zum Opfer gefallen und verschwunden (RIEGER 1979, OELKE 1993). Mit Ausnahme einer kleineren Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)-Kolonie auf dem Wrack „Dunja“ brüten keine Vögel mehr auf dem Knechtsand. Den mehr als 1500 beringten Brandgänsen (WIETFELD 2003) als Basis für Dispersions- und Zugmuster (OELKE, 1969, 1981) stehen mehr als 7000 beringte Seeschwalben (Sternidae), vornehmlich Brand- und Flußseeschwalben (*S. sandvicensis*, *S. hirundo*) gegenüber. Die Wiederfunde der beringten Seeschwalben sind bisher noch nicht analysiert. Sie werden hier erstmals zusammengefaßt. Nennenswerte weitere Wiederfunde sind inzwischen nicht mehr zu erwarten. Eine meteorologische Sondersituation, ein selbst miterlebter tropischer Ex-Wirbelsturm (s. u.) gab einen weiteren Anstoß zu der lange überfälligen Auswertung. Einige vorweggenommene Aussagen zum Gr. Knechtsand bei GROSSKOPF (1991) beziehen sich nicht auf unsere Untersuchungen und sind daher nicht repräsentativ.

In der Vogelzugforschung überwiegt das Bestreben, Wanderbewegungen von Vögeln auf feste, regel- und gesetzmäßige, typisierbare Strukturen und ebensolche Umweltereignisse zurückzuführen. Ein Musterbeispiel dürfte die durch zahlreiche Wiederfunde, neuerdings durch Satellitentelemetrie abgesicherte Zugroute der sog. Ost- Weißstörche (*Ciconia ciconia*) durch den Balkan, über Kleinasien, Syrien, das Jordantal und längs des Niltales nach Ost- und Südafrika sein (SCHÜTZ, BERTHOLD, GWINNER & OELKE 1971, BERTHOLD et al. 2001, KAATZ 2002, 2003). Aber auch bei sog. Breitfrontziehern ist es unübersehbar, Zugsysteme durch Europa an vorgebene Routen zwischen Brut- und Überwinterungsgebiet zu koppeln (BUSSE 2001). Viele weitere Beispiele bringen BERTHOLD (1996) und MEAD (1983). Ungeachtet vieler sorgfältiger Untersuchungen, den zahlreichen abgesicherten

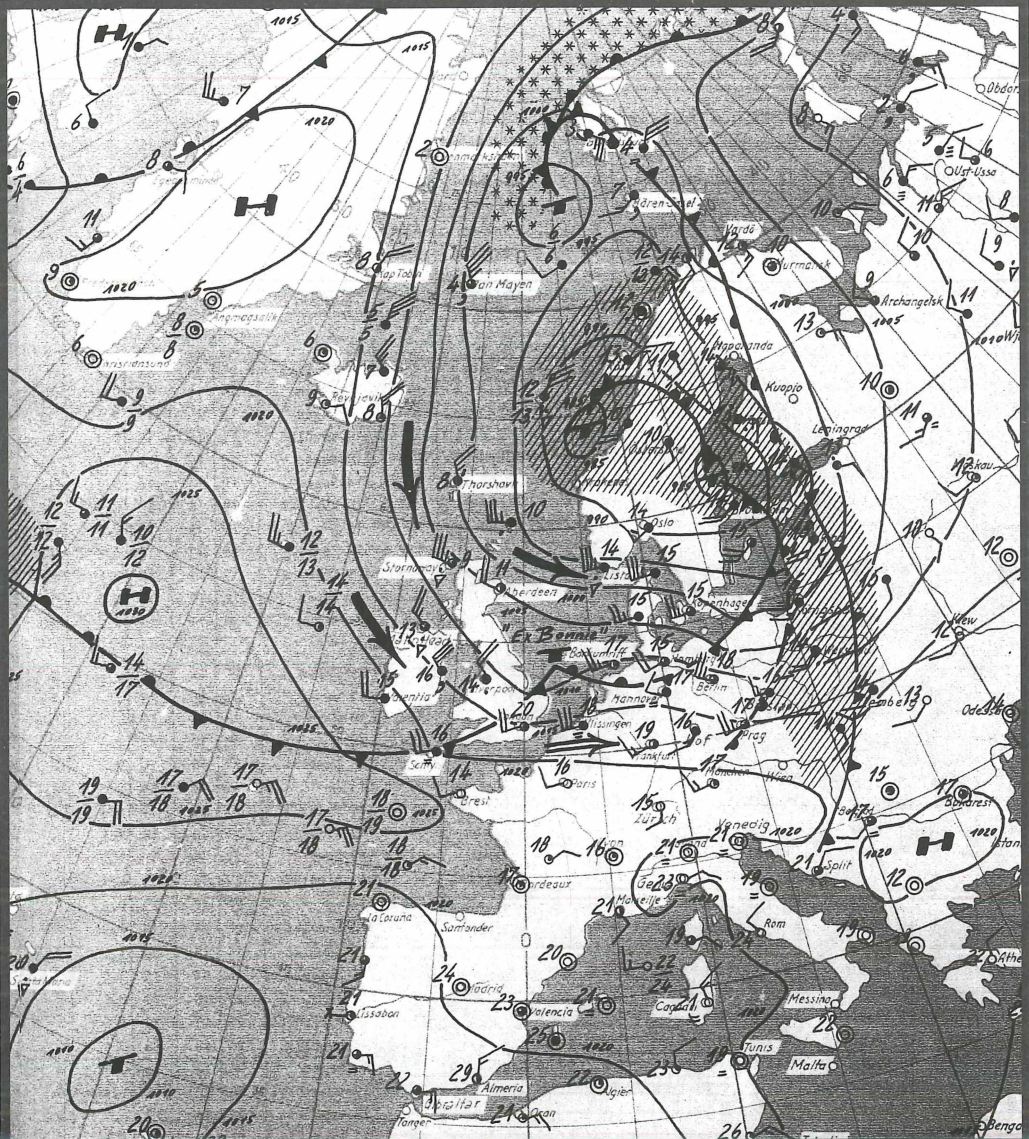
Erkenntnissen greift der **Zufall** in häufig chaotischer Form in den Vogelzug ein und wirft alle bekannten Regeln und Zielvorsätze der Vögel über den Haufen. Der Vogelzug sinkt für das einzelne Tier auf ein ständiges Risiko-, ein Alles-oder nichts-, somit Lebend-Tod-Ereignis ab. Evolutiven Anpassungen zum Trotz holt der Zufall nach nur noch statistisch interpretierbaren Eingriffen den Vogel aus der Luft zum Boden oder ins Wasser. Stellvertretend für das exogene Risiko-Umfeld dürften die Wetterbedingungen sein, denen Vögel auf dem Zug ausgesetzt sind. Kälteeinbrüche bei Rückzüglern im Frühjahr, winterliche Kältestürze und Dauerfrostdecken bei Wasservögeln (s. Eisvogel, Gänse, Enten) , überwinternden Kleinvögeln (s. Zaunkönig), Hitzeperioden, Wassermangel und Waldbrände(wie im Sommer 2003), meteorologische Sondereignisse wie Hagelschläge, Desorientierungen bei großflächigen, dichten Nebellagen, extreme Regenfälle, Überflutungen, vor allem aber Windturbulenzen mit Stürmen, Orkanen verdriften, dezimieren und reduzieren ziehende Vögel. Ein letzter aktueller Fall über verirrte Hochseevögel (Gelbschnabel-, Schwarzschnabel-Sturmtaucher, Wellenläufer, Sturmschwalben, Rosen-, Schwalben- Polarmöwe u.a.) , ging kürzlich selbst durch die Tagespresse (Braunschweiger Zeitung, BZ v. 14.10.03). Den exogenen Einflüssen müssen endogene mit ähnlicher Bedeutung zur Seite gestellt werden. Dazu gehören individuelle Leistungsunterschiede, Anfälligkeit gegenüber Erkrankungen, Leiden unter Schmarotzern, Parasiten. Auch die vielfältigen Eingriffe durch Prädatoren dürfen nicht vergessen werden.

2003 steht mit hoher Wahrscheinlichkeit fest, daß keine weiteren Informationen, besonders Ringwiederfunde zu dem nachstehend beschriebenen Wetterereignis mehr zu erwarten sind. Daher greife ich auf ein relativ gut dokumentiertes Fallbeispiel aus der Zeit meiner Küsten- und Wasservogel-Untersuchungen auf dem Großen Knechtsand (Elbe-Wesermündung), äußeres Wattenmeer zwischen Cuxhaven und Bremerhaven, Land Wursten zwischen 1964-1994 zurück.

Wettersituation auf dem Gr. Knechtsand vom 21. - 23. August 1980

Großwetterlage: „Der tropische Wirbelsturm ‘Bonnie’ wurde am 15.8.1980 auf der Position 16,5° N /39° W (ca. 900 Seemeilen westlich der Kapverden) auf Satellitenphotos entdeckt. Hurrikane ziehen meist auf einer Bahn, die ihnen den geringsten Widerstand bietet, im allgemeinen südlich des Subtropenhochs westwärts in die Karibik. In diesem Fall bot eine ‘tropical depression’, die südwestlich der Azoren lag und das Subtropenhoch in zwei Schwerpunkte gespalten hatte, einen Weg nordwärts . Bei konstanten Wassertemperaturen um 27 ° C vertiefte ‘Bonnie’ sich zum Hurricane (Maximale Windgeschwindigkeiten 264 kn) und zog 500 Seemeilen westlich der Azoren weiter nordwärts, bis er am 19.8.1980 die nordatlantische Frontalzone auf ca. 50 ° nördlicher Breite erreichte. Hier wurde ‘Bonnie’ letzmal als Hurrikan eingestuft (maximale Windgeschwindigkeit noch 65 kn). ... Auf seiner Vorderseite floß tropische Warmluft nun in breitem Strom über den östlichen Nordatlantik nach Westeuropa. So stiegen die Temperaturen in der 500 mbar-Fläche in Brest auf minus 5° C an. Da gleichzeitig ein Sturmtief mit höhenkalter Luft von Island über die norwegische See ostwärts zog, ergab sich in der Frontalzone über West- und später Mitteleuropa ein starker thermischer Gradient. ‘Bonnie’zog rasch (über 50 kn) ostwärts und erreichte am 21.8.1980 Norddeutschland, am Nachmittag Polen, wo es zu schweren Sturmschäden kam... Im gesamten norddeutschen Raum kam es beim Aufgleiten der Warmluft auf die hier lagende Kaltluft zu ergiebigen Regenfällen. Die aus dem Hurrikan ‘Bonnie’ entstandene Welle zog hart nördlich an Hamburg vorbei. Ihr Scheitelpunkt passierte zwischen 7 und 8 Uhr GLZ....

Hiebei hat sich wieder einmal gezeigt, daß ehemalige tropische Wirbelstürme, wenn sie als Zyklonen nach Europa ziehen, noch einige ihrer tropischen Eigenschaften bewahrt haben, und unter Einbeziehung polarer Kaltluft sich nochmals stark vertiefen können. Prognostisch sind ihre Auswirkungen meist nur schwer abwägbar“(SCHEIDTMANN 1980).



Wetterlage: Mit Sturmböen von Windstärke Bft 9 zog der ehemalige Wirbelsturm "Bonnie" als Wellenstörung über Norddeutschland hinweg. Das umfangreiche Nordmeertief zieht zwar langsam nach Mittelschweden, schwächt sich dabei aber kaum ab und bleibt mit seinem zugehörigen Höhentieff als steuerndes System für Mitteleuropa erhalten. Da das mittelatlantische Hoch seinen Schwerpunkt allmählich nach Irland verlagert, wird mit einer ausgeprägten Nordwestströmung Meeresluft polaren Ursprungs nach Nordwestdeutschland geführt, in der das unbeständige Wetter bis zum Wochenende andauern wird. Erdmann

Nordwestdeutschland: Rasch wechselnde Bevölkerung mit einzelnen Schauern. Tageshöchsttemperaturen zwischen 15 und 18 Grad Celsius. Nachts Abkühlung auf 10 bis 12 Grad Celsius. Frische, an der See und in Schauern starke bis stürmische und sehr böige Nordwestwinde.

Deutsche Bucht und Westliche Ostsee:
Stürmische Nordwestwinde mit schweren Schauerböen, am Sonnabend etwas abnehmend.

Nordrhein-Westfalen: Am Freitag meist stark bewölkt und mehrfach schauerartiger Regen, am Samstag wolkig mit gelegentlichen Aufheiterungen und abnehmende Schauerartigkeit. Tageshöchsttemperaturen um 19 Grad Celsius, im Bergland um 15 Grad Celsius. Tiefstwerte nachts um 12 Grad Celsius. Mäßiger, zeitweise böiger Wind aus West bis Nordwest.

Abb. 1: Die Wetterlage am 21. 8.1980 (nach Wetterkarte 162, 01 Uhr des Dt. Wetterdienstes). Die hohen Windgeschwindigkeiten (Sylt Bft. 9) traten auf der Rückseite des durchziehenden Ex-Hurrikans in der Nacht vom 21. auf den 22.8. auf. Die Karte deckt den Zeitraum 21.8. 13:00 h bis 22.8. 01:00 h ab. An der dem Knechtsand nächst benachbarten Station Weser herrschte Wind der Stärke Bft 8 und 9 vom 21.8. 12:00 - 23.8. 7:00 h (Kommentar C. Oelke).

Nach Abzug des ersten schweren Sturmes mit herbstlichen Charakter bestimmten nach kurzem Hochdruckeinfluß weitere Tiefausläufer mit häufigem Regen das Wetter in Deutschland. (Kommentar zur Wetterkarte Nr. 187, 1980 des Dt. Wetterdienstes).

Lokale Situation:

Knechtsandturm, Station (der auf der sog. Turmdüne gelegene Unterkunftsturm) besetzt vom 9.8.-22.8.80 von Hans ,Heidi, Christoph (jetzt Dr. C. Oelke), Matthias(jetzt Dr. M. Oelke), einem amerikanischen Gastschüler David Hull (jetzt Ph.D. D. Hull).

19.8.: nach Schönwetterlage frühmorgendliche Regenschauer bei WNW(4-5), +20-22° C, mittleres Tidehochwasser (MTHW) und Sichtweite von > 30 km.

20.8.: bedeckt, Regenfälle, WSW(6, auffrischend 7-8, in Böen 9-10), 20-21 °C, Sichtweite < 1,5 km. Abendflut 0,5-0,7 m über MTHW. 1-3 m hohe Brandungswellen. Günter Hashagen, Volker Schwarz bringen Hans Oelke u. D. Hull abends bei Bft 8 im Segelboot *Tadorna* zum Festland zurück, damit David am nächsten Morgen seine Maschine zum Rückflug in die USA in Hannover-Langenhagen erreicht.

21.8.: Regenfälle, NWW(8-9, in Böen 10).

22.8.: Sturm aus NNW(8-10), 16-17 °C, Abendhochwasser 1,5-1,7m über MTHW, Landunter, Turmverspannungen freigespült, Dünen am Turm in einer Tiefe zwischen 10-15 m abgebrochen. Turmtür im Winddruck nicht mehr zu öffnen. Starke Erschütterungen. Schiffsverkehr eingestellt. Funkkontakt abgebrochen.

Beginn einer Rettungsaktion für die Zurückgebliebenen auf dem Knechtsand Turm vom NATO-Flugplatz Nordholz(spontane Hilfe des Kommandeurs Kapitän z.See Uhlig). Ein SAR-Seenotrettungshubschrauber stoppt auf dem Kontrollflug Westerland-Helgoland-Borkum auf dem Knechtsand um 16:10 Uhr und transportiert Frau Oelke samt Kindern in 7 Minuten inkl. Gepäck und wiss. Ausrüstung heil zur Küste zurück. Rings um den Turm zu diesem Zeitpunkt nur noch flugunfähige, mausernde Eiderenten (*Somateria molissima*), die Mauserschwärme der Brandgans (*Tadorna tadorna*) sind weit verdriftet Richtung Festland.

2 Material, Befunde an Knechtsand- Seeschwalben (Sternidae)



Vermessen und beringen einer Brandseeschwalbe.
Fotos: J. Streichert, 1972





Blick auf die Brutkolonie der
Brandseeschwalbe vom Knechtsand-
Turm nach SSW im August 1972.



Blick auf die Brutkolonie der
Brandseeschwalbe vom
Knechtsand-Turm nach W
im August 1972.



Brutkolonie aus der Nähe, im Hintergrund die
zum Kleinvogelfang errichtete sog.
Helgoland-Reuse .

einzelnes Brutpaar
August 1972





adulte Küstenseeschwalben bei
Hochwasser nahe Turm

einzelne Flußseeschwalben



Zwergseeschwalbe mit
Sanderlingen . Im Hintergrund.
„Zunge“ = $\pm$ MTHW-freie Sandbank
östlich des Knechtsand-Turmes .
August 1972.
Alle Photos: Verfasser.

größere Rastansammlung von
Seeschwalben (Fluß-, Zwerg-,
einzelne Brandseeschwalben) auf
der sog. „Zunge“ bei Hochwasser



Tab. 1: Brutpaarzahlen von Seeschwalben (Sternidae) auf dem Dünenkomplex des Gr. Knechtsandes 1960-1990.
 Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), Flußseeschwalbe (*S. hirundo*), Küstenseeschwalbe (*S. parasidea*), Zwergseeschwalbe (*S. albifrons*). Zahlen nach Angaben der jeweiligen Vogelwarte. Keine standardisierten Zählungen (Nestermarkierungen etc.). Table 1: Breeding pairs of the terns *Sterna sandvicensis*, *S. hirundo*, *S. parasidea*, *S. albifrons* on the Knechtsand dune island 1960-1990. No standardised nest counts.

Jahr	Brandseeschwalbe	Flußseeschwalbe	Küstenseeschwalbe	Zwergseeschwalbe
1960		80		5
1961		85		?
1962		?		?
1963		?		?
1964		20		5
1965		25		1
1966		60		1
1967		120		13
1968	130	14		?
1969	1360	60		12
1970	1552 ^[2]	200	9	9
1971	2650 ^[3]	314	4	8
1972	2340	370	3	9
1973	-	400	19	19
1974	1200	137	6	6
1975	50	500	?	10
1976	1500	500	10	10
1977	2	428	6	6
1978	-	120	3	7
1979	-	550	10	20
1980	1	400	4	1
1981	1	70	2	6
1982		10		
1983		1		
1984		?		
1985		?		
1986		?		
1987		2		
1988		15		
1989				
1990				

Nach WIETFELD (2003) und den maximalen Daten aus PANZER & RAUHE (1978)

2) vor Sturmflut am 22.5.1970 ca. 2400 Brutpaare
 3) 4833 Eier (Nikolaus, nach PANZER & RAUHE 1978)

Tabelle 2: Beringungen von Seeschwalben auf dem Gr. Knechtsand 1966-1980. Nicht einbezogen sind Beringungen temporärer, zufälliger Zusatz-Beringer, deren Daten noch nicht bekannt wurden. Sie können aber zahlenmäßig, verglichen mit den Ergebnissen unserer Arbeitsgruppe, vernachlässigt werden. Aufgeführt sind pulli, in Klammern Fänglinge bei gelegentlichen Japannetzfängen und nächtlichen Japannetz-Fangaktionen. Ab 1980 stoppte die niedersächsische Naturschutzbürokratie mit der ihr eigenen selbstherrlichen, fast überirdisch eingestuften Fachkompetenz die Beringung.

1984 waren die Brutplätze (Turmdünen) irreparabel Seegang und Strömung zum Opfer gefallen (1983 letzte Brutmeldung). Seit dieser Zeit gibt es keine brütenden Seeschwalben mehr auf dem Knechtsand.

Jahr ¹⁾	S. sandvicensis	S. hirundo	S. parasidea	S. albifrons
1966		10		
1967		9(1)		
1968		-		
1969	>3 ²	-(2)		
1970	550(1) ³⁾⁵⁾	46(15)		
1971	>1708(25) ²⁾⁴⁾	26	4	
1972	1638(52)	182(16)	7(4)	3(5)
1973	12(1)	245(154)	14(7)	-
1974	507	149(3)	-	-
1975	478	110	1	1
1976	733(1)	200(11)	-(1)	3(23)
1977	-(1)	235(26)	6(1)	1(8)
1978		-(9)		-(6)
1979				
1980		232		
Summe	5359(81)	1460 (239)	32(13)	8(42)
Σ Art	5440	1699	45	50
Total	>7238			

- 1) erweitert nach Beringungsdaten von E. Raddatz und G. Nikolaus für 1971, 1973
- 2) Ergebnisse eines anderen Beringers (G. Dahms) noch nicht verfügbar
- 3) vor der Sturmflut am 22.5.1970 ca. 2400 Brutpaare (nach PANZER & RAUHE 1978)
- 4) 4833 Eier (Nikolaus in PANZER & RAUHE 1978, Gelegerate/Brutpaar 1,22 s. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1982)
- 5) ca. 65 % des Gesamtbestandes der Deutschen Bucht (PANZER & RAUHE 1978)



Flußseeschwalbe mit Ring
Foto: J. Streichert, 8/1978

Tabelle 3: Anzahl der Ringwiederfunde von Knechtsand-Seeschwalben bis inkl. 2002.
Table 3. Number of Knechtsand terns up to 2002.

Location	St. sandvicensis ¹⁾	St. hirundo	St. parasidea	St. alibifrons ²⁾
Knechtsand Kolonie	26	30	2	4
German Coast	21	15		
Coastal areas D	7	10		4
Denmark DK	26			2
Netherlands NL	15	4	1	1
Belgium B	1	1		
United Kingdom UK	1	1		
France	10			
Spain	5			
Portugal	4			
Marokko	4			
Mauretania	2	1		
Senegal	37	3		
Gambia		1		
Sierra Leone	10	1		
Ivory Coast	9	2		
Ghana	22	3		
Nigeria		2		
Congo	1			
Liberia	1			
Equat. Guinea	1			
Angola	1			
Namibia	1			
South Africa	2			
Summe	214	86	3	11
% Recovery (compared to Table 2)	3,93	5,1	6,7	22,0

1) inkl. der 8 Wiederfunde in PANZER & RAUHE 1978
2) inkl. der 2 Wiederfunde in STREICHERT (1982)

Erläuterungen zu den Brandseeschwalben-Wiederfunden (Monat, Todesursache)

Bei Wiederfunden in Deutschland (54), England (1x) Dänemark (26x), Holland(15 x) und Belgien(2x) fallen die Wiederfunde in die Sommermonate Juni-August, einzeln auch auf April-Mai. Lapidar erscheint „tot“, „krank“, mit „zerschmettertem Flügel als Verkehrsoffer“ gefunden. Hinzu kommen Meldungen aus den Brutkolonien mit kontrolliert, gefangen und freigelassen, umberingt durch einen Beringer. Vor gut 20 Jahren wurden Brandseeschwalben noch in verschiedenen europäischen Ländern abgeschossen, in Dänemark (3 Fälle im August, 1 x am

8.9.1974), Frankreich (3x , im September, Oktober), Spanien (2x , im September, November), Portugal (2 x August, Oktober, dazu als Rarität Fang in einer Art Fischreue, portug. Armadilha-Falle (trap); April).

Die direkten Verfolgungen sind in den afrikanischen Ländern üblich und mit verschiedenen Fangtechniken ausgeklügelt.

Erlegen gilt für Marokko(2x, April, November). Mitarbeiter des British Trust for Ornithology, BTO haben in Mauretanien „unsere“ Brandseeschwalben gefangen und die deutschen durch französische Ringe (Paris GE 0 102, ...104 im November) kommentarlos ausgewechselt. Schillernd sind die Verhältnisse in Westafrika, in Ghana, Senegal , Sierra Leone, an der Elfenbeinküste. Im Senegal (ca. 5000 km vom Beringungsort) werden Brandseeschwalben von Kindern in Fallen und auch mit Angeln erbeutet(mehr als 11 Fälle - November-Januar, ausnahmsweise noch im April). Schulen senden die Ringe, manchmal in größerer Zahl, an staatliche Stellen und Botschaften. Manche Vögel bleiben länger in Gefangenschaft. In Sierra Leone fangen besonders Fischer die Vögel mit Angeln (4 Fälle im Januar). Auch an der Elfenbeinküste werden zwischen August-März Netze, Angeln, Fallen auch von Kindern eingesetzt. Das gilt auch für Ghana, wo Einheimische die gefangenen, noch lebenden Vögel Touristen zum Verkauf anbieten. Diese lassen häufig die Vögel ohne Ring wieder frei(6 Fälle, Oktober-Januar). Die eine Kongo- und Liberiameldung (Oktober, Dezember) geht auf einen gefangenen, dann freigelassenen Vogel)(mehr als 6524 km vom Knechtsand entfernt) zurück. Die Nachweise aus Namibia/Südwestafrika (tot gefunden, Dezember, Walfishbay) und Südafrika (verwest gefunden im März, dazu auch 1 Ex gefangen und frei im März) bestätigen gebräuchliche Fangtechniken. Keine Meldung aus Schwarzafrika erwähnt Abschluß [Stand um 1980]. Die Fangtechniken sind hier nicht präzise bekannt. Die Fundlücke für Angola (1 Fund, s. Tab. 3) mag kaschiert sein, weil sie in eine Periode in Zusammenhang mit den bekannten jahrelangen, chaotischen Bürgerkriegsunruhen fällt. Für die Aufklärung der afrikanischen Fang- und Tötungsverfahren sind gute und längere Landeskenntnisse erforderlich. Außerdem mögen sich zwischenzeitlich die Verhältnisse geändert haben, sofern noch genügend aktuelles Ringmaterial vorliegt.

Zum Alter der Wiederfunde

Die Seeschwalben-Beringungen auf dem Gr. Knechtsand spiegeln gut die Wanderrouten der Brandseeschwalbe und andeutungsweise der Flußseeschwalbe wider, während bei Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*) und Zwergseeschwalbe (*S. albifrons*) die wenigen Ringwiederfunde keine weiterreichenden Schlüsse zulassen. Flußseeschwalben siedelten sich mehrfach in den nächst benachbarten Kolonien an, z. B. auf Mellum (5x). Vögel aus benachbarten Kolonien (Scharhörn, Mellum, Oldeoog, Trischen), aus Dänemark, den Niederlanden, selbst aus Finnland(Flußseeschwalbe, Mus. Helsinki AT 019032, als pullus am 24.6.1973 im Raum Turku markiert, tot gef. auf dem Knechtsand am 16.5.1985) praktizieren den engen genetischen Austausch in den europäischen Populationen.

Ausnahmsweise treffen Wiederfundmeldungen(3) aus Südwest- und Südafrika mit einem Fund ca. 200 km vor Durban am Indischen Ozean (mit einer Umrundung der Südspitze Südafrikas) ein mehr als 8563 - 9878 km vom Beringungsort entfernt -. Das deckt sich mit Befunden aus Schweden (WIRDHEIM 2001), England (NOBLE-ROLLIN & REDFERN 2000), BEZZEL (1985). Ins Mittelmeer, Schwarze Meer oder gar Kaspische Meer oder selbst nach Ostafrika verdriftete (verirrte) Brandseeschwalben (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1983) scheiden bisher bei den Knechtsand-Populationen (aus dem Umfeld der nordwesteuropäischen Bestände) (noch) völlig aus. Unsere eine Brandseeschwalbe, die das Kap umrundete und an die Strände des Indischen Ozeans nach Norden weiterzog (s.u.), beweist als bisher erste nieder-

sächsische B. diese Fortsetzungswanderoute (s. Abb. S. 137 in GROSSKOPF 1991). Der z. Zt. letzte Wiederfund einer Flußseeschwalbe datiert auf einen 16jährigen Vogel (HE 7 598 134), beringt als pullus am 20.6.1977 auf dem Knechtsand und als Brutvogel kontrolliert am 13.7.1993 132 km WSW in der Kolonie Engelsmannplaat (Ameland-Schiermonnikoog, Niederlande). Bei älteren Ringvögeln dürften die damals verwandten, nicht so hochqualitativen Alu-Ringe inzwischen alle abgefallen oder wegkorrodiert sein.

Die gehäufte Zahl von Sterna-Wiederfundmeldungen nach dem Hurrikan 'Bonnie' im August 1980 lenkte auf eine Untersuchung über das gleichzeitige Los anderer europäischer Seeschwalben-Populationen zur gleichen Zeit im Umfeld der Deutschen Bucht. Dr. A. Perdeck, Institute for Ecological Research, GA Heteren, Niederlande, war so freundlich, meine Anfrage 1983 an die EURING DATA BANK, Heteren, nach Seeschwalben-Funddaten aus den dänischen, holländischen, niederländischen Kolonien speziell für den Zeitraum 1979-1980-1981 weiterzuvermitteln. Manager R.D. Wassenaar machte von 5058 aufgelisteten Brandseeschwalben-Funden gegen eine moderate Bearbeitungsgebühr 258 relevante Funde aus dem Zeitraum 1979-1981 zugänglich. Sie sind sortiert nach Beringungszentrale, Funddatum, Beringungsprovinz bzw. -land und Richtung.

Tabelle 4: Auswertung der EURING Brandseeschwalben-Wiederfunde(Recoveries) 1979, 1980, 1981

Location of recovery	German(Helgioland) Birds			Danish Birds			Dutch Birds		
	1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981
Breeding area	-	13	7	14	31	34	2	6	11
Inland Europe (D)	-	10	-	-	12	-	-	6	1
Far distance (> 1000 km)	8	11	3	20	14	19	18	8	
Month of recovery									
XI-III (winter)	4	7	2	7	4	11	13	5	5
IV-V (spring, migration))	-	4	1	9	12	18	5	2	2
VI-VIII (summer, breeding)	-	17	6	14	36	18	1	12	6
IX-X (autumn, migration)	4	6	1	6	5	6	2	1	6
Sum of recoveries	8	34	10	36	57	53	21	20	19
Age average(years)	7,3	5,3	9,0	3,7	2,9	3,8	4,2	4,4	3,3
± Standard deviation s.d.	1,0	2,2	3,5	3,5	2,6	1,0	4,2	3,4	3,2

3 Ergebnisse: Folgen von Bonnie

Bis Mitte August 1980 noch in der Deutschen Bucht konzentrierte Bestände von *S. sandvicensis* und *S. hirundo* wurden per Leit-(Sog)wirkung Elbtrichter weiter ins Binnenland nach Osten hineingeschoben (verdriftet).

Das zeigen 13-14 deutsche Brandseeschwalben-Funde von Knechtsand-Scharhörn-, Trischen-, Norderney -Ringträgern:

- 1) 24.8.1980 101 km ESE Knechtsand - nach Hamburg- Eidelstedt (8jährig),
- 2) 28.8.1980 130 km ESE Knechtsand - nach Drage, Bezirk Lüneburg (9jährig),
- 3) 28.8.1980 130 km ESE Knechtsand - nach Drage, Bezirk Lüneburg (Finder: Michael Kaul, Seevetal) (4jährig)
- 4) 27.8.1980 128 km ESE Knechtsand - nach Tonteich/Wohltorf, Bezirk Lüneburg (9jährig)
- 5) 3.10.1980 197 km ENE Knechtsand - nach Staberhof, Schleswig-Holstein (10jährig),
- 6) 24.8.1980 **297 km ESE** Knechtsand - nach St. Juergen bei Potsdam (**Maximum der Verdriftung**) (10jährig),
- 7) 24.8.1980 144 km ENE Norderney - Hamburg (2jährrige *sandvicensis*, HE 6 251 411) 8)
24.8.1980 91 km E Trischen - Hamburg (2jährrige *sandvicensis* HE 6 302 919))
- 9) 27.8.1980 148 km E Scharhörn - Rotenburg/Wümme (2jährrige *sandvicensis*, HE 6 274 298)
- 10) 28.8.1980 Totfund im Beringungsgebiet Scharhörn (2jährrige, HE 6 274 262)
- 11) 29.8.1980 150 km NE Scharhörn - Insel Als, Dänemark (2jährig, HE 6 274 229)
- 12) 30.8.1980 93 km E Scharhörn - Hamburg (2jährig, HE 6 274 110)
- 13) 13.9.1980 80 km S Knechtsand - Schneverdingen (9jährig)
- 13) 3.10.1980 198 km NE Knechtsand - Fehmarn (10jährig, HE 6 255 522)
- 14) 17.12.1980 118 km WSW Knechtsand - nach Borkum (länger als eine Woche tot beim Auffinden) (2jährig)

Alter im Mittel 6,5 Jahre $\pm$ 0,74 Jahre.

Der Sturm machte keinen Unterschied zwischen Jung- und Altvögeln. Da 1980 keine Brandseeschwalben mehr auf dem Knechtsand brüteten, schieden Jungvögel bis auf Angehörige der Scharhörn-Kolonie aus.

Bereits 1971 verirrte sich aus heute nicht mehr nachvollziehbaren Gründen am 8.8. 1 Jungvogel (62tägig) nach Bad Oldesloe ENE Hamburg.

5 Knechtsand-Flußseeschwalben (*S. hirundo*) sind auch in die Opfer des Auguststurms 1980 einzureihen, am 27.8. ein Totfund 112 km SE bei Kirchwalsede, Bez. Lüneburg (4jährig), am 28.8. 1 Totfund 120 km ESE bei Drage, Elbufer, Kr. Harburg (9jährig), am 1.9. ein Totfund 44 km ENE am Stickter See, Be. Lüneburg (6jährig), am 15.9. ein Totfund 49 km ENE bei Braak Issensee, Bez. Lüneburg (3jährig) und ein Totfund am 27.8.80 direkt auf dem Knechtsand (9jährige Scharhörn-*hirundo*).

Fast einen **Altersrekord** (17 Jahre, 6 Monate) erreichte bisher die Flußseeschwalbe HE 7 540 236, als n.fl. beringt auf dem Knechtsand am 17.6.1973(G. Nikolaus), kontrolliert als Brutvogel am 9.6.1982 auf Mellum , gefangen und frei am 21.12.1990 bei Gunjur, Kombo South, Gambia , Westafrika.

Auch die dänische und holländische Brandseeschwalbenpopulationen wurden von dem Sturm in Mitleidenschaft gezogen, wie Beispiele aus der o.a. EURING Liste beweisen.

dänische Ringvögel

24.8.1980	300 km SSW Nissum - Mellum (56 Tage alt)
25.8.1980	265 km SSW Nissum - Scharhörn (57 Tage alt)
25.8.1980	311 km SSE Limfjorden - Scharhörn (69 Tage alt)
25.8.1980	349 km S Limfjorden - Scharhörn (2jährig)
25.8.1980	220 km SW Lolland - Scharhörn (69 Tage alt)
26.8.1980	277 km SSW Nissum - Brunsbüttel (58 Tage alt)
30.8.1980	265 km SW Nissum - Friedrichskoog (62 Tage alt)
6.9.1980	325 km SSW Nissum - Blankenese, Hamburg (2jährig)

Alter im Mittel $1,1 \pm 0,5$ Jahre.

holländische Ringvögel

26.8.1980	280 km ENE (Griend (Vlieland-Harlingen) - Außendeich Störmündung Itzehoe (10jährig)
26.8.1980	298 km E (Griend) - Hahnöfersand, Blankenese (69 Tage alt)
27.8.1980	438 km NE (Scheldemündung) - Deich bei Cranz, Niederelbe (2jährig)
31.8.1980	165 km NE (Griend) - Langeoog (70 Tage alt)

Die Entfernungen sind auf die Beringungsorte bezogen, nicht auf die Seegebiete am Start zu Beginn der Verdriftung. Die Startpunkte sind m.E. ebenfalls auf die innere Deutsche Bucht zu setzen.

In den Vorjahren wurde einmal eine junge Knechtsand Brandseeschwalbe (HE 6 270 064) 2 Monate nach der Beringung (11.6.1972) am 26.8.1972 zwischen Wunstorf und Blumenau, Bez. Hannover ca. 180 km S gefunden. Ein weiterer Totfund (4jährige Brandseeschwalbe, gemeldet als Möwe) ist für den 28.6.1978 für Finkenwerder (Hamburg) dokumentiert. Zu Bad Oldesloe 1971 s.o.

Der regional begrenzte Einfluß des Sturmes geht daraus hervor, daß zum gleichen Zeitpunkt die 2jährige Knechtsand-Brandseeschwalbe He 6 271 889 am 11.9.1980 3060 km SSW in Sisi Quarzegue bei Ifni, Marokko, lebend gegriffen und gesund freigelassen wurde.

4 Diskussion

Die Entschlüsselung der afrikanischen Winterquartiere, Zugrouten, Todesursachen, menschliche Eingriffe, aktueller Bezug zu einer Wetterkatastrophe wären ohne die planmäßige Beringung der Seeschwalben auf dem Knechtsand nicht möglich gewesen. Die Auswertungen zeigen, wie kurzfristig eine Manipulation und Einstellung von Forschungen durch forschungsfeindliche Bürokratie ausfallen könnten.

Überwinterungsgebiete und -muster der Knechtsand -Brandseeschwalben decken sich im Prinzip mit den umfangreichen Analysen der Grundsatzarbeit von A. P. MÖLLER (1981), der allerdings nicht auf die realen Todesursachen eingeht. Auch diese können wir nur anreißen. Die Beringungszentrale leitet in der Regel nur in knappster Form die Aussagen des Finders weiter, nicht aber die Originalmeldung. MÖLLER (a.a.O.) nimmt noch nicht Bezug auf die Ereignisse 1980 und erwähnt nicht den Gr. Knechtsand und die Kolonien von *S. sandvicensis* darauf. Auch Binnenlandfunde sind für ihn keine Problem oder einer Interpretation wert. Beachtlich erscheinen ihm aber die hohen Streuungsflüge in der verkehrten Richtung (dispersal

in wrong direction) bei Vögeln der Kolonien von Trischen und Scharhörn (dispersal rate 16,3 resp. 15,5 %, Table 5). MÜLLER (1959) unterstreicht noch (p. 94): „Andererseits wird ein Überfliegen des Festlandes so sehr vermieden, daß die an der westlichen Ostseeküste beheimateten Vögel dieser zunächst nordwärts bis zum Skagerak folgen. Jedenfalls ergab die Beringung keinerlei Belege für eine Überquerung Schleswig-Holsteins und Dänemarks“.

Die Umrundung der Südspitze von Südafrika - erster Beweis für eine niedersächsische B. - von einer knapp 3jährigen Brandseeschwalbe (HE 6 270 540) , verwest gefunden am 28.5.1975 ca. 200 km S Durban auf ca. 30.53 S/31.00 E(= Position Durban, wahrscheinlicher 28.30 E, 323.40 S) am Msikaba-Fluß markiert noch nicht die am weitesten erreichbare nördliche Position an den Stränden des indischen Ozeans, an der Ostküste Afrikas. So beobachtete ich am 8.12.1998 ca. 30-50 adulte und diesjährige Brandseeschwalben, dazu 10-30 Fluß-, 10-15 Raubseeschwalben (*Sterna caspia*) am Seestrand der S. Lucia Marine Reserve (32.30 E, 28.00 S), mithin mehr als 300 km nordöstlich von Durban. Distanz Knechtsand - Durban auf onshore-Wg ca. 14.500 - 15.500 km.

Die Sturmverluste und Sturmverdriftungen 1980 haben in der Literatur einen verdeckten, aber deutlichen Niederschlag vor allem bei GARTHE (1996) und GROSSKOPF & KLAEHN (1983) gefunden, nicht aber bei GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1982). Kleinere elffernere Gewässer und Kiesgruben (s.a. unten) und Fischteiche werden von Brandseeschwalben im Hamburger Gebiet und im schleswig-holsteinischen Binnenland zumeist nach stärkeren Stürmen besucht. West- und Nordweststürme führen zu höheren Ansammlungen (> 10 Vögeln). „Die seit 1960 verzeichneten größeren „Einflüge“ waren mit Ausnahme von Mai bis August 1975 und Juni/Juli 1978 immer durch starke Westwindlagen bedingt, zumeist handelte es sich dabei um Spätsommerstürme (Tab. 50)“ (S. 264 in GARTHE a.a.O.). Aus Tab. 50 geht hervor, daß allein zwischen 22.08.-13.09.1980 61 *S. sandvicensis* mit 11 Totfunden im Hamburger Berichtgebiet gemeldet wurden, darunter auch einige Ringvögel von der Nordseeküste. Bei anderen Seeschwalben weisen die Artbearbeiter in der Hamburger Avifauna nicht auf die Sturmfolgen bes. des August 1980 hin.

Den physiologischen Belastungen von Stürmen sind einzelne streng onshore marine Seeschwalbenarten (*S. sandvicensis*, *S. hirundo*) besonders ausgesetzt. Schon innerhalb von wenigen (4-8) Tagen) brechen die Widerstandskräfte dieser Arten zusammen. Ihre Flug- und Ernährungstechniken (s. Stoßtauchen) werden extrem durch verdriftende starke Winde gefordert. Leider ist es unterblieben, die vielen Hamburger Totfunde 1980 gezielt auf Verletzungen und Ernährungszustand zu untersuchen. In einem jederzeit möglichen Wiederholungsfall sollten penible Vermessungen, Wägungen und Magen-Darmanalysen angestellt werden.

GROSSKOPF & KLAEHN (a.a.O.) heben das gehäufte Auftreten der Brandseeschwalben an der Elbe bei Stade hervor: „Insbesondere nach schweren und länger anhaltenden Stürmen werden immer wieder tote Brandseeschwalben gefunden. Besonders häuften sich diese Funde Ende August 1980 mit 2 Ex. vom Schwarztonnensand, 4 Ex. vom Hahnöfersand und nicht weniger als 46 vom Hullen. Unter den Tieren befand sich eine Anzahl Ringträger. Die meisten stammten von der nächstgelegenen Brutkolonie auf Trischen“(S. 268). Und einen Absatz weiter oben: „Ungewöhnlich zahlreich mit max. 73 Ex. am 23./24.8. traten Brandseeschwalben im letzten Augustdrittel 1980 in Verbindung mit einer für die Jahreszeit extremen Sturmweatherlage auf. Auch im Hamburger Berichtgebiet kam es ab 22.8. 1980 zu einer bemerkenswerten Vielzahl von Beobachtungen mit max. 8 Ex. an einem Ort (HOLZAPFEL et al. 1981)“(S- 268). Auf diese Beobachtungen bezieht sich auch GROSSKOPF (1991).

Eine wertvolle Situationsschilderung verdanke ich Michael Kaul, 2105 Sevetal 12, der 2 von unseren beringten Knechtsand-Brandseeschwalben fand und auf meine Nachfrage und Bitte

nach weiteren Details im Brief vom 7.8.1981 mitteilte:

„Als ich am 28.8.1980 die Klei- und Kiesentnahmestellen (es handelte sich dabei um zwei, vor etwa 3-4 Jahren abgebaute Ton- beziehungsweise Kiesgruben, ca. 1000 m von der Elbe entfernt, zwischen den Ortschaften Laßrönne und Drage gelegen. Die Gruben haben eine Ausdehnung von jeweils ca. 300 x 400 m und verfügen über Tief- und Flachwasserzonen. Die größte Tiefe wird mit ca. 30 m angegeben. Das Nord-, West- und Südufer ist mit Rohrkolben, Binsen, Seggen, Weiden und auch teilweise schon mit Schilfrohr bestanden. Das Ostufer ist durch das Befahren mit den Erdbewegungsmaschinen, Transportfahrzeugen und durch die Brandung vegetationsarm. Es wurde im Jahr 1980 noch drei Wochen Kleiboden abgebaut) aufsuchte, fand ich am Ostufer die aufgeführten toten Seeschwalben und Möwen:

- 3 ad. Brandseeschwalben
- 3 juv. Brandseeschwalben
- 8 ad. Flußseeschwalben
- 35 juv. "
- 1 juv. Zwergseeschwalbe (linker Flügel)
- 1 juv. Zwergmöwe
- 2 ad. Dreizehenmöwen
- 1 ad. Lachmöwe

Außer den beiden von Ihnen beringten Exemplaren befand sich noch eine Flußseeschwalbe, die am 13.7.73 als Brutvogel und Fängling auf dem Großen Knechtsand beringt wurde, unter den Vögeln (Beringer Gerhard Nikolaus, Feldweg 87, 2190 Cuxhaven).

Bei 15 Vögeln fehlte der Kopf, sonst waren die Tiere kaum beschädigt.

Am 28.8.80 jagten noch 13 Flußseeschwalben und 4 Trauerseeschwalben über dem Gewässer Insekten, selten wurde Nahrung aus dem Wasser aufgenommen. Am 30.8.80 beobachtete ich Fluß- und Trauerseeschwalben zuletzt. An den umliegenden Gewässern, im Umkreis von ca. 7 km, wurden keine weiteren Seevögel gefunden mit Ausnahme eines Baßtölpels bei Over Kr. Hbg. Im Großraum Hamburg jedoch wurden weitere Seeschwalben an verschiedenen Stellen gefunden, immer etwa 2-5 Exemplare.

Etwa 300 m von den Baggerseen entfernt, befindet sich eine Mülldeponie, die sich dort ständig aufhalten- denen Möwen haben vermutlich eine Lockwirkung auf die verdrifteten Seeschwalben ausgeübt, so daß es zu dieser ungewöhnlichen Ansammlung kam. In der Woche bis zum 24.8.80 herrschten hier starke Weststürme ...

P.S. Der Anschauung halber habe ich dem Brief ein Foto beigelegt [=Abb. 9].

Gez. Michael Kaul

Eine Brandseeschwalbe und zwei Küstenseeschwalben fand ich später, daher sind sie nicht mit abgebildet.“



Abb. 9: Tote Seeschwalben nahe Laßrönne und Drage, Elbe SE Hamburg am 28.8.1980. Photo: Michael Kaul.

Auch die rare Beobachtung einer Brandseeschwalbe in Nordrhein-Westfalen am 12. und 13.5.1983 wird auf einen gleichzeitigen sehr starken Nordweststurm zurückgeführt (WOLKE & BÖHM 1984).

Die Häufung der Seeschwalben-Opfer im Elbegebiet steht in Zusammenhang mit der topographisch bedingten Trichter-, Reusen- oder Leitlinienwirkung des sich nach ESE, binnenlandwärts verengenden Elbetales. Damit läßt sich auch die Sogwirkung auf viele andere sonst pelagische Vogelarten in Sturmzeiten erklären (vgl. HELMSTAEDT 1981). MÜLLER (1959) macht darauf aufmerksam, daß einzelne Brandseeschwalben bis 400 km weit landeinwärts getroffen sind, in diesen Fällen aber infolge Verdriftung durch Sturm in „Übereinstimmung mit der Hauptzugrichtung starker Stürme“ (p. 98). Einige spektakuläre quereuropäische Beispiele sind seiner Zusammenstellung zu entnehmen.

„Normale“ Binnenland-Funde

Auch außerhalb auffallender Sturmlagen erscheinen immer wieder einzelne Brandseeschwalben z.B. im niedersächsischen Binnenland, so unlängst dokumentiert für das Steinhuder Meer (6.6.2003 Limicola 17 (2003): 211). Die Situation im Binnenland (Frühjahr, Sommer, Herbst) wird gut bei GROSSKOPF (1991) herausgearbeitet. Die Hinweise auf das Auftreten in Zusammenhang mit kräftigen westlichen oder nordwestlichen Winden zeigen die Anfälligkeit der Brandseeschwalben gegenüber sturmbedingten, dann hilflosen Verdriftungen. Als Beispiele dienen Stürme, Ende Juni 1911, am 18.8.1954 (ebenfalls Ausläufer eines Ex-Hurrikans), in der zweiten Junihälfte 1960, eine Sturmlage Ende August 1978. Ob und in welchem Maße regelmäßige Überlandflüge eingeschaltet werden, läßt sich aus dem bisherigen Ringfundmaterial nicht entnehmen. Theoretisch denkbare Radarüberwachungen der Seeschwalben-Populationen in der Deutschen Bucht scheitern an den bisher nicht gelösten diagnostischen Unterscheidungen von Vogelarten im Radarbild und natürlich auch an den hohen Kosten derartiger Studien.

5 Zusammenfassung

1. Auf der seit 1993 verschwundenen Knechtsand-Düneninsel sind zwischen 1966-1978 etwa 7230 Seeschwalben beringt, vorwiegend Brand- und Flußseeschwalben.
2. Für diese Seeschwalben kann die Zugroute zu den zwischen Oktober-März gewählten sog. winterlichen Nahrungsgebieten vorwiegend an der westafrikanischen Küste bis ausnahmsweise am Indischen Ozean in Südafrika (*Sterna sandvicensis*) rekonstruiert werden. Das sind wenigstens 5000-10 000 km bis zum Gr. Knechtsand.
3. Die Knechtsand-Populationen sind mit den größeren deutschen, niederländischen und dänischen Küsten-Brutkolonien, ausnahmsweise selbst finnischen Populationen gut verzahnt.
4. Den Seeschwalben drohen menschliche Verfolgungen (Abschuß) noch in einigen europäischen Ländern wie Dänemark, Frankreich, Portugal. In Afrika ist im Bereich des Golfs von Guinea der Lebendfang mit Angeln und speziellen Fallen geläufig. Die lebenden Seeschwalben werden zum Kauf angeboten. Touristen erwerben dabei Ringvögel, entfernen die Markierungen und lassen die Vögel wieder frei. Auch Umberingungen mit deutschen und französischen Vogelringen sind üblich.
4. Wie andere im onshore-Bereich jagende Seevögel sind Brand- und Küstenseeschwalben extrem anfällig gegen Sturmlagen. Ein sommerlicher ex-Hurrikan (Bonnie) führte im Spätagust 1980 aus der Deutschen Bucht zu starken Binnenlandsverdriftungen und Verlusten. Der Fall Bonnie wird unter Benutzung der EURING Kartei näher erläutert.
5. Brand- und Flußseeschwalben haben keine speziellen Abwehrtechniken gegenüber chaoti-

schen Wetterlagen wie Stürmen entwickelt und sind ihnen daher mit wachsender Intensität der Störung geradezu hilflos ausgeliefert.

Summary: *Chaotic Bird Migration: Mass death toll of Knechtsand terns under normal conditions and during the ex-Hurricane Bonnie (1980).*

1. More than 7230 terns, mainly Sandwich and Common Tern have been marked between 1966-1978 on the Knechtsand island (river Elbe-Weser estuary) meanwhile wiped out by the sea.
2. The terns occur along the Westafrican coasts (Gulf of Guinea) between October March , exceptionally even at the Indian Ocean shores around Durban, South Africa. Thus they migrate 5,000-10,000 km away from their breeding grounds.
3. The Knechtsand tern populations are strongly connected with the main Dutch, German, Danish breeding colonies and even with Finnish populations. More details are laid out in the text including life spans.
4. Human impact (shooting) is still threatening Sandwich and Common Terns in some European countries (Denmark, France, Portugal) whereas Africans prefer live catches by rods and special traps in order to sell the prey. Tourists buy and set free the terns and remove the rings. Some banders prefer removing of rings and replacing them with national bands.
5. Sandwich and Common Terns are extremely susceptible to storms. The ex-Hurricane Bonnie dispersed large numbers of terns in late August 1980 from the German Bight to inland areas along the river Elbe. The EURING data bank provided valuable autolitional informations.
6. Sandwich and Common Tern have not developed intrinsic, protective mechanism against storms and react the more helplessly the more intensive a storm will overrun them.

5 Danksagung

Die mühseligen Fang- und Beringungsaktionen wurden durch zahlreiche freiwillige Mitarbeiter unterstützt. Besonderen Dank schulde ich Günter Hashagen und seiner Familie, Nordholz, Detlef & Jügen Streichert, Gr. Ilsede, Klaus Witkop, damals Ölsburg, Dr. Jürgen Wietfeld, Adenstedt, Eitel Raddatz (†) und Sohn, Bremerhaven , Jürgen Schierer, Jörg Schierer, Peine, meinen Söhnen Christoph und Matthias , Mel Dyer, Washington, D.C., Wolfgang Erz (†), Bonn, Ekehard Schwarz , Nordholz, u.a. Meteorologische Auskünfte und Entfernungsberechnungen verdanke ich Dr. Christoph Oelke, vormals AWI Bremerhaven, jetzt National Snow and Ice Data Center (NSIDC), University of Colorado, Boulder, USA. Herr Walter Foken, Wilhelmshaven, unterzog sich der großen Mühe, weitere, aufschlußreiche Knechtsand-Seeschwalbenberingungen aus den Unterlagen des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland zugänglich zu machen.

6 Schrifttum

- BERTHOLD, P. (2000): Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wissensch.. Buchges. Darmstadt.
- BERTHOLD, P., & A. AEBISCHER, M. KAATZ, U. QUERNER: Erstnachweis der Wanderungen und Aufenthaltsgebiete eines Weißstörches *Ciconia alba* vom Ausfliegen bis zum ersten Brüten mit Hilfe der Satelliten-Telemetrie. Orn. Beob 99: 227-229.
- BERTHOLD, P. (1996): Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wiss. Buchgesellschaft.
- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes Nichtsingvögel. *Sterna sandvicensiis* Latham 1787 Brandseeschwalbe. P. 564-567. AULA. Wiesbaden.
- BRAUNSCHWEIGER ZEITUNG (PEINER NACHRICHTEN) v. 14.10.2003: Vom Mittelmeer an die Nordseeküste. Herbststurm treibt Hochseevögel bis nach Niedersachsen und Schleswig-Holstein.
- BUSSE, P. (2001): European Passerine Migration System what is known and what is lacking . Ring 23, 1-2: 3-36.
- GARTHE, S. (1996): Die Vogelwelt von Hamburg und Umgebung. Vgl. bes. S. 263-270. Wachholtz. Neumünster.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., & K. BAUER (1982). Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 8/II: 864-911 (Brandseeschwalbe).
- GROSSKOPF, G., & D. KLAHN (1983): Die Vogelwelt des Landkreises Stade. Hier bes. S. 263-268. Schaumburg.

Stade.

- GROSSKOPF, G. (1991): Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis* Lath, 1787. In: Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremen (Hrsg. H. Zang, G. Großkopf & H. Heckenroth), B 2.6: 132-139.
- HELMSTAEDT, K. W. (1981): Die Elbe als Leitlinie für Einflüge von Möwen und Seevögeln ins Binnenland. Beitr. Vogelk. 27: 157-160.
- HOLZAPFEL, C. et al. (1981): Ornithologischer Bericht 1978-1980 für das Hamburger Berichtsgebiet. Hamb. Avifaun. Beitr. 18: 15-85, hier bes. S. 70-71 (für *Rissa tridactyla*, *Sterna parasidea*, *S. albifrons*, *S. sandvicensis*).
- KAATZ, M. & C. (2002): Prinzesschen und Jonas Ost- und Westzieher als Brutpaar 2001 und 2002 in Loburg. Poster 11. Sachsen-Anhaltinischer Storchentag. Oktober 2002. Loburg.
- Dies. (2003): Darstellung ausgewählter Zugrouten des Weißstorchpaares Prinzesschen (KA 0749) und Jonas (D 376) die mittels Satellitetelemetrie erfasst wurden. Poster 186. Jahresvers.DO-G Halberstadt, Oktober 2003. Desgl. 12. Sachsen-Anhaltinischer Storchentag. Loburg, 18. Oktober 2003.
- MEAD, C. (1983): Bird Migration. Hamlyn Publ. Group. Rushden, Northants, England.
- MÖLLER, A. P. (1981): The migration of European Sandwich Terns *Sterna s. sandvicensis* I. Vogelwarte 31: 74-94. II. Vogelwarte 31: 149-168.
- MÜLLER, H. (1959): Die Zugverhältnisse der europäischen Brandseeschwalben (*Sterna sandvicensis*) nach Beringungsergebnissen. Vogelwarte 20: 91-115.
- NOBLE-ROLLIN, D., & C. REDFERN (2000): The Sandwich Tern *Sterna parasidea*. In: The Migration Atlas. Movements of Birds of Britain and Ireland (eds. C. Wernham et al.), p. 381-384. Poyser. London.
- OELKE, H. (1969): Die Brandgans (*Tadorna tadorna*) im Mausegebiet Großer Knechtsand (Elbe-Wesermündung). J. Orn. 110: 170-175.
- OELKE, H. (1981): Die Brandgans (*Tadorna tadorna*) in Niedersachsen. Beitr. Naturk. Niedersachsens 34: 148-156.
- OELKE, H. (1993): Brandgans-Mauserplatz Gr. Knechtsand existiert nicht mehr. Beitr. Naturk. Niedersachsens 46: 1-5.
- RIEGER, K. (1979): Topographie und Geomorphologie der „Turminsel“ auf dem Hohen Knechtsand (NSG Großer Knechtsand). Beitr. Naturk. Niedersachsens 32: 97-105 (Knechtsand-Heft).
- PANZER, W., & H. RAUHE (1978): Die Vogelwelt an Elb- und Wesermündung. Bremerhaven.
- SCHEIDTMANN (1980): Ehemaliger Hurrikan „Bonnie“ überquerte Norddeutschland. Wetterkarte Nr. 166, 167 des Deutschen Wetterdienstes.
- SCHÜZ, E., & P. BERTHOLD, E. GWINNER, H. OELKE (1971): Grundriß der Vogelzugskunde. Parey. Berlin und Hamburg.
- STREICHERT, J. (1982): Biometrie und Handschwingenmauser der auf dem Großen Knechtsand rastenden Zwergseeschwalben (*Sterna albifrons*). Beitr. Naturk. Niedersachsens 35: 41-53.
- WIETELD, J. (2003): Die Tätigkeit des Vereins auf dem Großen Knechtsand. In: 50 Jahre Peiner Biologische Arbeitsgemeinschaft e.V. 1953-2003 (Hrsg. A. Schütze, G. Günther), p. 77-85.
- WIRDHEIM, A. (2001): Ljus i augustimörkret. Nattlig Ringmärkning av Kentska Tärnor. Vår Fågelvärld 6: 6-11 (vgl. Ringfundkarte S. 9).
- WOLKE, M., & K. Böhm (1984): Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*) bei Düsseldorf. Charadrius 20: 58-59.

Anschrift des Verfassers. Prof. Dr. Hans Oelke, Kastanienallee 13, D-31224 Peine.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Oelke Hans

Artikel/Article: [Chaos im Vogelzug: Sterben von Knechtsand-Seeschwalben im Normalfall und nach Durchzug des tropischen Ex-Wirbelsturmes Bonnie \(1980\) 217-234](#)