

Steilufer an der nordoldenburgischen Küste: Artenausstattung, Vegetation und Pflegekonzept unter besonderer Berücksichtigung der Kalkhalbtrockenrasen und der wärmeliebenden Säume

– Hauke Drews, Molfsee, & Jürgen Dengler, Lüneburg –

Kurzfassung

Als Beitrag Schleswig-Holsteins zu einem gemeinsam mit der Naturlandstiftung Saar entwickelten LIFE-Projektes zur „Regeneration von Trockenrasen in Deutschland“ führt die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein ein Naturschutzprojekt an der nordoldenburgischen Küste bei Heiligenhafen durch. Wir stellen die Ergebnisse der floristisch-vegetationskundlichen Kartierung und ausgewählte Funde der faunistischen Untersuchungen im Projektgebiet vor. Dabei liegt das Schwergewicht bei den waldfreien Steilufern. Die vorkommenden Pflanzengesellschaften werden beschrieben und größtenteils durch Vegetationsaufnahmen belegt. Ferner präsentieren wir eine Artenliste der Gefäßpflanzen und Moose des Gebietes. Das Untersuchungsgebiet und die Nordküste der Halbinsel Wagrien insgesamt weisen eine für Schleswig-Holstein bemerkenswerte Flora und Fauna auf. Einige dieser Arten mit Vorkommensschwerpunkten in südosteuropäischen Steppengebieten besitzen hier und auf Fehmarn isolierte Fundpunkte. Diese Häufung wärmebedürftiger Steppenarten hat klimatische, edaphische und besiedlungsgeschichtliche Gründe, die wir diskutieren. Bei den Kalkhalbtrockenrasen an der Ostseesteilküste handelt es sich demnach um primäre Vorkommen mit langer Habitatkontinuität. Die Besiedlung durch die charakteristischen Pflanzen- und Tierarten ist aller Wahrscheinlichkeit nach in einer postglazialen Wärmezeit vor etwa 10.000 Jahren erfolgt. In der Folgezeit haben sich für den Ostseeraum typische Pflanzengesellschaften entwickelt, u. a. je eine im südlichen Ostseeraum endemische Kalkhalbtrockenrasengesellschaft (*Solidagini virgaureae-Helictotrichetum pratensis*, Klasse Festuco-Brometea) und eine thermophile Saumgesellschaft (*Sileno nutantis-Libanotidetum montanae*, Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei), für deren Erhalt Deutschland eine weltweite Verantwortung hat. Abschließend diskutieren wir die Gefährdungssituation der fragmentierten Halbtrockenrasenreste und weiterer FFH-Habitate (Quellfluren, Spülsäume) des Gebietes und machen Vorschläge für Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen.

Abstract: Cliffs at the northern coast of Oldenburg: Species, vegetation and management concept with special consideration of semi-dry grasslands and thermophilous fringe communities

The ‘Naturlandstiftung Saar’ and the ‘Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein’ work together within a LIFE-project dealing with dry grassland regeneration in Germany. In Schleswig-Holstein, the coast of the Baltic Sea near Heiligenhafen forms the project area. We present the results of a floristical and phytosociological inventory of this area as well as selected records of its fauna. The emphasis lies on the moraine cliffs and their vegetation. We characterise the occurring plant communities and document most of them by phytosociological tables. Furthermore, we publish a species list of the vascular plants and bryophytes. Both flora and fauna of this place are extraordinary compared with other areas in Schleswig-Holstein. Several species have a Pannonian core distribution and their occurrences in the dry grasslands at the Baltic Sea are quite isolated. We support the thesis, that these species may have colonised Schleswig-Holstein already c. 10,000 years ago. Dry grasslands at Baltic cliffs therefore can be considered as primary and as having long-lasting habitat continuity. Two phytocoena of such dry sites are endemic to the southern Baltic area and Germany thus bears a special responsibility for their conservation: These are a community of semi-dry, calcareous grasslands (*Solidagini virgaureae-Helictotrichetum pratensis*, class Festuco-Brometea) and one of thermophilous fringes (*Sileno nutantis-Libanotidetum montanae*, class Trifolio-Geranietea sanguinei). Finally, we line out the threats for these frag-

mented dry grasslands and other habitats listed in the Habitats directive of the EU such as springs and strand-line vegetation and present suggestions for nature conservation measures.

Keywords:

Baltic Sea, Festuco-Brometea, habitat continuity, Habitats directive, Montio-Cardaminetea, nature conservation, phytosociology, red data book, Schleswig-Holstein, *Seseli libanotis*, Trifolio-Geranietea sanguinei, *Truncatellina*.

1. Einleitung

Die botanische Besonderheit der nordoldenburgischen Ostseeküste ist spätestens seit der ersten umfassende floristischen Bearbeitung Schleswig-Holsteins durch PRAHL (1890) dokumentiert. Kennzeichnend sind für sie in Schleswig-Holstein ansonsten sehr seltene oder fehlende Arten der Kalkhalbtrockenrasen und der wärmeliebenden Säume. Bedingt durch besondere edaphische und klimatische Faktoren kommen solche Vegetationstypen in Schleswig-Holstein nur in den östlichsten Landesteilen vor.

Allgemein gehören Halbtrockenrasen auf kalkhaltigen Böden zu den mitteleuropaweit stark gefährdeten Lebensraumtypen. Auch in Schleswig-Holstein sind vom Beginn der floristischen Datenerhebung im 19. Jahrhundert bis heute zahlreiche Standorte dieses Lebensraumtyps durch Intensivierung der Landnutzung verschwunden.

Die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein hat das hier vorgestellte Vorhaben zum Schutz und zur Wiederherstellung derartiger Lebensräume an der nordoldenburgischen Küste entwickelt. Es ist der schleswig-holsteinische Beitrag zu einem gemeinsamen LIFE-Projekt mit der Naturlandstiftung Saar, das die Regeneration von Trockenrasen in Deutschland zum Ziel hat. Mittlerweile ist auch die Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz Partner des Projektes geworden (vgl. <http://www.life-trockenrasen.com>). Die Ergebnisse der im Rahmen dieses Projektes in Schleswig-Holstein durchgeführten Kartierungsarbeiten sollen im Folgenden dokumentiert und bewertet werden.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und allgemeine Gebietsbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1) befindet sich an der Ostsee im Kreis Ostholstein und umfasst einen ca. 5 km langen und etwa 100 m tiefen Küstenstreifen an der nordoldenburgischen Küste westlich der Stadt Heiligenhafen (Messtischblattquadranten 1631/1 und 2). Der Bereich gehört zum Ostteil der Hohwachter Bucht. Dieser Küstenabschnitt ist durch bis zu 13 m hohe Steilufer geprägt, wie sie typisch sind für die schleswig-holsteinische Ostseeküste. Zwei Teilabschnitte in der Steilküste weisen markante terrassenartige Abbrüche auf, die in Schleswig-Holstein eher ungewöhnlich sind: Das „Hohe Ufer“ und der „Steilhang West“.

Ein ca. 300 m langer Teil innerhalb dieses Küstenabschnitts weist allenfalls eine niedrige Kliffkante auf. Innerhalb dieses Bereichs trennen 200 m lange, flache Strandwälle eine ca. 5 ha große, verlandete Lagune (Strandsee) von der Ostsee.

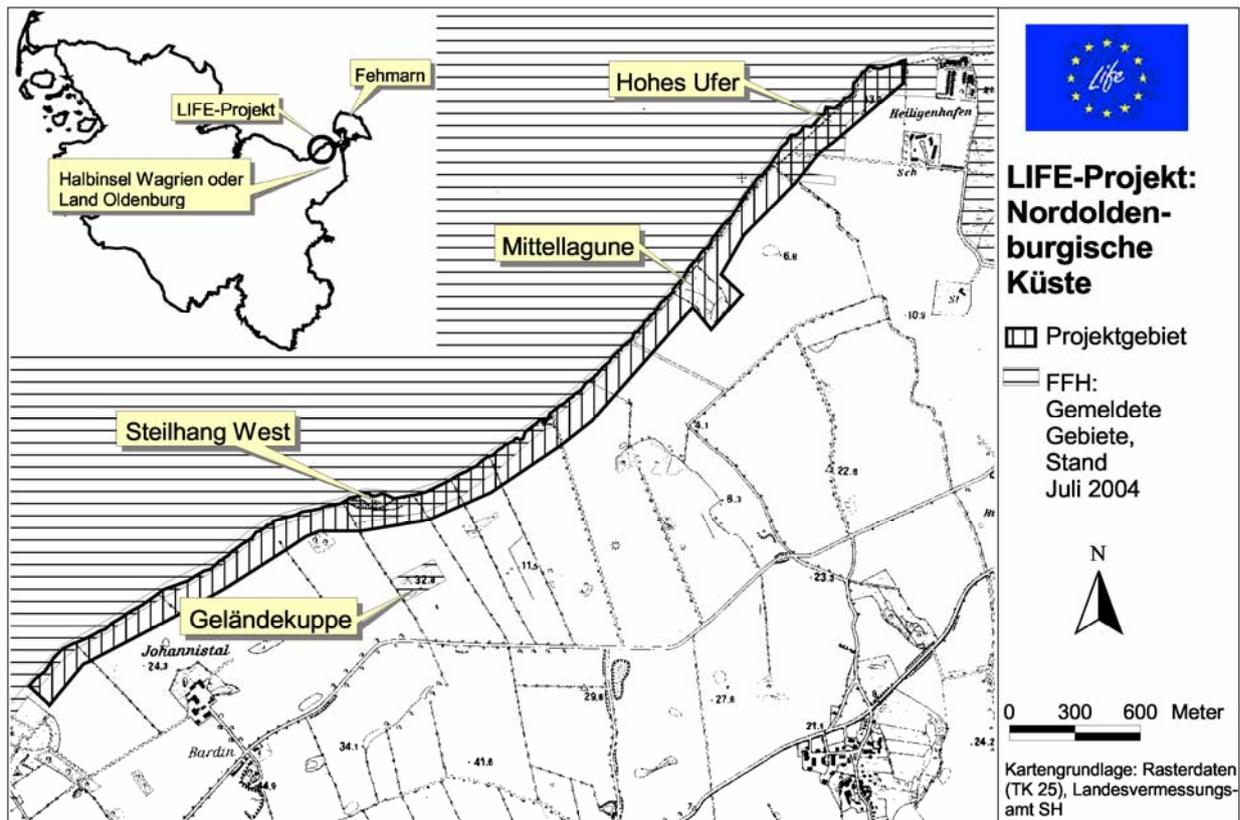


Abb. 1: Übersichtskarte des LIFE-Projektgebietes.

2.2 Geologie und Böden

Die Gebiete nordöstlich von Oldenburg (Halbinsel Wagrien und Insel Fehmarn) waren im Weichselglazial vereist. Damit gehört das Untersuchungsgebiet zur Jungmoränenlandschaft, dem östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins. Die Halbinsel Wagrien und die Insel Fehmarn sind im Gegensatz zu den anderen Flächen im östlichen Hügelland erst ganz am Ende der Weichseleiszeit eisfrei geworden. Dadurch sind die Böden der überwiegend aus kuppigen Grundmoränen gebildeten Flächen im Vergleich zu den übrigen Moränengebieten jünger. Sie bestehen aus mergelhaltigen Sanden und Geschiebemergeln. Das geringere Alter und die im Vergleich zu weiter westlichen liegenden Landesteilen niedrigeren Niederschläge haben einen aktuell höheren Kalkgehalt in den Böden zur Folge.

Die Geologie des Kliffes am Hohen Ufer (Abb. 2) weist einige geologische Besonderheiten auf: Mergel verschiedener Eiszeiten und damit unterschiedlicher Herkunftsgebiete treten hier durchmischt mit subaquatischen Sedimenten (Schwemmsanden) auf. Dieser komplexe Aufbau der Steilufer geht auf Stauchungsvorgänge im Bereich der nordoldenburgischen Küste zurück. Im einzelnen ist die Genese, insbesondere des Hohen Ufers umstritten (vgl. STEPHAN 2002). Einzelne lang gestreckte, markante Hügel in Wagrien, so auch im Hinterland zum Projektgebiet, sind als Oser einzustufen.



Abb. 2: Das „Hohe Ufer“ (Foto H. Drews Juli 2002).

Der geologische Aufbau mit stauenden, z. T. tonigen Schichten im Steilküstenfußbereich verursacht die besondere Abbruchdynamik am Hohen Ufer und im Steilhang West. Niederschlagswasser, das im angrenzenden Hinterland zur Steilküste versickert, tritt am Steilküstenfuß aus. Durch das Wasser werden die lehmigen Schichten aufgeweicht und können dann ein Gleitlager für den darüber stehenden Steilhang bilden. Dadurch werden gelegentliche terrassenartige Abrutschungen ausgelöst, die dann über Jahrzehnte stabil sind. Die Terrassen des Hohen Ufers sind beispielsweise bereits in Karten von 1936 dargestellt. Solche Vorgänge sind z. B. auch aus anderen Steilküsten der Ostsee bekannt und dort untersucht worden, teils auch erst in jüngerer Zeit aufgetreten, wie z. B. in den 1980er Jahren am Voderup Klint an der Südküste von Ærø, Dänemark.

2.3 Klima

Das Klima der Halbinsel Wagrien und der Insel Fehmarn ist durch die geografische Lage geprägt. In Hauptwindrichtung, also in westlichen Richtungen, ist der Hauptteil Schleswig-Holsteins dem Untersuchungsgebiet vorgelagert. Die „Höhen“ der Altmoränen- und Jungmoränengebiete, wie z. B. der Bungsborg, bewirken in den dahinterliegenden Gebieten wie der Halbinsel Wagrien und auf Fehmarn einen Regenschatteneffekt. Die durchschnittlichen Niederschläge nehmen von der Westküste Schleswig-Holsteins (> 850 mm/a) bis nach Fehmarn (< 550 mm/a) großräumig ab. Die durchschnittlichen Niederschläge im Bereich des Projektgebietes liegen bei 550 bis 600 mm/a. Lokale Effekte im unmittelbaren Küstenbereich

sollen nach Angaben örtlicher Landwirte die Niederschläge in einem 200–300 m tiefen Küstenstreifen auf etwa 300–400 mm/a abfallen lassen.

Entsprechend der geringen Niederschläge ist ein höherer Anteil von Sonnenstunden im Untersuchungsgebiet im Vergleich zu den weiter westlichen liegenden Landesteilen zu verzeichnen. Das lokale Klima ist daher insbesondere im Sommer sonnenreicher. Bei der Geländearbeit fiel mehrfach die Wettergrenze in der Hohwachter Bucht auf: Während im Untersuchungsgebiet die Sonne schien, regnete es im westlichen Teil der Hohwachter Bucht.

Die unmittelbare Nähe zur Ostsee bewirkt gerade im Frühsommer eine verzögerte phänologische Entwicklung, da sich das Ostseewasser erst erwärmen muss. Die Vegetationsentwicklung auf den Steilküsten liegt daher i. d. R. zwei bis vier Wochen hinter der auf vergleichbaren Binnenlandstandorten in Wagrien zurück. Dieser Effekt wurde in 2003 nach einem kühlen Mai/Juni beispielsweise anhand der Entwicklung des Blühhorizontes von *Centaurea jacea* und *C. scabiosa* festgestellt. Die nordexponierte Lage der meisten Halbtrockenrasen auf dem Steilhang fördert diese Effekte bei kühlen Witterungsphasen noch. Nach warmen Sommern wärmt das Ostseewasser und die ersten Nachfröste treten unmittelbar an der Küste erst später auf. Zudem sind die Winter an der Küste i. d. R. milder (mittlere wirkliche Lufttemperatur im Januar > 0 °C).

2.4 Nutzungsgeschichte

Die Steilhänge der Küstenlinie werden nicht landwirtschaftlich genutzt. Die Ackernutzung erfolgt jedoch bis unmittelbar an die Steilküste und belässt lediglich einen ein bis zwei Meter breiten Saum an deren Oberkante.

Die ältesten historischen Daten aus dem Untersuchungsgebiet finden sich in der Preußischen Landesaufnahme von Varendorf um 1780 im Maßstab von etwa 1:25.000. Danach waren alle Mineralbodenflächen als Acker genutzt. Lediglich die Moorflächen waren damals großflächig Dauergrünland. Lokale Landwirte wiesen auf die teils schweren, kalkreichen Böden hin, etwa auf dem Hohen Ufer. Ein Landwirt gab an, dass sein Urgroßvater die Flächen aus diesem Grund als Dauergrünland genutzt habe. Erst der Einsatz von leistungsfähigen Maschinen soll das Pflügen und damit den Ackerbau ermöglicht haben.

Viele Kleinstrukturen wie Kuppen und Steilhänge sind in Wagrien bis in die Mitte der 1950er Jahre als Dauergrünland genutzt worden. PRAHL (1890) erwähnt diese Strukturen unter der Bezeichnung „sonnige Hügel im Land Oldenburg“ mehrfach als Standorte von seltenen Halbtrockenrasenarten. Mit der Abschaffung des Viehs in den ackerbaulich ausgerichteten Betrieben ist diese Nutzung aufgegeben worden. Das Grünland ist verbracht oder aufgeforstet worden, wie z. B. im Projektgebiet der „Steilhang West“ und die „Geländekuppe“ (vgl. Abb. 1).

Der verlandete, kleine Strandsee, die „Mittellagune“, wird heute per Rohrleitung entwässert und gelegentlich extensiv als Wiese genutzt. Im Rahmen des Vertragsnaturschutzes ist ein Kleingewässer am Rande der Salzwiese angelegt worden, in dem *Chara baltica* (RL SH 1), eine bezeichnende Art des Brackwasserbereichs an der Ostsee, 1997 gefunden wurde. Heute ist das Gewässer eutrophiert und die Art konnte in den letzten Jahren nicht wieder nachgewiesen werden.

3. Methoden

3.1 Datenerhebung im Gelände

Im Jahr 2002 haben wir insgesamt 34 Vegetationsaufnahmen von charakteristischen Pflanzenbeständen des Untersuchungsgebietes mittels der kombinierten Abundanz-Dominanz-Schätzskala von Braun-Blanquet in der modifizierten Fassung von WILMANN (1998) angefertigt. Die Flächengröße betrug einheitlich 4 m² außer bei Aufnahme Nr. 22 (2 m²), so dass Artenzahlen und Stetigkeitswerte direkt vergleichbar sind.

Neben den Daten aus diesen Vegetationsaufnahmen haben wir bei den Begehungen weitere auffällige oder aus Naturschutzsicht relevante Arten und Vegetationstypen notiert, jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

3.2 Sippennomenklatur und Rote-Liste-Einstufungen

Die Sippennomenklatur richtet sich im Folgenden für die Gefäßpflanzen nach WIBKIRCHEN & HAEUPLER (1998), für die Moose nach KOPERSKI & al. (2000), für die Flechten nach SCHOLZ (2000) und für die Armeleuchteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002). Die Klassifikation der Käfer folgt FREUDE & al. (1964–1983), LOHSE & LUCHT (1989, 1992, 1994) sowie LUCHT & KLAUSNITZER (1998), jene der Hautflügler SCHWARZ & al. (1996), jene der Herpetofauna GÜNTHER (1996) und jene der Vögel BERNDT & al. (2002).

Die Gefährdungseinstufungen beziehen sich auf die aktuellen Roten Listen von Schleswig-Holstein (RL SH: MIERWALD & al. 1990, WIESE 1991, ZIEGLER & SUIKAT 1994, JACOBSEN 1997, VAN DER SMISSEN 2001, HAMANN & GARNIEL 2002, SCHULZ & al. 2002) und Deutschland (RL D: KORNECK & al. 1996, LUDWIG & al. 1996, WIRTH & al. 1996, BINOT & al. 1998).

3.3 Vegetationsklassifikation

Bei der Klassifikation und Benennung der Pflanzengesellschaften orientieren wir uns an dem aktuellen, auf einer umfassenden Datenbank, einheitlicher Klassifikationsmethodik und sorgfältiger nomenklatorischer Recherche beruhenden Werk von BERG & al. (2001, 2004) für das naturräumlich vergleichbaren Nachbarland Mecklenburg-Vorpommern. Das zu Grunde liegende klassifikatorische Konzept ist detailliert erläutert in DENGLER & BERG (2002, 2004) sowie DENGLER (2003). Eine enge Anlehnung an die „Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins“ (DIERBEN & al. 1988) schien uns weniger sinnvoll, da darin eine ganze Reihe von im Gebiet vorkommenden Vegetationstypen nicht berücksichtigt oder zumindest nicht durch Tabellen repräsentiert ist und dieses Werk inzwischen auch in nomenklatorischer Hinsicht nicht mehr ganz aktuell ist. In der syntaxonomischen Übersicht (Tab. 2) setzen wir unsere Einheiten jedoch – soweit möglich – in Bezug zu ihren Entsprechungen sowohl in der schleswig-holsteinischen als auch in der bundesdeutschen Roten Liste (DIERBEN & al. 1988, RENNWALD 2002). Für weitere Synonyme und für ihre nomenklatorische Bewertung vgl. BERG & al. (2004).

3.4 Tabellendarstellung und verwendete syntaxonomische Abkürzungen

Die Kennwertbeurteilung der Sippen und ihre entsprechende Kennzeichnung in den Tabellen orientiert sich weitestgehend an BERG & al. (2001). V. a. aufgrund der geringen Aufnahmezahl kann es aber passieren, dass das Differenzialartkriterium in unserem Aufnahmematerial nicht immer erfüllt ist.

Es finden die folgenden Abkürzungen Verwendung: K = Klasse, UK = Unterklasse, O = Ordnung, V = Verband, A = Assoziation, ZUK = Zentralunterklasse, ZO = Zentralordnung, ZV = Zentralverband, ZA = Zentralassoziatio, nom. inval. = nomen invalidum, p. p. = pro parte (Teilentsprechung).

4. Flora des Untersuchungsgebietes unter besonderer Berücksichtigung der Rote Liste-Arten

4.1 Historische Angaben zur Gefäßpflanzenflora des Gebietes (Anhang 2)

Floristische Untersuchungen reichen in Schleswig-Holstein bis etwa 1780 zurück. Die Funde einer große Gruppe von meist lokal aktiven Botanikern wurden von PRAHL (1890) zusammengestellt und bewertet. In der Folgezeit wurden mehrere Kartierungen durchgeführt. Die umfassendste Darstellung findet sich bei RAABE & al. (1987), worin zwei Zeiträume differenziert werden: vor 1945 (Literaturangaben) und nach 1945 (auf den Kartierungen von 1958 bis 1985 beruhend).

Im Anschluss daran wurden Ende der 1980er Jahre zwei Kartierungen durchgeführt: die landesweite Biotopkartierung des Landes Schleswig-Holsteins und ein spezielles auf den Raum Wagrien und Fehmarn bezogenes Auftragsgutachten von DIERBEN & al (1989) für das damalige Landesamt für Natur und Umwelt.

Die Angaben von gefährdeten Gefäßpflanzenarten, die eine Bindung an Trockenlebensräume aufweisen und für die bereits PRAHL (1890) Angaben zur Verbreitung im Untersuchungsgebiet bzw. in Wagrien gemacht hat haben wir im Anhang 2 zusammengestellt. Danach gibt es eine Reihe von Arten, die bereits von PRAHL als selten eingestuft wurden und die nur in Wagrien und Fehmarn vorkommen. In diesem Raum jedoch konzentrieren sich diese Arten schwerpunktmäßig auf die Nordküste der wagrigen Halbinsel und sonst auf markante, küstennahe Hügel. Immer wieder werden der „Wienberg“ bei Putlos, der „Eiskeller(berg)“ sowie der „Rauhe Berg“ bei Siggen und „sandige Hügel bei Heiligenhafen“ als Fundorte der seltensten Arten von PRAHL (1890) genannt. Wenige Arten waren im ganzen Land Oldenburg (oder in Wagrien) häufig, wie etwa *Crepis biennis*. Zwei Arten, die in den anderen Bereichen Schleswig-Holsteins gelegentlich vorkommen, haben nach PRAHL indigene Vorkommen im Land Oldenburg: *Crepis biennis* und *Brachypodium pinnatum*.

Einigen der seltensten Gefäßpflanzensippen wie etwa *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*, *Trifolium montanum* und *Thalictrum simplex* ssp. *simplex* (vgl. HAND [2001: 215]: Beleg von E. F. Nolte 1825 aus Heiligenhafen) sind früh verschollen, und wurden bereits von RAABE & al. in Wagrien nicht wiedergefunden. Andere Arten wie *Inula salicina* wurden von RAABE & al. noch mit wenigen Standorten angegeben, gelten heute aber als verschollen (MIERWALD & al. 1990). Dieser Trend der Abnahme von an Trockenrasen und wärmeliebende Säume gebundenen Gefäßpflanzenarten ist aber nicht auf die von PRAHL als selten angegebenen Arten beschränkt, sondern hat sich bei fast allen wärmeliebenden Arten vollzogen, so dass heute viele davon in den Gefährdungskategorien 1 und 2 geführt werden.

Nur wenige, der von PRAHL (1890) als „selten“ eingestuften Arten kommen im Untersuchungsgebiet noch heute vor. Besonders hervorzuheben sind dabei *Seseli libanotis* und *Orobranche elatior*. *Orobranche elatior* ist in der schleswig-holsteinischen Roten Liste (MIERWALD & al 1990) mit „0“ eingestuft. Die Art wurde aber im Rahmen eine Exkursion der AG Geobotanik 1994 wiedergefunden worden (H. Grell, mdl. Mitt.), von uns jedoch 2002 nicht bestätigt. Die vollparasitisch an *Centaurea scabiosa* lebende Art ist allerdings leicht zu

übersehen und außerhalb der Blütezeit kaum zu finden. Deshalb sollte insbesondere an den von RAABE angegebenen fünf Fundorten von vor 1945 gezielt nach ihr gesucht werden.

Bei fast allen Arten beurteilen PRAHL und RAABE & al. das Indiginat der im Anhang 2 aufgeführten Arten gleich. Unterschiedlich wird lediglich der Status von *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum* beurteilt. RAABE & al. geben an, dass „ursprüngliche Vorkommen unbekannt“ sind und dass die Art „in trockenen Rasen an Wald- und Wegsäumen sowie Abhängen eingebürgert ist“, ohne allerdings Gründe dafür zu nennen.

PRAHL dagegen macht keine Angabe dazu, dass er die Art für eingeschleppt oder eingewandert hält, während er dies bei anderen Arten fein differenziert und vermerkt. Die Art könnte auch in Schleswig-Holstein indigen sein, denn die Angabe vom „Wienberg in Oldenburg“ stammt bereits von Weber (1780, zitiert in PRAHL 1890). PRAHL selbst scheint die Art aber bei seinen Felduntersuchungen dort nicht mehr gefunden zu haben, da er das sonst immer ausdrücklich vermerkt hat. Möglicherweise ist *Helianthemum nummularium* bereits sehr früh ausgestorben und bereits Mitte des 19. Jhd. von den wenigen Halbtrockenrasenstandorten verschwunden. Da *H. nummularium* zudem in den Nachbarländern Dänemark, Schweden und Mecklenburg-Vorpommern auch aktuell noch vorkommt und dort als indigen gilt, dürfte das vermutlich auch auf Schleswig-Holstein zutreffen.

4.2 Aktuelle Florenausstattung und Rote-Liste-Bilanz (Anhang 1)

Wir konnten im Gebiet aktuell 147 Gefäßpflanzen- sowie 21 Moossippen nachweisen, wobei nur epigäische Moose erfasst wurden. Unter den Flechten, die nicht systematisch bearbeitet wurden, fanden wir eine gefährdete Art (vgl. Gesamtartenliste im Anhang 1). Von diesen insgesamt also mindestens 169 Pflanzentaxa steht ein erheblicher Teil auf der schleswig-holsteinischen oder sogar auf der gesamtdeutschen Roten Liste (Tab. 1).

Tab. 1: Rote Liste-Bilanz der Gefäßpflanzen, Moose und Flechten des Untersuchungsgebietes. Die Angaben beziehen sich auf die aktuellen Roten Listen von Schleswig-Holstein (MIERWALD & al. 1990, JACOBSEN 1997, SCHULZ & al. 2002) und Deutschland (KORNECK & al. 1996, LUDWIG & al. 1996, WIRTH & al. 1996).

Artengruppe	Sippen ges.	RL Schleswig-Holstein							RL Deutschland			
		1	2	3	4	V	RL ges.	RL-Anteil	2	3	RL ges.	RL-Anteil
Gefäßpflanzen	147	1	8	13	2	0	24	16 %	1	3	4	2,7 %
Moose	21	0	2	1	0	1	4	19 %	0	0	0	0,0 %
Flechten	1	0	0	1	0	0	1	–	0	1	1	–
Pflanzen, gesamt	169	1	10	15	2	1	29	17 %	1	4	5	3,0 %

Besonders hervorzuheben ist die landesweit vom Aussterben bedrohte Heilwurz (*Seseli libanotis*, Abb. 3). Ferner zu nennen sind die Vorkommen der aufgrund ihrer extrem wenigen und kleinen Vorkommen in Schleswig-Holstein als potenziell bedroht (RL SH 4, entspricht der neuen Kategorie „R“) eingestuften Arten *Beta vulgaris* ssp. *maritimum* und *Lepidium latifolium*. Allerdings scheinen sich beide Arten derzeit in Schleswig-Holstein in Ausbreitung zu befinden, so dass diese Einstufung aktuell möglicherweise nicht mehr gerechtfertigt ist. Aus bundesweiter Sicht ist die Zusammengedrückte Quellbinse (*Blysmus compressus*) die am stärksten gefährdete Sippe des Gebietes (RL D 2, RL SH 2).



Abb. 3: Die in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedrohte Heilwurz (*Seseli libanotis*) ist eine bezeichnende Art der thermophilen Staudenfluren des Gebietes, hier im Steilhang West (Foto H. Drews August 2002).

5. Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

5.1 Syntaxonomische Übersicht

In der syntaxonomischen Übersicht (Tab. 2) sind alle im Gebiet nachgewiesenen Pflanzengesellschaften mit vollständigem Autorzitat aufgelistet und ihre Stellung im syntaxonomischen System dargestellt. Synonyme sind nur auf Assoziationsebene und insoweit angeführt, als diese Zuordnung für die Rote-Liste-Bewertung (Tab. 9) relevant ist. Für weitere Synonyme sei auf die ausführlichen Listen in BERG & al. (2004) verwiesen.

Tab. 2: Syntaxonomische Übersicht der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Pflanzengesellschaften. Rechts steht die Bezeichnung der Gesellschaften in den Tabellen. Assoziationen, von denen keine Vegetationsaufnahmen vorliegen, sind mit * gekennzeichnet.

K Montio-Cardaminetea Br.-Bl. & Tx. ex Klika 1948

ZOMontio fontanae-Cardaminetalia amarae Pawłowski in Pawłowski & al. 1928

V Adiantion capilli-veneris Br.-Bl. ex Horvatić 1934

ZA Cratoneuretum commutati Aichinger 1933 [= Cratoneuro filicini-Cardaminetum amarae Maas 1959 p. p.] 1.1

K Juncetea maritimi Tx. & Oberd. 1958

O Juncetalia maritimi Br.-Bl. ex Tx. & Oberd. 1958

V Armerion maritimae Br.-Bl. & de Leeuw 1936

A Blysmetum rufi Du Rietz & G. Du Rietz 1925 nom. cons. et mut. propos. 2.1

K Cakiletea maritimae Tx. & Preising ex Br.-Bl. & Tx. 1952

O Atriplicetalia littoralis Sissingh in Westhoff & al. 1946

ZVAtriplicion littoralis Nordhagen 1940

ZA Atriplicetum littoralis Christiansen ex Tx. 1937 [= Atriplicetum littoralis Feekes 1936 nom. inval.] 3.1

A *Lepidium latifolium*-Ges. [= *Beta maritima*-[Salsolo-Honckenyon peploidis]-Ges. sensu Dierßen & al. 1988 p. p., *Lepidium latifolium*-[Agropyro-Rumicion]-Ges. sensu Dierßen 1996, Rennwald 2002] 3.2

V Salsolo kali-Honckenyon peploidis Tx. ex Tx. & Böckelmann 1957 nom. mut. propos.

A Cakiletum maritimae Nordhagen 1940 nom. cons. propos. 3.3

A Honckenyo peploidis-Crambetum maritimae Eigner 1973 [= Crambetum Eklund 1931 nom. inval.] 3.4*

K Polygono-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975

O Polygono arenastri-Poetalia annuae Tx. in Géhu & al. 1972 corr. Rivas-Martínez & al. 1991

ZVPolygono-Coronopion Sissingh 1969

A Poetum annuae Felföldy 1942 [= Matricario-Polygonetum arenastri T. Müller ex Oberd. 1971, Polygono arenastri-Poetea annuae-Basalges. sensu Rennwald 2002] 4.1

K Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937

ZUK Arrhenatherenea (Br.-Bl. 1950) F. Jansen & Pätzolt in Dengler & al. 2003

O Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931

ZVArrhenatherion elatioris W. Koch 1926

A Arrhenatheretum elatioris Br.-[Bl.] 1915 [= Dauco-Arrhenatheretum Görs 1966, Arrhenatheretalia-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] 5.1

V Cynosurion cristati Tx. 1947 nom. cons. propos.

ZA Plantagini majoris-Lolietum perennis Beger 1932 nom. invers. propos. [= Molinio-Arrhenatheretea-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] 5.2

A Lolio perennis-Cynosuretum cristati Tx. 1937 5.3*

UK Molinio-Juncenea (Br.-Bl. 1950) Pätzolt & F. Jansen in Dengler & al. 2003

O Deschampsietalia cespitosae Horvatić 1956

V Potentillion anserinae Tx. 1947

A Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati Tx. 1937 nom. cons. propos. 5.4

A Potentillo anserinae-Festucetum arundinaceae Nordhagen 1940 nom. invers. propos. 5.5

K Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika & V. Novák 1941

UK Koelerio-Corynephorenea (Klika in Klika & V. Novák 1941) Dengler in Dengler & al. 2003

O Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae Moravec 1967

V Armerion elongatae Pötsch 1962

A Sileno otitae-Festucetum brevopilae Libbert 1933 corr. Kratzert & Dengler 1999 nom. invers. propos. [= *Festuca trachyphylla*-[Armerion elongatae]-Ges. sensu Dierßen & al. 1988 p. p.] 6.1

K Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944

- O Brachypodietalia pinnati Korneck 1974
 - ZV Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis Dengler & Löbel in Dengler & al. 2003
 - ZA Solidagini virgaureae-Helictotrichetum pratensis Willems & al. 1981 [= Viscario-Avenetum pratensis Oberd. 1949 nom. amb. propos. sensu auct. p. p., Cirsio acaulis-Trifolietum montani Wollert 1964 p. max. p., „Gentiano-Koelerietum R. Knapp ex Bornkamm 1960 (stark verarmt)“ sensu Dierßen & al. 1988] 7.1

K Trifolio-Geranietea sanguinei T. Müller 1962

- UK Trifolio-Geranienea sanguinei (T. Müller 1962) Dengler in Dengler & al. 2003
 - O Origanetalia vulgaris T. Müller 1962
 - ZV Trifolion medii T. Müller 1962
 - ZA Agrimonia eupatoriae-Trifolietum medii T. Müller 1962 nom. invers. propos. 8.1
 - O Antherico ramosi-Geranietalia sanguinei Julve ex Dengler in Dengler & al. 2003
 - ZV Galio littoralis-Geranion sanguinei Géhu & Géhu-Franck in de Foucault & al. 1983
 - A Sileno nutantis-Libanotidetum montanae Jeschke ex Passarge 1979 [= *Geranium sanguineum*-[Geranion sanguinei]-Ges. sensu Dierßen & al. 1988 p. p., Geranion sanguinei-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] 8.2

K Artemisietea vulgaris Lohmeyer & al. ex von Rochow 1951

- UK Lamio albi-Urticenea dioicae Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
 - O Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris Dengler 2002
 - V Arction lappae Tx. 1937
 - A Arctio lappae-Artemisietum vulgaris Oberd. & al. ex Seybold & T. Müller 1972 [= Ausbildung von *Arctium lappa* des Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris Sissingh 1950 sensu Dierßen & al. 1988] 9.1
 - A Arctio tomentosum-Rumicetum obtusifolii Passarge 1959 [= Arction lappae-Basalges. sensu Rennwald 2002] 9.2*
- ZUK Agropyreneae intermedio-repentis (Oberd. & al. ex T. Müller & Görs 1969) Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
 - O Rubo caesii-Calamagrostietalia epigeji Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
 - V Rubo caesii-Calamagrostion epigeji (Dengler 1997) Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
 - A Elymo repentis-Rubetum caesii Dengler 1997 9.3*
 - O Agropyretalia intermedio-repentis Oberd. & al. ex T. Müller & Görs 1969
 - V Poion compressae T. Müller & Görs ex Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
 - A Poo compressae-Tussilaginetum farfarae Tx. 1931 [= *Tussilago farfara*-[Convolvulo-Agropyron]-Ges. sensu Rennwald 2002] 9.4
- UK Artemisienea vulgaris (Lohmeyer & al. ex von Rochow 1951) Rivas Goday & Borja Carbonell 1961
 - O Onopordetalia acanthii Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944
 - V Onopordion acanthii Br.-Bl. in Br.-Bl. & al. 1936
 - ZALappulo echinatae-Cynoglossetum officinalis Klika 1935 [= Resedo luteolae-Carduetum nutantis Sissingh 1950 nom. invers. propos. sensu Dierßen & al. 1988 p. p.] 9.5
 - A Onopordetum acanthii Libbert 1932 9.6*

K Rhamno-Prunetea Rivas Goday & Borja Carbonell ex Tx. 1962

- O Prunetalia spinosae Tx. 1952
 - V Urtico dioicae-Crataegion Passarge & G. Hofmann 1968
 - A Hippophao rhamnoidis-Sambucetum nigrae Boerboom 1960 [= Salici arenariae-Hippophaetum sensu Dierßen & al. 1988, non Br.-Bl. & de Leeuw 1936, Hippophao-Salicetum arenariae Tx. 1937 nom. inval. p. p.] 10.1

5.2 Montio-Cardaminetea – Quellfluren (Tab. 3)

Die Hangfußbereiche der Steilküstenabschnitte im Untersuchungsgebiet sind unterschiedlich stark durch Grundwasseraustritt geprägt. Bei permanentem Wasseraustritt treten flächige

Sickerquellen auf, die zur Ausbildung einer typischen Quellflur führen. Unter einem Rieselregime über kalkreichem Rohboden tritt an der Ostseeküsten das Lebermoos *Pellia endiviifolia* bestimmend auf. Die Art ist nach KOSKA (2004) kennzeichnend für Kalkquellfluren, die in Mergel-Steilküsten Schleswig-Holsteins genauso ausgeprägt sind wie in Mecklenburg-Vorpommern. Die Quellfluren im Untersuchungsgebiet werden daher der Zentralassoziaton Cratoneuretum commutati (Starknervmoos-Quellflur, 1.1) zugeordnet. Die Assoziaton stellt nach KOSKA (2004) die einzige Assoziaton der Kalkquellfluren der Tieflagen dar. Die floristisch ohnehin ärmeren Tieflandbestände sind an Steilküsten durch den Pioniercharakter im Vergleich zu „gereiften“ Quellfluren des Binnenlandes nochmals artenärmer. Das Vorkommen von Pionierarten wie z. B. *Dicranella varia* und *Tussilago farfara* kennzeichnet die Quellfluren im Untersuchungsgebiet. Zudem sind die Bestände durch das Vorkommen konkurrenzstarker Arten feuchter Standorte, wie z. B. *Phragmites australis* und *Typha latifolia* oder trockener Standorte, wie *Arrhenatherum elatius* oder *Dactylis glomerata* geprägt. Dies ist zum einen bedingt durch die gelegentlichen Rutschungen und die damit verbundene „Durchmischung“ bei zugleich wechselnden hydrologischen Bedingungen. Zum anderen sind Eutrophierungseffekte daran beteiligt, etwa durch abgerutschte Oberböden aus den Ackerflächen und die Einträge über das Quellwasser.

Tab. 3: Vegetationsaufnahmen der Klassen Montio-Cardaminetea und Juncetea maritimi.

Gesellschaft	1.1			2.1
Aufnahmenummer	20	21	22	13
Vegetationsbedeckung [%]	90	95	90	99
Wuchshöhe [cm]	130	190	120	55
Artenzahl	7	6	12	4
K Montio-Cardaminetea				
KC <i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	2a	.
V Adiantion capilli-veneris				
VC <i>Aneura pinguis</i>	+	2m	1	.
<i>Pellia endiviifolia</i>	4	2m	.	.
K Juncetea maritimi				
O Juncetalia maritimi				
OD <i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	1
A Blysmetum rufi				
AD <i>Blysmus compressus</i>	.	.	.	5
Sonstige				
<i>Equisetum arvense</i>	3	4	1	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	+	2m
<i>Epilobium hirsutum</i>	2b	+	.	.
<i>Festuca rubra</i>	2a	.	2b	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	2a	1	.
<i>Berula erecta</i>	.	.	3	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	2a	.
<i>Phragmites australis</i>	.	3	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	2b	.
<i>Typha latifolia</i>	2a	.	.	.

Außerdem kommen je einmal vor: *Arrhenatherum elatius* 22: +; *Carex vulpina* agg. 13: 1; *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* 20: 1; *Pimpinella major* 22: +; *Salix cinerea* 22: r.

5.3 Juncetea maritimi – Salzwiesen und Brackwasserröhrichte (Tab. 3)

Die Grünlandvegetation im Bereich der Mittellagune ist durch Arten gekennzeichnet, die einen schwachen Brackwassereinfluss anzeigen, wie *Carex vulpina* agg. und *Blysmus compressus*. Die schweren, tonigen Böden und der zeitweise hohe Grundwasserstand im verlandeten Strandsee der „Mittellagune“ fördern zudem das Vorkommen von Flutrasenarten. Der Einfluss von

Hangdruckwasser führt zur Aussüßung des Standortes und zur Basenanreicherung. Die Vegetationsbestände werden dem *Blysmetum rufi* (2.1) zugeordnet. Zwar ist die namensgebende Art, *Blysmus rufus*, nicht vertreten, doch nach POLTE (2004) kann das weniger beweidungsempfindliche *Blysmus compressus* mitunter *B. rufus* in dieser Assoziation ersetzen. Im Untersuchungsgebiet kann dies höchstens auf frühere Weidenutzung zurückgeführt werden, da in den letzten Jahre allenfalls eine gelegentliche Mahdnutzung erfolgt ist. Im Untersuchungsgebiet ist der eigentlich mesotraphente Quellried-Salzbinsen-Rasen durch Eutrophierung bedroht. Höhere Gräser wachsen bereits von den Grabenrändern ein. Auch sind Teilflächen sicher bei der Anlage des Kleingewässers im südöstlichen Teil der Mittellagune mit Aushubmaterial überdeckt worden. Darauf wächst eine von der Brennessel (*Urtica dioica*) dominierte Ruderalgesellschaft. Auch die sonst in ungestörten Beständen des Quellried-Salzbinsen-Rasen vorhandenen Salzarten wie *Triglochin maritimum* oder *Glaux maritima* fehlen infolge der Eutrophierung und Aussüßung im Gebiet. Die Entwässerung per Rohrleitung bei gleichzeitigem Hochwasserschutz in Verbindung mit der Einleitung nährstoffbelasteten Drainagewassers sowie Nutzungsaufgabe werden mittelfristig vermutlich zum Verschwinden der Quellried-Salzbinsen-Rasen an diesem Standort führen, wenn nichts dagegen unternommen wird.

5.4 *Cakiletea maritimae* – Spülsaumgesellschaften (Tab. 4)

Spülsaumgesellschaften treten im Untersuchungsgebiet nur in den mehr oder weniger ruhenden Kliffabschnitten und im Bereich des Strandwalles an der Mittellagune auf. Die von z. T. starken Erosionsgeschehen bestimmten Steilküstenabschnitte sind dagegen auch in den Strandbereichen weitgehend vegetationsfrei, da hier starke Umlagerungen und unterbleibende Treibselablagerung kaum Standorte selbst für die Entwicklung von anuellen Arten bieten.

In den Bereichen mit Treibsel- und Tanganspülungen gedeiht die gute Stickstoffversorgung anzeigende Strandmelden-Flur (*Atriplicetum littoralis*, 3.1). Die wenigen, kleinflächigen Vorkommen im Gebiet treten an wechselnden Standorten auf. Bestimmt werden diese durch den Umfang der bei winterlichen Hochwassern abgelagerten Spülsäume. Nur bei entsprechend mächtigen Anspülungen ist auf den sandig-kiesigen Stränden im Untersuchungsgebiet das *Atriplicetum littoralis* an der Winterhochwasserlinie ausgebildet. Weiterhin ist es für eine ungestörte Entwicklung der Strandmelden-Flur wichtig, dass Vertritt durch Strandbesucher kaum stattfindet. Sie tritt daher nicht in den viel begangenen Strandabschnitten in der Nähe der Parkplätze auf.

Lepidium latifolium und *Beta vulgaris* ssp. *maritima* kennzeichnen einen Vegetationstyp im Untersuchungsgebiet, der sich keiner der von ISERMANN (2004) für Mecklenburg-Vorpommern ausgewiesenen Assoziationen zwanglos zuordnen lässt. Er wird hier deshalb provisorisch als *Lepidium latifolium*-[*Atriplicetum littoralis*]-Gesellschaft (3.2) geführt. Ähnliche *Lepidium latifolium*-Gesellschaften beschreiben u. a. DIERBEN (1996) und RENNWALD (2002), wobei deren syntaxonomische Stellung allerdings strittig und der korrekte Name als Assoziation unklar sind. Im Gebiet tritt die Gesellschaft auf frisch vom Meerwasser erodierten Rohböden auf, oft im direkten Kontakt zu Tang und Treibsel. Ein gewisser Schutz vor Wind oder Gischtverdriftung und/oder nicht jedes Jahr erodierte Steilküstenfußbereiche scheinen für die Entwicklung der Arten erforderlich zu sein, denn die Gesellschaft kommt nur in einem taschenartig erodierten, flacheren Steilküstenabschnitt am „Parkplatz Mitte“ vor.

Die Meersenf-Spülsaumflur (*Cakiletum maritimae*, 3.3) kommt nur vereinzelt im Untersuchungsgebiet vor. *Cakile maritima* ssp. *baltica* wächst an sandigen Strandabschnitten vor weitgehend ruhenden Kliffen und Strandwällen. Die Art besiedelt die der Wasserlinie nächsten

Spülsäume. Sie toleriert Sandaufwehung und ermöglicht die Entwicklung von Embyonaldünen. Da *C. maritima* vertrittempfindlich ist, sind gut entwickelte Bestände im Untersuchungsgebiet selten und nur weit von den Strandzugängen entfernt zu finden.

Die Meerkohl-Geröllstrandflur (*Honckenyo peploidis*-Crambetum *maritimae*, 3.4) ist nur kleinflächig auf dem Strandwall der Mittellagune ausgebildet. Nur dort sind die grobkiesigen Substrate knapp oberhalb der jährlichen Hochwasserlinie vorhanden, die durch gelegentliche Sandeinwehungen aus dem unterhalb liegenden Strand überprägt sind. Bei diesen Bedingungen hat die Salzmiere (*Honckenya peploides*) Konkurrenzvorteile und besiedelt die offenen Sandflächen. Sie hält angewehten Sand fest, so dass sich Ansätze von Primärdünen auf dem oberen Strandwall bilden, die dann von hochwüchsigen Gräsern wie dem Strandhafer (*Ammophila arenaria*) besiedelt werden. Diese Ausbildung wird von ISERMANN (2004) als Strandhafer-Ausbildung bezeichnet und leitet zu den Strandhafer-Fluren (*Ammophiletea arenariae* Br. Bl. & Tx ex Westhoff & al. 1946) über. Strandhafer-Fluren selbst kommen im Gebiet aber nicht vor, da die Sandverdriftungen aus dem Strandbereich nicht zu einer Weißdünenbildung ausreichen.

Tab. 4: Vegetationsaufnahmen der Klasse *Cakiletea maritimae*.

Gesellschaft	3.1	3.2	3.3	
Aufnahmenummer	26	8	10	18
Vegetationsbedeckung [%]	65	75	30	30
Wuchshöhe [cm]	70	120	25	35
Artenzahl	7	15	5	10
K <i>Cakiletea maritimae</i>				
KC <i>Sonchus arvensis</i>	2m	+	r	2m
<i>Tripleurospermum maritimum</i> agg.	2a	2m	.	.
<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i>	+	.	.	.
KD <i>Atriplex prostrata</i> agg.	4	+	.	2a
V <i>Atripilicion littoralis</i>				
VC <i>Atriplex littoralis</i>	+	.	.	.
A <i>Lepidium latifolium</i>-Gesellschaft				
AC <i>Lepidium latifolium</i>	.	2b	.	.
V <i>Salsolo kali-Honckenyon peploidis</i>				
VC <i>Honckenya peploides</i>	.	.	2b	1
VD <i>Ammophila arenaria</i>	.	.	.	2a
A <i>Cakiletum maritimae</i>				
AC <i>Cakile maritima</i> ssp. <i>baltica</i>	.	.	r	2m
Sonstige				
<i>Elymus repens</i> ssp. <i>littoreus</i>	1	.	2m	2a
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	2a	.	.
<i>Lathyrus maritimus</i>	.	.	+	2m
<i>Rumex crispus</i>	.	2b	.	2a
<i>Ceratodon purpureus</i> ssp. <i>purpureus</i>	.	4	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	.	2a	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	3	.	.

Außerdem kommen je einmal vor: *Bryum* spec. 8: 1; *Cirsium vulgare* 8: +; *Convolvulus arvensis* 18: 2m; *Medicago lupulina* 8: 1; *Plantago major* 8: 2m; *Taraxacum* spec. 8: 2m; *Trifolium repens* 8: 1; *X Calammophila baltica* 18: 1.

Tab. 5: Vegetationsaufnahmen der Klassen *Polygono-Poetea annuae* und *Molinio-Arrhenatheretea*.

Gesellschaft	4.1	5.1										5.2	5.4		5.5
Aufnahmenummer	1	2	3	4	6	15	17	24	27	33	11	14	34	12	
Vegetationsbedeckung [%]	3	80	85	99	99	99	99	90	85	99	99	99	99	99	
Wuchshöhe [cm]	15	70	90	120	130	30	35	35	55	50	30	70	60	170	
Artenzahl	8	23	11	9	22	10	13	19	21	16	8	16	7	5	
K Polygono-Poetea annuae															
KC Poa annua	1	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cf. Matricaria discoidea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare agg.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Molinio-Arrhenatheretea															
KC Holcus lanatus	1	3	.	2m	.	.	.	2m	.	.	.
Cerastium holosteoides	+	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis ssp. trivialis	.	2m	.	.	+	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
Trifolium repens	.	r	.	.	.	.	.	3	2b	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus acris ssp. acris	2m	.	.	.
Ranunculus repens	2a	.	.	.
Festuca pratensis	2a	.	.	.
UK Arrhenatherenea															
UKC Trifolium dubium	2a	.	.	.	.	.	.	.
UKC Dactylis glomerata ssp. glomerata	.	2a	.	.	+	1	2m	2b	2b	2b	3	.	.	.	.
Achillea millefolium ssp. millefolium	2a	+	2a	.	.	.	.	.	.
Bromus hordeaceus	2m	.	.	.	.	.	.
Tragopogon pratensis	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V Arrhenatherion elatioris															
VD Galium album ssp. album	.	+	r	+	2a	.	2b	.	1	2a	.	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	.	r	+	2b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	r	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris ssp. sylvestris	.	.	2a	2b	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	2a	.	2b	+	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	2m	1	.	.	2b	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helictotrichon pubescens ssp. pubescens	2m	.	.	.	.	.	.	.
Knautia arvensis	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A Arrhenatheretum elatioris															
AC Crepis biennis	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V Cynosurion cristati															
VC Lolium perenne	+	1	.	4	.	.	.	.
UK Molinio-Juncenea															
UKC Juncus inflexus	2a	.	r	.
Galium palustre	+	+	.	.
Deschampsia cespitosa	2a	.	.	.
O Deschampsietalia cespitosae															
OD Elymus repens ssp. repens	.	2a	.	.	.	3	1	.	.	2b	.	2b	2m	.	.
Agrostis stolonifera	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	5	2m	.
Potentilla anserina	2m	.	.	.	.	.	2b	2b	.	.
Carex vulpina agg.	2b	2m	+	.
A Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati															
AD Alopecurus geniculatus	2a	.	.
Juncus articulatus	+	.	.	.
A Potentillo anserinae-Festucetum arundinaceae															
AC Festuca arundinacea	5
Sonstige															
Festuca rubra	.	2a	3	2a	.	2b	2b	2m	5	3	.	1	.	.	.
Cirsium arvense	2m	+	.	1	.	2a	.	+	.	.
Senecio jacobaea ssp. jacobaea	.	+	+	.	r	.	.	2a	+	.	.	.	.	.	.
Taraxacum spec.	+	2a	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	r	.	.	2m	.	.	2b	1	.	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	r	r	+	.	.	r	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	2a	r	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	1	+	+	.	.	.	.
Centaurea jacea ssp. jacea	.	.	.	+	+	2a	.	.	.	.
Dicranella varia	.	1	+	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pusillum	1	.	r	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	+	2a	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis agg.	.	2b	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex thyriflorus	2a	2a	.	.	.	.	.	.

Tab. 5 (Forts.):

Außerdem kommen je einmal vor: *Agrimonia eupatoria* ssp. *eupatoria* 33: r; *Agrostis gigantea* 24: 2a; *Allium scorodoprasum* ssp. *scorodoprasum* 33: 1; *Allium vineale* 27: r; *Anchusa officinalis* 27: 1; *Apera spica-venti* 27: +; *Barbula unguiculata* 2: 2b; *Blysmus compressus* 12: +; *Brachythecium albicans* 27: 1; *Brassica napus* 1: r; *Briza media* 6: 1; *Bromus arvensis* ssp. *arvensis* 2: 2m; *Carduus crispus* 11: +; *Carex flacca* 6: +; *Carex hirta* 14: 2a; *Centaurea scabiosa* ssp. *scabiosa* 3: 3; *Ceratodon purpureus* ssp. *purpureus* 24: 2m; *Chaerophyllum temulum* 33: +; *Didymodon fallax* var. *fallax* 24: 2m; *Epilobium palustre* 2: 1; *Equisetum arvense* 6: +; *Eupatorium cannabinum* 6: 2a; *Funaria hygrometrica* 2: r; *Galium aparine* 33: 1; *Helictotrichon pratense* 6: 2a; *Juncus gerardii* 14: 2m; *Leontodon hispidus* ssp. *hispidus* 6: +; *Linum catharticum* ssp. *catharticum* 24: 2m; *Lotus corniculatus* 24: 2m; *Matricaria recutita* 11: 1; *Medicago lupulina* 27: r; *Poa angustifolia* 27: 2m; *Rubus caesius* 4: 2a; *Silene latifolia* ssp. *alba* 27: r; *Silene vulgaris* ssp. *vulgaris* 24: 2m; *Sinapis arvensis* 1: 1; *Sonchus arvensis* 11: 1; *Tussilago farfara* 6: +; *Veronica hederifolia* 2: r; *Vicia hirsuta* 33: 2a.

5.5 Polygono-Poetea annuae – Anuelle Trittgesellschaften (Tab. 5)

Auf stärker begangenen Wegabschnitten kommt der lückige Trittrasen mit Einjährigem Rispengras und Strahlloser Kamille (*Poetum annuae*, 4.1) vor.

5.6 Molinio-Arrhenatheretea – Wirtschaftsgrünland (Tab. 5)

Saumartig entlang der Ackerflächen sowie teilweise auch an den Steilhängen finden sich auf eutrophierten Standorten von hochwüchsigen Arten des Wirtschaftsgrünlandes dominierte Grasstreifen.

Der häufigste Vegetationstyp des Gebietes ist die Tieflagen-Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris*, 4.1), die meist in ruderalen Ausprägungen auftritt, die u. a. durch das Vorkommen von *Cirsium*-Arten und *Artemisia vulgaris* gekennzeichnet sind. Teilweise sind auch trockenheitsertagende Arten beigemischt (z. B. *Agrimonia eupatoria*, *Centaurea scabiosa*, *Helictotrichon pratense*), die den Übergang zu den Klassen Festuco-Brometea bzw. Trifolio-Geranietea sanguinei markieren. Auf den genutzten Grünlandflächen finden sich auch Bestände, die sich dem Verband *Cynosurion cristati* zuordnen lassen. Meist handelt es sich um artenarme *Lolium perenne*-Dominanzbestände, die zu dessen Zentralassoziation (*Plantagini majoris-Lolietum perennis*, 5.2) gehören, vereinzelt kommen auch artenreichere Typen mit *Cynosurus cristatus* vor (*Lolium perennis-Cynosuretum cristati*, 5.3).

An wechselfeuchten Stellen z. B. im Bereich von Quellaustritten ist ferner der Verband der Flutrasen (*Potentillion anserinae*) mit seinen beiden Assoziationen *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* (5.4) und *Potentillo anserinae-Festucetum arundinaceae* (5.5) vertreten.

5.7 Koelerio-Corynephoretea – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren (Tab. 6)

Da im Untersuchungsgebiet ganz überwiegend mergelige Sedimente anstehen, sind Sandtrockenrasen, wie sie an anderen Küstenabschnitten der Ostsee oft vorkommen, hier nur sehr kleinflächig ausgebildet. Eine Aufnahme lässt sich als fragmentarische Ausbildung des *Sileno otitae-Festucetum brevipilae* (6.1) auffassen. Diese Assoziation kommt z. B. großflächig im NSG Dummersdorfer Ufer vor (vgl. BRAUN & al. [1998]: die meisten der dort als „*Viscario-Avenetum pratensis*“ bezeichneten Aufnahmen gehören nach dem Konzept von DENGLER [2004a] zu dieser Assoziation).

5.8 Festuco-Brometea – Basiphile Trockenrasen (Tab. 6)

Der artenreichste Vegetationstyp des Gebietes sind die Kalkhalbtrockenrasen mit bis zu 38 Arten auf 4 m² (Ø 30 Arten). In Schleswig-Holstein wurden derartige Halbtrockenrasen bislang meist als „*Gentiano-Koelerietum*“ bzw. „*Viscario-Avenetum pratensis*“ bezeichnet und zum Verband

Mesobromion erecti gestellt (z. B. DIERBEN & al. 1988, BRAUN & al. 1998). DENGLER & al. (2003) und DENGLER (2004b) weisen jedoch darauf hin, dass sich die Halbtrockenrasen des norddeutschen Tieflandes (mit Ausnahme des Odertales), Dänemarks und Südkandinaviens floristisch erheblich von diesen aus dem südlichen Mitteleuropa beschriebenen Syntaxa unterscheiden. Während etliche weiter südlich häufige Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten ausfallen, sind *Helictotrichon pratense* und das Moos *Homalothecium lutescens* in den Beständen am nördlichen Arealrand der Klasse wesentlich häufiger. Ferner treten mesophile und leicht azidokline Differenzialarten höchstet hinzu, v. a. Graminiden wie *Festuca rubra* und pleurokarpe Moose wie *Scleropodium purum*, die weiter südlich in Festuco-Brometea-Beständen weitgehend fehlen. DENGLER & LÖBEL (in DENGLER & al. 2003) beschreiben deshalb einen neuen Zentralverband Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis mit mehreren Assoziationen, wovon in der Jungmoränenlandschaft Norddeutschlands das aus Dänemark beschriebene Solidagini virgaureae-Helictotrichetum pratensis (7.1, Wiesenhafer-Zittergras-Halbtrockenrasen Nordmitteleuropas, vgl. WILLEMS & al. [1981]) vorkommt. An den mergeligen Steilküsten der Ostsee tritt diese Assoziation kleinflächig natürlich auf. Sie geht in der Sukzession aus dem Poo compressae-Tussilaginetum farfarae (9.4) hervor und entwickelt sich weiter zu Gesellschaften der Trifolio-Geranietea sanguinei (vgl. 5.9), sofern die Substrate entsprechend lange stabil bleiben. Auf diesen Sukzessionsweg weisen die diagnostischen Arten jener Klasse hin, die in den vorliegenden Aufnahmen in unterschiedlich großer Anzahl und Artmächtigkeit bereits beigemischt sind (z. B. *Scleropodium purum*, *Lophocolea bidentata*, *Seseli libanotis*, *Rubus caesius*).

5.9 Trifolio-Geranietea sanguinei – Licht- und wärmebedürftige Saumgesellschaften und Staudenfluren magerer Standorte (Tab. 6)

Die basiphilen Staudenfluren magerer Standorte (Unterklasse Trifolio-Geranietea sanguinei) sind im Gebiet mit zwei Assoziationen vertreten. Sie kommen hier nicht nur im Kontakt zu Gehölzen (Gebüschgruppen bzw. Forste auf der Hochfläche) vor, sondern entwickeln sich auch aus Beständen der Festuco-Brometea sowie trocken-magerer Ausprägungen der Molinio-Arrhenatheretea, wenn deren Substrat über längere Zeit stabil bleibt. An etwas frischeren Standorten kommt der mesophile Zickzackklee-Saum (Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii, 8.1) vor, der in Schleswig-Holstein unter den Gesellschaften der Unterklasse noch die häufigste ist (vgl. DIERBEN & al. 1988). Die xerophilen Staudenfluren der Ordnung Antherico ramosi-Geranietales sanguinei sind im Gebiet durch den floristisch verarmten Verband Galio littoralis-Geranium sanguinei vertreten, der an den Meeresküsten im temperaten Bereich Europas sowie in Südkandinavien verbreitet ist (vgl. DENGLER 2004c). Die Bestände im Untersuchungsgebiet gehören zum Heilwurz-Staudenflur der Ostseeküste (*Sileno nutantis-Libanotidetum montanae*, 8.2), die auch aus Mecklenburg-Vorpommern (JESCHKE 1964, DENGLER 2004c), Dänemark (BÖCHER 1945) und Estland (Dengler & Boch unpubl.) bekannt ist. Nach DENGLER (2004c: 376) ist diese Assoziation endemisch an der südlichen Ostseeküste und kommt dort überwiegend an Steilküstenabschnitten vor. Aufgrund des mutmaßlich geringen Gesamtareals hat Deutschland eine besonders große Verantwortung für die Erhaltung dieser Vegetationstypen. Aus Schleswig-Holstein wurde er zuvor nicht dokumentiert, sieht man einmal von dem Hinweis in DIERBEN & al. (1988: 88), ab, dass deren *Geranium sanguineum*-Gesellschaft „fragmentarische Bestände, z. T. mit *Seseli libanotis*“ umfasse. Nach der Verbreitungskarte der vom Aussterben bedrohten Assoziationscharakterart in RAABE & al. (1987), ist die Gesellschaft in Schleswig-Holstein auf den Raum um Heiligenhafen sowie die Außenküste von Fehmarn beschränkt.

Tab. 6: Vegetationsaufnahmen der Klassen Koelerio-Corynephoretea, Festuco-Brometea und Trifolio-Geranietea sanguinei.

Gesellschaft	6.1	7.1			8.1		8.2
Aufnahmenummer	16	29	30	31	5	35	28
Vegetationsdeckung [%]	35	80	95	65	99	99	98
Wuchshöhe [cm]	10	55	45	40	130	65	110
Artenzahl	10	27	38	26	12	22	25
KD Koelerio-Corynephoretea + Festuco-Brometea							
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	.	.	.	2b	.	2m	.
Bryum caespiticium	2a	.	.	.	.	.	.
Ononis repens ssp. procurrens	.	.	3	.	.	.	.
K Koelerio-Corynephoretea							
KC Myosotis stricta	2m	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	1	.	.	.	.	.	.
UK Koelerio-Corynephoretea							
UKC Cerastium semidecandrum	2m	.	.	.	.	.	.
UKD Brachythecium albicans	2a	.	.	.	.	.	.
A Sileno otitae-Festucetum brevipilae							
AD Tortula ruralis agg.	2m	.	.	.	.	.	.
KD Festuco-Brometea + Trifolio-Geranietea							
Senecio jacobaea ssp. jacobaea	.	1	1	2b	r	+	1
Primula veris ssp. veris	.	+	1	.	.	.	2b
Silene vulgaris ssp. vulgaris	.	r	.	.	.	.	1
K Festuco-Brometea							
KC Didymodon fallax var. fallax	.	2m	2m	2m	.	.	.
Scabiosa columbaria ssp. columbaria	.	.	2b	.	.	.	1
O Brachypodietalia pinnati							
OC Homalothecium lutescens	.	2m	2a	2m	.	.	.
Medicago lupulina	.	1	1	2a	.	.	+
Leontodon hispidus ssp. hispidus	.	.	2b	2b	.	.	.
Helictotrichon pratense	.	.	1	2b	.	2a	.
Thymus pulegioides ssp. pulegioides	.	.	2m	2m	.	.	+
Anthyllis vulneraria	.	3	.	.	.	.	+
Thuidium philibertii	.	.	2a	.	.	.	.
Centaurea scabiosa ssp. scabiosa	.	.	1	.	.	.	.
Carlina vulgaris	.	.	.	1	.	.	.
OD Dicranella varia	.	2m	2m	2m	.	.	.
Linum catharticum ssp. catharticum	.	2m	2m	2m	.	.	1
Briza media	.	.	3	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	1	.	.	.	.
K Trifolio-Geranietea sanguinei							
KC Scleropodium purum	.	3	2a	2m	.	.	5
Lophocolea bidentata	.	2m	2a	.	.	.	2m
KD Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	2a	.
UK Trifolio-Geranietea sanguinei							
UKC Eurhynchium hians	.	.	.	.	.	1	.
UKD Rubus caesius	.	2a	.	.	2a	.	2b
A Agrimonia eupatoriae-Trifolietum medii							
AC Trifolium medium	.	.	.	.	2a	2b	.
Agrimonia eupatoria ssp. eupatoria	.	.	.	.	.	2b	.
A Sileno nutantis-Libanotidetum montanae							
AC Seseli libanotis ssp. libanotis	.	1	+	.	.	.	2b
Sonstige							
Arrhenatherum elatius	.	2a	2a	.	2b	1	3
Centaurea jacea ssp. jacea	.	2a	1	+	2b	r	.
Cerastium holosteoides	.	1	1	+	.	1	1
Dactylis glomerata ssp. glomerata	.	1	1	2m	1	2a	.
Festuca rubra	.	2a	2a	2a	2a	3	.
Galium album ssp. album	.	.	1	+	.	+	.
Heracleum sphondylium	.	1	1	.	.	+	2b
Plantago lanceolata	.	.	+	+	2a	1	.
Achillea millefolium ssp. millefolium	.	2a	2m	r	.	.	.
Anthriscus sylvestris ssp. sylvestris	.	.	+	.	3	.	1

Tab. 6 (Forts.):

Gesellschaft	6.1	7.1		8.1		8.2	
Aufnahmenummer	16	29	30	31	5	35	28
Vegetationsdeckung [%]	35	80	95	65	99	99	98
Wuchshöhe [cm]	10	55	45	40	130	65	110
Artenzahl	10	27	38	26	12	22	25
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	1	.	.	2a	+
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	.	1	2m	.	.	.	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	r	+	.	.	.	+
<i>Tussilago farfara</i>	.	2a	+	.	.	.	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	1	.	1	.
<i>Brachythecium mildeanum</i>	.	.	2m	2m	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	.	.	+	.	.	.	+
<i>Crepis biennis</i>	.	.	.	r	.	2a	.
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>carota</i>	.	.	.	1	.	1	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	+	.	2a	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	3	.	.	.	2m
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	.	+	.	.	.	.	+
<i>Taraxacum spec.</i>	.	.	+	r	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	+	.	.	.	.	2m

Außerdem kommen je einmal vor: *Agrostis stolonifera* 35: 2a; *Barbula unguiculata* 28: 2m; *Bryum argenteum* 16: 2m; *Cochlearia danica* 16: 2m; *Crataegus spec.* 31: r; *Helictotrichon pubescens* ssp. *pubescens* 16: 2m; *Lotus corniculatus* 35: 1; *Picea abies* 29: +; *Poa pratensis* agg. 16: 2a; *Poa trivialis* ssp. *trivialis* 5: +; *Tragopogon pratensis* 35: r; *Trifolium campestre* 29: 1; *Vicia cracca* 30: 1.

5.10 *Artemisietea vulgaris* – Ausdauernde Ruderalgesellschaften (Tab. 7)

Im Gebiet treten verschiedene ausdauernde Ruderalgesellschaften auf. Dabei sind die Gesellschaften des *Arction lappae* (*Arctio lappae*-*Artemisietum vulgaris*, 9.1; *Arctio tomentosum*-*Rumicetum obtusifolii*, 9.2) im Wesentlichen auf Wegränder und Brachen auf der Hochfläche beschränkt.

Zu den natürlichen Pioniergesellschaften der Ostseeküste gehören einige Assoziationen der Unterklasse *Agropyreneae intermedio-repentis* (vgl. DENGLER & WOLLERT 2004). An mergeligen Steilküsten sind dies v. a. das *Poo compressae*-*Tussilaginetum farfarae* (9.4), das großflächig an instabilen Hängen ausgebildet ist, sowie auf stabilerem, nährstoffreichem Substrat das *Elymo repentis*-*Rubetum caesii* (9.3).

Als Besonderheit der kontinentalen, sommerwarmen Bereiche Schleswig-Holsteins kommen an Wegrändern auf der Hochfläche kleinflächig ferner zwei Assoziationen aus dem Verband *Onopordion acanthii* vor, das *Lappulo echinatae*-*Cynoglossetum officinalis* (9.5) und das *Onopordetum acanthii* (9.6).

Tab. 7: Vegetationsaufnahmen der Klasse Artemisietea vulgaris.

Gesellschaft	9.1	9.4	9.5	
Aufnahmenummer	25	7	23	9
Vegetationsbedeckung [%]	90	85	70	99
Wuchshöhe [cm]	170	65	190	45
Artenzahl	8	11	11	19
K Artemisietea vulgaris				
KC Artemisia vulgaris	+	3	1	.
Arctium tomentosum	.	.	.	+
Cirsium vulgare	.	2a	.	.
UK Lamio albi-Urticenea dioicae				
UKC Urtica dioica	2a	.	.	.
A Arctio lappae-Artemisietum vulgaris				
AC Arctium lappa	2b	+	.	.
A Poo compressae-Tussilaginetum farfarae				
AC Tussilago farfara	.	3	2b	.
AD Equisetum arvense	.	.	1	.
V Onopordion acanthii				
VD Rumex crispus	.	2b	.	r
A Lappulo echinatae-Cynoglossetum officinalis				
AC Cynoglossum officinale	.	.	.	2a
Sonstige				
Dactylis glomerata ssp. glomerata	+	1	1	3
Festuca rubra	2m	.	2a	2m
Sonchus arvensis	r	2a	.	+
Elymus repens ssp. repens	.	+	.	2a
Lolium perenne	.	2b	.	2b
Sonchus asper ssp. asper	.	r	.	+
Taraxacum spec.	.	.	+	2m
Achillea millefolium ssp. millefolium	.	.	2a	.
Anthyllis vulneraria	.	.	3	.
Epilobium hirsutum	5	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	2a
Silene vulgaris ssp. vulgaris	.	.	2a	.

Außerdem kommen je einmal vor: Anthriscus sylvestris ssp. sylvestris 9: +; Brachythecium rutabulum 25: 2m; Bromus hordeaceus 9: 1; Galium album ssp. album 9: r; Lotus corniculatus 23: 1; Plantago lanceolata 9: 2m; Poa pratensis agg. 9: 2m; Poa trivialis ssp. trivialis 9: 2m; Senecio jacobaea ssp. jacobaea 23: +; Tragopogon pratensis 9: r; Trifolium repens 9: 2m; Tripleurospermum maritimum agg. 7: 1.

Tab. 8: Vegetationsaufnahme der Klasse Rhamno-Prunetea.

Gesellschaft	10.1
Aufnahmenummer	19
Vegetationsbedeckung [%]	85
Wuchshöhe [cm]	180
Artenzahl	7
K Rhamno-Prunetea	
KC Dactylis glomerata ssp. glomerata	+
KD Festuca rubra	2a
O Prunetalia spinosae	
OC Convolvulus arvensis	+
A Hippophao rhamnoidis-Sambucetum nigrae	
AC Hippophae rhamnoides	4
Sonstige	
Tussilago farfara	2a
Sonchus arvensis	1
Equisetum arvense	+

5.11 Rhamno-Prunetea – Gebüsche grundwasserferner Standorte (Tab. 8)

Geschlossene Gebüsche kommen nur auf einem kurzen ruhenden Steilküstenabschnitt im westlichsten Drittel des Untersuchungsgebietes auf wenigen hundert Quadratmetern vor. Dieser Bestand wird von *Hippophae rhamnoides* dominiert und lässt sich dem Hippophao rhamnoidis-Sambucetum nigrae (10.1) anschließen. Laut LINKE (2004) ist dieses eine typische Pflanzengesellschaft der ostseeküstennahen Rohbodenstandorte. Sie kommt auch benachbart zum Untersuchungsgebiet auf den Steilküsten des Wienbergs (Putlos) vor. Die Gebüschbildung kann nur dort erfolgen, wo der Angriff der Wellen an der Steilküste durch vorgelagerte Großsteinriffe so weit unterbunden wird, als das ausreichend lange stabile Steiluferbereiche vorhanden sind. Dabei spielt auch die Festigkeit des Substrates der Ufer eine Rolle. *Hippophae rhamnoides* kommt in den Steilufern auf bindigen, kalkreichen Mergelböden vor. Der hohe Kalkgehalt ist nach LINKE (2004) die Voraussetzung für die Wurzelknöllchensymbiose des Sanddorns.

5.12 Gefährdete Pflanzengesellschaften

Von den im Gebiet vorkommenden Vegetationstypen gelten je nach Bezugsraum ein Drittel bis über die Hälfte als gefährdet (Tab. 9).

Tab. 9: Gefährdung der Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes bezogen auf Gesamtdeutschland (D), das norddeutsche Tiefland (TL; beide aus RENNWALD 2002) und Schleswig-Holstein (SH). Bei der schleswig-holsteinischen Roten Liste bezeichnet RL-B die Kategorie der Einengung der floristischen Vielfalt und RL-C den Grad der Sicherung und der Pflege in Schutzgebieten (vgl. DIERBEN & al. 1988). Zum Vergleich sind ferner der Gefährdungsgrad und die naturschutzfachliche Wertstufe in Mecklenburg-Vorpommern (MV) angegeben (vgl. BERG & al. 2004). In den Spalten der Gefährdung bedeuten 1 = vom Verschwinden („Aussterben“) bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, V = Vorwarnliste, D = Daten ungenügend, * = ungefährdet. Wurden verschiedene zugehörige Syntaxa/Ausbildungen unterschiedlich bewertet, so sind diese Werte durch Schrägstrich getrennt angegeben; „–“ bezeichnet Assoziationen, die im jeweiligen Referenzwerk nicht berücksichtigt sind. Bei der Berechnung des Anteils gefährdeter Assoziationen wurden nur die überhaupt bewerteten Einheiten und diese jeweils mit ihrer schwächsten Einstufung berücksichtigt.

Nr.	Assoziation	Gef. D	Gef. TL	Gef. SH	RL-B SH	RL-C SH	Gef. MV	Wert MV
1.1	Cratoneuretum commutati	3	2	1	2	1	2	3
2.1	Blysmetum rufi	2	2	1	3	2	1	2
3.1	Atriplicetum littoralis	*	*	*	3	3	V	3
3.2	<i>Lepidium latifolium</i> -[Atriplicion littoralis]-Ges.	D	D	1	3	1	–	–
3.3	Cakiletum maritimae	3	3	3	2	1	3	2
3.4	Honckenyo peploidis-Crambetum maritimae	2	2	3	3	1	2	1
4.1	Poetum annuae	*	*	*	3	3	*	5
5.1	Arrhenatheretum elatioris	3/V/*	2/3/*	3	3	1	*	3
5.2	Plantagini majoris-Lolietum perennis	*	*	*	3	3	*	5
5.3	Lolio perennis-Cynosuretum cristati	3/*	2/3	3/*	2	1	*	4
5.4	Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati	*	*	3/*	2	1	*<	4
5.5	Potentillo anserinae-Festucetum arundinaceae	*	*	*	3	3	V	3
6.1	Sileno otitae-Festucetum brevopilae	2	2	3	3	1	3	2
7.1	Solidagini virgaureae-Helictotrichetum pratensis	2	2	1/2	2	1	3	2
8.1	Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii	V	V	3	3	1	V	3
8.2	Sileno nutantis-Libanotidetum montanae	*	3	1	2	0	2	2
9.1	Arctio lappae-Artemisietum vulgaris	*	*	*	3	3	*	5
9.2	Arctio tomentosi-Rumicetum obtusifolii	*	*	–	–	–	*	5
9.3	Elymo repentis-Rubetum caesii	*	*	–	–	–	*	4
9.4	Poo compressae-Tussilaginatum farfarae	*	*	*	3	3	*	5
9.5	Lappulo echinatae-Cynoglossetum officinalis	V	V	2	3	0	3	4
9.6	Onopordetum acanthii	3	3	–	–	–	*	4
10.1	Hippophao rhamnoidis-Sambucetum nigrae	G	G	*	3	3	*	2
Anteil gefährdeter Assoziationen (RL 1, 2, 3, G)		35 %	43 %	55 %			36 %	

6. Anmerkungen zur Fauna

Die begleitend zum LIFE-Projekt durchgeführten faunistischen Kartierungen hatten zwei repräsentative Tiergruppen mit zahlreichen biotopgebundenen Arten im Gebiet zum Gegenstand:

- Bienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata),
- Landschnecken (Mollusca: Gastropoda).

Im Gebiet wurden 129 Bienen- und Wespenarten nachgewiesen (BÖP 2003), hierunter einige an Küsten-Lebensräume gebundene Arten, z. B. die extrem seltene, in Schleswig-Holstein bisher nur aus dem Gebiet Putlos bekannte Wegwespenart *Anoplius aeruginosus* (RL DH G, RL D G), die solitäre Faltenwespe *Ancistrocerus scoticus* (RL SH 2) und die Mooshummel (*Bombus muscorum*, RL SH 3, RL D 2). Darüber hinaus wurde u. a. die vom Aussterben bedrohte Kuckucks-Grabwespe (*Nyssus interruptus* RL SH 1, RL D 2) mit ihrer stark gefährdeten Wirtsart, der Grabwespe (*Argogorytes fargeii* RL SH 3, RL D 2), mehrfach im Gebiet festgestellt.

Es wurden insgesamt 48 Landschneckenarten nachgewiesen (BÖP 2003). Darunter einige extrem seltene Arten mit Bindung an Kalkhalbtrockenrasen und warme Säume, wie z. B. die Wulstige Zylinderwindelschnecke (*Truncatellina costulata* [Nilsson] 1823, Abb. 4). Neben den Trockenlebensräumen weisen das Salzgrünland und die Röhrichte in der Eichholzniederung eine Reihe bemerkenswerte Schneckenvorkommen auf, wie z. B. Populationen der Sumpfwiesen-Puppenschnecke (*Pupilla [muscorum] pratensis*) und der Zweizähniigen Puppenschnecke (*Pupilla* cf. *bigranata*). Für die genannten Arten der Gattung *Pupilla* ist die Artabgrenzung derzeit noch nicht geklärt (V. Wiese, mdl. Mitt.). Zusammen mit weiteren Schneckenarten sind nach BÖP (2003), „die im Bereich des Projektgebiets bei Johannistal festgestellten Molluskenvorkommen für Schleswig-Holstein [...] als nahezu einzigartig zu bezeichnen“.



Abb. 4: Die Wulstige Zylinderwindelschnecke (*Truncatellina costulata*) und ihr natürlicher Standort (Fotos und Fotomontage V. Wiese).

Ferner konnte R. Suikat (mdl. Mitt.) im Rahmen einer einmaligen, stichprobenartigen Untersuchung Vorkommen von zwei bemerkenswerten Käferarten mit Trockenrasenbindung feststellen:

- *Apion austriacum* (RL SH 1, sehr selten; RL D 2): monophag an *Centaurea scabiosa*; „steppicol“, in Mitteleuropa selten und in Schleswig-Holstein nur im unmittelbaren Küstenstreifen des LIFE-Projektgebietes zu finden.
- *Otiorhynchus tristis* (RL SH 2, sehr selten): lebt jetzt wohl nur noch im LIFE-Projektgebiet bei Johannistal an der Küste, evtl. auch noch auf Putlos; flugunfähig.

Die hohen Steilküstenabschnitte bieten Brutlebensraum für eine Uferschwalbenkolonie (*Riparia riparia*, RL D 3) mit mehr als 400 Brutpaaren (BERNDT & al. 2002). Berndt (mdl. Mitt.) hat am 4. 8. 2004 ferner die Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*, Vogelschutzrichtlinie Anhang 1) warnend in Dornenbüschen am Bunkergelände auf der Steilküste westlich von Heiligenhafen festgestellt. Dies ist insofern eine Besonderheit, als die auf Gebüsch in Trockenrasen angewiesene Art in Schleswig-Holstein sehr selten ist. Alle zuvor bekannten Brutvorkommen waren auf den Südosten des Landes (Kreis Herzogtum Lauenburg) beschränkt.

Während der Untersuchungen wurden ferner die Reptilienarten Ringelnatter (*Natrix natrix*, RL D 3), Waldeidechse (*Lacerta vivipara*) und Zauneidechse (*Lacerta agilis*, RL D 3) nachgewiesen.

7. Naturschutz

7.1 Gefährdung und Naturschutzwert

Kalkhalbtrockenrasen gehören mitteleuropaweit zu den stark gefährdeten Lebensräumen. In Schleswig-Holstein ist das Vorkommen der an diesen Lebensraumtyp gebundenen Gefäßpflanzenarten seit PRAHL (1890) gut bekannt. Seither wurde ein erheblicher Rückgang fast aller wärmeliebenden Pflanzenarten im Schwerpunktsvorkommensgebiet, dem Land Oldenburg, dokumentiert (vgl. 4.1).

Mit dem „Schutzkonzept zur Erhaltung der botanischen Besonderheiten des Naturraumes Nordoldenburg/Fehmarn“ wurden von DIERBEN & al (1989) Angaben zur Situation wärmegebundener Pflanzenarten vorgelegt und konkrete Hinweise zum Schutz gemacht. Dennoch ist es bis zum Beginn des LIFE-Projektes nicht gelungen, Maßnahmenvorschläge umzusetzen.

Die Ursachen für das Verschwinden einzelner Gefäßpflanzenarten, die 1989 noch nachgewiesen wurden, können gleichermaßen im Küstenabbruch oder in durch von Nährstoffeinträgen ausgelösten Sukzessionsprozesse liegen. Auch natürliche Erosionsprozesse bedrohen die letzten, wertvollen Kalkhalbtrockenrasenbeständen der Steilküsten, da die Arten bedingt durch die intensive Ackernutzung nicht ins Hinterland ausweichen können. Bei Abbrüchen an der Steilküste rutscht zudem häufig nährstoffbelasteter Ackerboden über den gesamten Hang. Dadurch werden auf den neu entstanden Abbruchflächen schon nach kurzer Zeit die Huflattich-Fluren der Pionierstadien durch nitrophytische Staudenfluren abgelöst. Die Dominanz der hochwüchsigen Arten wird maßgeblich durch die Nährstoffverfügbarkeit bestimmt (z. B. MCLENDON & REDENTE 1991). Die Kalkhalbtrockenrasenarten treten unter diesen Bedingungen nicht wieder auf.

Die Kalkhalbtrockenrasenflächen sind daher fragmentiert und verinselt. Dies macht eine Gefährdung ihrer Arten durch eine zu geringe Populationsgröße und die Reduzierung eines genetischen Austausches wahrscheinlich. Die Aussichten für den dauerhaften Erhalt der als FFH-Gebiete gemeldeten Kalkhalbtrockenrasen mit den sie charakterisierenden Arten sind unter diesen Bedingungen nicht günstig.

Einen besonderen Wert haben die Kalkhalbtrockenrasen an der Ostsee, da es sich bei diesen Beständen mit hoher Wahrscheinlichkeit um primäre Vorkommen handelt. Bereits in den Beschreibungen von PRAHL (1890) sind immer wieder die gleichen Lokalitäten als Fundorte bezeichnender Kalkhalbtrockenrasenarten genannt (vgl. 4.1). Spätere Funde dieser Arten stammen auch fast immer von denselben Stellen. Dies könnte ein Hinweis auf das geringe Ausbreitungspotential der Arten und/oder auf die besonderen Standortparameter sein, die an diesen Geländekuppen vorherrschen. Da allerdings ähnliche Standortparameter auch an Sekundärstandorten vorhanden sind, die dann i. d. R. nicht die entsprechenden Arten aufweisen, scheint die Habitatkontinuität ein wichtiger Aspekt zu sein.

Die These, dass die Kalkhalbtrockenrasen der Ostseeküsten als primäre Vorkommen einzustufen sind, kann auch anhand der Verbreitungsdaten von Kalkhalbtrockenrasenarten in Deutschland und in der westlichen Ostsee abgeleitet werden. In Dänemark wird die Vegetation von Steilküsten mit Halbtrockenrasenarten als „Große-Belt-Flora“ bezeichnet. Zudem kommen in den Kalkhalbtrockenrasen bemerkswerte Tierarten vor, die u. a. im Rahmen der faunistischen Untersuchungen des LIFE-Projektes gefunden wurden:

Die Wulstige Zylinderwindelschnecke (*Truncatellina costulata*, RL SH 1, RL D 3), konnte im Projektgebiet zum zweiten Mal in Schleswig-Holstein nachgewiesen werden. Der Erstnachweis stammt vom Eiskellerberg. Bis zum dem Neufund in Johannistal war unklar, wie eine solche Schneckenart mit südosteuropäischem Verbreitungsschwerpunkt nach Schleswig-Holstein kommen konnte. Diese Steppenart mit osteuropäischen Verbreitungsschwerpunkt (FALKNER 1990) wird von FALKNER & al. (2001) in Mitteleuropa als „localized endemic“ eingestuft, dem zweithöchsten Endemiegrad. Dazu gehören nach FALKNER Schneckenarten mit wenigen, nur inselartigen, kleinen Vorkommen. Die plausibelste Erklärung dafür ist, dass die heute in Mitteleuropa isolierten Vorkommen Reliktvorkommen aus einer Zeit sind, als in großen Teilen Mitteleuropas Steppenverhältnisse herrschten. Ein ähnliches Bild ergibt sich für zwei wärmebedürftige Käferarten mit Trockenrasenbindung, *Apion austriacum* und *Otiorhynchus tristis* (vgl. Kap. 6). Vorkommen solcher ausbreitungsschwacher Arten wie des flugunfähigen Käfer *Otiorhynchus tristis* oder der der Wulstigen Zylinderwindelschnecke machen deutlich, dass die Besiedlung zu einem Zeitpunkt stattgefunden haben muss als die schleswig-holsteinischen Trockenrasen in einem großräumigen Verbund Anschluss an südosteuropäische Trockengebiete hatten, wo die Arten heute ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen.

Geeignete Bedingungen herrschten postglazial nur in einigen wenigen Phasen der älteren und jüngeren Parktundrenzeit (8.000 bis 10.000 v. Chr.). Die Kalkhalbtrockenrasenarten haben aller Wahrscheinlichkeit nach in dieser Zeit den Ostseeraum besiedelt und seitdem an lokalklimatisch günstigen Offenlandstandorten überdauert. Die Verbreitung von eigentlich ausbreitungsschwachen Arten, wie z. B. sehr kleinen Schnecken, kann in dieser Zeit z. B. durch Wind über weite Strecken erfolgt sein, wie sie für eine andere Art aus der Gattung *Truncatellina* bereits untersucht und diskutiert wurde (KIRCHNER & al. 1997).

Eine weitere Art mit Bindung an Trockenlebensräume ist die im Gebiet mit einer kleinen Population vertretene Zauneidechse (*Lacerta agilis*). Die Art ist im Bereich der westlichen Ostsee an wärmebegünstigte Lebensräume der Magerrasen in älteren Dünensystemen, auf Strandwällen und an Steilküsten gebunden. Dies scheinen die Primärhabitats zu sein, denn auch in Dänemark kommt die Art häufig in den Halbtrockenrasensystemen der Ostseesteilküste vor,

und zeigt dort ein sehr ähnliches Verbreitungsmuster wie die „Große-Belt-Flora“. Nach WINKLER & SCHMÖCKLER (2004) wird die Zauneidechse u. a. zusammen mit der Rotbauchunke (*Bombina bombina*, RL D 1) in die Gruppe der südosteuropäisch-pontisch verbreiteten Amphibien- und Reptilienarten gestellt, die im Zeitraum vor etwa 11.660 Jahren in der Vorwärmzeit (Präboreal) bis vor 9.000 Jahren nach Schleswig-Holstein eingewandert sind. Bis 2002 gab es auch Nachweise der Rotbauchunke aus dem Untersuchungsgebiet. Die Art hat ansonsten das größte Vorkommen in Schleswig-Holstein auf dem Truppenübungsplatz Putlos.

Die Steilküsten, insbesondere die aktiven Steilküsten, sind nie komplett bewaldet gewesen, da die Bedingungen für geschlossene Wälder durch die Kliffaktivität nicht geeignet sind. Selbst ruhende Kliffabschnitte verbuschen nur ganz zögerlich, da die Gehölzentwicklung durch Windschur und Salzeintrag über die Gischt stark eingeschränkt ist. Weidetiere, aber auch Wildtiere wie Kaninchen dürften ein weiterer Faktor bei der Offenhaltung gewesen sein.

Über die Kliffaktivität sind immer wieder kalkreiche Substrate an den Steilhängen freigelegt worden, die günstige, neue Standorte für die Arten der im Abbruch befindlichen Abschnitte boten. Die xerothermen Vegetationstypen konnten daher über lange Zeiträume im Gebiet überdauern. Die Kalkhalbtrockenrasen an der Ostseeküste weisen daher eine lange Habitatkontinuität von mindestens 10.000 Jahren auf. Eine vergleichbar lange Habitatkontinuität besitzt in Schleswig-Holstein kaum ein anderer Lebensraumtyp. Allenfalls nährstoffarme Seen oder unbeeinträchtigte Quellmoore boten über einen solch langen Zeitraum ähnlich kontinuierliche Lebensbedingungen. Selbst die Waldsysteme, bei deren Beurteilung die Habitatkontinuität eine Schlüsselrolle in der naturschutzfachlichen Bewertung spielt, sind erheblich jünger.

Entsprechend der langen Entwicklung dieser Systeme sind auch artenreiche Lebensgemeinschaften entstanden. Dies zeigen die Untersuchungsergebnisse der Bienen- und Wespen beispielhaft. Es wurden 129 Arten nachgewiesen, hierunter einige an Küsten-Lebensräume gebundene Arten. Insgesamt ist im Raum der nordoldenburgischen Küste zusammen mit dem benachbarten Truppenübungsplatz Putlos ein für Schleswig-Holstein einzigartiges, artenreiches Vorkommen dieser Artengruppe festzustellen.

Die artenreichen, lange gereiften Kalkhalbtrockenrasen an den Steilküsten der Ostsee besitzen damit als natürliches Pendant eines ansonsten in Mitteleuropa durch menschliche Tätigkeit entstandenen Lebensraumtyps einen besonderen hohen naturschutzfachlichen Stellenwert. Entsprechend sind diese primären Kalkhalbtrockenrasen-Vorkommen strenger und effektiver zu schützen als bislang. Dies gilt umso mehr als es sich sowohl beim Wiesenhafer-Zittergras-Halbtrockenrasen Nordmitteleuropas (*Solidagini virgaureae-Helictotrichetum pratensis*, vgl. 5.8) als auch bei der Heilwurz-Staudenflur der Ostseeküste (*Sileno nutantis-Libanotidetum montanae*, vgl. 5.9) um endemische Pflanzengesellschaften des südbaltischen Raumes handelt, an deren Weltareal Schleswig-Holstein einen wesentlichen Anteil hat. Beide Gesellschaften gehören zum Lebensraumtyp (LRT) „Atlantik-Felsküsten und Ostsee-Fels- und Steilküsten mit Vegetation“ (1230). Zugleich lassen sie sich auch dem Lebensraumtyp Trespen-Schwingel-Kalk-Trockenrasen (LRT 6210) zuzuordnen. Bei der Bewertung des Erhaltungszustandes müssen auch die typischen Faunenelemente, insbesondere die Reliktarten, berücksichtigt werden. Langfristig wirksame Isolationsprozesse, wie sie für diese Reliktarten wahrscheinlich sind, sind ein wichtiger Bestandteil der Evolution und steuern maßgeblich die Artbildung.

Einen ähnlichen hohen Stellenwert haben die Quellfluren in der Steilküste. Auch hier handelt es sich um primäre Offenlandstandorte mit ähnlich langer Habitatkontinuität. Die Starkmoos-Quellfluren im Untersuchungsgebiet (vgl. 5.2) gehören zum Lebensraumtyp Kalktuffquellen (LRT 7220). Dieser Lebensraumtyp ist nach der FFH-Richtlinie als prioritär eingestuft (FARTMANN & al. 2001) und es gelten damit besondere Verpflichtungen zu ihrer Erhaltung. Da

die Quellen nur ein geringes unterirdisches Einzugsgebiet haben und im Einzugsgebiet intensiver Ackernutzung erfolgt, sind auch eutrophierende Einflüsse wahrscheinlich. Die davon ausgehende Gefahren sind aber derzeit schwer abschätzbar und bedürfen eine genaueren Betrachtung. Dies gilt auch für die faunistische Untersuchung der Quellfluren.

Schließlich fallen auch die im Gebiet durch einige seltenen Typen vertretenen Spülsäume ebenfalls unter die FFH-Richtlinie der EU (LRT 1210, 1220).

7.2 Naturschutzziele und Maßnahmen

7.2.1 Allgemeine Erhaltungsziele

Die Kurzgutachten zu schleswig-holsteinischen NATURA 2000-Gebieten beschreiben die Erhaltungsziele im Allgemeinen wie folgt:

- „Erhalt und langfristige Sicherung der vorkommenden Lebensräume von gemeinschaftlichen Interesse, ihrer charakteristischen Arten und der für ihr Überleben notwendigen Strukturen und Funktionen.“

Die Biotopverbundplanung (LANU SH 1998) beschreibt folgende Entwicklungsziele für den Schwerpunktraum Nr. 286 „Küstenabschnitt nördlich Johannistal und Eichholz-Niederung“:

- „Durch Einbeziehung der Eichholz-Niederung, in der sich die komplexen Bildungsprozesse einer Strandwall-Landschaft verfolgen lassen, soll in diesem Küstenabschnitt das gesamte Formenspektrum nacheiszeitlicher Küstenlandschaften mit den charakteristischen naturnahen Biotoptypen gesichert werden. Eine gelegentliche Beweidung soll der Erhaltung bzw. Entwicklung artenreicher halboffener Biotoptypen und der Steigerung der Strukturvielfalt dienen. Eine abschnittsweise Offenhaltung des Gebietes sowie die Entwicklung von Gebüschformationen bis hin zum Sukzessionswald sind hier auch mit den Belangen einer naturverträglichen Erholung vereinbar. Die weitere Biotopentwicklung der Eichholz-Niederung hängt von der Möglichkeit ab, naturnähere Wasserstandsverhältnisse zu etablieren.
- Vorrangige Maßnahmen:
 - Aufgabe der Ackernutzung aufgrund der akuten Gefährdung der letzten Kalkmagerrasenfluren.
 - Sonstiges: Teilweise geplante NSG („Steilküste bei Johannistal/Kembs“ und „Eichholzniederung westl. Heiligenhafen“); Geologisches Schutzobjekt (geowissenschaftlich bedeutsame Eozän-Aufschlüsse; Strandwall mit „Marschbildung“).

DIERBEN & al. (1989) weisen auf die Nährstoff- und Biozideinträge aus den unmittelbar benachbarten landwirtschaftlichen Flächen hin und empfehlen insbesondere die Einrichtung von Pufferzonen zur Sicherung der Kalkhalbtrockenrasenvorkommen.

Für die Kalkhalbtrockenrasen im Gebiet sind die speziellen Erhaltungsziele nach den Untersuchungen innerhalb des LIFE-Projektes wie folgt zu beschreiben:

- Bestandsicherung der vorhandenen Vorkommen mit höchster Priorität, da die alten Kalkhalbtrockenrasen andernorts nicht wieder herstellbar sind. Bestenfalls ist noch auf unmittelbar benachbarten Flächen eine Regeneration zu erwarten, da ansonsten eine Einwanderung der charakteristischen, ausbreitungsschwachen Kalkhalbtrockenrasenarten nicht wahrscheinlich ist.

- Zur dauerhaften Bestandssicherung des in Schleswig-Holstein nahezu einzigartigen Artenbestandes in den fragmentierten Teilflächen muss im Küstenbereich ein zum Populationsaustausch für Tier- und Pflanzenarten geeigneter Verbund von Küsten-, Sand- und Offenlandbiotopen mit wertvollen xerothermen und blütenreichen Kalkhalbtrockenrasen regeneriert und entwickelt werden.
- Vernetzung des Küstenstreifens mit den der artenreichen Geländekuppen im Hinterland

7.2.2 Maßnahmen zur Erhaltung- und Wiederherstellung

7.2.2.1 Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen für die „Kalkhalbtrockenrasen“ im Gebiet

Um die primären Kalkhalbtrockenrasen der Steilküsten an der Ostsee dauerhaft zu erhalten, sind die negativen Effekte aus den angrenzenden intensiven landwirtschaftlichen Nutzungen zu beenden. Dazu muss in einem etwa 100 m tiefen, küstenparallelen Streifen die intensive Ackernutzung mit Düngung und Biozidanwendung abgelöst werden. Dieser Streifen hat kurzfristig die Funktion einer Pufferzone, um Einträge zu unterbinden, die zu einer mehr oder weniger schleichenden Veränderung der charakteristischen Flor und Fauna führen. Gleichzeitig müssen die Flächen ausgehagert werden, damit zum einen durch Standorte im Hinterland der Erhalt der Kalkhalbtrockenrasen nicht allein auf den Steilhang beschränkt bleibt, der sukzessiv von der Ostsee erodiert wird. Zum anderen muss eine Aushagerung erfolgen, damit die Oberböden, die bei Abbruchvorgängen über den Steilhang abrutschen, nicht mehr zu massiven Nährstoffeinträgen führen, wie dies derzeit der Fall ist.

Ansonsten sollte eine stärkere Verbuschung der Flächen als gegenwärtig vermieden werden, da diese i. d. R. zu Lasten der Kalkhalbtrockenrasenflächen erfolgen würde. Im Steilhang West sollte aus diesem Grund der Nadelgehölzanflug komplett entfernt werden.

7.2.2.2 Maßnahmen zur Wiederherstellung der Verbundsituation

Langfristig muss die schon skizzierte Pufferzone im küstenparallelen Streifen auch die Verbundfunktion für die Vernetzung der Kalkhalbtrockenrasen-Restflächen auf den Steilhängen übernehmen. Die Naturschutzmaßnahmen, die Nutzung oder ggf. die Pflege dieses Streifens müssen den charakteristischen Arten die Einwanderung in die ehemaligen Ackerstandorte ermöglichen. Insbesondere die gute Nährstoffversorgung der landwirtschaftlichen Flächen, mit z. T. 70 Bodenpunkten (nach Reichsbodenschätzung) erschwert die Einwanderung der an nährstoffarme Standorte angepassten Kalkhalbtrockenrasenarten.

Diese Zielarten sind im Sinne von GRIME (1979) Stresstoleranz-Strategen, die gut an nährstoffarme Bedingungen und Trockenheit angepasst sind. Sie sind i. d. R. Lichtkeimer mit geringer Ausbreitungstendenz und daher auf einen besonnten, rohbodenartigen Keimungsplatz in der Nähe zu vorhandenen Altpflanzen angewiesen. Standorte mit einer geschlossenen Vegetationsdecke oder Streuschicht eignen sich nicht als Keimplatz. Nährstoffreiche Oberböden führen aber zu einer sehr schnellen Vegetationsentwicklung und einer geschlossenen Vegetationsdecke. In diesen produktiven Beständen geht damit eine erhebliche Streuakkumulation einher. Es gilt daher, die Flächen zügig auszuhagern. Mehrere Maßnahmen wären dazu vorstellbar. Ein häufig praktiziertes Maßnahmenbündel ist die Ansaat mit Wirtschaftsgräsern, wie z. B. Weidelgras (*Lolium perenne*), die nachfolgende, mehrschürige Mahd sowie Abfuhr des Mähgutes und ggf. Nachweide. Damit werden auch Nährstoffe in nennenswerter Menge ausgetragen. Allerdings kann es auf reichen Böden wie im Untersuchungsgebiet recht lange dauern, bis ein akzeptables Aushagerungsniveau erreicht ist,

das Kalkhalbtrockenrasenarten einen Konkurrenzvorteil verschafft. Die Aushagerung zielt in solchen System nur auf den Stickstoff ab, da Phosphor im Boden in großem Umfang an Tonmineral-Komplexen gebunden leicht pflanzenverfügbar und kaum auszuhagern ist. Ein weiterer Effekt ist häufig, dass in solchen Mähflächen Weiß-Klee (*Trifolium repens*) massiv einwandert oder bereits in geringem Umfang in den Einsaatmischungen enthalten ist. Die von dessen symbiontischen Knöllchenbakterien eingetragenen Stickstoffmengen können das Wirtschaftsgrünland trotz unterbleibender N-Düngung gut mit Stickstoff versorgen und damit die Aushagerung sehr verzögern. Die zügige Aushagerungsmahd hat noch einen weiteren Nachteil. Um sie durchführen zu können, müssen Gräser auf der Fläche angesät werden, die u. U. ein hohes Beharrungsvermögen haben und die Einwanderung der Zielarten erschweren würden. In der Summe sind die Etablierungschancen für die Zielarten damit recht schlecht.

Die zweite mögliche Maßnahme zur Aushagerung ist der Abtrag des Oberbodens bis auf den Rohboden-Horizont. Diese Maßnahme führt sicher zu einer Aushagerung und zu geeigneten Keimungsbedingungen für die Zielarten. Sie soll daher in Teilflächen im Steilhang West eingesetzt werden, wo in Folge der vorherigen Nutzung als Nadelforst Rohhumusaufgaben vorhanden sind.

Eine ähnliche Maßnahme ist auf den großen Ackerflächen kaum praktikabel, da etwa 35 cm Oberboden bis zur Pflugsohle abgefahren werden müssten. In diesen Bereichen soll das Tiefpflügen als Maßnahme auf Teilflächen durchgeführt werden, wodurch Bestandteile des kalkreichen Rohbodens an die Oberfläche befördert werden. Damit werden Bedingungen im Oberboden auf den Flächen oberhalb der Steilküste hergestellt, wie sie auch näherungsweise vorgeherrscht haben dürften, als die Trockenrasenarten postglazial eingewandert sind. Das Tiefpflügen wird auch dazu führen, dass der Steinanteil an der Bodenoberfläche wieder zunimmt. Steine können in Trockenrasen wichtige Mikrohabitate sein. Z. B. bevorzugen Ameisen die südexponierte Seite von Steinen, um Nestbauten anzulegen. Derartige von den Ameisen über Jahre geschaffene flache Erdüberdeckungen großer Steine stellen dann einen sehr trockenen Standort dar, der für Erdflechten aber auch für konkurrenzschwache, annuelle Gefäßpflanzen geeignet sein kann. Das Vorkommen von Steinen führt über die Strukturanreicherung generell zu einer größeren Habitatvielfalt.

Nach den Aushagerungsmaßnahmen sollen die Flächen sich selbst begrünen. Während der Ackerrandstreifenprogramme waren Randstreifen auch im Bereich Johannistal entstanden. In diesen Bereichen traten schon nach kurzer Zeit Trockenrasenarten auf. Der Raue Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) breitet sich gegenwärtig auch in den jungen Brachen am Hohen Ufer aus. Dieses sind Hinweise, dass im Diasporenniederschlag Trockenrasenarten enthalten sind. Das ist auch zu erwarten, denn die vorherrschenden Winde wehen vom Meer ins Land und tragen so die Samen der windverbreiteten Arten aus dem Steilhang in die dahinter liegenden Flächen. Da aber nur wenige der Zielarten durch den Wind verbreitet werden, soll auch die endo- und exozoochore Ausbreitung durch Weidetiere ermöglicht werden. Dazu ist beabsichtigt die Kalktrockenrasenrestflächen z. T. zum Zeitpunkt der Samenreife zusammen mit den dahinter liegenden, beweideten Regenerationsflächen auf den ehemaligen Ackerflächen mitzubeweiden und so einen Transport der Diasporen in die Entwicklungsflächen zu ermöglichen.

Die Nadelgehölze im Steilhang West sollen komplett entfernt werden, um den Trockenrasenarten ein Ausweichen in den Oberhang über die Terrasse im Steilhang West zu ermöglichen. Danach soll auch der Rohhumus in den Nadelforstflächen abgetragen werden. Abschließend werden die Flächen in die Weidefläche integriert. Durch diese Maßnahme werden auch die eingewachsenen Weißdorn-Gebüsche und Windschurbuchen wieder freigestellt, die z. B. der Sperbergrasmücke als Lebensraum dienen können.

7.2.2.3 Besucherlenkung

Die Besucher sind durch Wegeführung und Markierung auf den schon vorhandenen Fußpfaden vor oder auf den künftigen Weideflächen zu konzentrieren. Menschlicher Vertritt als Gefährdung dürfte trotz der gegenwärtig relativ hohen Besucherfrequenz aber allenfalls eine untergeordnete Rolle spielen, da es sich im Gebiet um von Natur aus störungsgeprägte Habitats handelt. Über das derzeitige Maß hinausgehende Maßnahmen zur Besucherlenkung sind daher nicht notwendig. Eine Befestigung der Fußpfade sollte allerdings unterbleiben, da die Pfadsäume auch ein Bruthabitat für Wildbienen darstellen können.

7.3 Handlungs- und Umsetzungsschwerpunkte

7.3.1 Sofortmaßnahmen in den beiden LIFE-Projektteilflächen

Folgende Maßnahmen sind auf den LIFE-Projektflächen vorgesehen, die im Rahmen des LIFE-Projektes erworben worden sind. Dabei wird unterschieden zwischen den unterschiedlichen Brachen, den in 2004 noch genutzten Ackerflächen, den forstlich genutzten Flächen und den Trockenrasenflächen im Steilhang:

7.3.1.1 Brachen

Artenarme, junge Brachen befinden sich im Projektgebiet auf den bis 2002 genutzten Flächen im Bereich des Hohen Ufers. Daneben gibt es artenreichere Brachflächen, die seit der Flurbereinigung Mitte der 1970er Jahre nicht mehr genutzt worden, so im Bereich des Hohen Ufers als etwa 75 m breite Streifen zwischen der Oberkante des Steilhangs und den jungen Brachen.

Eine noch ältere Brachfläche befindet sich auf der östlichen Rutschungsterrasse im Bereich des Hohen Ufers. Die Brachen sind durch Hochstauden geprägt und in ihnen treten nur wenige Kalktrockenrasenarten auf. Um die Biomasse und damit die Deckung in den Brachen zu reduzieren, um Streuauflagen abzubauen, um Diasporen durch die Weidetiere aufzunehmen und zu transportieren sowie durch Vertritt Keimstellen zu schaffen, sollen die Brachflächen zusammen mit den Trockenrasen und den Entwicklungsflächen zeitweise beweidet werden. Die Beweidung der Brachen sollte so lange fortgesetzt werden, bis eine günstige, lückige Vegetationsstruktur entstanden ist. Die Beweidung sollte mit dem Ziel Diasporentransport i. d. R. in der zweiten Sommerhälfte erfolgen. Verbesserungen der Vegetationsstruktur sind auch in einer Winterbeweidung zu erreichen.

7.3.1.2 Ehemalige landwirtschaftliche Nutzflächen:

Für die bis zum September 2004 genutzten Ackerflächen sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Auflassung der Ackernutzung in den erworbenen Flächen.
- Tiefpflügen von Teilflächen um eine zügige Aushagerung zu erreichen.
- Wiederbegrünung über Sukzession.
- Intensive, möglichst ganzjährige Beweidung der selbst begrünenden Flächen ab dem zweiten Jahr, soweit ein ausreichender Aufwuchs da ist. Ziel dieser Beweidung ohne Zufütterung ist es, möglichst allen Aufwuchs bis zum Frühjahr des Folgejahres zu entfernen. Während nasser Phasen im Winter können Weidetiere auch die Rhizome der Problemarten wie

Ackerkratzdistel oder Quecke beschädigen, was zu einer reduzierten Vitalität dieser Arten führen kann. Für ein solches Weidemanagement sind nur Robustrinderrassen geeignet.

- Ggf. Mahd und Abfuhr von produktiven Hochstauden, wie z. B. Acker-Kratzdisteln (*Cirsium arvense*).

7.3.1.3 Nadelforstfläche

Die Nadelholzaufforstung auf der Rutschungsterrasse im Steilhang West verhindert das Ausweichen der Trockenrasenarten in den Oberhang, während der Unterhang weiter abbricht und damit die Wertflächen verschwinden. Damit die Trockenrasen sich wieder in den Oberhang und in die dahinter liegenden Entwicklungsflächen ausbreiten können sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Komplette Entnahme der forstlich geförderten Nadelgehölze und z. T. des Berg-Ahorns im Steilhang West, um wieder offene Flächen entstehen zu lassen. Bei der kompletten Entnahme werden die Stämme genutzt, die Stubben gerodet, die Äste und Stubben gehäckselt und das Häckselgut abgefahren.
- Anschließend wird der Rohhumus einschließlich eines flachen, versauerten Oberbodenhorizontes abgetragen und abgefahren.
- Abschließend werden die ehemaligen Forstflächen in die ganzjährige Weidefläche intergriert.

7.3.2 Mittelfristige Maßnahmen im Küstenstreifen

Die durch die Maßnahmen eingeleiteten Entwicklungen sollen beobachtet und im Hinblick auf das Ziel der Trockenrasenregeneration bewertet werden. Ggf. müssen weitere Maßnahmen getroffen werden. Dazu könnte auch ein bislang nicht im Naturschutz erprobtes Verfahren versuchsweise eingesetzt werden. Dieses Verfahren soll die Stickstoffverfügbarkeit für Pflanzen durch chemisch-biologische Maßnahmen beeinflussen (z. B. PASCHKE & al. 2000). Danach kann die Zugabe von leicht verfügbaren Kohlenstoffverbindungen, wie z. B. Zucker oder Sägemehl, dazu führen, die Bakterienentwicklung beschleunigen. Durch die Kohlenstoffverbindungen wird das Bakterienwachstum angeregt. Die Bakterien benötigen N-Verbindungen für das Wachstum, die sie dem Boden entnehmen. Gerade in älteren, gereiften Sukzessionsstadien mit hohem Deckungsanteil von Wirtschaftsgräsern wurde eine Veränderung der Artenzusammensetzung zu Gunsten der ursprünglichen Steppen(ziel)arten festgestellt. Obwohl bislang kaum Erfahrungen aus Europa vorliegen, könnte aus diesem Ansatz eine Regenerationsmethode für N-limitierte Magerrasen entwickelt werden. Dies wird derzeit in Estland erprobt (Bruun, mdl. Mitt.)

Die weitere Vernetzung der Teilstücke muss angestrebt werden. Dazu ist ein fortgesetzter Erwerb oder die langfristige Anpachtung der Ackerflächen in der LIFE-Projektskulisse erforderlich, um die die Flächen dann Kalkhalbtrockenrasen umzuwandeln. Dazu eignen sich die in diesem Pflegeplan beschriebenen Maßnahmen.

8. Fazit und Ausblick

Schleswig-Holstein hat zusammen mit den anderen Ostseeanrainerstaaten eine besondere Verantwortung für die Kalkhalbtrockenrasen auf Steilküsten der Ostsee. Die in Steilküsten langfristig wirksamen dynamischen Prozesse bedingen eine sehr lange Habitatkontinuität von vermutlich über 10.000 Jahren. Der Artenreichtum eines solchen alten Lebensraumes wurde im

Rahmen der Untersuchungen des LIFE-Projektes beispielhaft für die Flora und Vegetation sowie ausgewählte Tierartengruppen aufgezeigt.

Der Rückgang seltener Pflanzenarten im Land Oldenburg ist im Verlauf von weit über 100 Jahren dokumentiert. Schutzkonzepte dagegen gibt es erst seit etwa 20 Jahren. Mit dem LIFE-Projekt wird jetzt der Schritt in die Umsetzung versucht. Die Rahmenbedingungen dafür erscheinen inzwischen günstiger, da Kalkhalbtrockenrasen sowie Ostseesteilküsten allgemein jetzt unter die FFH-Richtlinie der EU fallen und das Land Schleswig-Holstein entsprechend Schutzgebiete ausgewiesen hat. Im ersten Schritt gilt es eine Verschlechterung zu verhindern.

Eine Aussicht auf eine dauerhafte Sicherung der Kalkhalbtrockenrasen-Vorkommen in dem derzeit ausgewiesenen NATURA 2000-Gebiet „Nordoldenburgische Küste“ besteht aber nur, wenn angrenzende Ackerflächen auch außerhalb des derzeitigen NATURA 2000-Gebietes entsprechend den vorgestellten Entwicklungsvorschlägen in den nächsten Jahren als Pufferzonen entwickelt werden. Insbesondere gilt es dabei, Aushagerungseffekte zu erzielen und eine naturnahe Beweidung einzuführen.

Alle Schutzbemühungen werden nur gelingen, wenn zur Umsetzung der Naturschutzmaßnahmen nicht nur ordnungsrechtliche Instrumente eingesetzt werden, sondern vielmehr ein Mix der Instrumente zur Verfügung steht. Dabei ist es aufgrund der guten Erfahrungen in Schleswig-Holstein wichtig, dass die privatrechtlichen Instrumente wie Ankauf und Anpachtung weiter zur Verfügung stehen. Damit die notwendigen Gelder auch auf nationaler Ebene bereitgestellt werden, ist eine finanzielle Beteiligung der EU an der Umsetzung des NATURA 2000-Gebietssystems weiterhin erforderlich und auszuweiten. Solange allerdings die Agrarförderung mit Milliarden von Euro die landwirtschaftlichen Intensivnutzungen in solchen Landschaften fördert, ist die Bereitschaft des einzelnen Betriebes, auf NATURA 2000-verträgliche Bewirtschaftungsweisen umzustellen, nicht vorhanden. Es gilt daher im Rahmen des jetzt einsetzenden Wandels der Fördersysteme, dies auf allen Ebenen zu berücksichtigen und extensive Weidenutzung langfristig zu fördern. Ein erster Schritt wurde dadurch getan, dass auch landwirtschaftliche Grünlandnutzung über eine Flächenprämie gefördert werden soll. Wichtig dabei ist aber, dass die Definition der landwirtschaftlichen Nutzung weit gefasst und auch sehr extensive Weidesysteme eingeschlossen werden, die für die Sicherung einer Reihe von Offenlandlebensräumen wie etwa Halbtrockenrasen eingesetzt werden können.

Danksagung

Gedankt sei an dieser Stelle allen, die das LIFE-Projekt ermöglicht und begleitet und insbesondere denen, die diese Veröffentlichung ermöglicht haben: Roland Suikat für die Bereitstellung der Käferdaten, Frau van der Smissen, Andreas Haack und Vollrath Wiese für die detaillierte Bearbeitung der Artengruppen Stechimmen und Weichtiere, Vollrath Wiese für die Bereitstellung des Fotos von *Truncatellina*, Stephan Gürlich für die schnelle Klärung offener Frage zu Käfern, Michael Siemsen für die Bestimmung von *Brachythecium mildeanum*, Birgit Freiheit und Dr. Axel Didion und für die Entwicklung und Bearbeitung des EU-LIFE-Projektes, für die kollegiale, herzliche und interessante Arbeitsatmosphäre in dem transnationalen Projekt und den Gleichmut bei der Umsetzung des schwierigen schleswig-holsteinischen Teiles, schließlich der EU-Kommission für die Bereitstellung der Kofinanzierung über das LIFE-Natur-Förderprogramm.

Quellen

- BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. (2001) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband. – 341 S., Weissdorn, Jena.
- BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. (2004) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband. – 606 S., Weissdorn, Jena.

- BERNDT, R. K., KOOP, B., STRUWE-JUHL, B. (2002): Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 5 Brutvogelatlas. – 464 S., Wachholtz, Neumünster.
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTKE, H., PRETSCHER, P. (1998) [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere in Deutschland. – Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz 55: 434 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- BÖCHER, T. W. (1945): Beiträge zur Pflanzengeographie und Ökologie dänischer Vegetation – I. Über die Waldsaum- und Graskrautgesellschaften trockener und halbtrockener Böden der Insel Seeland mit besonderer Berücksichtigung der Strandabhänge und Strandebenen. – K. Dan. Vidensk. Selsk. Biol. Skr. 4(1): 163 S., 10 Taf., København.
- BÖP – BÜRO FÜR ÖKOLOGISCHE PLANUNGEN (2003): Zwischenbericht zur faunistischen Bestandsanalyse der aculeate Hymenopteren und Schnecken im LIFE-Projektgebiet. – 142 S., unveröff. Gutachten für die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, Molfsee.
- BRAUN, M., LOESER, J., WAGNER, C. (1998): Dummersdorfer Ufer – Leitkonzept für den Arten- und Biotopschutz einer historischen Hudelandschaft. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 25/26: 39–69, 2 Tab., Kiel.
- DENGLER, J. (2003): Entwicklung und Bewertung neuer Ansätze in der Pflanzensoziologie unter besonderer Berücksichtigung der Vegetationsklassifikation. – Arch. Naturwiss. Diss. 14: 297 S., Galunder, Nümbrecht.
- DENGLER, J. (2004a): Klasse: Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika & V. Novák 1941 – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen Zone. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 301–326, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J. (2004b): Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944 – Basiphile Magerrasen und Steppen im Bereich der submeridionalen und temperaten Zone. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 327–335, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J. (2004c): Klasse: Trifolio-Geranietea sanguinei T. Müller 1962 – Licht- und wärmebedürftige Saumgesellschaften und Staudenfluren magerer Standorte. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 362–379, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J., BERG, C. (2002) [„2000“]: Klassifikation und Benennung von Pflanzengesellschaften – Ansätze zu einer konsistenten Methodik im Rahmen des Projekts „Rote Liste der Pflanzengesellschaften von Mecklenburg-Vorpommern“. – RENNWALD, E. [Hrsg.]: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 17–47, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- DENGLER, J., BERG, C. (2004): Vegetationsklassifikation. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 29–40, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J., WOLLERT, H. (2004): Klasse: Artemisietea vulgaris Lohmeyer & al. ex von Rochow 1951 – Ausdauernde Ruderalgesellschaften und Säume frischer bis trockener, stickstoffreicher Standorte. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 380–410, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J., BERG, C., EISENBERG, M., ISERMANN, M., JANSEN, F., KOSKA, I., LÖBEL, S., MANTHEY, M., PÄZOLT, J., SPANGENBERG, A., TIMMERMANN, T., WOLLERT, H. (2003): New descriptions and typifications of syntaxa within the project ‘Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability’ – Part I. – Feddes Repert. 114: 587–631, Weinheim.
- DIERBEN, K. (1996): Vegetation Nordeuropas. – 838 S., Ulmer, Stuttgart.
- DIERBEN, K., GLAHN, H. VON, HÄRDTLE, W., HÖPER, H., MIERWALD, U., SCHRAUTZER, J., WOLF, A. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins – 2. Aufl. – Schriftenr. Landesamtes Naturschutz Landschaftspflege Schleswig-Holstein 6: 157 S., Kiel.
- DIERBEN, K., STUHR, J., HÖPER, H., GRELL, H., HÄRDTLE, W. (1989): Flächenschutzkonzept zur Erhaltung der botanischen Besonderheiten des Naturraumes Nordoldenburg/Fehmarn. – 117 S., unveröff. Gutachten für das Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.

- FALKNER, G. (1990): Vorschlag für eine Neufassung der in Bayern vorkommenden Mollusken (Weichtiere). – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft 97: 61-112.
- FALKNER, G., OBRDLIK, P., CASTELLA, E., SPEIGHT, M. C. D. (2001): Shelled Gastropoda of Western Europe. – 267 S., Friedrich-Held-Gesellschaft, München.
- FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P., SCHRÖDER, E. (2001) [Hrsg.]: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten – Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – Angew. Landschaftsökol. 42: XVII + 725 S., Anhang, Tabellenbd., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (1964–1983): Die Käfer Mitteleuropas. Bände 1–11. – Goecke & Evers, Krefeld.
- GRIME, J. P. (1979) Plant strategies and vegetation processes. – 222 S., Wiley, Chichester [u. a.].
- GÜNTHER, R. (1996) [Hrsg.]: Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – 825 S., Fischer, Jena [u. a.].
- HAMANN, U., GARNIEL, A. (2002): Rote Liste der Armleuchteralgen Schleswig-Holstein. – 48 S., Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek.
- HAND, R. (2001): Revision der in Europa vorkommenden Arten von *Thalictrum* subsectio *Thalictrum* (Ranunculaceae). – Bot. Naturschutz Hessen Beih. 9: 358 S., BVNH, Frankfurt am Main.
- ISERMANN, M. (2004): Klasse: Ammophiletea Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff & al. 1946 – Strandhafer-Fluren. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 354–361, Weissdorn, Jena.
- JACOBSEN, P. (1997): Die Flechten Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – 56 S., Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- JESCHKE, L. (1964): Die Vegetation der Stubnitz (Naturschutzgebiet Jasmund auf der Insel Rügen). – Nat. Naturschutz Mecklenb. 2: 1–154, Stralsund [u. a.].
- KIRCHNER, C., KRÄTZNER, R., WELTER-SCHULTES, F. W. (1997): Flying snails – how far can *Truncatellina* (Pulmonata: Vertiginidae) be blown over the sea? – J. Molluscan Stud. 63: 479–487, London [auch unter <http://wwwuser.gwdg.de/~fwelter/flyingsnails.htm>].
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W., GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 34: 519 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M., VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – LUDWIG, G., SCHNITTLER, M. [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 21–187, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- KOSKA, I. (2004): Klasse: Montio-Cardaminetea Br.-Bl. & Tx. ex Klika 1948 – Quellfluren. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 143–148, Weissdorn, Jena.
- LANU SH – LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN (1998): Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem Schleswig-Holstein, – regionale Ebene – (Gebiete von überörtlicher Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz), Landschaftsökologischer Fachbeitrag zur Landschaftsrahmenplanung, Spezieller Teil, Planungsraum II, Kreis Ostholstein und Hansestadt Lübeck (Textfassung). – <http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/servlet/is/23408/SBVS-OH-HL.pdf> [22.10.2004].
- LINKE, C. (2004): Klasse: Rhamno-Prunetea Rivas Goday & Borja Carbonell ex Tx. 1962c – Kreuzdorn-, Schlehen-, und Schwarzholunder-Gebüsch. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 449–458, Weissdorn, Jena.
- LOHSE, G. A., LUCHT, W. H. (1989, 1992, 1994): Die Käfer Mitteleuropas. Bände 12–14 (1.–3. Supplementband). – 346 + 375 + 403 S., Goecke & Evers, Krefeld.
- LUCHT, W., KLAUSNITZER, B. (1998): Die Käfer Mitteleuropas. Band 15 (4. Supplementband). – 398 S., Goecke & Evers, Krefeld.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F., SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – LUDWIG, G., SCHNITTLER, M. [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 189–306, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

- MCLENDON, T., REDENTE, E. F. (1991) Nitrogen and phosphorous effects on secondary succession dynamics on a semi-arid sagebrush site. – *Ecology* 72: 2016–2024, Washington, DC.
- MIERWALD, U., BELLER, J., WALSEMANN, E. (1990): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (3. Fassung, Stand: September 1990) nebst Rote Liste der Brombeeren Schleswig-Holsteins (2. Fassung, Stand: 1990). – 64 S., Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.
- PASCHKE, M. W., MCLENDON, T., REDENTE, E. F. (2000): Nitrogen Availability and Old-Field Succession in a Shortgrass Steppe. – *Ecosystems* 3: 144–158, New York.
- POLTE, T. (2004): Klasse: Juncetea maritimi Tx. & Oberd. 1958 – Salzwiesen und Brackwasserröhrichte. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 225–245, Weissdorn, Jena.
- PRAHL, P. (1890): Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebiets der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Lübeck, II Teil: Geschichte der floristischen Erforschung des Gebietes, Kritische Aufzählung und Besprechung der im Gebiete beobachteten oder aus demselben angegebenen Gefäßpflanzen und ihrer Formen. – 345 S. Toesche, Kiel.
- RAABE, E.-W., DIERBEN, K., MIERWALD, U. (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. – 654 S., Wachholtz, Neumünster.
- RENNWALD, E. (2002) [„2000“] [Hrsg.]: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 800 S., CD-ROM, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 31: 298 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- SCHULZ, F., DIERBEN, K., LÜTT, S., MARTIN, C., SCHRÖDER, W., SIEMSEN, M., WOLFRAM, C. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – 50 S., Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P., DATHE, H. H. (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – *Entomofauna Suppl.* 8: 398 S., Linz.
- SMISSEN, J. VAN DER (2001): Rote Liste der Wildbienen und Wespen Schleswig-Holsteins, Band 1-3, 141 S. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek.
- STEPHAN, H. J. (2002): Comment on „Structural geology and sedimentology of the Heiligenhafen till section, Northern Germany“ by Frederik M. Van der Wateren. – *Quaternary Sci. Rev.* 21: 1111–1116, Oxford [u. a.].
- WIESE, V. (1991): Atlas der Land- und Süßwassermollusken. – 251 S., Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel. [vgl. [http://www.mollbase.de/sh/vertiginidae/truncatellina costulata_atl.htm](http://www.mollbase.de/sh/vertiginidae/truncatellina_costulata_atl.htm)].
- WILMANN, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. – UTB 269: 6. Aufl., 405 S., Quelle & Meyer, Wiesbaden.
- WILLEMS, J. H., DELFT, J. M. E. VAN, RIJKE, M. J. DE (1981): Observations on North-West European limestone grassland communities – IV. Phytosociological notes on chalk grasslands in Denmark. – *Folia Geobot. Phytotaxon.* 16: 391–406, Praha.
- WINKLER, C., SCHMÖLCKE, U. (2004): Arealgeschichte der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. – 18 S., Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V., LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) Deutschlands. – LUDWIG, G., SCHNITTLER, M. [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 307–368, Bonn.
- WIBKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – HAEUPLER, H. [Hrsg.]: Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands 1: 765 S., Ulmer, Stuttgart.
- ZIEGLER, W., SUIKAT, R. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käfer. – 96 S., Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege, Kiel.

Anschriften der Verfasser:

Hauke Drews
Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein
Eschenbrook 4
D-24113 Molfsee

e-mail: drews@sn-sh.de
URL: www.sn-sh.de

Jürgen Dengler
Institut für Ökologie und Umweltchemie
Universität Lüneburg
Scharnhorststraße 1
D-21335 Lüneburg

e-mail: dengler@uni-lueneburg.de

Anhang 1: Verzeichnis der im Untersuchungsgebiet gefundenen Pflanzensippen

Links vor dem Sippennamen steht bei in Schleswig-Holstein gefährdeten oder zurückgehenden Arten die Kategorie der jeweiligen Roten Liste (MIERWALD & al. 1990, JACOBSEN 1997, SCHULZ & al. 2002).

Gefäßpflanzen

	<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>		<i>Cirsium arvense</i>
	<i>Agrimonia eupatoria</i> ssp. <i>eupatoria</i>		<i>Cirsium vulgare</i>
	<i>Agrostis gigantea</i>		<i>Clinopodium vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>		<i>Cochlearia danica</i>
	<i>Allium oleraceum</i>		<i>Convolvulus arvensis</i>
3	<i>Allium scorodoprasum</i> ssp. <i>scorodoprasum</i>	3	<i>Crambe maritima</i>
3	<i>Allium vineale</i>		<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>
	<i>Alopecurus geniculatus</i>	3	<i>Crepis biennis</i>
	<i>Ammophila arenaria</i>		<i>Cynoglossum officinale</i>
	<i>Anchusa arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>		<i>Cynosurus cristatus</i>
	<i>Anchusa officinalis</i>		<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		<i>Daucus carota</i> ssp. <i>carota</i>
	<i>Anthriscus sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>		<i>Deschampsia cespitosa</i>
3	<i>Anthyllis vulneraria</i>		<i>Elymus repens</i> ssp. <i>littoreus</i>
	<i>Apera spica-venti</i>		<i>Elymus repens</i> ssp. <i>repens</i>
	<i>Arctium lappa</i>		<i>Epilobium hirsutum</i>
	<i>Arctium tomentosum</i>		<i>Epilobium palustre</i>
	<i>Arrhenatherum elatius</i>		<i>Equisetum arvense</i>
	<i>Artemisia vulgaris</i>		<i>Eupatorium cannabinum</i>
	<i>Astragalus glycyphyllos</i>		<i>Festuca arundinacea</i>
	<i>Atriplex littoralis</i>		<i>Festuca pratensis</i>
	<i>Atriplex prostrata</i> agg.		<i>Festuca rubra</i>
	<i>Berula erecta</i>		<i>Galium album</i> ssp. <i>album</i>
4	<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i>		<i>Galium aparine</i>
2	<i>Blysmus compressus</i>		<i>Galium palustre</i>
	<i>Brassica napus</i>		<i>Geranium dissectum</i>
2	<i>Briza media</i>	2	<i>Geranium pusillum</i>
2	<i>Bromus arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	2	<i>Helictotrichon pratense</i>
	<i>Bromus hordeaceus</i>	3	<i>Helictotrichon pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>
	<i>Cakile maritima</i> ssp. <i>baltica</i>		<i>Heracleum sphondylium</i>
	× <i>Calammophila baltica</i>		<i>Hieracium pilosella</i>
	<i>Campanula rotundifolia</i>		<i>Hippophae rhamnoides</i>
	<i>Carduus crispus</i>		<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Carex flacca</i>		<i>Honckenya peploides</i>
	<i>Carex hirta</i>		<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>murinum</i>
	<i>Carex vulpina</i> agg.		<i>Juncus articulatus</i>
3	<i>Carlina vulgaris</i>		<i>Juncus gerardii</i>
	<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>jacea</i>		<i>Juncus inflexus</i>
	<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>scabiosa</i>	3	<i>Knautia arvensis</i>
3	<i>Centaurium pulchellum</i>		<i>Lathyrus maritimus</i>
	<i>Cerastium holosteoides</i>	3	<i>Lathyrus pratensis</i>
	<i>Cerastium semidecandrum</i>	3	<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i>
	<i>Chaerophyllum temulum</i>	4	<i>Lepidium latifolium</i>
			<i>Leucanthemum ircutianum</i>

- Linaria vulgaris*
3 *Linum catharticum* ssp. *catharticum*
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Matricaria discoidea
Matricaria recutita
2 *Medicago falcata*
Medicago lupulina
Myosotis stricta
Ononis repens ssp. *procurrens*
Ononis spinosa ssp. *spinosa*
2 *Onopordum acanthium*
2 *Origanum vulgare* ssp. *vulgare*
Phragmites australis
Picea abies
Pimpinella major
Plantago lanceolata
Plantago major
Poa angustifolia
Poa annua
Poa pratensis
Poa trivialis ssp. *trivialis*
Polygonum aviculare agg.
Potentilla anserina
Potentilla reptans
3 *Primula veris* ssp. *veris*
Ranunculus acris ssp. *acris*
Ranunculus repens
Reseda luteola
Rubus caesius
Rumex acetosa
Rumex crispus
Rumex thyrsoiflorus
Salix cinerea
2 *Scabiosa columbaria* ssp. *columbaria*
Sedum acre
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*
1 *Seseli libanotis* ssp. *libanotis*
Silene latifolia ssp. *alba*
Silene vulgaris ssp. *vulgaris*
Sinapis arvensis
Sonchus arvensis
Sonchus asper ssp. *asper*
Tanacetum vulgare

- Taraxacum* spec.
3 *Thymus pulegioides* ssp. *pulegioides*
Tragopogon pratensis
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Trifolium medium
Trifolium pratense
Trifolium repens
Tripleurospermum maritimum agg.
Tussilago farfara
Typha latifolia
Urtica dioica
Veronica hederifolia
Vicia cracca
Vicia hirsuta
Vicia tetrasperma

Moose

- Aneura pinguis*
Barbula unguiculata
Brachythecium albicans
2 *Brachythecium mildeanum*
V *Brachythecium rivulare*
Brachythecium rutabulum
Bryum argenteum
Bryum caespiticium
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*
Dicranella varia
Didymodon fallax var. *fallax*
Eurhynchium hians
Funaria hygrometrica
3 *Homalothecium lutescens*
Hypnum cupressiforme var. *lacunosum*
Lophocolea bidentata
Pellia endiviifolia
Plagiomnium undulatum
Scleropodium purum
2 *Thuidium philibertii*
Tortula ruralis agg.

Flechten

- 3 *Peltigera canina*

Anhang 2: Historische Angaben und aktuelle Populationsgrößen von Gefäßpflanzenarten der Kalkmagerrasen und thermophilen Säume im Untersuchungsgebiet

Arten	RL	vor 1890		bis 1945		1945-1985		1989	1990	1994	2002
		Prahl (1890)		Raabe & al. (1987)		Raabe & al. (1987)		Dierßen & al. (1989)	LANU	Grell (mdl.)	vorliegende Arbeit
<i>Allium scorodoprasum</i> ssp. <i>scorodoprasum</i>	3	Hügel, Gebüsche, an der Ostseeküste nicht selten, an Strandabhängungen oft sehr häufig		Fe häufig, sonst an der Küste und UT				-	-	-	nur wenige Exemplare
<i>Allium vineale</i>	3	trockene Hügel und Gebüsche, zerstreut , entlang der Ostküste, im östlichen Teil, längs der Elbe		Fe, UT, häufig				-	-	-	viel
<i>Anthriscus caucalis</i>	2	Wegränder, Schutt, östliches Holstein und im südwestlichen Schleswig, nicht selten		zerstreut in SH		nur noch 12 Fundorte		x	x	-	viel
<i>Betonica officinalis</i>	2	nicht selten im östlichen Gebiet, u. a. LO und Fe		selten LO, Fe und UT				-	-	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	Hügel, Gebüsche, selten und höchstens im LO einheimisch, Putlos und Hügel bei Siggen, sonst verschleppt		LO: 5 Fundorte		LO: 1 Fundort		-	-	-	-
<i>Campanula glomerata</i>	1	Hügel, Gebüsche, sehr selten , nur auf Fe und im LO zwischen Großenbrode und Heiligenhafen, dem Wienberg (Putlos) und bei Siggen		Fe häufig, LO 6 Fundorte		nur noch Fe		x	x	-	-
<i>Carduus nutans</i>	2	Triften, Brachen, Wegränder, im südöstlichen Gebiet stellenweise nicht selten , u. a. LO hie und da, besonders Putlos		SH zerstreut, Südosten häufig				-	-	-	-
<i>Carex caryophyllaea</i>	2	Hügel, Trockene Gebüsche und Grasplätze, im östlichen Gebiet meist häufig , im Westen seltener		sehr zerstreut in SH				-	-	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	3	sonnige Hügel, Eichengestrüpe, nicht selten aber meist mit wenigen Exemplaren		Ostseesteilufer häufig				x	-	-	viel
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>scabiosa</i>	-	im östlichen Teil (von SH) nicht selten		häufig in ÖH				-	x	-	viel
<i>Consolida regalis</i>	1	eingebürgert im südöstlichen Gebiet, selten, nur im LO häufig		nur LO häufig, sehr zerstreut ÖH und HH		nur LO häufig, sonst verschollen		x	-	-	1 blühendes Exemplar
<i>Crepis biennis</i>	-	ziemlich häufig im LO und hier anscheinend heimisch, ansonsten eingeschleppt		zerstreut in ÖH nur LO häufiger				x	x	-	viel
<i>Cynoglossum officinale</i>	3	im östlichen Gebiet nicht selten , auch am Ostseestrande		zerstreut in ÖH nur LO häufiger				x	x	-	viel
<i>Geranium sanguineum</i>	2	auf Hügeln und in Kratts, sehr zerstreut , u. a. LO: Wienberg und zwischen Heiligenhafen und Großenbrode		in allen Landesteilen zerstreut LO: häufiger				-	x	-	-
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>obscurum</i>	1	selten auf sonnigen Hügeln un Heiden in Lauenburg und Holstein, u. a. im LO dort nur auf dem Wienberg		Obertrave, südlich NMS		nur noch 2 Fundorte südlich NMS		-	-	-	-

Anhang 2 (Forts.):

Arten	RL	vor 1890		bis 1945		1945-1985		1989	1990	1994	2002
	SH	Prahl (1890)		Raabe & al. (1987)		Raabe & al. (1987)		Dierßen & al. (1989)	L-ANU	Grell (mdl.)	vorliegende Arbeit
<i>Helictotrichon pratense</i>	2	sehr zerstreut , sonnige Hügel, Eichengestrüppe, Heiden: Sylt, bei Itzehoe, Gellingner Birk, Lübeck Schlutup und Dummerdorfer Ufer, LO: Wienberg und Heiligenhafen		sehr zerstreut in SH, etwas häufiger NOL, Fe, UT		sehr zerstreut in SH, etwas häufiger NOL, Fe, UT		x	x	-	wenig
<i>Helictotrichon pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	3	nicht selten , Wiesen, Hügel		zerstreut in SH		zerstreut in SH		-	x	-	viel
<i>Inula salicina</i>	0	selten , buschige Hügel: u. a. LO bei Siggen		nur LO, Fe, UT		nur noch 2 Fundorte, Fe		-	-	-	-
<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i>	3	in Lauenburg und im östlichen Holstein, sehr häufig		zerstreut südliches SH		zerstreut südliches SH		x	x	-	viel
<i>Linum catharticum</i>	3	häufig , auf Wiesen		zerstreut in SH		zerstreut in SH		x	x	-	viel
<i>Lithospermum officinale</i>	1	buschige Hügel; sehr zerstreut nur im östlichen Gebiet u. a. Putlos		sehr zerstreut in ÖH und Elbtal, > 30 Fundorte		starker Rückgang, noch 9 Fundorte, u. a. Eiskellerberg		-	-	-	-
<i>Medicago falcata</i>	2	selten auf Hügeln: Elbhänge bei Besenhorst und Geesthacht, um Lübeck, Nordküste vom LO		sehr zerstreut ÖH, etwa häufiger LO und UT		nur noch LO und UT		x	x	-	wenig
<i>Melampyrum cristatum</i>	2	trockene Wälder und Gebüsche, im südöstlichen Gebiet; u. a. im LO: Siggen, Heiligenhafener Stadtfeld, Wienberg		selten LO und UT		nur noch 3 Fundorte		-	-	-	-
<i>Onopordum acanthium</i>	2	zerstreut , in der Nähe bewohnter Orte u. a. Oldenburg, Putlos, Wandelwitz (bei Kembs)		sehr zerstreut ÖH, etwa häufiger LO und UT		sehr zerstreut ÖH, etwa häufiger LO und UT		x	-	-	viel
<i>Oorchis morio</i>	1	trockene Wiesen und Hügel im östliche Gebiet, zerstreut , u. a. im LO: Putlos, Weißenhaus, Großenbrode, Siggen		selten ÖH		nur 3 Fundorte, Fe		-	-	-	-
<i>Origanum vulgare</i>	2	buschige Hügel, zerstreut durch das südöstliche Gebiet bis Geesthacht-Eckernförde, besonders Uferabhänge		LO, UT		LO, UT		-	-	-	wenig
<i>Orobanchae elatior</i>	0	sehr selten , auf Hügeln in Wagrien auf <i>Centaurea scabiosa</i> , Heiligenhafener Stadtfeld, Hügel bei Siggen und alter Eiskeller bei Rosenhof		5 Fundorte, nur LO		verschollen		-	-	1 Blühtrieb	-
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1	sehr selten , Geesthacht, Salem, an der Trave (Dummerdorf und Siems) und zwischen Heiligenhafen und Lütjenbrode		nur LO, UT und Stecknitz		nur LO, UT und Stecknitz		-	-	-	-

Anhang 2 (Forst.)

Arten	RL	vor 1890	bis 1945	1945-1985	1989	1990	1994	2002
	SH								Raabe & al. (1987)	Raabe & al. (1987)	Dierßen & al. (1989)	LANU	Grell (mdl.)	vorliegende Arbeit
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	3	zerstreut durch das östliche Gebiet	zerstreut ÖH, häufiger PLÖ, LO und UT		x	-	-	wenig
<i>Scabiosa columbaria</i> ssp. <i>columbaria</i>	2	an der Elbe stellenweise häufig, sonst nur an an der Osteeküste, im LO sehr häufig an der Nordküste	zerstreut ÖH, häufiger LO und UT		x	-	-	wenig
<i>Serratula tinctoria</i>	2	trockene Wiesen, Heiden, lichte Wälder und Gebüsche, nicht selten, stellenweise häufig, u. a. am Wienberg	zerstreut ÖH und Altmoränen	Rückgang um etwa 50%	-	-	-	-
<i>Seseli libanotis</i> ssp. <i>libanotis</i>	1	sonnige Hügel, Gebüsche: sehr selten, LO von Großenbrode bis Johannistal und Neu-Teschendorf, Angeln bei Karby am Strand	Küsten von LO und Fe	an 3 Standorten verschollen	x	-	-	viel
<i>Thalictrum minus</i>	1	sandige Hügel, nur im LO zwischen Weißenhaus und Putlos	NOL: 3 Standorte, UT 5 Standorte	nur Weißenhäuser Brök	-	-	-	-
<i>Thalictrum simplex</i> ssp. <i>simplex</i>	0	nur trockene Hügel bei Heiligenhafen	LO: 4 Standorte	LO: 2 Standorte	-	-	-	-
<i>Trifolium montanum</i>	0	trockene Wiesen, Hügel, sehr selten nur im Südosten, LO: Wienberg, Heiligenhafen, Rauher Berg	LO: 6 Standorte	verschollen	-	-	-	-
<i>Viola hirta</i>	2	begraste Steilufer	nur LO, Fe und UT		-	-	-	-

- Fe Insel Fehmarn
- HH Stadt Hamburg
- LO Land Oldenburg oder Wagrien
- NMS Stadt Neumünster
- NOL Nordoldenburgische Küste
- ÖH Östliches Hügelland
- PLÖ Kreis PLön
- SH Schleswig-Holstein
- UT Untertrave
- x gefunden