

# BACHELORARBEIT



KLAUS-JÜRGEN PAPKE



**Hochschule Anhalt**

Anhalt University of Applied Sciences

## BACHELORARBEIT

Thema: Nahrungsökologische Untersuchung der Lachseeschwabe  
(*Gelochelidon Nilotica*) im Neufelderkroog im Jahr 2015

vorgelegt von: Klaus-Jürgen Papke

Matrikelnummer: 4054780

geboren am: 25. Oktober 1991

Studiengang: Naturschutz und Landschaftsplanung (PO 2008)

1. Gutachter: Prof. Dr. Erik Arndt

2. Gutachter: Dr. Markus Rich

Datum der Abgabe: 20. April 2017

## SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Erklärung:

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht in einem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen (einschließlich der angebenen oder beschriebenen Software) benutzt habe.

Kassel, den 20. April 2017

.....

Klaus-Jürgen Papke

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
2.	Das Untersuchungsobjekt: Die Biologie der Lachseeschwalbe.....	4
2.1	Kennzeichen und Taxonomie .....	4
2.2	Brutbiologie .....	6
2.3	Die Verbreitung und Wanderungen der Nominatform <i>Gelochelidon nilotica nilotica</i> .....	8
2.4	Habitatpräferenzen .....	15
2.5	Bevorzugtes Nahrungsspektrum .....	18
2.6	Gefährdungsursachen der Lachseeschwalbe .....	20
3.	Das Artenhilfsprojekt „Lachseeschwalbe in Dithmarschen“.....	25
4.	Methodik der Datenaufnahme.....	27
5.	Datenauswertung – Methodik und Ergebnisse.....	30
5.1	Anzahl und Verhältnis der einzelnen Nahrungsbestandteile.....	30
5.2	Das Auftreten der verschiedenen Möglichkeiten an Nahrungsübergaben .....	33
5.3	Das Auftreten der Möglichkeiten an Nahrungsübergaben im zeitlichen Kontext .....	34
5.4	Wetterdatenanalyse .....	36
5.5	Die verschiedenen Bestandteile der Nahrung im Verlauf der Brutsaison 2015 .....	38
5.6	Verhältnisdarstellung der Nahrungsbestandteile im Verlauf der Brutzeit 2015 .....	40
5.7	Die Nutzung verschiedener Beobachtungsorte im zeitlichen Verlauf .....	41
5.8	Besondere Beobachtungen .....	43
6.	Diskussion der Ergebnisse .....	44
7.	Fazit .....	52
8.	Abbildungsverzeichnis.....	54

9.	Tabellenverzeichnis .....	54
10.	Diagrammverzeichnis .....	55
11.	Quellennachweis .....	55
11.1	Literaturangaben .....	55
11.2	Internetquellen.....	56

## 1. Einleitung

Die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) ist eine der seltensten Brutvogelarten Deutschlands und Mitteleuropas. Die letzte verbliebene Kolonie der cimbrischen Population befindet sich im südlichen Bereich des Landkreises Dithmarschen im Neufelderkoog-Vorland. Zunächst widmet sich diese Bachelorthesis der Beschreibung der Art.

Im Zuge des 2011 initialisierten Artenhilfsprojektes „Lachseeschwalbe in Dithmarschen“ werden Nahrungsbeobachtungen seit Beginn an für die Art aufgenommen. Dieser Abhandlung liegen die Daten aus dem Jahr 2015 zu Grunde. Ziel dieser Arbeit soll neben der Aufbereitung des Datensatzes, eine Analyse der in dem Jahr vorherrschenden Nahrungssituation sein.

Nach Möglichkeit soll dargelegt werden, ob es im Jahr 2015 Nahrungsdefizite gab oder nicht. Des Weiteren wird ein Blick auf andere Einflussfaktoren des Bruterfolgs der Art gelegt. Ein Ausblick auf die zukünftige Arbeit innerhalb des Schutzprojektes wird ebenfalls erwähnt.

An dieser Stelle sei allen Beteiligten des Artenhilfsprogramms gedankt, die die Arbeit vor Ort möglich gemacht haben. Alle Projektträger und freiwilligen Helfer haben in der Brutsaison gute Arbeit geleistet. Ein besonderer Dank gebührt aber dem Projektkoordinator und Zweitkorrektor dieser Bachelorthesis Dr. Markus Risch, der mich in jeglicher Hinsicht für die Arbeit vor Ort begeistert hat und in vielen meiner Fragen beratend zur Seite stand. Außerdem danke ich hiermit meinen damaligen Kollegen Julia Lingner (M.Sc. Biol.), Christina Lipka (M.Sc. Biol.) und Lena Grieger (M.Sc. Biol.), für die Zusammenarbeit und das Unvergessliche Projekt.

## 2. Das Untersuchungsobjekt: Die Biologie der Lachseeschwalbe

### 2.1 Kennzeichen und Taxonomie

Die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) gehört innerhalb der Ordnung der Regenpfeiferartigen (*Charadriiformes*) zu der Familie der Seeschwalben (*Sternidae*) (SVENSSON ET AL. 2011, S.198). Weltweit sind fünf Unterarten bekannt, von denen die Nominatform *ssp. nilotica* in der Paläarktis beheimatet ist. Das genaue Verbreitungsareal zur Brutzeit erstreckt sich von Südeuropa, Nord- und Westafrika über den Mittleren Osten, Kasachstan und den Norden des Indischen Subkontinents bis hin zum Nordosten Chinas. Die Überwinterungsgebiete reichen vom tropischen Afrika über den Persischen Golf bis nach Indien (GOCHFELD ET AL. 2015). In Südost- bzw. Ost-China brütende Individuen gehören der Subspezies *ssp. affinis* an und überwintern hauptsächlich in Südostasien, während einige ihr Gebiet in westlicher Richtung nach West- und Südindien bzw. südostwärts bis Australien vermutlich erweitern (GOCHFELD ET AL. 2015). Im Osten der Vereinigten Staaten von Amerika ab dem Bundesstaat New Jersey bis Texas südlich folgend, brütet die Unterart *ssp. aranea*. Diese Subspezies ist ebenfalls auf Kuba, den Bahamas, in Puerto Rico sowie lückenhaft auf der mexikanischen Halbinsel Yucatán als Brutvogel vertreten. Die zwei Hauptüberwinterungsgebiete sind die zentralamerikanische Küste sowie die Küsten von Peru und Brasilien (GOCHFELD ET AL. 2016). Die Unterart *ssp. vanrossemi* ist Brutvogel am kalifornischen Saltonsee sowie an der Westküste Mexikos. Außerdem existiert ein isoliertes Brutvorkommen am Delta des Copper River in Alaska, während an der Küste Ecuadors die Individuen überwintern.

Die Unterart *ssp. gronvoldi* ist ganzjährig an der Küste und den Niederungen der Flüsse Französisch-Guianas und im Nordosten Argentiniens vertreten (GOCHFELD ET AL. 2016).

Die Brutvorkommen in Kolumbien und Ecuador wurden bislang keiner der genannten Unterarten zugeordnet.

Die Ausführungen dieser Arbeit beziehen sich auf die Nominatform *ssp. nilotica*.

Die Lachseeschwalbe ist eine mittelgroße, durch recht kurzen, wenig tief gegabelten Schwanz und kräftigen kurzen Schnabel gekennzeichnete Seeschwalbe. Die Möglichkeit einer Verwechslung besteht vor allem mit der etwa gleichgroßen, wenig schlankeren Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), die gleichfalls ganz dunkle Beine hat und deren blassgelbe Schnabelspitze auf größere Entfernung unbemerkt bleiben kann. Der Schnabel von *Gelochelidon nilotica* ist jedoch ganz schwarz, erheblich kürzer und kräftiger. Vögel im Brutkleid haben im Gegensatz zur *Sterna sandvicensis* kaum verlängerte, nie gesträubte Nackenfedern und entsprechend ein runderes Kopfprofil. Die langen Flügel der Lachseeschwalbe wirken basal breiter, manchmal weniger spitz, ihre ganze Unterseite weniger blendend weiß als bei *Sterna sandvicensis*. Oft ist ein dunkler Hinterrand des Handflügels, vor allem unter-, manchmal auch oberseits, stärker betont, deutlicher gegen den sonst hellen Unterflügel abgesetzt und weiter über die inneren Handschwingen

ausgedehnt. Schlichtkleidvögel haben einen weitgehend weißen Oberkopf und Nacken und eine auffällige dunkle Binde vom vorderen Augenwinkel bis hinter die Ohrdecken. Auf dem Boden lassen die relativ langen Läufe die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) hochbeiniger als andere Seeschwalben erscheinen. Der Streckenflug ist seeschwalbenartig, der Suchflug dagegen auffällig durch eine geringe Schlagamplitude. Die Rufe von ad. sind überaus charakteristisch.

Die Morphologie beider Geschlechter ist gleich. Die Stirn, der Oberkopf sowie der Nacken und die Kopfseiten sind bis zum unteren Augenrand im Prachtkleid glänzend schwarz gefärbt. Die übrige Oberseite bis zu den Oberschwanzdecken erscheint licht aschgrau. Die unteren Kopfseiten und die ganze Unterseite sind weiß. Die Steuerfedern sind wie die Oberseite aschgrau gefärbt, nur die Außenfahnen des äußersten Paares sind etwas weißlich. Die Handschwingen weisen perlgraue Außenfahnen und braunschwarze Innenfahnen auf, deren blassgraue Basalfärbung sich als helle Zunge am Innenrand spitzwärts erstreckt. Die Armschwingen sind aschgrau und haben weiße Spitzen und Säume, während die Handdecken perlgrau sind, die übrigen Oberflügeldecken aschgrau sowie die Unterflügeldecken und Achselfedern weiß.

Im Schlichtkleid sind bei den Adultvögeln die Stirn, Scheitel und Nacken weißlich bis hellgrau, meist mit feinen schwarzen Schaftstrichen um das Auge und in einem Hinteraugenstreif sowie an den oberen Ohrdecken grauschwarz gefärbt. Das sonstige Erscheinungsbild ähnelt dem Brutkleid. Die Oberseite ist im Durchschnitt ein wenig heller, die Unterseite ebenso weiß. Die Flügel, vom Kontrast zwischen den alten und vermauserten Schwingen abgesehen, sind ähnlich den adulten Vögeln im Brutkleid gefärbt.

Das Dunenkleid ist weich, flaumig und in Färbung und Zeichnung sehr variabel. Gewöhnlich ist es oberseits hellgrau bis mittelbraun und weist eine stark reduzierte und oft verwaschene graubraune Fleckzeichnung auf. Der Zügel und die Wangen sind beige, Kinn und Kehle bräunlich-grau getönt. Die Augenumgebung, der Schnabelwinkel und die übrige Unterseite sind weißlich. Extreme Individuen sind oberseits weitgehend zeichnungslos, andere dagegen weisen eine ähnlich ausgedehnte dunkelbraune bis schwarzbraune Kehle und unter Umständen sogar eine Stirnpartie wie die Flusseeschwalbe (*Sterna. hirundo*) auf, wobei sich dann ein heller Augenring und Schnabelwinkel besonders markant abheben. Nicht ganz ungewöhnlich sind auch melanistische, oberseits einheitlich schwarzbraune, unterseits aber weiße Pulli. Im Jugendkleid ist die Stirn weiß, der Scheitel hellgrau mit schmalen schwärzlichen Schaftstrichen und bräunlich verwaschenen Spitzen. Die Halsoberseite ist weiß mit ähnlicher Musterung, die ein Nackenband andeuten kann. Der Rücken, die Schultern, der Bürzel und die Oberschwanzdecken sind aschgrau mit nach hinten heller und undeutlicher werdenden dunkelbraunen Subterminalabzeichen und gelbbraunlichen Federrändern. Eine schwarzgraue Augenbinde, ähnlich dem Schlichtkleid von Adultvögeln und eine, ganz weiße Unterseite zeichnen die Jungvögel ebenfalls aus. Die Steuerfedern sind grau mit braunen

Spitzenflecken und leichter gelbbraunlicher Tönung. Die Schwingen sind im Allgemeinen dunkler und weniger markant gezeichnet als bei adulten Vögeln. Die inneren Handschwingen besitzen weiße Spitzen. Die Schirmfedern und ihre Decken sind wie die Schulterfedern mit dunklen Subterminalabzeichen besetzt. Die Handdecken sind ebenfalls aschgrau mit dunkler grau werdenden Spitzen. Die übrigen Oberflügeldecken sind nur mit schwacher brauner Schaftstreifung, Sprenkelung und schwachem gelblichem Spitzenanflug besetzt.

Das erste Schlichtkleid nach dem Jugendkleid ist dem Schlichtkleid der adulten Vögel sehr ähnlich, aber an den abgenutzten braunspitzigen Steuerfedern, dunkleren Handschwingen und -decken gut kenntlich.

Das erste Brutkleid ist ebenso ähnlich dem adulten Brutkleid, doch bleibt der Scheitel gewöhnlich weiß mit schwarzen Schaftstrichen, seltener sind neue Federn schwarz mit weißen Spitzensäumen zu erkennen. Die Handschwingen und Handdecken sind meist noch so dunkel wie im 1. Schlichtkleid, eindeutig kennzeichnend jedoch sind die nicht selten einzeln stehenbleibenden stark abgenutzten Steuerfedern des Jugendkleides.

Der Schnabel bei den nicht flüggen Jungvögeln ist rosa oder auch mehr orange mit manchmal schwärzlicher Spitze. Bei älteren juvenilen ist dieser zunächst hornbraun auf der Oberseite und auf der Unterseite orange, zur Wegzugzeit dagegen grauschwarz mit orangener Unterschnabelbasis. Bei adulten Vögeln ist der Schnabel komplett schwarz. Die Schnabelhöhle ist bei den Pulli orange, bei adulten Vögeln rot. Die Füße sind bei den Pulli schmutzig-orange, bei juv. rosa-grau bis dunkel braun-grau. Im ersten Winter sind die Tarsen dunkel rot-braun, bei ad. selten ganz dunkel rotbraun, in der Regel aber schwarz gefärbt. Die Iris ist dunkelbraun bis braun-schwarz.

## **2.2 Brutbiologie**

Die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) ist ein Koloniebrüter, dessen Kolonien selten eine Größe von 200 Tieren überschreiten (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S. 957). Voraussetzung für eine Ansiedlung im Brutgebiet ist allerdings das Vorhandensein einer gastgebenden Kolonie einer nah verwandten Art, beispielsweise der Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*) oder der Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) (MAUSCHERNING ET AL. 2011, S.94). Die Größe der meisten Kolonien bewegt sich allerdings in weitaus niedrigeren Bereichen. Große Kolonien mit weit mehr als 500 Individuen sind nur aus südlichen Brutgebieten bekannt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.957). Die Nestabstände variieren teils erheblich von mehreren Metern bis hin zu wenigen Zentimetern. Abhängig ist dies vor allem von der Bodenbeschaffenheit des Bruthabitates und der Siedlungsdichte der gastgebenden Art (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.957).

Lachseeschwalben erreichen ihre Geschlechtsreife erst mit vier bis fünf Jahren, obwohl Sie bereits im dritten Kalenderjahr bzw. im zweiten Winter ihr volles Brutkleid anlegen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.958). Entgegen dieser Angabe wiesen die Betreuer mehrere Individuen des

Brutjahrganges 2012 nach, die sich auch am Brutgeschehen beteiligten. Ein Vogel aus dem Geburtsjahr 2013 schritt nicht zur Brut. Allerdings ist hinlänglich bekannt, dass bei langlebigen Koloniebrütern, zu der auch die Lachseeschwalbe zählt, in gestörten und kleinen Populationen ein früherer Bruteintritt möglich ist (RISCH ET AL. 2015, S.73). Die Lachseeschwalben führen eine monogame Saisonehe. Das Anwerben des weiblichen Partners durch das Männchen erfolgt bereits auf dem Rückzug in die Brutgebiete, kann sich aber noch im Brutgebiet selber vollziehen. Die eigentliche Paarbildung erfolgt im Brutgebiet selbst (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.958). Das Anwerben und die Festigung der Beziehung erfolgt über das Überbringen von Geschenken in Form von großen Nahrungsstücken wie Fischen oder großen Crustaceaen durch das Männchen. Das Besetzen des Revieres und die Wahl des Nistplatzes erfolgt erst ein bis zwei Tage vor dem Legebeginn. In der Regel legen die Weibchen ein bis drei Eier, Vierergelege sind seltener. In Kolonien mit geringem Nestabstand kann es größere Gelege bis sieben Eier geben. Diese stammen dann allerdings von zwei Weibchen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.958). Die ursprünglichen zwei Gelege sind in solchen Einzelfällen dann zusammengelegt.

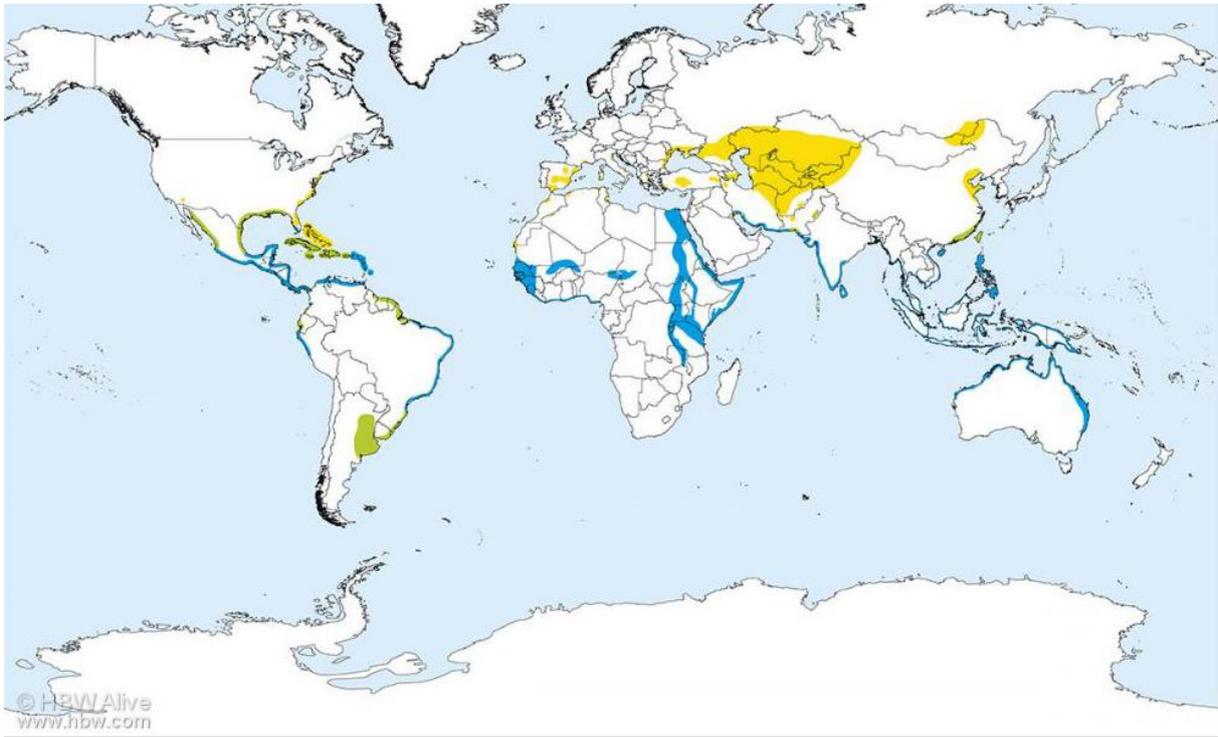
Das Legen der Eier vollzieht sich in unseren Breiten meist von Mitte Mai bis Anfang Juni. Bei Brutverlusten versuchen die betroffenen Brutpaare noch eine Zweitbrut großzuziehen. In solchen Fällen, kann sich die Eiablage bis Anfang Juli hinauszögern (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.959). Frühere Termine sind ebenfalls möglich, wenngleich sehr selten. Der Legebeginn im Neufelderkoog im Jahr 2015 ließ sich auf den 17.05.2015 datieren. In der Regel sind die Eier nach 22 oder 23 Tagen ausgebrütet und die Küken schlüpfen. Im Jahr 2015 registrierten die Mitarbeiter des Artenhilfsprogramms die ersten Küken am 10.06. während der Gelegekontrolle im Vorland. Die Küken der Lachseeschwalbe weisen ein einheitliches beigefarbenes Dunenkleid auf und besitzen einen hellen orangefarbenen Schnabel, weshalb sie gut von Lachmöwen oder Flusseeschwalben-Küken zu unterscheiden sind. Beide Elterntiere beteiligen sich am Brüten und wechseln sich gegenseitig ab. Wobei die Männchen oft nicht direkt daran beteiligt sind, sondern übergeben gefangene Beute an das brütende Weibchen. Kurz nach dem Schlupf der Küken werden diese von den Eltern an deckungsreiche Aufzuchtspätze geführt. Später verlassen die Küken den Koloniebereich und wandern auf die Wattflächen und Lahnungsfelder ab. Nach 30 Tagen sind die Küken im Normalfall vollständig flügge, werden aber auch auf dem Wegzug von ihren Elterntieren weiterhin gefüttert (BAUER ET AL. 2012, S.627). Der nachgewiesene älteste Ringvogel erreichte ein Alter von 15 Jahren und neun Monaten (BAUER ET AL. 2012, S.627).



**Abbildung 1: Ein Lachseeschwalbenküken, welches ein Tag zuvor schlüpfte; Foto: Lena Grieger**

### **2.3 Die Verbreitung und Wanderungen der Nominatform *Gelochelidon nilotica nilotica***

Wie bereits in vorhergehenden Kapiteln erwähnt, ist die Lachseeschwalbe grundsätzlich weltweit verbreitet, dies jedoch sehr lückenhaft. Sie ist daher ein klassisches Beispiel einer von Natur aus seltenen Art. Die wohl größten besiedelten Areale sind die Halbwüsten- und Steppenbereiche Zentral- bzw. Mittelasiens, wobei sich die Frage stellt ob die flächige Verbreitung wirklich zutreffend ist, da im Rest der Welt eine lückige Verbreitung die Regel ist (vgl. Abbildung 2) (BAUER ET AL. 2012, S.625).



**Abbildung 2: Die Verbreitung der Lachseeschwalbe in der Welt, blau= Überwinterungsgebiet, gelb= Brutgebiet, grün= Verbreitungsgebiet als Standvogel; GOCHFELD et al. (2017)**

Die Türkei beherbergt einen großen Teil des europäischen Bestandes. Den Blick nach Osten richtend, vervollständigen die Brutbestände in Nord-Indien, der Mongolei und im Norden Chinas das Gesamtbild der Verbreitung (BAUER ET AL. 2012, S.625). Innerhalb Europas ist die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) nur an wenigen Orten anzutreffen. Vor allem im Süden und Osten Spaniens mit 3000-3500 Individuen, an den Mündungsbereichen von Donau, Dnister und Dnepr im Nordwesten des Schwarzen Meeres mit 2000-6000 Individuen, im Staatsgebiet der Ukraine (4000 bis 6000 Tiere) und in südlichen Teilen Russlands mit 2000-5000 Tieren ist die Art außerhalb Deutschlands anzutreffen (BAUER ET AL. 2012, S.625). In den Lagunen und Flussmündungsbereichen Griechenlands, vor allem im Norden und Nordwesten der Ägäis und an der italienischen Adriaküste, beispielsweise am Podelta befinden sich kleinere Brutvorkommen. Im westlichen Mittelmeer brütet die Lachseeschwalbe in kleinen Kolonien auf Sardinien, Tunesien und im Norden Algeriens, sowie in der Camarque (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999). Die Kolonien auf der Iberischen Halbinsel sind dagegen von der Größe eher eine Ausnahme. An der Küste Marokkos gibt es gelegentlich auch Brutvorkommen, besonders in niederschlagsreichen Jahren. Weitere größere Kolonien dieser Unterart befinden sich in Mauretanien im Nationalpark Banc d'Arguin und Baie d'Arguin, die Ende der 1970er Jahre bis zu 1600 Brutpaare beherbergten.



**Abbildung 3: Verbreitung der Lachseeschwalbe in Europa, EUROPEAN COMMISSION 2017**

Schwenkt man den Blick zurück auf die mitteleuropäischen Bereiche, fällt die Lachseeschwalbe mit keinen großen Kolonien auf. In den Niederlanden hat die Lachseeschwalbe nur vereinzelt und sehr unregelmäßig gebrütet. Erstmals gelang 1931 ein Brutnachweis im Naturschutzgebiet „De Beer“, welches von 1948 bis 1956 ebenfalls mit maximal 4 Paaren besiedelt war, bevor das Areal dem Europahafen von Rotterdam zum Opfer fiel. Wahrscheinlich waren es teils dieselben Individuen, die 1956 und 1957 auf das wenige Kilometer südlich gelegene NSG Plaat van Scheelhoek bei Stellendam/Zuid-Holland auswichen. Weitere Einzelvorkommen aus unserem Nachbarland sind belegt aus dem Jahr 1944 in Makkumerwaard/Friesland, 1945 im gefluteten Wieringermeerpolder/Noord-Holland sowie zwei Gelege mit erstaunlichen 4 und 5 Eiern 1958 in Ost-Flevoland und im Veluwemeer bei Harderwijk/Gelderland (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.949f.). Brutversuche aus der jüngeren Vergangenheit sind nicht bekannt.

Aus einer Budapester Sammlung ist der einzige Fund aus der ehemaligen Tschechoslowakei bekannt. Ein Dreiergelege wurde am 30.05.1981 auf der großen Schütt-Insel/ Velký Zitný Ostrov in der südwestslowakischen Donauebene gefunden (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.952).

In Österreich hat sich am Neusiedler See über Jahrzehnte, seit dem Erstbeleg 1807, bis 1942 eine Kolonie gehalten, die während dieser Zeit zwischen mehreren Standorten wechselte. 1955 und 1956 kam es hier nochmals zu Brutversuchen. Weitgehend unbekannter sind die Vorkommen 20 Kilometer südöstlich des Stadtzentrums von Wien an der niederösterreichischen Donau bei Fischamend, dass

mindestens bis 1877 Bestand hatte sowie bei Zwentendorf im Bezirk Tulln, wo der letzter Eifund 1901 registriert wurde (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951).

Auf ungarischer Seite des Neusiedler Sees bei Sopron bestand für die Lachseeschwalbe ebenfalls in den Jahren 1889 und 1897 Brutverdacht. Für den anderen großen See Ungarns, den Balaton, sind Brutvorkommen aus 1818 und 1840 belegt. Zeitlich weit von diesen Vorkommen entfernt, sind auch zwei durch ein Gewitter zerstörte Gelege im Jahr 1955 interessant. An den Fischteichen von Fonyod, am Südufer des Balaton gelegen, siedelten diese Tiere in einer Flusseeeschwalbenkolonie, wodurch dieses einjährige Vorkommen eine interessante Parallele zu der jetzigen Kolonie am Neufelderkoog aufweist. Sonstige Bruthinweise aus Ungarn fehlen, insbesondere aus der ungarischen Tiefebene, aus der nur Übersommerungsnachweise, von unter anderem einem brutreifen Vogel mit Brutfleck vom 20. Juli 1935, vorliegen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.952).

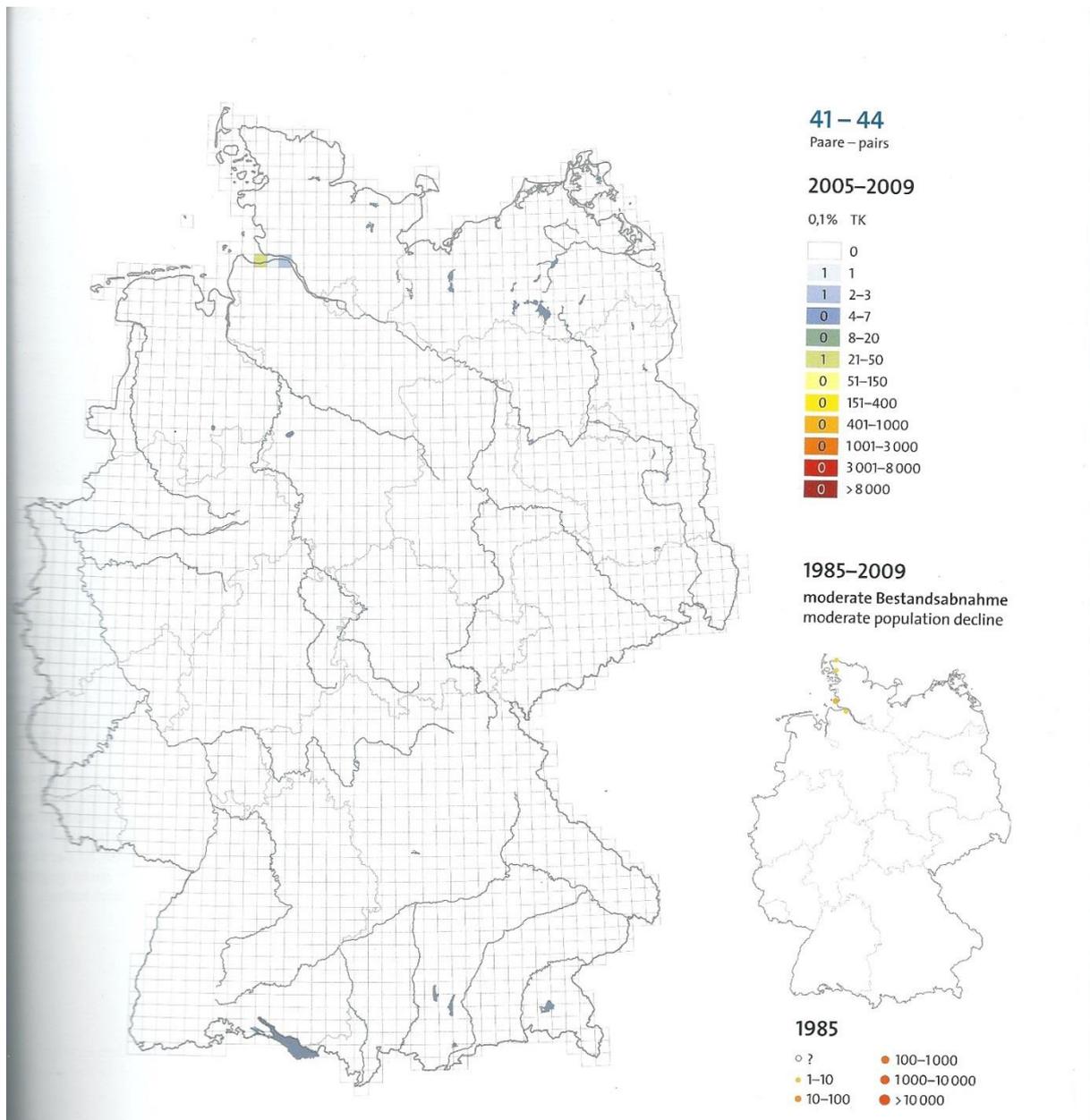
Aus dem restlichen Mitteleuropa außerhalb Deutschlands fehlen Bruthinweise. Es sind lediglich Übersommerungsdaten vorhanden. In den meisten Ländern gilt die Art als seltener Durchzügler, wenn nicht sogar als Irrgast (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.952).

In Ostdeutschland beschränken sich die historischen Vorkommen der Art auf den Ostseeraum bei Rügen im 19. Jahrhundert. Auf der kleinen Insel Liebes bei Ummanz sind Bruten bzw. Brutversuche aus den Jahren 1818 bis 1820, 1823 und 1839 bekannt. 1880 verlor ein Paar sein Gelege auf dem Gänsewerder bei Hiddensee (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951).

Bevor wir den Blick auf die cimbrische Population richten, betrachten wir zunächst die historischen Bestände im Süden Deutschlands. Aus heutiger Sicht ist es extrem bedauernswert, dass die teils großen Bestände von bis zu 200 Paaren aus unseren heimischen südlichen Gefilden erloschen sind. Die Populationen auf den Kiesinseln von Wertach, Iller, Isar, Inn und Lech behaupteten sich nachweislich über mehrere Jahrzehnte. Während sich die Kolonien an Wertach und Isar nur bis einschließlich zum letzten Fünftel des 19. Jahrhunderts hielten, konnten an anderer Stelle Bayerns die Kolonien länger überdauern. Vor allem am unregulierten Flussabschnitt des Lech von Prittriching bis Augsburg-Siebenbrunn. 1917 brütete hier noch eine heutzutage unvorstellbare Anzahl von etwa 100 Paaren. Danach erlitt die Kolonie einen kolossalen Einbruch, sodass bereits drei Jahre später nur noch ca. 30 bis 40 Paare von der Kolonie übrig blieben. In den darauffolgenden Jahren verschlimmerte sich der Zustand der Kolonie abermals. 1925 wurde das Gebiet nur noch von 13 Paaren als Brutplatz genutzt. 1930 kam es zur letzten erfolgreichen Aufzucht von Jungtieren durch sechs Paare beim Bahnhof Kissing südlich von Augsburg. 1931 und 1932 unternahmen zehn bzw. zwei Paare ein letztes Mal einen Brutversuch. 1933 war dieser letzte süddeutsche Brutplatz endgültig verwaist. Zeitgleich mit dem Verschwinden vom Lech setzte ein Umsiedlungsversuch in das Ismanninger Teichgebiet nördlich bei München ein. 1931 und 1932 zeigten sich erstmals brutwillige Paare, während 1933 und 1934 erstmals zwei bzw. drei Gelege gefunden wurden, die jedoch

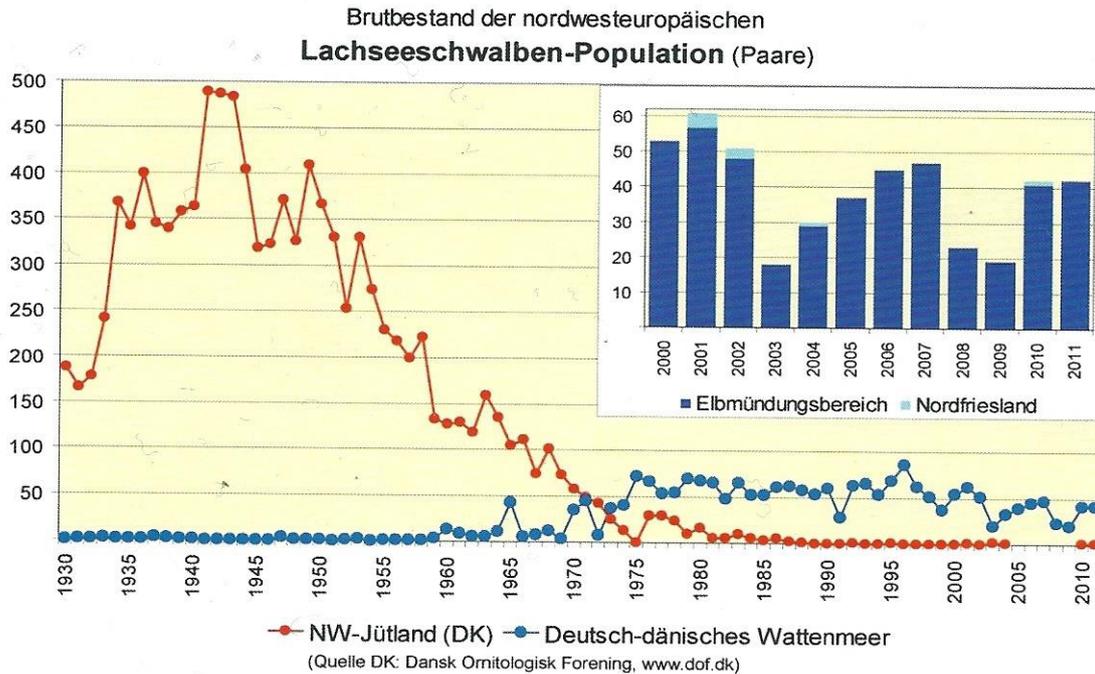
aufgrund starker Wasserstandsschwankungen nicht ausgebrütet werden konnten. Bis 1941 stellte man noch einzelne Paare bzw. Einzelvögel fest, bevor auch diese Erscheinungen ausblieben (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951).

Im Norden Deutschlands und des Nachbarlandes Dänemark dagegen, finden wir die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) auch heutzutage noch. Auf niedersächsischer Seite stach vor allem die Nordseeinsel Norderoog heraus. Hier brüteten von 1931 bis 1936, sowohl 1940 jeweils Einzelpaare. Einen weiteren Brutverdacht gab es noch einmal 1947. Ganz in der Nähe vom heutigen Brutstandort im Neufelderkoog gab es erstmals 1953 in der Nordkehdinge Marsch Brutverdacht. Seit 1956 brüteten dort alljährlich ein bis drei Paare, 1967 und 1974 sogar vier bis fünf (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951). Allerdings ist dieses Brutgebiet schon seit sehr langer Zeit verwaist und ist in der derzeitigen Habitatausprägung auch nicht für die Lachseeschwalbe geeignet (MÜNDL. MITTEILUNG MARKUS RISCH 2015). Um Mitte des 19. Jahrhunderts befanden sich die dänischen Brutvorkommen am Gotteskoogsee im damaligen Kreis Süd-Tondern, sowie an den Seen Hostrup, Linderum und Søgard Sø im dänischen Nordschleswig. 1878 brüteten im Nordteil dieses Sees, welcher heute zum deutschen Landkreis Nordfriesland gehört, 20 bis 30 Paare. Im Juni 1886 konnten nochmals 20 Paare bestätigt werden, deren Nester alle geplündert waren. Weitere Angaben zu diesem Brutvorkommen sind nicht bekannt, wobei gewiss ist, dass es zur darauffolgenden Jahrhundertwende erlosch (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951). Auf der deutschen Nordseeinsel Amrum brüteten nachweislich 1937 erstmals zwei bis drei Paare der Lachseeschwalbe. In den beiden anschließenden Brutperioden waren es Einzelpaare, die die Insel aufsuchten. In der Nachkriegszeit kam es vor allem zu mehreren Brutverdächten wie 1953 auf der Hamburger Hallig und der Hallig Südfall, 1955 im Rantumbecken auf Sylt sowie abermals 1947 bis 1950 und 1952 auf Amrum. Danach verlagerte sich das Auftreten auf die Festlandsküste von Schleswig-Holstein. 1960 brüteten an mindestens drei Stellen Lachseeschwalben. In Süd-Tondern, Eiderstedt und im Norden des Kreises Dithmarschen gab es Ansiedlungen der Art. Aus dem Jahr 1965 liegen gut belegbare Bestandszahlen aus Schleswig-Holstein vor. Für den Kreis Süd-Tondern sind 7 Paare nachgewiesen worden, während aus der Husumer Region mindestens 22 Paare bekannt sind. Auf der Eiderstedter Halbinsel nisteten mindestens 7 Paare. Zu der Zeit siedelten die Kolonien schon von den Nordseeinseln auf die Deichvorländer des Festlandes um und ab den 70er Jahren traten erstmals mehr Paare an den Küsten von Schleswig-Holstein auf als in Dänemark (vergl. Abbildung 5). Besonders hervorzuheben ist das siebzehnjährige Vorkommen im Meldorfer Speicherkoog. Dort erreichte die Kolonie Spitzenwerte von 51 bzw. 55 Brutpaaren in den Jahren 1980 und 1981 (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951). Seit 1995 brütete die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) zumeist im Neufelderkoog-Vorland. Teilweise erfolgten seitdem auch Bruten an der niedersächsischen Seite der Elbmündung sowie im Vorland von Friedrichskoog.



**Abbildung 4: Verbreitung der Lachseeschwalbe in Deutschland; GEDEON ET AL. 2014 (S.297)**

Im Jahr 2010 ist womöglich auch eine Brut auf der nordfriesischen Insel Föhr erfolgt. 2010 und 2011 brüteten jeweils 42 Paare an der Elbmündung. In Dänemark brütet die Art nur sehr unregelmäßig. Von 2006 bis 2008 gab es keine Brutnachweise, im Gegensatz zu der Periode von 2009–2011 in der jeweils Einzelpaare im EU-Nachbarstaat nisteten. Die Kolonie im Neufelderkoog-Vorland ist der letzte verbliebene Brutplatz der ehemals bis zu 500 Brutpaare umfassenden cimbrischen Population (MAUSCHERNING ET AL. 2011, S.94).



**Abbildung 5: Entwicklung der cimbrischen Brutbestände von 1930 bis 2011; MAUSCHERNING ET AL. 2011 (S.95)**

Die Lachseeschwalbe ist ein klassischer Langstreckenzieher, da sich die Winterquartiere in tropischen und subtropischen Bereichen befinden. Brutvögel der Paläarktis und somit der Nominatform verbringen die Wintermonate sowohl an der Atlantikküste Westafrikas mit Schwerpunkten in Senegal und Gambia, als auch in der Sahel-Savannenzone. Der Flusslauf des Nil inklusive der Deltaregion nimmt eine Schlüsselrolle bezüglich der Winterverbreitung ein. Nicht ohne Grund beinhaltet der wissenschaftliche Artname der Lachseeschwalbe die Bezeichnung des Flusses. Auf der ostafrikanischen Seite reichen die Überwinterungsgebiete von Ägypten über den Sudan, Somalia, Uganda, Tansania bis in den Norden Botsuanas inklusive Mosambik und Zimbabwe. Entlang des Persischen Golfes und in Süd-Arabien können in der Winterzeit ebenfalls Lachseeschwalben angetroffen werden. Diese Angaben stützen sich größtenteils nur auf Beobachtungen. Lediglich durch zwei Ringfunde ist die Überwinterung in Westafrika nachgewiesen. Aus Guinea-Bissau liegt ein historischer Ringfund vor (BAUER ET AL. 2012, S.625). Am 1.2.2017 entdeckten die am Artenhilfsprojekt mitbeteiligten Bernd Hälterlein und Klaus Günther einen im Jahr 2016 beringten Jungvogel bei Conakry an der Küste von Guinea (SCHUTZSTATION-WATTENMEER 2017). Der Abzug von den Brutplätzen erfolgt zur Zeit des Monatswechsels Juli/August. Die letzten Individuen in Mitteleuropa sind dann Ende September, ausnahmsweise bis in den Oktober hinein, zu sehen. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass die verbliebenden Vögel der cimbrischen Population über die niederländische Küstenregion wegziehen und dort bis Mitte September beobachtet werden können. Über den genauen Ablauf des Heimzuges ist bisher wenig bekannt. Die Vögel verlassen aller Voraussicht nach

die Sahelzone Anfang März bzw. die Maghrebstaaten Anfang April. In Mitteleuropa treffen die Individuen frühestens nach der ersten April-Dekade ein. Je nach Region und Alter der Tiere kann sich der Heimzug bis Ende Mai hinziehen. Nichtbrütende Vögel bleiben entweder im Winterquartier, dies betrifft vor allem Vögel im zweiten und dritten Kalenderjahr, oder halten sich in der Nähe des Brutgebietes auf oder verweilen in den Durchzugsregionen. In gestörten Populationen ziehen die jüngeren Individuen mit den älteren Tieren mit und versuchen eventuell schon vor der eigentlichen Geschlechtsreife zu brüten (RISCH ET AL. 2015, S.73).

## **2.4 Habitatpräferenzen**

Die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) bevorzugt grundsätzlich offene und flache Habitats, welche oft in Küstennähe liegen und diese für eine Koloniegründung geeignet erscheinen. Die Brutgebiete befinden sich im Bereich von Lagunen, Strandseen, im Bereich des offenen Hinterlandes eines Gewässers oder an Kiesbänken von Flüssen. Brutgebiete im Binnenland sind bevorzugt Süßwasserseen mit einer vegetationsarmen Umgebung, Sandbänke entlang von Niederungsflüssen mit einer sehr geringen Fließgeschwindigkeit, Salz- und Sodaseen, doch auch Trockenlandschaften. Besonders hervorzuheben sind hier die Vorkommen der türkischen Hochländer und der kasachischen Steppengebiete (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.956). Die Brutvorkommen an den ehemals wilden Donaunebenflüssen Lech und Isar sind schon sehr lange verwaist. Hier nutzten die Lachseeschwalben schwer zugängliche Schotterkiesbänke als Bruthabitat. Als auch die Seeschwalbe vom Nil bekannt, befindet sich der Großteil der europäischen Brutgebiete, wie der Spitzname schon sagt an Flussmündungen am Meer.

Die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) bevorzugt während der Brutzeit den Anschluss an weitere Kolonien artfremder Vogelarten, die aber dasselbe Bruthabitat nutzen wie die Lachseeschwalbe selbst. Besonders hervorzuheben sind hierbei Arten wie die Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), Küstenseeschwalbe (*Sterna albifrons*), Brandseeschwalbe (*Thalasseus sandvicensis*) und die Lachmöwe (*Larus ridibundus*). Im Bereich der Neufelderkoogs wird die Trägerkolonie von Flusseeeschwalben (*Sterna hirundo*) und Lachmöwen (*Larus ridibundus*) dominiert. Die anderen Arten innerhalb der Mischkolonie übernehmen für die Lachseeschwalben nahezu einhundertprozentig die Aufgabe der Feindabwehr. Dabei beobachten die Altvögel oftmals die artfremden Vögel bei ihren Feindreaktionen. So sparen die Lachseeschwalben wichtige Energie für das Brutgeschehen. Dieses Verhalten ließ sich während der Brutsaison 2015 sehr oft beobachten.

Im Idealfall sind die Bruthabitate für Bodenfeinde nicht zugänglich (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.956). Dies kann man jedoch für das Neufelderkoog-Vorland nicht behaupten, wodurch Prädatorenabwehrmaßnahmen unerlässlich sind.

Das Brutgebiet im Neufelderkoog-Vorland ist Bestandteil der Elbmündung. Das Vorland ist durch künstliche Landgewinnung mittels Lahnungsbau entstanden. Das Land hinter dem heutigen Hauptdeich wurde erst in den dreißiger Jahren vergangenen Jahrhunderts von der Meerseite

getrennt (MÜNDL. MITTEILUNG M. RISCH 2015). Bei dem Vorland handelt es sich um ein intensiv mit Schafen beweidetes Vorland welches aufgrund des Brackwassereinflusses der Elbmündung bereits ausgesüßt ist. Die Vegetationsgesellschaften sind sowohl von dominierenden Beständen des Andelgrases (*Puccinellia maritima*), der Gemeinen Schafgarbe (*Achillea millefolium*) als auch von Rotklee (*Trifolium pratense*) gekennzeichnet.



**Abbildung 6: Blick auf das Vorland am Neufelderkoog; Foto: Lena Grieger**

In der Regel nutzt die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) offene und vegetationsarme Strandbereiche und Dünen als Nahrungshabitat. Weiterhin sind Halophyten- und Therophytenfluren, Salz- und Trockenrasen, Weide-, Heide- und Moorflächen, sowie Ackerland bei der Art beliebte Nahrungsräume (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.956).

Der Neststandort kann unter Umständen sehr stark variieren von vegetationslosen Sand- und Schlammstandorten bis hin zu kurzrasigen Brutstätten, wie sie am Neufelderkoog anzutreffen sind. Das Nest ist dann oftmals an höhere Staudenvegetation, Grashorsten oder Treibguthäufchen angelehnt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.957). Die Erscheinung des Nestes selbst kann von einer reinen Nestmulde bis hin zu einem Nestbau aus Schilffresten, Kotresten, Muschelschalen, Tangresten, Pflanzenhalmen oder sonstigen Treibgütern reichen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.957f.). Beispiele für solche Nestbauten zeigen die folgenden Bilder.



**Abbildung 7: Beispiel für die Ausgestaltung eines Nestes; Foto: Klaus Günther**



**Abbildung 8: Beispiel für die Ausgestaltung eines Nestes; Foto: Klaus Günther**

## 2.5 Bevorzugtes Nahrungsspektrum

Aufgrund einer unterschiedlichen Jagdweise und vor allem der Nutzung verschiedener Habitatformen in der ganzen Welt durch die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) unterscheidet sich demnach auch die Nahrungszusammensetzung. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den aufgenommenen Daten und Angaben aus der Literatur zu ermöglichen, lag der Fokus bei der Recherche auf den mitteleuropäischen Raum. Beim Beobachten der Individuen in der Umgebung des Neufelderkoog-Vorlandes fiel dem versierten Betrachter der Unterschied des Verhaltens beim Nahrungserwerb beispielsweise gegenüber der Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*) auf. Die Flusseeschwalbe erbeutet ihre Nahrung durch Stoßtauchen aus der Luft, während die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) zwar einen ähnlichen Sturzflug ausführt, aber kurz vor dem Boden, egal ob terrestrisch oder mit Wasser benetzte Untergründe, einen waagerechten Flug einlegt und dabei ihre Beute fängt. In GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.965ff.) sind verschiedene Angaben zum Nahrungsspektrum aufgelistet. Die Lachseeschwalbe nutzt sowohl terrestrische als auch aquatische Beute. In europäischen Regionen reicht das Nahrungsspektrum an Insekten von *Odonata* (Libellen), *Formicidae* (Ameisen), *Diptera* (Zweiflügler), *Isopera* (Termiten), Zikaden, Raupen von *Lepidoptera* (Schmetterlinge), *Orthoptera* (Heuschrecken) und *Coleoptera* (Käfer). Im Bereich der Nordseeküste bildeten Amphibien und Reptilien schon immer eine wichtige Nahrungsgrundlage. So konnten schon *Rana temporaria* (Grasfrosch), *Rana arvalis* (Moorfrosch), *Bufo calamita* (Kreuzkröte) und *Lacerta agilis* (Zauneidechse) als Beute in der Vergangenheit identifiziert werden. Verschiedene Nagetiere (*Rodentia*) spielen je nach Jagdhabitat eine ebenso wichtige Rolle. Verschiedene Spitzmausarten (*Soricidae*) sowie *Microtus arvalis* (Feldmaus) und *Microtus agrestis* (Erdmaus) fallen unter anderem darunter. Spinnentiere (*Arachnida*) sind laut Literaturangaben eher seltener Teil der Beute. Regenwürmer (*Lumbricidae*) können unter Umständen Dysbalancen in der Nahrungsverfügbarkeit an der Nordseeküste ausgleichen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.965). Wattbewohner sind nach einer Aussage von P. GLOE in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.965) nur selten Bestandteil des Beutespektrums. So registrierte P. GLOE selten Nahrungsbeobachtungen mit Taschenkrebsen (*Cancer pagurus*), Strandkrabben (*Carcinus maenas*), wenigen *Bivalvian*, *Arenicola marina* (Wattwurm) und *Nereis diversicolor* (Schillernder Seeringelwurm) als Sekundärbeute. In ausgetrockneten Gräben jagen mitunter Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) nach Larven und Imagines von *Dytiscidae* (Schwimmkäfer) und *Hydrophilidae* (Wasserkäfer). Gerade in solchen Gräben können sich in manchen Jahren auch Dreistachlige Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*) aufhalten, die dann von den Vögeln erbeutet werden. In GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.966) findet sich die Aussage, dass in Dänemark und Schleswig-Holstein *Microtus arvalis* (Feldmaus) und *Microtus agrestis* (Erdmaus) die wichtigste Beute darstellen. Bei Ausfall dieser Nahrungsquelle erfolgt daher eine Jagd auf unterschiedliche Vogelarten und deren Eier. Dazu zählen laut den Mitteilungen in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.966) Feldlerche (*Alauda arvensis*), Wiesenpieper (*Anthus*

*pratensis*), Schafstelze (*Motacilla flava*) sowie Küken von Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Austernfischer (*Haematopus ostralegus*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*). Bei diesen Arten handelt es sich um Vogelarten die Offenland- und Küstenbewohner darstellen. KATHERINE S. GOODENOUGH (2014) beschrieb den Einfluss der Lachseeschwalbe als Predator bei San Diego auf die Amerikanische Zwergseeschwalbe (*Sternula antillarum*) und den Peru-Regenpfeifer (*Charadrius nivosus*). An anderer Stelle der Welt ist demnach auch die Auswirkung der Lachseeschwalben auf andere Vogelarten bekannt.

Aus den historischen Vorkommen Süddeutschlands zur Wendezeit des 19./20. Jahrhunderts liegen nur wenige Angaben zur Nahrung vor. In GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.967) finden sich jedoch Hinweise, dass *Lacertidae* (Eidechsen), Mäuse, *Anura* (Froschlurche) und deren Entwicklungsstadien, Fische, Libellen (*Odonata*), *Carabidae* (Laufkäfer), *Scarabaeidae* (Blatthornkäfer) und Orthopteren (Heuschrecken) von den Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) gefressen wurden.

In GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.967) wird des Weiteren auf zwei Studien aus nordjüdländischen Populationen der vierziger und siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts Bezug genommen. Bei diesen beiden Untersuchungen handelt es sich um Analysen von im Feld gesammelten Speiballen der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*). Von 535 identifizierbaren Beutetieren entfielen 211 auf *Coleoptera*. Genauer gesagt waren es unter anderem 100 *Geotrupes stercorarius*, 40 *Geotrupes vernalis*, 60 nicht weiter konkretisierte *Hydrophilidae*, zehn *Carabus clathratus* und ein *Necrophorus vespillo*. Weiterhin waren 95 Säugetierarten in den Auswürfen identifizierbar. 80 entfielen dabei auf Erdmäuse (*Microtus agrestis*). Weiterhin ließen sich sechs Waldspitzmäuse (*Sorex araneus*), drei Zwergspitz- und zwei Wasserspitzmäuse (*Sorex minutus* bzw. *Neomys fodiens*), zwei Zwergmäuse (*Micromys minutus*) und je eine Haus- bzw. Waldmaus (*Mus musculus* & *Apodemus sylvaticus*) identifizieren. Von den insgesamt 50 Lurchen entfielen 48 auf Gras- oder Moorfrösche (*Rana temporaria* & *Rana arvalis*). Außerdem stellten die Fachleute eine einzelne *Bufo calamita* (Kreuzkröte) sowie ein Exemplar eines unbestimmten Molches fest. Von den 50 festgestellten Fischen entfielen 43 auf Dreistachlige Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*). Ebenfalls gelang der Nachweis von 43 Zaun- und zwei Bergeidechsen (*Lacerta agilis* & *Zootoca vivipara*). Erstaunlich ist auch das Feststellen von 42 Raupen an *Lepidoptera*, von denen 30 auf *Mamestra suasa*, zehn auf *Lasiocampa quercus* sowie zwei Raupen auf *Saturnia pavonia* entfallen. Von den 36 gefressenen Vogelküken dominierte der Anteil an elf Rotschenkel-Nestlingen (*Tringa totanus*). Weitere prädierte Vogelarten waren drei Kiebitze (*Vanellus vanellus*), ein Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*), zwei Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*), eine Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), drei Feldlerchen (*Alauda arvensis*), drei Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), eine Schafstelze (*Motacilla flava*) sowie elf weitere unbestimmte Lerchen oder Pieper. Schließlich waren in den Speiballen noch Reste von Feldlerchen- oder Wiesenpiepereiern sowie zwei Eier von

Rotschenkeln enthalten. Zu guter Letzt waren in den Nahrungsresten noch fünf Exemplare an Mosaikjungern (*Aeschna spec.*) auffindbar. Geht man nach den Gewichten der gefressenen Biomasse aus, stellte sich heraus, dass *Microtus agrestis* (Erdmaus) mit einem hochgerechneten Lebendgewichtanteil von 35,7 Prozent die wichtigste Nahrungsgrundlage darstellte. Weitere Speiballen aus dem Dithmarscher Raum lieferten Anfang der siebziger Jahre letzten Jahrhunderts ähnliche Ergebnisse (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.967).

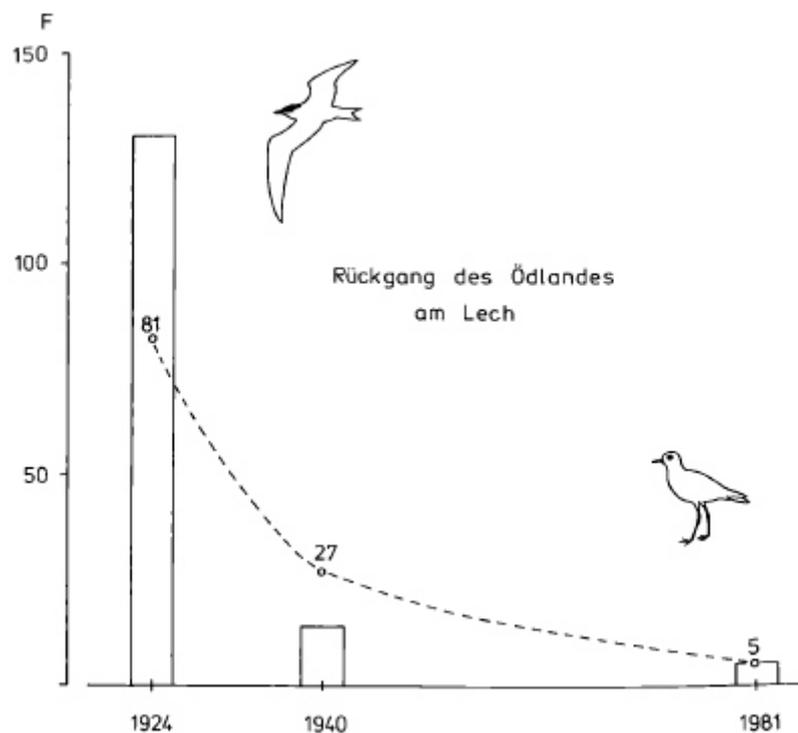


**Abbildung 9: eine adulte Lachseeschwalbe versucht einem Küken eine Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) zu übergeben; Foto: Lena Grieger**

## **2.6 Gefährdungsursachen der Lachseeschwalbe**

Die Lachseeschwalbe wird weltweit als nicht gefährdet eingestuft (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017). GOCHFELD et al. (2017) geben für die Art einen Weltbestand von 150000 bis 320000 Individuen an. In der Avifauna Bavariae beschrieb WÜST (1981) erstmals die Gründe für das Aussterben der Art in Bayern. REICHHOLF (1989) widerlegte teils diese Ausführungen in einer Ausgabe des Anzeigers der ornithologischen Gesellschaft in Bayern im September 1989. WÜST (1981) führt vor allem das Verschwinden der Lachseeschwalbe auf die Flusskorrekturen bzw. Begradigungen des Donaunebenflusses Lech zurück. Zwar spricht auch REICHHOLF (1989, S.4) den Flusskorrekturen einen Anteil an den Ursachen des Verschwindens der Art in Bayern zu, jedoch in keinem größeren Maße. Dies widerlegt zum Beispiel das Vorkommen des Flussuferläufers (*Actitis hypoleucos*) und der Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*), die Anfang des 20. Jahrhunderts auf denselben Sandbänken am Lech brüteten und nicht als Brutvogel verschwanden wie die hier

behandelte Art (REICHHOLF 1989, S.3). Selbst die neuen Sandinseln an den umgebenden neu gebauten Stauseen besiedelte die Lachseeschwalbe nicht, die Flusseeeschwalbe dagegen schon. Vielmehr richtet REICHHOLF (1989, S.5) den Blick auf die Nahrungsflächen der Umgebung. Richtigerweise führt er auf, dass die Lachseeschwalbe seltener Beute vom Lech selbst nutzt, sondern anstatt Fische vielmehr Heuschrecken und Libellen als Nahrung nutzte. REICHHOLF (1989, S.5) äußert außerdem, dass die Organismenzusammensetzung der Kiesflächen nicht mit dem Beutespektrum der Lachseeschwalbe übereinstimmt und die Schotterbänke selbst in ursprünglicher Form nicht als Nahrungs- und Bruthabitat zugleich gedient haben kann (REICHHOLF 1989, S.5). Besonders interessant ist ein Vergleich von Luftbildaufnahmen der Jahre 1924, 1941 und 1981 des Lech und der angrenzenden Aue auf zehn Flusskilometern zwischen Augsburg und Landsberg. Reichholf stellte hier einen neunzigprozentigen Verlust an kurzrasigen Heide- und Magerrasenflächen im Vergleich von 1924 und 1940 fest (vergl. Abbildung 10). 1981 waren sogar nur noch vier Prozent der ursprünglichen Flächengröße dieser „Ödlandbiotope“ vorhanden.

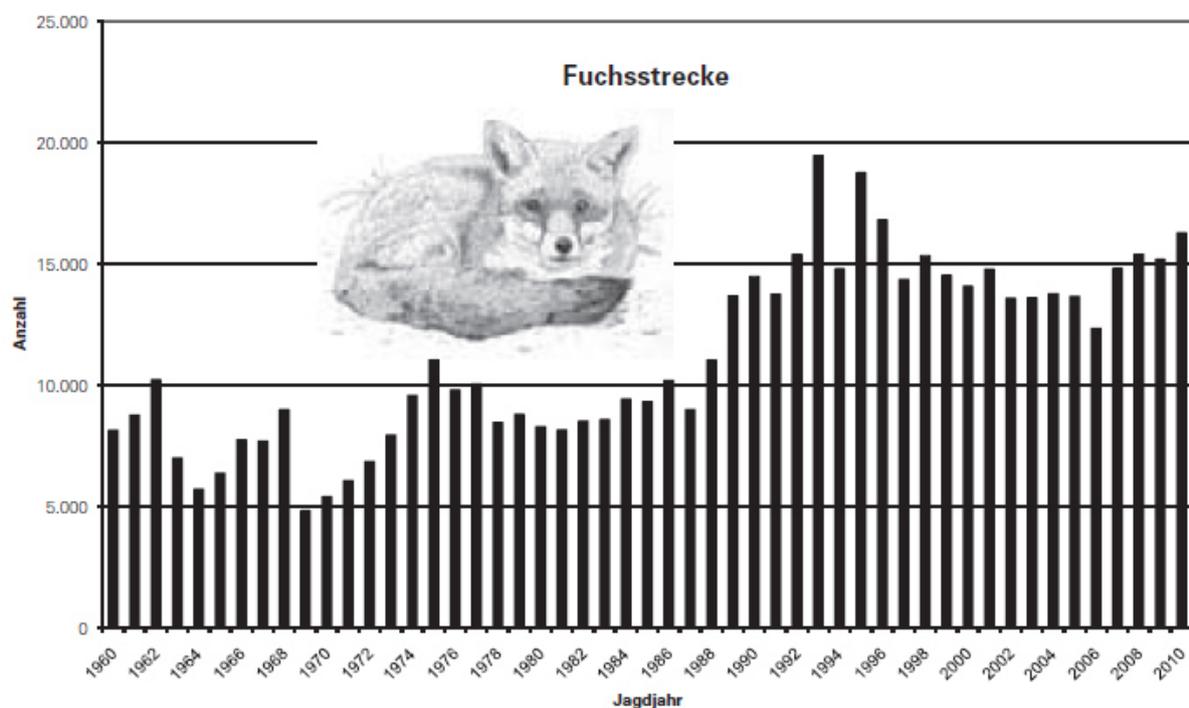


**Abbildung 10: Flächenmäßiger Rückgang der Ödlandbiotope am Lech von 1924 bis 1981; REICHHOLF 1989 (S.7)**

Den Lachseeschwalben standen dementsprechend in unmittelbarer Umgebung zu den Brutplätzen große und ausreichende Jagdhabitats zur Verfügung. Dieses Band an Nahrungsflächen zog sich bis zur Mündung in die Donau und deren angrenzenden Niedermoorflächen fort (REICHHOLF 1989, S.6ff). Außerdem entgegnet der Verfasser, dass die Lechkorrektur die WÜST (1981) als verheerend ansieht bereits 1880 abgeschlossen war und deshalb die Lachseeschwalbe schon vorher am Lech hätte aussterben müssen. Nach Aussage von Reichholf sind die starken landschaftlichen Veränderungen

der Auen am Lech in den dreißiger Jahren des vorherigen Jahrhunderts Grund für das Aussterben der Lachseeschwalbe in Bayern. Nach den großflächigen Verlusten an den Trockenbiotopen bis zum Jahr 1940 erfolgte bis in die heutige Zeit hinein der endgültige Umbruch der traditionellen Landwirtschaft in eine Agrarindustrie. Große Bereiche der Lechauen wurden hier mit einbezogen, lediglich als unrentabel geltende Bereiche wurden und werden heutzutage ebenfalls ausgespart. Die Folge ist ein anderes Extrem: die ungehinderte Sukzession und der damit verbundene weitere Verlust an Nahrungsgebieten ohne eine Nutzung. In Anbetracht der Tatsache, dass die „Ödlandflächen“ bis 1981 am Lech weiter in ihrer Ausdehnung schrumpften, erscheint ein Übertragen auf die gesamtdeutsche Situation plausibel. Eine Abschätzung einer baldigen Wiederansiedlung in den Gebieten fällt unter den genannten Gesichtspunkten eindeutig negativ aus, da der Prozess der Intensivierung der Landschaft weiterhin besteht. REICHHOLF bestätigt diese Auffassung (1989, S.12). In BAUER ET AL. (2012) sind weitere vielfältige Gefährdungsursachen für die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) aufgelistet, die im Folgenden abgehandelt werden.

Der Einfluss von Prädatoren auf Vogelkolonien kann unter Umständen sehr folgenreich sein. Gerade in vom Menschen überprägten Landschaften, wie an der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste, ist in vielen Gebieten der populationsregulierende Einfluss von Prädatoren bekannt und wird in der Neuzeit zu einem gravierenden Problem.



**Abbildung 11: Entwicklung der Abschusszahlen des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) in Schleswig-Holstein von 1960-2011; aus JAGD-UND ARTENSCHUTZ 2011**

Durch das Auslegen von Impfködern, beispielsweise gegen Tollwut, haben sich die Fuchs- und Marderbestände in den den letzten Jahren stark vermehrt. Auch andere Krankheiten wie Räude sind

heutzutage eher selten. Dementsprechend nahmen auch die Abschusszahlen der Jägerschaft zu (vergl. Abbildung 11). Auch andere Faktoren begünstigten die Ausbreitung von Prädatoren. Hier ist vor allem die Trockenlegung weiter Areale durch die Verlegung von Drainagen und Grundwasserabsenkungen zu nennen. Dadurch sind mehr Gebiete für Fuchs, Marder und andere begehbar und somit steht auch ein größeres Nahrungsspektrum zur Verfügung.

Der Lachseeschwalbe wurde durch die Eindeichungen im Elbmündungsbereich Lebensraum genommen. Zusätzlich stieg die Gefahr an Brutverlusten durch die Wirkung von *Vulpes vulpes* als Prädatoren.

Besonders im Süden Deutschlands an den Flüssen Wertach und Isar geriet die Art durch Eiersammler Ende des 19. Jahrhunderts in Bedrängnis (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.951). Heutzutage sind Eiersammler eher eine äußerst seltene Gefahrenquelle. Eine viel größere Bedrohung stellt im heutigen Zeitalter die Zunahme an Hochwasserereignissen dar. Die Schleswig-Holsteinische Nordseeküste bildet hierbei keine Ausnahme, sodass auch BERNDT et al. (2010, S.28) Sommerhochwasserereignisse als Gefährdungsfaktor nennen. Im Jahr 2015 kam es ebenfalls im Neufelderkoog-Vorland zu hohen Wasserständen am 05.07., 08.07. und 09.07.2015, die die Kolonie gefährdeten. Die folgende Aufnahme verbildlicht die Situation vor Ort am 08.07.2015, als der Spitzenpegel bereits überwunden war.



**Abbildung 12: Überflutung des Neufelderkoog-Vorlandes nach dem Hochwasserscheitelpunkt am 08.07.2015; Foto: Klaus-Jürgen Papke**

Eine Störung der Aufzuchtbedingungen durch Weidevieh ist ebenfalls möglich. Im Neufelderkoog wurde dies jedoch durch die Einzäunung des Brutareals verhindert. Seit mehreren Brutperioden wird das Gelände mit mobilen Elektrozaunanlagen gesichert, sodass weder Fuchs, Marder als auch Schafe in den abgesperrten Bereich gelangen sollten. Bei einer anderen Weideviehnutzung, beispielsweise durch eine Milchviehherde, könnte es aber dennoch zu Störungen der Brut kommen. Auf der niedersächsischen Elbseite an der Ostemündung stellte RISCH (MÜNDL. MITTEILUNG 2015) fest, dass durch die vor Ort grasende Kuhherde die morphologische Ausgestaltung des Vorlandes seit Jahren erheblich verändert wurde und dies auf die Lachseeschwalben unattraktiv wirkt.

Die Lachseeschwalbe entgegnet nicht nur in ihren Brutgebieten verschiedenen Gefährdungen, sondern auch in den Überwinterungsgebieten und den Rastgebieten während des Zuges. BAUER et al. (2012) geben für diese Areale als Hauptgefährdungen der Lachseeschwalbe die Zerstörung wichtiger Nahrungsplätze sowie Nahrungsmangel durch den Pestizideinsatz an. Aber aufgrund der geringen Kenntnis der genauen Überwinterungsgebiete und die Bedingungen vor Ort ist diese Aussage in BAUER et al. (2012, S.626) eher als wahrscheinliche Mutmaßung anzusehen als vielmehr eine gewichtige nachgewiesene Bestätigung der tatsächlichen Zustände in den Überwinterungsgebieten. Eine direkte Verfolgung durch Abschuss stellt heute vermutlich eher eine Randerscheinung dar.

Die Anwendung von Bioziden in den Brutgebieten hat vornehmlich eine Auswirkung auf das Nahrungsangebot. Eine direkte Auswirkung auf die Organismen und deren Entwicklungsstadien selbst, ist vermutlich bei der Lachseeschwalbe noch nicht untersucht worden. Das Pestizid DDT verursachte zu früheren Zeiten dünnwandige Eischalen beispielsweise beim Seeadler, wodurch die Kalkschalen schon beim Bebrütungsprozess zerbrachen und somit die Embryonen starben. Ob es in den Brutgebieten andere Arten von Bioziden gibt, die ähnliche Auswirkungen auf die Tiere hätten, ist fraglich. Für das Neufelderkoog-Vorland selbst kann gesagt werden, dass außer dem Herbizid Simplex von dem Unternehmen Dow AgroSciences GmbH keine Anwendung von anderen Herbiziden stattfand. Simplex wurde vor allem gegen die Bestände von Disteln (*Cirsium spec.*) angewendet. Diese Maßnahme fand zum Ende der Brutzeit auf den jeweiligen Flächen östlich und nördlich der Brutkolonie der Lachseeschwalben statt. Die Flächen wurden einmal in der Brutperiode selektiv besprüht und nach einer Woche Einwirkzeit im Anschluss gemäht. Das Herbizid Simplex bewirkt, dass eine Verdrehung der Blätter und Triebe erfolgt. Somit wandelt sich das morphologische Erscheinungsbild einer aufrecht wachsenden hinzu einer kriechenden Pflanze. Die Distel (*Cirsium spec.*) nimmt zudem eine Braunfärbung ein und stirbt danach ab. Die Distelbestände behindern sowohl den landwirtschaftlichen Schäfereibetrieb als auch der beabsichtigten Küstenschutzfunktion.

Weitere negative Folgen für die Lachseeschwalben am Neufelder Koog könnte die drohende neunte Elbvertiefung mit sich bringen. In der Vergangenheit wurde die Elbe schon mehrfach reguliert, zuletzt zur Jahrtausendwende (NDR 2017). Zwar hat das Bundesverwaltungsgericht die Ausführungen der

Planfeststellungsbehörden, dass Brutvögel durch die Planungen nicht gefährdet seien, bestätigt, jedoch besteht weiterhin das Risiko einer Verschlechterung der Erhaltungszustände der Art (PRESSEMITTEILUNG BVERWG 6/2017). Die Lachseeschwalbe könnte auch indirekt durch die Auswirkungen der Fahrrinnenvertiefung auf die Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) betroffen sein. Die Flusseeeschwalbe erfüllt als maßgebende Art der Trägerkolonie wichtige Aufgaben und ist Voraussetzung für die Ansiedlung der Lachseeschwalbe. Verschwindet die Flusseeeschwalbe im Neufelderkoog, gibt es auch keine Bestände der Lachseeschwalbe mehr.

### **3. Das Artenhilfsprojekt „Lachseeschwalbe in Dithmarschen“**

Das Artenhilfsprojekt wurde im Jahr 2011 ins Leben gerufen. Vorausgegangen war eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Zuge eines Repowering-Vorhabens von Windkraftanlagen im Neufelderkoog (MÜNDL. MITTEILUNG M. RISCH 2015). Den Mitarbeitern des beauftragten Planungsbüros „Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH“ (GFN) fielen während der Feldsaison 2010 die schwerwiegend negative Lage der Brutbestände der Art vor Ort auf. Im Zuge der Umweltverträglichkeitsuntersuchung sollte auch eine Konfliktanalyse mit der im Neufelderkoog-Vorland etablierten Lachseeschwalbenkolonie erfolgen. Im Ergebnis der Abwägung trat aber vor allem die Notwendigkeit einer Artenhilfsmaßnahme für die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) in den Vordergrund. Ohne den heutigen Projektkoordinator und Mitarbeiter von GFN Dr. Markus Risch wäre vermutlich das Artenhilfsprojekt nie zu der Zeit ins Leben gerufen worden. Unter normalen Umständen ist die ständige Begleitung eines dienstleistenden naturschutzfachlichen Planungsbüros im Zuge eines Artenhilfsprogramms unüblich. Betrachtet man jedoch die eben beschriebenen Vorgänge in der Vergangenheit, ist es sehr erfreulich, dass das Wissen, welches im Zuge der UVS generiert, auch stets an alle heutigen Beteiligten weitergegeben wurde. Der heutige Träger des Artenhilfsprogramms ist das Bündnis Naturschutz in Dithmarschen e.V. Personell wird das Projekt durch die Schutzstation-Wattenmeer e.V. unterstützt. Die fachliche Betreuung und Umsetzung bestimmter Maßnahmen wird vom Planungsbüro GFN, in persona Dr. Markus Risch, koordiniert. Die Finanzierung übernimmt sowohl der Landkreis Dithmarschen als auch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Personelle und verwaltungstechnische Unterstützung erfährt das Projekt noch durch die Nationalparkverwaltung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Die im Zuge der Umsetzung mitbeteiligten bzw. involvierten Mitarbeiter des Küstenschutzdezernates vom Landesbetrieb Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN-SH) vom Bauhof des Kaiser-Wilhelm-Koogs stellten zu jeder Zeit eine tatkräftige Unterstützung dar. Dasselbe gilt auch für die Vorlandpächter (Schäfer), die immer den Projektmitarbeitern tatkräftig beiseite standen. Auch die Umsetzung von Küstenschutzmaßnahmen von Seite des LKN-SH erfolgte immer in Absprache mit dem verantwortlichen Betreuersteam vor Ort und dem Projektkoordinator Dr. Markus Risch.

Seit mehreren Jahren sind vor Ort jederzeit zwei Betreuer der Lachseeschwalbenkolonie stationiert. Oft sind diese Saisonkräfte Absolventen der Universität Hamburg oder haben einen Freiwilligendienst bei der Schutzstation-Wattenmeer e.V. geleistet. In der Brutsaison 2015 waren zwei Vollzeitkräfte und zwei Halbtagsbeschäftigte im Rahmen des Projektes angestellt. Zu den Aufgaben der Vogelwarte gehören:

- ganztägige Betreuung der Lachseeschwalbenkolonie im Neufelderkoog-Vorland durch Anwesenheit
- Erfassung und wenn möglich Abwendung von Störungen der Brutkolonie
- Erfassung brutökologischer Parameter mittels Spektiv vom Deich oder von Hochsitzen in der Nähe der Kolonie aus. Dazu zählen:
  - Anzahl der Altvögel/Anzahl der Brutpaare
  - Lokalisierung der Nester/Gelege mittels Spektiv vom Deich aus
  - Anzahl der Küken
  - Gelegentliche Registrierung von Brutablösungen
  - Registrierung von Nahrungsflügen ins Binnenland
  - Lokalisierung von Nahrungsflächen sowohl im Binnenland als auch entlang der Deichlinie
  - Erfassung von Nahrungsparametern wie Ort, Datum, Art der Beute, Anzahl der Beuteübergaben an den Brutpartner oder an Küken
- täglicher Eintrag der Anzahl der Altvögel bei der Dämmerungszählung in [www.ornitho.de](http://www.ornitho.de)
- Pflege des Elektroschutzaunes der Kolonie inklusive Auf- und Abbau
- Mitarbeit beim Aufstellen und Abbauen der Bauwagenunterkunft am Deich des Neufelderkoogs
- Beobachtung der Wetter- und Wasserstandsvorhersagen, um drohende Sommerhochwasser früh zu erkennen
- Gelege- und Kükenschutzmaßnahmen im Notfall ergreifen
- Pflege des Stationstagebuches mit Informationen über den Zustand der Kolonie, Brutfortschritte, organisatorisch relevante Absprachen und allen Geschehnissen rund um das Artenschutzprojekt
- Erstellung von Wochenberichten aus den Angaben des Stationstagebuches und auf Grundlage wichtiger Ereignisse
- Interessierten Besuchern Auskunft über das Artenschutzprojekt geben
- Aufnahmen und zur Verfügungstellen von Fotos wichtiger Ereignisse im Neufelderkoog-Vorland

- Mithilfe bei der Beringung der nichtflüggel Jungvögel und Vermessung/Lokalisierung der Gelege direkt im Vorlandgebiet

Aus der Fülle der hier aufgelisteten Aufgaben wird ersichtlich, dass eine ausschließliche Fokussierung auf die Aufnahme von Nahrungsdaten nicht möglich sowie nicht wünschenswert gewesen wäre, da das Ziel der Arterhaltung der Lachseeschwalbe im Neufelderkoog an oberster Stelle des Artenhilfsprojektes steht.



**Abbildung 13: Die Bauwagenunterkunft am Neufelderkoog; Foto: Lena Grieger**

#### **4. Methodik der Datenaufnahme**

Die Erfassung der Nahrung der Lachseeschwalbe im Neufelderkoog ist schon seit der Initialisierung des Artenhilfsprojektes Bestandteil des Tätigkeitsfeldes des Betreuerteams vor Ort. Diese Aufgabe führten die Angestellten jederzeit aus, solange es die Witterungsumstände und die anderen wichtigen Betreuungsarbeiten zeitlich ermöglichten. In der Regel fielen durch das tägliche mehrstündige Beobachten der Kolonie Nahrungsübergaben an die Küken auf. An ganz wenigen Tagen kamen keine Nahrungsbeobachtungen zu Stande. Neben der gemischten Vogelkolonie aus Lachseeschwalben und Flusseeschwalben als vornehmlicher Beobachtungspunkt wurden des Weiteren am Neufelder Hafen und auf Höhe der Kleientnahmestelle Mühlenstraßen des Öfteren Kontrollen durchgeführt. Der Weg hinzu diesen Observationspunkten wurde mit dem Fahrrad

zurückgelegt und währenddessen ebenfalls Ausschau nach der seltenen Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) gehalten. Die Kontrollstrecke nördlich der Lachseeschwalbenkolonie begutachtete das Team vor allem in der Ankunftsphase der Art um mögliche Splitteransiedlungen außerhalb der eigentlichen Kolonie auszuschließen bzw. falls vorhanden ausfindig zu machen. Im späteren Verlauf des Brutgeschehens ab Ende Juni erfolgte keine Begutachtung der Vorländer der nördlichen Deichlinie mehr. Im Jahr 2015 siedelten keine Lachseeschwalben im Bereich des Kaiser-Wilhelm-Koogs. Die Koloniausbreitung beschränkte sich auf den langjährig besetzten Standort im Neufelderkoog-Vorland.

Neben dem Datum und der Uhrzeit wurden weitere Parameter zu den Einzelbeobachtungen notiert. So wurde zum Beispiel der Ort der jeweiligen Nahrungsbeobachtung aufgenommen. Es handelt sich hierbei um Schätzwerte der genauen Lokalisierung. Die Betreuer des Artenhilfsprojektes nahmen einen bestimmten Bezugspunkt an und ergänzten diesen um einen bestimmten Wert in der Angabe an Metern. Allerdings erschien dies in der Vergangenheit praktisch nicht immer ganz einfach zu sein. Aufgrund von oftmals fehlenden Bezugsgrößen in der Marsch und Vorlandlandschaft wird seit Jahren innerhalb des Artenschutzprojektes zur Vereinfachung der Ort im Abstand von 500 Metern zum jeweiligen Bezugspunkt angegeben. Bezugspunkte waren hierbei vor allem der Bauwagenstandort, die Lachseeschwalbenkolonie, der Neufelder Hafen und die Kleientnahmestelle bei Mühlenstraßen. Im Laufe der Brutsaison wich das Betreuersteam teilweise von diesen Ortsbezeichnungen ab, da es unter anderem durch Hochwasserereignisse zu landschaftlichen Veränderungen innerhalb des Vorlandgebietes kam und neue genaue Ortsbezeichnungen gewählt werden konnten. Zum Beispiel bildete sich nach den Hochwasserereignissen am 08.07.2015 und 09.07.2015 eine abgeschnittene Überschwemmungsfläche heraus, die über zwei Wochen existierte und den Lachseeschwalben sowohl als Nahrungs- und Rückzugsraum für die nichtflüggen Jungvögel zeitweise diente.

Die verschiedenen Nahrungsbestandteile sind die wichtigsten Unterscheidungskriterien bei der Datenaufnahme. Unterschieden wurde in die Kategorien Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*), Krabbe unbestimmt (*Brachyura*), Insekt (*Insecta*), Wurm, Amphibien (*Amphibia*), Maus, Fisch, Vogelküken und sonstige Nahrungsbestandteile. Die Unterscheidung ob die Altvögel die Nahrung selbst fressen, an ihre Partner oder an die Küken verfüttern, folgt im Anschluss an die Unterscheidung der Nahrungspartikel. In manchen Fällen konnte nicht gesagt werden, wo die Nahrung abgeblieben ist. Für diesen Umstand konnte „Nahrungsverbleib ungewiss“ ausgewählt werden. Entweder kam es zu Zwischenfällen wie beispielsweise Störungen durch überfliegende Greifvögel. Das Notieren der Auswirkungen solcher Störereignisse war ebenfalls Bestandteil der Feldarbeit an Ort und Stelle. Oftmals war es auch so, dass es nicht sicher war ob die Beute an einen noch brütenden Partner oder schon an geschlüpfte Küken übergeben werden sollte. Die Altvögel sind voneinander nicht unterscheidbar. Bei beringten Exemplaren ist die Farbkombination der Ringe im Flug nicht bestimmbar. Selbst am Boden stehende Altvögel sind für konkrete Ablesungen oftmals ein Problem,

da die Vegetationshöhe im eingezäunten Brutareal im Laufe der Brutsaison stetig zunahm und damit eine Identifikation der Altvögel bei solchen Nahrungsbeobachtungen ebenfalls nicht möglich gewesen ist.

In vielen Fällen kam es auch vor, dass die nichtflügel Jungvögel manche Nahrungsbestandteile nicht aufnehmen konnten und schlussendlich die Altvögel die Nahrung selber fraßen. Deshalb kam es unter Umständen zu einer Auswahl mehrerer Kategorien für eine Nahrungsaufnahme. Für derartige Einzelfälle bei Fütterungsversuchen an die Brutpartner erfolgte dieselbe Einordnung. In vorherigen Jahren des Artenschutzprojektes wurde das Übergeben der Nahrung an die Küken höher bewertet. Sprich der Versuch eines Altvogels beispielsweise eine große Wollhandkrabbe an ein Küken zu verfüttern, reichte aus um die Nahrungsbeobachtung endgültig zu notieren. Im Falle einer nicht erfolgreichen Fütterung des Jungvogels und dem anschließenden Verzehr der Nahrung von dem Altvogel selbst, wurde vor der Brutsaison 2015 nicht beachtet. Zu guter Letzt trug der jeweilige Beobachter seine Initialen in den Aufnahmebogen ein. Um das Vorhandensein von möglichen Prädatoren wie Füchse und Marderartigen im Marsch-Vorland zu überprüfen, erfolgte an geeigneten Stellen eine Installation von selbstauslösen Wildkameras. Eine Kamera wurde auch in die Kolonie für eine gewisse Zeit gestellt um das Verhalten der Tiere zu beobachten. Auf den Aufnahmen waren im Nachhinein auch Nahrungsbeobachtungen feststellbar, die ebenfalls in die Aufnahmebögen eingefügt wurden. In regelmäßigen Abständen erfolgte die Digitalisierung der Aufnahmebögen in eine gleich aufgebaute Excel-Tabelle. Im Abschnitt für Bemerkungen war genug Freiraum vorhanden um besondere Umstände der Einzelbeobachtungen zu notieren. Im Teil der Auswertung sind diese Angaben berücksichtigt worden. Die folgenden Bilder aus der Kolonie zeigen einen kleinen Eindruck der vor Ort herrschenden Bedingungen.



**Abbildung 14:** Eine Lachseeschwalbe fliegt mit einer Chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) über die Kolonie; Foto: Lena Grieger

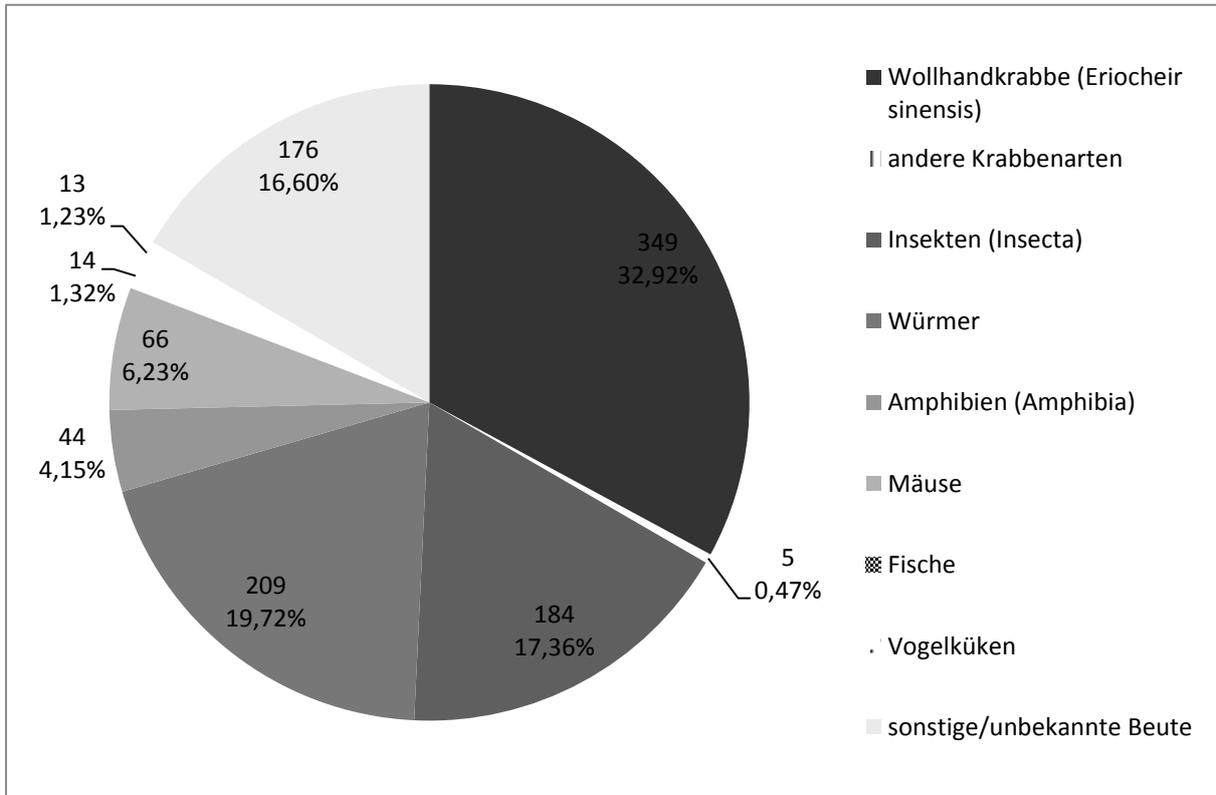
## **5. Datenauswertung – Methodik und Ergebnisse**

Bei den aufgenommenen Nahrungsbeobachtungen handelt es sich um einfache nominalskalierte Daten. Nominalskalen-Niveaus bestehen aus Häufigkeitszählungen verschiedener Ausprägungen eines Merkmals, in diesem Falle die unterschiedlichen Nahrungsbestandteile. Für nominalskalierte Daten gibt es nur wenige statistische Testverfahren, die in der Biologie Anwendung finden, jedoch für das Auswerten von Nahrungsbeobachtungen der Lachseeschwalbe nicht zielführend wären bzw. es dafür keine geeignete Fragestellung gibt. Die Auswertung beruht somit allein auf der deskriptiven Statistik.

### **5.1 Anzahl und Verhältnis der einzelnen Nahrungsbestandteile**

Bei dieser ersten Ordnung der Daten wurden die Einzelbeobachtungen der Nahrungsbestandteile zur absoluten Häufigkeit aufsummiert und die relative Häufigkeit an der Gesamtdatenmenge in Prozent berechnet. Beide Werte sind aus dem Diagramm für jede Art der Nahrung ablesbar. Die Farbenzuordnung erfolgt im Uhrzeigersinn und entspricht der Anordnung in der Legende um trotz der Verwendung von Grautönen und Schraffuren eine einfache Zuordnung zu ermöglichen. Im Anschluss an diese Gesamtdarstellung schließt sich eine weitere Vertiefung der einzelnen Nahrungspartikel an. Dies wurde für die Zuordnungen der Einzelbeobachtungen an Insekten (*Insecta*), Mäusen, Fischen, Vogelküken und sonstigen bzw. unbestimmten Nahrungsbestandteilen

durchgeführt. Die Klasse der Insekten besteht beispielsweise aus einer äußerst großen Anzahl verschiedener Ordnungen und Familien. Daher ist es interessant zu wissen, welche Ordnungen oder Familien der Insekten verfüttert wurden.



**Diagramm 1: Anzahl und Verhältnis der einzelnen Nahrungsbestandteile in der Brutsaison 2015**

Den größten Teil der Nahrungsbeobachtungen mit ca. einem Drittel aller Registrierungen entfallen auf Chinesische Wollhandkrabben (*Eriocheir sinensis*). Würmer sind zu fast 20 Prozent die zweithäufigste Nahrung in der Brutsaison 2015 für die Lachseschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) gewesen. Der Anteil von Insekten im Gesamtspektrum beläuft sich auf ca. 17 Prozent. Sonstige bzw. unbestimmte Nahrungspartikel belegen einen ähnlich hohen Wert. 66 Beobachtungen oder ca. 6% der Beobachtungen entfallen auf Mäuse. In 44 Beobachtungen bildeten Lurche (*Amphibia*) die Nahrungsquelle. Weitere niedrige einstellige Prozente der Datenmenge sind Fischen, unbestimmten Krabben und Vogelküken zuzuordnen.

Bei drei Beobachtungen konnten genauere Angaben zu den verfütterten Fischen gemacht werden. Es handelte sich hierbei um eine nicht weiter spezifizierte Plattfischart (*Pleuronectiformes*), vermutlich einem Atlantischen Hering (*Clupea harengus*) und einem sicher bestimmten Dreistachligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*). Die Beobachtungen stammen vom 17.06.2015 bzw. bei letztgenannter Beute vom 02.07.2015.

Bei lediglich einer Nahrungsübergabe von Mäusen wurde die Beute taxonomisch eingegrenzt. Die Betreuerin Lena Grieger beobachtete am 20.06.15 einen Altvogel, der ein Küken mit einer Spitzmaus

(*Soricidae*) fütterte. Vogelküken konnten im Gegensatz zu den anderen Nahrungsquellen sehr sicher bestimmt werden, da im Neufelderkoog-Vorland auch andere Vogelarten nisten und das Betreuersteam deren Kükenentwicklung bis zum Flüggewerden im Zuge der Arbeit vor Ort ebenso mitverfolgt hat. In acht Fällen von insgesamt 13 Beobachtungen prädierten Altvögel der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) Nester der Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*). Weitere Einzelnachweise gibt es von erbeuteten Austernfischer-, Lachmöwen-, Rotschenkel- und Säbelschnäblerküken. Zu Lurchen (*Amphibia*) lagen zum Abschluss keine Konkretisierungen vor. Es handelte sich aber der Erfahrung aller Beobachter nach um *Anura* (Froschlurche) Von den fünf Beobachtungen bei denen es sich nicht um eine Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) sondern um eine andere Krabbenart handelte, entfallen zwei auf vermutliche und eine Beobachtung auf eine sicher bestimmte Schwimmkrabbe (*Liocarcinus holsatus*). Es gab weiterhin eine Registrierung einer Strandkrabbe (*Carcinus maenas*) als Beute. Von den 149 insektenspezifischen Beobachtungen wurden in 34 Fällen nähere Angaben zur Taxonomie der Beute gemacht. Natürlich beruht dies auf freiwilliger Basis und den Beobachtungsbedingungen. Viel wichtiger und ausschließlich gefordert war in jedem Fall die korrekte Einordnung in die Hauptkategorien des Beutespektrums. Gerade die Beobachtungen mit Insekten als Beute gingen sehr schnell von statten, sodass eine genaue Identifizierung der Beute oft gar nicht möglich war. Die genauen Einordnungen dieser 31 Einzelfälle spiegelt folgende Tabelle wieder:

**Tabelle 1: näher spezifizierte Angaben zu den Nahrungsbeobachtungen mit Insektenanteil in der Brutsaison 2015**

vermutete Beute an Insekten		
<i>Lepidoptera</i>	<i>Apoidea</i> (Bienenartige)	<i>Coleoptera</i>
4	3	1

sicher bestimmte Beute an Insekten			
<i>Lepidoptera</i>	<i>Apoidea</i> (Bienenartige)	<i>Coleoptera</i>	<i>Orthoptera</i>
17	1	4	1

Durch das Beobachten aus den Hochsitzen direkt an der Kolonie waren teilweise detailliertere Aussagen möglich. So bestätigte Lena Grieger am 12.06.2015 eine Kükenfütterung mit einem Laufkäfer der Gattung *Pterostichus*. sowie die Fütterung eines Jungvogels mit einem Exemplar der Insektengattung *Bombus*. Weiterhin ergaben zwei Beobachtungen eine vermutete Fütterung des Distelfalters (*Vanessa cardui*) sowie zwei mögliche Übergaben an Lepidoptera der Gattung *Pieris*.

Die genaue Beutebestimmung bei der Gruppierung der Würmer ist nicht oft notiert worden. Es handelte sich höchstwahrscheinlich größtenteils um *Lumbricidae* (Regenwürmer). Am 18.06.2015 beobachtete Klaus-Jürgen Papke die einzige sichere Übergabe eines Wattwurms (*Arenicola marina*) an einen Jungvogel. Ab Mitte Juli hielten sich jedoch schon mehrere Jungvögel im Wattbereich auf und ließen sich dort von den Elterntieren füttern. Die noch größere Beobachtungsentfernung als zur Kolonie inklusive der dazugehörigen Beobachtungsumstände, wie flimmernde Luft an heißen

Sommertagen, erlaubte keine Bestimmungsarbeit der Beute. Abschließend folgt nun der genaue Blick auf die sonstigen und unbekanntes Bestandteile der Nahrung. Von 175 Einzelbeobachtungen entfielen 45 vermutete und 23 sichere Beobachtungen auf *Crangon crangon* (Nordseegarnele/Sandgarnele). Das sind somit die ersten Nachweise dieser Art als Teil der Nahrung der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) im Neufelderkoog-Vorland, weil in den vergangenen Brutperioden derartige Beobachtungen nicht gelangen (MÜNDL. MITTEILUNG MARKUS RISCH 2015). Die taxonomischen Zuordnungen der insgesamt 88 Konkretisierungen der Nahrungsbestandteile spiegelt folgende Tabelle wieder:

**Tabelle 2: näher spezifizierte Angaben zu den Nahrungsbeobachtungen mit sonstigen bzw. unbestimmten Nahrungsbestandteilen in der Brutzeit 2015**

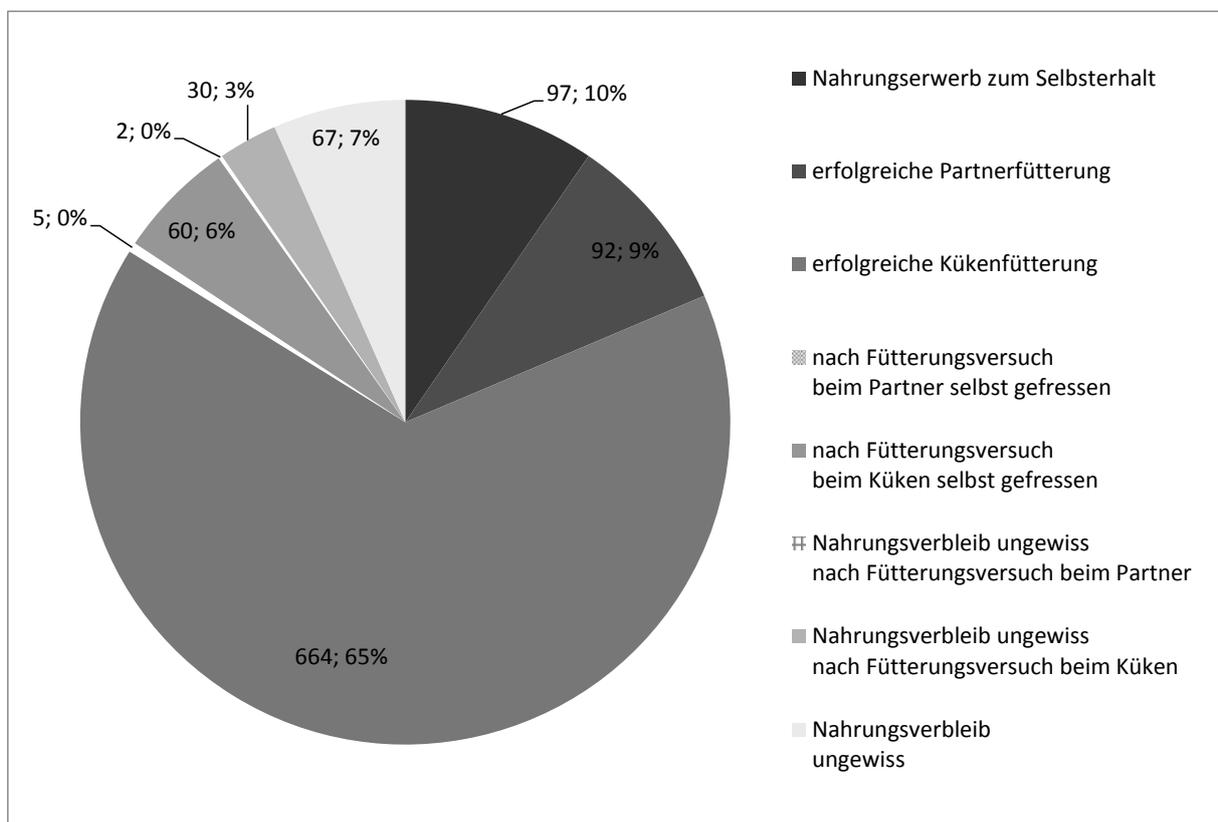
vermutete Beute der Lachseeschwalbe							
<i>Crangon crangon</i>	<i>Amphipoda</i>	<i>Gastropoda</i>	<i>Osteichthyes</i> (Knochenfische)	<i>Bivalvia</i>	<i>Arenicola marina</i>	<i>Anura</i>	<i>Insecta</i>
45	2	4	4	2	1	1	1

sicher bestimmte Beute der Lachseeschwalbe		
<i>Crangon crangon</i>	<i>Gastropoda</i>	<i>Amphipoda</i>
23	1	4

## 5.2 Das Auftreten der verschiedenen Möglichkeiten an Nahrungsübergaben

Neben den Bestandteilen der Nahrung ist weiterhin das Verhältnis zwischen den Fütterungen an die Partner und an die Küken von Interesse beziehungsweise in welcher Relation die Nahrungsaufnahme zur Selbsterhaltung der Altvögel zu den genannten Fütterungsarten steht. Folgende Darstellung gibt darüber Informationen preis:



**Diagramm 2: Das Auftreten der verschiedenen Möglichkeiten an Nahrungsübergaben**

Die Methodik dieser Darstellungsvariante beruht auf demselben Prinzip der ersten Auswertungsvariante. Der Anteil der Kükenfütterungen fällt dabei mit ca. 65 Prozent am größten aus. Das Fressen der Beute durch die Jäger selbst bildet bei der Darstellung den zweithäufigsten Anteil. Den drittgrößten Part an der Gesamtmenge der Nahrungsbeobachtungen entfällt auf Partnerfütterungen mit 92 Einzelbeobachtungen. Ca. 7% aller Nahrungsbeobachtungen konnten nach Entdecken des Altvogels mit der Beute aufgrund verschiedenster Umstände manchmal nicht weiter verfolgt werden und wurden in die Kategorie „Nahrungsverbleib ungewiss“ eingeordnet. In 60 Fällen fraßen die Elterntiere die Beute selber, nachdem der Versuch die Nahrung an die Küken zu übergeben, gescheitert war. In weiteren 30 Einzelbeobachtungen verloren die Mitglieder des Betreuerenteams nach einem Fütterungsversuch bei Küken die Altvögel mit der Beute aus den Augen, sodass die eigentliche Fütterung, fraglich welchen Empfänger diese galt, nicht registriert wurde. Abschließend steht fest, dass in ca. 90 Prozent der aufgenommenen Daten die Nahrungsbeobachtungen zu Ende verfolgt wurden.

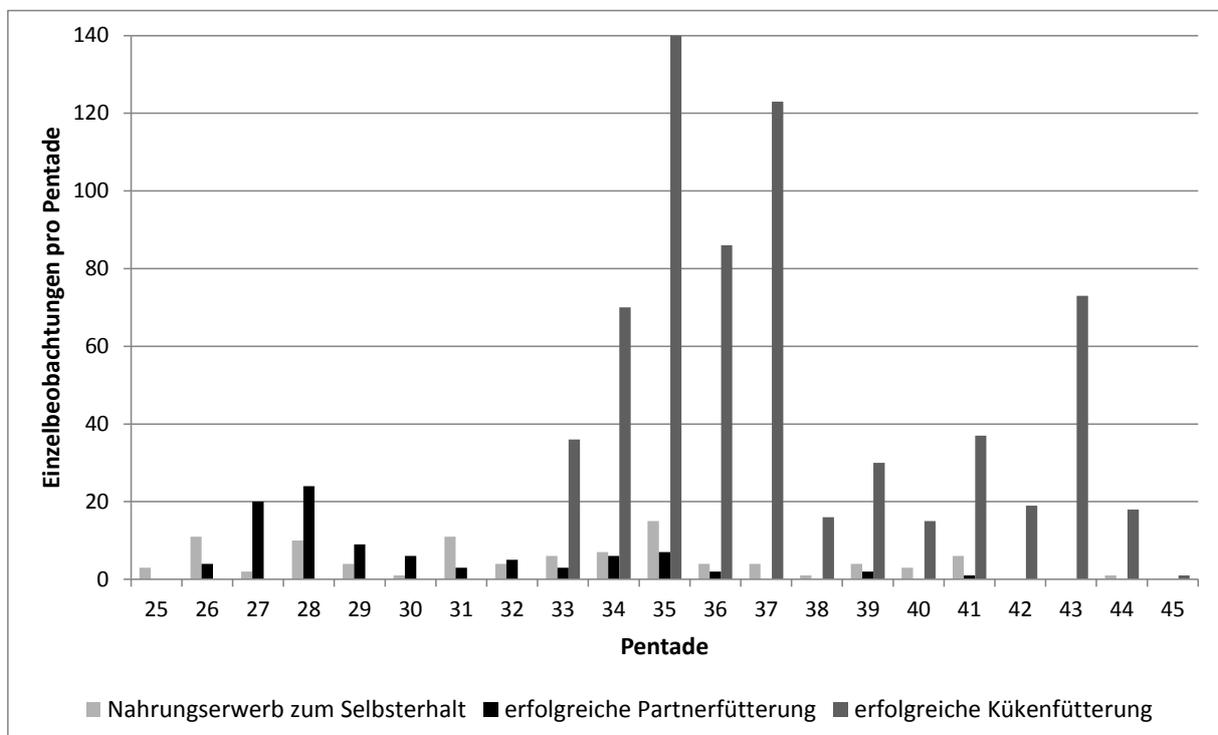
### **5.3 Das Auftreten der Möglichkeiten an Nahrungsübergaben im zeitlichen Kontext**

Aufbauend auf die Darstellung unter Punkt 5.2. ist nun von Interesse in welchen zeitlichen Abständen die Selbsternährung der Altvögel sowie die erfolgreichen Küken- und Partnerfütterungen fallen. Es geht hierbei um die drei Varianten, die in 5.2. am häufigsten auftraten. Hierfür erwies sich die Darstellung in Pentaden als geeignet, da an manchen Tagen kaum Nahrungsbeobachtungen zu verzeichnen waren. Um solche Erfassungslücken auszublenden und die Ergebnisse interpretierbarer zu machen, wurden die Einzelbeobachtungen zu Pentadenwerten aufsummiert. Ein Pentadenwert entspricht demnach dem Wert aller Einzelbeobachtungen innerhalb von fünf Tagen. In zeitlichen ornithologischen Auswertungen spielen Pentaden eine wichtige Rolle, wie bei Auswertungen von Zugverhalten einzelner Arten. Für den Zeitraum eines Jahres ergeben sich demnach 73 Pentaden. Die genauen Abschnitte, die für die Lachseeschwalbenbrutsaison 2015 relevanten Zeiträume spiegelt folgende Tabelle wieder:

Pentade	Zeitspanne
25	01.05.2015-05.05.2015
26	06.05.2015-10.05.2015
27	11.05.2015-15.05.2015
28	16.05.2015-20.05.2015
29	21.05.2015-25.05.2015
30	26.05.2015-30.05.2015
31	31.05.2015-04.06.2015
32	05.06.2015-09.06.2015
33	10.06.2015-14.06.2015
34	15.06.2015-19.06.2015
35	20.06.2015-24.06.2015
36	25.06.2015-29.06.2015
37	30.06.2015-04.07.2015
38	05.07.2015-09.07.2015
39	10.07.2015-14.07.2015
40	15.07.2015-19.07.2015
41	20.07.2015-24.07.2015
42	25.07.2015-29.07.2015
43	30.07.2015-03.08.2015
44	04.08.2015-08.08.2015
45	09.08.2015-13.08.2015

**Tabelle 3: Pentadenzeiträume**

Im Anschluss folgt nun die Darstellung der Ergebnisse auf Grundlage dieser Zeitraumangaben.

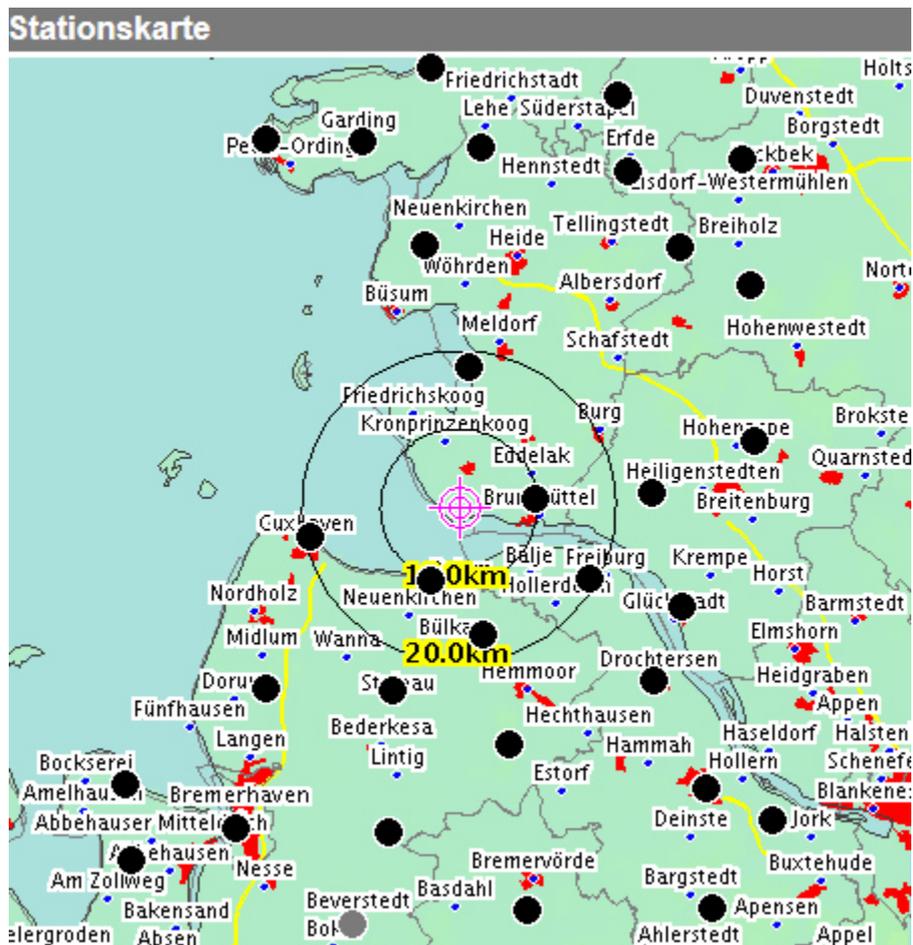


**Diagramm 3: Das Auftreten der Möglichkeiten an Nahrungsübergaben im zeitlichen Kontext**

Natürlicherweise erlischt der Selbsterhaltungstrieb der Altvögel nicht während der Brutzeit und ist während der gesamten Brutperiode gleichmäßig ausgeprägt. Aus der Grafik ist jedoch ersichtlich, dass zu Beginn der Brutperiode vom 11.05.2015 bis zum 20.05.2015 ein deutlich größerer Anteil der Beute an die Partner verfüttert wurde, als in der Zeit danach. Erstmals stellte das Betreuersteam in Pentade 33 die ersten Kükenfütterungen fest. Genau datiert wurde die erste Fütterung eines Kükens in der Brutsaison 2015 auf den 10.06.2015 um 16:55 Uhr. Bis zur Pentade 37 bewegen sich die Fütterungszahlen an die Küken auf einem sehr hohen Niveau, ehe sich diese ab der 38. Pentade auf einem schwankenden Niveau befinden. In der Zeitspanne vom 30.07.2015 bis zum 03.08.2015 stieg die Zahl der Nahrungsbeobachtungen noch einmal auf 73 an, ebenso viel wie am Rekordtag dem 23.06.2015 festgestellt werden konnte. Anhand dieser Darstellung lassen sich auch die brutrelevanten Zeiträume genauer klassifizieren. Von Pentade 25 bis 28 liegt der Zeitraum der Ansiedlung inklusive der Partneranwerbung. Darauf folgt bis einschließlich Pentade 34 der Hauptbebrütungszeitraum der Eier. Überschneidend beginnt bereits in Pentade 33 der Fütterungszeitraum, der bis zum Ende der Saison anhält, jedoch die höchste Frequenz an Fütterungen bis Pentade 37 zu verzeichnen ist. Kurz vor dem Wegzug der Individuen nehmen abermals die Nahrungsbeobachtungen zu.

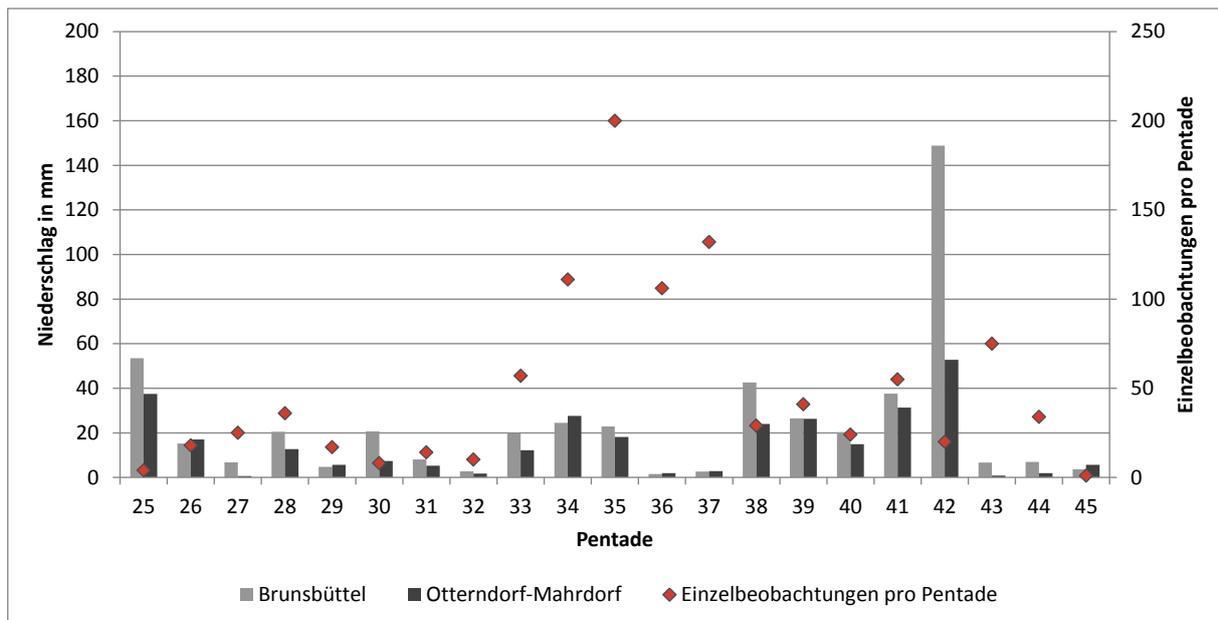
#### **5.4 Wetterdatenanalyse**

Nahrungsbeobachtungen können nur aufgenommen werden, wenn die Wetterverhältnisse dies zulassen. Im Allgemeinen spielen hierfür Windrichtung, Windstärke und der Niederschlag eine wesentliche Rolle. Im Folgenden liegt das Augenmerk nur auf den niedergegangenen Regen im Umkreis der Hauptbeobachtungsorte. Hierfür wurde auf Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zurückgegriffen. Genauer gesagt wurden die Daten aus dem Serviceportal Weste XL des DWD exportiert und in Excel aufbereitet. Die Niederschlagswerte stammen aus den Ermittlungsstationen Brunsbüttel, östlich der Kolonie und Otterndorf-Mahrdorf, südlich des Koloniestandortes auf der anderen gegenüberliegenden Elbseite. Es handelt sich bei diesen zwei Orten um die nächstgelegenen Messstationen des DWD zur Kolonie und sind ungefähr zehn Kilometer um den Neufelderkoog herum gelegen. Die Kartografische Darstellung des Messstationennetzes des DWD aus der Region ermöglicht einen besseren Überblick.



**Abbildung 15: Lage der Wetterstationen Brunsbüttel und Otterndorf-Mahrdorf im Bezug zum Neufelderkoog (magentafarbenes Kreuz); Kartengrundlage: DWD**

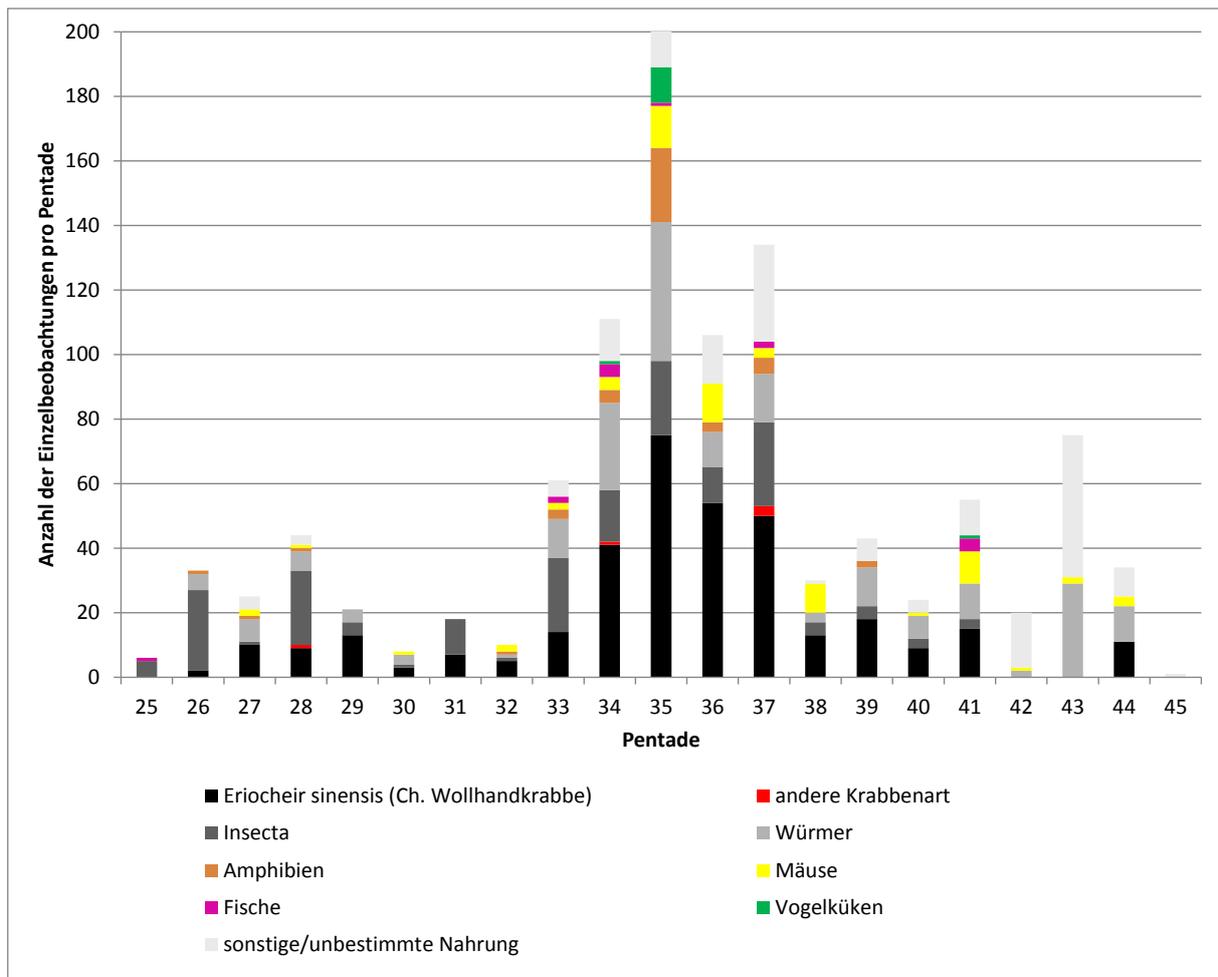
Die Niederschlagswerte sind Tageswerte, die zu den schon bekannten Pentadenwerten aus der vorherigen Analyse aufsummiert wurden. Vergleichend hierzu erschien eine Darstellung der Einzelbeobachtungen pro Pentade als sinnvoll, um einen möglichen Einfluss der Niederschlagsmengen auf das Erfassen von Nahrungsbeobachtungen sichtbar zu machen. Auffällig sind hauptsächlich die Niederschlagsmengen aus der Pentade 42 vom Standort Brunsbüttel bei gleichzeitigem niedrigem Wert für die Anzahl der Einzelbeobachtungen in diesem Zeitabschnitt. Aus eigener Erfahrung kann ich die hohen Niederschlagsmengen an der Messstation Brunsbüttel auch für den Neufelderkoog während dieser Zeit bestätigen. Es war zudem auffällig, dass auf der anderen Elbseite weniger Niederschlag fiel. Im Gegensatz zu verregneten Tagen, sind die Beobachtungsbedingungen an windigen Tagen anders einzuschätzen. Auch bei unterschiedlichen Windverhältnissen war es möglich Nahrungsbeobachtungen aufzunehmen. Entweder man suchte sich einen windgeschützten Bereich am Bauwagen oder ein Betreuer saß ohnehin im windgeschützten Hochsitz. Eine Ausnahme stellten sehr windige Tage dar an denen nicht beobachtet werden konnte. Generell lohnt es sich nicht in regnerischen Momenten Nahrungsdaten aufzunehmen, weil die Altvögel die Küken bzw. Jungvögel hudern.



**Diagramm 4: Auswirkungen der Niederschläge, gemessen bei Brunsbüttel und Otterndorf-Mahrdorf, auf die Beobachtungsintensität im Brutzeitverlauf**

### 5.5 Die verschiedenen Bestandteile der Nahrung im Verlauf der Brutzeit 2015

Dieselbe Methode der Pentadeneinteilung lässt sich auch auf die verschiedenen Arten der Beute anwenden. Hierfür erfolgte eine Addierung der Einzelbeobachtungen für jede Art der Beute pro Pentade. Im Anschluss erfolgte die Darstellung im gestapelten Säulendiagramm. Hierbei eignete sich nicht die ausschließliche Anwendung von Grautönen, sodass als Ergänzung grellere Farben für nicht so häufig aufgetretene Beutearten genutzt wurden. Somit wird die Unterscheidung der verschiedenen Graunuancen besser sichtbar.



**Diagramm 5: Die verschiedenen Bestandteile der Nahrung im Verlauf der Brutsaison 2015**

Im Großen und Ganzen spiegelt sich in dieser Darstellung ein ähnliches Bild der Verteilung wieder wie in der vorher erläuterten Grafik, da der größte Anteil aller Nahrungsbeobachtungen auf die Kükenfütterungen entfällt. Die Periode, die hier am deutlichsten hervorgeht, ist die Zeitspanne von der 33. bis zur 37. Pentade. In Datumsangaben ausgedrückt ist das der Zeitraum vom 10.06.2015 bis zum 04.07.2015. Es betrifft die Zeit unmittelbar nach dem Kükenschlupf und der darauffolgenden Fütterungszeit zur Jungenaufzucht. Nach dieser Zeit bewegen sich die Beobachtungszahlen auf einem schwankenden mittleren Niveau, ehe diese kurz vor dem Ende der Brutzeit nochmals ansteigen. Betrachtet man die einzelnen Bestandteile des Beutespektrums genauer, so wird deutlich zu welchen Zeitpunkten manche Beute überwiegend oder andere wiederum ausschließlich gefressen wurde. Aus der Darstellung ersichtlich ist zum Beispiel, dass die Fütterung von Vogelkücken nahezu ausschließlich zwischen dem 20.06. und dem 24.06.2015 erfolgte. Dasselbe lässt sich auch für die Fütterungen von *Anura* (Froschlurchen) konstatieren, auch wenn diese Amphibien in der gesamten Hauptfütterungszeit nach dem Kükenschlupf Bestandteil des Nahrungsspektrums waren. Entsprechend der Gesamtverteilung der Beutetiere sind in dieser Auswertungsvariante die schwarz eingefärbten Säulen für die *Eriocheir sinensis* (Chinesische Wollhandkrabbe) unübersehbar und

machen auch den größten Anteil aus. Lediglich zum Ende der Brutsaison scheinen diese *Crustaceen*, wohl geschuldet dem erhöhten Anteil an sonstigen oder unbestimmten Beutetieren, keine große Rolle mehr zu spielen. Ein erhöhter Anteil an Mäusen im Verlauf der Brutsaison ist vor allem in den Pentaden 35, 36 und 38 zu verzeichnen. In den anderen Pentaden bewegt sich das Niveau derartiger Nahrungsbeobachtungen auf sehr niedrigerem Niveau. Beobachtungen mit Insekten als Beute stehen in einem anderen zeitlichen Kontext. Vor allem zu Beginn der Brutperiode stellen Insekten, sowohl zur Selbsternährung nach der Ankunft im Brutgebiet, als auch zur Fütterung der Partner bzw. zur Partneranwerbung, eine wichtige Nahrungsgrundlage dar. Die Übergaben an die Partner wurden vor allem in der Pentade 28 am Neufelder Hafen registriert. Weiterhin bilden Insekten eine wichtige Nahrungsquelle zur Hauptzeit der Jungenaufzucht im Zeitraum zwischen dem 10.06.2015 bis zum 04.07.2015. Im restlichen Brutverlauf spielen Insekten keine wichtige Rolle. Würmer nehmen zu jeder Zeit innerhalb der Brutperiode eine wichtige Rolle als Nahrungsquelle ein. Natürlicherweise ist die Stückzahl zur Zeit der Jungenaufzucht am größten. Jedoch kurz vor dem Wegzug war der größte Anteil am Verhältnis der einzelnen Nahrungsbestandteile zu verzeichnen.

### 5.6 Verhältnisdarstellung der Nahrungsbestandteile im Verlauf der Brutzeit 2015

Im vorherigen Abschnitt lag der Fokus auf der Pentadenverteilung der absoluten Häufigkeiten der einzelnen Nahrungsbestandteile. Im Anschluss daran soll nun das Verhältnis der Hauptnahrungsquellen in diesen Fünftagesabschnitten ermittelt werden. Um eine Übersichtlichkeit der Farben und dementsprechend der Daten zu haben, liegt das Augenmerk auf den wichtigen Nahrungsbestandteilen *Eriocheir sinensis* (Chinesische Wollhandkrabbe), Würmer, Insekten und sonstigen oder unbestimmten Nahrungsbestandteilen. Das übrig gebliebene Beutespektrum wird unter „andere“ erfasst. Die Darstellung erfolgt als Komponenten-Stabdiagramm, erstellt in Microsoft Excel, welches die relativen Häufigkeiten der Beutemerkmale selbstständig berechnete.

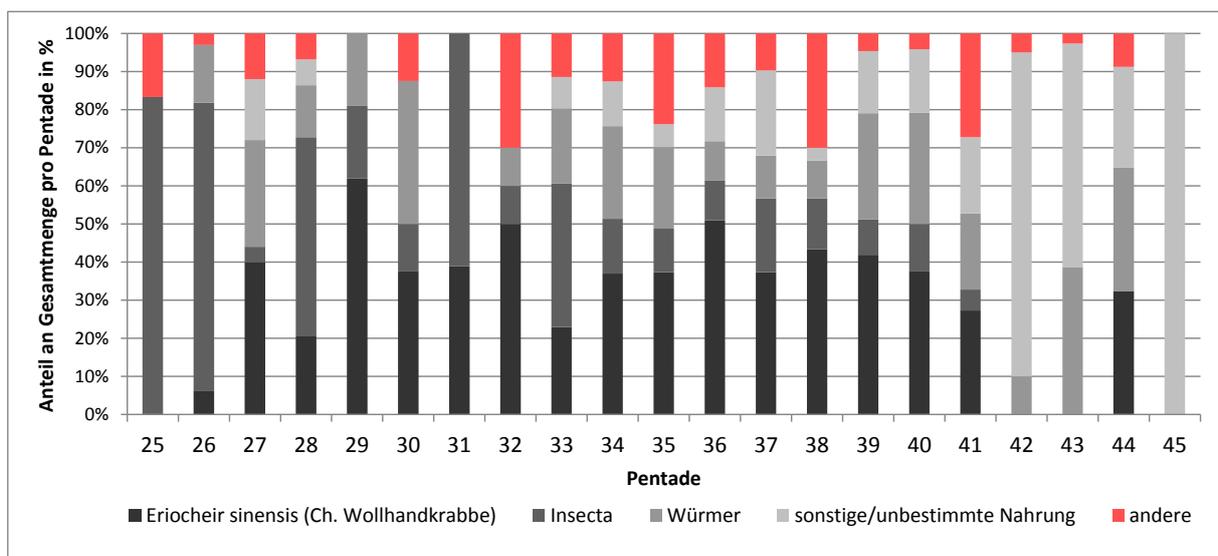


Diagramm 6: Verhältnisdarstellung der Nahrungsbestandteile im Verlauf der Brutzeit 2015

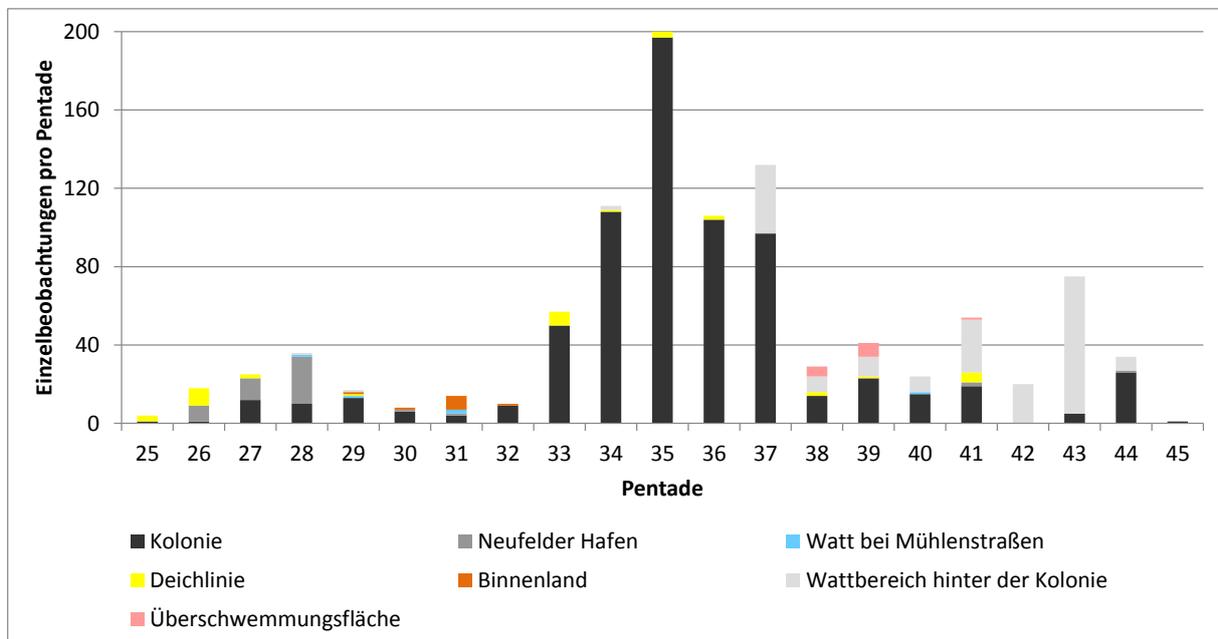
Zum besseren Verständnis ist es von Vorteil, die vorherige Analyse vergleichend zu Rate zu ziehen. Wie auch schon im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, ist auffallend, dass nach Ankunft im Brutgebiet Insekten als Nahrungsgrundlage dienen. In Pentade 28 dominiert der Anteil der Insekten das Verteilungsbild der Nahrungsbestandteile. Auch wenn dieser Eindruck lediglich durch 23 erbeutete Tiere gestützt wird, entfallen zwölf Beobachtungen davon auf erfolgreiche Partnerfütterungen. Obwohl gerade zur Hauptaufzuchtzeit der Jungvögel im Vergleich insgesamt deutlich mehr Einzelbeobachtungen des gesamten Beutespektrums erbracht wurden als zu Beginn der Brutsaison, liegt dieser Wert auf demselben Niveau wie in Pentade 33. Lediglich in Pentade 26 und 37 wurden mehr Insekten gefressen. Der in der Grafik abzulesende große Anteil an Insekten zur Zeit der Eierbebrütung in Pentade 31 beläuft sich in der Realität auf nur 11 Beutetiere. Die Häufigkeiten der Nahrungsbeobachtungen bewegen sich ab Pentade 38 auf einem niedrigeren Niveau als zur Hauptfütterungszeit davor. In der Verhältnisdarstellung bewegt sich der Anteil der Insektenfütterungen von Pentade 38 bis 41 auf einem niedrigen Niveau, ehe diese in der Zeit danach keine Rolle mehr spielen. Zum Ende der Brutzeit dominiert in dieser Darstellungsvariante der Anteil der sonstigen und unbestimmten Nahrungsbestandteile. Verglichen mit der Darstellung der absoluten Häufigkeiten, sind die Zahlen auf einem hohen einstelligen oder sehr niedrigen zweistelligen Bereich. Nur die Pentaden 37 mit 30 und 43 mit 44 unbestimmten bzw. sonstigen Nahrungsbestandteilen stechen heraus. Das sind genau die Zeitabschnitte in denen eine häufige Fütterung mit Sandgarnelen (*Crangon crangon*) registriert wurde. *Eriocheir sinensis* (Chinesische Wollhandkrabbe) macht im Verlauf der Brutsaison einen erheblichen Anteil aus. In der Verhältnisdarstellung schwankt der Anteilswert in der Regel von 20 bis 50 Prozent an der Gesamtmenge aller Nahrungsbestandteile pro Pentade. Ähnlich der ersten Analyse bestätigt sich auch hier die große Bedeutung *Eriocheir sinensis* (Chinesische Wollhandkrabbe) an der gesamten Nahrungszusammensetzung. Nur zum Anfang und Ende der Brutzeit ergeben sich aus der Verhältnisdarstellung Lücken für diese Art der Nahrung. Würmer stellen auch über den gesamten Brutzeitraum hinweg eine wichtige Nahrungsgrundlage dar und konnten fast in jeder Pentade als Bestandteil der Nahrung erfasst werden. In nur wenigen Pentaden ermittelte das Betreuerenteam keine Würmer bei Nahrungsbeobachtungen. Die höchste Anzahl an Würmern ermittelten die Betreuer der Lachseschwalbenkolonie in Pentade 35 mit insgesamt 43 Stück.

### **5.7 Die Nutzung verschiedener Beobachtungsorte im zeitlichen Verlauf**

In der letzten grafischen Darstellung, die im Zuge der Datenauswertung gewonnen werden konnte, liegt der Fokus auf den unterschiedlichen Beobachtungsorten. Zum einen betrifft dies die Orte an denen die Altvögel Nahrung erbeuteten als auch Orte an denen die Nahrung an die Küken oder den Partner übergeben wurden. Je nach Einzelfall kann dies ganz unterschiedlich aufgenommen worden sein. Für den Fall, dass ein Altvogel nicht weiter verfolgt werden konnte, notierte man den Ort der letzten Sichtung. Falls der Altvogel die Nahrung für sich selbst fing, trug man den entsprechenden Ort

des Nahrungserwerbs in den Aufnahmebogen ein. Damit eine Darstellung der Beobachtungsorte im zeitlichen Verlauf überhaupt möglich ist, war es unabdingbar, dass vorher eine Vereinfachung bzw. ein Zusammenfügen der verschiedenen Ortsangaben erfolgen muss. Dafür war ein Wegfall der Entfernung zur Kolonie bei den Binnenlandbeobachtungen und den Registrierungen an der Deichlinie von Nöten. Weitere verschiedene Bezeichnungen, die aber im Verständnis denselben Ort betiteln sollten, liefen für diese Auswertung unter einer Rubrik. Um verschiedene Tendenzen vom Raum-Zeit-Verhalten ableiten zu können, erfolgte abermals eine Summierung der verschiedenen Beobachtungsorte je Einzelbeobachtung zu einem Pentadenwert. Somit ist dieses Diagramm auch mit den vorher erstellten Darstellungen vergleichbar. Die Höhe der einzelnen Säulen ergibt sich aus der Summe der Einzelbeobachtungen pro Pentade. Für diese Darstellung fand abermals die Mischung aus grellen farbigen und verschiedenen Abstufungen an Grautönen Anwendung. Den mit Abstand größten Anteil an Beobachtungen erzielten die Beobachter in der Kolonie selbst. In allen Fällen erfolgte die Beobachtung von den Hochständen oder der Bauwagenunterkunft aus. Gerade zur Hauptaufzuchtzeit der Küken von Pentade 33 bis zur Pentade 37 überragen die Beobachtungen in der Kolonie. Zum Anfang und Ende der Brutsaison ermittelte der Betreuerstab durchaus an anderer Stelle mehr Beobachtungen. Zwar wurden an der Deichlinie um den Bauwagenstandort herum in der gesamten Brutzeit jagende Altvögel beobachtet, jedoch registrierten die Betreuer von den insgesamt wenigen Beobachtungen in den Pentaden 25 bis 27 die meisten entlang des Küstenschutzbauwerkes. Zum Anfang der Brutperiode hatten die Mitarbeiter des Artenhilfsprogramms genügend Freiraum um das Umland genauer nach Lachseeschwalben abzusuchen. Da der Neufelder Hafen aus den vergangenen Jahren als Nahrungshabitat der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) bekannt gewesen ist, suchten die angestellten Ornithologen des Artenhilfsprojektes des Öfteren diesen Ort auf. Gerade zur Ankunftszeit im Brutgebiet, bis einschließlich Pentade 28, erfolgten viele Registrierungen an Jagdverhalten und Übergaben an die zukünftigen Brutpartner im Hafenbereich von Neufeld. Im späteren Jahresverlauf spielte der Neufelder Hafen als Jagdgebiet eine dagegen sehr untergeordnete Rolle, im Gegensatz zum Zeitraum der Pentade 28, als 24 Einzelbeobachtungen dort ermittelt wurden. Weit im Binnenland erfolgten so gut wie keine Beobachtungen. Stattdessen konzentrierte sich dieser Teil der Beobachtungen auf den direkten Bereich hinter der Deichlinie, nahe der Kolonie während der Eibebrütung von Pentade 29 bis 32. Mit fortschreitendem Brutverlauf nahm auch die Anzahl der Beobachtungen im Wattbereich deutlich zu. Zum Ende der Brutsaison 2015, mit Ausnahme der Pentade 43, wurde sogar die Mehrheit an Beobachtungen im Watt ermittelt. Nach einem Hochwasserereignis am 05.05.2015 blieb ein überschwemmter Bereich innerhalb der Marsch östlich der Kolonie zurück. Dahin wurden während der starken Flut wenige Küken verdriftet und hielten sich zum Teil mit Altvögeln dort auf. Diese Küken wurden von den Altvögeln laut den Daten ausschließlich am 09.07.2015 und dem 10.07.2015 gefüttert. Weil diese beiden Tage genau die Grenze zwischen 2 Pentaden bilden, erscheint die Darstellung in der folgenden Art und Weise. Am

22.07.2015 erbeutete ein Altvogel letztmalig eine *Eriocheir sinensis* (Chinesische Wollhandkrabbe) an der Überschwemmungsfläche. Die sehr wenigen Beobachtungen an der Kleientnahmestelle Mühlenstraßen spielen im Verlauf der Brutsaison keine Rolle und betrifft nur Altvögel, die für sich selbst auf Nahrungssuche waren oder bei denen ein schlussendlicher Empfänger der Nahrung nicht ersichtlich war.



**Diagramm 7: Die Nutzung verschiedener Beobachtungsorte im zeitlichen Verlauf**

### 5.8 Besondere Beobachtungen

Am 15.05.2015 um 21:02 Uhr jagte eine adulte Sturmmöwe (*Larus canus*) einem Lachseeschwalben-Altvogel (*Gelochelidon nilotica*) eine Maus ab. Es bestand daher auch eine zwischenartliche Konkurrenz an Nahrung zumindest zwischen diesen beiden Spezies. Eine innerartliche Konkurrenz um Nahrung gab es zumindest im direkten Koloniebereich auch. So raubte ein Altvogel dem anderen die Beute am 20.06.2015, bevor der Erstjäger diese an den Jungvogel übergeben konnte. Am 26.06.2015 und 30.06.2015 fiel jeweils eine weitere Szenerie dieser Art dem Betreuersteam auf. Zu Beginn der Brutzeit versuchten die Männchen, die sich während des Zuges noch keinen Partner anwarben, dies im Brutgebiet zu tun. In Einzelfällen konnte dieses Verhalten näher dokumentiert werden. Beispielsweise gelang Klaus-Jürgen Papke am 21.05.2015 eine Beobachtung, bei der ein Männchen versuchte gleich bei drei Weibchen ein Nahrungsstück zu übergeben. Das männliche Tier war jedoch bei keinem Weibchen mit der Chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) erfolgreich. Mitunter können diese Übergaberversuche lange andauern, welches eine Beobachtung vom 25.05.2015 zeigt. An diesem Tag wurde ein männlicher Altvogel ab 14:53 Uhr sieben Minuten beim Partneranwerben verfolgt bis schlussendlich dieses Tier die Beute selbst fraß. Bei den Fütterungen an die Küken gelangen dem Betreuersteam Registrierungen spezieller Verhaltensweisen

der adulten Tiere. Am 18.06.2015 beobachteten Lena Grieger und Klaus-Jürgen Papke ein Elterntier, das versuchte beide Küken mit derselben Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) zu füttern. Am 18.07.2015 fiel Klaus-Jürgen Papke ebenfalls ein solches Verhalten auf. Weiterhin fütterte am 24.06.2015 um ca. 16:15 Uhr ein Brutpaar zwei Küken. Ob beide Altvögel auf Nahrungssuche waren, geht aus den Aufzeichnungen nicht weiter hervor, jedoch übernahmen beide Altvögel jeweils die Fütterung eines der zwei Küken. Die Elterntiere teilten sich dementsprechend die Fütterungsarbeit. Bei einem speziellen Nest fiel zwischen dem 02.07.2015 und dem 04.07.2015 bei fünf Beobachtungen auf, dass viermal das optisch besser konditionierte größere Küken dem anderen weniger kräftigeren erscheinenden Küken bei der Nahrungsübergabe bevorzugt wurde. Über die gesamte Brutzeit herrschte durch die hohe Brutdichte der verschiedenen Vogelarten in der Kolonie eine gewisse Nervosität, die sich durch das oft für den Betreuerstab rätselhafte Auffliegen der gesamten Mischkolonie zeigte. Die Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) flogen des Öfteren über die Kolonie um das Nest oder die Jungvögel zu lokalisieren. Dies klappte oftmals nicht auf Anhieb. Manchmal verließen die Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) nicht einmal die Kolonie für die Nahrungssuche. So pickten die Altvögel direkt in Nestnähe Insekten im Marschvorland innerhalb der Kolonie auf und fütterten die Jungen. Nachweislich wurde allerdings nur eine derartige Beobachtung in den Bemerkungen am 18.06.2015 genauer beschrieben. Zu guter Letzt portionierten die Altvögel die Nahrungsbestandteile teilweise oder versuchten zumindest den Küken das Schlucken der Beute zu erleichtern. Dafür wendeten und schüttelten die Elterntiere die Nahrung oft mit dem Schnabel um eine Zerkleinerung zu erreichen. Beispielhaft ist hierfür vor allem *Eriocheir sinensis* (Chinesische Wollhandkrabbe) als Beute. In 14 Fällen zerkleinerten die Alttiere die Beute und rissen die Pereiopoden aus dem Carapax heraus. Zehnmal verfütterten die Elterntiere den Carapax und zweimal die Pereiopoden an die Küken.

## **6. Diskussion der Ergebnisse**

Zuallererst sind an dieser Stelle Kritiken an der Datenaufnahme angebracht. Im Idealfall wäre eine ausschließliche Konzentration auf die Erhebung von Nahrungsbeobachtungen vorteilhaft gewesen. Da es sich jedoch lediglich um einen Teilaspekt des gesamten Tätigkeitsfeldes des Betreuerstabs handelt, war dies nicht realisierbar. Eine durchaus umsetzbare Maßnahme wäre die genaue Notierung der Beobachtungszeit pro Tag, inklusive des vorherrschenden Wetters mit den Parametern Windrichtung, Windstärke, Temperatur und Niederschlag, gewesen. Für den jeweiligen Tag wurden zwar derartige Informationen ermittelt, jedoch nicht explizit für die Zeiten währenddessen Nahrungsbeobachtungen aufgenommen wurden. Außerdem erfolgte keine Digitalisierung dieser Informationen. Es war ebenfalls auch keine standardisierte Erfassungszeit oder Erfassungsdauer festgelegt. Ebenfalls wäre auch eine lückenhafte Erfassung mit Ruhetagen möglich gewesen oder eine standardisierte Erfassung am Morgen, mittags oder am Abend. All dies erwägt jedoch eine

Einschränkung der anderen Arbeitsfelder des Betreuerteams vor Ort und wurde deshalb zur Wahrung der Flexibilität des Betreuerteams nicht angewandt, da das Ziel die Verhinderung des Aussterbens der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) höchste Priorität hat. Für die Auswertung nicht relevante Daten waren im Wesentlichen der Beobachtungstag und die Uhrzeit. An manchen Tagen beobachteten die Mitarbeiter des Artenhilfsprojektes nicht die Kolonie und dementsprechend fielen keine Daten an. Eine Analyse solcher Datenlücken im Nachhinein mit Bezug auf Wetterparameter wäre nicht sinnvoll. Eine Analyse der Tageszeiten, bei denen pro Tag im Durchschnitt die meisten Beobachtungen anfallen, wäre ebenso eine sinnfreie Auswertungsvariante gewesen. Bei diesem Beispiel wäre zum einen nur das Verhalten der Mitarbeiter vor Ort dargestellt worden, zum anderen wäre die Grundvoraussetzung, nämlich das durchgängige Erfassen von Nahrungsbeobachtungen über eine vorher definierte Zeitspanne am Tag, nicht erfüllt gewesen. Eine Zuordnung der Neststandorte bzw. Nestnummern zu den einzelnen Kükenfütterungen wäre nur wenige Tage nach dem Schlupf der Küken sinnvoll gewesen, da die nichtflüggel Jungvögel schnell auf Wanderschaft innerhalb des Koloniebereiches gehen. Zuerst beschränkte sich der Bewegungsradius der Nestlinge nur auf den Koloniebereich im eingezäunten Marsch-Vorland. Im späteren Brutzeitverlauf wanderten die Tiere auf die großflächigen Wattbereiche und die Lahnungsabschnitte am Übergang vom Vorland zum Watt aus. Dieses Phänomen ist auch an anderer Stelle der Welt eine bekannte Verhaltensweise der Art (RISCH ET AL. 2015, S.70). Die dadurch zunehmende Entfernung zu den Jungvögeln, führte zu einer höheren Nichtidentifikation der Nahrung bzw. zu einem Anstieg der sonstigen Nahrungsbestandteile. Viele der Beobachtungen konnten zwar *Crangon crangon* (Nordseegarnele) zugeordnet werden, die meisten blieben jedoch unbestimmt. Ein guter Vergleich ergibt sich aus den Diagrammen Nr. 5 und Nr. 7. Der zunehmende Anteil an sonstigen bzw. unbestimmten Nahrungsbestandteilen geht durchaus einher mit der zunehmenden Beobachtungsentfernung ab Pentade 37. In diesem Zeitabschnitt wanderten die ersten Küken ins Wattgebiet ab. Die Hintergründe für ein derartiges Verhalten sind noch unbegründet. Möglicherweise ist es eine Reaktion auf die Stresssituationen innerhalb der Mischkolonie, die sowohl vom aggressiven Verhalten der eigenen Artgenossen, als auch von Individuen einer anderen Spezies, beispielsweise Lachmöwen, ausgehen können. Eine andere Option besteht darin, dass die Lahnungsfelder Sichtschutz vor Fressfeinden wie dem Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) oder Großmöwen bieten (RISCH ET AL. 2015, S.70). Zu Beginn der Erfassungen spiegeln die Beobachtungsorte auch die Aktivitäten der Betreuer wieder. Zwar wussten die Verantwortlichen von der Nutzung des Neufelder Hafenbeckens durch die Lachseeschwalben als Nahrungsgebiet, ob die ermittelten Beobachtungen die wahre Ortsverteilung wiederspiegeln bleibt jedoch fraglich, weil viele Individuen noch gar nicht im Brutgebiet angekommen waren und auf der gegenüberliegenden Elbseite bei Nordkehdingen auf Nahrungssuche gingen (RISCH ET AL. 2015, S.72). Dem Betreuerstab gelang es in der Brutsaison 2015 deutlich mehr Nahrungsbeobachtungen aufzunehmen als in den

Jahren zuvor. In der Regel belief sich die Gesamtzahl der Nahrungsbeobachtungen auf ca. 600. Im Jahr 2015 dagegen registrierten die Betreuer 1017 Nahrungsbeobachtungen auf ihren Aufnahmebögen. Die Beobachtungsintensität war somit deutlich höher als in den Vorjahren. Allerdings erschwerten bestimmte Beobachtungsbedingungen die Datenaufnahme. So verhinderte das Wandern der Küken innerhalb der Kolonie im Marsch-Vorland oftmals die Identifizierung der Nahrungsbestandteile. Die Küken wanderten in die Gräben (künstliche Entwässerungsgräben) ab, sodass sie oft nicht entdeckt werden konnten. Die zunehmende Höhe der Vegetation im Verlauf der Brutzeit erschwerte die Erfassung ebenfalls. Der Einfluss von Störungen wurde bereits im Abschnitt der Datenaufnahme erwähnt. Hitzeflimmern trat regelmäßig während der gesamten Brutzeit auf und beeinflusste das Aufnehmen der Nahrungsbeobachtungen an heißen Tagen sehr. Bei den wenigen Begehungen des Koloniebereiches zu Beringungszwecken und Nestkontrollen wurde auch grob nach Speiballen gesucht, jedoch blieben Funde aus. Möglicherweise zerfallen solche Speiballen sehr schnell unter den vorherrschenden Wetterbedingungen. Des Weiteren fiel den Betreuern beim täglichen Begutachten der Kolonie kein Würgeverhalten von Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) auf. Unter diesen Umständen erscheinen die zahlenmäßigen Angaben zu Speiballen aus Dänemark unter Punkt 2.5 nahezu utopisch. Allerdings lagen in diesen Jahrzehnten die Bestände der Art in Dänemark auf einem ganz anderen Niveau als die heutigen Bestandszahlen im Elbmündungsbereich. Ein häufigeres Auffinden an Speiballen ist daher in denjenigen Jahren wahrscheinlicher gewesen, als heutzutage im Neufelderkoog-Vorland. Bei den Begehungen der Mischkolonie im Neufelderkoog lag der Fokus beim Auffinden von Küken und der Zuordnung zu deren spezifischer Nestnummer. Allein dieser Vorgang dauerte immer mindestens 40 Minuten an, bevor die Betreuer und freiwilligen Helfer das Gebiet wieder verließen. Insgesamt führten die Mitarbeiter drei Beringungen sowie eine vorher durchgeführte Nestkennzeichnung durch. Um ein rechtzeitiges Beruhigen der Kolonie und ein Überhitzen der Eier zu realisieren, blieb ein explizites Suchen nach Speiballen aus.

Aus dem Diagramm Nr. 3 geht hervor, dass zum Anfang der Brutperiode bis einschließlich Pentade 32 relativ wenige Nahrungsbeobachtungen ermittelt wurden. Gerade in der Ankunftszeit im Brutgebiet sind die Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) noch nicht direkt an das Brutgebiet gebunden. Die Maximalzahl der anwesenden Altvögel erfuhr das Betreuersteam immer am Ende einer Abendzählung, weil erst dann die über den Tag nicht anwesenden Individuen zurück ins Brutgebiet geflogen kamen. Tagsüber hielten sich oft nur ca. 40 Vögel im Brutgebiet auf. In der nachfolgenden Bebrütungsphase ab Pentade 29 waren ebenfalls oft nur die brütenden Altvögel in der Kolonie anwesend. Erst als die ersten Küken schlüpften, nahm die Frequentierung mit futtertragenden Altvögeln wieder zu.

Im Gegensatz zu alten Angaben aus der Dithmarscher Region ist die Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) im Jahr 2015 die häufigste Beute der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) gewesen.

Früher wurden *Microtus arvalis* (Feldmaus) und *Microtus agrestis* (Erdmaus) aufgrund des Masseanteils in den Speiballen, der häufigen Fütterung an die Küken und des großen Proteingehalts der Beute als wichtigste Nahrung der Lachseeschwalbe angesehen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.968). Dieses Bild hat sich mittlerweile gewandelt. Im gesamten Nahrungsspektrum sind Mäuse weiterhin vertreten, jedoch sind Wollhandkrabben (*Eriocheir sinensis*) in der heutigen Zeit anscheinend häufiger verfügbar. Dies mag zum einen an der verstärkten Ausbreitung dieser invasiven Art liegen. In früheren Jahren war *Eriocheir sinensis* mit Sicherheit noch nicht so weit verbreitet und vor allem so zahlreich wie heute. Des Weiteren ist die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung auch nicht an den binnenländischen Marschflächen vorbeigegangen, sodass auch ein Rückgang der Mäusepopulationen im Binnenland wahrscheinlich ist. Diese beiden Umstände mögen eine Erklärung für die Wandlung des Nahrungsspektrums sein. Umso erfreulicher ist es, dass die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) auf diese Veränderungen reagieren konnte. In anderen Regionen Europas konnten Lachseeschwalben sich auch an ein verändertes Nahrungsspektrum anpassen. So sind vom 2. Mai bis zum 25. Juni 2003 Nahrungsbeobachtungen in einer Lachseeschwalbenkolonie nahe Valencia in Spanien aufgenommen worden. In 31 Beobachtungsstunden entfielen 64,3 Prozent der Beobachtungen auf *Procambarus clarkii*. Der Rote Amerikanische Sumpfkrebs ist ebenfalls eine invasive Art, ähnlich der Chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*), der ursprünglich auf dem nordamerikanischen Kontinent beheimatet ist (DIES ET AL. 2005, S.107). In einer Zeit in der invasive Arten sich ohne Druck von Fressfeinden ungehindert ausbreiten können, ist eine Anpassung einer einheimischen gefährdeten Vogelart an eine invasive Crustacea zu begrüßen. Jedoch wird auch die Lachseeschwalbe in der heutigen Populationsstärke nicht die weiter voranschreitende Ausbreitung von *Eriocheir sinensis* verhindern können. In welchen genauen Nahrungsgründen die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) die Chinesischen Wollhandkrabben (*Eriocheir sinensis*) fängt, ist dem gesamten Team des Artenhilfsprojektes unbekannt. Zur Ankunftszeit der Individuen sind im Neufelder Hafen Lachseeschwalben beim Fangen von *Eriocheir sinensis* beobachtet worden. Meistens wurden diese Individuen direkt aus dem verschlickten Hafenbecken gefangen. Bei einer speziellen Suche nach *Eriocheir sinensis* im Hafenbecken Mitte Mai 2015 ließen sich die Chinesischen Wollhandkrabben ausschließlich unter Steinen finden. Plausibel wäre eine innerartliche Konkurrenz der *Eriocheir sinensis* um Versteckmöglichkeiten während der Niedrigwasserphase. Individuen, die keine Verstecke aufsuchen können, wären eine potenzielle Beute für die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*). Im gesamten Elbmündungsbereich in Nähe der Hauptfahrrinne fehlen ebenfalls solche Verstecke, weshalb die Lachseeschwalben (*Gelochelidon nilotica*) dort Wollhandkrabben erbeuten müssen. Die starken Gezeitenströmungen stellen ein weiteres Hindernis für *Eriocheir sinensis* dar.

Zu dem besonderen Hochwasserereignis am 05.07.2015 reagierten die Lachseeschwalben auf die kurzzeitige Veränderung des Nahrungsangebots. Durch die Überflutung der Vorländer füllten sich

ebenfalls die Mäusegänge, sodass die Nager die Bauten verlassen mussten. Somit waren die kleinen Säugetiere leichte Beute für die Lachseeschwalben, die auf dem hochwassersicheren Vorland ausharrten. Um den Scheitelpunkt der Hochwasserlage herum erbeuteten die Altvögel innerhalb von nur ca. 40 Minuten fünf Mäuse. Eine Frequenz, die selbst in der Hauptfütterungszeit nicht erreicht wurde.

Die Angabe aus GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.965), dass Regenwürmer (*Lumbricidae*) ausschließlich als ergänzende Nahrungsquelle genutzt werden bzw. dann eine Rolle spielen, wenn andere Beutearten nicht so zahlreich verfügbar sind, konnte in der Brutsaison 2015 nicht bestätigt werden. Für diesen Umstand lag der Anteil der gefangenen *Lumbricidae* mit ca. 20% zwar sehr hoch, jedoch waren die Anteile der anderen Nahrungsbestandteile nicht auf einem so niedrigen Niveau, dass die Aussage in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 Bestand hat. Im Jahr davor wurde nur ein Wurm-Anteil an 7% der Nahrung festgestellt (RISCH ET AL. 2015, S.72). Gleichzeitig ging der Anteil an Insekten gegenüber 2014 zurück. Eine Auswirkung, die unter anderem an den subjektiv schlechteren Wetterverhältnissen im Vergleich zum Vorjahr liegen könnte. Laut RISCH ET AL. 2015 (S.72) war die Brutperiode 2015 deutlich regenreicher und windiger. Die Flugaktivität und Präsenz an Insekten ist unter Einfluss von Niederschlag und Wind geringer, sodass dadurch der reduzierte Anteil an Insekten möglicherweise begründet ist. *Lumbricidae* verlassen dagegen bei Regeneinfluss den Oberboden und sind dadurch an der Oberfläche auch für die Lachseeschwalben verfügbar. Dies trifft sowohl für die Vorlandmarschen als auch binnenländischen Ackerstandorte zu. An dieser Stelle ist ein Vergleich der Niederschlagsdaten und den Verhältnissen der verfütterten Würmer in der Hauptfütterungszeit angebracht (siehe Diagramme Nr. 4 und Nr. 6). Hierfür ist eine Betrachtung der Pentaden 33 bis 37 angedacht. Die entsprechenden Diagramme sind aus den einzelnen Kapiteln der Auswertung entnehmbar. Die Niederschlagswerte für die Pentaden 36 und 37 fallen sehr gering gegenüber den anderen drei Zeitspannen aus. Bezeichnenderweise liegen die Anteile an Würmern in den genannten Pentaden bei ca. 10 Prozent. Im Zeitraum von Pentade 33 bis 35 entsprechen die Verhältnisse in etwa dem Niveau der Gesamtverteilung von ca. 20 Prozent. Hier zeigt sich der Einfluss des Niederschlages deutlich. Es ist aber durchaus denkbar, dass der Anteil an *Arenicola marina* (Wattwurm) und besonders an *Anneliden*, die an der Wattoberfläche auf Nahrungssuche gehen, wie beispielsweise *Nereis diversicolor* (Schillernder Seeringelwurm), deutlich höher ausfällt, da im letzten Monat der Betreuungsarbeit allein 53 Einzelbeobachtungen im Wattbereich registriert wurden, bevor die letzten Lachseeschwalben den Zug in die Winterquartiere einleiteten. Viele von diesen 53 Beobachtungen entfielen auf sonstige bzw. unbestimmte Nahrungspartikel.

Von den wenigen gesicherten Nachweisen an Fischen, die größtenteils an die Küken übergeben wurden, entspricht die Beobachtung vom 17.06.2015 den Angaben aus der Historie. Die Fütterung von Dreistachligen Stichlingen (*Gasterosteus aculeatus*) war bereits aus der Region bekannt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.966). Da die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) nicht spezifisch

an die Jagd auf Fische spezialisiert ist, wie beispielsweise die Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), besteht für die Art nicht viele Möglichkeiten Fischbestände ausfindig zu machen. Die Jagd muss sich dementsprechend auf mit wenig Wasser gefüllte Gräben direkt hinter Deichlinie, auf Restwasserlöcher im Wattgebiet bei Ebbe oder auf langsam einsetzende Flutströme beschränken. Allerdings waren die Entwässerungsgräben hinter der Deichlinie oft sehr gut gefüllt, sodass die Lachseeeschwalben an diesen Stellen aufgrund ihrer andersartigen Jagdweise wahrscheinlich nicht erfolgreich gewesen wären. Ohne Kenntnis der konkreten Jagdgründe bleiben jedoch die anderen beiden Jagdvermutungen eine Theorie.

Der Amphibienanteil nahm gegenüber 2014 um ca. 4 Prozent ab (RISCH ET AL. 2015, S.72). Die Jagd auf Amphibien muss sich, wie bereits bei der Fischjagd angesprochen, auf die Gräben hinter der Deichlinie beschränken, da anderweitige Süßwasservorkommen mit Ausnahme mancher direkt in der Marsch integrierten Viehtränken nicht existieren. Allerdings ist das Verfolgen von Lachseeeschwalben, die im Binnenland auf Nahrungssuche gehen, weitaus schwieriger als das Aufnehmen von Nahrungsbeobachtungen direkt in Kolonienähe, da viel weniger Lachseeeschwalben das Binnenland zur Nahrungssuche aufsuchen. Der Großteil der gefangenen Amphibien in Pentade 35 wurden auch an die Küken übergeben. Froschlurche können aufgrund ihrer feuchten Haut sehr gut von den Lachseeeschwalben gefressen werden. Auch wegen des hohen Proteingehalts wäre ein häufigeres Auftreten dieses Nahrungsbestandteils wünschenswert für die Küken gewesen, da diese wertvolle Eiweißquellen benötigen um schnell an Masse zuzulegen.

Die Artenverteilung bei gefressenen Küken entspricht ungefähr den Literaturangaben aus GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 (S.966). In der Brutsaison 2015 wurden lediglich keine Singvogelarten wie Feldlerche (*Alauda arvensis*) oder Schafstelze (*Motacilla flava*) verfüttert. Der Hauptanteil der Küken entfiel auf die Jungvögel der Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*). Dies ist keinesfalls überraschend, da im Neufelderkoog-Vorland die wichtigsten und größten Flusseeeschwalbenbestände Deutschlands zu finden sind. Von den 13 registrierten Beobachtungen versuchten an drei von diesen Elterntiere ihre Jungvögel mit artfremden Küken zu füttern, welches nicht gelang. Einmal wurde ein Partner gefüttert. In elf Fällen fraß der Altvogel die Küken schlussendlich selbst. Viel interessanter jedoch ist der Zeitabschnitt in denen diese andersartigen Küken den Lachseeeschwalben zum Opfer fielen. Mitten in der Hochphase der Jungenaufzucht in Pentade 35 liegt der Löwenanteil von zwölf Beobachtungen. Scheinbar benötigten die adulten Lachseeeschwalben inmitten dieser für die Altvögel anstrengenden Jungenaufzucht eine derartige Nahrungsquelle um ihren eigenen Protein- und Energiebedarf zu decken. Durch die ständigen Nahrungsflüge von den Jagdgründen zu der Kolonie verbrauchen die Altvögel sehr viel Energie, die diese wieder zu sich nehmen müssen. Dabei stellen Flusseeeschwalben-Küken womöglich die beste und nahrhafteste Nahrungsquelle in direkter Umgebung zur Kolonie dar, die zudem leicht verfügbar scheint. Da die Lachseeeschwalben aber von den Flusseeeschwalben auch profitieren, etwa bei überfliegenden Greifvögeln, die zumeist von

Lachmöwen und Flusseeeschwalben zeitgleich vertrieben werden, während die hier behandelte Art sich an diesen Abwehrreaktionen nahezu gar nicht beteiligt, müssen die Lachseeeschwalben bei ihrer Auswahl der Flusseeeschwalben-Küken als Beute vorsichtig vorgehen. Möglicherweise jagen die Lachseeeschwalben die Flusseeeschwalben-Küken ferner des eigenen Koloniebereiches und versuchen daher am nördlichen Randbereich der Flusseeeschwalben-Kolonie Beute zu machen. An welchen Stellen im Neufelderkoog-Vorland genau die artfremden Küken erbeutet wurden, blieb unbekannt. Ein Abwehrverhalten von Flusseeeschwalben gegenüber der Lachseeeschwalbe registrierten die Betreuer ebenso wenig.

Bei den sonstigen bzw. unbestimmten Nahrungsbestandteilen dominierten unter den identifizierbaren *Crangon crangon* (Nordseegarnele). Garnelennachweise sind auch aus der Schwarzmeer-Region bekannt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.965) und dementsprechend nichts Ungewöhnliches für das Nahrungsspektrum der Lachseeeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*), auch wenn in der Brutsaison 2015 das erste Mal *Crangon crangon* Bestandteil der Beute war.

Angezweifelt können dagegen die von manchen Beobachtern registrierten Nachweise an Amphipoden werden, da diese sehr klein und unter starker Sonneneinstrahlung mit Gewissheit nicht identifizierbar sind. Im Nachhinein ist aber eine Korrektur nicht möglich und auch nicht erwünscht. Ein Hinweis auf diesen Umstand erscheint jedoch angemessen.

Die genauen Flächen auf denen die Lachseeeschwalben Insekten erbeuteten sind in der Saison 2015 nur zu erraten. Die Nutzung der Deichlinie als Nahrungshabitat ist aus mehreren Beobachtungen hervorgegangen und ist bereits aus den Vorjahren bekannt. Das Marsch-Vorland wäre als Jagdhabitat ebenfalls geeignet. Andere Nahrungsflächen könnten kleinräumige Wiesenmarschen im Binnenland sein. Beim Aufpicken von Insekten in direkter Nestnähe könnten auch *Arachnida* Bestandteil der Nahrung gewesen sein, auch wenn laut Literaturangaben Spinnentiere nur selten zum Nahrungsspektrum der Lachseeeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) gehören (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999, S.965). Besonders wichtig sind Insekten in den ersten Tagen nach dem Kükenschlupf. In dieser Zeit können die jungen Lachseeeschwalben noch keine andere Nahrung aufnehmen und müssen daher zum Teil hochfrequent gefüttert werden. Bereits nach kurzer Zeit versuchen die Altvögel andere größere Nahrungspartikel ihren Nachkommen zu übergeben. Hierzu zählen Würmer, da diese von den Küken gut geschluckt werden und *Eriocheir sinensis*, weil die Chinesische Wollhandkrabbe zahlreich in der Elbmündung vorkommt.

Die Fütterung von Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) blieb in der Brutsaison 2015 aus. Die nächstgelegenen Nahrungshabitate sind die Küstenheiden bei Cuxhaven und sind ca. 40km entfernt vom Brutplatz gelegen. Die Nahrungsaufnahme könnte an diesen Stellen aber vor der Brutphase, während des Heimzugs erfolgt sein.

Entsprechend den Angaben in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1999 waren im Brutgebiet die Balzfütterungen zu sehen. Die Paarbildung wird dementsprechend erst im Brutgebiet abgeschlossen. Das Diagramm Nr. 3 gibt hierüber Aufschluss. Die Männchen fütterten die Weibchen am Nest während der Bebrütungsphase.

Die Kükenfütterungen nahmen ab Pentade 38 aus einem Grund entscheidend ab. In Pentade 37 (siehe Diagramm Nr.7), fanden bereits viele Fütterungen der Küken im Wattbereich statt. Die Küken waren somit abgewandert und wurden vermutlich überwiegend von einem Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) gefressen. Die Küken verschwanden innerhalb kurzer Zeit über Nacht aus dem Wattbereich, obwohl diese noch nicht vollständig flugfähig waren. Zuerst erschien das Betreuereteam ratlos über diesen Umstand. Als jedoch eine im Lahnungsbereich aufgestellte Wildkamera den Prädator in der Nacht vom 19.07.2015 aufnahm, war die Ursache für das Verschwinden der Küken gefunden und somit indirekt eine Begründung für den Rückgang der Nahrungsbeobachtungen ermittelt (siehe Abbildung 16).



**Abbildung 16: Ein von der Fotofalle aufgenommener Rotfuchs am Lahnungsbereich, Foto vom 19.07.2015**

Der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) suchte vermutlich gezielt die Lahnungsbereiche ab, in denen sich oft Flusseeeschwalben- und Lachseeeschwalben-Küken versteckten. Im Jahr 2015 gab es ebenfalls Nachgelege im Neufelderkoog-Vorland, sodass in Pentade 38 zum Teil die Küken noch nicht geschlüpft waren. Andere schon geschlüpft Küken hielten sich zudem noch innerhalb des Schutzzaunes der Kolonie auf. Nach und nach wanderten auch diese Küken in das Watt ab. Da der Rotfuchs in der Pentade 40 von der Fotofalle aufgenommen wurde, ist ein weiterer Beutezug von *Vulpes vulpes* höchstwahrscheinlich. Die Schwankungen nach der Hauptfütterungsphase sind aber

nicht allein durch das Abwandern der Küken in die Wattbereiche und dem anschließenden Raubzug des Rotfuchses begründet. Es gelang vielen Küken flügge zu werden und gemeinsam mit den Elterntieren den Wegzug anzutreten. Kurz vor dem endgültigen Abzug aus dem Brutgebiet kam es in Pentade 42 zu sehr starken Regenfällen im Neufelderkoog, wodurch die Beobachtungsintensität des Betreuerstabs nachließ, womöglich aber auch die Fütterungsaktivität der Altvögel. In der Zeit vom 30.07.2015 bis 03.08.2015 versuchten die adulten Individuen nach der regenreichen Zeit die verbliebenen Küken durch häufiges Füttern auf den Wegzug vorzubereiten. Eine Pentade später zogen die letzten Lachseeschwalben inklusive der flüggen Jungvögel aus dem Brutgebiet ab. Im Jahr 2015 erlangten von 50 geschlüpften Küken 18 die Flugfähigkeit (RISCH ET AL. 2015).

Die Niederschlagsmengen im Zeitraum der Pentaden 33 bis 35 hatten keinen Einfluss auf die Steigerungsrate der Nahrungsbeobachtungen, weil in dieser Zeit jeden Tag neue Küken schlüpften und dementsprechend mehr Jungvögel von den Elterntieren gefüttert werden mussten. Möglicherweise haben aber die Niederschläge dazu geführt, dass die noch sehr jungen Küken, wenn diese nicht durch die Elterntiere vor Regen geschützt wurden, an Unterkühlung starben. Darin liegen möglicherweise die Ersatzgelege begründet. Die Niederschlagsmengen der Pentaden 38 bis 41 haben den Küken der Ersatzgelege unter Umständen wieder Probleme bereitet, während die Mortalität der älteren Küken allein durch die räuberischen Aktivitäten des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) bestimmt ist.

## 7. Fazit

Nach Auswertung der Datengrundlage ist festzuhalten, dass die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) ein gutes Nahrungsangebot im Neufelderkoog-Vorland vorfindet. Ein explizites Nahrungsdefizit verifizierten die Mitarbeiter des Artenhilfsprogramms nicht. Ein Mangel einer bestimmten Beute war ebenfalls nicht feststellbar. Eine erhöhte Kükenmortalität aufgrund der Nahrungssituation vor Ort war nicht ermittelbar. Die Lachseeschwalbe weist eine gute Anpassungsfähigkeit gegenüber Witterungsveränderungen auf, sodass die Art ihre Jagdstrategien ändern und auf eine Veränderung der Beutezusammensetzung reagieren kann. Beim Auftreten von Sommerhochwassern an der Nordseeküste sind die Küken der Art gefährdet, doch bot das aufgewachsene Neufelderkoog-Vorland genügend Schutz vor der Flut, zumindest für die im eingezäunten Bereich verbliebenen Individuen. Die anderen Jungvögel mussten aus dem Watt gerettet werden. Da dieses Wanderverhalten kennzeichnend für die Art ist, ist auch in Zukunft ein Eingreifen des Betreuerstabs in Hochwassersituationen während der Brutzeit notwendig. Den größten Einfluss auf die Bestandsentwicklung der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) im Neufelderkoog-Vorland hat mit Sicherheit der Fuchs (*Vulpes vulpes*) als Predator. Von den geschlüpften 50 Küken erlangten nur 18 die Flugfähigkeit. Der Rest fiel höchstwahrscheinlich zum überwiegenden Anteil *Vulpes vulpes* zum Opfer. Durch den starken Populationsanstieg des Rotfuchses im binnenländischen Festland Schleswig-Holsteins ist das Auftreten auch an der Küste

gestiegen, da der Revierdruck wächst. Um das Artenhilfsprogramm weiterhin erfolgreich fortzuführen, ist ein verstärkter Fokus auf die Prädatorenabwehr notwendig. Dies schließt ein verstärktes Engagement für die Trägerkolonie der Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) mit ein.

2015 wurden deutlich mehr Nahrungsbeobachtungen aufgenommen, als in den Jahren zuvor. Die Beobachtungsintensität war deutlich höher. *Crangon crangon* wurde dabei erstmalig als Beute der Lachseeeschwalbe im Neufelderkoog-Vorland registriert. Das sonstige Nahrungsspektrum wird von *Eriocheir sinensis* dominiert. Im Gegensatz zu historischen Beobachtungen entfielen nicht ein Großteil der Beobachtungen auf Erd- oder Feldmäuse (*Microtus agrestis* bzw. *Microtus arvalis*). Dies mag sowohl an der verstärkten Ausbreitung der Chinesischen Wollhandkrabbe als auch an einem möglichen Rückgang der Mauspopulationen durch die verstärkte Intensivierung der Landwirtschaft in der Neuzeit liegen. Weiterhin bildeten Würmer eine wichtige Nahrungsgrundlage. Obwohl sich aus den Daten kein Nahrungsdefizit erkennen lässt, gebe es durchaus wünschenswerte Verbesserungsmöglichkeiten in der Nahrungszusammensetzung. Dafür sind jedoch landschaftliche Veränderungen in der Umgebung der Kolonie von Nöten. Begrüßenswert wäre eine Anlegung von sehr flachen temporären Kleingewässern unmittelbar hinter der Deichlinie. Somit könnte man eine Ansiedlung von Amphibien begünstigen, die wiederum der hier behandelten Art als Nahrung dienen könnten. Ziel solcher Maßnahmen wäre es unter anderem den unveränderten ursprünglichen Lebensraum der Lachseeeschwalbe in der Elbregion zu imitieren, der durch einen unveränderten Flusslauf mit einem Vorhandensein von kurzzeitig überschwemmten Gebieten und Altwässern gekennzeichnet wäre. Der Insektenreichtum, insbesondere an *Odonata*, würde aller Voraussicht nach zunehmen. Beispielsweise könnten solche Maßnahmen im Zuge der bevorstehenden Elbvertiefung als Ausgleichsmaßnahme realisiert werden. Ebenfalls wäre eine Anrechnung als Ökokonto-Maßnahme denkbar. Es ist jedoch fraglich ob eine derartige Idee überhaupt umsetzbar wäre, weil derartige Flächen zum Ausgleich von Natur und Landschaft im Moment nicht zur Verfügung stehen und die sehr produktiven Flächen des Marsch-Binnenlandes einen sehr hohen Anreiz für den konventionellen Landbau bieten. Ebenso undenkbar wäre eine Abkehr vom derzeitigen Küstenschutz. Eine Inselbildung wäre zwar für den natürlichen Schutz vor Prädatoren für die Lachseeeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) zwar wünschenswert, jedoch unter dem bestehenden innerartlichen Konkurrenzdruck um Reviere beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) kein probates Mittel.

Nach dem fünfjährigen Bestehen des Artenhilfsprojektes bleibt festzuhalten, dass die Verringerung des Bestandes in dieser Zeit aufgehalten wurde. Die Brutpaarzahlen stiegen in den vergangenen beiden Jahren leicht an. Dennoch ist das Schutzziel, eine selbsttragende Kolonie der Lachseeeschwalbe mit gutem Bruterfolg noch nicht erreicht. Somit besitzt das Artenhilfsprojekt „Lachseeeschwalbe in Dithmarschen“ alle Legitimation zum weiteren Bestehen. Es wird auch in Zukunft spannend sein, wie sich die Brutbestände dieser Art entwickeln.

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ein Lachseeschwalbenküken, welches ein Tag zuvor schlüpfte; Foto: Lena Grieger	8
Abbildung 2: Die Verbreitung der Lachseeschwalbe in der Welt, blau= Überwinterungsgebiet, gelb= Brutgebiet, grün= Verbreitungsgebiet als Standvogel; GOCHFELD et al. (2017)	9
Abbildung 3: Verbreitung der Lachseeschwalbe in Europa, EUROPEAN COMISSION 2017	10
Abbildung 4: Verbreitung der Lachseeschwalbe in Deutschland; GEDEON ET AL. 2014 (S.297)	13
Abbildung 5: Entwicklung der cimbrischen Brutbestände von 1930 bis 2011; MAUSCHERNING ET AL. 2011 (S.95)	14
Abbildung 6: Blick auf das Vorland am Neufelderkoog; Foto: Lena Grieger	16
Abbildung 7: Beispiel für die Ausgestaltung eines Nestes; Foto: Klaus Günther	17
Abbildung 8: Beispiel für die Ausgestaltung eines Nestes; Foto: Klaus Günther	17
Abbildung 9: eine adulte Lachseeschwalbe versucht einem Küken eine Chinesische Wollhandkrabbe ( <i>Eriocheir sinensis</i> ) zu übergeben; Foto: Lena Grieger	20
Abbildung 10: Flächenmäßiger Rückgang der Ödlandbiotope am Lech von 1924 bis 1981; REICHHOLF 1989 (S.7)	21
Abbildung 11: Entwicklung der Abschusszahlen des Rotfuchses ( <i>Vulpes vulpes</i> ) in Schleswig-Holstein von 1960-2011; aus JAGD-UND ARTENSCHUTZ 2011	22
Abbildung 12: Überflutung des Neufelderkoog-Vorlandes nach dem Hochwasserscheitelpunkt am 08.07.2015; Foto: Klaus-Jürgen Papke	23
Abbildung 13: Die Bauwagenunterkunft am Neufelderkoog; Foto: Lena Grieger	27
Abbildung 14: Eine Lachseeschwalbe fliegt mit einer Chinesischen Wollhandkrabbe ( <i>Eriocheir sinensis</i> ) über die Kolonie; Foto: Lena Grieger	30
Abbildung 15: Lage der Wetterstationen Brunnsbüttel und Otterndorf-Mahrdorf im Bezug zum Neufelderkoog (magentafarbenes Kreuz); Kartengrundlage: DWD	37
Abbildung 16: Ein von der Fotofalle aufgenommener Rotfuchs am Lahnungsbereich, Foto vom 19.07.2015	51

## 9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: näher spezifizierte Angaben zu den Nahrungsbeobachtungen mit Insektenanteil in der Brutsaison 2015	32
Tabelle 2: näher spezifizierte Angaben zu den Nahrungsbeobachtungen mit sonstigen bzw. unbestimmten Nahrungsbestandteilen in der Brutzeit 2015	33
Tabelle 3: Pentadenzeiträume	35

## 10. Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Anzahl und Verhältnis der einzelnen Nahrungsbestandteile in der Brutsaison 2015	31
Diagramm 2: Das Auftreten der verschiedenen Möglichkeiten an Nahrungsübergaben	33
Diagramm 3: Das Auftreten der Möglichkeiten an Nahrungsübergaben im zeitlichen Kontext	35
Diagramm 4: Auswirkungen der Niederschläge, gemessen bei Brunsbüttel und Otterndorf-Mahrdorf, auf die Beobachtungsintensität im Brutzeitverlauf	38
Diagramm 5: Die verschiedenen Bestandteile der Nahrung im Verlauf der Brutsaison 2015	39
Diagramm 6: Verhältnisdarstellung der Nahrungsbestandteile im Verlauf der Brutzeit 2015	40
Diagramm 7: Die Nutzung verschiedener Beobachtungsorte im zeitlichen Verlauf	43

## 11. Quellennachweis

### 11.1 Literaturangaben

Bauer, Hans Günther; Bezzel, Einhard; Fiedler, Wolfgang (2012): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas Band 1: Nonpasseriformes, Sonderauflage der 2. Auflage, AULA-Verlag, Wiesbaden

Dies, J. Ignacio; Marin, Jennifer; Perez, Carlos (2005): Diet of Nesting Gull-billed Terns in Eastern Spain; *Waterbirds* 28 (1), S.106-109; 2005, Valencia, Spain

Dr. Knief, Wilfried; Berndt, Rolf. K.; Hälterlein, Bernd; Dr. Jeromin, Knut; Dr. Kieckbusch, Jan Jakob; Koop, Bernd (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins - Rote Liste (5.Fassung); Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MLUR); Oktober 2010

Dr. Mauscherling, Inken; Günther, Klaus; Hälterlein, Bernd; Dr. Hennig, Veit; Dr. Risch, Markus (2011): Lachseeschwalben-Schutzprojekt Dithmarschen 2011; erschienen in: Jagd und Artenschutz Jahresbericht 2011; Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein; Dezember 2011

Dr. Risch, Markus; Herden, Christoph; Dr. Tittebrand, Antje; Denker, Walter; Hälterlein, Bernd; Förster, Harald (2015): Artenschutzprojekt für die Lachseeschwalbe in Dithmarschen; erschienen in: Jagd- und Artenschutz Jahresbericht 2015; Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein; Dezember 2015

Gedeon, K; C. Grüneberg; A. Mitschke; C. Sudfeldt; W. Eikhorst; S. Fischer; M. Flade; S. Frick; I. Geiersberger; B. Koop; M. Kramer; T. Krüger; N. Roth; T. Ryslavy; S. Stübing; S.R. Sudmann; R. Steffens; F. Vökler und K. Witt (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds.; Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster

Glutz von Blotzheim, Urs N.; Bauer, K. M. (1999): Band 8.2 Charadriiformes (3.Teil), in: Urs N. Glutz von Blotzheim, Das Handbuch der Vögel Mitteleuropas, 2. Auflage, Wiesbaden, Aula Verlag, S. 942-969

Goodenough, Katherine S. (2014): Gull-Billed tern, *Gelochelidon nilotica*, inter- and intra-annual variation in movements and diet in San Diego, California; Master Thesis, San Diego State University

Prof. Dr. Reichholf, Josef H. (1989): Warum verschwanden Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica* und Triel *Burhinus oedicephalus* als Brutvögel aus Bayern?, erschienen in: Anzeiger der ornithologischen Gesellschaft in Bayern, September 1989

Svensson, L.; Mullarney, K.; Zetterström, D. (2011): Der Kosmos Vogelführer-Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens, 2. Auflage, Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart

## 11.2 Internetquellen

BirdLife International (2017) Species factsheet: *Gelochelidon nilotica*.; <<http://www.birdlife.org>>, zuletzt abgerufen am 22.01.2017

Bundesverwaltungsgericht (2017): Pressemitteilung - Elbvertiefung: Habitatschutzrechtliche Verträglichkeitsprüfung und Ausgleichsmaßnahmen teilweise nachbesserungsbedürftig; <http://www.bverwg.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung.php?jahr=2017&nr=6>; zuletzt abgerufen am 19.04.2017

European Commission (2017): Kartendarstellung und Titelbild; [http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/threatened/g/gelochelidon\\_nilotica\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/threatened/g/gelochelidon_nilotica_en.htm); zuletzt abgerufen am 19.04.2017

Gochfeld, M.; Burger, J. & Kirwan, G.M. (2015): Common Gull-billed Tern (*Gelochelidon nilotica*) In: del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J.; Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) (2015); Handbook of the Birds of the World Alive; Lynx Edicions; Barcelona; <<http://www.hbw.com/node/54012>>, zuletzt abgerufen am 21.01.2017)

Norddeutscher Rundfunk (2017): Chronologie – Die Eingriffe in die Unterelbe; <<http://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/hafen/verstehen/Chronologie-Die-Eingriffe-in-die-Unterelbe,geschichteelbvertiefung2.html>>; zuletzt abgerufen am 19.04.2017

Schutzstation-Wattenmeer e.V. Pressemitteilung (2017): Zugvögeln nach Afrika gefolgt - Vogelforscher halfen bei der Küstenvogelzählung in Guinea; < <http://www.schutzstation-wattenmeer.de/aktuell/news-beitrag/ansicht/zugvoegeln-nach-afrika-gefolgt/>>; zuletzt abgerufen am 19.04.2017