

Dramatische Bestandsrückgänge bei Amphibien und Reptilien auf der Insel Sylt

Einleitung

Die Küstenlandschaft der Insel Sylt beeindruckt seit jeher durch ihre hohe Dynamik. Durch die Kraft von Sturmfluten des Mittelalters sind aus ehemaligen Marsch- und Geestlandschaften die heutigen Nordfriesischen Inseln entstanden. Sie haben bis heute ihre herbe Schönheit bewahrt (NAUDIET 1989).

In der Gegenwart prägen neben riesigen Wattflächen vor allem die kilometerlangen Sanddünen im Norden und Süden den Charakter der Insel Sylt. Dem Marschland Schleswig-Holsteins vorgelagert konnte sich hier eine ganz typische Tier- und Pflanzenwelt etablieren. Historisch belegt sind die Vorkommen der Kreuzkröte, des Moorfrosches und der Waldeidechse (BOIE 1840/1841, PHILIPPSEN 1919, MOHR 1926, WARNECKE 1954, DELFF 1975). Die Kreuzkrötenvorkommen besitzen schleswig-holstein- und deutschlandweite Bedeutung (GÜNTHER & MEYER 1996, KLINGE 2005b).

Anliegen des Beitrages soll es sein, die gegenwärtige Verbreitung der Amphibien- und Reptilienarten auf der Insel Sylt auf der Grundlage von Kartierungen in den letzten zwei Jahrzehnten darzustellen. Weiterhin soll auf einige Besonderheiten der Entwicklung der Herpetofauna in Hinblick auf den „Inselstatus“ eingegangen werden. Immerhin gelten mehr als die Hälfte der Amphibien- und Reptilienarten Schleswig-Holsteins als akut bedroht (KLINGE 2003). Deshalb sollen die Beobachtungen in ihrer Gesamtheit wesentliche Hinweise zur Erhaltung der Vielfalt der Amphibien und Reptilien auf der Insel liefern. Unter Einbeziehung historischer Quellen lassen sich langfristige Bestandstrends erkennen.

Methoden und Untersuchungsgebiet

Im Rahmen des Fachstudiums Biologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg wurde in den Jahren 1991–2011 im

April/Mai ein meeresbiologisches Praktikum an der Wattenmeerstation List/Sylt durchgeführt. Ein Teilthema war dabei die gezielte Untersuchung der Amphibien- und Reptilienvorkommen der Küstenlandschaft (GROSSE et al. 2006). Die Beobachtungen flossen in die Protokolle der Studierenden ein, die hier teilweise mit ausgewertet wurden. Des Weiteren wurden die meisten herpetologischen Beobachtungen gesammelt und nach einer Überprüfung in das Arten- und Fundpunktkataster für Amphibien und Reptilien (AFK) Schleswig-Holstein überführt (umfasst aktuell etwa 38 000 Datensätze, KLINGE 2011). Für die vorliegende Auswertung fanden sich 416 Einträge in dem AFK aus den Jahren 1965–2011 für die Insel Sylt, die durch 19 historische Angaben aus der Zeit vor 1965 ergänzt wurden. Die Datensätze verteilen sich auf 328 Fundorte $\leq 10 \times 10 \text{ m}$ (Methodik s. KLINGE & WINKLER



Abb 1: Übersicht über die Hauptuntersuchungsgebiete: 1 Ellenbogen, 2 NSG Sylt Nord, 3 Vogelkoje Kampen, 4 Kampener- und Braderuper Heide, 5 Tinumermarsch, 6 Morsumer Marsch inkl. Kliff, 7 Dünentäler Rantum Ost und 8 Hörnum und Südspitze.

Art	Meldungen			MtBIQ		
	AFK/LLUR	bis 1989	1990–2004	2005–2011	bis 2004	2005–2011
Kreuzkröte	133	25	84	24	8	6
Moorfrosch	58	13	27	18	9	8
Erdkröte	44	1	17	26	6	6
Grasfrosch	27	4	12	11	7	5
Teichmolch	1	1	-	-	-	-

Tab. 1: Nachweise und besetzte TK 25-Quadranten von Amphibien auf der Insel Sylt (Datei AFK Schleswig-Holstein 2011).

2005). Alle Fundorte konnten 10 TK 25-Quadranten zugeordnet werden (decken damit ca. 98 % der Landfläche der Insel ab). Die Rasterfrequenz ist der prozentuale Anteil der von der Art besetzten TK 25-Quadranten in Bezug auf die Landesfläche (s. KLINGE & WINKLER 2005).

Die Nordseeinsel Sylt weist im Gegensatz zu den Ostfriesischen Inseln einen durch Sturmfluten vom Festland abgetrennten Geestkern mit durch Gezeitenströmungen und Wind angelagerten Sandaufspülungen auf (NAUDIET 1989). HELLE & WINKLER (2005) ordnen die Inseln dem Landschaftsraum Marsch zu. Die innerhalb der Marsch gelegenen Geestkerne zeichnen sich durch sandige und lehmig-sandige Podsolböden (speziell hier Rosterden) mit flächigen Ablagerungen von Ton und Schluff aus. Das Klima ist ozeanisch geprägt. Das langjährige Mittel der Niederschlagshöhe beträgt 745 mm, die mittlere Julitemperatur 16° C. Die mittlere Januartemperatur liegt zwischen 1–2° C und jährlich scheint die Sonne im Mittel 1750 Stunden (HEYDEMANN 1997, HELLE & WINKLER 2005).

Der Schwerpunkt der langjährigen feldbiologischen Untersuchungen lag von West nach Ost auf folgenden Gebieten: 1 Ellenbogen, 2 NSG Sylt Nord, 3 Vogelkoje Kampen, 4 Kampener- und Braderuper Heide, 5 Tinnumermarsch, 6 Morsumer Marsch inkl. Kliff, 7 Dünentäler Rantum Ost und 8 Hörnum und Südspitze (Abb. 1).

Ergebnisse

Die Amphibien der Insel Sylt

Die Herpetofauna der Insel Sylt umfasst fünf Arten von Amphibien (Tab. 1). In

Schleswig-Holstein kommen insgesamt 15 Arten vor (KLINGE & WINKLER 2005). Im Naturraum Marsch in Schleswig-Holstein finden sich wenige Amphibienarten (KLINGE 2005). Lediglich für Arten mit einer breiten ökologischen Amplitude (euryöke Formen) wie die Erdkröte und den Grasfrosch, aber auch für den Moorfrosch, sind geeignete Lebensbedingungen vorhanden. Dabei bieten diesen Arten üblicherweise weit verzweigte Grabennetze in den ansonsten meist intensiv genutzten Ackerbau- und Grünlandflächen der Marschen die einzigen geeigneten Lebensorte.

Kreuzkröte (Bufo calamita)

In Schleswig-Holstein ist die Art zerstreut im Bereich der Geest und des Hügellands vertreten. Sie hat aktuell landesweit eine Rasterfrequenz von 12,7 % (KLINGE 2011). Sie fehlt weitgehend in der Marsch (KLINGE & WINKLER 2005). Lediglich der Dünen- und Vorlandbereich von St. Peter-Ording und die Nordfriesischen Inseln Amrum, Föhr und Sylt weisen bedeutende Vorkommen der Kreuzkröte auf.

Mit 133 Meldungen ist die Kreuzkröte die am häufigsten beobachtete Amphibienart auf Sylt. Die Fundpunktkartei weist für die Art 96 Fundpunkte in den Jahren 1965 bis 2011 aus (Tab. 2). Auch historisch gesehen war sie auf Sylt stets häufig (PHILIPPSEN 1919, LUNAU 1933, DIERKING 1994).

Bestandssituation 1995–2005: Die Hauptvorkommen der Kreuzkröte befanden sich im NSG Nord-Sylt zwischen Kampen und dem Lister Ellenbogen (Abb. 4). Hier konnten im Jahr 1995 und 1996 an insgesamt 36 Fundpunkten rufende Kreuzkrötenmännchen nachgewiesen werden. Aber auch die Dünentäler zwischen Rantum und Hörnum im Süden wiesen bedeutende Vorkommen



Abb. 2: Tümpel vor Hörnum 1995. Foto: Grosse



Abb. 3: Tümpel vor Hörnum 2008. Foto: Grosse



Abb. 4: Verbreitung der Kreuzkröte auf der Insel Sylt bis 2010 (blaue Kreise) und 2011 (schwarze Kreise mit Punkt).

auf. In der Geestlandschaft waren nur einige wenige Nachweise (Munkmarsch, Archsum) vorhanden. In den Dünentälern des NSG Nord-Sylt befanden sich möglicherweise die größten deutschen Kreuzkröten-Vorkommen überhaupt (GÜNTHER & MEYER 1996, KLINGE & WINKLER 2005, GROSSE et al. 2006) (Abb. 12). Der nördlichste Fundpunkt findet sich auf dem Lister Ellenbogen. Bestandsentwicklung ab 2006: Bis 2005 hatte die Kreuzkröte auf der Insel Sylt eine Rasterfrequenz von 90 %, die sich 2009–2011 auf 30 % reduzierte. Auffällige Rückgänge der Individuenzahlen zeigten seit 2007 bereits die Bestände im Südteil der Insel. Die Dünentäler südlich Rantum wiesen keine Vorkommen mehr auf. In Hörnum selbst am

Krötenzaun der dortigen Station wanderten nach 1992 wenige Einzeltiere an (1979: 1019 Tiere, 1984: 362 und 1989: 216 Tiere) (BRETSCHNEIDER 1999). In einem kleinen Tümpel an der Straße wurden 2011 bei einem geschätzten Bestand von zehn rufenden Männchen einige 100 Kaulquappen gefunden (Abb. 2 und 3). Noch stärker rückläufig ist der Bestand der Kreuzkröten im NSG Nord-Sylt seit 2008. Die Großvorkommen im Jenslong- und Ellenbogental und im Lister Koog sind erloschen. Die Dünentäler sind ausgetrocknet. Die Laichschnüre und Kaulquappen des Jahrganges 2008 (mit 754 mm Niederschlag ein niederschlagreiches Jahr) sind (ausgenommen einige wenige Kaulquappen in zwei künstlichen Austiefungen im Ellenbogental) vertrocknet. Im Jahr 2011 konnten noch drei kleine Vorkommen gefunden werden, die einen Gesamtbestand von etwa 50–70 Tieren repräsentieren. An den Feuchtestellen des Lister Koogs konnten keine Chöre gehört werden. Eine kleine Viehtränke auf dem Ellenbogen mit wenigen Kaulquappen besetzt wurde am 7. Mai 2011 von den Schafen leer getrunken, was auch das Aus für die Reproduktion des nördlichsten Vorkommens im Jahr 2011 bedeutete. Das Ausbleiben einer ausreichenden Reproduktion ab dem Jahr 2008 aufgrund des Austrocknens der Gewässer (fehlendes Grundwasser im Frühjahr, wenig Regenfälle im Mai) wird zum Erlöschen der einst riesigen Bestände der Kreuzkröte auf Sylt führen. Das Extinktionsrisiko für Kreuzkrötenpopulationen lässt sich mittels Modellsimulationen, in die auch die Daten von Sylt einbezogen wurden, zuverlässig abschätzen (STEPHAN et al. 2001, GROSSE et al. 2002/2003).

Moorfrosch (*Rana arvalis*)

Die Art ist flächendeckend auf dem Fest-

Art	FP LANU 1965–2011	FP Univ. Halle 1996–1998	Kartierung 2005–2007	2010–2011
Kreuzkröte (<i>Bufo calamita</i>)	96	16	23	4
Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i>)	54	2	17	6
Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	41	-	15	2
Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)	24	-	4	3

Tab. 2: Amphibiennachweise (FP Fundpunkte) auf Sylt, kartiert im Rahmen des Meeresbiologischen Praktikums der Universität Halle.

land Schleswig-Holsteins vertreten. Sie hat aktuell landesweit eine Rasterfrequenz von 52 % (KLINGE 2011).

Bestandssituation 1995–2004: Auch auf Sylt hatte der Moorfrosch eine Rasterfrequenz von 90%. Er besiedelte die Marsch, die Geest und war in allen tieferen Dünentälern mit anmoorigem Charakter zu finden. Adulte Tiere sind selbst an den Brackwasserstellen des Lister Koogs (Abb. 6) und des Rantum-Beckens nachgewiesen worden. Mit 58 Meldungen (Tab. 1) und 54 Fundpunkten war er die zweithäufigste Amphibienart auf Sylt (Abb. 5). Am häufigsten war er mit der Kreuzkröte vergesellschaftet (RAHMEL & EIKHORST 1988, GROSSE et al. 2006).

Seit 2008 ist die Art aufgrund des frühzeitigen Trockenfallens von Laichgewässern offenbar gravierend zurückgegangen. In den großen Dünentälern östlich Rantums konnten seit dem Jahr 2008 keine Moorfrösche mehr gefunden werden. Einzeltiere fanden sich im Uferbereich des Rantumbeckens. Im NSG Sylt-Nord konnten im trockenen Frühjahr 2011 in den Dünentalsenken keine Moorfrösche mehr nachgewiesen werden. Es gelangen nur vier Beobachtungen dieser

in vielen Habitaten heimischen (eurytopen) Art: Feuchtwiese Lister Koog (Abb. 7) und am Klärwerk. Weitere Einzelbeobachtungen gelangen an der Tinnum-Burg, im Gehölzstreifen Klärwerk Rantum und vor Hörnum am Tümpel Ortseingang-Südseite. Das ehemalige Mooregebiet gegenüber dem Tümpel auf der Nordseite ist schon seit 2008 trocken und ohne Moorfrösche. Die Rasterfrequenz für die gesamte Insel Sylt betrug 2009–2011 40%. Laichhabitats und Landlebensräume des Moorfrösches sind in besonderem Maße vom Wasserstand abhängig (Abb. 5 und 6). War der Bestandstrend für die Art in Schleswig-Holstein vielerorts zunächst rückläufig (KLINGE 2003), so dürfte sich die Situation in der jüngeren Vergangenheit insbesondere durch die Vielzahl durchgeführter Maßnahmen (Gewässeranlagen, Beweidungssysteme zur Offenhaltung) durch die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein zumindest lokal bis regional vermutlich deutlich verbessert haben (DREWS & BRIGGS 2010). In Schleswig-Holstein bestand vielerorts für die Art ein rückläufiger Bestandstrend (KLINGE 2003).

Erdkröte (Bufo bufo)

In Schleswig-Holstein ist die Art flächendeckend vertreten. Sie hat landesweit eine aktuelle Rasterfrequenz von 65,2 % (KLINGE 2011). Die Nordfriesischen Inseln Sylt, Föhr und Amrum sind von der Art besiedelt, wobei sie wahrscheinlich auf Amrum eingeschleppt wurde (ROSSDEUTSCHER 2004, HERDEN 2005a, KLINGE & WINKLER 2005, GROSSE et al. 2006).

Auf Sylt ist sie flächendeckend vertreten (44 Nachweise). Sie hat auf der Insel über den Zeitraum von 1995–2011 eine konstante Rasterfrequenz von 60 %. Sie wurde in Gewässern der Marschen im Osten der Insel bei Morsum, Archsum, Keitum und Tinnum, im Norden um List und im Süden um Rantum und Hörnum gefunden. Totfunde wurden auch auf Straßen in Westerland und Wennigstedt getätigt. Die bedeutendsten Ruf- und Laichgewässer waren Druckwasserstellen und Gräben im Lister Koog (wahrscheinlich hier 2005 die größte Population mit >500 Tieren), permanente Gewässer (Alt-Priele) am Rand der Tinnumer Marsch (2005 etwa 150 Rufer) und Tümpel/Straßengräben bei Morsum und Arch-

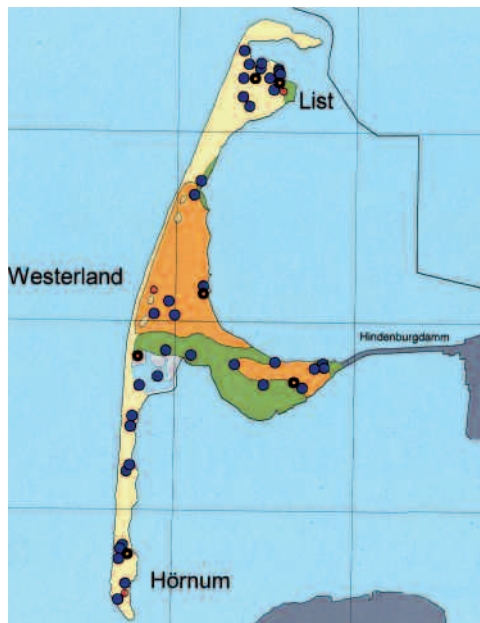


Abb. 5: Verbreitung des Moorfrösches auf der Insel Sylt bis 2010 (blaue Kreise) und 2011 (schwarze Kreise mit Punkt).



Abb. 6: Uferbereich des Lister Koogs 1995, Laichplatz des Moor- und Grasfrosches. Foto: Grosse



Abb. 7 Flutungswiese an der Südseite des Lister Koogs 2011, Aufenthaltsort des Moorfrosches. Foto: Grosse

sum mit bis zu 50 Tieren. Eine große Rufgesellschaft fand sich auch in einem nicht zugänglichen Feuerlöschteich in Morsum. Etwa 100 Rufer waren 2005 im Angelteich Morsum. Wandernde Erdkröten konnten unterhalb am Morsumer Kliff an der Wattenmeerkante in den Jahren 2005, 2007 und 2009 beobachtet werden. Kleinere Populationen besiedeln den Teich an der Kirche in List und im Park in Wenningstedt.

Grasfrosch (Rana temporaria)

Er gehört zu den häufigsten Amphibienarten und besiedelt in Schleswig-Holstein alle drei Hauptnaturräume (VOSS 2005, aktuelle landesweite Rasterfrequenz 60,7%, KLINGE 2011). Auch auf Sylt ist er mit 24 Datensätzen und einer Rasterfrequenz von 50% (2005–2011) die vierthäufigste Amphibienart. Er findet sich in Dauergewässern in der Marsch und Geest und fehlt in den Dünen-tälern. Sicher in der Vergangenheit übersehen sind Nachweise in List (Kirch-Teich, Parkteich, Lister Koog), Munkmarsch (Sandgrube) und Tinnum (Burgtümpel, Graben). Es sind nur wenige syntope Vorkommen mit dem Moorfrosch bekannt. RAHMEL & EIKHORST (1988) erwähnen in der Vergangenheit größere Grasfroschvorkommen in der Sylter Marsch östlich von Westerland. Auch heute finden sich noch Vorkommen am Nordrand des Rantumbeckens, in Braderup und südöstlich von Morsum (Abb. 9). Im Unterschied zum ebenfalls eurytopen Moorfrosch bewohnt die Art auf Sylt auch intensiv genutzte Agrarbereiche und den Siedlungsraum, wo auch die Erdkröte vorkommt.

Teichmolch (Lissotriton vulgaris)

Vom Teichmolch werden alle Naturräume Schleswig-Holsteins besiedelt (DREWS 2005). Die Rasterfrequenz beträgt landesweit aktuell 51,6% (KLINGE 2011). Dabei sind aus

der Marsch und von den Nordfriesischen Inseln nur wenige Vorkommen bekannt. Während von Amrum und Föhr ältere und neuere Meldungen (DELFF 1975, ROSS-DEUTSCHER 2004) vorliegen, scheint die Art aktuell auf Sylt zu fehlen (DREWS 2005, GROSSE et al. 2006). Der Teichmolch soll nach DELFF (1975) vereinzelt auf Sylt vorgekommen sein. Eine intensive Suche nach dem Teichmolch auch unter Einbeziehung der regionalen Presse ergab in den Jahren 2008–2011 keinen Nachweis (GROSSE 2008). Dabei wurden soweit wie möglich auch Parkteiche, private Gartenteiche und Viehtränken mit untersucht.

Die Reptilien der Insel Sylt

Es liegen Nachweise von drei Reptilienarten vor, wobei der Status der Blindschleiche unklar ist. Die festgestellten Individuen von Würfelnatter und Kreuzotter sind nachweislich bzw. mit hoher Wahrscheinlichkeit eingetragen worden (allochthon = nicht ursprünglich) (vgl. Tab. 3). Beide Arten werden im Folgenden nicht näher behandelt. Die Reptilienfunde verteilen sich über die gesamte Insel Sylt. Der Schwerpunkt der Verbreitung sind die Naturschutzgebiete im Norden und Süden der Insel. Auch in den Siedlungen, ausgenommen das Zentrum von Westerland, finden sich Reptilien (KLINGE & WINKLER 2005, GROSSE et al. 2006).

Waldeidechse (Zootoca vivipara)

Die Waldeidechse ist die häufigste Reptilienart in Schleswig-Holstein (KLINGE 2005d). Sie kommt in allen Hauptnaturräumen vor (WOLLESEN 2005) und ist lediglich in der Marsch seltener (aktuelle landesweite Rasterfrequenz 51,4%, KLINGE 2011). Auf Sylt ist die Waldeidechse flächendeckend vertreten. Sie ist mit 118 Meldungen

Art	Meldungen gesamt				MtBIQ	
		bis 1989	1990–2004	2005–2011	bis 2004	2005–2011
Waldeidechse	118	6	83	29	10	10
Zauneidechse	21	17	4	-	5	-
Blindschleiche	7	1	6	-	2	-

Tab. 3 : Nachweise und besetzte TK 25-Quadranten von Reptilien auf der Insel Sylt (Datei AFK Schleswig-Holstein 2011).

Art	AFK/LLUR	FP Univ. Halle Kartierung		
	1965–2011	1996–1998	2005–2007	2010–2011
Waldeidechse	112	3	43	4
Zauneidechse	19	-	-	-

Tab. 4: Reptiliennachweise (FP Fundpunkte) auf Sylt, kartiert im Rahmen des Meeresbiologischen Praktikums der Universität Halle.

aus 112 Fundpunkten und einer Rasterfrequenz von 100 % die häufigste Reptilienart. Sie bewohnt vorzugsweise Randstandorte von anmoorigen Dünentälern ebenso wie faschinenbewehrte Uferränder von Gräben und Altprielen in der Marsch. Am Rande der Siedlungen tritt sie in großer Dichte um Hörnum, Rantum und Keitum auf. Etwas seltener ist sie zwischen Westerland und Wenningstedt, wird dagegen weiter nördlich um Kampen und in Sylt-Nord wieder außerordentlich häufig.

Eine flächendeckende Kartierung der Waldeidechse erfolgte in den Jahren 2005–2007 durch die Biologiestudenten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in den Randbereichen der Siedlungen, wodurch die hohe Zahl an Beobachtungen zustande

kam (Abb. 9). Die geringe Zahl von Nachweisen 2010/2011 ist dem kühlen Wetter zur Exkursionszeit geschuldet (s. a. Zauneidechse) und nicht repräsentativ.

Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Die Zauneidechse ist ein typischer Vertreter der Geest und des südlichen Hügellandes Schleswig-Holsteins (WOLLESEN & WRANGEL 2002, HARBST 2005a). Aus der Marsch liegen keine aktuellen Fundortmeldungen vor (HARBST 2005, KLINGE 2011). Die Küstenlagen von St. Peter-Ording (Halbinsel Eiderstedt) und von Hörnum (Sylt) sind überregional gesehen die Ausnahme. Die aktuelle Rasterfrequenz für Schleswig-Holstein beträgt 13,3 % (KLINGE 2011).

Für die Insel Sylt liegen 21 Meldungen von 19



Abb. 8: Wassergefüllte Senke im Grasland bei Morsum, gemeinsames Vorkommen des Moor- und Grasfrosches 2008. Foto: Grosse



Abb. 9: Verbreitung der Waldeidechse auf der Insel Sylt bis 2011 (blaue Kreise).

FP vor (Tab. 3 und 4), die den Zeitraum von 1840 bis 2003 umfassen. Die Beobachtungen von Herrn W. VÖLKL (pers. Mitt.) aus dem Jahr 1984 sind sehr detailgenau. Er konnte im Rahmen eines Praktikums als angehender Biologe an verschiedenen Stellen der Insel Sylt Zaun- und Waldeidechsen zu etwa gleichen Anteilen beobachten: Hörnum (Steintal, Ortsrand West, Weiße Düne, Krötenzaun), Rantum Süd (Schulungsheim), Kampen (Braderuper Heideweg), Morsum Kliff und List (Jugendherbergstal, Ellenbogen). Auf unserer Meeresbiologischen Exkursion im Jahr 2003 fand Frau S. HOFMANN am 2. Mai auf der Weißen Düne bei Hörnum ein prächtiges Männchen der Zauneidechse, wahrscheinlich die letzte frei lebend beobachtete Zauneidechse auf der Insel. In den Jahren 2005 bis 2011 wurden durch die Studenten der Halleschen Exkursionen jährlich alle bekannten Fundstellen und deren weitere Umgebung leider ohne einen Nachweis der Zauneidechse abgesucht (Abb. 9). Dadurch ist als Nebeneffekt die große Zahl von Waldeidechsenfunden in den letzten Jahren begründet. Auch anhand der historischen Angaben von BOIE (1840/1841) und DELFF (1975) lässt sich ein starker Bestandsrückgang der Zauneidechsen ableiten. Herr C. WINKLER hat

im Jahr 2005 zwischen Anfang April und Ende September an zehn Terminen potenzielle Habitats auf der Insel gezielt, aber erfolglos nach Zauneidechsen abgesucht (pers. Mitt. 2005). Es ist nicht völlig auszuschließen, dass die Art ehemals eingeschleppt worden ist (vgl. WARNECKE 1954, DELFF 1975).

Sonstige Reptilienarten

Die Geest und das Östliche Hügelland Schleswig-Holsteins sind von der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) flächendeckend besiedelt. Die Art fehlt in der Marsch (HERDEN 2005b). Die aktuelle Rasterfrequenz in Schleswig-Holstein beträgt 29,0%. Die Blindschleiche ist auf Sylt aus dem Leuchtturm-Wäldchen in Hörnum und aus Parkanlagen in Westerland und Wenningstedt seit dem Jahr 2002 bekannt (6 Meldungen). Davor datiert nur noch ein Fund aus dem Jahr 1971 aus Westerland. Denkbar ist eine Verschleppung auf die Insel mit Bau- oder Pflanzenmaterial. Neuere Meldungen liegen derzeit nicht vor.

Die Kreuzotter (*Vipera berus*) bewohnt in Schleswig-Holstein die Geest und das östliche Hügelland (HARBST 2005b). Der aktuelle landesweite Verbreitungsstatus beträgt 19,4% (KLINGE & WINKLER 2005). Die Kreuzotterfunde auf Sylt (List, Westerland, Morsum) sind nicht ausreichend beschrieben. Denkbar ist eine Einschleppung mit Lieferungen von Torf oder Faschinenmaterial in den Jahren 1969–1975. DELFF (1975) erwähnte keine Schlangen auf der Insel Sylt. VÖLKL (s. Zauneidechse) fand 1984 keine Blindschleichen oder Schlangen auf der Insel. WARNECKE (1954) führte alle Schlangenfunde auf den Nordfriesischen Inseln auf Verschleppung mit Materiallieferungen zurück. Im Jahre 2005 wurde in einer Reet-Lieferung aus Ungarn eine junge Würfelnatter (*Natrix tessellata*) gefunden, die so auf dem Schienenweg die Insel Sylt erreichte. Sie wurde in eine Privathaltung überführt.

Gefährdung und Schutz der Amphibien und Reptilien auf Sylt

Während in weiten Teilen Schleswig-Holsteins durch umfangreiche Schutzmaßnahmen der Stiftung Naturschutz und anderer Träger die Bestandssituation vieler Amphibi-

bien- und Reptilienarten deutlich verbessert werden konnte (vgl. KLINGE 2011), hat sich deren Situation (in den Primärhabitaten) auf der Insel Sylt in den letzten Jahren dramatisch verschlechtert. Derzeit muss die Hälfte der Arten als bestandsgefährdet eingeschätzt werden (KLINGE 2003, KLINGE & WINKLER 2005). Ehemals häufige Arten sind heute nur noch selten zu finden. Sylt trifft es umso schwerer, dass folgende drei Arten gemäß der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union von gemeinschaftlichem Interesse sind und im Anhang IV gelistet sind: Kreuzkröte, Moorfrosch und Zauneidechse. Nach §7 Abs. 2 Nr. 11 BNatSchG handelt es sich nach nationalem Recht zugleich um streng geschützte Arten. Aufgrund ihrer Einstufung in der FFH-Richtlinie unterliegen diese Arten einer auf Monitoring basierenden kontinuierlichen Berichtspflicht. Die Rote Liste führt die Kreuzkröte in der Kategorie 3 (gefährdet), Moorfrosch V (Vorwarnliste) und Zauneidechse 2 (stark gefährdet) (KLINGE 2003). Darüber hinaus sind die Vorkommen dieser Arten auf der Insel Sylt auch aus Landes-sicht etwas Besonderes, denn sie kommen

	Gesamt (mm)	Jan.–Mai (mm)
1989	484	180
1999	896	214
2009	680	167
2010	744	139
2011	553	122

Tab. 5: Niederschlag auf der Insel Sylt (nach Wetterstation List/Sylt, www.dwd.de)

auf der Insel vor, während sich festlandseitig der Küstenstreifen der Nordfriesischen Marsch als äußerst lebensfeindlich für diese Arten erweist (KLINGE & WINKLER 2005). Im Folgenden soll die Gefährdungssituation für ausgewählte Arten näher dargestellt werden.

Kreuzkröte

Auch aus zoogeografischer Sicht ist Deutschland für die Kreuzkröte „in hohem Maße verantwortlich“, weil es etwa im Arealzentrum liegt und so einen großen Teil der Gesamtpopulation beherbergt (STEINICKE et al. 2003, HENLE et al. 2004). In der Ver-



Abb. 10: Habitat der Zauneidechse, letzter Nachweis 2003, Dünenal Hörnum Spitze 2008. Foto: Grosse



Abb. 11: Ausgetrocknetes Dünenental zwischen Rantum und Hörnum 2008. Foto: Grosse



Abb. 12: Großflächige Flutungsstellen im Dünenental Ellenbogental im NSG Sylt Nord im Jahr 1995. Foto: Grosse

teilung der Fundorte der Kreuzkröte in Schleswig-Holstein nehmen die Küstendünen einen vorderen Platz ein (KLINGE & WINKLER 2005). Sie stellen Primärhabitats für die Art dar. Für das rasante Verschwinden der Vorkommen und Individuen der Kreuzkröte ist sicherlich eine ganze Reihe von Faktoren verantwortlich, deren Wirkung im Einzelnen derzeit nur mangelhaft bekannt ist. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt gegenwärtig etwa in Höhe der Sohle der Dünentäler (Abb. 11 und 12). Durch langjährige Niederschlagsdefizite steht im April/Mai fast kein Frei-Wasser mehr an. Die Wasserdefizite gehen eindeutig zulasten der Verteilung der jährlichen Niederschläge in den Monaten Januar bis Mai (Tab. 5). Das besonders trockene Jahr 1989 hatte im Frühjahr immerhin 180 mm Niederschlag. Das feuchteste Jahr der letzten 20 Jahre war 1999 mit 896 mm (bei einem langjährigen Mittel für Sylt von 745 mm) und 214 mm im Frühjahr. Das Jahr 2011 hatte demgegenüber nur 533 mm und vom Januar bis Mai 122 mm Niederschlag. Der Rückgang seit 2009 ist beängstigend. Auch die vermehrte Grundwasserentnahme (Siedlungen, Hotelanlagen, Golfplätze) trägt lokal zur Absenkung des Grundwasserspiegels bei.

In der Folge tritt Gewässermangel ein, die Reproduktion bleibt aus. Die Kreuzkröte ist aufgrund ihrer Biologie auf eine breit gefächerte Vermehrung angewiesen (SINSCH 1998, SCHMIDT 2011). Dabei spielen besonders flache großflächige Gewässer bei der Entwicklung der Larven und der Zahl der Juveniles eine entscheidende Rolle (GOLAY 1996). Andere Primärhabitats der Art liegen im Einflussbereich des Wattenmeeres und führen in trockenen Jahren durchweg brackisches Wasser (Lister Koog, Bermen der Salzwiesen am Westellenbogen, Dünenfuß-Senken der Westküste). Es gab 2010 und 2011 an den vorher genannten Standorten keine durch Süßwasser beeinflussten Abschnitte mehr, wo eine Reproduktion möglich wäre. Die Messungen ergaben eine Leitfähigkeit $>3000 \mu\text{S}$ (entspricht etwa Brackwasser). Die Sekundärhabitats (Dorfteiche, Gräben, Vogelkoben, Kiesgruben, Gartenteiche) wurden auf Sylt nur in Jahren mit hohen Individuenzahlen besiedelt. Unseren Beobachtungen zufolge

war das zuletzt in den Jahren 1997, 1998 und 2002, 2003 der Fall (GROSSE et al. 2006). Sie tragen kaum zur Reproduktion bei. Sie sind meist mit Fischen besetzt. Die großen Spennerpopulationen (SINSCH 1998) waren stets die Dünentalspopulationen. Der komplizierten Dynamik des Wassers folgt im Ellenbogental und im Lister Koog ständig der Druck der Sukzession durch sich ausbreitendes Schilf. Dadurch verringert sich die freie besonnte Flachwasserfläche ständig (BRETSCHNEIDER 1998). Akuter Handlungsbedarf besteht. Es könnten derzeit nur durch Austiefung einiger Senken im Dünental solche Flutungsstellen erzielt werden. Dazu müsste der Boden verdichtet werden, sodass Sickerwasser/Grundwasser seitlich zuläufen kann. Neben der Anlage von „Flutungsstellen“ (unter Erhaltung schützenswerter Vegetationsbestände) sollten diese Gewässer möglichst in extensiv beweidete Flächen integriert werden. Durch extensive Rinderbeweidung (mit Robustrindern) können solche (potenziellen) Laichhabitats längerfristig offen gehalten werden.

Moorfrosch

Unter den Ruf- und Laichgewässern des Moorfrosches dominieren die Tümpel und Druckwasserstellen (GROSSE et al. 2006), die vorwiegend im Dünen- oder Wiesenbereich liegen. Gleich der Kreuzkröte konnten im Jahr 2011 nur vier Vorkommen durch Nachweise adulter und juveniler Tiere bestätigt werden. Allerdings waren auch im trockenen Frühjahr 2011 die Beobachtungsmöglichkeiten extrem erschwert. Die Dünentalshabitats waren mangels Druckwasser ausgetrocknet. In den Grabensystemen, Wiesen senken und Altprielen des Marschlandes wurden 2011 keine Moorfrösche gefunden. Nachteilig für die Art kommt dazu, dass in Kleinstpopulationen die typischen Paarungs- (Revier?)-Rufe ausbleiben, zumindest ist die Partnerfindung schwierig (SCHNEIDER 2005, GLANDT 2006, SCHNEIDER & GLANDT 2008). Derzeit gibt es keine verlässlichen Angaben zu Minimalgrößen der Überlebensfähigkeit in Kleinstpopulationen. Eine Bestandszunahme kann durch Anlage von Flutungsflächen erzielt werden (BRANDT & GEBHARD 2008). Eine Stabilisierung der Moorflächen in den Dünentälern könnte Abhilfe bringen (GLANDT 2008).



Abb. 13: Ellenbogental im Jahr 2005 mit beginnender Sukzession. Foto: Grosse



Abb. 14: Ausgetrocknetes Ellenbogental im Mai 2011. Foto: Grosse

Ein wirksamer Schutz für die Herpetofauna besteht in der Erhaltung der Dynamik der Primärhabitats der Küstenlandschaft auf Sylt. Die Folgen der Winderosion zeigten sich am deutlichsten an der Westseite der Wanderdünen im NSG Sylt-Nord. Die Senken am Dünenfuß trugen noch vor zehn Jahren eine braungraue Schicht aus Ablagerungen von Tümpelsedimenten, die die Flachgewässer abdichteten. Randständig wuchs ein dichter Saum aus Wollgras und Sonnentau. Gegenwärtig hat der Wind das Sediment vollständig abgetragen. Die dünne Pflanzendecke ist größtenteils verschwunden. Es bleibt spekulativ anzunehmen, dass eine weitere Austiefung der Senken durch den Wind neue Wasserstellen schafft (Abb. 13).

Zauneidechse

Das großräumige Verschwinden der eierlegenden Zauneidechse auf der Insel kann eine Folge der sich ständig verändernden Niederschlags- und Grundwasserverhältnisse der letzten 30 Jahre sein. Flach deponiert trocknen die Gelege im Sand aus. Werden sie tiefer abgelegt, sind die Temperaturen für die Entwicklung der Gelege suboptimal. Der

Rückgang der sommerlichen Sonnenscheindauer im vergangenen Jahrzehnt könnte auch zum Rückgang beigetragen haben. Das Genannte wirkt sich nachteilig auf den Schlupferfolg aus (BLANKE 2010) und könnte das Aussterben der Art auf Sylt erklären (Abb. 10). Andere Beobachtungen legen eine Verfestigung des Oberbodens im Siedlungsgegendebereich wie im Dünen(Krähenbeeren)bereich nahe. Offene Sandbereiche mit lückiger Vegetation wurden immer seltener (WINKLER 2011, pers. Mitt.). Dazu kommt noch die zunehmende Isolation der Vorkommen, was bei kleinen Populationen schneller zum Aussterben führt. Eine wichtige Schutzmaßnahme wäre, Teile der Küstenheiden nach naturschutzfachlicher Abstimmung extensiv beweidet zu lassen. Damit würden in ehemaligen Zauneidechsen-Habitats heterogene Vegetationsstrukturen und Sandanrisse wieder entstehen. Im Binnenland Schleswig-Holsteins hat sich dies bereits bewährt (WINKLER 2011, pers. Mitt.). Weiterreichende Gefährdungen betreffen insgesamt den Lebensraum der Amphibien auf der Insel, der durch die Siedlungstätigkeit ständig kleiner wird. Ernst zu nehmen



Abb. 15: Ausgetrocknete Moorsenke mit Restbeständen von Sonnentau am Fuß der Westseite der Wanderdüne im NSG Sylt-Nord 2011. Foto: Grosse



Abb.16: Der Moorfrosch (oben links) und die Kreuzkröte (oben rechts) sind auf Sylt akut bedroht, dagegen sind Erdkröte (unten links) und Waldeidechse (unten rechts) sehr häufig.

ist auch der globale Klimawandel. Hier könnten die Gründe für die beschriebenen langfristigen Veränderungen der Niederschläge und deren Verringerung in der ersten Jahreshälfte liegen.

Zusammenfassung

Riesige Wattflächen im Osten und kilometerlange Sanddünen im Norden und Süden bestimmen den Charakter der Insel Sylt. Dem Marschland Schleswig-Holsteins vorgelagert, konnte sich hier eine ganz spezifische Amphibien- und Reptilienfauna etablieren.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden die Daten der meeresbiologischen Exkursionen der Studenten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in den Jahren 1991–2011 ausgewertet. Diese flossen in das Arten- und Fundpunktkataster Schleswig-Holsteins ein, in

dem für die Auswertung insgesamt 416 Datensätze aus den Jahren 1965–2011 für die Insel Sylt zur Verfügung standen.

Die Herpetofauna der Insel Sylt umfasst fünf Amphibienarten. Mit 133 Meldungen war die Kreuzkröte die am häufigsten beobachtete Art. Gegenwärtig wird ein rasantes Verschwinden der Vorkommen der Kreuzkröte beobachtet. Die Hauptursachen liegen im Austrocknen der Dünentäler, der fortschreitenden Gewässersukzession und der Winderosion. Fehlende Frühjahrsniederschläge und der Klimawandel könnten ursächlich ebenso wie die stetig steigende Grundwasserentnahme die Veränderungen hervorgerufen haben. Mit 58 Meldungen war der Moorfrosch die zweithäufigste Amphibienart. Am häufigsten war er mit der Kreuzkröte vergesellschaftet. Gegenwärtig zeigt diese Art parallel zur Kreuzkröte einen beängstigenden Rückgang. Auf der Insel ist weiterhin die Erdkröte (44 Nachweise) flächendeckend und der Grasfrosch (24 Nachweise) lückig verbreitet. Der Teichmolch

konnte aktuell nicht (mehr?) nachgewiesen werden.

Auf der Insel Sylt gibt es drei Reptilienarten. Die Waldeidechse (118 Nachweise) ist flächendeckend vertreten. Die Art ist von Habitatverlusten durch fortschreitende urbane Nutzung der Landschaft bedroht. Für die Zauneidechse liegen 21 Nachweise vor. Sie umfassen den Zeitraum von 1840 bis 2003. Trotz jährlicher gezielter Suche an den Altstandorten der Art konnten ab dem Jahr 2004 keine Zauneidechsen mehr gefunden werden. Die Ursachen des Verschwindens der Art können mit den langfristigen Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse in Zusammenhang gebracht werden. Die Blindschleiche wurde seit dem Jahr 2002 sechsmal gemeldet, wobei sie möglicherweise mit Baumateriallieferungen eingeschleppt wurde. Als wichtige Schutzmaßnahmen für Amphibien sind die Anlage bzw. Wiederherstellung von geeigneten Laichgewässern in den Dünentälern sowie die Einrichtung von extensiven Rinderweiden in Teilen der Küstenheiden anzusehen.

Danksagung

Ich danke allen Exkursionsteilnehmern der Sylt-Exkursionen 1991–2011 der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Wattenmeerstation List. Ebenso danke ich dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Herrn A. Drews, für die Bereitstellung der Daten. PD Dr. W. Völkl stellte freundlicherweise Daten aus seinen herpetologischen Aufzeichnungen zur Verfügung. Dr. J. Müller half bei der Beschaffung von Wetterdaten. Den Herren Ch. Winkler, A. Klinge und Dr. J. Eigner danke ich für die konstruktive Manuskriptdurchsicht und für viele Hinweise.

Literatur

BLANKE, I. (2010): Die Zauneidechse. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Beiheft 7 (Laurenti-Verlag) Bielefeld.
BOIE, F. (1840/1841): Zur Geschichte inländischer Amphibien. – Naturhist. Tidsskrift 3: 207–213.

BRETSCHNEIDER, P. (1999): Ökologische und bioakustische Untersuchungen an der Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAURENTI, 1768) im Gebiet von Halle/Sa. und auf der Insel Sylt. – Dipl. Arb. Univ. Halle.

DELFF, C. F. (1975): Die Tierwelt. – S. 645–665. In: L. PETERS (Hrsg.): Nordfriesland. Heimatbuch für die Kreise Husum und Südtondern. – (Verlag C.F. Delff) Husum.

DIERKING, U. (1994): Verbreitung und Status der Kreuzkröte in Schleswig Holstein. – Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt. 14: 4–5.

DREWS, A. (2005): Teichmolch *Triturus vulgaris* (LINNAEUS, 1758). – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 32–37.

DREWS, H. & L. BRIGGS (2010): Die erfolgreiche Amphibieninitiative der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein. RANA 11: 71–74.

GOLAY, N. (1996): Die Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAUR.) als Pionierart. – Diss. Univ. Basel.

GROSSE, W.-R. (2008): Wasserdrachen verzweifelt gesucht... – Sylter Rundschau vom 18.04.2008, S. 1.

GROSSE, W.-R., ÜLBRICH, K., MEYER, F., WISSEL, CH. & TH. STEPHAN (2002/2003): Untersuchungen zur Bestandssituation und Abschätzung des Extinktionsrisikos der Kreuzkrötenpopulationen (*Bufo calamita*) im Saaletal nördlich von Halle. – Jahresschrift für Feldherpetologie und Ichthyofaunistik Sachsen 7: 91–101.

GROSSE, W.-R., HOFMANN, S. & A. DREWS (2006): Die Lurche und Kriechtiere der Insel Sylt: Historische Entwicklung, Verbreitung und Ökologie. – Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 10: 203–216.

GÜNTHER, R. & F. MEYER (1996): Kreuzkröte – *Bufo calamita* LAURENTI, 1768. – In: R. GÜNTHER (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – (Fischer Verlag) Jena.

HARBST, D. (2005a): Zauneidechse *Lacerta agilis* LINNAEUS, 1758. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 138–143.

HARBST, D. (2005b): Kreuzotter *Viper berus* (LINNAEUS, 1758). – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 166–171.

HELLE, D. & C. WINKLER (2005): Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins. – S. 9–23. In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek.

HENLE, K., STEINICKE, H. & GRUTKE, H. (2004): Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Amphibien- und Reptilienarten: Methodendiskussion und 1. Überarbeitung. – In: GRUTKE,

- H. (Bearb.) (2004): Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bonn-Bad Godesberg, (8): 91–107.
- HERDEN, C. (2005a): Erdkröte *Bufo bufo* (LINNAEUS, 1758). – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 32–37.
- HERDEN, C. (2005b): Blindschleiche *Anguis fragilis* LINNAEUS, 1758. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 150–153.
- HEYDEMANN, B. (1997): Neuer Biologischer Atlas – Ökologie für Schleswig-Holstein und Hamburg. – (Verlag Wachholtz) Neumünster.
- KLINGE, A. (2003): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins – Rote Liste (3. Fassung). – (Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Hrsg.) Flintbek.
- KLINGE, A. (2005a): Methoden. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 27–31.
- KLINGE, A. (2005b): Die Amphibien Schleswig-Holsteins. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 32–37.
- KLINGE, A. (2005c): Kreuzkröte *Bufo calamita* LAURENTI, 1768. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 78–83.
- KLINGE, A. (2005d): Die Reptilien Schleswig-Holsteins. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 126–131.
- KLINGE, A. (Bearb.) (2011): Monitoring der Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie in Schleswig-Holstein. A – Datenrecherche zu 19 Einzelarten, B – Stichprobenmonitoring Amphibien und Reptilien. Jahresbericht 2011. unveröff. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume (Kiel), Strohbrück.
- KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek.
- LUNAU, C. (1933): Faunistisches und Biologisches von unseren Froschlurchen – Ein Beitrag zur Fauna Schleswig-Holsteins. – Schr. Naturw. Ver. Schl. Holst. 20: 18–30.
- MEYER, F. & W.-R. GROSSE (1997): Sukzession oder Habitatmanagement? Aspekte des Artenschutzes bei der Rekultivierung ostdeutscher Braunkohlentagebaue – dargestellt am Beispiel der Amphibien. Natur und Landschaft 72. Jahrg., H. 5: 227–234.
- MOHR, E. (1926): Die Kriechtiere und Lurche Schleswig-Holsteins. – Nordelbingen 5: 1–50.
- NAUDIET, R. (Text) (1989): Die Insel Sylt. – (Verlag Hansen & Hansen) Münsterdorf.
- PHILIPPSEN, H. (1919): Beitrag zur Kreuzkröte auf den Nordfriesischen Inseln. – Die Heimat 29: 91.
- RAHMEL, U. & R. EICKHORST (1988): Untersuchungen an den Laichplätzen von Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*) auf den nordfriesischen Geestinseln Amrum, Föhr und Sylt. – Jb. Feldherpetologie 2: 47–66.
- ROSSDEUTSCHER, M. (2004): Erfassung und Ökologie der Amphibien auf Amrum. – Dipl.-Arb. Univ. Hamburg.
- SCHMIDT, B.R. (2011): Die Bedeutung der Jungtiere für die Populationsdynamik von Amphibien. – Zeitschrift für Feldherpetologie 18: 129–136.
- SINSCH, U. (1998): Biologie und Ökologie der Kreuzkröte. – (Laurenti Verlag) Bochum.
- STEINICKE, H., HENLE, K. & H. GRUTTKE (2002): Bewertung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Amphibien- und Reptilienarten. – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), (Landwirtschaftsverlag) Münster.
- STEPHAN, T., ULBRICH, K., GROSSE, W.-R. & F. MEYER (2001): Modelling the extinction risk of isolated populations of natterjack toad *Bufo calamita*. – Web Ecology 2: 47–56.
- WARNECKE, G. (1954): Die Tierwelt. – S. 61–82. In: H. KOEHN (Hrsg.): Die Nordfriesischen Inseln. – (Verlag De Gruyter) Berlin.
- WOLLESEN, R. (2005): Waldeidechse *Zootoca vivipara* JAQUIN, 1787. – In: KLINGE, A. & C. WINKLER (Bearb.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – (LANU & FöAG) Flintbek: 78–83.
- WOLLESEN, R. & R. WRANGEL (2002): Zur Situation der Zauneidechse *Lacerta agilis* (LINNAEUS, 1758) in Schleswig-Holstein. – Die Eidechse, Bonn, Jhg. 13: 1–7.