Naturschutz im Industriegebiet? – Flora, Vegetation und Naturschutzpotenzial des Lüneburger Hafens

Britta Marquardt, Jörn Rathjen, Steffen Boch, Thomas Kaiser und Jürgen Dengler

Abstract: Nature conservation in an industrial area? – Flora, vegetation and the potential for nature conservation of the Lüneburg harbour

In summer 2002, the vegetation of the industrial area Lüneburg harbour has been examined. This area is located in the eastern part of the city Lüneburg (Lower Saxony, NW Germany). It is characterised by plant communities of dry and poor open sites. Besides heathland communities and xerotherm grassland communities, that dominate large parts of the area, ruderal vegetation, pasture vegetation and woodland communities are occurring. 356 taxa of vascular plants, 51 taxa of bryophytes and 37 taxa of lichens were found in the area under investigation. 22 of them are actually listed in the regional red data book, which underlines the nature conservation value of this area.

The plant communities occuring in the industrial area are described in detail, and their syntaxonomic classification is discussed. Their spatial distribution is exemplarily illustrated in a vegetation map for one part of the area. A special section is dedicated to the endangered and chorologically interesting plant species found around the Lüneburg harbour. Finally, we discuss the consequences of our results for nature conservation.

1. Einleitung

Im Rahmen des Projektes „Naturschutz im Industriegebiet Lüneburger Hafen?“ des Studienganges Diplom-Umweltwissenschaften an der Universität Lüneburg haben wir im Sommer 2002 das Industriegebiet Hafen im Osten der Stadt Lüneburg (Landkreis Lüneburg, Niedersachsen) untersucht. Es gibt hier noch viele unbebaute und zur Zeit brachliegende Flächen, die eine interessante Flora aufweisen. Das Gebiet wurde auf Anregung der unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Lüneburg ausgewählt. Diese zeigte ein reges Interesse an den Untersuchungsergebnissen, da viele der brachliegenden Flächen einen hohen Naturschutzwert haben. Ähnliche Befunde sind auch aus anderen Regionen bekannt (z. B. Wittig 2002).

In folgendem Beitrag sollen die Flora und die Vegetation sowie deren Bedeutung für den Naturschutz beschrieben und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen gegeben werden. Weitere Ergebnisse des Projektes, wie die Schilderung und Karte der Biotoptypen des Gebietes, Verbreitungskarten aller gefärdeten Arten und ein detaillierter Planungsteil mit Bewertung sämtlicher Teilflächen sind in einem „Projektreader“ (Dengler & Kaiser 2003) enthalten.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und allgemeine Gebietsbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet Lüneburger Hafen (siehe Abb. 1) liegt im Stadtgebiet von Lüneburg, östlich des Stadtteiles Neu Hagen (Messtischblattquadranten 2728/2 und 2728/4, 10° 29‘ O, 53° 15‘ N). Nördlich wird es durch ein Waldgebiet, östlich durch den Elbe-Seitenkanal, südlich durch die Bundesstraße 216 sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen und westlich durch ein weiteres Gewerbegebiet begrenzt. Die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes beträgt 164 ha. Für unseren Kurs haben wir die zugänglichen und nicht völlig überbauten Bereiche des Untersuchungsgebietes in Teilflächen eingeteilt (Abb. 2), auf die im Text und in den Tabellenköpfen Bezug genommen wird.

Im Industriegebiet Lüneburger Hafen sind ca. 100 Firmen verschiedener Industriezweige ansässig. Hierzu zählen z. B. Lebensmittelindustrie, Maschinenbau, Elektrotechnik, Textil- und chemische Industrie (vgl. Abb. 3). Etwa 10 % des Gebietes werden zur Zeit nicht industriell genutzt. Dort finden weder Pflegemaßnahmen statt, noch halten sich dort häufiger Menschen auf. Bei einem Teil dieser

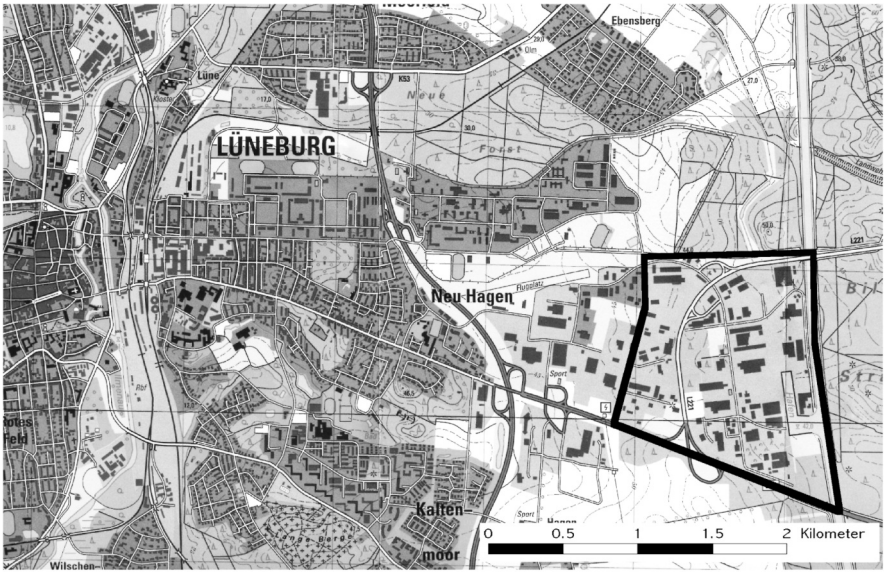


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (schwarz umrandet) im Osten der Stadt Lüneburg, Maßstab 1 : 50.000. Kartengrundlage: Topographische Karte 1 : 25.000, Blatt 2728 Lüneburg, Ausgabe 2001. Vervielfältigt mit der Erlaubnis des Herausgebers: LGN – Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (D6931).

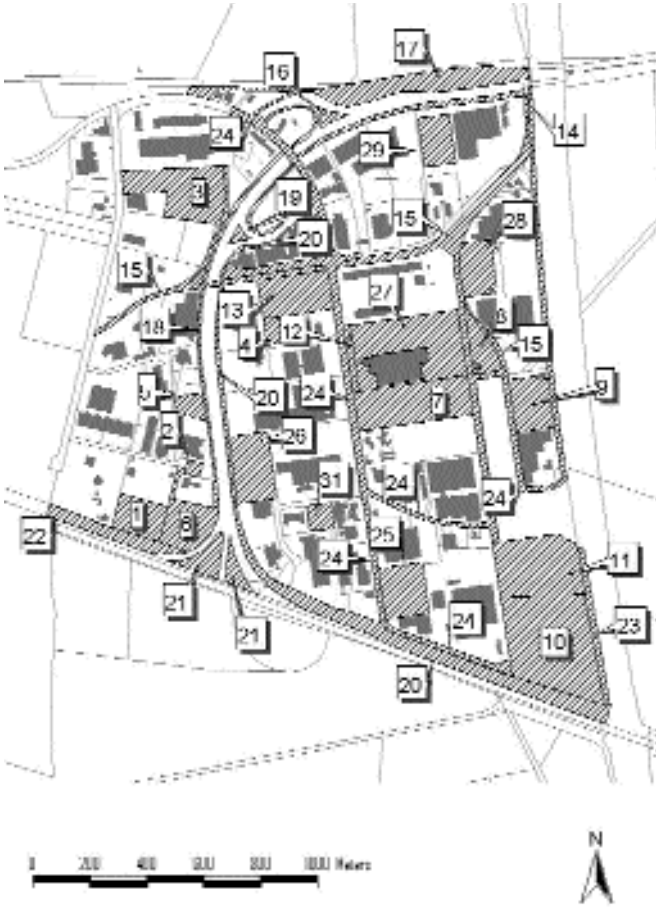


Abb. 2: Einteilung des Untersuchungsgebietes in Teilflächen.

Flächen handelt es sich um bereits verkaufte Erweiterungsflächen für die jeweiligen Industriebetriebe. Hervorzuheben ist, dass auf den schon verkauften, teilweise aber auch auf den schon genutzten Parzellen noch große naturnahe Bereiche zu finden sind.

2.2 Geologie und Böden

Naturräumlich gehört das Untersuchungsgebiet zur Lüneburger Heide, einem Abschnitt des sich durch ganz Norddeutschland erstreckenden, saaleeiszeitlich geprägten Südlichen Landrückens (Haversath 1997). Deren nördlichster Teil, die Luheheide, in der Lüneburg liegt, besteht hauptsächlich aus flachwelligen Grundmoränenplatten mit eingestreuten Endmoränenresten (Brosius & al. 1984). Die Saale-Eiszeit hat im Untersuchungsgebiet Grundmoränen mit Geschiebelehm/-mergel und Schmelzwassersande/-kiese hinterlassen (Niedersächsisches Amt für Landesplanung und Statistik 1950). Vorherrschende Bodentypen im Untersuchungsgebiet sind dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (1969) zufolge Podsole und Podsol-Braunerden.

2.3 Klima

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch ein ozeanisch geprägtes Klima mit im Jahresgang relativ ausgeglichenen Temperaturen aus. Lüneburg empfängt aufgrund der Leewirkung der Höhen des Südlichen Landrückens mit mittleren Jahresniederschlägen von 611 mm deutlich geringere Jahresniederschläge als dessen atlantikzugekehrte Bereiche (Haversath 1997). Das Niederschlagsmaximum wird im Sommer erreicht. Die Jahresmitteltemperatur liegt in Lüneburg bei 8,9 °C. Durchschnittlich gibt es 75 Frosttage, die mittlere Zahl der Sommertage liegt bei 24 (Müller-Westermeier 1996; Daten für den Zeitraum 1961-1990).

2.4 Nutzungsgeschichte

Aus der Kurhannoverschen Landesaufnahme ist zu entnehmen, dass im 18. Jahrhundert östlich von Lüneburg und damit auch in unserem Untersuchungsgebiet Heideflächen vorherrschten (Niedersächsisches Landesverwaltungsamt 1977). Mitte des 19. Jahrhunderts wurden viele Heideflächen mit Nadelhölzern aufgeforstet (Seedorf & Meyer 1992). Daher ist zu vermuten, dass das Untersuchungsgebiet 1970 überwiegend mit Nadelwald bedeckt war (Niedersächsisches Landesverwaltungsamt 1977).

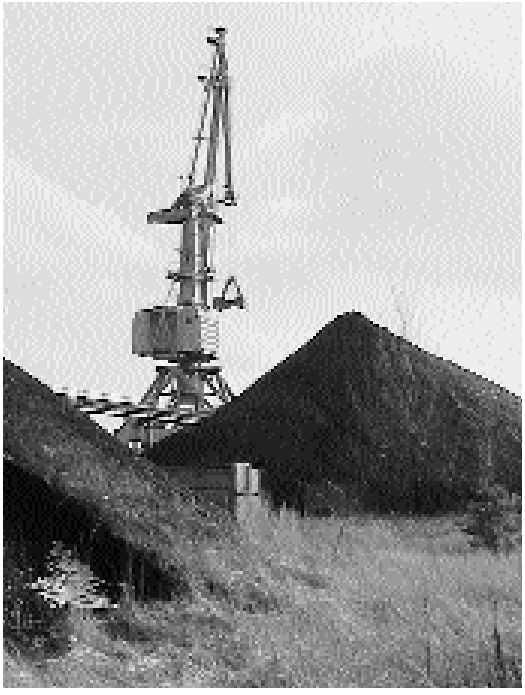


Abb. 3: Kohlehalden, Ladekran und Ruderalfluren auf Teilfläche 7 in unmittelbarer Nähe des Hafenbeckens (Foto: S. Boch 02/2003).

Die Entwicklung des Industriegebietes Lüneburger Hafen stand in engem Zusammenhang mit dem Ausbau des Elbe-Seitenkanals während der 1970er Jahre, der 1972 abgeschlossen wurde. Zu diesem Zeitpunkt begann die Erschließung des künftigen Industriegebietes Hafen (Bracklow 1974). 1975 wurde der Nordabschnitt des Elbe-Seitenkanals für den Schiffsverkehr freigegeben; ein halbes Jahr später dann die volle Länge, von der Elbe bis zum Mittellandkanal (Preuß 2001).
Die Ausweisung des Industriegebietes im Osten Lüneburgs erfolgte in fünf Teilabschnitten (Pries 1999). Mit dem ersten Teilabschnitt wurde 1975/76 begonnen. Hierbei handelt es sich um das Gebiet, das sich in der direkten Umgebung des Hafens befindet und sich bis zu der Ortsumgehung Lüneburg erstreckt. Seine Bruttofläche beträgt 110 ha. Vier Jahre später (1980) wurde der zweite Teilabschnitt bis zur Brauerei ausgewiesen, gefolgt vom Industriegebiet Ost (1985), sowie der Stadtkoppel (1990/91). Das Gewerbegebiet Bilmer Berg stellt seit 1995 den jüngsten Teilbereich des nun gut 300 ha großen Industrie- und Gewerbegebietes dar.

3. Methoden

3.1 Vegetationsaufnahmen und zusätzliche Artenerfassung

Im Zeitraum von April bis August 2002 wurden bei den wöchentlichen Kursterminen von den Studierenden in Kleingruppen insgesamt 57 Vegetationsaufnahmen angefertigt (Aufnahmenummern mit Anfangsbuchstaben A–D und S). Ergänzende Aufnahmen stammen von J. Dengler aus den Jahren 2002 und 2004 (Anfangsbuchstabe J) und aus der Diplomarbeit von J. Schröder, geb. Krebs aus dem Jahr 2002 (Krebs 2003; Anfangsbuchstabe K), wobei bei letzteren die Nummerierung gegenüber der Quelle geändert werden musste.
Wir haben versucht, die wesentlichen Vegetationstypen der frei zugänglichen Teilflächen zu dokumentieren. Dazu wurden von homogenen Beständen Vegetationsaufnahmen mit der Abundanz-Dominanz-Schätzskala von Braun-Blanquet in der modifizierten Fassung von Wilmanns (1998) angefertigt. Abweichend von der üblichen Praxis wurden gemäß dem Vorschlag von Dengler (2003) auch die epiphytischen, epilithischen und epixylen Arten als eigene Straten berücksichtigt. Soweit dies mit der Homogenität zu vereinbaren war, wurden die Aufnahmeflächen im Offenland einheitlich 10 m^2 groß gewählt. In Gehölzgesellschaften betrugen die Flächen in der Regel 100 m^2. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Erfassung der naturschutzrelevanten Trockenrasen und Heidegesellschaften gelegt.
Zur Vervollständigung der Artenlisten wurden die Teilflächen 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11 und 17 sorgfältig abgesucht. Weitgehend vollständige Artenlisten wurden ebenfalls für die Flächen 10, 14, 15, 19, 21 und 23 erstellt. Die Erfassung der epiphytischen, epilithischen und epixylen Arten erfolgte allerdings nicht vollständig. Ferner wurden die Fundorte von allen Arten der relevanten Roten Listen auch auf den übrigen Teilflächen kartiert, soweit zugänglich.
Die Sippennomenklatur richtet sich bei den Gefäßpflanzen nach Wißkirchen & Haeupler (1998), bei den Moosen nach Koperski & al. (2000) und bei den Flechten nach Scholz (2000).

3.2 Vegetationskundliche Bearbeitung

Die Eingabe der Vegetationsaufnahmen und die Tabellenarbeit wurde mit Hilfe des vegetationskundlichen Computerprogrammes SORT 4.0 (vgl. Ackermann & Durka 1998) durchgeführt. Die Endbearbeitung der Tabellen für den Druck erfolgte mit dem Programm Microsoft EXCEL 7.0.
Bei der pflanzensoziologischen Einordnung folgen wir weitgehend der aktuellen Übersicht von Mecklenburg-Vorpommern (Berg & al. 2001, 2004), da in den „Pflanzengesellschaften Niedersachsens“ (Preising & al. 1993, 1995, 1997, 2003) viele weit verbreitete Pflanzengesellschaften nicht berücksichtigt sind und eine Zuordnung zu den dortigen Einheiten mangels synoptischer Tabellen erschwert ist. Wichtig erschien uns weiterhin die gut dokumentierte und innerhalb des genannten Werkes einheitliche Methodik. Die mecklenburgische Grenze ist nur 20 km vom Untersuchungsgebiet entfernt, so dass die Unterschiede hinsichtlich Naturraum und Florenausstattung vernachlässigbar sein dürften. In einzelnen Fällen sind wir allerdings von dieser Klassifikation abgewichen und haben dies im Text begründet. In der Klassifikationsmethodik folgen wir ebenfalls Berg & al. (2004; vgl. Dengler 2003). So wurden insbesondere die Gehölz- und die Offenlandvegetation getrennt voneinander klassifiziert.
Alle Vegetationsaufnahmen sind im Ergebnisteil in Einzeltabellen abgedruckt, in deren Köpfen die jeweilige Flächengröße, die Gesamtartenzahl sowie die Ergebnisse der bodenkundlichen Untersuchungen wiedergegeben sind. Zum synoptischen Vergleich der Gesellschaften dienen je eine Stetigkeitstabelle der Offenland- und der Gehölzvegetation. In den Tabellen sind Charakter- und Differenzialtaxa der verschiedenen Ebenen durch Beschriftung der Artenblöcke und durch verschiedene Kastensymbole hervorgehoben. Aufgrund der geringen Anzahl eigener Aufnahmen aus dem Gebiet stützen sich diese Bewertungen überwiegend auf Literaturangaben, wobei teilweise das Differenzialartkriterium in unserem Aufnahmesatz nicht ganz erfüllt sein kann.

Die folgenden Abkürzungen finden in den Tabellen Verwendung:
Syntaxa und Kennwerte:

K, KC, KD	=	Klasse, ~ncharakterart, ~ndifferenzialart
UK, UKC, UKD	=	Unterklasse, ~ncharakterart, ~ndifferenzialart
O, OC, OD	=	Ordnung, ~scharakterart, ~sdifferenzialart
V, VC, VD	=	Verband, ~scharakterart, ~sdifferenzialart
A, AC, AD	=	Assoziation, ~scharakterart, ~sdifferenzialart
ZUK, ZO, ZV, ZA	=	Zentralunterklasse, ~ordnung, ~verband, ~assoziation
Dom.	=	bezeichnende Dominante
d	=	Differenzialart einer Ausbildung

Straten:
B1 = 1. Baumschicht (> 15 m), B2 = 2. Baumschicht (5–15 m), S = Strauchschicht (0,5–5 m), K = Krautschicht (nur bei Gehölzjungpflanzen angegeben), M = Moos- und Flechtenschicht, E = Epiphytenstratum, X = Epixylenstratum.

3.3 Bodenuntersuchungen

Bei der Mehrzahl der Vegetationsaufnahmen wurden mit Hilfe einer Handschaufel Mischproben der oberen 15 cm des Bodens entnommen. Eine organische Auflage war i. d. R. nicht vorhanden, so dass es sich um mineralische Horizonte des Bodens handelt.
Die Bodenart wurde mittels Fingerprobe nach Schlichting & al. (1995) ermittelt und nach DIN 4220 benannt. Die pH-Werte (H_2O) der lufttrockenen Bodenproben wurden bei einem Mischverhältnis von 1 : 2,5 elektrometrisch mit einer pH-Elektrode gemessen (Verfahren nach Schlichting & al. 1995). Zudem wurde der Glühverlust der Proben bestimmt, welcher eine Aussage über den Gehalt an organischer Substanz der Böden erlaubt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind in den Köpfen der Vegetationstabellen aufgeführt.

3.4 Kartierung der Vegetationseinheiten und Biotoptypen

Nach Abschluss der Tabellenarbeit wurde auf Basis der von uns unterschiedenen Pflanzengesellschaften ein Kartierschlüssel erstellt. Dieser kam im Oktober 2002 bei der exemplarischen Kartierung der Teilflächen 1 und 6 sowie 9 zum Einsatz. Mit Hilfe von GPS-Geräten und Maßbändern wurden die Abgrenzungen und Flächengrößen der verschiedenen Gesellschaften vermessen und in Karten übertragen.

3.5 Planerische Methoden

Die Vorgehensweise bei der Bewertung der Schutzwürdigkeit und der Ableitung von Maßnahmenvorschlägen für die weitere Entwicklung orientierte sich an den Arbeitsschritten zur Erstellung eines Pflege- und Entwicklungsplans nach Kaiser (1999, 2003). Aufbauend auf die Bestandserhebung folgte die Aus- und Bewertung der vorliegenden Daten. Aus den bewerteten Daten wurde für das Industriegebiet ein Leitbild mit konkreten Entwicklungszielen, die sich auf die einzelnen Flächen beziehen, abgeleitet. Auf Basis der Entwicklungsziele, eines Soll-Ist-Vergleiches sowie der Ursachenanalyse wurden konkrete Maßnahmen benannt.

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

4.1 Flora

Im Rahmen des Projektes konnten im Untersuchungsgebiet insgesamt 444 wild wachsende Pflanzensippen nachgewiesen werden, darunter 356 Gefäßpflanzen, 51 Moose und 37 Flechten. Sie sind im Anhang alphabetisch aufgelistet.
Die botanische Artenvielfalt des Hafengebietes ist als hoch zu werten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Angaben aufgrund der zahlreichen eingezäunten und für uns unzugänglichen Grundstücke nur auf etwa ein Viertel der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes beziehen. Die bearbeitete Fläche liegt also in einer ähnlichen Größenordnung wie der in einem früheren Projektpraktikum untersuchte Abschnitt des Ilmenautales, wo auf 35 ha „nur“ 232 Pflanzensippen gefunden wurden (Dengler & al. 2002). Die von uns gefundene Artendichte reicht sogar fast an jene des NSG Kalkberg in Lüneburg heran, dem Harbeck (1992: 241) mit 341 verschiedenen Gefäßpflanzen auf 9 ha eine „einmalige Artenvielfalt im norddeutschen Flachland“ bescheinigt. Unter Zugrundelegung

der Regressionsfunktion von HOBOHM (1998) entspräche dies etwa 450 Arten auf 35 ha. Wir konnten über 40 % der vom Messtischblatt 2728 bekannten Gefäßpflanzensippen (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988: 34) im Untersuchungsgebiet nachweisen, obwohl dieses nur 1,3 % von dessen Fläche einnimmt, die zugänglichen Parzellen sogar nur rund 0,3 %. Die ungewöhnlich hohe Artendichte dürfte sich v. a. auf die folgenden Ursachen zurückführen lassen: (1) Hohe Habitatvielfalt, hervorgerufen durch ein Nebeneinander unterschiedlichster Sukzessionsstadien und das nutzungsbedingte Auftreten von ansonsten im Naturraum seltenen oder fehlenden Substraten (Schotter, Schlacken, Felsblöcke, basenreiche Böden). (2) Überwiegend niedrige Nutzungsintensität der nicht bebauten und versiegelten Flächen sowie geringer Nährstoffeintrag verglichen mit Agrarlandschaften. (3) Funktion von Binnenhäfen und der ebenfalls vorhandenen Bahnanlagen als Einschleppungsorte und Ausbreitungszentren gebietsfremder Arten (vgl. BRANDES 2002).

4.2 Vorkommen von Rote-Liste-Arten

Über 10 % aller im Gebiet nachgewiesenen Sippen sind zumindest in einem der übergeordneten geografischen Bezugsräume als gefährdet bewertet oder in die Vorwarnliste aufgenommen (Tab. 1, 2). 14 Arten sind bundesweit gefährdet. Der Anteil gefährdeter Arten ist mit fast einem Drittel bei den Flechten besonders hoch. Hervorzuheben sind die teils großen Populationen von einigen gefährdeten epigäischen Strauch- und Laubflechten der Gattungen *Cladonia* und *Peltigera* (vgl. Abb. 4).

Tab. 1: „Rote-Liste-Bilanz“ der Gefäßpflanzen, Moose und Flechten des Untersuchungsgebietes.

	Gefäßpflanzen	Moose	Flechten	Summe
Sippenzahl gesamt	356	51	37	444
RL alle geografischen Ebenen (incl. V und D)				
- Anzahl	31	2	14	47
- Anteil	8,7 %	3,9 %	37,8 %	10,6 %
RL Deutschland (ohne V und D)				
- Anzahl	5	0	9	14
- Anteil	1,4 %	0,0 %	24,3 %	3,2 %
RL Niedersächsisches Tiefland (ohne V und D)				
- Anzahl	9	2	11	22
- Anteil	2,5 %	3,9 %	29,7 %	5,0 %

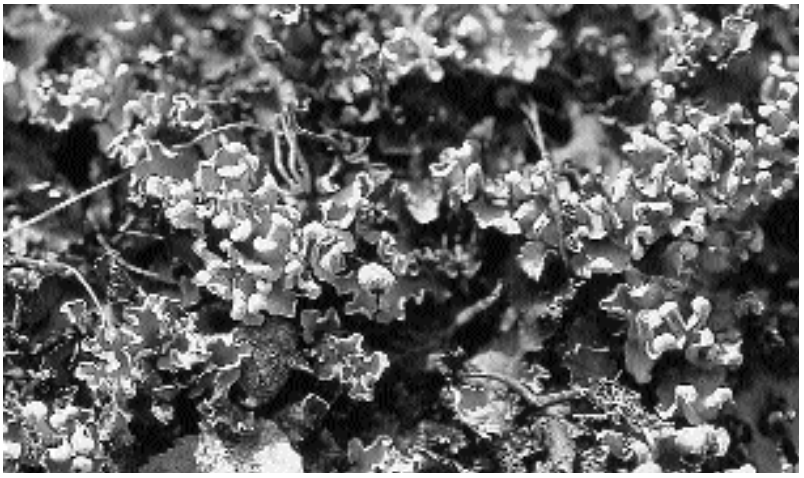
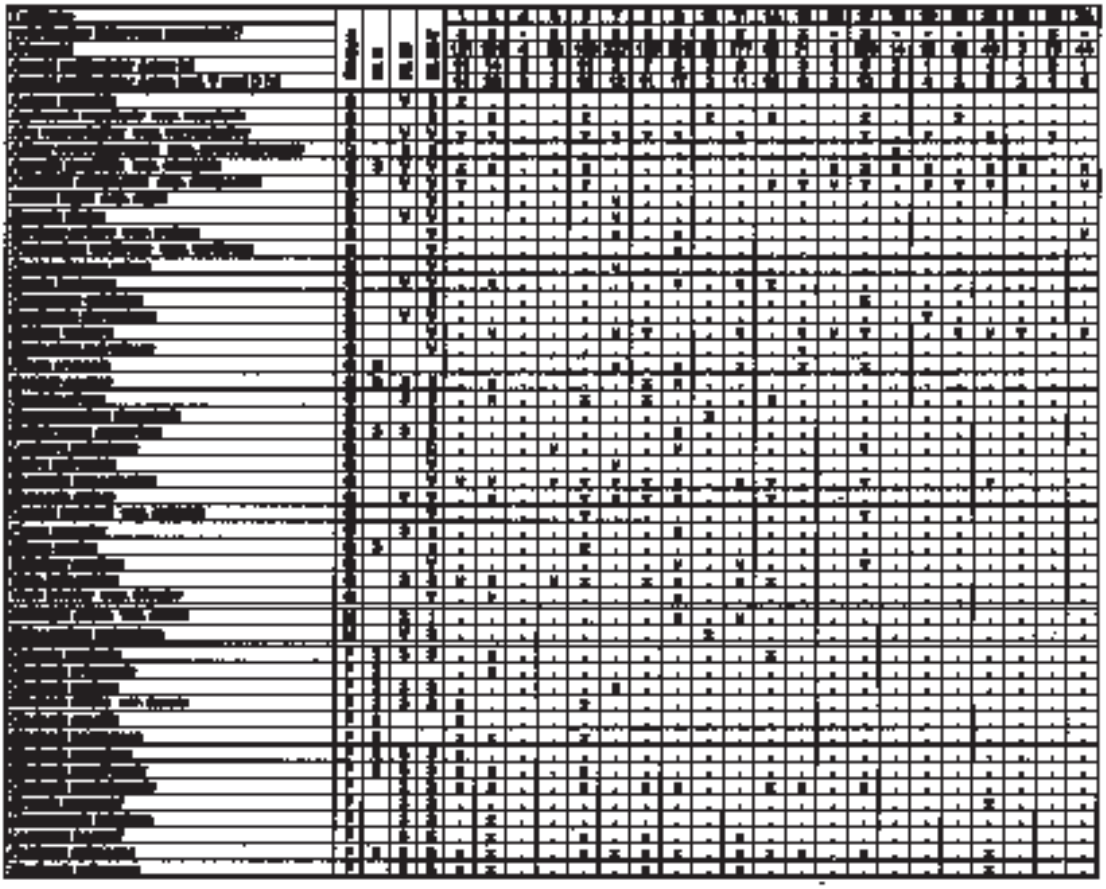


Abb. 4: Die gefährdete Hundsflechten-Art *Peltigera rufescens* kommt im Gebiet verschiedentlich und teils in größeren Populationen in verschiedenen Koelerio-Corynephoretea-Gesellschaften vor (Foto: J. Dengler 05/2002).
Abb. 5: Der bundesweit gefährdete Englische Ginster (*Genista anglica*) tritt im Gebiet mehrfach in Zwergstrauchheiden auf, hier auf Teilfläche 8 (Foto: J. Dengler 05/2002).

Tab. 2: Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Sippen der Roten Liste. Die Einstufungen in die Rote-Liste-Kategorien für die Bundesrepublik Deutschland stammen aus Ludwig & Schnittler (1996), jene für Niedersachsen aus Hauck (1992), Koperski (1999) und Garve (2004).



Legende:
G = Gefäßpflanze
M = Moos
F = Flechte
x, v = Vorkommen
RL D = Rote Liste Deutschland
RL NI = Rote Liste Niedersachsen
RL NI-T = Rote Liste Niedersachsen Tiefland
u = nicht bewertet, da als unbeständig angesehen
1 = vom Aussterben bedroht
2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
D = Daten ungenügend
V = Vorwarnliste

Die im Industriegebiet vorkommenden gefährdeten oder zurückgehenden Pflanzensippen und ihre Verbreitung im Gebiet sind in Tab. 2 dargestellt. Es handelt sich dabei vorwiegend um wärme- und lichtliebende Arten magerer Standorte, die bezeichnend sind für Sandtrockenrasen (vgl. Abb. 4), Zwergstrauchheiden (vgl. Abb. 5) und Saumgesellschaften.

Besonders reich an Rote-Liste-Arten sind die Flächen 1, 3, 6, 8 und 9. Einige der gefährdeten Arten konnten im Untersuchungsgebiet auf vielen Teilflächen Fuß fassen und dort teilweise größere Populationen ausbilden. So konnten wir die bundesweit gefährdete Hundsflechten-Art *Peltigera rufescens* auf 11 Teilflächen nachweisen (vgl. Abb. 6 links). Von den gefährdeten und zurückgehenden Trockenrasensippen unter den Gefäßpflanzen sind *Armeria maritima* ssp. *elongata* (vgl. Abb. 6 rechts), *Artemisia campestris* und *Echium vulgare* besonders typisch für das Gebiet und besiedeln dort mit Vorliebe extensiv genutzte Straßenränder. *Filago arvensis* und *F. minima*, die im Gebiet weit verbreitet sind, waren in der letzten Ausgabe der niedersächsischen Roten Liste (Garve 1993) noch in Kategorie 2 bzw. 3 eingestuft, wurden aber in der aktuellen Ausgabe (Garve 2004) gestrichen, da sie in den letzten zehn Jahren deutliche Bestandszuwächse gezeigt haben. Dies betrifft gleichermaßen Sekundärhabitate im Siedlungsbereich wie auch in der freien Landschaft gelegene Flächen (z. B. Sandackerbrachen).

Abb. 6: Exemplarische Fundpunktkarten für zwei bezeichnende Rote-Liste-Arten des Gebietes. Links ist die Hundsflechten-Art *Peltigera rufescens* (RL D und NI: 3) dargestellt, rechts die Sand-Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *elongata*; RL D: 3, RL NI: V). Bei letzterer erkennt man eine auffällige Häufung an den Straßenrändern und auf Verkehrsinseln.

4.3 Die am stärksten gefährdeten Arten des Gebietes

Im Folgenden werden alle Arten vorgestellt, die in einer der relevanten Roten Listen als stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht eingestuft sind.

4.3.1 *Acinos arvensis* – Gewöhnlicher Steinquendel

Da der Gewöhnliche Steinquendel trockene, nährstoffarme, basenreiche, sandige oder steinige Böden in sonniger Lage benötigt (Dünen, Trockenrasen, Dämme und Bahnhöfe), ist er in Niedersachsen besonders in den Kalkgebieten des Südens anzutreffen. Im niedersächsischen Tiefland ist er weitgehend auf den Nordosten (Lkr. Lüchow-Dannenberg, Lüneburg) beschränkt (Garve 1994). Hier ist er stark gefährdet (2). Im Untersuchungsgebiet konnte lediglich ein kleines Vorkommen in einem Sandtrockenrasen der Teilfläche 1 (MTB 2728/4, Minutenfeld 04) nachgewiesen werden.

4.3.2 *Hedwigia ciliata* var. *ciliata* – Wimpern-Hedwigsmoos

Das durch seine zu weißen Glashaaren umgeformten Blattspitzen eisgrau schimmernde, rasenbildende Moos siedelt auf kalkarmem Gestein in vorwiegend sonniger Lage und ist nahezu kosmopolitisch verbreitet (Nebel 2001). Im Industriegebiet wurde *Hedwigia ciliata* auf den großen, am Hafenbecken vor einigen Jahren zwischengelagerten und zum Weitertransport bestimmten Granitblöcken aus Skandinavien (C. Hobohm, mdl. Mitt.) auf den Teilflächen 9 und 11 (MTB 2728/4, Minutenfeld 05) gefunden. Es handelt sich somit höchstwahrscheinlich nicht um autochthone, sondern um eingeschleppte Vertreter der Art. Diese gilt in Niedersachsen als stark gefährdet (2) und ist im niedersächsischen Tiefland sogar als vom Aussterben bedroht (1) eingestuft. Der starke Rückgang dieser in der Region mangels geeigneter Substrate (Findlinge) seltenen Art ist wahrscheinlich auf die hohen anthropogenen Stickstoffeinträge zurückzuführen. Die konkurrenzschwache *Hedwigia ciliata* wird an Silikatfelsen häufig von dem nitrophytischen *Bryum argenteum* verdrängt (Frahm 2001: 298).

4.3.3 *Cladonia cariosa*

Diese licht- und wärmeliebende, meist auf durchlässigen Böden siedelnde Flechte (Wirth 1995) ist in der Roten Liste Deutschlands als stark gefährdet (2) und in Niedersachsen als gefährdet (3) eingestuft. Im Untersuchungsgebiet konnten wir ein kleines Vorkommen in einem lückigen Sandtrockenrasen auf Teilfläche 7 (MTB 2728/4, Minutenfeld 05) nachweisen.

4.3.4 *Cladonia scabriuscula*

Cladonia scabriuscula (Abb. 7) ist ebenfalls eine Art, die humose, sandige oder steinige Böden in wintermilden, humiden Bereichen bevorzugt (lichte Wälder, Heiden, Sandtrockenrasen) (Wirth 1995). Sie gilt in ganz Niedersachsen als stark gefährdet (2), im Untersuchungsgebiet kommt sie jedoch relativ häufig vor (vgl. Tab. 2). Möglicherweise ist die hohe Gefährdungseinstufung in Niedersachsen dadurch mitbedingt, dass *C. scabriuscula* früher vielfach nur als infraspezifische Sippe von *C. furcata* betrachtet wurde. Oftmals verkannt bzw. nicht beachtet könnte ihre Gesamthäufigkeit bei der Erstellung der Roten Liste unterschätzt worden sein. Im Lüneburger Raum ist die Art nach Beobachtungen von J. Dengler nicht seltener als *C. furcata* ssp. *furcata*, welche in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft ist. Im Hafengebiet tritt *C. scabriuscula* regelmäßig in unterschiedlichen Gesellschaften der Klasse Koelerio-Corynephoretea, vereinzelt auch in mageren Grünlandbeständen und trockenen Ruderalfluren auf.

Abb. 7: Die an ihren sorediösen Ästen erkenntliche *Cladonia scabriuscula* fanden wir auf insgesamt acht Teilflächen des Gebietes. Ihre Einstufung als „stark gefährdet“ in der niedersächsischen Roten Liste ist vermutlich dadurch bedingt, dass sie teilweise nicht von *C. furcata* unterschieden wurde (Foto: J. Dengler 05/2002).

4.4 Anmerkungen zu einigen pflanzengeografisch interessanten Gefäßpflanzensippen

Gut zwei Dutzend der von uns gefundenen Sippen, darunter fast alle gefährdeten, sind in den Atlantenwerken von Haeupler & Schönfelder (1988), Garve (1994) und BfN (2004) noch nicht für den jeweiligen Quadranten, einige sogar nicht einmal für das Messtischblatt 2728 angegeben. Die in vorliegender Arbeit publizierten Funde dieser Sippen stellen somit mutmaßlich Erstnachweise dar. Auf einige pflanzengeografisch besonders interessante Arten wird im Folgenden genauer eingegangen. Deren Vorkommen im Gebiet dürfte zumindest teilweise auf eine Einschleppung mit Schiff, Bahn oder LKW sowie durch Militärfahrzeuge des angrenzenden Standortübungsplatzes zurückzuführen sein.

4.4.1 *Anthemis ruthenica* – Ruthenische Hundskamille

Wir fanden die Ruthenische Hundskamille in den etwas ruderal beeinflussten Magerrasen der Kanalböschung auf Teilfläche 23 (MTB 2728/4, Minutenfeld 05). Diese in Deutschland archäophytische Art hat hier ihre Verbreitungsschwerpunkte in Brandenburg und im Rheintal (BfN 2004). Garve (2004) gibt die Art in Niedersachsen nur für das Hügel- und Bergland an und betrachtet diese Vorkommen insgesamt als unbeständig, weswegen er auf eine Bewertung in der Roten Liste verzichtet. Nach der Karte in BfN (2004) liegen die nächsten bekannten Fundpunkte in Hamburg (MTB 2425 und 2426), bei Walsrode (MTB 3123; niedersächsisches Tiefland!) und bei Glöwen (MTB 3038, Brandenburg). Das von uns entdeckte Vorkommen liegt somit am nordwestlichen Arealrand dieser subkontinentalen Art (Ellenberg & al. 1991). Eine weitere Population der Art besiedelt 1 km weiter nördlich die östliche Kanalböschung (MTB 2728/2, Minutenfeld 15). Da dort die Individuenzahl seit Jahren stetig zunimmt, kann die Sippe für das niedersächsische Tiefland als etablierter Neophyt angesehen werden.

4.4.2 *Brachypodium pinnatum* – Fieder-Zwenke

Ein größerer Bestand der Fieder-Zwenke wächst in einem nordexponierten Waldsaum auf der Teilfläche 17 (MTB 2728/2, Minutenfeld 14), nahe des Standortübungsplatzes. Standort und Artenzusammensetzung sind für die Sippe wenig typisch, da andere basi- und thermophile Arten praktisch fehlen. Laut BfN (2004) weist die Art in Deutschland von der Mittelgebirgsschwelle an südwärts ein nahezu geschlossenes Areal auf, das nur einige Mittelgebirge mit sauren Gesteinen ausschließt. Nördlich davon tritt sie dagegen nur sehr punktuell auf. Die nächstgelegenen Nachweise aus jüngerer Zeit stammen von den Messtischblättern 2628 (Artlenburg) und 3029 (Uelzen). Es ist daher zu vermuten, dass die Sippe mit Militärfahrzeugen, die den an die Teilfläche grenzenden, militärisch genutzten Asphaltweg befahren, aus einem anderen Übungsplatz eingeschleppt wurde.

4.4.3 *Geranium purpureum* – Purpur-Storchschnabel

Im Gleisschotter in der Nähe des Hafenbeckens (Teilfläche 11, 2728/4, Minutenfeld 05) kommt der aus dem mediterranen Raum eingeschleppte Neophyt *Geranium purpureum* vor (Abb. 8). Gleisanlagen bieten der wärmeliebenden und Trockenheit ertragenden Art als Standort ideale Voraussetzungen. Die älteste Fundortangabe aus Deutschland stammt aus dem Jahre 1890 von F. Zimmermann („Kleeacker bei Wachenheim", MTB 6515/3, Rheinland-Pfalz). In Süddeutschland ist die Art bereits seit vielen Jahren ein fester Bestandteil der Bahnhofsflora und hat sich dort sogar, dem starken Fahrtwind der Züge trotzend, auf freier Strecke zwischen den Bahnhöfen angesiedelt (vgl. HÜGIN & al. 1995: 37). Erstmals in Niedersachsen nachgewiesen wurde *Geranium purpureum* 1995 auf dem Bahnhof Wunstorf (Lkr. Hannover). Seither hat sie eine rasante Ausbreitung erfahren, blieb dabei aber nahezu ausschließlich auf Bahnanlagen beschränkt (FEDER 2002). Dieser Autor konnte die Art bis 2002 auf nicht weniger als 72 Messtischblättern der Bundesländer Niedersachsen und Bremen belegen. Damals war die Art aus Hamburg noch nicht und aus Schleswig-Holstein nur von einem einzigen Fundpunkt im Südwesten des Landes bekannt. In der Verbreitungskarte von FEDER (2002) ist auch der ganze Nordosten von Niedersachsen noch ausgespart. Die zum Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Funde lagen nach damaligem Kenntnisstand in den Quadranten 2625/3 und 2631/2. Insofern bildet das Vorkommen am Lüneburger Hafen aktuell einen der nordöstlichsten Fundpunkte der Art überhaupt. Von J. Dengler wurde der Purpur-Storchschnabel inzwischen auch auf den Bahnhöfen Echem (MTB 2629/3) und Hitzacker (MTB 2832/3) gefunden, während wir sie auf dem ausgedehnten Gelände des Bahnhofs Lüneburg trotz Nachsuche nicht entdecken konnten. Im Jahr 2004 wurde erstmals in Südwest-Mecklenburg ein Bestand auf dem stillgelegten Bahnhof von Dömitz (MTB 2833/4) nachgewiesen (C. Berg, mdl. Mitt.).

Abb. 8: Der Purpur-Storchschnabel (*Geranium purpureum*) unterscheidet sich vom ähnlichen Stinkenden Storchschnabel (*Geranium robertianum*) durch seine gelben und nicht rotbraunen Staubbeutel sowie die kleineren, intensiver violett gefärbten Kronblätter (Foto: J. Dengler 05/2004).

4.4.4 *Salvia verticillata* – Quirl-Salbei

Salvia verticillata ist eine licht- und wärmeliebende, auf trockenen bis mäßig frischen Wiesen, Böschungen, Dämmen, Wegen- und Schuttplätzen siedelnde Art. Sie benötigt basenreiche, mäßig nährstoffreiche, meist kalkhaltige Lehmböden (GARVE 1994: 737). In Deutschland hat der südeuropäische Neophyt seinen Verbreitungsschwerpunkt im Süden (BFN 2004). Laut GARVE (ibd.) tritt er in Niedersachsen nur in den Kalkgebieten im Hügel- und Bergland zerstreut auf, ist dort aber seit etwa 100 Jahren fest eingebürgert. Im norddeutschen Tiefland gibt es sehr zerstreute Nachweise der Sippe v. a. aus dem Emsland, von denen aber laut GARVE (ibd.) Bestätigungen aus jüngeren Jahren fehlen, sowie aus den nordostdeutschen Jungmoränengebieten. Laut BFN (2004) existiert vom Messtischblatt Lüneburg ein alter Nachweis von vor 1950. Die nächstgelegenen Nachweise aus jüngerer Zeit stammen von zwei Stellen in Hamburg, vom Messtischblatt Jesenitz (MTB 2732) in Mecklenburg-Vorpommern sowie vom Messtischblatt Wolfshagen (MTB 2838) in Brandenburg, also von Stellen, die gut 50 km und mehr entfernt sind. Die kleine Population auf Teilfläche 9 (MTB 2728/4, Minutenfeld 05), die dort schon etliche Jahre existiert (C. Hobohm, mdl. Mitt.), stellt somit eine floristische Besonderheit dar. Die Lage unmittelbar am Hafenbecken lässt eine Einschleppung mit Schiffsfracht vermuten. In der letzten Roten Liste (GARVE 1993) wurde die Art noch niedersachsenweit als stark gefährdet (2) eingestuft, während sie von GARVE (2004) im niedersächsischen Hügelland nunmehr als ungefährdet angesehen wird. Die Vorkommen im Tiefland betrachtet dieser Autor als unbeständig und stuft sie deshalb nicht in eine Rote-Liste-Kategorie ein.

4.4.5 *Silene conica* – Kegelfrüchtiges Leimkraut

Wir haben eine kleine Population des Kegelfrüchtigen Leimkrautes in einem ruderal beeinflussten, lückigen Sandmagerrasen auf Teilfläche 6 (MTB 2728/4, Minutenfeld 04) gefunden. Diese subozeanische, thermophile Art (Ellenberg & al. 1991) hat ihre Verbreitungsschwerpunkte innerhalb Deutschlands in der nördlichen Oberrheinebene, in Ostbrandenburg, in der mecklenburgischen Jungmoränenlandschaft sowie an der Nordseeküste und auf den vorgelagerten Inseln (BfN 2004). Vom Messtischblatt 2728 gibt es eine historische Angabe von vor 1950, ferner mehrere ebenfalls nicht in jüngerer Zeit bestätigte Funde in Hamburg und in Ostholstein (ibd.). Der nächstgelegene Fundpunkt aus jüngerer Zeit liegt im Messtischblatt Crivitz (2435) in Mecklenburg, rund 75 km entfernt vom Untersuchungsgebiet. Garve (2004) betrachtet alle Vorkommen im niedersächsischen Binnentiefland als unbeständig und verzichtet daher auf eine Rote-Liste-Bewertung.

Abb. 9: Für das Untersuchungsgebiet typisches Vegetationsmosaik aus Sandtrockenrasen, Zwergstrauchheiden und Vorwäldern auf Teilfläche 8 (Foto: J. Dengler 05/2002).

5. Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes und ihre Standorte

Tab. 3 gibt einen Überblick der von uns gefundenen Syntaxa samt Autorzitaten und den wichtigsten Synonymen, insbesondere den Entsprechungen in den Übersichten von Preising & al. (1993, 1995, 1997, 2003) und Rennwald (2002). Für eine eingehende syntaxonomische Diskussion und weitere Synonyme sei auf die entsprechenden Kapitel in Berg & al. (2004) verwiesen. Die behandelten Gesellschaften werden in der Reihenfolge der syntaxonomischen Übersicht kurz im Text besprochen und durch Vegetationsaufnahmen belegt (Tab. 5 ff.). Einen vergleichenden Überblick über alle Gesellschaften des Offenlandes und der Gehölzvegetation geben Tab. 4 bzw. Tab. 16. Das Gesellschaftsmosaik auf den besonders interessanten Teilflächen 1 und 6 ist in einer Vegetationskarte (Abb. 13; s. S. 81) dargestellt, jenes auf Teilfläche 8 zeigt Abb. 9.

5.1 Die Böden des Gebietes

An Bodenarten kommen nach eigenen Untersuchungen v. a. schluffige Sande, sandige Schluffe und reine Sande vor. Der Median der pH-Werte der untersuchten Böden liegt bei 6. Einen pH-Wert von unter 4 maßen wir nur in einer Probe von der mit Kiefernwald bestockten Teilfläche 10. Böden mit pH-Werten von über 7 treten in verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes auf. Den höchsten Wert von 7,97 ermittelten wir auf Teilfläche 11, einem Spülfeld. Besonders hervorzuheben ist der hohe Kohlegehalt einiger Böden und damit einhergehend ein hoher Glühverlust. Dies kann durch Kohlehalden erklärt werden, die an verschiedenen Stellen des Untersuchungsgebietes gelagert werden. Insgesamt weisen viele Böden eine starke anthropogene Überformung durch Versiegelung, Verdichtung, Ablagerung oder Einbringung allochthoner Stoffe (Gesteine, Schotter, Böden, Kohle, Schlacke, Sedimente aus dem Hafenbecken) auf.

Tab. 3: Syntaxonomische Übersicht der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Pflanzengesellschaften samt wichtiger Synonyme.

K Polygono-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975

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

ZV Polygono-Coronopion Sissingh 1969 [= Saginion procumbentis Tx. & Ohba in Géhu et al. 1972]

A Rumici acetosellae-Spergularietum rubrae Hülbusch 1973 . . . . . Po1

K Sisymbrietea Korneck 1974 nom. cons. propos. [= Stellarietea mediae Tx. & al. ex von Rochow 1951 p. p.]

ZO Sisymbrietalia J. Tx. ex Görs 1966 nom. cons. propos.

V Atriplici-Sisymbrion Hejný 1978 [= Sisymbrion officinalis Tx. & al. ex von Rochow 1951]

A Descurainietum sophiae Passarge 1959 nom. mut. propos. [= *Descurainia sophia*-[Sisymbrion officinalis]-Ges. sensu Preising & al. 1995] Si1

K Calluno-Ulicetea Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944 [= Nardo Callunetea Preising 1949]

ZO Vaccinio-Genistetalia Schubert ex Passarge 1964

ZV Genistion pilosae Duvigneaud 1942

A Genisto pilosae-Callunetum vulgaris Br.[-Bl.] 1915 nom. invers. propos. [= Genistion pilosae-Basalges. sensu Rennwald 2002] Ca1
– Trennartenfreie Ausbildung
– *Genista pilosa*-Ausbildung

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

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

ZO Corynephoretalia canescentis Klika 1934

V Corynephorion canescentis Klika 1931

A Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis Steffen 1931 nom. invers. propos. [= Spergulo vernalis-Corynephoretum Tx. (1928) 1955 nom. inval.] . . Ko1

A Agrostietum vinealis Kobendza 1930 corr. Kratzert & Dengler 1999 . . . . . Ko2

O Thero-Airetalia Rivas Goday 1964

ZV Thero-Airion Tx. ex Oberdorfer 1957

ZA Carici arenariae-Airetum praecocis Westhoff & al. 1962 nom. invers. propos. [= Airetum praecocis Krausch 1967] Ko3

A Airo-Festucetum Sommer 1971 [= Airo caryophylleae-Festucetum ovinae Tx. 1955 nom. inval.] Ko4

A Vulpietum myuri Philippi 1973 [= Filagini-Vulpietum bromoidis Oberd. 1938 nom. mut. propos. p. p.] Ko5

O Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae Moravec 1967 [= Festuco-Sedetalia acris Tx. 1951 p. p.]

V Armerion elongatae Pötsch 1962 [= Plantagini lanceolatae-Festucion brevipilae Passarge 1964 corr. Kratzert & Dengler 1999]

A Diantho deltoidis-Armerietum elongatae Krausch ex Pötsch 1962 nom. cons. propos. Ko6

UK Sedo-Scleranthenea (Br.-Bl. 1955) Dengler in Dengler & al. 2003

O Alysso alyssoidis-Sedetalia Moravec 1967 [= Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955 sensu auct. p. p.]

ZV Alysso alyssoidis-Sedion Oberd. & T. Müller in T. Müller 1961

ZA Poo compressae-Saxifragetum tridactylitae Géhu 1961 [= *Saxifraga tridatylites-Poa compressa*-[Alysso-Sedion]-Ges. sensu Rennwald 2002] . . . Ko7

K Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937

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

O Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931

ZV Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926

ZA *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft [= Arrhenatheretalia-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p., ? Plantagini lanceolatae-Festucetum rubrae Scamoni 1956] Mo1

A Arrhenatheretum elatioris Br.[-Bl.] 1915 [= Dauco-Arrhenatheretum Görs 1966, Arrhenatheretalia-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] Mo2

K Trifolio-Geranietea sanguinei T. Müller 1962

ZUK Melampyro pratensis-Holcenea mollis Passarge ex Dengler in Dengler & al. 2003

O Melampyro pratensis-Holcetalia mollis Passarge 1979

ZV Melampyrion pratensis Passarge 1979

A Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis Passarge 1967 [= *Melampyrum pratense-Holcus mollis*-[Melampyrion pratensis]-Ges. sensu Rennwald 2002 p. p.] . Tr1

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 Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii T. Müller 1962 nom. invers. propos. . . . Tr2
A Galio albi-Astragaletum glycyphylli Schwarz 2001 [= Trifolion medii-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] Tr3

K Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951 [= Epilobienea angustifolii Tx. & Preising ex von Rochow 1951 p. p., Agropyrenea intermedio-repentis Oberd. & al. ex T. Müller & Görs 1969]

UK Epilobienea angustifolii (Tx. & Preising ex von Rochow 1951) Rivas Goday & Borja Carbonell 1961
O Atropetalia bellae-donnae Tx. 1947
V Epilobion angustifolii Tx. ex Oberd. 1957 [= Carici piluliferae-Epilobion angustifolii Tx. 1950 nom. invalid.]
ZA Senecioni-Epilobietum angustifolii Hueck 1931 [= Epilobietea angustifolii-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] Ar1
A Corydalido claviculatae-Epilobietum angustifolii Hülbusch & Tx. 1968 . . . . . Ar2

ZUK Agropyrenea 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 [= Agropyretalia intermedio-repentis Oberd. & al. ex T. Müller & Görs 1969 p. p.]
V Rubo caesii-Calamagrostion epigeji (Dengler 1997) Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003 [= Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis Görs 1966 sensu auct. p. p.]
ZA Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji Coste 1985 [= Convolvulo-Agropyrion-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] Ar3
A Elymo repentis-Rubetum caesii Dengler 1997 [= Convolvulo-Agropyrion-Basalges. sensu Rennwald 2002 p. p.] Ar4

UK Artemisienea vulgaris (Lohmeyer & al. ex von Rochow 1951) Rivas Goday & Borja Carbonell 1961
O Onopordetalia acanthii Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944
ZV Dauco carotae-Melilotion Görs ex Rostański & Gutte 1971
ZA Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris Sissingh 1950 . . . . . Ar5
– Typische Ausbildung
– *Lupinus polyphyllos*-Ausbildung
A Berteroetum incanae Sissingh & Tideman ex Sissingh 1950 . . . . . Ar6

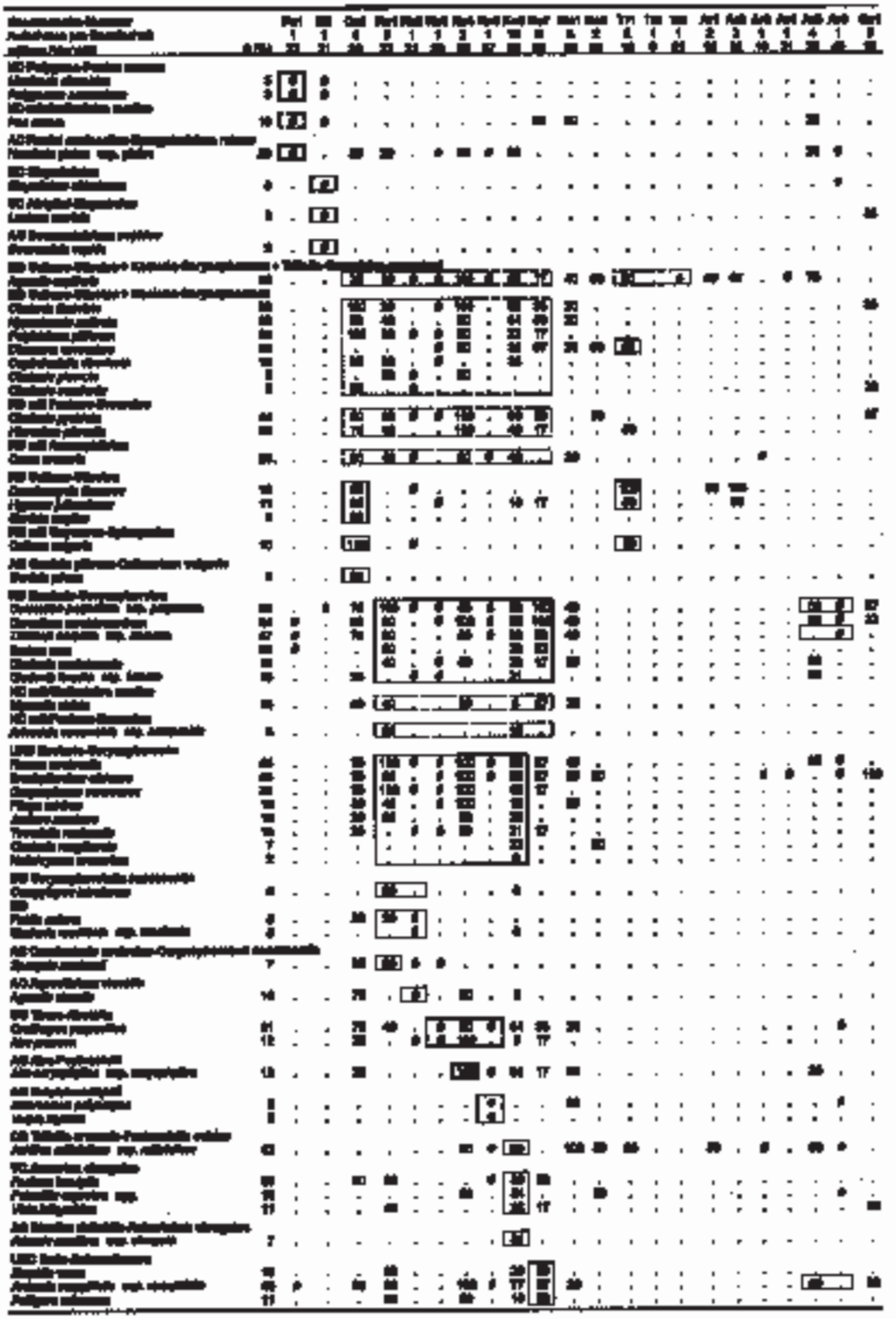
Syntaxonomische Einordnung unklar
Geranium purpureum-Bestände Ge1

K Rhamno-Prunetea Rivas Goday & Borja Carbonell ex Tx. 1962 [= Franguletea Doing ex Westhoff in Westhoff & den Held 1969 p. p.]
O Rubetalia plicati H. E. Weber in Pott 1995
V Ulici-Sarothamnion Doing ex H. E. Weber 1997
A Rubo plicati-Sorathamnetum scoparii H. E. Weber 1987 . . . . . Rh1
O Sambucetalia racemosae Oberd. ex Passarge in Scamoni 1963
V Sambuco racemosae-Salicion capreae Tx. & Neumann ex Oberd. 1957
ZA *Rubus idaeus*-Gesellschaft [= Rubetum idaei Pfeiffer ex Oberd. 1973 nom. illeg., non Gams 1927] Rh2
A Salicetum capreae Schreier 1955 . . . . . Rh3
O Chelidonio majoris-Robinietalia pseudoacaciae Jurko ex Hadač & Sofron 1980
V Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae Hadač & Sofron 1980
A Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae Jurko 1963 [= *Robinia pseudacacia*-Ges. sensu Rennwald 2002] Rh4

K Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. In Br.-Bl. & al. 1939
O Piceetalia excelsae Pawłowski & al. 1928 [= Vaccinio-Pinetalia Scamoni & Passarge 1959]
V Dicrano polyseti-Pinion sylvestris (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 nom. cons. propos.
ZA Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris Juraszek 1927 nom. invers. propos. [= Leucobryo-Pinetum W. Matuszkiewicz 1962 p. max. p., *Deschampsia flexuosa-Pinus sylvestris*-[Dicrano-Pinion]-Ges. sensu Rennwald 2002] Va1
A Cladino-Pinetum sylvestris Juraszek 1927 nom. invers. propos. [= flechtenreiche Ausbildung des Leucobryo-Pinetum W. Matuszkiewicz 1962 sensu Preising & al. 2003] Va2

K Quercetea robori-petraeae Br.-Bl. & Tx. ex Br.-Bl. 1950 nom. mut. propos. [= Querco-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 p. p.]
O Quercetalia robori-petraeae Tx. 1931
ZV Quercion roboris Malcuit 1929
ZA Betulo pendulae-Quercetum roboris Tx. 1930 nom. invers. propos. Qu1

Tab. 4: Gekürzte Übersichtstabelle der Assoziationen der Offenlandvegetation. Die Namen der Assoziationen können Tab. 3 entnommen werden. Die Zahlen in den Spalten stellen prozentuale Stetigkeitswerte dar. In Spalten mit nur einer Aufnahme ist das Vorkommen einer Art durch „#“ gekennzeichnet. In der Spalte „S [%]“ steht die Stetigkeit bezogen auf alle 61 Aufnahmen der Offenlandvegetation.



5.2 Polygono-Poetea annuae – Anuellen-Trittgesellschaften

Im Untersuchungsgebiet sind nur an sehr wenigen Stellen die Voraussetzungen für die Entstehung von Trittgesellschaften gegeben, da die Flächen außerhalb der Wege praktisch nicht oder nur sehr unregelmäßig betreten oder befahren werden. Besonders in der Nähe des Hafenbeckens sind befahrene, durch Verladearbeiten gestörte Bereiche und bewachsene Pflasterfugen zu finden. Es wurde eine Vegetationsaufnahme angefertigt, die sich aufgrund der vorhandenen Klassenkennarten *Polygonum arenastrum* und *Matricaria discoidea* sowie der Klassendifferenzialart *Poa annua* eindeutig den Polygono-Poetea annuae anschließen lässt.

5.2.1 Rumici acetosellae-Spergularietum rubrae – Spörgel-Bruchkraut-Trittflur (Tab. 5)

Die direkt am Hafenbecken auf Teilfläche 9 erstellte Vegetationsaufnahme wurde aufgrund der Differenzialarten *Conyza canadensis*, *Bromus hordeaceus* und *Arenaria serpyllifolia* zum Verband Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri gestellt. *Herniaria glabra* ist Assoziationskennart des Rumici acetosellae-Spergularietum rubrae, weshalb der Bestand dieser Gesellschaft zugeordnet wurde. Zwar kommt *Sagina procumbens* als Assoziationskennart des Bryo argentei-Saginetum procumbentis in der Aufnahme ebenfalls vor, doch tritt diese Art regelmäßig auch im Rumici acetosellae-Spergularietum rubrae auf, während umgekehrt *Herniaria glabra* im Bryo argentei-Saginetum procumbentis weitgehend fehlt (vgl. Dengler 2001b).

Tab. 5: Vegetationsaufnahme des Rumici acetosellae-Spergularietum rubrae (V Polygono-Coronopion, O Polygono arenastri-Poetalia annuae, K Polygono-Poetea annuae).

Gesellschaftsnummer	**Po1**
Aufnahmenummer	A08
Teilfläche	9
Oberboden: Bodenart	Su
Oberboden: pH [H2O]	5,93
Oberboden: Glühverlust [%]	39,5
Deckung gesamt [%]	40
Deckung K [%]	25
Deckung M [%]	
Deckung Totholz [%]	20
Aufnahmefläche [m^2]	5
Artenzahl	22
AC Runici acetosellae-Spergularietum rubrae	
Herniaria glabra ssp. *glabra*	+
VD Polygono-Coronopion	
Bromus hordeaceus ssp. *hordeaceus*	1
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia*	+
Conyza canadensis	+
Sagina procumbens	+
KC Polygono-Poetea annuae	
Polygonum arenastrum	2a
Matricaria discoidea	1

Gesellschaftsnummer	**Po1**
Aufnahmenummer	A08
Teilfläche	9
KD mit Stellarietea mediae	
Poa annua	2a
Sonstige	
Cerastium semidecandrum	1
Poa compressa	1
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*	1
Trifolium arvense ssp. *arvense*	1
Tripleurospermum perforatum	1
Veronica arvensis	1
Festuca rubra ssp. *rubra*	+
Hypericum perforatum	+
Oenothera spec.	+
Bromus tectorum	r
Filago arvensis	r
Sedum acre	r
Taraxacum spec.	r
Trifolium repens	r

5.3 Sisymbrietea – Anuellen-Ruderalgesellschaften

Angelehnt an Schubert & al. (2001), Rennwald (2002) sowie Dengler & Wollert (2004a) werden die Sisymbrietea nicht als Unterklasse (Sisymbrienea) der Stellarietea mediae, sondern als eigene Klasse gefasst, da die floristischen Übereinstimmungen zwischen den Annuellen-Ruderalgesellschaften und den Ackerwildkrautgesellschaften nur gering sind. Die von Therophyten dominierten Annuellen-Ruderalgesellschaften des Industriegebietes Lüneburger Hafen besiedeln nährstoffreiche und häufig gestörte Bereiche um das Hafenbecken (Bauschutt- und Lagerplätze, größere Fugen am Hafenbecken), kom-

men aber auch an anderen Stellen des Gebietes kleinflächig vor. Eine Vegetationsaufnahme von Teilfläche 26 zeichnet sich durch eine hohe Deckung der Klassenkennart *Sisymbrium altissimum* aus.

5.3.1 Descurainietum sophiae – Sophienrauken-Ruderalflur (Tab. 6)
Das Vorkommen der Ordnungsdifferenzialarten *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Capsella bursa-pastoris* und *Matricaria discoidea* legt die Einreihung in die Sisymbrietalia nahe. Die in der Aufnahme vertretene Verbandskennart *Lactuca serriola* spricht für den Verband Atriplici-Sisymbrion. Bezeichnend für die Assoziation ist das Auftreten der namensgebenden Art *Descurainia sophia*.

Tab. 6: Vegetationsaufnahme des Descurainietum sophiae (V Atriplici-Sisymbrion, O Sisymbrietalia, K Sisymbrietea).

Gesellschaftsnummer	**Si1**
Aufnahmenummer	B07
Teilfläche	24
Deckung gesamt [%]	50
Deckung K [%]	50
Deckung M [%]	1
Aufnahmefläche [m^2]	10
Artenzahl	21
AC Descurainietum sophiae	
Descurainia sophia	2a
VC Atriplici-Sisymbrion	
Lactuca serriola	+
OD Sisymbrietalia	
Capsella bursa-pastoris	2m
Cirsium arvense	+
Matricaria discoidea	1
Urtica dioica ssp. *dioica*	+
KC Sisymbrietea	
Sisymbrium altissimum	2b
Gesellschaftsnummer	**Si1**
Aufnahmenummer	B07
Teilfläche	24
Sonstige	
Polygonum arenastrum	2a
Solanum nigrum	2a
Bromus hordeaceus ssp. *hordeaceus*	2m
Calamagrostis epigejos	2m
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	2m
Chenopodium glaucum	2m
Poa annua	2m
Apera spica-venti	+
Papaver cf. *rhoeas*	+
Sonchus oleraceus	+
Tripleurospermum perforatum	+
Epilobium tetragonum	r
Senecio viscosus	r
Verbascum densiflorum	r

5.4 Calluno-Ulicetea – Heidegesellschaften

Zwergstrauchheiden der Klasse Calluno-Ulicetea sind auf den nährstoffarmen Sandböden des Industriegebietes Lüneburger Hafen weit verbreitet. Das Erscheinungsbild der lückigen Heidegesellschaften ist durch das dominante Auftreten der Besenheide (*Calluna vulgaris*) bestimmt. Klassenkennarten wie *Deschampsia flexuosa*, *Hypnum jutlandicum* und *Genista anglica* sind im Untersuchungsgebiet nur vereinzelt vorhanden. Neben *Calluna vulgaris* treten als weitere Klassendifferenzialarten *Hypochaeris radicata* und *Cladonia fimbriata* mit mittlerer bis hoher Stetigkeit auf.

5.4.1 Genisto pilosae-Callunetum vulgaris (Tab. 7)
Kennzeichnend für die Zwergstrauchheiden im Industriegebiet Lüneburger Hafen ist die hohe Deckung von *Calluna vulgaris*. Die hohe Stetigkeit von *Ceratodon purpureus* und vereinzelte Vorkommen von *Aira praecox* unterstreichen die Zugehörigkeit zum Genisto pilosae-Callunetum vulgaris. Drei aufgenommene Bestände lassen sich dieser Assoziation zuordnen, auch wenn *Genista pilosa* ihnen fehlt. In einer weiteren Aufnahme tritt der Behaarte Ginster dagegen mit auffallend hoher Deckung auf. *Genista pilosa* kommt im Untersuchungsgebiet zerstreut auf mehreren Teilflächen vor.
Mit 21–35 Sippen je 10 m^2 sind die aufgenommenen Bestände für diese Assoziation ungewöhnlich artenreich. Zahlreiche meist mit geringer Mächtigkeit auftretende Arten der Sandtrockenrasen (*Cerastium semidecandrum*, *Trifolium arvense*, *Agrostis vinealis*, *Arenaria serpyllifolia* u. a.) zeigen eine enge Verzahnung mit Gesellschaften der Koelerio-Corynephoretea. Da die Bestände im Gebiet meist lückig und kleinflächig sind, spielen Randeffekte eine große Rolle, so dass oft zahlreiche Sippen aus räumlich benachbarten Vegetationseinheiten vorkommen.

Tab. 7: Vegetationsaufnahmen des Genisto pilosae-Callunetum vulgaris (V Genistion pilosae, O Vaccinio-Genistetalia, K Calluno-Ulicetea).

Gesellschaftsnummer	Ca1a			Ca1b
laufende Nummer	1	2	3	4
Aufnahmenummer	B03	C08	S01	C04
Teilfläche	8	11	3	8
Oberboden: Bodenart				Su
Oberboden: pH [H2O]				5,72
Oberboden: Glühverlust [%]				2,0
Deckung gesamt [%]	70	60	70	65
Deckung B1 [%]	5	-	-	-
Deckung S [%]	3	-	-	-
Deckung K [%]	65	50	50	60
Deckung M [%]	10	25	25	15
Aufnahmefläche [m2]	10	10	10	10
Artenzahl	31	30	19	34
Dom., KD mit Oxycocco-Sphagnetea				
Calluna vulgaris	4	3	3	3
AC Genisto pilosae-Callunetum vulgaris, dCa1b				
Genista pilosa	.	.	.	2b
AD				
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	2m	2m.		2m
Aira praecox	.	.	1	.
VD Genistion pilosae				
Polytrichum juniperinum	2a	2a	2m	2m
Polytrichum piliferum	2m	2m	2m	2m
Corynephorus canescens	1	.	2m	1
Ornithopus perpusillus	1	1	+	.
Rumex acetosella	1	1	.	1
Jasione montana	.	.	.	+
Spergula morisonii	.	.	1	.
Teesdalia nudicaulis	.	.	1	.
OC Vaccinio-Genistetalia				
Pleurozium schreberi	2m	.	.	.
KC Calluno-Ulicetea				
Deschampsia flexuosa	2m	.	.	.
Genista anglica	1	.	.	.
Hypnum jutlandicum	.	2a	.	.
Luzula campestris	1	.	.	.
Carex pilulifera	1	.	.	.
KD mit Koelerio-Corynephoretea				
Cladonia fimbriata	2m	2m	2m	2m
Hypochaeris radicata	.	2m	.	1
Cephaloziella divaricata	2m	.	.	.
Cladonia macilenta	.	.	2m	.
KD mit Koelerio-Corynephoretea + Festuco-Brometea				
Cladonia pyxidata	.	2m	.	2m
KD mit Koelerio-Corynephoretea + Trifolio-Geranietea sanguinei				
Agrostis capillaris	2m	.	.	.
KD mit Koelerio-Corynephoretea + Ammophiletea				
Carex arenaria	1	2m	.	.
Sonstige				
Agrostis vinealis	.	2m	1	1
Brachythecium albicans	2m	2m	.	2m
Cladonia subulata	2m	.	2m	2m
Hieracium pilosella	2m	.	1	2m
Peltigera didactyla	+	2m	.	2m
Trifolium arvense ssp. *arvense*	+	1	.	2m
Brachythecium rutabulum	2m	2a	.	.
Cerastium semidecandrum	.	1	.	2m
Epilobium angustifolium	1	.	.	2m
Festuca brevipila	1	.	.	1
Festuca ovina agg.	.	.	1	1
Filago minima	.	1	.	+
Holcus lanatus	1	1	.	.
Hypericum perforatum	.	1	.	+
Myosotis stricta	1	.	.	2m
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (K)	r	+	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	2m	+	.	.
Vicia angustifolia	1	.	.	1

Außerdem kommen je einmal vor:
Aira caryophyllea ssp. *caryophyllea* 2: 1; *Arenaria serpyllifolia* ssp. *serpyllifolia* 4: r; *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus* 4: 1; *Bromus tectorum* 4: 1; *Calamagrostis epigejos* 2: 1; *Cerastium* cf. *semidecandrum* 1: 1; *Cerastium holosteoides* 4: 1; *Cetraria aculeata* 3: 2m; *Cirsium arvense* 4: +; *Cladonia* cf. *rei* 1: 2m; *Cladonia coccifera* 3: 2m; *Cladonia furcata* ssp. *furcata* 4: 2m; *Cladonia* spec. 3: 2m; *Cytisus scoparius* ssp. *scoparius* (K) 2: 1; *Festuca rubra* 2: 2m; *Herniaria glabra* ssp. *glabra* 2: 1; *Luzula* cf. *multiflora* 2: 1; *Luzula multiflora* 3: 1; *Oenothera* spec. 2: +; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (B1) 1: r; *Pohlia nutans* 3: 2m; *Quercus robur* (K) 4: r; *Senecio jacobaea* ssp. *jacobaea* 2: 1; *Senecio vernalis* 4: +; *Veronica arvensis* 4: 1.

Ca1a = Genisto pilosae-Callunetum vulgaris, trennartenfreie Ausbildung
Ca1b = Genisto pilosae-Callunetum vulgaris, *Genista pilosa*-Ausbildung

5.5 Koelerio-Corynephoretea – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren

Die Klasse beinhaltet lückige, wärme- und trockenheitsliebende Pioniergesellschaften und Grasfluren. Diese sind typisch für anthropogene Standorte, wie sie vielerorts im Industriegebiet zu finden sind: freistehende, voll besonnte Brachen auf meist sandigen Böden mit keiner oder geringer Humusauflage.

Die Gesellschaften der Koelerio-Corynephoretea nehmen große Teile des Untersuchungsgebietes ein; knapp die Hälfte der 61 im Untersuchungsgebiet angefertigten Vegetationsaufnahmen lässt sich dieser Klasse zuordnen. Mit sieben Assoziationen stellen die Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren gut ein Viertel der vorgefundenen Offenlandgesellschaften. Die große Bedeutung der Koelerio-Corynephoretea zeigte sich auch bei den Vegetationskartierungen der Teilflächen 1, 6 und 9: Die Trockenrasengesellschaften nehmen hier zwischen 34 (Teilfläche 9) und 71 % (Teilfläche 6) der Fläche ein (vgl. Abb. 13).

Die Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren im Industriegebiet Lüneburger Hafen zeichnen sich durch eine hohe Stetigkeit der Klassenkennarten *Cerastium semidecandrum* und *Trifolium arvense* aus. Mit mittlerer Deckung treten einige gemeinsame Differenzialarten mit der Klasse Calluno-Ulicetea auf (*Agrostis capillaris*, *Cladonia pyxidata*, *Cladonia fimbriata*, *Polytrichum piliferum* u. a.).

In Anlehnung an DENGLER (2001a, 2004a) gliedern wir die Klasse in die beiden Unterklassen Koelerio-Corynephorenea (Sandtrockenrasen) und Sedo-Scleranthenea (Felsgrusfluren), wovon die erste im Untersuchungsgebiet mit sechs Assoziationen vertreten ist, die zweite mit einer einzigen.

5.5.1 Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis – Silbergras-Pionierrasen (Tab. 8)

Die karge Vegetation der Silbergras-Pionierrasen mit vereinzelten Silbergras-Horsten (*Corynephorus canescens*) und insgesamt geringer Deckung der Krautschicht kommt im Untersuchungsgebiet kleinflächig auf mehreren Teilflächen vor. Typisch für diese Assoziation sind Sandböden mit geringem Humusgehalt; die gemessenen pH-Werte liegen zwischen 4,9 und 7,8. – Fünf Aufnahmen lassen sich dieser Gesellschaft zuordnen. Als einzige Assoziationskennart kommt *Spergula morisonii* nur mit einer geringen Stetigkeit vor; die vergleichsweise hohen Deckungen von *Corynephorus canescens* rechtfertigen jedoch die Einstufung als Silbergras-Pionierrasen. Ebenfalls mit meist hoher Deckung tritt die Klassendifferenzialart *Polytrichum piliferum* auf (vgl. Tab. 8). Das Fehlen von *Agrostis vinealis* und die nur geringe Stetigkeit von *Carex arenaria* schließen eine Zuordnung zu den anderen Assoziationen der Corynephoretalia canescentis aus.
Mit bis zu 32 Sippen je 10 m^2 sind die Bestände ungewöhnlich artenreich. Einige für diese Assoziation „untypische“, mit geringer Mächtigkeit vorkommende Arten wie *Epilobium angustifolium* und *Poa palustris* stammen aus angrenzenden Vegetationseinheiten. Aufgrund der Kleinflächigkeit der Silbergras-Rasen im Untersuchungsgebiet sind Randeffekte von großer Bedeutung.

Tab. 8: Vegetationsaufnahmen des Verbandes Corynephorion canescentis (O Corynephoretalia canescentis, UK Koelerio-Corynephorenea, K Koelerio-Corynephoretea).

Gesellschaftsnummer	**Ko1**				**Ko2**	
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Aufnahmenummer	A03	B02	B06	B10	D10	S03
Teilfläche	8	8	1	3	10	3
Oberboden: Bodenart	Ss	Ss	Ss	Us	Ss	Su
Oberboden: pH [H2O]	5,78	5,83	6,67	4,87	7,76	4,99
Oberboden: Glühverlust [%]	0,5	4,5	0,5	1,0	0,0	2,5
Deckung gesamt [%]	80	80	60	25	40	30
Deckung K [%]	30	30	10	20	30	8
Deckung M [%]	60	50	55	5	15	25
Aufnahmefläche [m^2]	10	10	10	10	10	10
Artenzahl	32	27	24	10	18	21
AC Cornicularion aculeatae-Corynephoretum canescentis						
Spergula morisonii	.	.	.	1	.	2m
AC Agrostietum vinealis						
Agrostis vinealis	.	.	.	.	.	2m
OC Corynephoretalia canescentis						
Campylopus introflexus	2m	.	.	.	.	.
OD						
Pohlia nutans	.	.	.	.	2m	2a
Cladonia macilenta	.	.	.	.	.	2m
UKC Koelerio-Corynephorenea						
Corynephorus canescens	2b	2a	2a	2a	3	2a
Rumex acetosella	2m	1	2m	1	2m	2m
Brachythecium albicans	2a	2a	.	.	2a	.
Jasione montana	2a	+	+	.	.	.
Filago minima	r	.	.	.	1	.
Cladonia cf. *rei*	.	.	.	.	.	2m
Cladonia cf. *subulata*	.	.	.	2m	.	.
Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	.	2m
UKD						
Carex arenaria	.	.	2m	2m	.	2m
Plantago lanceolata	1	.	.	.	.	.
KC Koelerio-Corynephoretea						
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	2m	2m	2m	2m	2a	2m
Cerastium semidecandrum	2m	2m	2m	.	1	.
Trifolium arvense ssp. *arvense*	1	1	1	.	.	.
Cladonia scabriuscula	2m	2m	.	.	.	.
Cladonia furcata ssp. *furcata*	.	.	.	.	.	2m
Peltigera rufescens	.	+	.	.	.	.
Sedum acre	1	.	.	.	.	.
KD mit Stellarietea mediae						
Myosotis stricta	r	2m	.	.	.	.
KD mit Calluno-Ulicetea						
Polytrichum piliferum	3	2b	3	2m	.	2b
Cephaloziella divaricata	2a	2m	2m	.	.	.
Cladonia pleurota	.	.	2m	.	.	2m
Hypochaeris radicata	r	.	r	.	.	.
Cladonia fimbriata	2a	.	.	.	.	.
KD mit Festuco-Brometea						
Artemisia campestris ssp. *campestris*	.	.	+	.	.	
KD mit Calluno-Ulicetea + Festuco-Brometea						
Cladonia pyxidata	2m	2m	2m	2m	.	2m
KD mit Calluno-Ulicetea + Trifolio-Geranietea sanguinei						
Agrostis capillaris	2m	2m	2m	.	1	2m
Sonstige						
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (K)	.	.	r	+	r	r
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia*	2m	2m	.	.	1	.
Cladonia subulata	2a	.	2m	.	.	2m
Oenothera spec.	1	+	1	.	.	.
Polytrichum juniperinum	2b	2a	2m	.	.	.
Senecio vernalis	1	r	.	.	r	.
cf. *Sacrogyne* spec.	.	.	2m	2m	.	.
Conyza canadensis	r	.	.	.	2m	.
Epilobium angustifolium	.	1	.	.	1	.
Erigeron acris ssp. *acris*	r	.	+	.	.	.
Hieracium pilosella	+	2m	.	.	.	.
Hypericum perforatum	+	.	1	.	.	.
Ornithopus perpusillus	.	2m	1	.	.	.
Vicia lathyroides	r	+	.	.	.	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Aira praecox 6: 1; *Arabidopsis thaliana* 2: 2m; *Bromus tectorum* 5: +; *Bryum caespiticium* 2: 2m; *Calamagrostis epigejos* 5: 1; *Calluna vulgaris* 6: r; cf. *Lophozia bicrenata* 3: 2m; *Deschampsia flexuosa* 6: 2m; *Erophila verna* 1: 1; *Festuca brevipila* 1: 1; *Festuca ovina* agg. 2: 2a; *Festuca rubra* ssp. *rubra* 3: 1; *Herniaria glabra* ssp. *glabra* 5: 1; *Holcus lanatus* 2: 1; *Luzula campestris* 2: +; *Myosotis ramosissima* 1: 1; *Rubus corylifolius* agg. (K) 6: r; *Taraxacum* spec. 5: r; *Poa palustris* 5: 1.

Ko1 = Cornicularion aculeatae-Corynephoretum canescentis
Ko2 = Agrostietum vinealis

5.5.2 Agrostietum vinealis – Sandstraußgras-Pionierrasen (Tab. 8)

Deutlich seltener als das Cornicularion aculeatae-Corynephoretum canescentis ist im Gebiet das ebenfalls zur Ordnung Corynephoretalia canescentis gehörende Agrostietum vinealis.
Als Klassenkennarten treten *Polytrichum piliferum* und *Agrostis capillaris* mit einer mittleren Deckung auf. Mit *Cladonia macilenta* und *Pohlia nutans* sind im Bestand zwei Ordnungsdifferenzialarten vorhanden. Bezeichnend für diese Assoziation ist das dominante Auftreten von *Agrostis vinealis*.

5.5.3 Carici arenariae-Airetum praecocis – Pionierrasen der Frühen Haferschmiele (Tab. 9)

Der Sandpionierrasen der Frühen Haferschmiele gehört zum Verband Thero-Airion, welcher der Ordnung Thero-Airetalia angeschlossen ist. In diesem Verband sind von Einjährigen dominierte Pionierfluren auf humusarmen, verdichteten, nicht mehr bewegten Sandböden zusammengefasst.

Im Untersuchungsgebiet kommt das Carici arenariae-Airetum praecocis nur vereinzelt in kleinen Beständen vor, v. a. auf Teilfläche 3 zwischen lichtem Kiefernbewuchs. Bezeichnend für die Zentralassoziation des Verbandes Thero-Airion ist die Dominanz der Frühen Haferschmiele (*Aira praecox*). Als Ordnungscharakter- bzw. -differenzialarten treten mit mittlerer Deckung *Polytrichum juniperinum* und *Ornithopus perpusillus* auf.

Tab. 9: Vegetationsaufnahmen des Verbandes Thero-Airion (O Thero-Airetalia, UK Koelerio-Corynephorenea, K Koelerio-Corynephoretea).

Gesellschaftsnummer	**Ko3**	**Ko4**		**Ko5**
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**
Aufnahmenummer	D06	B09	D07	D05
Teilfläche	3	3	3	7
Oberboden: Bodenart	Su	Us	Ls3	Su
Oberboden: pH [H2O]	5,38	4,98	7,59	6,74
Oberboden: Glühverlust [%]	0,5	2,5	12,4	0,5
Deckung gesamt [%]	80	90	60	85
Deckung B2 [%]	-	1	-	-
Deckung S [%]	-	12	-	-
Deckung K [%]	60	45	45	80
Deckung M [%]	40	70	40	10
Aufnahmefläche [m^2]	10	10	10	10
Artenzahl	29	33	39	37
AC Carici arenariae-Airetum praecocis				
Aira praecox	2a	2m	2b	.
AC Airo-Festucetum				
Aira caryophyllea ssp. *caryophyllea*	.	2m	2a	2a
AD				
Holcus lanatus	.	.	.	2m
AC Vulpietum myuri				
Vulpia myuros	.	.	.	4
Scleranthus polycarpos	.	.	.	1
AD				
Bromus tectorum	.	.	.	2a
OC Thero-Airetalia				
Filago minima	2m	+	1	.
Polytrichum juniperinum	3	.	.	OD
Ornithopus perpusillus	2m	+	.	2m
UKC Koelerio-Corynephorenea				
Brachythecium albicans	2m	2m	2a	2a
Rumex acetosella	2m	2m	1	2m
Corynephorus canescens	3	2m	1	.
Cladonia cf. *rei*	.	2m	2m	.
Teesdalia nudicaulis	2m	1	.	.
Cladonia cf. *humilis*	2m	.	.	.
Cladonia scabriuscula	2m	2m	.	.
Jasione montana	.	1	.	.
UKD				
Bromus hordeaceus ssp. *hordeaceus*	.	.	+	2a
Carex arenaria	.	.	1	2m
Plantago lanceolata	.	.	.	1
KC Koelerio-Corynephoretea				
Cerastium semidecandrum	1	2m	2m	2m
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	2a	2b	.	2m
Trifolium arvense ssp. *arvense*	.	.	r	2m
Cladonia furcata ssp. *furcata*	2m	.	.	.
Peltigera rufescens	.	.	2m	.
KD mit Stellarietea mediae				
Myosotis stricta	.	.	+	.
KD mit Calluno-Ulicetea				
Cladonia fimbriata	2m	2m	2m	.
Dicranum scoparium	2m	2a	.	.
Polytrichum piliferum	2a	2a	.	.
Cephaloziella divaricata	2m	.	.	.
Cladonia pleurota	.	1	.	.
Hypochaeris radicata	.	1	.	.
KD mit Calluno-Ulicetea + Festuco-Brometea				
Cladonia pyxidata	2a	2m	2b	.
KD mit Calluno-Ulicetea + Trifolio-Geranietea sanguinei				
Agrostis capillaris	2b	2m	1	2m
KD mit Festuco-Brometea + Trifolio-Geranietea sanguinei				
Trifolium campestre	.	.	.	2m
Sonstige				
Hypericum perforatum	2m	1	2m	2m
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia*	.	1	2m	2m
Brachythecium rutabulum	2m	2m	2m	.
Conyza canadensis	1	.	1	1
Herniaria glabra ssp. *glabra*	+	.	+	1
Veronica arvensis	.	1	2m	1
Achillea millefolium ssp. *millefolium*	.	.	1	1
Festuca rubra ssp. *rubra*	.	.	1	1
Hieracium pilosella	.	2a	1	.
Holcus mollis	2m	2m	.	.
Oenothera spec.	.	.	1	1
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (K)	r	1	.	.
Vicia tetrasperma	.	.	1	+

Außerdem kommen je einmal vor:

Agrimonia eupatoria ssp. *eupatoria* 1: r; *Agrostis vinealis* 2: 1; *Artemisia vulgaris* 4: 1; *Bryum argenteum* 4: 2m; *Bryum* cf. *caespiticium* 3: 2m; *Bryum* cf. *erythrocaprum* agg. 4: 2m; *Calamagrostis epigejos* 3: 1; *Carex hirta* 3: +; *Cerastium holosteoides* 2: 1; cf. *Barbula convolata* 4: 2m; *Cirsium arvense* 3: +; *Cladonia glauca* 2: 2m; *Cladonia subulata* 2: 2m; *Crataegus* spec. (K) 3: +; *Crataegus x media nothovar. media* (K) 2: 1; *Crataegus x media nothovar. media* (S) 2: r; *Echium vulgare* 4: +; *Erodium cicutarium* 4: +; *Festuca brevipila* 4: 1; *Festuca ovina* agg. 4: +; *Festuca* spec. 3: +; *Funaria hygrometrica* 4: 2m; *Geranium pusillum* 4: 1; *Holcus lanatus* 4: 2m; *Hypnum jutlandicum* 1: 2m; *Luzula campestris* 2: r; *Myosotis ramosissima* 2: r; *Peltigera didactyla* 3: 2m; *Poa angustifolia* 3: 1; *Poa pratensis* 3: r; *Potentilla argentea* agg. 3: 1; *Rosa canina* agg. 3: r; *Rosa rubiginosa* agg. (K) 3: +; *Scleropodium purum* 1: 2m; *Spergula morisonii* 1: 1; *Tripleurospermum perforatum* 4: 1; *Verbascum densiflorum* 4: +; *Viola arvensis* ssp. *arvensis* 2: 1.

Ko3 = Carici arenariae-Airetum praecocis
Ko4 = Airo-Festucetum
Ko5 = Vulpietum myuri

5.5.4 Airo-Festucetum – Nelkenschmielen-Sandmagerrasen (Tab. 9)

Das Airo-Festucetum zählt wie das Carici arenariae-Airetum praecocis zum Verband Thero-Airion. Der Nelkenschmielen-Sandmagerrasen kommt ebenfalls meist kleinflächig vor. Im Industriegebiet Lüneburger Hafen ist er jedoch etwas weiter verbreitet als der Pionierrasen der Frühen Haferschmiele. Mit 33–39 Sippen je 10 m^2 sind die Bestände des Airo-Festucetum etwas artenreicher.

Aira caryophyllea als Assoziationskennart des Nelkenschmielen-Sandmagerrasens hat auf zwei der untersuchten Flächen eine vergleichsweise hohe Deckung. Das Vorkommen der Differenzialart *Holcus lanatus* in einer der beiden Aufnahmen unterstreicht die Zugehörigkeit zu dieser Assoziation.
Der hohe Glühverlust in einer der Bodenproben resultiert aus einem anthropogen hohen Kohleanteil im Boden. Die pH-Werte der Proben liegen bei 5,0 und 7,6.

5.5.5 Vulpietum myuri – Mäuseschwanzfederschwingel-Pionierrasen (Tab. 9)
Der Mäuseschwanzfederschwingel-Pionierrasen konnte im Lüneburger Hafen in geringer Ausdehnung lediglich auf Teilfläche 8, einer stark gestörten Grusfläche am Hafenbecken, nachgewiesen werden. Das Vulpietum myuri ist neben den vorangegangenen Assoziationen die dritte des Verbandes Thero-Airion, der somit vielgestaltig im Untersuchungsgebiet vertreten ist.
Die hohe Deckung des namengebenden Mäuseschwanz-Federschwingels (*Vulpia myuros*) kombiniert mit dem Auftreten der anderen Assoziationscharakterart *Scleranthus polycarpos* lässt eine eindeutige Zuordnung des Bestandes zum Vulpietum myuri zu.

5.5.6 Diantho deltoidis-Armerietum elongatae – Heidenelken-Raublattschwingel-Rasen (Tab. 10)
Heidenelken-Raublattschwingel-Rasen (Abb. 10) kommen im Untersuchungsgebiet verbreitet an den Straßenrändern, auf Verkehrsinseln und großflächig auf mehreren Teilflächen vor. 13 von 29 Aufnahmen der Koelerio-Corynephoretea lassen sich dieser Assoziation aus dem Verband der Grasnelken-Fluren (Armerion elongatae) zuordnen.

Abb. 10: Bestand des Diantho deltoidis-Armerietum elongatae auf Teilfläche 17. Blühend sind neben der namensgebenden Sand-Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *elongata*) der Feld-Klee (*Trifolium campestre*) und das Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*) zu erkennen (Foto: J. Dengler 06/2002).

Das stete Vorkommen der Differenzialarten *Achillea millefolium* und *Hieracium pilosella* legt eine Einreihung in die mesophile Sandmagerrasen-Ordnung Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae nahe. Als Kennarten des Verbandes Armerion elongatae treten mit mittlerer Stetigkeit *Potentilla argentea* agg. sowie in fast allen Aufnahmen mit mittlerer Deckung *Festuca brevipila* auf. Da Charakter- und Differenzialarten anderer Assoziationen fehlen und die Assoziationskennart *Armeria maritima* ssp. *elongata* – wenn auch mit geringer Stetigkeit – vorkommt, lassen sich die Bestände dem Diantho deltoidis-Armerietum elongatae anschließen.

Mit einer meist deutlich über 50 % deckenden Krautschicht und einem Gesamtdeckungsgrad von oftmals über 90 % ergibt sich das Erscheinungsbild eines geschlossenen Rasens. Die Bestände sind mit bis zu 48 Sippen je 10 m^2 oft sehr artenreich. Die pH-Messungen ergaben bei den untersuchten Aufnahmeflächen der Assoziation Werte zwischen 5,4 und 7,8; der Glühverlust der sandigen Böden ist vergleichsweise gering.

Tab. 10: Vegetationsaufnahmen des Diantho deltoidis-Armerietum elongatae (V Armerion elongatae, O Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae, UK Koelerio-Corynephorenea, K Koelerio-Corynephoretea).

Gesellschaftsnummer	Ko6												
laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aufnahmenummer	A05	A12	B05	B08	B12	B15	C02	C07	D01	D03	D04	D12	S05
Teilfl che	6	9	6	9	23	17	6	23	8	6	7	17	3
Oberboden: Bodenart	Su		Us	Ss	Us	Su	Us	Su	Us			Us	Su
Oberboden: pH [H_2O]	5,64		7,57	7,83	6,76	7,30	5,85	5,74	7,66			6,58	5,47
Oberboden: Gl hverlust [%]	1,5		2,0	2,0	2,5	2,5	3,5	2,5	3,0			1,5	0,5
Deckung gesamt [%]	90	60	75	70	70	99	70	80	75	95	60	55	95
Deckung K [%]	50	60	55	65	65	95	55	80	40	75	25	55	80
Deckung M [%]	60	15	30	5	10	10	50	1	45	80	40	5	30
Aufnahmefl ch m^2[m_]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Artenzahl	35	24	44	30	31	48	39	33	27	36	31	38	36
AC Diantho deltoidis-Armerietum elongatae													
Armeria maritima ssp. elongata	2a	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	r
VC Armerion elongatae													
Festuca brevipila	.	1	2m	2m	2b	3	1	3	2a	2m	2a	1	.
Potentilla argentea agg.	1	.	2a	.	.	.	1	1	.	1	.	+	2a
Vicia lathyroides	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
VD													
Poa angustifolia	.	.	2m	.	.	1	.	1	r	.	.	.	1
Elymus repens ssp. repens	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.
Plagiomnium affine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m
OD Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae													
Achillea millefolium ssp. millefolium	1	2a	2m	2a	2m	2a	.	2m	2m	1	.	2m	1
Hieracium pilosella	.	1	+	1	.	.	.	.	3	.	2a	.	2b
Galium album ssp. album	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.
UKC Koelerio-Corynephorenea													
Rumex acetosella	2a	+	2m	1	1	2m	2m	1	.	2m	1	1	2m
Brachythecium albicans	2m	2a	2a	.	2a	2m	2m	2m	3	3	.	2a	2m
Corynephorus canescens	.	.	.	2m	.	.	1	.	.	2m	2a	+	2b
Jasione montana	1	.	.	.	.	1	+	.	.	1	2m	.	.
Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	.	.	2m	1	.	2m	.	.	2m
Cladonia cf. rei	.	.	2m	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.
Cladonia rangiformis	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	2m
Filago minima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.
Campylopus introflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.
Helichrysum arenarium	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UKD													
Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus	2m	.	1	.	.	.	1	2m	.	1	.	1	.
Carex arenaria	.	.	1	2m	.	2a	.	.	1	2a	2m	.	.
Plantago lanceolata	.	.	2m	.	2a	1	.	2m	.	.	.	1	2m
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.
KC Koelerio-Corynephoretea													
Ceratodon purpureus ssp. purpureus	2m	2m	2b	2m	2m	2m	2m	2m	2a	.	2m	2m	2m
Cerastium semidecandrum	2m	1	2m	2m	1	1	2m	.	2m	2a	2m	1	.
Trifolium arvense ssp. arvense	2m	2a	2m	2m	2m	2a	1	2a	2m	1	1	2b	.
Sedum acre	.	.	.	+	2a	2m	.	1	.	.	.	2m	.
Cladonia furcata ssp. furcata	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	2m	.	.	2m
Cladonia scabriuscula	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	.	.	2a
Peltigera rufescens	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	.
KD mit Stellarietea mediae													
Myosotis stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
KD mit Calluno-Ulicetea													
Cladonia fimbriata	1	2a	2m	.	.	2m	2m	.	2m	.	2m	.	2m
Hypochaeris radicata	.	1	.	1	.	2m	.	1	.	.	1	1	1
Cephaloziella divaricata	2m	.	.	.	2m	2m	.	.	.	2m	2m	.	.
Dicranum scoparium	2b	.	.	.	2m	.	2m	2m	.	.	.	.	2a
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	2m
KD mit Calluno-Ulicetea + Festuco-Brometea													
Cladonia pyxidata	.	2m	2m	.	2m	2m	2m	.	2m	2m	3	.	2m
KD mit Calluno-Ulicetea + Trifolio-Geranietea sanguinei													
Agrostis capillaris	2b	+	2a	1	2m	2m	2	1	+	3	2m	.	.
KD mit Festuco-Brometea													
Artemisia campestris ssp. campestris	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	+	.
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	.
KD mit Festuco-Brometea + Trifolio-Geranietea sanguinei													
Trifolium campestre	1	.	2m	.	2m	2a	1	2a	.	.	.	2a	.

Gesellschaftsnummer	Ko6												
laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aufnahmenummer	A05	A12	B05	B08	B12	B15	C02	C07	D01	D03	D04	D12	S05
Teilfl che	6	9	6	9	23	17	6	23	8	6	7	17	3
Sonstige													
Arenaria serpyllifolia ssp. serpyllifolia	.	1	1	1	2m	2m	1	.	1	1	2m	2a	.
Veronica arvensis	2m	.	2m	1	2m	.	2m	1	1	+	.	1	2m
Hypericum perforatum	2a	1	+	1	.	1	1	.	.	1	.	+	1
Herniaria glabra ssp. glabra	.	.	2m	1	1	.	1	1	1	1	.	2m	.
Oenotheraspec.	1	r	1	r	1	.	1	.	r	.	1	.	.
Vicia angustifolia agg.	1	.	2m	1	.	2a	+	1	r	.	.	.	1
Myosotis ramosissima	1	.	2m	1	.	.	1	.	2a	+	.	.	2m
Ornithopus perpusillus	2m	.	.	1	+	1	+	1	.	.	1	.	.
Peltigera didactyla	2m	.	2m	.	2m	2m	2m	2m	.	2m	.	.	.
Festuca rubra	.	2a	.	3	.	1	2m	.	.	1	.	1	.
Vicia tetrasperma	.	.	1	+	.	2m	+	1	.	.	.	+	.
Conyza canadensis	.	1	.	.	+	.	.	1	.	.	1	+	.
Polytrichum juniperinum	2m	.	.	.	2m	.	2m	.	.	2a	3	.	.
Trifolium dubium	.	.	1	+	2m	2m	.	2m	.	.	.	.	.
Aira caryophyllea ssp. caryophyllea	.	.	.	.	2m	2m	2m	.	.	1	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	1	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	2m	.	2m	2a	.	.	.	2m
Festuca ovina agg.	2a	1	.	.	2m	.	1	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	2a	.	2a	.	.	.	2m	.	.	2m	.	.	.
Lotus corniculatus	.	2a	.	1	.	.	.	.	2m	.	.	1	.
Scleropodium purum	2m	.	2m	.	.	2a	.	.	.	2a	.	.	.
Bromus tectorum	.	.	2a	.	2m	.	.	.	.	.	2m	.	.
Cerastium holosteoides	+	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Cladonia subulata	.	.	2m	.	.	.	2m	.	.	.	2m	.	.
Erodium cicutarium	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Erophila verna	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Geranium molle	1	.	2m	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	1	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Rosa rubiginosa agg. (K)	.	.	.	+	r	.	.	1	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea ssp. jacobaea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	1	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	1	2a
Viola arvensis ssp. arvensis	1	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	2m
Dactylis glomerata ssp. glomerata	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.
Geranium pusillum	.	.	2m	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum jutlandicum	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.
Plagiomnium undulatum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
Taraxacum sect. Ruderalia	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Agrimonia eupatoria ssp. *eupatoria* 12: 1; *Agrostis canina* 13: 2m; *Agrostis vinealis* 13: 2m; *Aira praecox* 13: 2m; *Anthemis ruthenica* 5: 1; *Apera spica-venti* 12: 1; *Arrhenatherum elatius* 6: 1; *Barbula convoluta* 9: 2m; *Barbula* spec. 3: 2m; *Berteroa incana* 8: +; *Bryum* spec. 6: 2m; *Calamagrostis epigejos* 8: 2m; cf. *Crepis* spec. 3: 1; cf. *Festuca rubra* 13: 2m; *Cladonia* cf. *scabriuscula* 1: 3; *Cladonia glauca* 2: 2m; *Cladonia humilis* 1: 2m; *Cladonia macilenta* ssp. *macilenta* 3: 2m; *Cladonia* spec. 6: 2m; *Cladonia squamosa* var. *subsquamosa* 11: 2m; *Collema* spec. 9: 1; *Crataegus* spec. (K) 12: r; *Daucus carota* ssp. *carota* 12: 1; *Dicranum polysetum* 1: 2a; *Echium vulgare* 12: 1; *Epipactis helleborine* 6: r; *Erigeron acris* ssp. *acris* 12: +; *Festuca filiformis* 11: 2a; *Filago arvensis* 2: 2b; *Hypnum cupressiforme* 5: 2m; *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 6: 2m; *Lolium perenne* 12: 2m; *Lophocolea bidentata* 6: 2m; *Lophocolea heterophylla* 6: 2m; *Luzula multiflora* 13: 1; *Myosotis arvensis* ssp. *arvensis* 7: 1; *Orthotrichum anomalum* 9: 1; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (K) 2: r; *Plantago major* ssp. *major* 12: 1; *Poa pratensis* 3: 1; *Quercus robur* (K) 6: +; *Rhytidiadelphus squarrosus* 3: 2m; *Rubus fruticosus* agg. (K) 13: r; *Rumex thyrsiflorus* 13: 2a; *Sagina procumbens* 12: +; *Scleranthus annuus* 10: r; *Senecio vernalis* 7: +; *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* 4: r; *Taraxacum* spec. 8: r; *Vicia cracca* 6: 1.

5.5.7 Poo compressae-Saxifragetum tridactylitae – Fingersteinbrech-Mauerpfeffer-Gesellschaft (Tab. 11)

Die Fingersteinbrech-Mauerpfeffer-Gesellschaft gehört zur Unterklasse der Felsgrusfluren (Sedo-Scleranthenea). Standorte für diese Pioniergesellschaft auf Gestein, Kies oder Grus sind im Industriegebiet Lüneburger Hafen in großer Zahl vorhanden: Gleisschotter, geschotterte oder gepflasterte Parkplätze und Verkehrsflächen sowie die Steinschüttung am Kanalufer.

Abb. 11: Das Poo compressae-Saxifragetum tridactylitae überzieht die Uferbefestigung des Elbe-Seitenkanals, wo sich zwischen den in Asphalt verlegten Steinen geringe Mengen an Feinerde angesammelt haben. Neben dem Finger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*) erkennt man im Vordergrund auch die Klassenkennart Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum acre*) (Foto: J. Dengler 05/2002).

Wichtige Klassencharakter- und -differenzialarten sind *Sedum acre* und *Erophila verna*; von den Unterklassenkennarten kommt *Arenaria serpyllifolia* vor. Als Assoziationskennart ist der namengebende Finger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*) vertreten.

Tab. 11: Vegetationsaufnahmen des Poo compressae-Saxifragetum tridactylitae (V Alysso alyssoidis-Sedion, O Alysso alyssoidis-Sedetalia, UK Sedo-Scleranthenea, K Koelerio-Corynephoretea).

Gesellschaftsnummer	Ko7					
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Aufnahmenummer	A04	J01	J02	J03	J04	J05
Teilfläche	8	14	14	8	24	14
Deckung gesamt [%]	30	40	45	80	25	20
Deckung K [%]	25	25	25	35	20	15
Deckung M [%]	5	25	30	65	7	15
Aufnahmefläche [m^2]	4	4	4	4	4	4
Artenzahl	29	30	33	37	19	21
AC Poo compressae-Saxifragetum tridactylitae						
Saxifraga tridactylites	2b	.	2a	2b	2a	2b
UKC Sedo-Scleranthenea						
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia*	1	1	.	2m	2m	.
Erophila verna	.	2m	2a	1	1	2m
Peltigera rufescens	+	2m	.	3	.	.
UKD						
Bryum caespiticium	.	.	.	1	.	2m
KC Koelerio-Corynephoretea						
Cerastium semidecandrum	1	2a	2m	2m	1	1
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	2m	2a	2a	2a	2m	2a
Trifolium arvense ssp. *arvense*	2m	+	1	1	.	1
Sedum acre	2m	2b	2b	.	2m	2m
Cladonia scabriuscula	.	.	2m	.	.	.
KD						
Myosotis stricta	1	.	2m	2m	.	r
KD mit Calluno-Ulicetea						
Cladonia fimbriata	2m	.	.	2m	.	.
Hypochaeris radicata	.	+	.	+	+	.
Dicranum scoparium	.	2a	2m	1	.	1
Polytrichum piliferum	.	.	.	1	.	.

Gesellschaftsnummer	Ko7					
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Aufnahmenummer	A04	J01	J02	J03	J04	J05
Teilfläche	8	14	14	8	24	14
KD mit Calluno-Ulicetea + Festuco-Brometea						
Cladonia pyxidata	2m	2a	2a	2a	.	2m
KD mit Calluno-Ulicetea + Trifolio-Geranietea sanguinei						
Agrostis capillaris	.	1	.	.	.	.
Sonstige						
Festuca brevipila	2a	1	1	2a	.	1
Polytrichum juniperinum	2m	1	2a	2a	.	2a
Brachythecium albicans	2m	2m	.	2m	.	2m
Bryum argenteum	.	2m	2m	.	2m	2m
Hypericum perforatum	+	r	.	2a	+	.
Oenothera spec.	2m	.	+	1	.	r
Plantago lanceolata	.	+	+	+	1	.
Rumex acetosella	1	1	1	.	1	.
Taraxacum sect. *Ruderalia*	r	+	.	1	1	.
Arabidopsis thaliana	.	2m	1	1	.	.
Barbula convoluta	2m	.	.	2a	.	2m
Brachythecium rutabulum	2m	2m	.	2m	.	.
Bryum bicolor agg.	.	1	.	2m	2a	.
Cladonia subulata	.	2m	2m	2m	.	.
Grimmia pulvinata	.	1	+	.	.	1
Krustenflechten, indet.	.	2a	2a	.	.	2a
Myosotis ramosissima	r	.	+	2m	.	.
Senecio vernalis	1	.	r	.	.	1
Veronica arvensis	1	.	+	2a	.	.
Vicia angustifolia ssp. *angustifolium*	1	1	.	1	.	.
Bromus hordeaceus ssp. *hordeaceus*	.	+	2m	.	.	.
Conyza canadensis	.	.	+	2m	.	.
Ornithopus perpusillus	.	+	+	.	.	.
Poa annua	1	.	.	.	1	.
Rumex acetosa	.	.	.	1	.	+
Tripleurospermum perforatum	1	.	.	1	.	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Aira caryophyllea ssp. *caryophyllea* 4: 1; *Aira praecox* 2: +; *Barbula unguiculata* 1: 2m; *Bromus tectorum* 1: 2m; *Bryum argenteum* 2: 1; *Bryum barnesii* 3: 2m; *Bryum bicolor* agg. 2: 1; *Cardamine hirsuta* 4: +; *Ceratodon purpureus* ssp. *purpureus* 2: 1; cf. *Barbula convolata* 3: 2m; cf. *Festuca ovina* 2: 1; *Cladonia* cf. *glauca* 3: 1; *Cladonia coniocraea* 3: 2m; *Corynephorus canescens* 4: r; *Epilobium angustifolium* 1: +; *Erodium cicutarium* 3: 1; *Festuca rubra* ssp. *rubra* 5: 2a; *Geranium molle* 3: 1; *Geranium pusillum* 1: 1; *Hieracium pilosella* 5: 1; *Hypnum jutlandicum* 4: 1; *Poa angustifolia* 4: 1; *Poa pratensis* 5: +; *Senecio jacobaea* ssp. *jacobaea* 5: 1; *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* 5: r; *Teesdalia nudicaulis* 6: r; *Vicia lathyroides* 3: 1.

Sieben der im Untersuchungsgebiet aufgenommenen Bestände sind der Klasse der Wirtschaftswiesen und -weiden zuzuordnen. Die Aufnahmen wurden auf den Teilflächen 1, 3, 6, 9 und 17 angefertigt, wobei es sich entweder um Straßenränder oder um Flächen inmitten anderer Gesellschaften handelt. Die den Molinio-Arrhenatheretea angehörenden Bestände sind überwiegend kleinflächig und kommen überall im Gebiet verteilt vor. Alle aufgenommenen Bestände wachsen auf sandigem Schluff mit pH-Werten zwischen 5,7 und 7,7. Der Gehalt an organischer Substanz liegt mit Werten zwischen 1,5 und 5,0 % im niedrigen bis mittleren Bereich. Die Molinio-Arrhenatheretea-Bestände des Gebietes sind abgesehen von den hin und wieder gemähten Straßenrändern ungenutzt, was für die Klasse des „Wirtschaftsgrünlandes" untypisch ist. Sie stellen hier also nur ein Glied in der Sukzession dar und dürften bei weiterhin fehlender Nutzung allmählich durch andere Gesellschaften ersetzt werden. Diese Situation erklärt auch die für Grünlandgesellschaften teilweise ungewöhnlichen Artenkombinationen. Die Bestände enthalten viele Arten der Ruderalfluren (z. B. *Cirsium vulgare*, *Tanacetum vulgare*), Saumgesellschaften (z. B. *Hypericum perforatum*, *Scleropodium purum*, *Pleurozium schreberi*) und Trockenrasen (z. B. *Rumex acetosella*, *Myosotis ramosissima*, *Cerastium semidecandrum*).

Alle aufgenommenen Bestände lassen sich aufgrund des Vorkommens nässemeidender Arten der Unterklasse Arrhenatherenea zuordnen, die Grünlandgesellschaften frischer Standorte umfasst. Innerhalb dieser gehören sie zur Ordnung Arrhenatheretalia elatioris und zum Verband Arrhenatherion elatioris. Diese Zuordnungen sind trotz fehlender Kennarten berechtigt, da es sich jeweils um die Zentraleinheit handelt.

Neben den beiden durch Aufnahmen belegten Gesellschaften kommen im Untersuchungsgebiet noch weitere vor. Hierzu zählen z. B. *Juncus effusus*-Dominanz-Bestände, die auf der Teilfläche 9 nahe des Hafenbeckens vorkommen und vermutlich zur Unterklasse Molinio-Juncenea gehören.

5.6.1 Festuca rubra-Agrostis capillaris-[Arrhenatherion elatioris]-Gesellschaft – Rotschwingel-Straußgras-Magerwiese (Tab. 12)

Fünf der sieben Aufnahmen der Molinio-Arrhenatheretea wurden der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft zugeordnet. Sie zeichnen sich durch das Fehlen anspruchsvoller, hochwüchsiger Gräser aus. Von der Klassifikation der „Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns" (Pätzolt & Jansen 2004) abweichend haben wir sie nicht zum Arrhenatheretum elatioris gestellt. Es gibt laut Dierschke (1997) nur einen kleinen Grundstock gemeinsamer Arten, der eine lockere Zusammenfassung zur *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft rechtfertigt. Dennoch erschien uns eine Differenzierung vom Arrhenatheretum elatioris in diesem Fall als sinnvoll. Die Gesellschaft wird Dierschke zufolge von einer dichten bis lockeren Schicht mittelhoher Gräser bestimmt, denen sich vorwiegend kleinwüchsige Kräuter hinzugesellen. Als typische Gräser nennt er u. a. *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* und *Poa pratensis*. Von den von ihm angeführten bezeichnenden Kräutern kommen alle auch in unseren Aufnahmen vor: *Achillea millefolium*, *Cerastium holosteoides*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Stellaria graminea*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Hypericum perforatum* und *Rumex acetosella*. Neben Dierschke (1997) fasst auch Rennwald (2002) dieses Syntaxon als *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft, während sie von Passarge (1999) und Schubert & al. (2001) als Plantagini lanceolatae-Festucetum rubrae bezeichnet wird.

5.6.2 Arrhenatheretum elatioris – Zweischürige mesophile Tieflandwiese (Tab. 12)

Zwei Aufnahmen der Klasse wurden zum Arrhenatheretum elatioris gestellt. Sie zeichnen sich im Vergleich zu den Aufnahmen der vorausgegangenen Assoziation dadurch aus, dass hier Obergräser wie *Arrhenatherum elatius* mit hoher Deckung vorkommen, während die niedrigwüchsigen Arten eine geringere Deckung haben oder gar nicht vorhanden sind.

Tab. 12: Vegetationsaufnahmen des Verbandes Arrhenatherion elatioris (O Arrhenatheretalia elatioris, UK Arrhenatherenea, K Molinio-Arrhenatheretea).

Gesellschaftsnummer	Mo1					Mo2	
laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahmenummer	A06	A11	B04	C05	D13	C09	D02
Teilfläche	6	9	3	9	17	17	1
Oberboden: Bodenart	Us		Us	Us	Us	Us	Us
Oberboden: pH [H2O]	7,54		7,45	5,65	7,44	6,15	7,65
Oberboden: Glühverlust [%]	3,0		5,0	3,0	3,0	1,5	3,5
Deckung gesamt [%]	95	90	99	80	99	99	95
Deckung S [%]	-	-	-	-	1	-	-
Deckung K [%]	85	90	99	75	80	70	65
Deckung M [%]	35	20	50	5	80	90	75
Aufnahmefläche [m^2]	10	10	10	10	10	10	10
Artenzahl	23	25	27	42	27	28	24
AD Festuca rubra-Agrostis capillaris-Gesellschaft							
Holcus lanatus	4	.	2a	3	2a	.	.
Lotus corniculatus	2m	2a	.	.	.	.	.
Luzula multiflora	2a	.	.	.	1	.	.
AD Arrhenatheretum elatioris							
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	2m	2b	3
Galium album ssp. *album*	.	.	.	.	.	1	1
VD Arrhenatherion elatioris							
Cirsium arvense	.	r	2a	1	2m	1	.
Hypericum perforatum	1	1	1	.	1	+	.
Vicia angustifolia ssp. *angustifolia*	1	.	r	1	1	.	1
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*	.	r	2m	.	2a	+	.
Daucus carota ssp. *carota*	2m	r	+	.	.	.	.
Agrimonia eupatoria ssp. *eupatoria*	.	.	+	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	2m	.	.
UKC Arrhenatherenea							
Trifolium dubium	.	.	.	.	1	.	.
UKD							
Agrostis capillaris	.	.	.	1	2m	2m	.
Dactylis glomerata ssp. *glomerata*	.	1	.	.	2a	1	.
Veronica chamaedrys ssp. *chamaedrys*	.	.	.	.	2m	3	r
Medicago lupulina	.	.	1	.	1	.	.
Rumex acetosella	.	.	1	2m	.	.	.
Hypochaeris radicata	.	+	.	.	.	.	.
KC Molinio-Arrhenatheretea							
Rumex acetosa	2m	.	.	1	2m	.	1
Cerastium holosteoides	+	.	+	2a	.	.	.
Poa pratensis	1	.	.	.	.	.	2m
Ranunculus repens	.	.	.	+	.	+	.
Phleum pratense	.	.	.	.	1	.	.
Poa trivialis ssp. *trivialis*	.	.	2m	.	.	.	.
Trifolium pratense ssp. *pratense*	.	.	.	.	.	+	.
Trifolium repens	.	.	.	2m	.	.	.
KD mit Trifolio-Geranietea sanguinei							
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	2m	.
KD mit Festuco-Brometea und Trifolio-Geranietea sanguinei							
Leucanthemum vulgare agg.	.	.	2m	.	.	.	.
Sonstige							
Festuca rubra	1	4	3	1	3	2a	2m
Achillea millefolium ssp. *millefolium*	1	2a	2m	2m	2a	1	.
Plantago lanceolata	+	.	2a	2m	1	1	.
Carex hirta	.	.	1	1	1	1	.
Myosotis ramosissima	1	.	1	.	+	.	1
Scleropodium purum	2a	.	.	.	3	5	3
Veronica arvensis	1	.	1	1	.	.	1
Cirsium vulgare	.	.	+	1	.	+	.
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (K)	.	r	.	.	r	+	.
Pleurozium schreberi	.	2m	.	.	2a	.	2b
Poa angustifolia	.	.	2m	.	.	1	2m
Taraxacum sect. *Ruderalia*	.	+	1	.	.	.	+
Vicia tetrasperma	.	+	.	2m	.	+	.
Brachythecium albicans	.	2a	.	.	.	.	2m
Cerastium semidecandrum	.	1	.	3	.	.	.
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	.	2m	.	2m	.	.	.
Crataegus monogyna var. *monogyna* (K)	r	.	+	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	2b	.	2m
Epilobium tetragonum	r	.	.	2m	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	2m	2m
Plagiomnium affine	.	.	2m	.	.	.	2m
Rosa canina agg.	.	.	+	r	.	.	.
Tanacetum vulgare	1	.	2a	.	.	.	.
Trifolium arvense ssp. *arvense*	.	1	.	2m	.	.	.
Vicia hirsuta	.	.	.	1	1	.	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Acer pseudoplatanus 6: r; *Aira caryophyllea* ssp. *caryophyllea* 4: 1; *Arenaria serpyllifolia* ssp. *serpyllifolia* 4: 2m; *Artemisia vulgaris* 4: 2m; *Brachythecium rutabulum* 4: 2m; *Calamagrostis epigejos* 6: 1; *Capsella bursa-pastoris* 4: 2m; *Carex arenaria* 2: 1; *Cerastium glomeratum* 5: 1; *Cladonia fimbriata* 2: 2m; *Cladonia pyxidata* 7: 2m; *Cladonia rangiformis* 7: 2m; *Cladonia scabriuscula* 2: 2m; *Dicranum polysetum* 1: 2b; *Echium vulgare* 6: +; *Elymus repens ssp. repens* 5: 2m; *Epilobium* spec. 7: +; *Festuca ovina* agg. 1: 2a; *Filago minima* 4: 1; *Galium x pomeranicum* 7: +; *Geranium pusillum* 4: +; *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 2: 2m; *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* 2: 2m; *Juncus effusus* 4: 1; *Juncus tenuis* 4: 1; *Myosotis arvensis* ssp. *arvensis* 6: r; *Myosotis stricta* 4: 2m; *Oenothera* spec. 7: 1; *Ornithopus perpusillus* 4: 1; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (S) 5: r; *Plagiomnium cuspidatum* 1: 2m; *Plagiomnium undulatum* 1: 2a; *Poa annua* 4: 1; *Poa compressa* 4: 1; *Poa palustris* 4: 1; *Polytrichum juniperinum* 4: 2m; *Potentilla argentea* agg. 7: 1; *Quercus robur* (K) 6: +; *Rosa* spec. (K) 2: r; *Scleranthus polycarpos* 4: 1; *Senecio vernalis* 4: 1; *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* 3: +; *Tripleurospermum perforatum* 4: 2a; *Verbascum densiflorum* 7: r; *Vicia angustifolia* ssp. *segetalis* 6: r; *Viola tricolor* ssp. *tricolor* 4: 1.

Mo1 = *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft, Mo2 = Arrhenatheretum elatioris

5.7 Trifolio-Geranietea sanguinei – Licht- und wärmebedürftige Saumgesellschaften und Staudenfluren magerer Standorte

Vier der im Untersuchungsgebiet auf den Teilflächen 9, 11 und 17 angefertigten Vegetationsaufnahmen lassen sich den Trifolio-Geranietea zuordnen. Bei den entsprechenden Standorten handelt es sich meist um Randbereiche von Wäldern, in einigen Fällen aber auch um Flächen, auf denen inselartig Gehölzjungwuchs aufkommt. Bodenuntersuchungen ergaben pH-Werte zwischen 6,38 und 6,55. Der Gehalt an organischer Substanz in den schluffigen Sanden liegt mit 0,5 bis 5,8 % im niedrigen bis mittleren Bereich.
Die vier Aufnahmen gehören drei verschiedenen Assoziationen an. Zwei von ihnen wurden in die zentrale Unterklasse Melampyro pratensis-Holcenea mollis gestellt, da einerseits die üblicherweise dominanten Assoziationskenn- und -differenzialarten der Trifolio-Geranienea fehlen und andererseits die Unterklassendifferenzialart *Deschampsia flexuosa* in beiden Aufnahmen vorkommt. In einer Aufnahme wurde zusätzlich noch die Unterklassenkennart *Hieracium laevigatum* dokumentiert. Die beiden anderen Aufnahmen gehören innerhalb der Unterklasse Trifolio-Geranienea der Ordnung Origanetalia vulgaris und dem Verband Trifolion medii an.

5.7.1 Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis (Tab. 13)

Der Verband Melampyrion pratensis ist Zentralverband der Ordnung Melampyro pratensis-Holcetalia mollis, so dass die Aufnahmen K06 und J16 trotz fehlender Kenn- und Differenzialarten hier eingeordnet werden können. Aufgrund der damals schlechten Datenlage im nördlichen Mitteleuropa führt DENGLER (2001c, 2004b) ein weitgefasstes Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis als einzige Assoziation des Verbandes. Nach der neueren Untersuchung von DENGLER & al. (2005) lässt sich diese in drei Assoziationen aufspalten, wovon das Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis s. str. durch *Hieracium laevigatum* charakterisiert und durch *Hieracium pilosella*, *Hypnum jutlandicum*, *Dicranum scoparium* und *Calluna vulgaris* differenziert wird, die auch in unseren Aufnahmen vorkommen.
Das Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis ist relativ verbreitet im Untersuchungsgebiet und kommt kleinflächig auf mehreren Flächen vor.

5.7.2 Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii (Tab. 13)

Die Zuordnung der Aufnahme zu dieser Zentralassoziation des Trifolion medii war eindeutig, da einerseits die (territoriale) Assoziationskennart *Trifolium medium* hier mit hoher Deckung vorkommt und andererseits Kennarten der übrigen Assoziationen des Verbandes fehlen (Abb. 12).

Tab. 13: Vegetationsaufnahmen der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei.

Gesellschaftsnummer	**Tr1**		**Tr2**	**Tr3**
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**
Aufnahmenummer	J16	K06	K05	K02
Teilfläche	10	17	9	11
Oberboden: Bodenart	Ss	Su	Su	Su
Oberboden: pH [H2O]		6,74	6,55	6,38
Oberboden: Glühverlust [%]		5,8	3,4	0,5
Deckung gesamt [%]	99	95	100	80
Deckung B1 [%]	20	-	-	-
Deckung B2 [%]	5	70	-	-
Deckung S [%]	-	10	10	-
Deckung K [%]	25	70	100	70
Deckung M [%]	95	70	3	30
Aufnahmefläche [m^2]	5	5	5	5
Artenzahl	17	15	9	21
AC Lathyro linifolii-Melampyrum pratensis				
Hieracium laevigatum	2m	.	.	.
AD				
Hypnum jutlandicum	3	.	.	.
Dicranum scoparium	2a	.		.
Hieracium pilosella	2a	.	.	.
Calluna vulgaris	1	.		.
UKD Melampyro pratensis-Holcenea mollis				
Deschampsia flexuosa	2m	2m	.	.
Pleurozium schreberi	3	.	.	.
AC Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii				
Trifolium medium	.	.	5	.

Gesellschaftsnummer	**Tr1**		**Tr2**	**Tr3**
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**
Aufnahmenummer	J16	K06	K05	K02
AC Galio albi-Astragaletum glycyphylli				
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	3
AD				
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*	.	.	.	r
UKD Trifolio-Geranienea sanguinei				
Poa angustifolia	.	2m	1	.
KC Trifolio-Geranietea sanguinei				
Hypericum perforatum	.	.	+	1
Plagiomnium affine	.	2b	.	.
Epipactis helleborine	.	1	.	.
Scleropodium purum	2m	.	.	.
KD mit Molinio-Arrhenatheretea				
Rhytidiadelphus squarrosus	.	3	.	.
KD mit Calluno-Ulicetea + Koelerio-Corynephoretea				
Agrostis capillaris	2m	.	.	2a
Sonstige				
Betula pendula (B2)	+	3	.	.
Carex hirta	.	1	1	.
Cirsium arvense	.	.	+	2a
Festuca rubra	.	2m	2m	.
Holcus lanatus	.	.	1	2a
Taraxacum spec.	.	+	.	+

Außerdem kommen je einmal vor:
Achillea millefolium ssp. *millefolium* 1: 1; *Betula pendula* (K) 4: +; *Calamagrostis epigejos* 4: 2m; *Carex pilulifera* 1: 2m; *Cerastium arvense* ssp. *arvense* 4: +; *Cornus* spec. 3: 2a; *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* 2: 1; *Epilobium angustifolium* 4: 1; *Epilobium montanum* 4: +; *Festuca filiformis* 1: 2a; *Frangula alnus* (K) 1: r; *Galium saxatile* 1: 1; *Glechoma hederacea* 2: 1; *Lotus corniculatus* 4: 2a; *Luzula* cf. *multiflora* 4: 1; *Lycopus europaeus* 4: 1; *Myosotis arvensis* ssp. *arvensis* 4: +; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (K) 4: +; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (B1) 1: 2b; *Populus tremula* (S) 2: 2a; *Quercus robur* (K) 2: +; *Rosa* spec. (S) 3: 2a; *Rubus fruticosus* agg. (K) 2: 2a; *Salix* cf. *caprea* (B2) 2: 3; *Tanacetum vulgare* 4: +; *Trifolium dubium* 4: 1; *Trifolium repens* 4: 1; *Vaccinium myrtillus* 1: 1; *Veronica officinalis* 4: 2m.

Tr1 = Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis
Tr2 = Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii
Tr3 = Galio albi-Astragaletum glycyphylli

5.7.3 Galio albi-Astragaletum glycyphylli (Tab. 13)

Das Galio albi-Astragaletum glycyphylli wurde nur einmal am Rand des Spülfeldes am Hafenbecken aufgenommen. Es zeichnet sich durch eine hohe Deckung der Assoziationskennart *Astragalus glycyphyllos* und das Vorkommen der Assoziationsdifferenzialart *Senecio jacobaea* aus. Das Auftreten von Arten wie *Cirsium arvense* und *Calamagrostis epigejos* bestätigt die Einschätzung von DENGLER (2004b), dass es sich bei hier um die am stärksten „ruderale“ Assoziation des Verbandes handelt.

Abb. 12: Für die zahlreichen im Untersuchungsgebiet auftretenden raum-zeitlichen Übergänge zwischen Offenland und Wald sind Gesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei bezeichnend, hier das Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii, mit dem dominierenden Zickzack-Klee (*Trifolium medium*) (Foto: J. Dengler 06/2002).

5.8 Artemisietea vulgaris – Ausdauernde Ruderalgesellschaften

Die ausdauernden Ruderalgesellschaften sind durch zweijährige oder ausdauernde Arten geprägt. Im Untersuchungsgebiet sind sie aufgrund der geringen Nutzung der Flächen in den unterschiedlichsten Ausprägungen und Sukzessionsstadien zu finden. Bei der syntaxonomischen Einordnung folgen wir Dengler & Wollert (2004b), welche die Klasse weit fassen und in vier Unterklassen einteilen. In anderen syntaxonomischen Übersichten werden diese Unterklassen vielfach als selbstständige Klassen geführt.
Klassenkennarten (*Cirsium vulgare* und *Scrophularia nodosa*) treten nur in wenigen Aufnahmen mit eher geringen Deckungsgraden auf, während die mit den Trifolio-Geranietea gemeinsame Klassendifferenzialart *Brachythecium rutabulum* in 80 % der Vegetationsaufnahmen vorgefunden wurde. – Mit insgesamt zehn erstellten Vegetationsaufnahmen konnten sechs verschiedene Assoziationen aus drei Unterklassen nachgewiesen werden. Im Untersuchungsgebiet kommen noch weitere Assoziationen der Artemisietea vor, die jedoch nicht durch Aufnahmen belegt wurden. Auf einigen Teilflächen wurden Dominanzbestände verschiedener Arten (z. B. *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Cirsium arvense* u. a.) festgestellt, die den ausdauernden Ruderalgesellschaften angehören, in den Ausführungen aber nicht berücksichtigt werden.

5.8.1 Senecioni-Epilobietum angustifolii – Waldgreiskraut-Weidenröschen-Schlagflur (Tab. 14)

Die auf Teilfläche 9 und 11 aufgenommen Vegetationstypen wurden der Unterklasse Epilobienea angustifolii zugeteilt.
In Aufnahme K03 kam die häufig in Schlagfluren auftretende, als Differenzialart dieser Unterklasse Epilobienea angustifolii eingestufte Himbeere (*Rubus idaeus*) sowie deren Kennart *Moehringia trinervia* vor. Da die Differenzialarten des Carici piluliferae-Epilobion angustifolii, *Agrostis capillaris* und *Deschampsia flexuosa*, deckend waren und die Assoziationsdifferenzialart *Calamagrostis epigejos* mit über 25 % Deckung verzeichnet wurde, erfolgte die Zuordnung in die Waldgreiskraut-Weidenröschen-Schlagfluren, obwohl die namensgebende Verbandskennart *Epilobium angustifolium* hier fehlte.
Weniger eindeutig ist die Zuordnung der Aufnahme K04. Sie weist kaum Klassen- und keine Unterklassenkenn- und -differenzialarten auf, dafür aber die Verbandskennart *Epilobium angustifolium* mit über fünf Prozent Deckung und den für die Unterklasse typischen Gehölzjungwuchs (vgl. Dengler & Wollert 2004b: 383). *Calamagrostis epigejos* war auch in dieser Vegetationsausprägung zu finden und war ausschlaggebend für die Entscheidung, die Aufnahme ebenfalls in das Senecioni-Epilobietum angustifolii zu stellen.

5.8.2 Corydalido claviculatae-Epilobietum angustifolii – Waldlichtungsflur des Rankenden Lerchensporns (Tab. 14)

Auf Teilfläche 10 wurden in einer Waldschneise drei Vegetationsaufnahme erstellt, die sich mustergültig in das Corydalido claviculatae-Epilobietum angustifolii einordnen ließen. Es wurden zahlreiche Kennarten der Epilobienea angustifolii (*Moehringia trinervia*, *Epilobium montanum*, *Dryopteris carthusiana* und *Eurhynchium praelongum*) festgestellt. Mit meist hohen Deckungen waren die Differenzialarten *Sclerodium purum* und *Rubus idaeus* vertreten; die Verbandsdifferenzialarten *Agrostis capillaris* und *Deschampsia flexuosa* kamen ebenfalls vor. Als Assoziationskennart bestimmte *Ceratocapnos claviculata* das Vegetationsbild mit Deckungen über 25 %. Weitere Vorkommen der Assoziation konnten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden.

5.8.3 Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji – Landreitgras-Ruderalflur (Tab. 14)

Die Unterklasse Agropyrenea intermedio-repentis wird von rhizombildenden Gräsern wie *Calamagrostis epigejos* und *Carex arenaria* bestimmt. Beide Arten sind in der auf Teilfläche 8 erstellten Vegetationsaufnahme enthalten, wobei *Calamagrostis* als Ordnungskennart des Rubo caesii-Calamagrostietalia epigeji mit über 75 % Deckung das Vegetationsbild prägt. Zu erwähnen ist der hohe Kohleanteil des Bodens, der beim Verglühen über 50 % des Gewichtes verlor. Dominanzbestände des konkurrenzstarken Land-Reitgrases werden in der Literatur vielfach als informelle Gesellschaft geführt, von Dengler & Wollert (2004b: 396) jedoch als Zentralassoziation Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji innerhalb des Verbandes Rubo caesii-Calamagrostion epigeji gefasst. *Brachythecium albicans* ist als Assoziationsdifferenzialart mit einer hohen Deckung vertreten. Im Untersuchungsgebiet sind derartige ruderale Dominanzbestände von *Calamagrostis epigejos* häufig zu finden.

5.8.4 Elymo repentis-Rubetum caesii – Halbruderales Kratzbeeren-Gestrüpp (Tab. 14)

Das Elymo repentis-Rubetum caesii ist ebenfalls eine Gesellschaft der Agropyrenea intermedio-repentis. Bezeichnend ist die Dominanz der Kratzbeere. In der Aufnahme von Teilfläche 3 kommen zudem als Kenn- und Trennarten der Ordnung Rubo caesii-Calamagrostietalia epigeji *Calamagrostis epigejos* bzw. *Vicia cracca* vor.

5.8.5 Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris – Beifuß-Rainfarn-Ruderalflur (Tab. 14)

Das Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris gehört der Unterklasse Artemisienea vulgaris an. Sie ist in den Vegetationsaufnahmen durch die Charakterart *Silene latifolia* ssp. *alba* und eine Reihe von Differenzialarten (*Achillea millefolium*, *Arenaria serpyllifolia*, *Medicago lupulina*, *Tripleurospermum perforatum*, *Ceratodon purpureus* und *Bryum argenteum*) gekennzeichnet. Die Differenzialarten des Verbandes Dauco carotae-Melilotion *Daucus carota* und *Plantago lanceolata* wurden in zwei, die Assoziationstrennart *Hypericum perforatum* hingegen in allen Aufnahmen dokumentiert. *Tanacetum vulgare* stellt die namensgebende Assoziationskennart dar. Die Rainfarn-Beifuß-Ruderalfluren sind im gesamten Untersuchungsgebiet häufig anzutreffen. Sie besiedeln schwach saure bis basische Böden. – Auf Teilfläche 6 wurden Dominanzbestände von *Lupinus polyphyllus* aufgenommen, die aufgrund des übrigen Arteninventars aber dem Tanaceto-Artemisietum als gesonderte Ausbildung zugeordnet wurden.

5.8.6 Berteroetum incanae – Graukressen-Ruderalflur (Tab. 14)

Am Elbe-Seitenkanal auf Teilfläche 20 wurde eine Aufnahme des Berteroetum incanae angefertigt. Die Gesellschaft gehört ebenfalls der Unterklasse Artemisienea vulgaris an. In der Vegetationsaufnahme wurde dies durch mehrere Differenzialarten wie *Achillea millefolium*, *Bromus hordeaceus*, *Echium vulgare*, *Trifolium arvense* und in der Moosschicht *Ceratodon purpureus* bestätigt. Die Unterklassenkennart *Silene latifolia* ssp. *alba* wurde ebenso wie *Plantago lanceolata*, die Differenzialart des Verbandes Dauco carotae-Melilotion, nachgewiesen. Die Assoziationskennart *Berteroa incana* sowie die Differenzialsippe *Potentilla argentea* agg. erleichterten die zweifelsfreie Zuordnung zum Berteroetum incanae.

Tab. 14: Vegetationsaufnahmen der Klasse Artemisietea vulgaris.

Gesellschaftsnummer	**Ar1**		**Ar2**		**Ar3**	**Ar4**		**Ar5a**		**Ar5b**		**Ar6**
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Aufnahmenummer	K03	K04	J14	J15	K01	C01	B11	A09	A10	D08	C03	B13
Teilfläche	11	9	10	10	10	8	3	11	11	3	6	20
Oberboden: Bodenart	Su	Su	Ss	Ss	Su	Su	Su	Ls3	Ss	Us	Us	Su
Oberboden: pH [H2O]	6,7	6,9			4,4	5,15	5,20	7,97	7,76	5,37	7,48	7,31
Oberboden: Glühverlust [%]	3,7	3,1			6,4	52,7	5,5	4,5	2,0	4,5	3,5	2,0
Deckung gesamt [%]	99	80	85	95	95	95	99	80	70	99	95	65
Deckung B1 [%]	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Deckung B2 [%]	-	-	5	5	10	-	-	-	-	-	-	-
Deckung S [%]	30	30	-	-	20	1	-	-	-	-	-	1
Deckung K [%]	90	70	55	70	70	90	98	60	50	95	90	70
Deckung M [%]	60	20	70	70	80	90	50	40	60	90	80	5
Aufnahmefläche [m^2]	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10
Artenzahl	13	18	19	21	17	19	21	39	27	26	22	46
AC Corydalido claviculatae-Epilobietum angustifolii												
Ceratocapnos claviculata	.	.	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.
VC Epilobion angustifolii												
Epilobium angustifolium	.	2a	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
VD												
Agrostis capillaris	2b	.	.	2m	2m	.	1	2m	2m	1	.	.
Deschampsia flexuosa	2a	.	1	2b	2b	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2m
UKC Epilobienea angustifolii												
Moehringia trinervia	2m	.	1	2a	2b	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	.	.	2a	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium praelongum	.	.	2b	2a	2m	.	.	.	.	.		.
Epilobium montanum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
UKD												
Scleropodium purum	.	.	2b	2a	3	.	2m	.	.	3	.	1
Rubus idaeus (K)	1	.	2a	2b	+	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
AC Elymo repentis-Rubetum caesii												
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	2a
OC Rubo caesii-Calamagrostietalia epigeji, AD Senecioni-Epilobietum angustifolii												
Calamagrostis epigejos	3	2a	.	1	1	5	2a	1	.	2a	.	.
OD												
Carex arenaria	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.
AC Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris												
Tanacetum vulgare	.	+	.	.	.	.	2m	1	.	5	1	.
AD												
Hypericum perforatum	1	.	.	.	.	r	2m	1	3	2m	1	2m
d Lupinus polyphyllos-Ausbildung												
Lupinus polyphyllus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.
AC Berteroetum incanae												
Berteroa incana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
AD												
Potentilla argentea agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
VD Dauco carotae-Melilotion												
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Daucus carota ssp. *carota*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
VD, AD Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji												
Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	3	2m	.	.	.	.	2m
UKC Artemisienea vulgaris												
Silene latifolia ssp. *alba*	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	r
UKD												
Achillea millefolium ssp. *millefolium*	.	2a	.	.	.	+	.	.	.	2a	1	2a
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	.	.	.	.	.	.	.	2a	3	.	.	2m
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia*	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	.	.	.
Tripleurospermum perforatum	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Bromus hordeaceus ssp. *hordeaceus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Bryum argenteum	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.

Gesellschaftsnummer	**Ar1**		**Ar2**		**Ar3**	**Ar4**		**Ar5a**		**Ar5b**		**Ar6**
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Aufnahmenummer	K03	K04	J14	J15	K01	C01	B11	A09	A10	D08	C03	B13
Teilfläche	11	9	10	10	10	8	3	11	11	3	6	20
Echium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Trifolium arvense ssp. *arvense*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
KC Artemisietea vulgaris												
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
KD mit Sisymbrietea												
Artemisia vulgaris	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1
Oenothera spec.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	2b
KD mit Trifolio-Geranietea sanguinei												
Brachythecium rutabulum	2m	.	2b	4	2m	4	2b	2m	.	2m	5	2m
Sonstige												
Holcus lanatus	3	.	.	1	1	1	.	2b	2b	1	1	1
Galium aparine	.	.	1	1	+	.	2a	+	.	2a	.	1
Cerastium holosteoides	.	+	.	.	.	.	.	2m	.	+	1	2m
Cirsium arvense	4	.	.	.	.	1	.	3	2a	.	1	.
Myosotis ramosissima	.	.	.	.	.	.	+	2m	1	+	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.
Betula pendula (K)	.	+	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.
Epilobium spec.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2m
Lophocolea bidentata	.	.	2a	.	2a	.	.	.	.	.	2a	.
Luzula multiflora	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	.
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (K)	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	+
Poa pratensis	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
Taraxacum spec.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Betula pendula (B2)	.	.	r	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula (S)	3	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	2m	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.
Cerastium arvense ssp. *arvense*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Cerastium semidecandrum	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2m
Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2m
Epilobium tetragonum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.
Fallopia convolvulus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Festuca rubra	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Geranium pusillum	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Herniaria glabra ssp. *glabra*	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Leucanthemum vulgare agg.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.
Lotus corniculatus	.	1	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
Marchantia polymorpha ssp. *ruderalis*	4	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
Myosotis arvensis ssp. *arvensis*	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Persicaria amphibia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.
Plagiomnium affine	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	3	.	.
Poa trivialis ssp. *trivialis*	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	3	.	.
Quercus robur (K)	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rosaceae spec. (Keimling)	.	.	2m	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper ssp. *asper*	.	.	.	.	.	.	.	+	2m	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	2m	1	.	.	.
Veronica officinalis	1	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
Vicia tetrasperma	.	2m	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Acer pseudoplatanus (K) 12: r; *Agrimonia eupatoria* ssp. *eupatoria* 10: +; *Agrostis* spec. 12: 2m; *Aira caryophyllea* ssp. *caryophyllea* 9: 1; *Arrhenatherum elatius* 4: +; *Atrichum undulatum* 7: 2b; *Barbula convoluta* 8: 2a; *Bromus tectorum* 9: 2m; *Cardamine hirsuta* 6: 1; *Eurhynchium praelongum* 3: 2m; *Cladonia* cf. *rei* 11: 2m; *Cladonia furcata* ssp. *furcata* 11: 2m; *Cladonia scabriuscula* 11: m; *Cladonia* spec. 2: 2m; *Cladonia squamosa* 6: 2m; *Dicranum polysetum* 10: 2m; *Elymus repens* ssp. *repens* 12: 2m; *Equisetum arvense* 11: 1; *Erodium cicutarium* 12: 1; *Festuca filiformis* 12: 2m; *Festuca ovina* agg. 11: 1; *Festuca pratensis* 11: 1; *Festuca rubra* ssp. *rubra* 12: 2m; *Funaria hygrometrica* 8: 2m; *Geranium molle* 12: 1; *Gymnocarpium dryopteris* 3: 2a; *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 5: 2m; *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* 11: 1; *Hypnum jutlandicum* 3: 2m; *Juncus conglomeratus* 10: 1; *Leontodon autumnalis* 8: 1; *Lophocolea bidentata* 3: 2m; *Lycopus europaeus* 1: 3; *Mnium hornum* 3: 1; *Myosotis* spec. 6: 1; *Ornithopus perpusillus* 12: +; *Peltigera didactyla* 6: 2m; *Persicaria minor* 9: 1; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (B1) 4: 2b; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (B2) 5: 2a; *Plagiothecium denticulatum* var. *dentic.* 3: 2m; *Plantago major* ssp. *major* 8: 1; *Pleurozium schreberi* 3: 2m; *Poa annua* 8: 1; *Poa compressa* 8: 1; *Poa humilis* 5: 2m; *Polygonum aviculare* agg. 12: +; *Prunus serotina* (K) 7: +; *Rhytidiadelphus squarrosus* 3: 2m; *Rosa rubiginosa* agg. (K) 12: 1; *Rosa* spec. (K) 2: +; *Rosa* spec. (S) 6: r; *Rubus fruticosus* agg. (S) 6: r; *Rubus laciniatus* (K) 4: r; *Rumex acetosa* 11: +; *Salix cinerea* ssp. *cinerea* (K) 12: 1; *Salix* spec. (K) 2: 2a; *Scleranthus polycarpos* 12: +; *Senecio jacobaea* ssp. *jacobaea* 8: 1; *Senecio vernalis 9:* 1; *Sisymbrium altissimum* 12: +; *Taraxacum* sect. *Ruderalia* 12: +; *Trifolium campestre* 12: 1; *Trifolium dubium* 2: +; *Urtica dioica* ssp. *dioica* 9: r; *Verbascum densiflorum* 12: 1; *Vicia angustifolia* ssp. *angustifolia* 6: +; *Vicia angustifolia* ssp. *segetalis* 12: +; *Vicia hirsuta* 12: 1; *Vicia sativa* 11: 1.

Ar1 = Senecioni-Epilobietum angustifolii , Ar2 = Corydalido claviculatae-Epilobietum angustifolii , Ar3 = Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji , Ar4 = Elymo repentis-Rubetum caesii , Ar5 = Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris (a = typische Ausbildung; b = *Lupinus polyphyllus*-Ausbildung), Ar6 = Berteroetum incanae

5.9 *Geranium purpureum*-Bestände (Tab. 15)

Eine soziologische Einordnung der aufgenommenen Dominanzbestände des Purpur-Storchschnabels fällt schwer. Ähnlich wie bereits von HÜGIN & al. (1995) und FEDER (2002) geschildert, handelt es sich um gefäßpflanzenarme, lückige Phytocoenosen auf Eisenbahnschotter. Die übrigen Arten in den Aufnahmen sind meist Sippen mit weiter soziologischer Amplitude, wobei ein gewisser Schwerpunkt bei Sandtrockenrasen- und Ruderalarten erkennbar ist. Jedenfalls gehören die Bestände definitiv nicht zum Alliarion oder entsprechenden Gesellschaftsgruppen, wo die kennzeichnende Art laut OBERDORFER (2001: 628) in Südeuropa ihren Vorkommensschwerpunkt hat. Aufgrund von Arten wie *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Sonchus oleraceus*, zahlreichen weiteren Annuellen (einschließlich der dominanten Art), sowie des regelmäßigen Auftretens von Jungpflanzen bienner oder perennierender Ruderalarten schiene ein Anschluss an die Klasse Sisymbrietea noch am plausibelsten. Dies würde auch zu den drei von FEDER (ibd.) publizierten Aufnahmen und seinen Angaben zur Vergesellschaftung passen. Zur Klärung der Zugehörigkeit und gegebenenfalls der Berechtigung einer neuen Assoziation wird aber die Erhebung von wesentlich mehr Aufnahmematerial aus einem größeren Gebiet erforderlich sein.

Gesellschaftsnummer	**Ge1**		
laufende Nummer	**1**	**2**	**3**
Aufnahmenummer	D11	J12	J13
Teilfläche	11	11	11
Deckung gesamt [%]	10	20	30
Deckung K [%]	10	17	25
Deckung M [%]	5	7	10
Aufnahmefläche [m^2]	10	10	10
Artenzahl	17	13	27
Geranium purpureum	2a	2b	2b
Brachythecium albicans	2m	1	2m
Brachythecium rutabulum	2a	2m	2m
Vicia angustifolia ssp. *angustifolia*	+	r	2m
Betula pendula (K)	+	.	+
Bryum argenteum	.	1	2m
Bryum caespiticium	.	1	1
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	.	2a	2a
Cladonia pyxidata	2m	.	2m
Cornus sanguinea (K)	.	+	1
Festuca rubra	1	.	2m
Hypnum cupressiforme var. *lacunosum*	2m	.	1
Prunus serotina (K)	1	1	.
Taraxacum spec.	+	.	1
Veronica arvensis	+	+	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia* 3: +; *Bryum barnesii* 3: 1; *Cerastium holosteoides* 3: 2m; *Cerastium semidecandrum* 2: r; *Cirsium vulgare* 3: r; *Cladonia fimbriata* 3: 2m; *Cladonia macilenta* 3: 1; *Conyza canadensis* 2: r; *Epilobium ciliatum* 3: r; *Hypericum perforatum* 3: +; *Lactuca serriola* 2: +; *Myosotis ramosissima* 3: 1; *Oenothera* spec. 3: 1; *Pinus sylvestris* ssp. *sylvestris* (K) 1: +; *Populus tremula* (K) 3: +; *Rubus corylifolius* agg. (K) 3: +; *Rubus idaeus* (K) 1: r; *Rubus laciniatus* (K) 3: r; *Senecio vernalis* 1: r; *Sonchus oleraceus* 1: +; *Vaccinium myrtillus* 1: r; *Vicia lathyroides* 3: 1; *Vicia tetrasperma* 1: 1.

Tab. 15: Vegetationsaufnahmen der *Geranium purpureum*-Bestände.

Tab. 16: Gekürzte Übersichtstabelle der Assoziationen der Gehölzvegetation. Die Namen der Assoziationen können Tab. 3 entnommen werden. Die Zahlen in den Spalten stellen prozentuale Stetigkeitswerte dar, wobei Vorkommen in mehreren Schichten zusammengefasst wurden. In Spalten mit nur einer Aufnahme ist das Vorkommen einer Art durch „#“ gekennzeichnet. In der Spalte „S [%]“

Gesellschafts-Nummer		**Rh1**	**Rh2**	**Rh3**	**Rh4**	**Va1**	**Va2**	**Qu1**
Aufnahmen pro Gesellschaft		1	1	2	1	5	2	1
mittlere Artenzahl	S [%]	28	23	31	12	31	30	43
KD Rhamno-Prunetea + Vaccinio-Piceetea								
Cerastium holosteoides	38	.	#	50	.	20	100	.
Brachythecium albicans	23	.	.	50	.	.	100	.
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	23	.	.	50	.	.	100	.
Cerastium semidecandrum	15	.	.	50	.	.	50	.
KC Rhamno-Prunetea								
Brachythecium rutabulum	77	.	#	50	#	100	50	#
Cirsium arvense	15	#	#	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata ssp. *glomerata*	15	#	.	.	.	.	.	#
Elymus repens ssp. *repens*	8	.	#	.	.	.	.	.
KD mit Salicetea purpureae								
Tanacetum vulgare	31	#	#	50	.	20	.	.
AC Rubo plicati-Sarothamnetum								
Cytisus scoparius ssp. *scoparius*	8	#	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	8	#	.	.	.	.	.	.

Gesellschafts-Nummer		**Rh1**	**Rh2**	**Rh3**	**Rh4**	**Va1**	**Va2**	**Qu1**
Aufnahmen pro Gesellschaft		1	1	2	1	5	2	1
mittlere Artenzahl	S [%]	28	23	31	12	31	30	43
AD Rubus idaeus-Gesellschaft								
Rubus idaeus	46	.	#	.	.	80	.	#
AC Salicetum capreae								
Salix caprea	15	.	.	100	.	.	.	.
AD								
Populus tremula	15	#	.	50	.	.	.	.
OD Chelidonio majoris-Robinietalia pseudoacaciae								
Sambucus nigra	15	.	.	.	#	20	.	.
AC Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae								
Robinia pseudoacacia	8	.	.	.	#	.	.	.
KD Vaccinio-Piceetea + Quercetea robori-petraeae								
Deschampsia flexuosa	62	.	.	.	.	100	100	#
Dicranum scoparium	23	.	.	.	.	40	.	#
Dicranella heteromalla	23	.	.	.	.	40	50	.
Ceratocapnos claviculata	15	.	.	.	.	40	.	.
KD mit Vaccinio uliginosi-Pinetea								
Vaccinium myrtillus	38	.	.	.	.	80	.	#
KC Vaccinio-Piceetea								
Carex arenaria	31	.	.	50	.	40	50	.
KD mit Vaccinio uliginosi-Pinetea								
Pleurozium schreberi	31	#	.	.	.	60	.	.
Calluna vulgaris	8	.	.	.	.	.	50	.
Polytrichum juniperinum	15	.	.	50	.	20	.	.
KD mit Molinio-Betuletea pubescentis								
Luzula multiflora	23	.	.	50	.	20	50	.
OC Piceetalia excelsae								
Hieracium pilosella	31	.	.	50	.	20	100	.
Prunus serotina	31	.	.	.	.	40	50	#
Rumex acetosella	31	.	.	50	.	40	50	.
Hypochaeris radicata	15	.	.	.	.	20	50	.
VC Dicrano polyseti-Pinion sylvestris								
Scleropodium purum	54	#	#	.	.	80	.	#
Hylocomium splendens	23	.	.	.	.	60	.	.
Cladonia scabriuscula	8	.	.	.	.	20	.	.
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*	8	.	.	.	.	20	.	.
Veronica officinalis	8	.	.	.	.	20	.	.
AC Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris								
Galium saxatile	15	.	.	.	.	40	.	.
AD								
Dryopteris carthusiana	23	.	.	.	.	40	.	#
AC Cladonio-Pinetum sylvestris								
Corynephorus canescens	15	.	.	.	.	.	100	.
Polytrichum piliferum	15	.	.	.	.	.	100	.
Teesdalia nudicaulis	15	.	.	.	.	.	100	.
Cladonia subulata	8	.	.	.	.	.	50	.
Sonstige Gehölze								
Betula pendula	69	.	.	100	.	100	50	#
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris*	69	#	.	.	.	100	100	#
Quercus robur	62	#	.	50	.	60	100	#
Sorbus aucuparia ssp. *aucuparia*	54	#	.	.	.	100	.	#
Frangula alnus	31	#	.	.	.	40	.	#
Rosa canina agg.	31	#	.	50	.	20	.	#
Crataegus monogyna var. *monogyna*	23	.	.	.	.	20	100	.
Sonstige Nicht-Gehölze								
Galium aparine	54	.	#	.	#	60	50	#
Hypericum perforatum	54	#	.	100	.	40	100	.
Agrostis capillaris	46	.	#	100	#	20	.	#
Holcus lanatus	46	#	#	100	.	20	50	.
Calamagrostis epigejos	38	#	#	50	.	40	.	.
Eurhynchium praelongum	38	.	.	.	.	80	.	#
Achillea millefolium ssp. *millefolium*	31	#	#	50	.	20	.	.
Epilobium angustifolium	31	.	#	50	.	40	.	.
Festuca rubra	31	#	#	.	.	20	50	.
Hypnum jutlandicum	31	.	.	.	.	80	.	.
Lophocolea heterophylla	31	.	.	.	.	60	.	#
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*	31	.	.	100	.	20	50	.
Taraxacum sect. *Ruderalia*	31	.	.	50	.	40	50	.
Aulacomnium androgynum	23	.	.	.	.	40	.	#
Cladonia fimbriata	23	.	.	50	.	.	50	#
Cladonia pyxidata	23	.	#	50	.	.	50	.
Cladonia spec.	23	.	.	.	.	.	100	#
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*	23	.	.	.	#	20	.	#
Lophocolea bidentata	23	#	#	.	.	20	.	.
Poa angustifolia	23	.	#	50	.	.	.	#

steht die Stetigkeit bezogen auf alle 13 Aufnahmen der Gehölzvegetation.

5.10 Rhamno-Prunetea – Gebüsche grundwasserferner Standorte

Fünf Aufnahmen aus den Teilflächen 8, 11 und 13 konnten den Rhamno-Prunetea zugeordnet werden. Über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt kommen meist sehr kleinflächig verschiedene Gesellschaften dieser Klasse vor. Die pH-Werte der Bodenproben liegen mit Werten zwischen 5,2 und 6,1 relativ dicht beieinander. Während die *Rubus idaeus*-Gesellschaft und das Rubo plicati-Sorathamnetum scoparii auf schluffigem Sand mit relativ geringem Anteil an organischer Substanz vorkommen, fanden wir das Salicetum capreae in zumindestens einer der beiden Aufnahmen auf stark kohlehaltigem sandigem Schluff.
Die fünf Vegetationsaufnahmen wurden vier verschiedenen Assoziationen zugeteilt. Nur zwei von diesen, das Rubo plicati-Sarothamnetum scoparii und das Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae, sind bei Berg et al. (2004) berücksichtigt. Abweichend von der dortigen Klassifikation wurde das Rubo plicati-Sarothamnetum scoparii aber in eine eigene Ordnung bodensaurer Gebüsche, die Rubetalia plicati, gestellt, weil aus Mecklenburg Vorpommern kaum Aufnahmematerial dieser Gesellschaft vorlag und die Gesellschaftseinordnung von Linke (2004) überregional deshalb fragwürdig erscheint. Aufgrund der verbindenden Art scheint andererseits die Errichtung einer eigenen Klasse Franguletea für bodensauren Gebüsche, wie insbesondere von Weber (1998) befürwortet, zu hoch gegriffen, weswegen wir sie bei den Rhamno-Prunetea belassen haben. Bei der *Rubus idaeus*-Gesellschaft und beim Salicetum capreae folgen wir in der Klassifikation Weber (1999) und nicht Berg & al. (2004), da derartige Schlaggebüsche in Mecklenburg-Vorpommern mangels Aufnahmematerial nicht adäquat berücksichtigt werden konnten. Dies ist vermutlich der Hauptgrund dafür, dass sie dort nicht als Assoziationen ausgeschieden wurden. Beide Einheiten stellen wir folglich innerhalb der Ordnung der Schlaggebüsche, Sambucetalia racemosae, in den Verband Sambuco racemosae-Salicion capreae. Wir vermuten, dass sich *Salix caprea* überregional als Assoziationskennart des Salicetum capreae erweisen dürfte, während die *Rubus idaeus*-Gesellschaft, für die wir keinen korrekten Assoziationsnamen ermitteln konnten, vermutlich als Zentralassoziation des Verbandes Sambuco racemosae-Salicion capreae gefasst werden kann.
Neben den aufgenommenen Gesellschaften kommen im Untersuchungsgebiet auch nicht näher untersuchte, von *Rubus fruticosus* agg. bzw. *Rubus corylifolius* agg. dominierte Gebüsche vor.

5.10.1 Rubo plicati-Sarothamnetum scoparii – Faltenbrombeer-Besenginster-Gebüsch (Tab. 17)

Der aufgenommene Bestand des Rubo plicati-Sarothamnetum scoparii stockt auf lehmigem Sand. Es kommen verschiedene Gehölzarten mit geringer Deckung in der Kraut- und Strauchschicht vor, so z. B. *Quercus robur*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus* und *Pinus sylvestris*. Es ist zu vermuten, dass die Sukzession mit der Zeit zu einem von diesen Arten dominierten Vorwaldstadium führen wird.

5.10.2 *Rubus idaeus*-[Sambuco racemosae-Salicion capreae]-Gesellschaft – Himbeer-Gebüsch (Tab. 17)

Diese Dominanzgesellschaft von *Rubus idaeus* wurde auf dem das Spülfeld umgebenden Wall aufgenommen. Andere *Rubus*-Arten sowie höherwüchsige Schlaggehölze fehlen der Aufnahme, so wie es von Weber (1999) in der Gesellschaftsbeschreibung erwähnt wird.

5.10.3 Salicetum capreae – Weidenröschen-Salweiden-Gebüsch (Tab. 17)

Die beiden aufgenommenen Bestände werden von *Salix caprea* dominiert. Weitere für diese Assoziation typische Waldpionierarten wie *Betula pendula* und die als Differenzialart eingestufte *Populus tremula* kommen ebenfalls vor.

5.10.4 Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae – Scharznessel-Robinien-Gehölz (Tab. 17)

Die Aufnahme J17 wurde aufgrund der Ordnungsdifferenzialart *Sambucus nigra* zu den Chelidonio majoris-Robinietalia pseudoacaciae gestellt. Innerhalb dieser Ordnung gibt es nur einen Verband, den Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae. Die Assoziationscharakterart des Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae, *Robinia pseudoacacia*, dominiert mit einer Deckung von über 50 % in der Baumschicht. Mit nur 12 Arten auf 30 m^2 ist dieser aus einer Gehölzpflanzung

hervorgegangene Bestand extrem artenarm.

Gesellschaftsnummer	Rh1	Rh2	Rh3		Rh4
Aufnahmenummer	B16	D09	A07	A13	J17
laufende Nummer	4	1	2	3	5
Teilfläche	17	11	8	6	18
Oberboden: Bodenart	Su	Su	Us		
Oberboden: pH-Wert [H2O]	5,83	6,14	5,16		
Oberboden: Glühverlust [%]	4,5	3,0	11,5		
Deckung gesamt [%]	90	95	90	99	95
Deckung B1 [%]	-	-	15	-	-
Deckung B2 [%]	-	-	-	-	80
Deckung S [%]	90	80	70	80	2
Deckung K [%]	10	40	60	70	70
Deckung M [%]	90	40	30	90	10
Aufnahmefläche [m^2]	10	10	100	100	30
Artenzahl	28	23	41	20	12
AC Rubo plicati-Sarothamnetum scoparii					
Cytisus scoparius ssp. *scoparius*	5	.	.	.	.
Rumex acetosa	1	.	.	.	.
OD Rubetalia plicati					
Scleropodium purum	4	2m	.	.	.
Dom. Rubus idaeus-Gesellschaft					
Rubus idaeus	.	5	.	.	.
AC Salicetum capreae					
Salix caprea (S)	.	.	3	4	.
Salix caprea (K)	.	.	r	.	.
AD					
Populus tremula	1	.	+	.	.
AC Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae					
Robinia pseudoacacia (B2)	.	.	.	.	4
Robinia pseudoacacia (S)	.	.	.	.	r
OD Chelidonio majoris-Robinietalia pseudoacaciae					
Sambucus nigra (S)	.	.	.	.	r
KC Rhamno-Prunetea					
Brachythecium rutabulum	.	3	2b	.	2a
Brachythecium rutabulum (E)	.	.	.	.	2m
Brachythecium rutabulum (X)	.	.	.	.	2m
Cirsium arvense	+	1	.	.	.
Dactylis glomerata ssp. *glomerata*	1	.	.	.	.
Elymus repens ssp. *repens*	.	1	.	.	.
KD mit Vaccinio-Piceetea					
Cerastium holosteoides	.	1	1	.	.
Brachythecium albicans	.	.	2a	.	.
Cerastium semidecandrum	.	.	1	.	.
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	.	.	2m	.	.
KD mit Vaccinio-Piceetea + Quercetea robori-petreae					
Calamagrostis epigejos	2m	1	2m	.	.
Sonstige Gehölze					
Betula pendula (S)	.	.	2a	.	.
Betula pendula (K)	.	.	.	r	.
Betula pubescens ssp. *pubescens* (B1)	.	.	2a	.	.
Frangula alnus (S)	r	.	.	.	.
Hippophae rhamnoides (K)	.	.	.	1	.
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (S)	+	.	.	.	.
Populus alba (K)	.	.	.	r	.
Prunus spinosa (S)	1	.	.	.	.
Quercus robur (K)	r	.	+	.	.
Rosa canina agg. (K)	+	.	.	r	.
Salix cinerea ssp. *cinerea* (S)	.	.	3	.	.
Sorbus aucuparia (S)	r	.	.	.	.
Sonstige Nicht-Gehölze					
Agrostis capillaris	.	1	2m	1	2m
Holcus lanatus	1	2a	2b	1	.
Achillea millefolium ssp. *millefolium*	2m	2m	.	1	.
Hypericum perforatum	+	.	1	1	.
Tanacetum vulgare	1	1	.	+	.
Cladonia pyxidata	.	2m	2m	.	.
Epilobium angustifolium	.	2a	1	.	.
Festuca rubra	2m	1	.	.	.
Galium aparine	.	2a	.	.	3
Holcus mollis	.	2a	.	.	2m
Lophocolea bidentata	2a	2m	.	.	.
Poa angustifolia	.	1	.	1	.
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*	.	.	+	1	.
Veronica arvensis	.	1	2m	.	.
Vicia tetrasperma	.	.	2m	+	.

Außerdem kommen je einmal vor:
Acer campestre (K) 5: +; *Agrimonia eupatoria* ssp. *eupatoria* 3: 1; *Aira caryophyllea* ssp. *caryophyllea* 2: 1; *Arrhenatherum elatius* 5: 1; *Artemisia vulgaris* 1: 1; *Atrichum undulatum* 5: 2m; *Bromus sterilis* 2: 2m; *Cardamine hirsuta* 2: 1; *Carex arenaria* 3: 2m; *Carex pilulifera* 2: 1; cf. *Bryum* spec. 2: 2m; *Cirsium vulgare* 3: 1; *Cladonia fimbriata* 2: 2m; *Epilobium montanum* 4: 1; *Epipactis helleborine* 4: 1; *Equisetum arvense* 4: 1; *Festuca rubra* ssp. *rubra* 2: 2b; *Hieracium pilosella* 2: 1; *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* 5: 1; *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* (E) 5: 2m; *Juncus effusus* 3: 1; *Lupinus polyphyllus* 4: 1; *Luzula campestris* 4: 1; *Luzula multiflora* 2: 1; *Myosotis ramosissima* 2: 1; *Oenothera spec.* 2: 1; *Ornithopus perpusillus* 2: 1; *Peltigera didactyla* 2: 2m; *Plagiomnium affine* 4: 2m; *Plantago lanceolata* 3: 2m; *Pleurozium schreberi* 4: 2a; *Poa* cf. *nemoralis/ palustris* 2: 2m; *Poa palustris* 1: 1; *Poa trivialis* ssp. *trivialis* 2: 2m; *Polytrichum juniperinum* 2: 2m; *Quercus rubra* (B2) 5: 3; *Quercus rubra (S)* 5: r; *Rumex acetosella* 2: 2m; *Salix viminalis* 3: +; *Senecio vernalis* 2: 1; *Sisymbrium altissimum* 1: 1; *Stellaria media* 5: 3; *Taraxacum sect. Ruderalia* 3: +; *Trifolium arvense* ssp. *arvense* 2: 2m; *Urtica dioica* ssp. *dioica* 1: 2a; *Verbascum densiflorum* 2: r; *Veronica chamaedrys* ssp. *chamaedrys* 4: 2m; *Vicia angustifolia* ssp. *angustifolia* 2: 2a; *Vicia* spec. 4: r.

Rh1 = Rubo plicati-Sarothamnetum
Rh2 = *Rubus idaeus*-Gesellschaft
Rh3 = Salicetum capreae
Rh4 = Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae

Tab. 17: Vegetationsaufnahmen der Klasse Rhamno-Prunetea.

5.11 Vaccinio-Piceetea – Boreal-hochmontane Nadelwälder

Aufnahmen der Klasse liegen von den Teilflächen 3, 10 und 11 vor. Teilweise handelt es sich um gepflanzte Kiefernforste, teilweise um spontan durch Samenanflug auf Offenflächen entstandene kieferndominierte Dickungen und Vorwälder. Aktuell dürfte nur noch die Teilfläche 10 fortstlich bewirtschaftet und genutzt werden. Aus der Klasse der Vaccinio-Piceetea wurde nur eine einzige Bodenprobe untersucht. Der pH-Wert von 3,8 ist für das Untersuchungsgebiet ungewöhnlich niedrig, für diese Gesellschaften aber normal. Der Gehalt an organischer Substanz im Boden liegt mit einem Wert von 5,5 % Glühverlust höher als es bei den meisten übrigen Gesellschaften des Untersuchungsgebietes der Fall ist.
Die Aufnahmen wurden zwei verschiedenen Assoziationen zugeordnet, die aber beide

zur Ordnung Piceetalia excelsae und darin zum Verband Dicrano-Pinion gehören.

5.11.1 Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris – Beerstrauch-Kiefernwald (Tab. 18)

Drei der fünf hier eingereihten Aufnahmen fehlen zwar Charakterarten dieser Assoziation; die Zuordnung ist aber trotzdem gerechtfertigt, da es sich hier um die Zentralassoziation des Verbandes handelt. Alle dokumentierten Bestände gehören der typischen Ausbildung des Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris an; sämtliche von BERG (2004) als für sie bezeichnend angegebenen Arten waren auch in unseren Aufnahmen vertreten: *Betula pendula*, *Rumex acetosella*, *Dryopteris carthusiana*, *Carex pilulifera*, *Agrostis capillaris* und *Calamagrostis epigejos*.

5.11.2 Cladino-Pinetum sylvestris – Flechten-Kiefernwald (Tab. 18)

Die beim Cladino-Pinetum sylvestris eingeordneten Bestände zeichnen sich durch das Vorhandensein mehrerer Charakterarten dieser Assoziation aus. Zu ihnen zählen *Corynephorus canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Teesdalia nudicaulis* und *Cladonia subulata*.

Tab. 18: Vegetationsaufnahmen des Verbandes Dicrano polyseti-Pinion sylvestris (O Piceetalia ex-

Gesellschaftsnummer	Va1					Va2	
laufende Nummer	**4**	**5**	**3**	**1**	**2**	**7**	**6**
Aufnahmenummer	A01	A02	B01	B14	S16	S12	S14
Teilfläche	10	10	10	10	3	3	3
Oberboden: Bodenart	Su	Sl	Ls	Su	S	Ss	S
Oberboden: pH [H2O]	3,75						
Oberboden: Glühverlust [%]	5,5						
Deckung gesamt [%]	75	95	80	90	60	30	15
Deckung B1 [%]	35	35	25	30	40	30	15
Deckung B2 [%]	35	25	15	10	5	<1	-
Deckung S [%]	1	8	-	5	<1	<1	-
Deckung K [%]	15	65	35	80	30	5	2
Deckung M [%]	22	80	40	60	40	<1	-
Aufnahmefläche [m²]	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	22	29	21	45	36	31	28
AC Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris							
Galium saxatile	.	.	1	2m	.	.	.
AD							
Dryopteris carthusiana	r	.	.	1	.	.	.
AC Cladonio-Pinetum sylvestris							
Corynephorus canescens	.	.	.	.	.	+	2m
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	.	2m	2m
Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	.	+	2m
Cladonia subulata	.	.	.	.	.	.	2m
VC Dicrano polyseti-Pinion sylvestris							
Scleropodium purum	2a	2a	2a	2m	.	.	.
Hylocomium splendens	2m	.	2m	2m	.	.	.
Cladonia scabriuscula	.	.	.	.	+	.	.
Veronica officinalis	.	.	.	1	.	.	.
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*	.	.	.	.	2m	.	.
VD							
Deschampsia flexuosa	2m	2m	2m	3	2a	2m	1
Betula pendula (B2)	2b	2a	2a	2a	+	r	.
Betula pendula (B1)	.	.	.	r	2a	1	.
Betula pendula (S)	.	.	.	+	.	+	.
Betula pendula (K)	.	.	.	.	.	1	.
Vaccinium myrtillus	2a	4	3	2m	.	.	.
Pleurozium schreberi	2m	2a	.	2m	.	.	.
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*	.	.	.	.	.	2m	2m
Frangula alnus (K)	r	.	+	.	.	.	.
Agrostis capillaris	.	.	.	.	2m	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	2m	.
Dicranum scoparium	.	2m	.	.	.	.	.
OC Piceetalia excelsae							
acium pilosella	.	.	.	.	2m	2m	Hier-1
Prunus serotina (K)	.	.	r	.	1	.	1
Rumex acetosella	.	.	.	+	1	1	.
Hypochaeris radicata	.	.	.	.	+	.	+
KC Vaccinio-Piceetea							
Carex arenaria	.	.	.	1	2m	1	.
KD							
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	+	+	1
Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	2m	2m
Ceratocapnos claviculata	.	+	.	1	.	.	.

Gesellschaftsnummer	Va1					Va2	
laufende Nummer	**4**	**5**	**3**	**1**	**2**	**7**	**6**
Aufnahmenummer	A01	A02	B01	B14	S16	S12	S14
Teilfläche	10	10	10	10	3	3	3
Luzula multiflora	.	.	.	1	.	1	.
Polytrichum juniperinum	.	.	.	.	2m	.	.
Sonstige Gehölze							
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (B1)	3	3	3	3	3	3	2a
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (B2)	1	1	2a	r	r	+	.
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (S)	.	2a	.	.	.	+	.
Quercus robur (B2)	.	2a	.	.	.	.	.
Quercus robur (K)	.	.	.	+	1	+	+
Sorbus aucuparia ssp. *aucuparia* (S)	.	r	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia ssp. *aucuparia* (K)	+	+	+	1	1	.	.
Rubus idaeus (K)	+	+	+	2b	.	.	.
Crataegus monogyna var. *monogyna* (B2)	.	.	.	.	r	.	.
Crataegus monogyna var. *monogyna* (S)	.	.	.	.	1	.	.
Crataegus monogyna var. *monogyna* (K)	.	.	.	.	1	1	1
Rosa rubiginosa (S)	.	+	.	.	.	.	.
Rosa rubiginosa (K)	.	.	r	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg. (S)	r	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg. (K)	+	.	+	.	.	.	.
Corylus avellana (K)	.	.	.	+	.	.	.
Hedera helix (K)	r	.	.	.	.	.	.
Picea abies (B2)	2a	.	.	.	.	.	.
Rosa canina agg. (K)	.	.	.	.	+	.	.
Rosa spec. (B2)	.	.	.	.	r	.	.
Rubus corylifolius agg. (K)	.	.	.	.	1	.	.
Rubus laciniatus (K)	.	+	.	.	.	.	.
Sambucus nigra (S)	.	.	.	+	.	.	.
Sambucus nigra (K)	.	.	.	+	.	.	.
Sonstige Nicht-Gehölze							Bra-
chythecium rutabulum	2a	4	2a	4	3	2m	.
Galium aparine	r	.	.	2m	1	+	.
Hypericum perforatum	.	.	.	1	1	2m	1
Brachythecium rutabulum (X)	2m	.	2m	2m	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	2m	2m	.	.	2m
Eurhynchium praelongum	2m	2m	2m	.	.	.	.
Hypnum jutlandicum (E)	2m	2m	2m	.	.	.	.
Taraxacum sect. *Ruderalia*	.	.	.	+	1	1	.
Aulacomnium androgynum (E)	2m	2m	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum (E)	.	2m	2m	.	.	.	.
Calamagrostis epigejos	.	+	.	1	.	.	.
Cladonia macilenta ssp. *macilenta* (E)	.	2m	.	.	.	.	2m
Cladonia spec.	.	.	.	.	.	2m	2m
Dicranum polysetum	.	2m	2m	.	.	.	.
Dicranum scoparium (E)	.	2m	2m	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	+	.	2m	.	.	.
Festuca rubra	.	.	.	.	2m	2m	.
Holcus lanatus	.	.	.	1	.	+	.
Hypnum jutlandicum (X)	2m	.	.	2m	.	.	.
Lepraria incana agg. (E)	2m	2m	.	.	.	.	.
Lophocolea heterophylla (E)	2m	.	2m	.	.	.	.
Lophocolea heterophylla (X)	2m	.	.	2m	.	.	.
Mycelis muralis	.	+	.	2m	.	.	.
Orthodontium lineare (E)	2m	2m	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*	.	.	.	.	r	1	.
Stellaria media agg.	.	.	.	1	+	.	.
Taraxacum spec.	.	.	.	.	+	+	.
Vicia lathyroides	.	.	.	.	.	1	1

Außerdem kommen je einmal vor:

Achillea millefolium ssp. *millefolium* 5: 1; *Agrostis vinealis* 6: 2m; *Aira praecox* 7: 1; *Amelanchier spicata* 4: r; *Arabidopsis thaliana* 6: +; *Arenaria serpyllifolia* ssp. *serpyllifolia* 6: +; *Carex hirta* 5: 2m; *Carex pilulifera* 3: 1; *Cephaloziella* spec. 6: 2m; *Cerastium semidecandrum* 6: +; *Cladonia coniocraea* (X) 7: 2m; *Cladonia fimbriata* 7: 2m; *Cladonia pleurota* 7: 2m; *Cladonia pyxidata* 7: 2m; *Conyza canadensis* 7: 1; *Dryopteris filix-mas* 4: 1; *Epilobium tetragonum* 4: 2m; *Equisetum arvense* 5: 1; *Eurhynchium praelongum* (X) 4: 2m; *Festuca rubra* ssp. *rubra* 4: 2m; *Galeopsis tetrahit* agg. 2: +; *Galium album* ssp. *album* 5: 1; *Glechoma hederacea* 4: 2m; *Heracleum sphondylium* 5: +; *Hieracium lachenalii* 4: +; *Humulus lupulus* 4: 1; *Hypnum cupressiforme* (X) 4: 2m; *Hypnum jutlandicum* 2: 2a; *Hypocenomyce scalaris* (E) 2: 2m; *Impatiens glandulifera* 4: 2m; *Lecanora conizaeoides* (E) 2: 2m; *Lophocolea bidentata* 2: 2m; *Moehringia trinervia* 4: 1; *Myosotis arvensis ssp. arvensis* 4: 1; 2a; *Plagiothecium succulentum* (E) 2: 2m; *Plantago lanceolata* 5: 1; *Pohlia nutans* 7: 2m; *Pohlia* spec. 7: 2m; *RSenecio* spec. 4: +; *Tanacetum vulgare* 5: 2a; *Trapeliopsis flexuosa* (T) 7: 2m; *Trifolium dubium* 5: +; *Vicia angustifolia* ssp. *angustifolia* 5: 1; *Vicia* spec. 5: +.

Va1 = Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris
Va2 = Cladino-Pinetum sylvestris

celsae, K Vaccinio-Piceetea).

5.12 Quercetea robori-petraeae – Bodensaure Eichen- und Buchenmischwälder

Nur eine Aufnahme aus dem Untersuchungsgebiet wurde den Quercetea robori-petraeae zugeordnet. Zwar fehlen in ihr die von SPANGENBERG (2004) angegebenen Klassencharakterarten. Die Kennarten der beiden anderen, besser charakterisierten Waldklassen grundwasserferner Standorte, der Vaccinio-Piceetea und der Carpino-Fagetea, kamen jedoch ebenfalls nicht vor. Somit ergab sich die Zuordnung zu dieser standörtlich und floristisch zwischen den beiden anderen vermittelnden Klasse.

5.12.1 Betulo pendulae-Quercetum roboris (Tab. 19)

Die einzige Aufnahme stammt aus einem älteren Waldstück auf Teilfläche 17 am Rand des Untersuchungsgebietes, wo neben *Betula pendula* auch alte Eichen stocken. Möglicherweise gehören im Untersuchungsgebiet auch noch einige Bereiche von Teilfläche 10 zu dieser Assoziation. Die Zuordnung der Aufnahme C06 zum Verband Quercion roboris war eindeutig. Nach SPANGENBERG (2004) enthält die Klasse nur eine einzige Ordnung. In der Aufnahme kommen viele Arten vor, die diesen Verband gegenüber dem Luzulo-Fagion differenzieren. Das Betulo pendulae-Quercetum roboris ist die Zentralassoziation dieses Verbandes und hat aus diesem Grunde keine eigenen Charakterarten.

Tab. 19: Vegetationaufnahme des Betulo pendulae-Quercetum roboris (V Quercion ro-

Gesellschaftsnummer	**Qu1**
Aufnahmenummer	C06
Teilfläche	17
Oberboden: Bodenart	Su
Oberboden: pH [H2O]	5,93
Oberboden: Glühverlust [%]	4,5
Deckung gesamt [%]	99
Deckung B1 [%]	45
Deckung B2 [%]	10
Deckung S [%]	20
Deckung K [%]	50
Deckung M [%]	70
Aufnahmefläche [m^2]	100
Artenzahl	43
VD Quercion robori-petreae	
Scleropodium purum	4
Betula pendula (B1)	3
Betula pendula (B2)	2a
Agrostis capillaris	2a
Frangula alnus (S)	2a
KD Quercetea robori-petreae	
Deschampsia flexuosa	2a
Rubus idaeus (S)	r
Rubus idaeus (K)	2m
Vaccinium myrtillus	2m
Sonstige Gehölze	
Lonicera xylosteum (S)	2a
Acer pseudoplatanus	1
Crataegus rhipidophylla (S)	1
Crataegus rhipidophylla (K)	1
Quercus robur (K)	1
Rosa canina agg.	1
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris* (B2)	+
Prunus serotina (K)	+
Quercus robur (B2)	+
Sorbus aucuparia (K)	+
Salix cinerea ssp. *cinerea* (S)	r
Sonstige Nicht-Gehölze	
Dactylis glomerata ssp. *glomerata*	2b
Poa nemoralis	2b
Brachythecium rutabulum	2a
Ajuga reptans	2m
Aulacomnium androgynum (E)	2m
Brachythecium rutabulum (X)	2m
Cladonia fimbriata (X)	2m
Cladonia spec. (X)	2m
Deschampsia cespitosa	2m
Dicranoweisia cirrata (E)	2m
Dicranum scoparium (E)	2m
Eurhynchium praelongum (E)	2m
Hypnum cupressiforme (E)	2m
Lophocolea heterophylla (E)	2m
Plagiomnium affine	2m
Arrhenatherum elatius	1
Carex acuta	1
Carex hirta	1
Galium aparine	1
Hypericum maculatum	1
Poa angustifolia	1
Ranunculus repens	1
Vicia angustifolia ssp. *segetalis*	1
Carpinus betulus	+
Dryopteris carthusiana	+
Lathyrus pratensis	+
Epipactis helleborine	r
Linaria vulgaris	v

boris, O Quercetalia robori-petraeae, K Quercetea robori-petraeae).

5.13 Gefährdete Pflanzengesellschaften

Tab. 20: Gefährdete Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes und ihr Gefährdungsgrad bezogen auf Gesamtdeutschland (D), das norddeutsche Tiefland (TL) und Niedersachsen (NI).
In den beiden deutschen Listen (RENNWALD 2002) bedeuten: 0 = verschwunden; 1 = vom Verschwinden bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung anzunehmen; R = extrem selten; V = zurückgehend (Vorwarnliste); * = nicht gefährdet. Bezieht sich die Bewertung nur auf eine bestimmte im Gebiet auftretende Ausbildung, ist diese hinter dem Gesellschaftsnamen (...) angegeben. In der niedersächsischen Liste (PREISING & al. 1993 ff.) bedeuten: A1 = ausgestorben; A2 = akut vom Aussterben bedroht; A3 = stark gefährdet; A4 = gefährdet; A5 = durch Artenverarmung gefährdet; A6 = potenziell gefährdet; A7 = nicht gefährdet; B1 = besonders schutzwürdig, alle noch vorhandenen Bestände sind zu erhalten; B2 = Bestände sind in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet möglichst zahlreich zu erhalten; B 3 = Bestände sind insgesamt wirkungsvoller zu erhalten, d. h. es genügt, ausgewählte Bestände mit naturschutzrechtlichen Mitteln zu sichern; B4 = Bestände sollten in ausgewählten Bereichen nutzungsintegriert gesichert werden; B5 = ungefährdete Pflanzengesellschaften, auf deren Erhaltung geachtet werden sollte; B6 = derzeit kein besonderer Schutz notwendig; – = entsprechender Teilband noch nicht erschienen; n. b. = Gesellschaft nicht berücksichtigt, obwohl entsprechender Teilband schon erschienen ist.

Nr.	Gesellschaft	D	TL	NI	
K. Polygono-Poetea annuae					
Po1	Rumici acetosellae-Spergularietum rubrae	*	*	A7	B5
K. Sisymbrietea					
Si1	Descurainietum sophiae	*	*	A4	B4
K. Calluno-Ulicetea					
Ca1	Genisto pilosae-Callunetum vulgaris			–	
K. Koelerio-Corynephoretea					
Ko1	Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis	*	*	A4	B3
Ko2	Agrostietum vinealis	3	3	A4	B3
Ko3	Carici arenariae-Airetum praecocis	3	3	A4	B3
Ko4	Airo-Festucetum	3	3	A4	B2
Ko5	Vulpietum myuri	3	2	A4	B1
Ko6	Diantho deltoidis-Armerietum elongatae	3	3	A3	B1
Ko7	Poo compressae-Saxifragetum tridactylitae	*	*	A4	B3
K. Molinio-Arrhenatheretea					
Mo1	*Festuca rubra-Agrostis capillaris*-[Arrhenatherion elatioris]-Ges.	3/*	2/*	n. b.	
Mo2	Arrhenatheretum elatioris (Ausbildungen ruderaler Standorte)	*	*	A3–5	B2, 4, 5
K. Trifolio-Geranietea sanguinei					
Tr1	Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis (ohne *Lathyrus linifolius*)	*	*	n. b.	
Tr2	Agrimonio eupatoriae-Trifolietum medii	V	V	A4	B5
Tr3	Galio albi-Astragaletum glycyphylli	*	V	n. b.	
K. Artemisietea vulgaris					
Ar1	Senecioni-Epilobietum angustifolii	*	*	A7	B6
Ar2	Corydalido claviculatae-Epilobietum angustifolii	*	*	A7	B6
Ar3	Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji	*	*	n. b.	
Ar4	Elymo repentis-Rubetum caesii	*	*	n. b.	
Ar5	Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris	*	*	A4+7	B5
Ar6	Berteroetum incanae	*	*	A4	B3
Syntaxonomische Einordnung unklar					
Ge1	*Geranium purpureum*-Bestände	n. b.	n. b.	n. b.	
K. Rhamno-Prunetea					
Rh1	Rubo plicati-Sorathamnetum scoparii	*	*	A3	B3
Rh2	*Rubus idaeus*-[Sambuco racemosae-Salicion capreae]-Ges.	*	*	n. b.	
Rh3	Salicetum capreae	*	*	n. b.	
Rh4	Balloto nigrae-Robinietum pseudoacaciae	*	*	n. b.	
K. Vaccinio-Piceetea					
Va1	Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris	3/*	3/*	A4+5	B2
Va2	Cladino-Pinetum sylvestris	1	1	A4+5	B2
K. Quercetea robori-petraeae					
Qu1	Betulo pendulae-Quercetum roboris	2	2	A4+5	B1

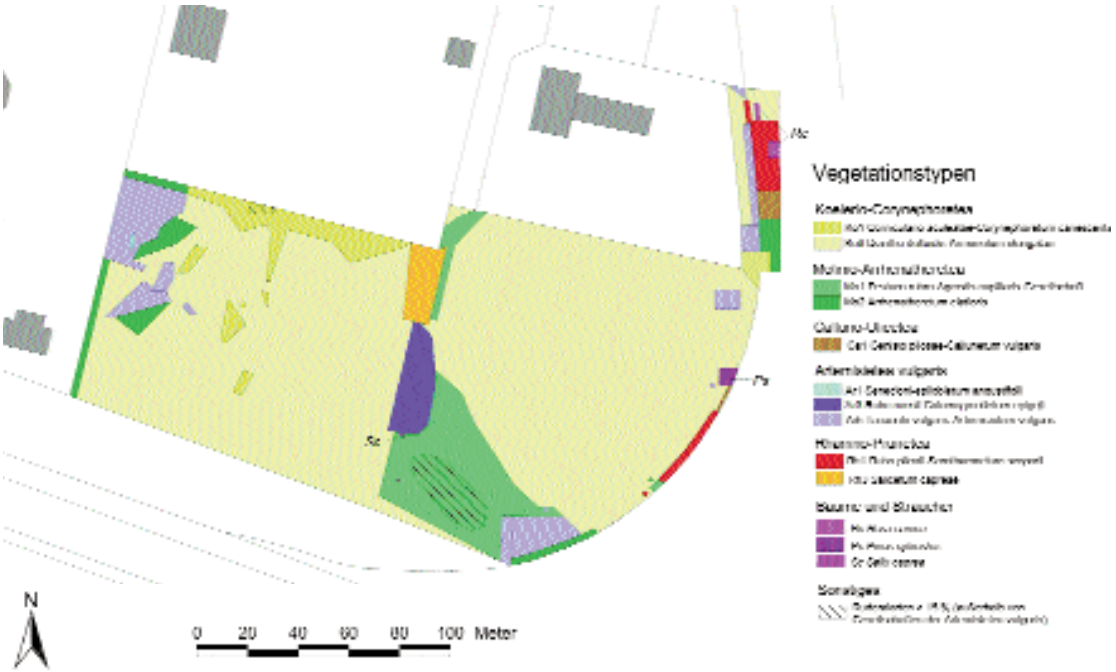


Abb. 13: Exemplarische Vegetationskarte des Gesellschaftsmosaiks auf den Teilflächen 1 und 6.

6. Naturschutzwert und Pflegekonzept

Unsere Untersuchungen belegen, dass das Industriegebiet Lüneburger Hafen aus Naturschutzsicht eine große Bedeutung hat. Im Folgenden werden nach einer kurzen Erläuterung wesentlicher Ergebnisse der Bestandserhebung und -analyse Gedanken zu einem Pflegekonzept für die wertvollen Biotope im Untersuchungsgebiet vorgestellt.

6.1 Bauleitplanerische und landesplanerische Festlegungen

Laut dem Flächennutzungsplan aus dem Jahr 1981 sowie dem Bebauungsplan von 1974 sind die Flächen des Untersuchungsgebietes im Wesentlichen für gewerblich-industrielle Bebauung vorgesehen. Unterschieden wird zwischen Gewerbegebieten, Industriegebieten und dem Sondergebiet Hafen, welches nur für Hafenflächen und die Ansiedlung hafengebundener Industrie zulässig ist.
Im südöstlichen Teil des Industriegebietes befindet sich ein zu erhaltendes prähistorisches Hügelgrab. Aus Gründen des Sicht- und Immissionsschutzes sind entlang der Bundesstraße (zwischen der B 216 und dem Industriegebiet) Flächen für die Forstwirtschaft festgelegt.
Im Entwurf eines Landschaftsplanes aus dem Jahr 1996, der zur Vorbereitung einer Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes dienen sollte, sind die folgenden nach § 28a NNatG geschützten Biotope aufgeführt:

- Trocken- und Magerrasen auf den Teilflächen 1, 6, 21 (westliche Verkehrsinsel), dem westlichen Teil der Fläche 31 und einem unbewirtschafteten Bereich zwischen den Gleisanlagen von Fläche 15.
- Zwergstrauchheiden auf den Teilflächen 3 und 7, dem nördlichen Teil der Fläche 5 sowie dem westlichen Teil der Fläche 26.

Als Pflege- und Entwicklungsmaßnahme ist für diese Gebiete die Beseitigung des Gehölzaufwuchses bei ansonsten freier Sukzession vorgesehen.
Fläche 11 und ein Teil der Fläche 10 sind keine geschützten Biotope, die Brach- und Ruderalfluren werden im Planungsentwurf jedoch als wertvoll angesehen. Die Autoren schlagen vor, bei zeitweiliger Kontrolle der Entwicklung diese Biotope der Sukzession zu überlassen.

6.2 Bestandsanalyse

6.2.1 Gefährdete und geschützte Arten

Mit 444 nachgewiesenen Sippen weist das Untersuchungsgebiet einen außergewöhnlichen Pflanzenartenreichtum auf. Von den vorkommenden Sippen stehen zudem 22 auf der Roten Liste des niedersächsischen Tieflandes, 14 sind sogar bundesweit gefährdet (vgl. Tab. 1). Im Lüneburger Stadtgebiet dürfte es nur wenige weitere Bereiche geben, wo auf vergleichbarer Fläche ähnlich viele bedrohte Arten siedeln. Hervorzuheben ist zudem, dass einige der Rote-Liste-Arten im Hafengebiet in größeren Populationen auf zahlreichen Teilflächen vorkommen (vgl. Tab. 2). Das Areal ist damit aus Sicht des Pflanzenartenschutzes besonders wertvoll.

Um flächenbezogene Wertdifferenzierungen auf Grundlage des Kriteriums „Gefährdung" abzuleiten, wurde die Anzahl gefährdeter Sippen pro Untersuchungsfläche ermittelt (Tab. 2). Eine weitergehende Differenzierung für die Bewertung erfolgte anhand der unterschiedlichen Gefährdungskategorien und Bestandsgrößen der vorkommenden Sippen. Hervorgehoben wurden darüber hinaus Sippen, die nur auf jeweils einer Teilfläche des Untersuchungsgebietes auftreten, womit diesen Flächen für den lokalen Erhalt der Sippen eine besondere Bedeutung beizumessen ist. Bei der Bewertung muss auch in Rechnung gestellt werden, dass einige der vorkommenden gefährdeten Arten hier erst in jüngerer Zeit vom Menschen eingeschleppt wurden und hier daher vermutlich (noch) nicht etabliert sind. Höchstwahrscheinlich gilt dies für die Moosart *Hedwigia ciliata*, die im niedersächsichen Tiefland als vom Aussterben bedroht gilt. Ihre Vorkommen auf den Teilflächen 9 und 11 wurden daher nicht als wertgebend berücksichtigt.

Das für den Pflanzenartenschutz bedeutsamste Gebiet ist Teilfläche 3, ein Biotopmosaik aus Sandheide, diversen Magerrasen und Pionierwald. Die von Magerrasen geprägten Flächen 1 und 6 folgen an zweiter Stelle. Den dritthöchsten Wert erreichen die Flächen 8, 9 und 11, gefolgt von 7 und 21. Bei den Teilflächen 14, 15 und 17 handelt es sich um Straßenränder und Bahnanlagen, die sich nur bedingt entwickeln lassen; die dortigen Gestaltungsmöglichkeiten sind begrenzt. Die restlichen Gebiete heben sich aufgrund ihrer geringen Anzahl an Rote-Listen-Arten unter dem Gesichtspunkt der Gefährdung nicht sonderlich hervor.
Von den gefährdeten Arten sind elf durch verschiedene Rechtsakte geschützt. Drei von ihnen sind in der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgeführt, zehn Arten tauchen unter den Schutzkategorien „besonders geschützt" bzw. „streng geschützt" in der Bundesartenschutzverordnung auf. Mit sieben Sippen weist Fläche 3 die größte Anzahl geschützter Arten auf (vgl. Behm & al. in Dengler & Kaiser 2003: 69).

6.2.2 Gefährdete und geschützte Biotoptypen

Aus unserer Kartierung der Biotoptypen (vgl. Dengler & Kaiser 2003) nach dem Schlüssel von von Drachenfels (1994) geht hervor, dass einige der vorkommenden Einheiten in Niedersachsen „stark gefährdet bzw. stark beeinträchtigt" (Kategorie 2) sind (vgl. von Drachenfels 1996): trockene Sandheide (HCT), Silbergrasflur (RSS), basenreicher Sand-Magerrasen (RSR), sonstiger Sand-Magerrasen (RSZ), mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA), Strauch-Baumhecke (HFM) und Kiefernwald armer, trockener Sandböden (WKT). Zu den „gefährdeten bzw. beeinträchtigten" Biotoptypen der Stufe 3 zählt das Brombeer-Faulbaum-Gebüsch (BSF). Als „gefährdetes Degenerationsstadium" (Kategorie 3d) wird die halbruderale Gras- und Staudenflur trockenwarmer Standorte (UHT) eingestuft. Einige weitere Biotoptypen gelten noch nicht als landesweit gefährdet, sie sind jedoch in der Vorwarnliste aufgeführt: Birken- und Zitterpappel-Pionierwald (WPB), Kiefern-Pionierwald (WPN), sonstiger Pionierwald (WPS), sonstiges Sukzessionsgebüsch (BRS), Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte (URF), artenreicher Scherrasen (GRR) und Siedlungsgehölze aus überwiegend einheimischen Arten (HSE).
Anhand der unterschiedlichen Gefährdungskategorien der auf den einzelnen Flächen vorkommenden Biotoptypen ergibt sich die in Tab. 21 angeführte Hierarchisierung der Teilflächen.

Tab. 21: Bewertung der Teilflächen aufgrund des Vorkommens gefährdeter Biotoptypen. ( ) = teilweise

Teilflächen	Gefährdungsgrad (RL Nds.)	Wert
1, 2, 6, 12, 14, 16, 19, 23, (3), (8), (9), (10), (15), (17), (21)	2	sehr hoch
(11)	3	hoch
13, 22, (10), (11), (17), (20)	Vorwarnliste	mittel
4, 5, 7, 18, 24	nicht gefährdet	gering

Bei den Biotoptypen, die im NNatG unter § 28a (1) Nr. 2 geschützt werden und im Untersuchungsgebiet vorkommen, handelt es sich um Heiden und Magerrasen. Insbesondere die Teilflächen 1, 3, 6, 8, 9 und 28 lassen sich mit größeren Flächenanteilen den § 28a-Biotopen zuordnen. Auf den Teilflächen 2, 10, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 26, 29 und 31 werden kaum die Mindestflächengrößen nach VON DRACHENFELS (1994) erreicht, sie enthalten jedoch ebenfalls die kennzeichnenden Arten der geschützten Biotoptypen.
Auf den Flächen, die 1996 bereits kartiert wurden (vgl. 6.1), sind die entsprechenden § 28a-Biotope noch heute vorhanden. Im Laufe der Zeit stellte sich jedoch eine zunehmende Verbuschung ein, welche vielfach zu einem Flächenrückgang der geschützten Biotoptypen führte. Insbesondere auf den Flächen 3, 7, 15, 21, 26 und 31 ist daher ein entsprechender Wertverlust zu verzeichnen.

6.2.3 Funktion im Biotopverbund

Bei fortschreitender Nutzung der zur Verfügung stehenden Flächen im Industriegebiet Lüneburger Hafen stellt die zunehmende Verinselung wertvoller Biotope ein Problem dar. Eine weitere Bebauung kann Biotope insgesamt zerstören oder ihre Wertigkeit durch Verkleinerung und Isolierung herabsetzen. Bei einer fortschreitenden Bebauung wäre es sinnvoll, darauf zu achten, dass ein Biotopverbund durch Trittsteinbiotope bzw. lineare Verbindungen bestehen bleibt oder neu entwickelt wird. In besonderem Maße zu schützen sind daher größere zusammenhängende Flächen wie auch Biotoptypen, die eine Vernetzungsfunktion erfüllen. – Im Untersuchungsgebiet sind nur begrenzt Möglichkeiten gegeben, Trittsteinbiotope und Korridore zwischen den größeren Biotopen zu errichten. Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den Straßenrändern, den Kanalböschungen und den Bahnanlagen zu.

6.3 Gedanken zu einem Pflegekonzept

Bei der Zielbestimmung für die Entwicklung der Flächen im Untersuchungsgebiet ist aus naturschutzfachlicher Sicht eine Orientierung an den Belangen des Arten- und Biotopschutzes sinnvoll. Entsprechend der rechtlichen Vorgabe des § 28a NNatG sollte die Sicherung des Fortbestandes der § 28a-Biotoptypen in der gegenwärtigen Flächengröße angestrebt werden, wobei Flexibilität in der räumlichen Lage der Naturschutzvorrangflächen besteht, d. h. die Flächen müssen nicht zwingend auf Dauer an der gleichen Lokalität erhalten werden. Bei der Neuentwicklung entsprechender Biotope ist darauf zu achten, dass sie sich von ihrer Lage her in einem funktionsfähigen Biotopverbund befinden.
Bei den vorrangig zu erhaltenden oder zu entwickelnden Biotopen handelt es sich um solche trockener, nährstoffarmer Standorte des Offenlandes wie unterschiedlich ausgestaltete Magerrasen und Sandheiden. Zur Ziel-Artenausstattung zählen unter anderem die für die vorkommenden Biotope typischen Rote-Liste-Arten sowie die im Gebiet vorhandenen gesetzlich geschützten Arten.
Unserer Untersuchung nach kommt den Teilflächen 1, 3 und 6 die höchste Bedeutung zu. Sie sind daher prioritär zu schützen. Das Ziel auf diesen und weiteren Flächen ist der Schutz und die Erhaltung trockener Sand-Magerrasen bzw. Sandheide.
Für den Erhalt der § 28a-Biotope sind Pflegemaßnahmen notwendig, da sie kulturbedingt sind. Pflegemaßnahmen sollten die Flächen offen halten und somit ein Fortschreiten der natürlichen Sukzession ab einem gewissen Grad unterbinden. Magerrasen und Sandheiden sind ohne regelmäßige Pflege Biotope auf Zeit, d. h. sie stellen ein Zwischenstadium der natürlichen Sukzession im Übergang vom offenen Sandboden zum Wald

dar. Das Entwicklungsziel für diese Flächen ist daher nicht statisch zu verstehen, sondern mit einer für diese Biotope charakteristischen Dynamik zu verbinden. Magerrasen und Heide sollen sich von den Pionierstadien bis zu einem gewissen Grad entwickeln. Sobald die durch eintretende Verwaldung gekennzeichnete Toleranzgrenze erreicht ist, muss von Menschenhand pflegend eingegriffen werden, um durch eine Rückführung in das Anfangsstadium den dynamischen Prozess von vorne beginnen zu lassen (vgl. KAISER 2004). Unter den spezifischen Rahmenbedingungen eines Industriegebietes sind verschiedene Ansätze denkbar, diese Pflegeziele überhaupt und dazu möglichst effizient und kostengünstig zu erreichen:

- In den stark verbuschten Bereichen sollte in der Zeit zwischen Oktober und Februar eine mechanische Entkusselung und die Beseitigung des Gehölzschnitts durch Verbrennen oder Abtransport erfolgen. Eine solche Maßnahme ließe sich auf Grundlage der Eingriffsregelung als adäquate Kompensation festsetzen, wenn neue Eingriffe entstehen, sofern ähnliche Werte und Funktionen vom Eingriff betroffen sind.
- Da auch auf den genutzten Gewerbegrundstücken jeweils nur ein Teil der Fläche durch Gebäude und Nebenflächen versiegelt ist, könnte die umgebende Grünfläche ihren Wert für den Arten- und Biotopschutz weitgehend behalten oder neu entfalten, wenn sie nicht intensiv gärtnerisch gestaltet und gepflegt wird. Dies setzt voraus, dass den Flächeneignern der ökologische Wert und auch die Ästhetik der Magerbiotope nahe gebracht sowie die mögliche Ersparnis gegenüber einer aufwändigen gärtnerischen Anlage deutlich gemacht wird. Heiden und Magerrasen als charakteristische Elemente der historischen Kulturlandschaft der Lüneburger Heide auf den Gewerbeflächen können eine besondere Identifikation der Betriebe mit dem Standort Lüneburg symbolisieren. Gleichzeitig muss den Betrieben im Interesse der Akzeptanz ein Entgegenkommen zugebilligt werden, wenn sie eine solche Fläche später im Rahmen einer betrieblichen Erweiterung anderweitig nutzen wollen.
- Ähnliches gilt für die Anlage und Pflege der Begleitflächen der Verkehrsanlagen. Wie das Vorkommen zahlreicher Rote-Liste-Arten an der Kanalböschung und an einem Teil der Straßenränder zeigt, können diese bei Verzicht auf Pflanzungen und Düngung sowie bei extensiver Pflege durchaus wertvolle Biotope darstellen. Das konträre Negativbeispiel zeigt die Straßenböschung, die durch die Vegetationsaufnahme J17 in Tab. 17 dokumentiert ist. Hier wurden nicht-heimische Gehölze (*Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra*) gepflanzt. Da *Robinia* durch ihre Wurzelknöllchen zudem für einen massiven Stickstoffeintrag in den Boden sorgt, entwickelte sich eine extrem artenarme Bodenvegetation aus „Allerweltsarten".
- Zumindest bei neuen Gebäuden sollte von vornherein eine Dachbegrünung angestrebt werden, die für viele Pflanzen- und Tierarten der Trockenbiotope Ausweich- und Trittsteinhabitate bieten könnte.

7. Fazit und Ausblick

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) stellt in § 1 klar, dass Natur und Landschaft auch im besiedelten Bereich zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen sind. Das studentische Projekt ist am Beispiel des Industriegebietes Lüneburger Hafen der Frage nachgegangen, ob auch ein Gewerbegebiet einen Beitrag zum Naturschutz leisten kann. Die umfangreichen floristischen und vegetationskundlichen Bestandsaufnahmen zeigen, dass sich tatsächlich diverse gefährdete Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen in diesem Raum eingefunden haben, und zwar insbesondere solche des mageren trockenen Offenlandes wie Sandheiden und Sandmagerrasen. Damit haben sich in einem Industriegebiet Elemente eingestellt, die typisch für die historische Kulturlandschaft der Lüneburger Heide waren und nach Aufgabe der so genannten Heidebauernwirtschaft bis auf geringe Reliktflächen aus diesem Naturraum verschwunden sind (KAISER 1994). Dem Naturschutz gelingt es nur mir hohem Aufwand, durch aufwendige Pflegemaßnahmen entsprechende Restvorkommen auf einigen exemplarischen Flächen wie im Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide" zu erhalten (LÜTKEPOHL & KAISER 1997). Im Industriegebiet Lüneburger Hafen entstanden entsprechende Vegetationsausbildungen für den Naturschutz zum Nulltarif, nachdem die Flächen von den dort stockenden Kiefernforsten geräumt wurden und dann längere Zeit der

Eigenentwicklung überlassen blieben, da sie für die industrielle Nutzung zumindest vorübergehend nicht benötigt wurden.

Die beschriebene Entwicklung zeigt, dass Kiefernforst-Standorte ein hohes Entwicklungspotenzial für Vegetationsausbildungen des mageren Offenlandes haben können. Weiterhin zeigt die Entwicklung, dass industrielle Nutzung und Naturschutz sich nicht ausschließen müssen. Vielmehr weisen Industrie- und Gewerbegebiete im Vergleich zu anderen besiedelten Bereichen sogar überdurchschnittlich gute Voraussetzungen für ein Nebeneinander von Mensch und Natur auf. Dieses ergibt sich daraus, dass Industriebetriebe im Gegensatz zu den Anwohnern auf privaten Hausgrundstücken in der Regel kein gesteigertes Interesse an einer aufwändigen und kostenintensiven gärtnerischen Pflege ihrer Außenanlagen haben. Daher kommt es viel weniger zu starken Standortüberformungen in Folge von Düngereinsatz und Beregnung. Wildwuchs wird in gewissem Umfang eher toleriert. So finden sich in Industriegebieten immer wieder noch nicht oder nicht mehr genutzte Teilflächen, auf denen zumindest zeitweilig natürliche Entwicklungsprozesse ablaufen können und Lebensräume für Tiere und Pflanzen entstehen (siehe beispielsweise Abs 1992, Dettmar 1992, 1995, Schädler 1999, Hamann & Schulte 2002).

Welche Folgerungen kann der Naturschutz aus diesen Erkenntnissen ziehen? Ungewöhnliche Ausgangsbedingungen erfordern auch ungewöhnliche Lösungen und Strategien. Da es sich bei den einen hohen Naturschutzwert ausmachenden Flächen im Industriegebiet Lüneburger Hafen durchweg um junge Biotope handelt, die aus Sukzession auf Offensandflächen hervorgegangen sind, liegt es für dieses und andere Industrie- und Gewerbegebiete nahe, ein flexibles Konzept des Naturschutzes unter Akzeptanz der zeitlichen Befristung zu realisieren. Ohne dass Kosten für Flächenbereitstellung und Pflege entstehen, können sich zumindest temporär sehr wertvolle Biotope entwickeln. Dabei reicht es aus, dass die im Industrie- oder Gewerbegebiet tätigen Betriebe und die Flächen bereitstellenden Kommunen der Natur immer dann freien Lauf lassen, wenn Flächen zumindest vorübergehend nicht in anderer Weise benötigt werden. Hierzu lassen sich die Betriebe und Kommunen aber nur dann motivieren, wenn der Naturschutz im Falle dessen, dass eine auf diese Weise für den Naturschutz wertvoll gewordene Fläche wieder einer Nutzung zugeführt werden soll, dieses zu akzeptieren bereit ist. So entsteht eine klassische „Win-Win-Situation“. Der Naturschutz erhält zum Nulltarif zumindest vorübergehend Flächen für den Prozess- und Artenschutz. Die Betriebe und Kommunen ersparen sich aufwendige Pflegearbeiten, die dazu dienen, die Entwicklung wertvoller Biotope zu verhindern, die beispielsweise bei einer betrieblichen Erweiterung Probleme bereiten würden, und können gleichzeitig ihr Image mit Naturschutzleistungen fördern.

Da in Industrie- und Gewerbegebieten immer wieder einzelne Flächen noch nicht oder nicht mehr genutzt werden, ergeben sich für den Naturschutz auch immer wieder Chancen, zumindest temporär die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zu fördern. Der Naturschutz muss sich dabei allerdings von dem Anspruch freimachen, eine einmal als wertvoll erkannte Fläche zwingend auf Dauer an der gleichen Stelle und im gleichen Zustand zu erhalten. Dort wo vorhersehbar ist, dass Flächen über lange Zeit keiner anderen Verwendung zugeführt werden, kann der Naturschutz darüber hinaus überlegen, ob er neben dem kostenlosen Prozessschutz gezielte Pflegemaßnahmen ergreifen will, um bestimmte Naturschutzwerte und -funktionen zu stabilisieren.

Bei der Ausweisung zukünftiger Industrie- und Gewerbegebiete sollte die oben beschriebene Flexibilität des Naturschutzes aus Gründen der Rechtssicherheit von vornherein geregelt werden. Sofern sichergestellt werden kann, dass bestimmte konkrete Flächen oder zumindest bestimmte räumlich wechselnde Flächenanteile des Gebietes auf Dauer dem Naturschutz bereitstehen, so können diese bei der Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung als Teilkompensation angerechnet werden. Wollen die planaufstellenden Kommunen diese Selbstbindung nicht eingehen, so sollte ihnen und den sich ansiedelnden Betrieben zumindest der Freiraum eröffnet werden, dass sich mehr oder weniger unbeabsichtigt einstellende Naturschutzwerte keine Hürden für die betriebliche Entwicklung darstellen dürfen. In diesem Zusammenhang wäre beispielsweise aus rechtlicher Sicht zu klären, ob die untere Naturschutzbehörde mit Bezug auf § 28a (5) beziehungsweise § 28b (4) NNatG für ein neu auszuweisendes Industrie- oder Gewerbegebiet eine pauschale Zusage geben kann, dass während der Nutzung des Gebietes neu entstehende nach § 28a oder 28b NNatG besonders geschützte Biotope ohne die Verpflichtung der Durchführung von Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen wieder be-

seitigt werden dürfen. Selbstverständlich dürfen bei einem derartigen „Freibrief“ entsprechende Flächenentwicklungen nicht als Kompensationsmaßnahmen im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung angerechnet werden. Gegebenenfalls ist der Gesetzgeber an dieser Stelle gefordert, eine vergleichbare Regelung einzuführen, wie sie der § 30 (2) BNatSchG eröffnet: „Die Länder können auch für den Fall Ausnahmen zulassen, dass während der Laufzeit vertraglicher Vereinbarungen oder der Teilnahme an öffentlichen Programmen zur Bewirtschaftungsbeschränkung ein Biotop im Sinne des Absatzes 1 entstanden ist.“

8. Zusammenfassung

Im Jahr 2002 wurde ein Teil des im Osten der Stadt Lüneburg gelegenen Industriegebietes Lüneburger Hafen floristisch und vegetationskundlich untersucht. Das Gebiet zeichnet sich dadurch aus, dass auf zur Zeit un- oder wenig genutzten Flächen verschiedene Pflanzengesellschaften des mageren trockenen Offenlandes vorkommen. Sandheiden und Sandmagerrasen nehmen große Flächenanteile ein, aber auch Ruderalgesellschaften, Grünlandgesellschaften und Gehölzgesellschaften kommen vor. Es konnten 356 Gefäßpflanzen-, 51 Moos- und 37 Flechtensippen nachgewiesen werden. Davon sind 22 in der regionalen Roten Liste als gefährdet eingestuft, was den Naturschutzwert des Gebietes unterstreicht.
Die im Gebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften werden ausführlich beschrieben, ihre syntaxonomische Einordnung diskutiert und ihre räumliche Verteilung exemplarisch für eine Teilfläche in einer Vegetationskarte dargestellt. Den gefährdeten und chorologisch interessanten Pflanzenarten des Untersuchungsgebietes ist ein spezielles Kapitel gewidmet. Abschließend werden die Ergebnisse aus Naturschutzsicht diskutiert.

Danksagung

Ohne die umfangreichen Datenerhebungen und Auswertungen, welche alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Projektes gemeinsam durchgeführt haben, wäre diese Veröffentlichung nicht möglich gewesen. Deshalb gilt unser Dank Andrea Schütt, Beate Gollnast, Daniela Schröder, Heike Lipper, Henning Bracker, Jan Eggers, Jenny Behm, Julia Schröder, geb. Krebs, Kerstin Engelhard, Muriel Hermann, Pascale Zumstein, Steffen Saath, Tanja Stahl, sowie Elke Spang und Thorsten Heinze besonders auch für das Aufbereiten der GIS-Daten und nicht zuletzt Maike Eisenberg und Swantje Löbel, die den Kurs als Hiwis begleitet haben. Herrn Jäkel von der unteren Naturschutzbehörde möchten wir für die Idee zu diesem Projekt danken. Er wie auch das Vermessungsamt/Geodaten, das Bauamt und das Stadtplanungsamt der Stadt Lüneburg haben uns hilfsbereit und unbürokratisch mit Informationen und Kartenmaterial versorgt. Julia Schröder, geb. Krebs möchten wir für die Überlassung von Daten aus ihrer Diplomarbeit danken. Ferner haben uns Dr. habil. Carsten Hobohm, Lüneburg, mit einigen interessanten Informationen zum Gebiet und Dr. Christian Berg, Rostock, mit unpublizierten Angaben zum Auftreten von *Geranium purpureum* in Mecklenburg versorgt, wofür wir ihnen verbunden sind. Schließlich gilt unser Dank zwei anonymen Gutachtern, wovon insbesondere einer durch seine gründlich-kritische Durchsicht einer früheren Fassung der Arbeit und seine zahlreichen konstruktiven Vorschläge wesentlich zu ihrer Verbesserung beigetragen hat.

Quellen

Abs, M. (1992): Die Bedeutung von Industrieflächen aus tierökologischer Sicht. – LÖLF-Mitt. **2/92**: 27–31.

Ackermann, W., Durka, W. (1998): SORT 4.0 – Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen und Artenlisten – Handbuch. – 138 S., Mskr., München [u. a.].

Berg, C. (2004): Klasse: Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. & al. 1939 – Boreal-hochmontane Nadelwälder. - Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg- Vorpommerns – Textband: 459–468, Weissdorn, Jena.

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 – Textband. – 608 S., Weissdorn, Jena.

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2004) [Hrsg.]: FloraWeb – Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. – http://www.floraweb.de (16.07.2004; unkorrigierter Datenbestand 12/1999).

Bracklow, W. (1974): Mensch und Wirtschaft. – Lüneburg, alte Hansestadt, modernes Zentrum Nordostniedersachsens. – 142 S., Länderdienst-Verl., Berlin [u. a.].

Brandes, D. (2002): Die Hafenflora von Braunschweig. – http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2002/353/ (19.05.2004).

Brosius, D., Fischer, G., Manthey, G., Völksen, G. (1984): Die Lüneburger Heide – Schriftenreihe der Niedersächsischen Landeszentrale für politische Bildung: Landschaften Niedersachsens und ihre Probleme, Folge **3**: 131 S., Niedersächsische Landeszentrale für politische Bildung, Hannover.

Dengler, J. (2001a): Erstellung und Interpretation synchorologischer Karten am Beispiel der Klasse Koelerio-Corynephoretea. – Ber. R.-Tüxen-Ges. **13**: 223–228.

Dengler, J. (2001b): Polygono arenastri-Poetea annuae. – Berg, C., Dengler, J., Abdank, A. (2001) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband: 93–95, Weissdorn, Jena.

Dengler, J. (2001c): Trifolio-Geranietea. – Berg, C., Dengler, J., Abdank, A. (2001) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband: 159–177, Weissdorn, Jena.

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: 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 – Textband: 362–379, Weissdorn, Jena.

Dengler, J., Eisenberg, M., Kraft, A., Löbel, S. (2002): Die Ilmenauniederung „Düvelsbrook“ – Standort, Vegetation und Naturschutz eines Feuchtwiesengebietes bei Lüneburg. – Drosera **2002**: 33–78.

Dengler, J., Eisenberg, M., Schröder, J. (2005): Die Saumgesellschaften grundwasserferner Standorte in Nordostniedersachsen – Ein Beitrag zur Syntaxonomie der Klassen Trifolio-Geranietea sanguinei und Artemisietea vulgaris. – Tuexenia **25**: ca. 50 S. (eingereicht).

Dengler, J., Kaiser, T. (2003) [Hrsg.]: Naturschutz im Industriegebiet Lüneburger Hafen? – Ergebnisse eines interdisziplinären Projektes im Studiengang Diplom-Umweltwissenschaften, Sommersemester 2002 und Wintersemester 2002/2003. – 112 S. + Beilagemappe, Mskr., Inst. für Ökologie und Umweltchemie, Univ. Lüneburg [in der Universitätsbibliothek Lüneburg entleihbar bzw. beim Erstautor zum Selbstkostenpreis erhältlich].

Dengler, J., Wollert, H. (2004a): Klasse: Sisymbrietea Korneck 1974 nom. cons. propos. – Annuellen-Ruderalfluren frischer bis trockener Standorte. – Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 264–272, Weissdorn, Jena.

Dengler, J., Wollert, H. (2004b): 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.

Dettmar, J. (1992): Vegetation auf Industrieflächen. – LÖLF-Mitt. **2/92**: 20–26.

Dettmar, J. (1995): Pflanzen- und Tierarteninventar der Industrielandschaft – Beispiel Ruhrgebiet. – Nat. Landschaft **70**: 474–479.

Dierschke, H. (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E 1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 1: Arrhenatheretalia – Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Dierschke, H. [Hrsg.]: Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands **3**: 74 S., Floristisch-Soziologische Arbeitsgemeinschaft, Göttingen.

Drachenfels, O. von (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **A/4**: 192 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.

Drachenfels, O. von (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **34**: 146 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scr. Geobot. **18**: 248 S., Goltze, Göttingen.

Feder, J. (2002): Zur Verbreitung des Purpurroten Storchschnabels (*Geranium purpureum* Vill.) in Niedersachsen und Bremen. – Beitr. Naturkd. Niedersachsens **55**: 126–134.

Frahm, J.-P. (2001): Biologie der Moose. – 357 S., Spektrum, Heidelberg [u. a.].

Garve, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 4. Fassung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **13**: 1–37.

GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **30**: 2 Bd., 897 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.

GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsachsen **24**: 1–76.

HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (1988) [Hrsg.]: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – 768 S., Ulmer, Stuttgart.

HAMANN, M., SCHULTE, A. (2002): Heuschrecken-Lebensräume der Industrielandschaft Ruhrgebiet. – LÖBF-Mitt. **27**: 31–35.

HARBECK, S. (1992): Neue Pflanzen im NSG Lüneburger Kalkberg – ein Erfolg der Biotoppflege. – Jahrb. Naturwiss. Ver. Fürstentum Lüneburg **39**: 237–246, Lüneburg.

HAUCK, M. (1992): Rote Liste der gefähreten Flechten in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 12: 1–44.

HAVERSATH, J.-B. (1997): Deutschland der Norden. – 193 S., Westermann, Braunschweig.

HOBOHM, C. (1998): Pflanzensoziologie und die Erforschung der Artenvielfalt – Überarbeitete und erweiterte Fassung der an der Universität Lüneburg eingereichten und angenommenen Habilitationsschrift. – Arch. Naturwiss. Diss. **5**: 231, Galunder, Wiehl.

HÜGIN, G., MAZOMEIT, J., WOLFF, P. (1995): *Geranium purpureum* – ein weit verbreiteter Neophyt auf Eisenbahnschotter in Südwestdeutschland. – Florist. Rundbr. **29**: 37–41.

KAISER, T. (1994): Der Landschaftswandel im Landkreis Celle – Zur Bedeutung der historischen Landschaftsanalyse für Landschaftsplanung und Naturschutz. – Beitr. Räumlichen Planung **38**: 417 S.; Hannover.

KAISER, T. (1999): Konzeptioneller Aufbau eines Pflege- und Entwicklungsplanes – dargestellt am Beispiel des Naturschutzgroßprojektes „Lüneburger Heide". – Angew. Landschaftsökol. **18**: 7–27, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

KAISER, T. (2003): Zur Aussagekraft von Bestandsdaten für die Pflege- und Entwicklungsplanung am Beispiel des Niedersächsischen Drömlings. – Angew. Landschaftsökol. **59**: 150 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

KAISER, T. (2004): Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland – Operationalisierung der Forschungsergebnisse für die naturschutzfachliche Planung. NNA-Ber. **17**: 213–221.

KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen, 2. Fassung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **19**: 1–76.

KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W., GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. **34**: 519 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

KREBS, J. (2003): Vegetation und Naturschutz von Wald- und Gebüschsäumen in der Umgebung von Lüneburg. – 102 + 8 S., Beilagemappe, Diplomarb., Inst. für Ökologie und Umweltchemie, Univ. Lüneburg.

LINKE, C. (2004): Klasse: Rhamno-Prunetea Rivas Goday & Borja Carbonell ex Tx. 1962c – Kreuzdorn-, Schlehen- und Schwarzholunder-Gebüsche. - BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg- Vorpommerns – Textband: 449–458, Weissdorn, Jena.

LUDWIG, G., SCHNITTLER, M. (1996) [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. **28**: 744 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

LÜTKEPOHL, M., KAISER, T. (1997): Die Heidelandschaft. – CORDES, H., KAISER, T., LANCKEN, H. V. D., LÜTKEPOHL, M. & PRÜTER, J. [Hrsg.]: Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Geschichte – Ökologie – Naturschutz: 87–100, Hauschild, Bremen.

NEBEL, M. (2001): Hedwigiaceae, Hedwigsmoose. – NEBEL, M., PHILIPPPI, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden Württembergs - Band 2. Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales): 208–212, Ulmer, Stuttgart.

NIEDERSÄCHSISCHES AMT FÜR LANDESPLANUNG UND STATISTIK (1950) [Hrsg.]: Atlas Niedersachsen – Bevölkerung, Wirtschaft, Verkehr, Natur und Geschichte des Landes Niedersachsen unter Berücksichtigung der Freien Hansestadt Bremen und anderer Nachbargebiete. – 172 Bl., Dorn, Bremen.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1969) [Hrsg.]: Bodenübersichtskarte des Landkreises Lüneburg. – Maßstab 1 : 100 000. – Niedersächsiches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.

NIEDERSÄCHSICHES LANDESVERWALTUNGSAMT (1977) [Hrsg.]: Topographischer Atlas Niedersachsen und Bremen – 111 Kt., Wachholtz, Neumünster.

MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): Klimadaten von Deutschland – Zeitraum 1961–1990 (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein, Bewölkung). – 431 S., 1 Kt., Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main.

OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora – für Deutschland und angrenzende Gebiete. – 8. Aufl., 1051 S., Ulmer, Stuttgart.

PASSARGE (1999): Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands 2 – II. Helocyperosa und Caespitosa. – 451 S., Cramer, Berlin [u. a.].

Pázolt, J., Jansen, F. (2004): Klasse: Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 – Wirtschaftsgrünland. - Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg- Vorpommerns – Textband: 336–353, Weissdorn, Jena.

Preising, E., Vahle, H.-C., Brandes, D., Hofmeister, H., Tüxen, J., Weber, H. E. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Ruderale Staudenfluren und Saumgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(4)**: 88 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.

Preising, E., Vahle, H.-C., Brandes, D., Hofmeister, H., Tüxen, J., Weber, H. E. (1995): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Einjährige ruderale Pionier-, Tritt- und Ackerwildkrautgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(6)**: 94 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.

Preising, E., Vahle, H.-C., Brandes, D., Hofmeister, H., Tüxen, J., Weber, H. E. (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(5)**: 146 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.

Preising, E., Weber, H. E., Vahle, H.-C. (2003): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Wälder und Gebüsche. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(2)**: 139 S., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim.

Preuß, W. H. (2001) [Hrsg.]: Stadtteilentwicklung und Architektur – Lüneburg im 20. Jahrhundert. – 264 S., Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum.

Pries, M. (1999): Lüneburg auf neuen Wegen. – 139 S., Trägerverein Wasserturm Lüneburg, Lüneburg.

Rennwald, E. (2002) [„2000“] [Hrsg.]: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenr. Vegetationskd. **35**: 800 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Schädler, M. (1999): Zur Bedeutung von Industrie- und Siedlungsbrachen für die Heuschreckenfauna im urbanen Bereich. – Naturschutz Land Sachsen-Anhalt **36**: 21–32; Halle.

Schlichting, E., Blume, H.-P., Stahr, K. (1995): Bodenkundliches Praktikum – Eine Einführung in pedologisches Arbeiten für Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte, und für Geowissenschaftler. – Pareys Studientexte **81**: 2. Aufl., 295 S., Blackwell, Berlin [u. a.].

Scholz, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. **31**: 298 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Schubert, R., Hilbig, W., Klotz, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 472 S., Spektrum, Heidelberg [u. a.].

Seedorf, H. H., Meyer, H.-H. (1992): Landeskunde Niedersachsen, Natur- und Kulturgeschichte eines Bundeslandes – Band 1: Historische Grundlagen und naturräumliche Ausstattung. – 517 S., Wachholtz, Neumünster.

Spangenberg, A. (2004): Klasse: Quercetea robori-petraeae Br.-Bl. & Tx. ex Br.-Bl. 1950b nom. mut. propos. – Bodensaure Eichen- und Buchen-Mischwälder. - Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg- Vorpommerns – Textband: 469–476, Weissdorn, Jena.

Weber, H. E. (1998): Franguletea (H1) - Faulbaum-Gebüsche. – Dierschke, H. [Hrsg.]: Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands **4**: 86 S. – Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, Göttingen.

Weber. H. E. (1999): Rhamno-Prunetea (H2A) – Schlehen- und Traubenholunder-Gebüsche. – Dierschke, H. [Hrsg.]: Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands **5**: 108 S. – Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, Göttingen.

Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie – Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. – 6. Aufl., 405 S., Quelle & Meyer, Wiesbaden.

Wirth, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. – 2. Aufl., 2 Bd., 1006 S., Ulmer, Stuttgart.

Wißkirchen, R., Haeupler, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Haeupler, H. [Hrsg.]: Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands: 765 S., Ulmer, Stuttgart.

Wittig, R. (2002): Siedlungsvegetation. – Pott, R. [Hrsg.]: Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht: 252 S., Ulmer, Stuttgart.

Anschriften der Verfasserin und der Verfasser:

Britta Marquardt (britta.marquardt@uni-lueneburg.de), Jörn Rathjen (joern.rathjen@gmx.de), Steffen Boch (s_boch@web.de), Dr. Jürgen Dengler* (dengler@uni-lueneburg.de): Institut für Ökologie und Umweltchemie, Fachbereich Umweltwissenschaften, Universität Lüneburg, Scharnhorststraße 1, D-21335 Lüneburg.
Dr. Thomas Kaiser (kaiser-alw@t-online.de): Am Amtshof 18, 29355 Beedenbostel

*: korrespondierender Autor

Anhang: Verzeichnis der im Untersuchungsgebiet gefundenen Pflanzensippen

Gefäßpflanzen:

Acer campestre
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Achillea millefolium ssp. *millefolium*
Acinos arvensis
Aesculus hippocastanum
Agrimonia eupatoria ssp. *eupatoria*
Agrostis capillaris
Agrostis gigantea
Agrostis stolonifera
Agrostis vinealis
Aira caryophyllea ssp. *caryophyllea*
Aira praecox
Ajuga reptans
Alliaria petiolata
Allium scorodoprasum
ssp. *scorodoprasum*
Alnus incana
Amelanchier spicata
Anchusa arvensis
Anthemis ruthenica
Anthemis tinctoria
Anthoxanthum odoratum
Apera spica-venti
Aquilegia spec. (gefüllte Gartenform)
Arabidopsis thaliana
Arenaria serpyllifolia ssp. *serpyllifolia*
Armeria maritima ssp. *elongata*
Arrhenatherum elatius
Artemisia campestris ssp. *campestris*
Artemisia vulgaris
Asparagus officinalis ssp. *officinalis*
Astragalus glycyphyllos
Ballota nigra ssp. *nigra*
Bellis perennis
Berteroa incana
Betula pendula
Betula pubescens ssp. *pubescens*
Brachypodium pinnatum
Brassica napus ssp. *napus*
Bromus hordeaceus ssp. *hordeaceus*
Bromus inermis
Bromus sterilis
Bromus tectorum
Bryonia dioica
Calamagrostis epigejos
Calluna vulgaris
Calystegia sepium
Cannabis sativa
Capsella bursa-pastoris
Cardamine hirsuta
Carduus crispus
Carduus nutans ssp. *nutans*
Carex arenaria
Carex hirta
Carex pilulifera
Carpinus betulus
Centaurium erythraea ssp. *erythraea*
Cerastium arvense ssp. *arvense*
Cerastium glomeratum
Cerastium holosteoides
Cerastium semidecandrum
Cerastium tomentosum
Ceratocapnos claviculata
Chaenorhinum minus
Chelidonium majus
Chenopodium album
Chenopodium glaucum
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Claytonia perfoliata
Convolvulus arvensis
Conyza canadensis
Cornus sanguinea
Cornus sericea
Corylus avellana
Corynephorus canescens
Cotoneaster spec.
Crataegus monogyna
var. *monogyna*
Crataegus rhipidophylla
Crataegus spec.
Crataegus × *media* nothovar. *media*
Crataegus × *subsphaericea*
Crepis capillaris
Crepis tectorum
Cynosurus cristatus
Cytisus scoparius ssp. *scoparius*
Dactylis glomerata ssp. *glomerata*
Danthonia decumbens
Daucus carota ssp. *carota*
Deschampsia cespitosa
Deschampsia flexuosa
Descurainia sophia
Digitalis purpurea
Dryopteris carthusiana
Dryopteris filix-mas
Echium vulgare
Elymus repens ssp. *repens*
Epilobium angustifolium
Epilobium ciliatum
Epilobium hirsutum
Epilobium lamyi
Epilobium montanum
Epilobium parviflorum
Epilobium tetragonum
ssp. *tetragonum*
Epipactis helleborine
Equisetum arvense
Equisetum sylvaticum
Erigeron acris ssp. *acris*
Erodium cicutarium
Erophila verna
Euphorbia helioscopia
Fagus sylvatica
Fallopia convolvulus
Festuca arundinacea
Festuca brevipila
Festuca filiformis
Festuca nigrescens
ssp. *nigrescens*
Festuca pratensis
Festuca rubra ssp. *rubra*
Filago arvensis
Filago minima
Fragaria vesca
Frangula alnus
Fraxinus excelsior
Fumaria officinalis ssp. *officinalis*
Galeopsis tetrahit agg.
Galinsoga parviflora
Galium album ssp. *album*
Galium aparine
Galium saxatile
Galium ×*pomeranicum*
Genista anglica
Genista pilosa
Geranium molle
Geranium purpureum
Geranium pusillum
Geranium robertianum
ssp. *robertianum*
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Gnaphalium sylvaticum
Gymnocarpium dryopteris
Hedera helix
Helianthus tuberosus
Helichrysum arenarium
Heracleum sphondylium
Herniaria glabra ssp. *glabra*
Hesperis matronalis
Hieracium lachenalii
Hieracium laevigatum
Hieracium pilosella
Hieracium sabaudum
Hippophae rhamnoides
Holcus lanatus
Holcus mollis
Hordeum murinum
Hordeum vulgare
Humulus lupulus
Hypericum maculatum
Hypericum perforatum
Hypochaeris radicata
Impatiens glandulifera
Impatiens noli-tangere
Impatiens parviflora
Jasione montana
Juncus bufonius
Juncus conglomeratus
Juncus effusus
Juncus tenuis
Knautia arvensis
Lactuca serriola
Lamium album ssp. *album*
Lamium amplexicaule

Lamium purpureum
Lapsana communis
Larix spec.
Lathyrus pratensis
Leontodon autumnalis
Leucanthemum ircutianum
Leucanthemum vulgare
Ligustrum vulgare
Linaria vulgaris
Lolium perenne
Lonicera xylosteum
Lotus corniculatus
Lupinus polyphyllus
Luzula campestris
Luzula multiflora
Lycopus europaeus
Lysimachia nummularia
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Mahonia aquifolium
Malus domestica
Malva sylvestris
Malva verticillata
Matricaria discoidea
Matricaria recutita
Medicago lupulina
Medicago ×*varia*
Melilotus albus
Moehringia trinervia
Mycelis muralis
Myosotis arvensis ssp. *arvensis*
Myosotis ramosissima
Myosotis stricta
Oenothera spec.
Ononis spinosa ssp. *spinosa*
Ornithogalum umbellatum agg.
Ornithopus perpusillus
Papaver dubium
Papaver rhoeas
Papaver somniferum
Pastinaca sativa
Persicaria amphibia
Persicaria lapathifolia
Persicaria maculosa
Persicaria minor
Phacelia tanacetifolia
Phalaris arundinacea
Philadelphus coronarius
Phleum bertolonii
Phleum pratense
Phragmites australis
Picea abies
Pinus sylvestris ssp. *sylvestris*
Plantago lanceolata
Plantago major ssp. *intermedia*
Plantago major ssp. *major*
Poa angustifolia
Poa annua
Poa compressa
Poa humilis
Poa nemoralis
Poa palustris
Poa pratensis
Poa trivialis ssp. *trivialis*
Polygonum arenastrum
Polypodium vulgare
Populus alba
Populus tremula
Potentilla anserina
Potentilla argentea agg.
Potentilla reptans
Prunella vulgaris
Prunus avium
Prunus mahaleb
Prunus serotina
Prunus spinosa
Pseudotsuga menziesii
Pyrus pyraster
Quercus petraea
Quercus robur
Quercus rubra
Ranunculus acris
Ranunculus repens
Robinia pseudoacacia
Rosa canina agg.
Rosa rubiginosa
Rosa rugosa
Rubus caesius
Rubus corylifolius agg.
Rubus fruticosus agg.
Rubus idaeus
Rubus laciniatus
Rumex acetosa
Rumex acetosella
Rumex crispus
Rumex obtusifolius
Rumex thyrsiflorus
Sagina procumbens
Salix alba
Salix caprea
Salix cinerea ssp. *cinerea*
Salix triandra ssp. *amygdalina*
Salix viminalis
Salix ×*rubens*
Salvia verticillata
Sambucus nigra
Sambucus racemosa
Sanguisorba minor ssp. *polygama*
Saponaria officinalis
Saxifraga tridactylites
Scleranthus annuus
Scleranthus polycarpos
Scrophularia nodosa
Sedum acre
Sedum spurium
Sedum telephium ssp. *telephium*
Senecio inaequidens
Senecio jacobaea ssp. *jacobaea*
Senecio vernalis
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Setaria viridis
Silene conica
Silene latifolia ssp. *alba*
Sisymbrium altissimum
Sisymbrium loeselii
Sisymbrium officinale
Solanum dulcamara
Solanum nigrum
Solidago canadensis
Solidago gigantea
Sonchus asper ssp. *asper*
Sonchus oleraceus
Sorbus aucuparia ssp. *aucuparia*
Sorbus × *pinnatifida*
Spergula arvensis
Spergula morisonii
Stachys palustris
Stachys sylvatica
Stellaria graminea
Stellaria media
Symphoricarpos albus
Tanacetum vulgare
Taraxacum sect. *Erythrosperma*
Taraxacum sect. *Ruderalia*
Teesdalia nudicaulis
Thlaspi arvense
Torilis japonica
Tragopogon pratensis
Trientalis europaea
Trifolium arvense ssp. *arvense*
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Trifolium medium
Trifolium pratense ssp. *pratense*
Trifolium repens
Tripleurospermum perforatum
Triticum aestivum
Tussilago farfara
Urtica dioica ssp. *dioica*
Urtica urens
Vaccinium myrtillus
Verbascum densiflorum
Verbascum nigrum
Veronica arvensis
Veronica chamaedrys ssp. *chamaedrys*
Veronica hederifolia
Veronica officinalis
Veronica persica
Veronica serpyllifolia
Vicia angustifolia ssp. *angustifolia*
Vicia angustifolia ssp. *segetalis*
Vicia cracca
Vicia hirsuta
Vicia lathyroides
Vicia sativa
Vicia sepium
Vicia tetrasperma
Vicia villosa ssp. *villosa*
Vinca minor
Viola arvensis ssp. *arvensis*
Viola riviniana
Viola tricolor ssp. *tricolor*
Vulpia myuros

Moose:

Atrichum undulatum
Aulacomnium androgynum
Barbula convoluta
Barbula unguiculata
Brachythecium albicans
Brachythecium rutabulum
Bryum argenteum
Bryum barnesii
Bryum caespiticium
Bryum capillare
Calliergonella cuspidata
Campylopus introflexus
Cephaloziella divaricata
Ceratodon purpureus
ssp. *purpureus*
Dicranella heteromalla
Dicranella staphylina
Dicranoweisia cirrata
Dicranum polysetum
Dicranum scoparium
Eurhynchium praelongum
Funaria hygrometrica
Grimmia pulvinata
Hedwigia ciliata var. *ciliata*
Homalothecium sericeum
Hylocomium splendens
Hypnum cupressiforme
var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme
var. *lacunosum*
Hypnum jutlandicum
Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Marchantia polymorpha
ssp. *ruderalis*
Mnium hornum
Orthodontium lineare
Orthotrichum anomalum
Phascum cuspidatum
Plagiomnium affine
Plagiomnium cuspidatum
Plagiomnium undulatum
Plagiothecium denticulatum
var. *dentic.*
Plagiothecium succulentum
Pleurozium schreberi
Pohlia nutans
Polytrichum formosum
Polytrichum juniperinum
Polytrichum piliferum
Pseudocrossidium
hornschuchianum
Rhytidiadelphus squarrosus
Schistidium apocarpum agg.
Scleropodium purum
Tortula muralis
Tortula ruralis agg.

Flechten:

Amandinea punctata
Cetraria aculeata
Cladonia arbuscula
Cladonia cariosa
Cladonia cf. *rei*
Cladonia ciliata var. *tenuis*
Cladonia coccifera
Cladonia fimbriata
Cladonia furcata ssp. *furcata*
Cladonia glauca
Cladonia gracilis
Cladonia humilis
Cladonia macilenta
ssp. *macilenta*
Cladonia pleurota
Cladonia portentosa
Cladonia pyxidata
Cladonia ramulosa
Cladonia rangiformis
Cladonia scabriuscula
Cladonia squamosa
var. *subsquamosa*
Cladonia subulata
Evernia prunastri
Hypocenomyce scalaris
Hypogymnia physodes
Hypogymnia tubulosa
Lecanora conizaeoides
Lecanora hagenii
Lepraria incana
Parmelia saxatilis
Parmelia sulcata
Peltigera didactyla
Peltigera rufescens
Phaeophysica orbicularis
Physcia adscendens
Physcia tenella
Xanthoria parietina
Xanthoria polycarpa

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Drosera

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 2004

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Naturschutz im Industriegebiet? – Flora, Vegetation und Naturschutzpotenzial des Lüneburger Hafens 43-92