

Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt

Erfolgskontrolle von Kompensationsmaßnahmen

Vegetationskundliche Untersuchungen in Niedersachsen Hullen 2005



Im Auftrag des
Wasser- und Schifffahrtsamtes
Hamburg

Januar 2007



*Landschaftsökologische
und biologische Studien*

Bearbeitung

Projektleitung:

Lutz Achilles (Dipl. Biol.)

Bearbeitung:

Ursula Köhler-Loum (Dipl. Biol.)

Jutta Kotte (Dipl. Ing. FH Landschaftsplanung)

Doris Meßmer (Dipl. Ing. FH Landschaftsentwicklung)

Dieter von Bargaen (Dipl. Biol.)

EDV, Layout:

Heiko Friemelt (Biol.-techn. Ass.)

Titelbild:

Beweidetes Grünland auf dem Hullen (Foto: Dieter von Bargaen)

Vervielfältigungen oder Veröffentlichungen
des Gutachtens - auch auszugsweise - bedürfen der
schriftlichen Genehmigung des Auftraggebers.



*Landschaftsökologische
und biologische Studien*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Methoden	1
2.1	Vegetationsaufnahmen im Rahmen der sigmasoziologischen Kartierung.....	1
2.2	Dauerflächenuntersuchung.....	4
2.3	Sigmakartierung, Kartierung von Vegetationskomplexen	6
2.4	Biotoptypenkartierung	8
2.5	Floristische Kartierung	8
2.6	Bewertung der Vegetation	8
3	Entwicklung der Vegetation bis 2005 nach den Ergebnissen der Untersuchungen in 2005	10
3.1	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen	11
3.2	Ergebnisse der Dauerquadratuntersuchung.....	19
3.4	Ergebnisse der sigmasoziologischen Untersuchung.....	21
3.4	Ergebnisse der Biotoptypenkartierung	26
3.5	Ergebnisse der Floristischen Kartierung.....	27
4	Bestandbewertung und Hinweise zur weiteren Gebietsentwicklung	31
5	Zusammenfassung	33
6	Quellen	35

Anhang

Fotodokumentation

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Schätzmethode nach BRAUN-BLANQUET (1964).....	2
Tab. 2: Schätzmethode nach LONDO (1975).....	5
Tab. 3: Phänologischer Aufnahmeschlüssel für Blütenpflanzen nach DIERSCHKE (1994).....	6
Tab. 4: Häufigkeitskategorien für die Kartierung von Rote Liste-Arten (aus GARVE 1994).	8
Tab. 5: Biotoptypen außerhalb der sigmasoziologisch erfassten Flächen unter Angabe ihrer Wertstufe.....	27
Tab. 6: Liste im Hullen vorkommenden gefährdeten Pflanzenarten.....	27
Tab. 7: Übersicht der auf dem Hullen kartierten Sigmeten und der zugeordneten Biotoptypen unter Angabe ihrer Wertstufe.....	31

Kartenverzeichnis

- Karte Nr. 1:** Sigma- und Biotoptypenkartierung 2005
- Karte Nr. 2:** Lage der Vegetationsaufnahmen, der Dauerquadrate und der Fotostandorte Stand 2005
- Karte Nr. 3:** Floristische Kartierung I Stand 2005
- Karte Nr. 4:** Floristische Kartierung II Stand 2005
- Karte Nr. 5:** Vegetationskundliche Bewertung der Kartiereinheiten Stand 2005

1 Einleitung

Im Rahmen des Ausbaus der Unterelbe wurden zur Aufwertung des Grünlandes, zur Förderung naturnaher Vegetationsbestände und der Avifauna in verschiedenen Bereichen an der Unterelbe Kompensationsflächen eingerichtet.

Die in der vorliegenden Untersuchung bearbeiteten Kompensationsflächen von insgesamt 277 ha befinden sich in den Harburger Elbmarschen (MEISEL 1962) östlich der Ostemündung. Das Gebiet wird vom Landesschutzdeich durchtrennt. Die Flächen vor dem Deich werden episodisch mit schwachsalzhaltigem Flusswasser überflutet.

2001 wurde auf den Flächen die landwirtschaftliche Nutzung extensiviert mit dem Ziel einer Aufwertung des Grünlands im Sinne einer Entwicklung artenreicher Vegetationsbestände und zur Förderung der Avifauna in diesem Gebiet (BFG 2000). Bauliche Änderungen zur Verbesserung der Bewässerung und der Möglichkeit einer partiellen Einstauung sind derzeit noch in der Planung.

Die KÜFOG GmbH wurde 2005 mit vegetationskundlichen und floristischen Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung der Kompensationsmaßnahme „Hullen“ beauftragt. Es wurden eine sigmasoziologische Kartierung mit repräsentativen Vegetationsaufnahmen und eine Dauerquadratuntersuchung im Grünland durchgeführt. Eine parallel durchgeführte Kartierung gefährdeter Gefäßpflanzenarten (Rote-Liste-Arten) erstreckt sich über das Grünland hinaus in die nicht landwirtschaftlich genutzten Randbereiche. Zur Bestandserfassung wurde in diesen Bereichen eine Biotoptypenkartierung durchgeführt. Untersucht wurde von Mai bis September 2005.

2 Methoden

In der vorliegenden Untersuchung richtet sich die **Nomenklatur der Pflanzenarten** nach der „Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands“ (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998).

Die **Nomenklatur der Pflanzengesellschaften** folgt der Gliederung von OBERDORFER (1994) und ELLENBERG et al. (1992) ergänzt durch PREISING et al. (1990 u. 1997).

2.1 Vegetationsaufnahmen im Rahmen der sigmasoziologischen Kartierung

Zur Charakterisierung der vorkommenden Vegetationstypen als Bestandteil der Sigmeten wurden Vegetationsaufnahmen nach der Schätzmethode von BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt, mit welcher nach dem in der folgenden Tabelle (s. Tab. 1) aufgeführten Schlüssel die Artmächtigkeit (Kombination aus Abundanz = Individuenzahl und Dominanz = Deckung) der Pflanzenarten auf ausgewählten Probestellen geschätzt wird. Zur genaueren Bestandscharakterisierung wird in der vorliegenden Untersuchung die Artmächtigkeit im unteren Bereich in Anlehnung an die Methode von BARKMANN, DOING & SEGAL (1964) differenziert in 2m = bis 5%, 2a = > 5 – 15% und 2b = > 15 - 25% Deckung.

Tab. 1: Schätzmethode nach BRAUN-BLANQUET (1964).

Skala	Individuenzahl	Deckung (%)
r	1 – 5	unbedeutend
+	6 – 20	gering
1	reichlich	< 5
2m	beliebig	5
2a	beliebig	5 – 15
2b	beliebig	15 – 25
3	beliebig	25 – 50
4	beliebig	50 – 75
5	beliebig	75 – 100

Auf einer für den Pflanzenbestand repräsentativen und möglichst homogenen Probefläche, d. h. ohne ersichtliche standörtliche Differenzen (WILLMANN 1993), wird eine pflanzensoziologische Aufnahme gemacht. Auf der Probefläche wird eine Liste aller makroskopisch sichtbaren Pflanzen mit Angabe ihrer Artmächtigkeit oder Menge (Deckung oder Individuenzahl) erstellt (WILLMANN 1993).

Für die Größe der Aufnahme­fläche gibt es kein einheitliches Maß. Sie richtet sich nach dem untersuchten Vegetationstyp und seiner Ausdehnung. Für Grünland, Röhricht und Hochstaudenfluren liegt sie zwischen 10-25 m² (DIERSCHKE 1994). Bei den oft linear in und entlang der Gruppen ausgebildeten Flutrasen wurde entsprechend der geringen Ausdehnung dieser Bestände die Aufnahmegröße angepasst. Hier war bereits eine Größe von weniger 10 m² ausreichend, um die vorkommende Pflanzengesellschaft zu erfassen.

Die Vegetationsaufnahmen werden zu Vegetationstabellen zusammengefasst, in denen das erhobene Datenmaterial geordnet wird. Die Aufnahmen werden so zusammengestellt, dass oft gemeinsam vorkommende Arten in der Senkrechten beieinander stehen, während Bestände ähnlichen Arteninventars in der Waagerechten nebeneinander geordnet werden.

Die Zeigerwerte für die Feuchtezahl, Stickstoffzahl, Salzzahl (ELLENBERG et al. 1992), sowie Angaben zur Weide- und Trittverträglichkeit (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002) wurden für die vorkommenden Pflanzenarten in den Vegetationstabellen (s. Anhang Tab. A-2 bis A-8) aufgeführt. Eine Auswertung dieser Angaben ist bei Folgeuntersuchungen im Rahmen der Erfolgskontrolle geplant.

Definition der Zeigerwerte (n. ELLENBERG et al. 1992, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002):

F = Feuchtezahl

- 1 Starktrockniszeiger
- 2 zwischen 1 und 3 stehend
- 3 Trockniszeiger
- 4 zwischen 3 und 5 stehend
- 5 Frischezeiger
- 6 zwischen 5 und 7 stehend
- 7 Feuchtezeiger
- 8 zwischen 7 und 9 stehend
- 9 Nässezeiger
- ~ Zeiger für starken Wechsel
- = Überschwemmungszeiger

N = Stickstoffzahl, Nährstoffgehalt

- 1 stickstoffärmste Standorte anzeigend
- 2 zwischen 1 und 3 stehend
- 3 auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf reichen
- 4 zwischen 3 und 5 stehend
- 5 mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, auf armen und reichen seltener
- 6 zwischen 5 und 7 stehend
- 7 an stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf ärmeren
- 8 ausgesprochener Stickstoffzeiger
- 9 an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert

S = Salzzahl

- 0 nicht salzertragend
- 1 salzertragend, meist auf salzarmen bis -freien Böden (0 - 0,1 % Cl)
- 2 oligohalin (I), öfter auf Böden mit sehr geringem Chloridgehalt (0,05 - 0,3 % Cl)
- 3 β -mesohalin (II), meist auf Böden mit geringem Chloridgehalt (0,3 - 0,5 % Cl)
- 4 α/β -mesohalin (II/III), meist auf Böden mit geringem bis mäßigem Chloridgehalt (0,5 - 0,7 % Cl)
- 5 α -mesohalin (III), meist auf Böden mit mäßigem Chloridgehalt (0,7 - 0,9 % Cl)
- 6 α -meso/polyhalin (III/IV), auf Böden mit mäßigem bis hohem Chloridgehalt (0,9 - 1,2 % Cl)
- 7 polyhalin (IV), auf Böden mit hohem Chloridgehalt (1,2 - 1,6 % Cl)
- 8 euhalin (IV und V), auf Böden mit sehr hohem Chloridgehalt (1,6 - 2,3 % Cl)
- 9 euhalin bis hypersalin (V/VI), auf Böden mit sehr hohe, in Trockenzeiten extremem Salzgehalt (> 2,3 % Cl)

W = Weideverträglichkeit, TV = Trittverträglichkeit

- 1 unverträglich
- 2 zwischen 1 und 3 stehend
- 3 empfindlich
- 4 zwischen 3 und 5 stehend
- 5 mäßig verträglich
- 6 zwischen 5 und 7 stehend
- 7 gut verträglich bzw. kaum betroffen
- 8 zwischen 7 und 9 stehend
- 9 überaus verträglich bzw. nicht betroffen

2.2 Dauerflächenuntersuchung

Dauerquadrate dienen der Untersuchung von Vegetationsbeständen über einen längeren Zeitraum. Dies ist von besonderem Interesse, wenn durch geänderte Umwelteinflüsse oder Bewirtschaftung neue Wachstumsbedingungen vorliegen. Im Grünland sind es in der Regel neben einer veränderten Nutzung ein veränderter Wasserhaushalt sowie veränderte Nährstoff- und Nutzungseinflüsse, die eine Verschiebung des Artengefüges bewirken können. An fest markierten Probestellen, die jeweils zum phänologisch gleichen Zeitpunkt aufgenommen werden, kann repräsentativ die oft nur langfristig bemerkbare Veränderung der Vegetationsentwicklung an den ausgewählten Standorten dokumentiert werden. Die im Rahmen der sigmasoziologischen Kartierung durchgeführten Vegetationsaufnahmen werden durch die Dauerquadrate ergänzt.

Für die Beurteilung der Vegetationsentwicklung wurden an 9 Standorten Dauerquadrate eingerichtet. Um das Wiederfinden der Dauerquadrate in den Folgejahren zu ermöglichen, wurden sie mit einem GPS eingemessen und an je 2 Eckpunkte mit Metallschlingen unterirdisch markiert. Mit GPS und einem Metalldetektor können die auf diese Weise markierten Dauerquadrate später wiedergefunden werden. Die Lage der Dauerquadrate ist in einer Karte (Karte Nr. 2) im Maßstab 1:15.000 dargestellt.

Um die Pflanzenartenzusammensetzung möglichst vollständig zu erfassen, wurden die Dauerquadrate zu Beginn der Grünlandentwicklung im Mai und im weiteren Vegetationsverlauf im August untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Tabellen (Tab. A-9 bis A-17) aufgeführt.

Die Dauerquadrate wurden auf einer für den Pflanzenbestand repräsentativen Probefläche eingerichtet. Alle makroskopisch sichtbaren Pflanzen werden mit Angabe ihrer Artmächtigkeit (Kombination aus Abundanz = Individuenzahl und Dominanz = Deckung) in eine Schätzskala eingetragen. In der vorliegenden Untersuchung wurde die quantitative Vegetationsanalyse (Schätzskala) von LONDO (1975) (s. Tab. 2) verwendet, deren Skalierung weitaus feiner ist als die von BRAUN-BLANQUET (1964).

Tab. 2: Schätzmethode nach LONDO (1975).

Skala	Individuenzahl	Deckung (%)
r1	einzelnes Exemplar	< 1
p1	wenige Exemplare	< 1
a1	zahlreiche Exemplare	< 1
m1	sehr zahlreiche Exemplare	< 1
r2	einzelnes Exemplar	1 – 3
p2	wenige Exemplare	1 – 3
a2	zahlreiche Exemplare	1 – 3
m2	sehr zahlreiche Exemplare	1 – 3
r4	einzelnes Exemplar	> 3 – 5
p4	wenige Exemplare	> 3 – 5
a4	zahlreiche Exemplare	> 3 – 5
m4	sehr zahlreiche Exemplare	> 3 – 5
1	beliebig	> 5 – 15
2	beliebig	> 15 – 25
3	beliebig	> 25 – 35
4	beliebig	> 35 – 45
5	beliebig	> 45 – 55
6	beliebig	> 55 – 65
7	beliebig	> 65 – 75
8	beliebig	> 75 – 85
9	beliebig	> 85 – 95
10	beliebig	> 95 – 100

Die Dauerflächen im Grünland wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in zwei verschiedenen Designs angelegt, je nachdem, ob Gruppen vorhanden sind oder nicht. Auf ebenen Flächen ohne Gruppen wurde die Dauerfläche quadratisch mit den Maßen 5 x 5 m angelegt. Auf Flächen mit Gruppen besteht eine Dauerfläche aus drei Teilflächen: Eine 5 x 5 m große Teilfläche liegt auf dem Beetrücken und zwei je 2,5 x 5 m große Teilflächen wurden entlang der beiden dem Beetrücken

benachbarten Gruppen angelegt. Die beiden 2,5 m breiten Teilflächen wurden so platziert, dass die Gruppe in der Mitte der Fläche verläuft und damit auch der „Unterhang“, der Beetflanke erfasst wurde. Die Vegetation der Beetrücken und der Gruppen wurde getrennt erfasst. Die Daten aus den beiden Teilflächen der Gruppen wurden bereits bei der Geländearbeit zu einem Datensatz zusammengefasst (nach SUNDERMEIER 2005).

Die Aufwuchshöhe der Vegetation wurde in Schichten von 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm und über 40 cm eingeteilt und in ihrer Deckung geschätzt (SUNDERMEIER in TRAXLER 1997).

Folgende Strukturparameter wurden in den Dauerflächen des Grünlands in den 5 x 5 m großen Dauerflächen auf dem Beetrücken aufgenommen:

- Gesamtdeckung
- Deckung toter Phytomasse
- Deckung offener Bodenstellen und anderer Sonderstrukturen
- Deckung einzelner Schichten nach der Londo-Skala geschätzt.

Um die Vergleichbarkeit der strukturellen Daten über die Jahre beurteilen zu können, wurde der blühphänologische Zustand der in den Dauerquadraten vorkommenden Arten nach DIERSCHKE (1994) erfasst (s. Tab. 3).

Tab. 3: Phänologischer Aufnahmeschlüssel für Blütenpflanzen nach DIERSCHKE (1994).

Phänostufe	Entwicklungsstadium von Kräutern/ Gräsern
0	ohne neue oberirdische Triebe
1	neue Triebe ohne entfaltete Blätter, Blütenknospen/ -stand erkennbar
2	erstes neue Blatt entfaltet, Blütenknospen/ -stand sichtbar
3	2 – 3 Blätter entfaltet, kurz vor der Blüte / Blütenstand entfaltet
4	mehrere Blätter entfaltet, beginnende Blüte / erste Blüten stäubend
5	fast voll entwickelt, bis 25% erblüht / stäubend
6	voll entwickelt, bis 50% erblüht / stäubend
7	beginnende Vergilbung, Vollblüte
8	Vergilbung bis 50%, abblühend
9	Vergilbung über 50%, völlig verblüht
10	oberirdisch abgestorben, fruchtend
11	oberirdisch verschwunden, Ausstreuen der Samen

2.3 Sigmakartierung, Kartierung von Vegetationskomplexen

Bei der Sigmakartierung werden nicht einzelne Biotoptypen oder Pflanzengesellschaften kartiert, sondern Komplexe aus diesen Einheiten. Diese Komplexe zeichnen sich durch eine Kombination von miteinander vergesellschafteten Vegetationstypen aus. So wie eine Pflanzengesellschaft durch eine charakteristische Artenkombination gebildet wird, zeichnet sich ein Vegetationskomplex durch eine cha-

rakteristische Kombination von Vegetationseinheiten aus. Während bei pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen Abundanz und Deckungsgrad der einzelnen Pflanzenarten geschätzt werden, sollen mit der sigmasoziologischen Untersuchung Anzahl und Deckung von einzelnen Assoziationsindividuen (Kleinbeständen) erfasst werden (GLAVAC 1996). Die Größe der sigmasoziologischen Aufnahmen wird so gewählt, dass das charakteristische Standort- und Vegetationsmosaik erfasst wird, was im Grünland bei einer Fläche von etwa 1 bis 2 ha der Fall ist. Ein homogenes Vegetationsmosaik vorausgesetzt, kann eine Aufnahmefläche damit die Breite von 5-10 Beeten umfassen.

In der vorliegenden Untersuchung wurden als Vegetationstypen pflanzensoziologisch definierte und ranglose Einheiten (Fragmentgesellschaften und Dominanzbestände) erfasst. Die Vegetationstypen der Gruppen und Beete wurden auch bei sehr ähnlicher Artenausstattung differenziert. Die Vegetation der Beetflanken wurde dokumentiert, wenn sie Arten enthielt, deren Deckung sich um wenigstens zwei Deckungsklassen von den Beetrücken unterschied. Strukturelle Unterschiede, z. B. im Schichtaufbau eines Vegetationstyps an Geilstellen und niedrige, überbeweidete Rasen mit gleicher Artenzusammensetzung sowie vegetationsfreie Flächen wurden ebenfalls erfasst.

Entsprechend der Artmächtigkeitsskala von BRAUN-BLANQUET (1964) erfolgt die Schätzung der Abundanz der Vegetationstypen in der Aufnahmefläche in Anlehnung an SCHWABE (1991) mit folgender Skala (SUNDERMEIER 2005):

Schätzskala zur Angabe der Gesellschaftsmächtigkeit:

- r: 1 kleiner Bestand
- + : 2 - 5 kleine Bestände, Deckung <1%
- 1: 6 - 50 kleine Bestände, Deckung <1% oder Deckung 1 - 5%
- m: > 50 kleine Bestände, Deckung <1%
- 2: Deckung des Bestands 5 - 25%, Anzahl der Bestände beliebig
- 3: Deckung des Bestands $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Aufnahmefläche, Anzahl der Bestände beliebig
- 4: Deckung des Bestands $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Aufnahmefläche, Anzahl der Bestände beliebig
- 5: Deckung des Bestands mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufnahmefläche, Anzahl der Bestände beliebig.

Um die unterschiedlichen Aspekte des Grünlands im Verlauf der Vegetationsperiode besser beschreiben zu können, wurden zwei Begehungen durchgeführt. Bei der ersten Begehung erfolgte ein Großteil der Datenaufnahme und es wurde eine erste Vegetationskarte erstellt. Nach einer Zwischenauswertung wurden im zweiten Durchgang die Ergebnisse der ersten Erhebung überprüft.

Beide Termine wurden auch dazu genutzt, gefährdete und geschützte Pflanzenarten sowie nach internationalen und nationalen Richtlinien und Gesetzen geschützte Vegetationseinheiten zu dokumentieren.

Die Ergebnisse sowie die Lage sigmasoziologischen Aufnahmen und der Vegetationsaufnahmen sind in Karten im Maßstab 1 : 15.000 (Karte Nr. 1 u. 2) dargestellt. Die Ergebnisse der sigmasoziologischen Aufnahmen sind in einer Tabelle (s. Tab. A-18) aufgeführt.

2.4 Biotoptypenkartierung

Neben der differenzierten Darstellung der Vegetationsbestände im Rahmen der sigmasoziologischen Kartierung wurde eine Biotoptypenkartierung nach DRACHENFELS (2004) durchgeführt. Bei Erfüllung der entsprechenden, im Kartierschlüssel genannten Kriterien werden bei dieser Vegetationserfassung verschiedene Ausprägungen und Pflanzengesellschaften zusammengefasst. In den nicht im Rahmen der sigmasoziologischen Kartierung erfassten Randbereichen wurde die Vegetation auf Biotoptypenebene erfasst.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sind zusammen mit den Ergebnissen der sigmasoziologischen Kartierung in einer Karte im Maßstab 1 : 15.000 (Karte Nr. 1) dargestellt.

2.5 Floristische Kartierung

Bei der floristischen Kartierung wurden Rote Liste-Arten auf ihre Verbreitung im Untersuchungsgebiet untersucht.

Die Angabe bezüglich der Größe der jeweiligen Vorkommen orientiert sich nach der Einteilung in Häufigkeitsklassen entsprechend der Skala, die vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (GARVE 1994) zur Erfassung der Rote-Liste-Arten verwendet wird (s. Tab. 4). Maßgebend für die Zuordnung der Häufigkeitskategorie ist die Anzahl der Individuen (GARVE 1994). Wenn die Individuenzahl nicht ermittelt werden kann, wie z. B. bei flächig verbreiteten Gräsern und bei vielen Wasserpflanzen, wird der Deckungsgrad als von der Art bedeckte Fläche in qm abgeschätzt.

Tab. 4: Häufigkeitskategorien für die Kartierung von Rote Liste-Arten (aus GARVE 1994).

Häufigkeitskategorie	Anzahl der Individuen	von der Art bedeckte Fläche (m ²)
1	1	< 1
2	2 – 5	1 – 5
3	6 – 25	6 – 25
4	26 – 50	26 – 50
5	51 – 100	51 – 100
6	> 100	> 100
7	> 1000	> 1000
8	> 10.000	> 10.000
9	ohne Häufigkeitsangabe	

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung festgestellten Arten sind in Karten im Maßstab 1 : 15.000 (Karte Nr. 3 u. 4) dargestellt.

2.6 Bewertung der Vegetation

Für die Bewertung wurde ein 6stufiges Bewertungsverfahren verwendet, das im Rahmen dieses Projektes unter Berücksichtigung der Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes hierfür entwickelt wurde (SUNDERMEIER 2006). Als entscheidende Bewertungskriterien wurde Menge und Häufigkeit der Vorkommen spezialisierter, seltener und gefährdeter Arten des Grünlands herangezogen

(s. Artenliste Tab A–1).

Die Wertstufen werden wie folgt definiert (SUNDERMEIER 2006):

0 weitgehend unbelebt bis fast vegetationsfrei

Weitgehend unbelebte, vegetationsfreie bis fast vegetationsfreie Flächen, anthropogen nachhaltig oder häufig gestört. Von den Flächen können hohe Belastungen in Form von Emissionen ausgehen. Die Flächen können Barrieren des Biotopverbundes darstellen.

Beispiele: Straßen- und Wegenetz, Ufersicherungen, Abwasserkanäle.

1 extrem artenarm bis artenarm

Nur von wenigen widerstandsfähigen Allerweltsarten besiedelt, anthropogen nachhaltig oder häufig gestört. Von den Flächen können hohe Belastungen in Form von Emissionen ausgehen. Die Flächen können Barrieren des Biotopverbundes darstellen.

Beispiele: Gülle-Entsorgungsflächen, Grasäcker und Graseinsaat ohne spontan eingewanderte Arten, Intensiväcker, stark begradigte und befestigte Gerinne, von wenigen Arten geprägte oder schütter bewachsene Ufersicherungen.

2 verarmt

Fast ausschließlich von Allerweltsarten nährstoffreicher Standorte besiedelt. Ein gewisser Artenreichtum kann durch Störzeiger zustande kommen. Die Bewirtschaftungs- oder Eingriffsintensität überlagert die natürlichen Standorteigenschaften. Im Grünland und in Grünlandbrachen sind weniger als fünf Kennarten des mesophilen Grünlands mit breiter Standortamplitude (DRACHENFELS 2004) bzw. Arten der Tab. A-1 vorhanden.

Beispiele: Intensivgrünland, artenarme Ausprägungen des Cynosurion oder Arrhenatherion, nutzungsbedingte oder artenarme Flutrasen, Trittrasen, artenarmes Deichgrünland, Brachen mit Dominanz weniger Arten, artenarme Gräben mit schlecht ausgeprägter Uferzonierung, Ufersicherungen mit artenreichem Bewuchs durch Störungszeiger, Land-Röhricht auf nicht überfluteten, feuchten Standorten.

3 mäßig artenreich, mit lokaler Bedeutung für den Artenschutz

Ungenutzte oder genutzte Flächen, in denen lokal seltene Arten vorkommen. Im Grünland und in Grünlandbrachen sind weniger als zehn, aber mindestens fünf Kennarten des mesophilen Grünlands mit breiter Standortamplitude (DRACHENFELS 2004) bzw. Arten der Tab. A-1 vorhanden.

Beispiele: Mesophiles Grünland in artenärmerer Ausbildung, Lolio-Cynosuretum typicum, artenarmes Lolio-Cynosuretum hordetosum, struktur- und artenarme Salzwiesen, Gräben mit fragmentarisch entwickelter Ufer- oder Wasserpflanzenvegetation, artenarme Röhrichte auf wechselfeuchten bis nassen Standorten ohne nennenswerte Zonierung, kleinere Uferanrisse oder Erosions-/Sedimentationsstellen durch Tidedynamik.

4 artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz

Ungenutzte oder genutzte Flächen, in denen zahlreiche regional oder landesweit seltene oder gefährdete Arten vorkommen oder einzelne Arten aus dieser Gruppe bedeutsame Bestände aufbauen. Artenmäßig nährstoffreicher Standorte kommen vor. Im Grünland und in Grünlandbrachen sind mindestens zehn wertbestimmende Kennarten des mesophilen Grünlands mit breiter Standortamplitude (DRACHENFELS 2004) bzw. Arten der Tab. A-1 vorhanden. Bei weniger als zehn wertbestimmenden Arten bauen mindestens fünf Arten größere Bestände auf (> 50 Exemplare, ohne mit * gekennzeichnete Arten der Tab. A-1).

Beispiele: Artenreiches mesophiles Grünland, Lolio-Cynosuretum lotetosum, Lolio-Cynosuretum hordetosum, struktur- oder artenreiche Salzwiesen, Gräben mit gut entwickelter Ufer- oder Wasserpflanzenvegetation, Röhrichte mit guter Zonierung auf regelmäßig überschwemmten Standorten, durch Tidedynamik geprägte Einheiten mit Uferanrissen, Erosions- und Sedimentationsbereichen.

5 artenreich, mit gesamtstaatlicher bis internationaler Bedeutung für den Artenschutz

Wie Wertstufe 4, hier aber mit mindestens einer landes- oder bundesweit mindestens stark gefährdeten Art oder einer Pflanzenart des Anhangs II der FFH-Richtlinie in bedeutsamen Beständen (> 50 Exemplare). Flächen mit mehreren mindestens stark gefährdeten Arten ohne Ausbildung bedeutsamer Bestände werden ebenfalls in diese Wertstufe gestellt. Artenreiches Grünland mit kleinem Bestand einer mindestens stark gefährdeten Art kann in Wertstufe 4 gestellt werden. Artenarmes Grünland mit sporadischem Vorkommen einer solchen Art kann bis in Wertstufe 3 abgewertet werden.

3 Entwicklung der Vegetation bis 2005 nach den Ergebnissen der Untersuchungen in 2005

Die Nutzung außendeichs gelegener Flächen erfolgt traditionell als Grünland, vor allem als Weide. Bis 1995 wurde der außendeichs gelegene Teil des Hullens als Standweide für bis zu 300 Tiere genutzt.

Seit 1995 wird die Fläche zu Anfang der Vegetationsperiode mit ca. 50 Tieren, ab dem Sommer dann mit bis zu 100 Tieren beweidet. Genauere Angaben hierzu siehe BELTING (2004).

1995 und 1996 wurden elbnahe Teile des Hullens aus der Nutzung herausgenommen und der freien Sukzession überlassen.

Eine durch die ARBEITSGRUPPE NORDKEHDINGEN (1993) durchgeführte Erfassung der Biotoptypen ergab für den zu dieser Zeit noch komplett genutzten Hullen in dem Bereich, der aktuell als Weide genutzt wird, ein Mosaik aus hohen Salzwiesen und mesophilem Grünland der Marschen.

Im Binnendeichsbereich des Hullens wurden die schon damals als Grünland genutzten Bereiche überwiegend dem mesophilen Grünland zugerechnet. Der seggen- und binsenreiche Flutrasen (Sigmetum 2) sowie einige großflächige Flutrasen (Sigmetum 3) wurden schon 1993 erfasst und in der Biotoptypenkarte dargestellt. Weitere Informationen zu den Nutzungsformen und -intensitäten sowie ältere floristische Erfassungen, die zu einem Vergleich mit der aktuellen Vegetation herangezogen werden könnten, liegen leider nicht vor.

3.1 Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen

Im Untersuchungsgebiet „Hullen“ wurden in der Zeit vom 03.05. bis zum 18.05.2005 insgesamt 60 Vegetationsaufnahmen erstellt. Die Aufnahmeflächen wurden innerhalb einheitlich entwickelter Vegetationstypen zufällig ausgewählt. Ziel dieses Vorgehens war eine Charakterisierung der im Gelände vorhandenen Sigmeten auf der Basis der großflächig ausgebildeten realen Vegetation. Daher wurde kein besonderes Augenmerk darauf verwendet, Flächen auszuwählen, deren Vegetation bestimmten Typen innerhalb des vegetationskundlichen Systems entsprach. Die Anzahl von 60 Vegetationsaufnahmen reichte nicht aus, alle im Untersuchungsgebiet vorhandenen, meist kleinflächig ausgebildeten vegetationskundlichen Besonderheiten zu erfassen. Dies erfolgt beschreibend im Kap. 3.3.

Aus den Vegetationsaufnahmen wurden insgesamt 14 Gruppen gebildet, denen jeweils eine unterschiedlich große Zahl von Aufnahmen zugeordnet ist. Eine dieser Gruppen (Aufn. Gr. 6) repräsentiert eine in allen Sigmeten vorkommende Vegetationseinheit, einige weitere (Aufn. Gr. 4, 11 und 12) sind kennzeichnend für mehrere Sigmeten, alle anderen Aufnahmegruppen kennzeichnen nur jeweils ein bestimmtes Sigmelum.

Die einzelnen Aufnahmegruppen sind durch jeweils typische Arten und/ oder typische Kombinationen von Deckungen bestimmter Arten abgegrenzt. Trotzdem sind natürlich gleitende Übergänge zu anderen Aufnahmegruppen vorhanden, die in Einzelfällen zu Problemen bei der Zuordnung von Vegetationsaufnahmen führten. In einem solchen Fall wurde neben der Vegetation auch die Geländemorphologie bei der Differenzierung der Aufnahmegruppen berücksichtigt (vgl. Kap. 3.3), da strukturelle Unterschiede ebenfalls für die Abgrenzung der Sigmeten herangezogen wurde.

Besondere Probleme in Einzelfällen werden bei den jeweiligen Aufnahmegruppen diskutiert.

Aufnahmegruppe 1 (Tab. A-2)

Diese Aufnahmegruppe besteht aus neun Vegetationsaufnahmen. Sie ist die am umfassendsten dokumentierte Gruppe. Alle Vegetationsaufnahmen wurden an Standorten innerhalb der eingedeichten Fläche erstellt.

Es handelt sich, von Ausnahmen abgesehen, um mäßig artenreiche Bestände mit 14 bis 16 verschiedenen Pflanzenarten. Alle Vegetationsaufnahmen sind dem Lolio-Cynosuretum zuzuordnen. Bei den vorkommenden Pflanzen handelt es sich überwiegend um Arten mit breiter Standortamplitude wie dem Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), dem Gewöhnlichen Rispengras (*Poa trivialis*), dem Einjährigen Rispengras (*Poa annua*), dem Wolligen Honiggras (*Holcus lanatus*), dem Gewöhnlichen Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), dem Weiß-Klee (*Trifolium repens*), dem Kriechenden Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und dem Ausdauernden Weidelgras (*Lolium perenne*). Daneben findet sich regelmäßig die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) mit teilweise hohen Deckungswerten in den Aufnahmen dieser Gruppe. Die durch diese Aufnahmegruppe beschriebenen Flächen sind dem Biotoptyp „Intensivgrünland der Marschen“ (GIM) zuzuordnen.

Wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes kommen nur vereinzelt und mit geringer Individuenzahl in den Beständen vor. Zu nennen sind hier der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und der

Große Sauerampfer (*Rumex acetosa*). Als einzige gefährdete Art kommt der Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) in diesen Beständen vor. Er erreicht hier zum Teil hohe Individuenzahlen, da die Art in diesen Beständen zu einer Herdenbildung neigt. Kleine Teilflächen, auf denen hohe Individuenzahlen von Wiesen-Kümmel und / oder mehrere der wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes vorkommen, können dem Biotoptyp „Sonstiges mesophiles Grünland“ (GMZ) zugeordnet werden (s. Tab. A-2).

Der in dieser Aufnahmegruppe zusammengefasste Vegetationstyp ist in seinem Vorkommen auf die höchsten Bereiche der Beetrücken beschränkt. Er ist kennzeichnend für das Sigmatum Nr. 1.

Bei flacher ausgebildeten Beetrücken sowie im oberen Bereich der Beetflanken kommen Übergänge zu einer Ausbildung vor, die mit zwei Vegetationsaufnahmen (32, 35) dokumentiert wird. Die Artenzusammensetzung weist hier leichte Unterschiede zu den anderen Aufnahmen dieser Gruppe auf. Beide Aufnahmen wurden an Standorten erstellt, an denen die Höhenunterschiede von den Beetrücken zu den Gruppen etwas niedriger sind. In diesen Aufnahmen weist der Wiesen-Kümmel die höchsten Deckungswerte auf. Mit dem Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) und dem Gänseblümchen (*Bellis perennis*) kommen zwei weitere Kennarten des mesophilen Grünlandes vor.

Neben dem Sigmatum Nr. 1 kommt eine vergleichbare Vegetation häufig auf den Beetrücken im Sigmatum Nr. 3 vor, das ansonsten durch großflächige Flutrasen sowie einer Mischvegetation beider Vegetationstypen (s. u.) geprägt ist.

Die durch diese beiden Aufnahmen dokumentierten Flächen werden, basierend auf dem gemeinsamen Vorkommen von mehreren der wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes, dem Biotoptyp „Sonstiges mesophiles Grünland“ (GMZ) zugeordnet.

Aufnahmegruppe 2 (Tab. A-2)

Die fünf in der Aufnahmegruppe 2 zusammengefassten Vegetationsaufnahmen wurden ebenfalls binnendeichs erstellt. Sie gehören mit 15 bis 20 unterschiedlichen Pflanzenarten zu einer artenreichen Ausbildung des Lolio-Cynosuretums.

Im Vergleich zu den Aufnahmen der Gruppe 1 kommen in dieser Gruppe Störzeiger, vor allem die Acker-Kratzdistel, höchstens mit geringen Deckungswerten vor. Auch der Gewöhnliche Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) nimmt einen deutlich geringeren Anteil an der Vegetation ein.

Bei den Pflanzen mit hohem Anteil an der Gesamtvegetation handelt es sich überwiegend, genau wie in Gruppe 1, um Arten mit breiter Standortamplitude wie dem Wiesen-Fuchsschwanz, dem Gewöhnlichen Rispengras, dem Einjährigen Rispengras, dem Gewöhnlichen Hornkraut, dem Weiß-Klee und dem Kriechenden Hahnenfuß.

Zusätzlich zu diesen Arten kommen aber mehr wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes in den Beständen vor. In diesen Aufnahmen kommen der Scharfe Hahnenfuß, der Große Sauerampfer und das Gänseblümchen relativ regelmäßig mit zum Teil hohen Individuenzahlen vor. Zusätzlich finden sich mit dem Wiesen-Kümmel und der binnendeichs nur hier nachgewiesenen Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*) zwei weitere wertgebende und gefährdete Arten in den durch diese Aufnahmegruppe repräsentierten Beständen.

Die Flächen dieser Aufnahmegruppe weisen zwar eine Beet-Gruppen-Struktur auf, die Höhenunterschiede innerhalb der Fläche sind jedoch geringer als bei den zu Aufnahmegruppe 1 gehörenden Flä-

chen.

Diese Aufnahmegruppe beschreibt eine Vegetation, die kennzeichnend für das Sigmatum Nr. 4 ist.

Die hier beschriebenen Bestände werden beim Vorhandensein einer geringen Zahl der wertgebenden Arten des mesophilen Grünlandes dem Biotoptyp „Sonstiges mesophiles Grünland“ (GMZ) zugeordnet. Wenn Vorkommen mehrerer wertgebender Arten und / oder individuenreiche Bestände der gefährdeten Arten vorhanden sind, erfolgt eine Einstufung in den Biotoptyp „Mesophiles Marschgrünland mit Salzeinfluss“ (GMM).

Aufnahmegruppe 3 (Tab. A-3)

Diese Aufnahmegruppe besteht nur aus zwei Vegetationsaufnahmen. Beide Aufnahmen wurden binnendeichs erstellt.

Es handelt sich bei den durch diese Aufnahmen repräsentierten Flächen um mäßig tiefliegende, nicht durch Beete oder Gruppen strukturierte Bereiche, in denen eine Mischvegetation aus Arten des artenarmen Lolio-Cynosuretums (vgl. Aufnahmegruppe 1) sowie Arten der Flutrasen (vgl. Aufnahmegruppe 4) vorhanden ist.

Die Bestände sind artenarm (13 Arten) bis mäßig artenreich (16 Arten). Es kommen überwiegend Pflanzenarten mit breiter Standortamplitude vor. Wertgebende Arten sind der Scharfe Hahnenfuß, der Spitz-Wegerich, das Gänseblümchen und das Wiesen-Schaumkraut, allerdings kommen die genannten Arten nur an wenigen Standorten alle gemeinsam vor.

Diese Aufnahmegruppe repräsentiert Flächen, die kennzeichnend für das Sigmatum Nr. 3 sind.

Je nach Menge und Individuenzahl der wertgebenden Grünlandarten werden die Flächen dieser Aufnahmegruppe dem Misch-Biotoptyp „Flutrasen / Intensivgrünland der Marschen“ (GFF/GIM) oder „Flutrasen / Sonstiges mesophiles Grünland“ (GFF/GMZ) zugeordnet.

Aufnahmegruppe 4 (Tab. A-4)

Die sieben Vegetationsaufnahmen dieser Aufnahmegruppe repräsentieren die binnendeichs gelegenen Flutrasen.

Es handelt sich mit Ausnahme der Aufnahme Nr. 3 um relativ ähnliche Bestände, in denen Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) und Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*) als kennzeichnende Arten auftreten. Mit Ausnahme des Einjährigen Rispengrases und des Gewöhnlichen Rispengrases treten andere Arten nur sporadisch im Bestand auf.

Die Standorte der Flutrasen befinden sich in den am tiefsten gelegenen Bereichen des Untersuchungsgebietes.

Die Bestände werden dem Biotoptyp „Flutrasen“ (GFF) zugeordnet und sind für alle vier binnendeichs gelegenen Sigmata (Sigmatum Nr. 1 bis Nr. 4) kennzeichnend.

Die Vegetationsaufnahme Nr. 3 wurde in einem Bestand erstellt, der im Sigmatum Nr. 2 liegt. Diese Aufnahme ist mit 14 Arten wesentlich artenreicher als die anderen Aufnahmen dieser Gruppe (5 bis 9 Arten). Bei den zusätzlichen Arten handelt es sich überwiegend um wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes wie Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Hasenfuß-Segge (*Carex ovalis*) sowie Gewöhnliche Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*).

Vergleichbar artenreiche Flutrasen wurden in großflächiger Ausbildung nur im Sigmatum Nr. 2 gefunden. Kleinflächig sind sie an mehreren Standorten im Sigmatum Nr. 3 zu finden.

Je nach Arten- und Individuenzahl der vorkommenden Pflanzen werden die Bestände dem Biotoptyp „Flutrasen“ (GFF) oder „Seggen-, binsen- oder hochstaudenreicher Flutrasen“ (GNF) zugeordnet.

Aufnahmegruppe 5 (Tab. A-3)

In dieser Gruppe sind vier Aufnahmen zusammengefasst, die eine artenreiche Grünlandvegetation mit einer erheblichen Anzahl von wertgebenden Arten des mesophilen Grünlandes umfasst. Alle Aufnahmen wurden binnendeichs erstellt. Sie sind mit 16 bis 25 Pflanzenarten als „artenreich“ bis „sehr artenreich“ zu bezeichnen.

Ein abwechslungsreiches Kleinrelief bietet unterschiedliche Standortbedingungen, was zu einem kleinflächigen Neben- und Miteinander unterschiedlicher Vegetationstypen führt und den Artenreichtum der Flächen begründet. Neben den in Aufnahmegruppe 4 beschriebenen Arten der Flutrasen sowie den in Aufnahmegruppe 1 und 2 beschriebenen Lolio-Cynosuretum-Arten mit breiter Standortamplitude kommen Arten der Kleinseggensümpfe wie die Wiesen-Segge (*Carex nigra*), die Hasenfuß-Segge (*Carex ovalis*), die Glieder-Birse (*Juncus articulatus*) und die Spitzblütige Birse (*Juncus acutiflorus*) vor. Außerdem eine Anzahl von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes wie das Gewöhnliche Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*), der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), das Gänseblümchen (*Bellis perennis*), das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und der Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedris*).

Zusätzlich kommen ausschließlich in den Flächen dieser Aufnahmegruppe einige Arten der Salzmar-schen an binnendeichs gelegenen Standorten innerhalb des Untersuchungsgebietes vor. Neben der Salz-Birse (*Juncus gerardii*) ist hier der einzige Horst der Entferntährigen Segge (*Carex distans*), einer in ihrem Bestand gefährdeten Art, zu nennen. Daneben kommen jeweils wenige Individuen des Milchkrautes (*Glaux maritima*) und des Erdbeer-Klees (*Trifolium fragiferum*) vor.

Der insgesamt sehr geringe Anteil der salzzeigenden Pflanzenarten sowie die Tatsache, dass Einzel-exemplare der genannten Arten in vielen binnendeichs gelegenen Flutrasen des Untersuchungs-gebietes zu finden waren, rechtfertigte keine Einstufung dieser Flächen in eine besondere Einheit im Rahmen der Sigmakartierung.

Die mit diesem Vegetationstyp bewachsenen Flächen sind flach und vergleichsweise tiefliegend.

Die Hauptvorkommen befinden sich im Sigmatum Nr. 2. Außerhalb dieser Einheit konnten nur wenige kleinflächige Wuchsorte dieses Vegetationstyps gefunden werden. Im Sigmatum Nr. 3 befinden sie sich im Randbereich von Flutrasen.

Aufgrund der hohen Arten- und Individuenzahl von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes werden die Flächen dieser Aufnahmegruppe dem Biotoptyp „Mesophiles Marschgrünland mit Salzeinfluss“ (GMM) zugeordnet. Je nach Anteil und Art der vorkommenden Feuchtezeiger bestehen Übergänge zu „Flutrasen“ (GFF) und „Seggen-, binsen- oder hochstaudenreichen Flutrasen“ (GNF).

Aufnahmegruppe 6 (Tab. A-5)

In dieser Aufnahmegruppe sind fünf Vegetationsaufnahmen zusammengefasst, durch die die Trittrasen des Untersuchungsgebietes repräsentiert werden. Sie sind im Bereich der Viehpfade und der Lagerplätze der Rinder ausgebildet. Der regelmäßige Viehtritt lässt hier nur den Aufwuchs einer sehr schütterten, an die Trittbelastung angepassten Vegetation zu.

Die Ausbildung der Trittrasen ist im gesamten Gebiet ähnlich. Unterschiede bestehen vor allem in der Dichte der anzutreffenden Vegetation, die wiederum als Maß für die Intensität der jeweiligen Trittbelastung anzusehen ist. Regelmäßig kommen Arten wie das Einjährige Rispengras (*Poa annua*), der Breit-Wegerich (*Plantago major*), das Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*) und der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) vor, dazu Arten wie der Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*), die Strahlenlose Kamille (*Matricaria discoidea*) und das Mäuseschwänzchen (*Myosurus minima*). Im Grenzbereich zum Grünland ist jeweils ein schmaler Übergangsbereich mit einer Mischvegetation beider Bereiche vorhanden.

Besonders im Außendeichsgebiet stellen die mit offener Trittrasenvegetation bewachsenen Flächen einen der Wuchsorte der gefährdeten Krähenfußblättrigen Laugenblume (*Cotula coronopifolia*) dar.

Die im Untersuchungsgebiet ausgebildeten Trittrasen sind zu kleinflächig, um sie als eigenen Biotoptyp anzusprechen.

Aufnahmegruppe 7 (ohne Darstellung in den Tabellen)

Für die sigmasoziologischen Aufnahmen wurde die Einheit „Offener Boden“ weiter gefasst. Es werden unter dieser Einheit zusätzlich Standorte mit berücksichtigt, deren Vegetationsdeckung bis maximal 10 % beträgt.

Im gesamten Untersuchungsgebiet stellen derartige Flächen die bevorzugten Wuchsorte der gefährdeten Krähenfußblättrigen Laugenblume dar.

Aufnahmegruppe 8 (Tabelle A-5)

Die beiden Aufnahmen dieser Aufnahmegruppe repräsentieren die Vegetation offener Wasserflächen. Sowohl in den Gräben der binnendeichs gelegenen Flächen als auch in wassergefüllten Senken und Gräben des Außendeichsgebietes findet sich eine in der Regel sehr schütterere Vegetation von Arten wie dem Spreizenden Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Schilf (*Phragmites australis*) und Gewöhnlicher Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*).

Je nach Wassertiefe, Größe der Senke und Belastung der Ränder durch Viehtritt kommen Arten der Flutrasen in den Randbereichen hinzu.

Aufnahmegruppe 9 (Tabelle A-2 und A-6)

In dieser Vegetationseinheit wurden alle binnen- und außendeichs gelegenen genutzten Grünlandstandorte zusammengefasst, die durch eine Deckung der Acker-Kratzdistel von mindestens 25% gekennzeichnet wurden. Entsprechende Aufnahmen finden sich in Aufnahmegruppe 1 (Tab. A-2) und Aufnahmegruppe 10 (Tab. A-6).

Diese Vegetationseinheit wurde zur Erstellung der sigmasoziologischen Aufnahmen abgegrenzt, um den Flächenanteil der Distel-Herden im Grünland darstellen zu können.

Aufnahmegruppe 10 (Tab. A-6)

Die sechs Aufnahmen dieser Gruppe repräsentieren die höher gelegenen Flächen des außendeichs gelegenen, beweideten Grünlandes.

Es handelt sich um mäßig artenreiche bis artenreiche Flächen (14 bis 18 Arten), deren Vegetationszusammensetzung relativ ähnlich ist. Neben Grünlandarten mit weiter Standortamplitude wie dem Wiesen-Fuchsschwanz, dem Gewöhnlichen Löwenzahn, dem Gewöhnlichen Rispengras und dem Einjährigen Rispengras kommt der Rot-Schwingel regelmäßig mit hohen Deckungswerten vor. Daneben finden sich regelmäßig Arten der Flutrasen wie der Kriechende Hahnenfuß, das Gänse-Fingerkraut und der Rohr-Schwingel.

Wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes sind im Bestand regelmäßig, teilweise mit hohen Individuendichten, vorhanden. Zu nennen sind hier vor allem die gefährdeten Arten Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*), Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) und Großer Klappertopf (*Rhinanthus angustifolius*). Auch der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) und das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) erreichen häufig hohe Deckungswerte, während Arten wie der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und der Rot-Klee (*Trifolium pratense*) mit eher geringen Individuendichten zu finden sind.

Salzzeitige Arten sind zwar im Bestand überall zu finden, erreichen aber in der Regel nur geringe Individuendichten. Neben dem Andel (*Puccinellia maritima*) wurden Milchkraut (*Glaux maritima*) und Erdbeer-Klee (*Trifolium fragiferum*) noch am häufigsten gefunden. Vergleichbar den binnendeichs gelegenen Flächen (Tab. A-3) ließ sich auch in diesem Bereich keine eigene Einheit mit salzzeitigen Pflanzen im Rahmen Sigmakartierung ausweisen, da die entsprechenden Pflanzenarten mit sehr geringen Individuenzahlen im gesamten Bestand zu finden waren.

Die Bestände wurden als artenreiches Lolio-Cynosuretum angesprochen.

Die durch diese Aufnahmegruppe repräsentierten Flächen bedecken die im Außendeichsgebiet vorhandenen flachen Beetrücken und andere leicht erhöhte Wuchsorte. Sie nehmen im Grünland des Vorlandes den weit überwiegenden Flächenanteil des genutzten Bereiches ein. Die Aufnahmegruppe 10 charakterisiert das Sigmatum 5.

Die Bestände wurden beim Vorhandensein von salzzeitigen Arten dem Biotoptyp „Salzwiese der Ästuar“ (KHF) zugeordnet, geringe Flächenanteile ohne solche Vorkommen entsprechen dem Biotoptyp „Mesophiles Marschgrünland mit Salzeinfluss“ (GMM).

Aufnahmegruppe 11 (Tab. A-7)

Die drei Aufnahmen dieser Gruppe dokumentieren die Vegetation der im Außendeichsbereich befindlichen, etwas tiefergelegenen genutzten Grünlandflächen.

Die Bestände sind mit 11 bis 16 Pflanzenarten als artenarm bis mäßig artenreich einzustufen. Es handelt sich hierbei um eine von Arten wie dem Rot-Schwengel, dem Gewöhnlichen Rispengras sowie dem Weiß-Klee dominierte Mischvegetation aus *Lolio-Cynosuretum* und Flutrasen. Letzteres wird durch das Weiße Straußgras, das Gänse-Fingerkraut und den Rohr-Schwengel vertreten, die ebenfalls regelmäßig mit hohen Deckungswerten vorkommen.

Wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes fehlen fast völlig, die Individuenzahl der schon in Aufnahmegruppe 10 genannten salzzeigenden Arten nimmt jedoch stark zu.

Der Anteil der durch diese Aufnahmegruppe repräsentierten Fläche ist sowohl am genutzten wie auch am ungenutzten Grünland des Außendeichsgebietes eher gering. Dieser Vegetationstyp kommt in allen drei außendeichs unterschiedenen Sigmaten (Sigmatum Nr. 5, Nr. 6 und Nr. 7) vor.

Die Bestände werden als Misch-Biototyp aus „Flutrasen“ (GFF) und „Salzwiese der Ästuare“ (KHF) eingeordnet.

Aufnahmegruppe 12 (Tab. A-7)

Die besonders tiefliegenden Bereiche der außerhalb des Deiches gelegenen Flächen weisen eine artenarme Vegetation (6 bis 12 Arten) auf, die von Arten der Flutrasen beherrscht wird.

Die Vegetationszusammensetzung ähnelt der der Aufnahmegruppe 11, allerdings treten die feuchte liebenden Arten deutlich stärker in den Vordergrund.

Dominante Art ist das Weiße Straußgras, das in allen Fällen den weit überwiegenden Anteil an der Vegetation ausmacht. Daneben kommen Knick-Fuchsschwanz und Rohr-Schwengel mit teilweise deutlichen Deckungswerten vor. Auch der Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*) ist regelmäßig vertreten.

Mit der Gewöhnlichen und der Einspelzigen Sumpfbirse (*Eleocharis palustris* und *Eleocharis uniglumis*), dem Schilf (*Phragmites australis*) sowie den salzzeigenden Arten Gewöhnliche Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) und Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) treten auch Röhrichtarten häufiger in Erscheinung. Daneben kommen in den Beständen aber auch der Rot-Schwengel sowie, allerdings seltener, das Gewöhnliche Rispengras vor.

Die hier beschriebenen Flutrasen gehen in den besonders tiefen Senken in offene Wasserflächen (Aufnahmegruppe 8, s.o.) über. In den feuchteren Bereichen der gering genutzten (Aufnahmegruppe 13) oder ungenutzten Flächen (Aufnahmegruppe 15) bilden sie den Unterwuchs der dort vorherrschenden Röhrichtbestände. In den genutzten Bereichen werden die Standorte dieser Aufnahmegruppe nur gering beweidet oder zertreten, da die Tiere die nassen Senken meiden.

Je nach Anteil der Röhrichtarten werden die Bestände als „Flutrasen“ (GFF), „Röhricht der Brackmarschen“ (KR) oder als Mischung dieser beiden Biotypen eingestuft.

Aufnahmegruppe 13 (Tab. A-6)

Im Bereich zwischen den durch Aufnahmegruppe 10 gekennzeichneten beweideten Grünlandflächen und den ungenutzten Röhrichten (Aufnahmegruppe 15) befindet sich eine langgestreckte Fläche, die von einer gleichmäßigen Anordnung von teilweise tiefen und breiten Grüppen mit dazwischen liegenden Beeten, die allerdings nicht oder nur sehr wenig aufgehöhrt sind, gekennzeichnet wird.

Die Vegetation der Beete wird von Rohr-Schwingel, Rot-Schwingel sowie Kriech-Quecke (*Elymus repens*) beherrscht. Daneben kommen Röhrichtarten wie das Schilf (*Phragmites australis*) und die Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) vor. Grünlandarten wie das Gewöhnliche Rispengras, der Gewöhnliche Löwenzahn und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) sind ebenfalls regelmäßig vertreten. Auch der gefährdete Wiesen-Kümmel kommt mit Einzelexemplaren vor.

Die Beweidung der Flächen ist eher als gering einzustufen, dafür sind die Trittschäden in der sehr weichen, nassen Narbe deutlich zu erkennen.

Diese Flächen sind kennzeichnend für das Sigmatum Nr. 6.

Die Bestände lassen sich am ehesten dem Biotoptyp „Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Flutrasen“ (GNF) zuordnen, dabei wird jedoch der Tatsache nicht ausreichend Rechnung getragen, dass die Nutzungsintensität der Flächen als gering einzustufen ist.

Vegetationseinheit 14 (Tab. A-8)

Auf sandhaltigen Strandwällen an der Ostemündung und der Elbe kommt kleinflächig ein von der Kriech-Quecke dominierter Bestand mit unterschiedlichen Anteilen der angrenzenden Vegetation vor. An wenigen Standorten auf dem Strandwall bildet die Kriech-Quecke auch monodominante Bestände. Die Größe der Dominanzbestände schwankt zwischen 3 m² und ca. 60 m². Sie kommen in den Sigmata Nr. 5 und Nr. 7 vor.

Die Bestände werden dem Biotoptyp „Queckenbestand der oberen Salzwiese“ (KHQ) zugeordnet.

Aufnahmegruppe 15 (Tab. A-8)

Diese Gruppe vereint vier Belegaufnahmen des ungenutzten Bereiches entlang der Elbe.

Es handelt sich um einen großflächigen, geschlossenen Röhrichtbestand, den mosaikartig verteilte Dominanzbestände unterschiedlicher Arten charakterisieren. Besonders großflächig (auf ca. 85% der Fläche) tritt dabei das Schilf in Erscheinung, aber auch der Wiesen-Kerbel, der Rohr-Schwingel, die Große Brennessel (*Urtica dioica*) und die Acker-Kratzdistel (jeweils auf ca. 2% der Fläche) sind zu nennen. Der verbleibende Rest ist mit Mischbeständen der genannten Arten bewachsen. Im Unterwuchs finden sich je nach Feuchtegehalt des Bodens Arten der Aufnahmegruppe 10 oder der Aufnahmegruppe 12. In Einzelexemplaren kommen im gesamten Gebiet die Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und die gefährdete Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) vor.

Die Röhrichte sind kennzeichnend für das Sigmatum Nr. 7.

Je nach dominierender Art werden sie den Biotoptypen „Schilf-Röhricht der Brackmarsch“ (KRP), „Hochstauden-Röhricht der Brackmarsch“ (KRH), „Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch“ (KRS) (in den feuchtesten Bereichen der ehemaligen Teiche) sowie sehr selten dem „Queckenbestand der oberen Salzwiese“ (KHQ) zugeordnet.

3.2 Ergebnisse der Dauerquadratuntersuchung

Im Untersuchungsgebiet „Hullen“ wurden 2005 insgesamt 9 Dauerquadrate (DQ) eingerichtet und erfasst. Die ungefähre Lage der Dauerquadrate im Gelände war im Rahmen der Auftragserteilung vorgegeben.

Die Größe der Dauerquadrate beträgt in allen Fällen 5 x 5 m, dazu kommen an den Stellen, an denen es eine deutliche Beet-Gruppen-Struktur gibt, zwei Flächen von jeweils 2,5 x 5 m, mit denen die beiden neben dem jeweiligen Beet verlaufenden Gruppen erfasst werden. Zur Erfassung werden die DQ in vier Viertel unterteilt, die getrennt von einander erfasst werden. Die in den Tabellen (Tab. A-9 bis A-17) angegebenen Deckungswerte für das gesamte Dauerquadrat ergeben sich aus einer Zusammenfassung der vier Einzelaufnahmen.

Die Flächen wurden zweimal während der Vegetationsperiode erfasst. Eine Vergleichbarkeit der beiden Aufnahmen ist jedoch nur bedingt möglich, da binnendeichs durch die zwischen den beiden Aufnahmetermeninen erfolgte Pflegemahd der Flächen der Aufwuchs massiv gestört wurde. Zusammen mit der fortgesetzten Weidenutzung der Flächen ergeben sich Vegetationsentwicklungen, die es nicht sinnvoll erscheinen lassen, die Aufnahmen beider Termine zusammenzufassen. Eine getrennte Darstellung, wie in den Tabellen (Tab. A-9 bis A-17) erfolgt, lässt mehr Raum für eine inhaltlich fundierte Bearbeitung der über die Zeit erfolgenden Veränderungen der Vegetation.

In der folgenden Beschreibung werden Dauerquadrate, die eine vergleichbare Vegetationseinheit innerhalb des gleichen Sigmatums beschreiben, zusammengefasst.

Dauerquadrate Nr. 1, Nr. 4, Nr. 5

Alle drei Dauerquadrate repräsentieren die vorherrschende Vegetation des Sigmatums Nr. 3. Sie wurden auf Flächen erstellt, die keine Beet-Gruppen-Strukturen aufweisen.

Alle drei Dauerquadrate weisen eine Lolio-Cynosuretum-Gesellschaft auf. Mit 18 bis 24 Pflanzenarten sind die drei Aufnahmen als artenreich anzusprechen.

Die Dauerquadrate Nr. 1 und Nr. 4 weisen eine sehr ähnliche Vegetation auf. In beiden Dauerquadraten sind mit dem Gewöhnlichen Rispengras, dem Einjährigen Rispengras und dem Weiß-Klee die gleichen Arten dominant. Es handelt sich um Grünlandarten mit weiter Standortamplitude. Dazu kommen in beiden Fällen Arten der Flutrasen wie Knick-Fuchsschwanz, Rohr-Glanzgras und Gänse-Fingerkraut. Wertgebende Arten des mesophilen Grünlandes sind zwar in beiden Beständen vorhanden, weisen jedoch keine hohen Individuenzahlen auf. Mit dem Gänseblümchen, dem Rot-Klee, dem Scharfen Hahnenfuß und dem Wiesen-Kammgras kommen vier Arten vor, die mesophile Bedingungen anzeigen.

Das Dauerquadrat Nr. 5 hat im Vergleich zu den beiden anderen Aufnahmen einen wesentlich heterogeneren Pflanzenbestand. Neben einer deutlich höheren Artenzahl kommt hier auch keine Art zu einer starken Dominanz. Es handelt sich bei diesem Bestand um ein artenreiches Lolio-Cynosuretum mit einer hohen Zahl von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes. Zusätzlich zu den auch in den anderen beiden Dauerquadraten vorkommenden Kennarten treten der Rot-Schwengel, der Spitz-Wegerich und der Wiesen-Kümmel auf.

Dauerquadrat Nr. 2

Dieses Dauerquadrat repräsentiert die vorherrschende Vegetation des Sigmatums Nr. 2.

Der Standort dieses Dauerquadrates befindet sich innerhalb einer großen, tiefliegenden Senke, in der sich in regelmäßigen Abständen parallele ehemalige Grüppen befinden (nur noch anhand des Bewuchses zu erkennen). Die Vegetation auf dem Beet und an den Grüppen wurden getrennt aufgenommen, obwohl keine erkennbaren Höhenunterschiede vorhanden waren.

Die Vegetation dieses Dauerquadrates ist mit 22 Arten als artenreich einzustufen. Gewöhnliches Rispengras, Einjähriges Rispengras und Weiß-Klee treten als dominierende Arten auf. Daneben kommt jedoch eine große Zahl weiterer Arten mit Deckungswerten um 5 % vor. Wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes sind ebenfalls zahlreich vertreten. Neben dem Gänseblümchen, dem Rot-Klee, dem Rot-Schwengel, dem Scharfen Hahnenfuß, dem Spitz-Wegerich, dem Wiesen-Schaumkraut und dem Gamander-Ehrenpreis sind hier besonders die Salz-Binse und die Hasenfuß-Segge zu nennen.

Im Bereich der Grüppen wurden auch Teile der angrenzenden Grünlandvegetation mit erfasst. So erklärt sich die hohe Artenzahl dieser Teilaufnahme. Dominante Arten waren hier das Weiße Straußgras und der Knick-Fuchsschwanz. Als besondere Art wurde die Spitzblütige Binse in diesem Flutrasen gefunden.

Dauerquadrate Nr. 7, Nr. 8 und Nr. 9

Alle drei Dauerquadrate repräsentieren die vorherrschende Vegetation des Sigmatums Nr. 4. Im Bereich der Aufnahmeflächen waren keine Grüppen vorhanden, so dass keine gesonderten Aufnahmen zur Erfassung der Flutrasen erstellt wurden.

Die Vegetation dieser drei Dauerquadrate ist mit 16 bzw. 18 Arten als mäßig artenreich einzustufen. Sie lässt sich einem durchschnittlich entwickeltem Lolio-Cynosuretum zuordnen. Dominante Arten sind das Gewöhnliche Rispengras, das Ausdauernde Weidelgras und das Einjährige Rispengras. Daneben weisen Kennarten des Cynosurions wie Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*) und Weiß-Klee in allen drei Dauerquadraten relativ hohe Deckungswerte auf. Außer dem Wiesen-Kammgras sind wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes eher selten in den Aufnahmen vertreten. Das Gewöhnliche Ruchgras, der Scharfe Hahnenfuß, der Große Sauerampfer, der Rot-Klee und die Hasenfuß-Segge kommen in der Regel nur in jeweils einer der Aufnahmen vor und weisen meist keine höheren Deckungswerte auf.

Dauerquadrat Nr. 3

Dieses Dauerquadrat repräsentiert die vorherrschende Vegetation des Sigmetums Nr. 5.

Die Fläche ist mit 19 Pflanzenarten als artenreich einzustufen. Es handelt sich um ein salzbeeinflusstes Lolio-Cynosuretum.

Dominante Art ist eindeutig das Gewöhnliche Rispengras, daneben kommen der Rot-Schwingel, das Einjährige Rispengras und das Gänse-Fingerkraut mit etwas höheren Deckungswerten vor. Mit dem Gänseblümchen, dem Rot-Klee, dem Spitz-Wegerich, dem Wiesen-Kümmel, dem Wiesen-Lieschgras, dem Großen Klappertopf und der Salz-Binse kommen einige wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes im Bestand vor.

Die Vegetation am Standort dieses Dauerquadrates hatte bis zum Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni 2006 nur wenig Gelegenheit, sich ungestört zu entwickeln. Bedingt durch eine sehr lange Verweilzeit und große Individuenzahl der rastenden Gänse wurde die Vegetation schwer in Mitleidenschaft gezogen. Praktisch direkt nach dem Abflug der Gänse setzte die Beweidung ein. Dies sollte bei dem Vergleich der Vegetationsaufnahme mit weiteren, in den Folgejahren zu erstellenden Aufnahmen dieses Standortes berücksichtigt werden.

Dauerquadrat Nr. 6

Dieses Dauerquadrat repräsentiert die vorherrschende Vegetation des Sigmetums Nr. 6.

Neben der Fläche wurde auch eine direkt angrenzende breite Gruppe erfasst.

Die pflanzensoziologische Einordnung des Bestandes ist mit Schwierigkeiten verbunden. Neben Arten der Röhrichte und verschiedener Grünlandgesellschaften finden sich auch viele Störzeiger. Der Grund hierfür dürfte in der Nutzungsgeschichte der Fläche zu suchen sein, die dem Anschein nach einige Jahre brach gelegen hat.

Dominante Arten sind der Rot-Schwingel, der Rohr-Schwingel, das Gewöhnliche Rispengras und das Einjährige Rispengras. Wertgebende Kennarten des mesophilen Grünlandes im Bestand sind das Wiesen-Kammgras, die Salz-Binse und der Große Klappertopf. Der Flutrasen wird eindeutig von Knick-Fuchsschwanz und Weißem Straußgras dominiert.

3.4 Ergebnisse der sigmasoziologischen Untersuchung

Die Vegetationseinheiten des Untersuchungsgebietes „Hullen“ zeigen in der räumlichen Verteilung ihrer Vorkommen innerhalb des Untersuchungsgebietes gewisse Abhängigkeiten voneinander. Das bedeutet, dass bestimmte Vegetationseinheiten verstärkt mit bestimmten anderen Einheiten zusammen auftreten und als abgrenzbare Bereiche einheitlicher Verteilung der unterschiedlichen Vegetationseinheiten als „Sigmetum“ bezeichnet werden. Zusätzlich zur Verteilung der Vegetationseinheiten wurde auch die Geländemorphologie für die Abgrenzung der verschiedenen Sigmeten herangezogen. Analog zu den Vegetationsaufnahmen wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 30 Sigmaaufnahmen erstellt (s. Tab. A-18). Innerhalb des Untersuchungsgebietes konnten 15 unterschiedliche Vegetationseinheiten (Aufnahmegruppen) unterschieden werden (vgl. Kap. 3.1), die durch eine unterschiedliche Zahl von Vegetationsaufnahmen belegt wurden. Die Größe der Sigmaaufnahmen beträgt in der Regel 100 - 200 m, teilweise setzte die Größe der Parzellen jedoch andere Grenzen.

Es wurden insgesamt sieben Sigmeten im Untersuchungsgebiet unterschieden. Die Darstellung der räumlichen Verteilung der Sigmeten sowie die Lage der Sigmaaufnahmen befinden sich in einer Karte (Karte Nr. 1).

Die einzelnen Sigmeten werden durch eine unterschiedliche Zahl von Sigmaaufnahmen charakterisiert. Eine der Sigmaaufnahmen (Nr. 21) konnte nicht eindeutig zu einem bestimmten Sigmelum zugeordnet werden, da sich bei der Auswertung herausstellte, dass ein Mischbestand der Sigmeten Nr. 5 und Nr. 6 erfasst worden war.

Sigmatum Nr. 1

Repräsentiert durch Dauerquadrat: nicht erfasst

Kennzeichnende Aufnahmegruppe: mäßig artenreiches Lolio-Cynosuretum, binnendeichs (Aufnahmegruppe 1)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: 2, 9, selten 3, 4 und 6

Biotoptypen: vorherrschend GIM, GFF, wenig GMZ

Bewertung des Sigmelums: Wertstufe 2

Nutzung der Flächen: Beweidung mit Pflegemahd

Dieses Sigmatum ist auf die binnendeichs liegenden Flächen des Untersuchungsgebietes beschränkt. Es repräsentiert die höher gelegenen Bereiche des Grünlandes.

Es wird von Flächen mit deutlichen Beet-Gruppen-Strukturen dominiert. Unstrukturierte und/oder tiefer liegende Flächen weisen nur einen geringen Flächenanteil auf. Hier finden sich auch die meisten durch Viehtritt oder -lager vegetationsfrei gehaltenen Flächen.

Die Vegetation entspricht überwiegend einem artenarmen Lolio-Cynosuretum, wie es durch die Aufnahmen der Gruppe 1 repräsentiert wird. Zum Teil weisen die Flächen erhebliche Anteile von Acker-Kratzdisteln auf (vgl. Aufnahmegruppe 9). Die Gruppen weisen eine Flutrasenvegetation vergleichbar der Aufnahmegruppe 4 auf. Die wenigen tieferliegenden Bereiche sind mit artenreichen Varianten des Lolio-Cynosuretums (Aufnahmegruppe 2, 3) oder artenreicher Flutrasenvegetation bewachsen. Trittrrasenvegetation (Aufnahmegruppe 6) findet sich im Bereich der Viehpfade und Lagerplätze, nimmt jedoch nur einen geringen Flächenanteil ein.

Die Nutzung der Flächen ist intensiv, wobei neben der extensiven Beweidung durch Rinder vor allem die zumindest im Winter und Frühling 2004/2005 erfolgte Nutzung der Fläche durch eine große Zahl von Wildgänsen zu dieser Einstufung führt.

Das Sigmatum wird, bedingt durch die überwiegend artenarme Grünlandvegetation ohne oder mit nur sehr geringen Arten- und Individuenzahlen von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes in die Wertstufe 2 (verarmt) eingestuft.

Sigmatum Nr. 2

Repräsentiert durch Dauerquadrat Nr. 2

Kennzeichnende Aufnahmegruppe: artenreiches mesophiles Grünland mit hohem Anteil an Feuchtezeigern, binnendeichs (Aufnahmegruppe 5)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: in geringem Umfang 1, 2, 3, 4 und 6

Biotoptypen: GMM mit GFF und GNF

Bewertung des Sigmatus: Wertstufe 4

Nutzung der Flächen: Beweidung mit Pflegemahd

Die Flächen dieses Sigmatus sind überwiegend tiefliegend und feucht, ohne oder mit nur geringem Bodenrelief. Der Anteil von erhöhten Flächen ist gering und umfasst im Wesentlichen eine erhöht liegende Fahrspur.

In den höheren Bereichen dominiert ein artenarmes Lolio-Cynosuretum (Aufnahmegruppe 1), hier kommt auch Trittrasenvegetation (Aufnahmegruppe 6) in nennenswertem Umfang vor. In den tiefliegenden Bereichen herrscht eine Mischvegetation aus Arten der Flutrasen (Aufnahmegruppe 4), des mesophilen Grünlandes und der Kleinseggenwiesen (Aufnahmegruppe 5) vor. Diese Bereiche stellen die artenreichste Ausbildung des Grünlandes im Untersuchungsgebiet dar. In diesem Sigmatum ist auch der einzige Bereich, in dem binnendeichs in geringer Menge salzliebende Arten vorkommen.

Die Beweidung der Flächen ist mäßig, aber durch die hohe Bodenfeuchte und dadurch aufgeweichte Narbe entstehen starke Trittschäden. Offener Boden findet sich nur an Trittstellen und um wenige kleine Wasserlöcher herum.

Das Sigmatum findet sich nur binnendeichs.

Das Sigmatum Nr. 2 wird durch ein artenreiches Lolio-Cynosuretums gekennzeichnet, das verzahnt mit z.T. seggen- und binsenreichem Flutrasen ausgebildet ist. Neben dem Artenreichtum ist auch die hohe Zahl wertgebender Arten sowie deren teilweise hohe Individuenzahl bei der Bewertung des Sigmatus zu berücksichtigen. Insgesamt findet sich hier der wertvollste Grünlandbereich der binnendeichs gelegenen Flächen, der in die Wertstufe 4 (artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz) eingestuft wird.

Sigmatum Nr. 3

Repräsentiert durch Dauerquadrate Nr. 4, Nr. 7, Nr. 9

Kennzeichnende Aufnahmegruppen: Lolio-Cynosuretum mit Flutrasen, binnendeichs (Aufnahmegruppe 3) und Flutrasen, binnendeichs (Aufnahmegruppe 4)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: 2, selten 1, 5, 6 und 9

Biotoptypen: vorherrschend GMZ und GFF, wenig GIM und GMM

Bewertung des Sigmatus: Wertstufe 3

Nutzung der Flächen: Beweidung mit Pflegemahd

Dieses Sigmatum ist durch nur gering ausgebildete Beet-Gruppen-Strukturen geprägt, die in weiten Teilbereichen völlig verschwunden sind. Der Anteil von Flächen mit deutlichem Bodenrelief ist nur gering.

Die dominierende Vegetation ist ein mäßig artenreiches Lolio-Cynosuretum, in dem immer wieder Arten des mesophilen Grünlandes vorkommen (Aufnahmegruppe 2 und 3). Das für hohe Beete typische artenarme Lolio-Cynosuretum (Aufnahmegruppe 1) kommt nur an wenigen Stellen wie z.B. im Bereich von Fahrwegen oder auf Grabenaushub vor.

Die Geländesenken weisen Flutrasen auf, die häufig artenarm ausgebildet ist (Aufnahmegruppe 4). Es kommen aber auch immer wieder Senken mit artenreicher Mischvegetation vor (Aufnahmegruppe 5).

Die Beweidung der Flächen ist meistens intensiv. In den tieferen Bereichen sind deutliche Trittschäden an der Narbe feststellbar.

Das Sigmatum findet sich nur binnendeichs.

Die mäßig artenreiche Ausbildung der überwiegend vorkommenden Lolio-Cynosuretums sowie die häufig ebenfalls artenarmen Flutrasen führen zu einer Einstufung des Sigmatums in die Wertstufe 3 (mäßig artenreich, mit lokaler Bedeutung für den Artenschutz). Hieran können auch die artenreichen Senken sowie die Grünlandflächen mit einem höheren Anteil von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes nichts ändern, da diese Flächen nur auf einem geringen Flächenanteil ausgebildet sind.

Sigmatum Nr. 4

Repräsentiert durch Dauerquadrate: Nr. 7, Nr. 8, Nr. 9

Kennzeichnende Aufnahmegruppen: artenreiches Lolio-Cynosuretum, binnendeichs (Aufnahmegruppe 2) und Flutrasen, binnendeichs (Aufnahmegruppe 4)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: 1, seltener 3 und 5, sehr selten 6 und 9

Biotoptypen: GIM, GMZ, GFF

Bewertung des Sigmatums: Wertstufe 3

Nutzung der Flächen: Beweidung mit Pflegemahd

Dieses Sigmatum weist einen kleinräumigen Wechsel von Bereichen mit deutlichen Beet-Gruppen-Strukturen und Bereichen ohne diese Strukturen auf.

Die Vegetation kann als Lolio-Cynosuretum angesprochen werden und ist in den höheren Bereichen deutlich artenärmer als in den tieferliegenden (Aufnahmegruppe 2). Einige kleine feuchte Flächen sowie die Gruppen zwischen den Beeten sind mit artenarmen Flutrasen (Aufnahmegruppe 4) oder artenreicher Mischvegetation von Flutrasen, Kleinseggenwiesen und mesophilem Grünland (Aufnahmegruppe 5) bewachsen.

Die Nutzung der Flächen ist intensiv, wobei neben der extensiven Beweidung durch Rinder vor allem die zumindest im Winter und Frühling 2004/2005 erfolgte Nutzung der Fläche durch eine große Zahl von Wildgänsen zu dieser Einstufung führt. Aufgrund der hohen Bodenfeuchte entstehen durch die weidenden Rinder mehr Trittschäden als an trockenen Standorten.

Das Sigmatum befindet sich nur binnendeichs.

Die mäßig artenreiche Ausbildung der überwiegend vorkommenden Lolio-Cynosuretums sowie die häufig ebenfalls artenarmen Flutrasen führen zu einer Einstufung des Sigmatus in die Wertstufe 3 (mäßig artenreich, mit lokaler Bedeutung für den Artenschutz).

Sigmatum Nr. 5

Repräsentiert durch Dauerquadrat: Nr. 3

Kennzeichnende Aufnahmegruppe: mesophiles Grünland, außendeichs (Aufnahmegruppe 10)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: selten 12, sehr selten 11

Biotoptypen: KHF mit wenig GMM

Bewertung des Sigmatus: Wertstufe 4

Nutzung der Flächen: Beweidung mit Pflegemahd

Die Fläche weist nur sehr geringe Spuren von Beet-Strukturen auf, ist allerdings durch eine Anzahl von Prielen strukturiert.

Die Vegetation entspricht einem artenreichen Lolio-Cynosuretum mit deutlichen Anteilen von salzliebenden Arten und Arten des mesophilen Grünlandes (Aufnahmegruppe 10). Artenarme Lolio-Cynosureten kommen nur auf den wenigen höher gelegenen Flächen vor. Die in den Senken wachsenden Flutrasen sind mit verschiedenen Röhrichtarten durchsetzt (Aufnahmegruppe 12).

Dieses Sigmatum bezeichnet den mittelintensiv beweideten, außendeichs gelegenen Bereich.

Aufgrund der artenreichen Ausbildung mit einer hohen Zahl von wertgebenden Kennarten des mesophilen und halinen Grünlandes wird dieses Sigmatum in die Wertstufe 4 (artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz) eingestuft.

Sigmatum Nr. 6

Repräsentiert durch Dauerquadrat: Nr. 6

Kennzeichnende Aufnahmegruppe: rotschwingelreicher Rohrschwingel-Bestand, außendeichs (Aufnahmegruppe 13)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: wenig 12

Biotoptypen: GNF

Bewertung des Sigmatus: Wertstufe 3

Nutzung der Flächen: extensiv beweidet, ohne Nachmahd

Bei diesem Sigmatum handelt es sich um einen Bereich, der durch breite, häufig nicht mehr wasserführende Gruppen gegliedert ist. Erhöhte Beete sind sehr selten und nur in einer flachen Ausbildung vorhanden.

Die Vegetation der Gruppen ist bei ausreichender Wasserführung als sehr lückiges Röhricht ausgebildet, sonst in der Regel als Flutrasen, selten kommen geschlossene Röhrichte vor (Aufnahmegruppe

15). Auf den Beeten wächst eine sehr einheitliche, durch Dominanzbestände von Rohr-Schwingel und Rot-Schwingel bestimmte Grasvegetation (Aufnahmegruppe 13).

Die Beweidung der Flächen ist gering, die Trittschäden auf der weichen Grasnarbe allerdings enorm.

Das Sigmatum findet sich nur außendeichs.

Aufgrund der einheitlichen, überwiegend nur mäßig artenreichen Ausbildung der Vegetation sowie dem Fehlen von wertgebenden Pflanzenarten wird dieses Sigmatum in die Wertstufe 3 (mäßig artenreich, mit lokaler Bedeutung für den Artenschutz) eingestuft.

Sigmatum Nr. 7

Repräsentiert durch Dauerquadrat: nicht erfasst

Kennzeichnende Aufnahmegruppe: Röhricht, außendeichs (Aufnahmegruppe 15)

Weitere vorkommende Aufnahmegruppen: wenig 14

Biotoptypen: KRP, KRS, KRH, selten KHQ

Bewertung des Sigmatus: Wertstufe 4

Nutzung der Flächen: ungenutzt

Dieses Sigmatum umfasst die ungenutzten Flächen entlang der Elbe.

Die Flächen sind nicht durch Beete und Grüppen strukturiert, weisen jedoch eine ganze Anzahl von Prielen und ehemaligen Gräben auf. Im Bereich des Spülsaumes sind teilweise deutlich erhöhte Strandwälle vorhanden.

Die Vegetation setzt sich aus Dominanzbeständen unterschiedlicher Röhrichtarten zusammen (Aufnahmegruppe 15).

Die Fläche wird nicht landwirtschaftlich genutzt.

Aufgrund der typischen, naturnahen und artenreichen Ausbildung der unterschiedlichen Röhrichte wird das Sigmatum der Wertstufe 4 (artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz) zugeordnet.

3.4 Ergebnisse der Biotoptypenkartierung

Der weitaus größte Teil des Hullens wird landwirtschaftlich genutzt. Die hier ausgebildeten Biotoptypen sind in der Beschreibung der Sigmata aufgeführt (s. Kap. 3.3). Das Grünland wird von „Gräben“ (FGM, FGS) und „Prielen“ (KPB) durchzogen. Im Mündungsbereich der beiden großen Priele, die sich binnendeichs befinden, ist ein „Schilf-Röhricht“ (KRP) entwickelt, das hier einen größeren, nicht landwirtschaftlich genutzten Bereich einnimmt. Kleinfächig befindet sich in naher Lage zu diesem Röhricht eine „Halbruderale Gras- und Staudenflur“ (UHM).

Außendeichs ist den landwirtschaftlich genutzten Flächen zur Elbe hin ein breiter Sukzessionsstreifen vorgelagert, der im Rahmen der sigmasoziologischen Kartierung als eigenes Sigmatum erfasst wurde (s Kap. 3.3).

Die Biotoptypen sind zusammen mit den Sigmata in den Karten Nr. 1 und 2 dargestellt und in der Karte Nr. 5 bewertet. Die außerhalb der sigmasoziologisch erfassten Flächen vorkommenden Biotoptypen sind in der folgenden Tabelle (s. Tab. 5) aufgeführt.

Tab. 5: Biotoptypen außerhalb der sigmasoziologisch erfassten Flächen unter Angabe ihrer Wertstufe.

Vegetationsbestand, Struktur	Biotoptyp nach DRACHENFELS (2004)	Wertstufe
Schilf-Röhricht	Schilf-Röhricht der Brackmarsch (KRP)	4
Ruderalflur	Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte (UHM)	2
Gräben im Binnendeichsbereich	Marschgraben (FGM)	3
Gräben im Vorland	Salzreicher Graben (FGS)	3
Priele und Grüppen des Vorlandes	Brackwasser-Marschpriel (KBP)	4

3.5 Ergebnisse der Floristischen Kartierung

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt sieben Pflanzenarten nachgewiesen, die in Niedersachsen in ihrem Bestand gefährdet sind (GARVE 2004). Vier dieser Arten sind bundesweit in ihrem Bestand gefährdet (JEDICKE 1997). Zusätzlich wurde eine Art, die nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) besonders geschützt ist, jedoch in Niedersachsen nicht in ihrem Bestand bedroht ist, gefunden.

Die folgende Tabelle (s. Tab. 6) gibt die Arten, ihre geschätzte Anzahl im Untersuchungsgebiet sowie die Einstufung der Gefährdungskategorie in der Roten Liste Niedersachsen (GARVE 2004) bzw. Deutschland (JEDICKE 1997) an.

Tab. 6: Liste im Hullen vorkommenden gefährdeten Pflanzenarten.

Definition der Gefährdungskategorie (Gef.-Kat.): 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, § = nach der Bundesartenschutzverordnung (BartSchV) gesetzlich besonders geschützte Art. Angaben für Niedersachsen und Bremen (NI) (GARVE 2004), für Deutschland (D) (JEDICKE 1997).

Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	Anzahl der Individuen	Gef.-Kat. NI	Gef.-Kat. D
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	mind. 20	3	
<i>Carex distans</i>	Entferntährige Segge	1 Horst	V	3
<i>Carum carvi</i>	Wiesen-Kümmel	> 30.000	3	
<i>Cotula coronopifolia</i>	Krähenfußblättrige Laugenblume	> 10.000	3	3
<i>Hordeum secalinum</i>	Roggen-Gerste	> 20.000	V	3
<i>Ononis spinosa</i>	Dornige Hauhechel	ca. 30	V	
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Großer Klappertopf	ca. 5.000	V	3
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie	mind. 15	§	

Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: 3 = gefährdet.

Die Sumpfdotterblume ist eine niedrigwüchsige (bis 30 cm) Blütenpflanze, die in nährstoffreichen Nasswiesen, in Auwäldern, an Ufer- und Grabenrändern sowie in Röhrichten vorkommt (OBERDEORFER 1994).

Im Untersuchungsgebiet wächst diese Art in der ganzen Röhrichtfläche an der Elbe. Sie kommt in

allen beobachteten Fällen als Einzelpflanze an mehr oder weniger feuchten Standorten im Gebiet vor. Bei einer genaueren Suche nach dieser Art dürften sich innerhalb der Röhrichtflächen noch weitaus mehr Individuen finden lassen. Auch an anderen ausreichend feuchten Stellen der Außendeichsfläche sind einzelne Pflanzen zu vermuten, da bei der Begehung der Flächen in einzelnen Flutrasen völlig verbissene Reste einer Pflanzenart gefunden wurden, die möglicherweise Sumpfdotterblumen waren.

Die Vorkommen dieser Art in den Röhrichtbeständen sind zur Zeit nicht gefährdet. Bei einer weiterhin ausreichenden Feuchte der Standorte wird sie sich in diesen Beständen halten. Allerdings ist nicht mit einer deutlichen Vergrößerung des Bestandes zu rechnen, da die Sumpfdotterblume sich nicht gegen die konkurrenzkräftigen Röhrichtarten durchsetzen kann.

Entferntährige Segge (*Carex distans*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: V = Vorwarnliste, Gefährdungskategorie in Deutschland: 3 = gefährdet.

Die Entferntährige Segge ist ein mittelgroßes, in Horsten wachsendes Sauergras, das in Feuchtrassen, Kalkflachmooren und auf nährstoff- und salzhaltigen Lehm- und Tonböden bei ausreichender Feuchte vorkommt (OBERDORFER 1994).

Im Untersuchungsgebiet wurde ein Einzelhorst in einem kleinseggenreichen Flutrasen gefunden. Bei einer intensiveren Suche besteht die Möglichkeit, weitere Exemplare dieser Art binnen- wie außendeichs zu finden.

Da bisher nur ein Einzelexemplar nachgewiesen werden konnte, ist die Gefahr für ein Verschwinden dieser Art aus dem Untersuchungsgebiet sehr groß. Dies gilt im Besonderen, da die Vegetation auf der Fläche, in der die Pflanze wächst, aufgrund der hohen Bodenfeuchte stark durch Viehtritt belastet wird. Andererseits werden die Standortansprüche der Entferntährigen Segge an vielen weiteren Stellen im Untersuchungsgebiet erfüllt, so dass unter Umständen auch eine Vergrößerung des Bestandes erfolgen könnte.

Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: 3 = gefährdet.

Der Wiesen-Kümmel ist ein mittelgroßer Doldenblütler, der auf frischen, nährstoffreichen Fettwiesen und -weiden mit tonigem oder lehmigem Untergrund vorkommt (OBERDORFER 1994).

Im Untersuchungsgebiet sind sehr individuenreiche Bestände des Wiesen-Kümmels zu finden. Der gesamte beweidete Bereich außerhalb des Deiches ist fast flächendeckend mit Wiesen-Kümmel bewachsen. Die Dichte der Individuen variiert allerdings. Auffällig sind die oft individuenreichen Vorkommen des Wiesen-Kümmels in Bereichen, in denen die Acker-Kratzdistel hohe Deckungswerte erreicht. Insgesamt kann man im Außendeichsbereich feststellen, dass die Individuendichte des Wiesen-Kümmels in den etwas höhergelegenen Flächen deutlich höher ist als in den tiefergelegenen Bereichen.

Binnendeichs tritt der Wiesen-Kümmel großflächig in zwei Bereichen im Norden des Untersuchungsgebietes in reichen Beständen auf. Diese Vorkommen streichen über drei verschiedene Sigmeter hinweg, so dass hier keine deutliche Präferenz der Art zu erkennen ist. Kleinere Einzelvorkommen sind

an mehreren Stellen des Untersuchungsgebietes zu finden.

Der Wiesen-Kümmel kommt im Untersuchungsgebiet bevorzugt in Lolio-Cynosuretum-Beständen vor, häufig auch in einer eher artenarmen Ausbildung dieser Vegetationseinheit (vgl. Aufnahmegruppe 1, Kap. 3.1). Mischbestände mit Pflanzenarten, die als Stör- und/oder Nährstoffzeiger angesehen werden, sind oft eher die Regel als die Ausnahme. Im Vergleich hierzu sind die Vorkommen in den artenreicheren, tieferliegenden Ausbildungen dieser Vegetationseinheit insgesamt nicht unbedingt individuärmer, die Art wächst jedoch eher vereinzelt im Bestand, nicht in den deutlichen Herden, die für die trockeneren Bereiche typisch sind.

Die Bestände des Wiesen-Kümmels im Untersuchungsgebiet sind aktuell nicht gefährdet. Diese Art findet hier optimale Standortbedingungen. Verstärkt wird dies noch durch ihre Trittempfindlichkeit. Auch durch intensiven Viehtritt wird sie nicht nachhaltig gestört. Für den Wiesen-Kümmel ist die aktuelle Art und Intensität der Flächennutzung offensichtlich sehr förderlich.

Krähenfußblättrige Laugenblume (*Cotula coronopifolia*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: 3 = gefährdet, Gefährdungskategorie in Deutschland: 3 = gefährdet.

Die Krähenfußblättrige Laugenblume ist ein niedrigwüchsiger Korbblütler, der als Pionierart feuchte, tonige und salzhaltige Böden mit ausreichender Nährstoffversorgung besiedelt.

Im Untersuchungsgebiet wurden im Sommer 2005 insgesamt 13 Standorte dieser Art mit insgesamt mehr als 1.000 Individuen gefunden.

Die Wuchsorte dieser Art befanden sich sowohl binnen- als auch außendeichs. Wesentlich für ein Vorkommen war die Erfüllung der Standortansprüche. Die Krähenfußblättrige Laugenblume wächst gerne im vegetationsarmen Übergangsbereich von offenen, feuchten Standorten zur geschlossenen Grünlandvegetation. Angrenzende Bereiche, die offensichtlich einer sehr starken Trittbelastung ausgesetzt waren, wurden nicht besiedelt. Hier konnten sich die Keimlinge aufgrund der zu hohen Trittbelastung nicht etablieren.

Die Vorkommen dieser Pionierart unterliegen von Jahr zu Jahr starken Schwankungen. Veränderte Feuchtebedingungen an einem Standort oder im Jahresverlauf haben ebenso Einfluss auf die Vorkommen wie eine Änderung der Nutzungsintensität. Besonders die Trittbelastung ist als wesentlicher Faktor zu nennen, da der Viehtritt wesentlich dazu beiträgt, die geschlossene Narbe des Grünlandes aufzubrechen und somit günstige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Etablierung der Keimlinge der Krähenfußblättrigen Laugenblume zu schaffen.

Die Art findet sowohl durch die feuchten, tonigen Böden als auch durch die stellenweise intensive Trittbelastung der Flächen durch die Weidetiere hervorragende Wuchsbedingungen innerhalb des Untersuchungsgebietes. Von einer Gefährdung der Vorkommen dieser Art ist im Untersuchungsgebiet zur Zeit nicht auszugehen. Starke Schwankungen im Bestand sowie die Neubesiedelung von Standorten gehören ebenso wie der Verlust ehemaliger Wuchsorte zum ökologischen Profil dieser Art und sollten nicht als bedenklich gewertet werden.

Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: V = Vorwarnliste, Gefährdungskategorie in Deutschland: 3 = gefährdet.

Die Roggen-Gerste kommt vor allem auf feuchten und nährstoffreichen Tonböden im Grünland in Küstennähe vor. Die Art bevorzugt salzhaltige Standorte (OBERDORFER 1994).

Im Untersuchungsgebiet besiedelt die Roggen-Gerste den überwiegenden Teil des außendeichs gelegenen beweideten Grünlandes. Innerhalb dieser Fläche kommt die Art überall vor, Ausnahmen stellen nur die tiefgelegenen, mit Flutrasen bewachsenen Senken dar.

Binnendeichs wurde nur ein individuenreicher Standort gefunden. Hier besiedelt die Art einen stark durch Viehtritt belastetes Lolio-Cynosuretum.

Die Roggen-Gerste findet auf den feuchten, tonigen und salzhaltigen Böden im Außendeichsbereich des Untersuchungsgebietes hervorragende Wuchsbedingungen. Auch die Beweidung und Trittbelastung dieser Flächen wirkt sich eher positiv auf die Vorkommen dieser Art aus. Daher ist hier aktuell nicht von einer Gefährdung des Bestandes auszugehen.

Dornige Hauhechel (*Ononis spinosa*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: V = Vorwarnliste.

Die Dornige Hauhechel kommt an der Küste auf leicht salzhaltigen, meist kalkhaltigen Lehm- und Tonböden vor. Bevorzugte Wuchsorte sind offene Flächen an Wegrändern und Böschungen sowie Magerweiden (OBERDORFER 1994).

Im Untersuchungsgebiet wurde Dornige Hauhechel an insgesamt fünf Standorten mit jeweils nur wenigen Individuen gefunden. Alle Wuchsorte befanden sich entlang von aktuellen oder ehemaligen Fahrwegen oder Grabenrändern.

Die aktuellen Wuchsorte dieser Art befinden sich ohne Ausnahme an ungenutzten, offenen Standorten, die nicht der Gefahr einer Verbuschung oder Ähnlichem ausgesetzt sind. Die Fundpunkte verteilen sich über eine größere Fläche. Von einer aktuellen Gefährdung der Dornigen Hauhechel im Untersuchungsgebiet ist trotz der geringen Individuenzahl dieser Art nicht auszugehen.

Großer Klappertopf (*Rhinanthus angustifolius*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen: V = Vorwarnliste, Gefährdungskategorie in Deutschland: 3 = gefährdet.

Der Große Klappertopf ist eine mittelgroße Blütenpflanze, die bevorzugt auf feuchten, mehr oder weniger nährstoff- und basenreichen Lehmböden wächst. Wechselnde Feuchtebedingungen schaden der Art nicht (OBERDORFER 1994).

Die Vorkommen des Großen Klappertopfes im Untersuchungsgebiet konzentrieren sich auf die außendeichs gelegenen, beweideten Flächen. Hier kommt die Art flächendeckend vor, die Pflanzen wachsen allerdings immer vereinzelt im Bestand. Vorlieben für besondere Standorte innerhalb dieses Gebietes lassen sich nicht erkennen, der Große Klappertopf ist mit ca. 5.000 Einzelindividuen mehr oder weniger gleichmäßig in der Fläche verteilt. Binnendeichs wurde nur ein einzelner kleiner Bestand innerhalb eines seggen- und binsenreichen Flutrasens gefunden.

Die Boden- und Feuchtebedingungen tragen ebenso wie die praktizierte Weidenutzung zu der hohen Individuenzahl dieser Art im Untersuchungsgebiet bei. Die Vorkommen des Großen Klappertopfes im Untersuchungsgebiet sind in ihrem Bestand aktuell nicht gefährdet.

Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)

Gefährdungskategorie in Niedersachsen und Bremen, Deutschland: ohne Gefährdung, geschützt nach BartSchV.

Die Sumpf-Schwertlilie ist eine Röhrichtart. Im Untersuchungsgebiet besiedelt sie ebenso wie die Sumpfdotterblume die Röhrichte an der Elbe im Sigmelum Nr. 7. Im gesamten Röhrichtbereich treten einzelne Horste dieser Art auf, solange die Feuchte- und Lichtbedingungen ausreichend sind.

Die Vorkommen dieser Art in den Röhrichtbeständen sind zur Zeit nicht gefährdet.

4 Bestandsbewertung und Hinweise zur weiteren Gebietsentwicklung

Im Untersuchungsgebiet „Hullen“ werden sieben Sigmeten unterschieden. Mit einem Sigmelum werden nicht landwirtschaftlich genutzte Außendeichsflächen erfasst. Mit den übrigen sechs Sigmeten werden als Weiden landwirtschaftlich genutzte Flächen charakterisiert, auf denen verschieden ausgebildete Lolio-Cynosureten vorherrschen. Der unterschiedliche Artenreichtum, das Vorkommen wertgebender Arten des mesophilen Grünlandes sowie der Anteil der vorkommenden Flutrasen führt zu dieser Abgrenzung.

In der folgenden Tabelle (s. Tab. 7) sind die Sigmeten in einer Übersicht mit den entsprechenden Biotoptypen und der Wertstufe aufgeführt. Die Bewertung der Sigmeten und Biotoptypen ist in einer Karte (Karte Nr. 5) im Maßstab 1 : 15.000 dargestellt.

Tab. 7: Übersicht der auf dem Hullen kartierten Sigmeten und der zugeordneten Biotoptypen unter Angabe ihrer Wertstufe.

Sigmelum	Charakteristische Einheiten	zugeordneter Biotoptyp	Wertstufe
1	artenarmes Grünland (Weidelgras-Weißklee-Weide), Flutrasen in Gruppen	GIM, wenig GFF	2
2	artenreiches Grünland (Weidelgras-Weißklee-Weide) mit hohem Anteil an Feuchtezeigern (Flutrasen und Seggenbestände)	GMM mit GFF u. GNF	4
3	artenreiche Weidelgras-Weißklee-Weide, Flutrasen flächig in Senken	GFF mit GMZ	3
4	Weidelgras-Weißklee-Weide, Flutrasen flächig in Senken	GIM, GMZ mit GFF	3
5	Außendeichsgrünland mit Halophyten	KHF mit Anteilen von GMM	4
6	frühes Brachestadium bzw. geringe Weidenutzung Rohrschwengel-Bestand	GNF	3
7	hochwüchsige Außendeichsfläche mit deutlichem Geländere relief (Röhrichte der Brackmarsch)	KRP, z.T. KRH und KRS, selten KHQ	4

Die artenarmen Lolio-Cynosureten der Binnendeichsflächen (Sigmetum 1), in denen keine oder nur wenige, individuenarme Bestände von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes vorkommen, werden als „verarmt“ bezeichnet und der Wertstufe 2 zugeordnet. Dies betrifft einige nicht zusammenhängende Flächen, die gemeinsam ungefähr 25 % der Binnendeichsfläche ausmachen.

Ein besonders artenreicher binnendeichs gelegener Bestand (Sigmetum 2) mit Vorkommen einer hohen Zahl von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes und ausgedehnten Flutrasen und Seggenbeständen wird in die Wertstufe 4 (artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz) eingestuft. Dieses Sigmetum bedeckt knapp 10 % der Binnendeichsfläche.

Der weitaus überwiegende Teil der Binnendeichsflächen wird von einem mäßig artenreichen bis artenreichen Lolio-Cynosuretum eingenommen (Sigmeten 3 und 4), in dem eine höhere Zahl von wertgebenden Kennarten des mesophilen Grünlandes vorkommen. In beiden Sigmeten ist der Biotoptyp „Sonstiges mesophiles Grünland“ (GMZ) ausgebildet. Im Sigmetum 3 werden außerdem weite Bereiche von Flutrasen eingenommen. Im Sigmetum 4 ist neben dem Mesophilen Grünland „Intensiv-Grünland“ (GI) ausgebildet. Diese Zuordnung begründet sich in der Artenarmut und nicht in der Nutzungsintensität. Die aktuell ausgebildete Vegetation beider Sigmeten wird mit der Wertstufe 3 (mäßig artenreich, mit lokaler Bedeutung für den Artenschutz) bewertet. Die betroffenen Flächen umfassen zusammen ca. 2/3 der Binnendeichsfläche.

In dem außendeichs gelegenen Sigmetum 5 befinden sich artenreiche Lolio-Cynosuretum-Bestände, die durch eine hohe Zahl von wertgebenden Kennarten ausgezeichnet, in die Wertstufe 4 (artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz) eingestuft werden.

Die durch das Sigmetum 6 bezeichneten Mischbestände aus Brachezeigern, Flutrasenarten und Arten des Grünlandes weisen zwar einige wertgebende Kennarten auf, sind jedoch insgesamt eher artenarm. Daher wird dieses Sigmetum der Wertstufe 3 (mäßig artenreich, mit lokaler Bedeutung für den Artenschutz) zugerechnet.

Die Röhrichtbestände in Elbnähe (Sigmetum 7) werden, bedingt durch ihre Artenvielfalt und naturnahen Ausbildung, in die Wertstufe 4 (artenreich, mit regionaler bis landesweiter Bedeutung für den Artenschutz) eingestuft.

Die Vegetation des Untersuchungsgebietes hat sich seit 1993 deutlich verändert. Im Außendeich gelegene Teile des Hullen wurden aus der Nutzung genommen. Hier hat sich in dem mehr als 10 Jahre andauernden Entwicklungszeitraum an Stelle der ehemals vorhandenen „Hohen Salzwiesen“ ein Komplex aus Röhrichten entwickelt, in dem unterschiedliche Arten Dominanzstrukturen aufgebaut haben. Reste der ehemaligen Salzwiesenvegetation sind nur noch äußerst kleinflächig im Bereich der Abbruchkante zur Elbe hin sowie in den kleinen Resten von Quecken-Dominanzbeständen zu finden.

Seit der deutlichen Abnahme der Beweidungsintensität im restlichen Hullen scheint sich die Ausdehnung des „Mesophilen Marschengrünlandes mit Salzeinfluss“ zugunsten der „Salzwiese der Ästuare“ verringert zu haben. Diese Aussage muss jedoch ungenau bleiben, da die Definition der beteiligten Biotoptypen in der Zwischenzeit geändert wurde.

Die binnendeichs gelegenen Flächen weisen nur geringe Veränderungen seit 1993 auf. Einige der wertvollen und auffälligen Biotoptypen sind auch 2005 in vergleichbarem Umfang und, soweit sich dies nachvollziehen ließ, in einer vergleichbaren Artenzusammensetzung erfasst worden.

Veränderungen in der Einstufung einzelner Grünlandflächen können, wie bei den Salzwiesen, auch in einer Änderung der Definition bestimmter Biotoptypen begründet sein.

Zu dem speziellen Problem der großflächigen Herden der Acker-Kratzdistel, die sowohl binnen- als auch außendeichs auftreten, werden in den vorliegenden Alterfassungen keine Aussagen getroffen. Die Acker-Kratzdistel wird durch die praktizierte Weidenutzung mit Pflegemahd, offensichtlich in ihrer Ausbreitung gefördert. Der wesentliche Grund hierfür dürfte in dem vergleichsweise späten Termin der Pflegemahd liegen. Die Acker-Kratzdistel hat dadurch die Möglichkeit Samen auszubilden. Diese Samen sind durch ihre aggressive Etablierungsstrategie in der Lage in den Trittstellen, durch die die Grünlandnarbe regelmäßig verletzt wird, Fuß zu fassen. Abhilfe könnte hier nur eine regelmäßige frühe Pflegemahd der Flächen schaffen. Allerdings muss sehr genau abgewogen werden, welche Auswirkungen eine frühe Mahd auf den Bruterfolg der verschiedenen gefährdeten Vogelarten des Untersuchungsgebietes hat.

Von den im Rahmen der floristischen Kartierung festgestellten acht bestandsbedrohten bzw. nach der BArtSchV geschützten Pflanzenarten sind sieben aufgrund ihrer Standortansprüche sowie ihrer Unempfindlichkeit gegenüber der aktuellen Weidenutzung, sofern sie im genutzten Grünland wachsen, im Untersuchungsgebiet nicht gefährdet. Insbesondere die Krähenfußblättrige Laugenblume sowie die Roggen-Gerste werden sogar durch diese Nutzung gefördert. Anders verhält es sich dagegen bei der Entferntährigen Segge. Obwohl die Standortbedingungen in Teilen des Untersuchungsgebietes für diese Art optimal sind, besteht aufgrund der sehr geringen Individuenzahl die Gefahr, dass die Art verschwindet. Sollte der aktuelle Horst die Möglichkeit besitzen, über einige Jahre hin reife Samen zu produzieren, könnte andererseits auch eine Ausbreitung der Entferntährigen Segge im Untersuchungsgebiet erfolgen.

5 Zusammenfassung

Zur Beurteilung der Entwicklung der Kompensationsmaßnahme „Hullen“ wurden im Sommer 2005 vegetationskundliche und floristische Untersuchungen durchgeführt, deren Hauptbestandteil eine Sigmakartierung war. Neben sigmasoziologischen Aufnahmen dienten Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) der Charakterisierung der vorkommenden Vegetationseinheiten. Zusätzlich wurden repräsentative Dauerquadrate eingerichtet und untersucht. Weiter wurden den Sigmeten Biotoptypen zugeordnet. Gräben, Priele sowie randlich ausgebildete Röhrich- und Ruderalbestände wurden nur als Biotoptypen erfasst. Es wurden im gesamten Untersuchungsgebiet gefährdete Pflanzenarten kartiert.

Im Untersuchungsgebiet „Hullen“ werden sieben Sigmeten unterschieden. Mit einem Sigmatum werden nicht landwirtschaftlich genutzte Außendeichsflächen erfasst. Mit den übrigen sechs Sigmeten werden als Weiden landwirtschaftlich genutzte Flächen charakterisiert, auf denen verschieden ausgebildete Weidelgras-Weißklee-Weiden (*Lolio-Cynosureten*) vorherrschen. Der unterschiedliche Artenreichtum, das Vorkommen wertgebender Arten des mesophilen Grünlandes, der Anteil der vorkommenden Flutrasen sowie die Lage (binnendeichs oder außendeichs) führt zu dieser Abgrenzung.

Binnendeichs werden vier Sigmeter unterschieden:

Sigmatum 1 - artenarmes Lolio-Cynosuretum, in denen Acker-Kratzdisteln z.T. einen hohen Anteil einnehmen. In den entsprechenden Flächen sind die Beetstrukturen deutlich ausgebildet. Flutrasen beschränken sich auf die Grüppenbereiche. Die in diesem Sigmatum ausgebildete Vegetation wird mit der Wertstufe 2 (artenarm) bewertet.

Sigmatum 2 – artenreiches Lolio-Cynosuretum mit ausgedehnten z.T. seggen- und binsenreichen Flutrasen und vereinzelt auftretenden salzzeigenden Arten. Dieses Sigmatum ist nur in einer Parzelle ausgebildet und stellt binnendeichs den wertvollsten Grünlandbereich dar. Die in diesem Sigmatum ausgebildete Vegetation wird mit der Wertstufe 4 (artenreich) bewertet.

Sigmatum 3 – artenreiches Lolio-Cynosuretum mit flächig ausgebildeten Flutrasen in Senken. Sowohl das Lolio-Cynosuretum als auch die Flutrasen sind weniger artenreich als im Sigmatum 2. Der Anteil des seggen- und binsenreichen Flutrasens ist gering und beschränkt sich auf die Randbereiche der Flutrasens. Die in diesem Sigmatum ausgebildete Vegetation wird mit der Wertstufe 3 (mäßig artenreich) bewertet.

Sigmatum 4 – Lolio-Cynosuretum, das in den höhergelegenen Bereichen der Fläche artenärmer ausgebildet ist als an tieferliegenden Standorten. Neben flächig ausgebildeten Flutrasen treten kleinflächig auch Seggenbestände auf. Die in diesem Sigmatum ausgebildete Vegetation wird mit der Wertstufe 3 (mäßig artenreich) bewertet.

Die Sigmeter 3 und 4 erstrecken sich zusammen über ca. 2/3 der Binnendeichsfläche und nehmen damit den deutlich größten Flächenanteil ein. Flächen, die dem Sigmatum 1 zugerechnet werden, nehmen ca. 25% der Binnendeichsfläche ein. Die geringste Ausdehnung hat das Sigmatum 2 mit ca. 10%.

Außendeichs wurden drei Sigmeter unterschieden:

Sigmatum 5 – mesophiles Grünland, in dem in Abhängigkeit von der Geländehöhe und damit der Überflutungshäufigkeit der Anteil salzzeigender Pflanzenarten variiert. Der Bewuchs der Flächen ist dadurch sehr heterogen. Die in diesem Sigmatum ausgebildete Vegetation wird mit der Wertstufe 4 (artenreich) bewertet.

Sigmatum 6 – im Anschluss an die beweidete Außendeichsfläche, die dem Sigmatum 5 zugerechnet wird, befindet sich eine extensiv beweidete Fläche, die den Übergang zu der Sukzessionsfläche an der Elbe (Sigmatum 7) bildet. Der Bereich, in dem sich das Sigmatum 6 erstreckt ist insgesamt eher artenarm und damit der Wertstufe 3 (mäßig artenreich) zuzuordnen.

Sigmatum 7 – in der nicht landwirtschaftlich genutzten Außendeichsfläche haben sich verschiedene Röhricht-Gesellschaften in Kontakt mit Hochstaudenfluren entwickelt. Die in diesem Sigmatum ausgebildete Vegetation wird mit der Wertstufe 4 (artenreich) bewertet.

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch zum Teil sehr individuenreiche Vorkommen von insgesamt sieben in Niedersachsen und Bremen bestandsbedrohten Pflanzenarten (Sumpfdotterblume, Entferntährige Segge, Wiesen-Kümmel, Krähenfußblättrige Laugenblume, Roggen-Gerste, Dornige Hauhechel, Große Klappertopf) sowie dem zusätzlichen Vorkommen einer zwar in Niedersachsen nicht bestandsbedrohten, aber nach der BArtSchV geschützten Pflanze (Sumpf-Schwertlilie) aus. Mit der Entferntährigen Segge, der Krähenfußblättrigen Laugenblume und der Roggen-Gerste wurden drei Arten erfasst, die bundesweit als gefährdet eingestuft werden.

6 Quellen

- ARBEITSGEMEINSCHAFT ZUR FÖRDERUNG ANGEWANDTER BIOLOGISCHER FORSCHUNG (1994): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsplan Allwördener Außendeich / Bramersand. Gutachten i.A. der Bezirksregierung Lüneburg - Dez. 503, unveröffentl.
- ARBEITSGRUPPE NORDKEHDINGEN (1993): Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept Nordkehdingen. Unveröffentl. Gutachten.
- BARKMANN, J. J., H. DOING & S. SEGAL (1964): Kritische Bemerkungen zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394 – 419.
- BELTING, S. (2004): Dauerbeobachtungsflächen zur vegetationskundlichen Erfassung in den Naturschutzgebieten Asseler Sand, Allwördener Außendeich und Vogelschutzgebiet Hullen 1995-2004. Gutachten i.A. der Bezirksregierung Lüneburg – Dez. 503, unveröffentl.
- BFG (Bundesamt für Gewässerkunde) (2000): Anpassung der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Landschaftspflegerischer Begleitplan - Ergänzung- Textband.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien.
- DIERSCHKE, H., G. BRIEMLE (2002): Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie, Grundlagen und Methoden. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Heft 34, 1 – 146, Hannover.
- DRACHENFELS, O. v. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter Berücksichtigung der nach §28a und §28b NNATG geschützten Biotope. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Heft A/4, 1 – 240, Hildesheim.
- ECOPLAN (1997): Erarbeitung einer kommentierten Legende für historische Vegetationskarten von der Untereibe (1936). Gutachten i.A. der Bezirksregierung Lüneburg – Dez. 503.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. verb. u. erw. Aufl., Erich Goltze KG, Göttingen.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Heft 30/1-2, 1-895, Hannover.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassung, Inform.d. Naturschutz Nieders., 24. Jg. Nr.1: 1 – 76, Hildesheim.
- GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie – Grundfragen, Aufgaben, Methoden. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- JEDICKE, E. (1997): Die Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. In: SCHMID, W. (Hrsg.): Sukzessionsforschung. Cramer Verlag, Vaduz: 613-617.
- MEISEL, S. (1962): Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 39 Bremerhaven, Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Selbstverlag, Bad Godesberg.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PREISING, E., H.-C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜXEN & H. E. WEBER (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme, Salzpflanzengesellschaften der Meeresküste und des Binnenlandes. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Heft 20/7: 1–44, Hannover.

- PREISING, E., H.-C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜXEN & H. E. WEBER (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme, Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs., Heft 20/5: 1–146, Hannover.
- SCHERFOSE, V. (1993): Zum Einfluss der Beweidung auf das Gefäßpflanzen-Artengefüge von Salz- und Brackmarschen. Z. Ökologie Naturschutz 2(4): 201-211.
- SUNDERMEIER, A. (2005): Methodik der vegetationskundlichen Erfolgskontrolle. Interne Vorgaben für die vegetationskundlichen Untersuchungen der Kompensationsflächen für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe. Unveröffentlicht.
- SUNDERMEIER, A. (2006): Vorschlag für vegetationskundliche Bewertung der Kartiereinheiten in den Maßnahmengebieten. Interne Vorgaben für die vegetationskundlichen Untersuchungen der Kompensationsflächen für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe. Unveröffentlicht.
- TRAXLER, A. (Hrsg.) (1997): Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Methoden, Praxis und angewandte Projekte. Teil A: Methoden. – Monographien Umweltbundesamt Wien 89A.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie, Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. 5. Neubearb. Aufl., Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Hrsg. v. Bundesamt f. Naturschutz (BfN), Eugen Ulmer, Stuttgart.
- WSD NORD (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord – Planfeststellungsbehörde) (2005): Planfeststellungsbeschluss für die in Niedersachsen gelegenen ergänzenden Kompensationsmaßnahmen zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. P-143.3/38.

Anhang

Tabellenverzeichnis:

Tab. A-1:	Arten, deren Zunahme oder Neueinwanderung den Erfolg von Extensivierungsmaßnahmen in beweidetem Marschengrünland anzeigt (n. SUNDERMEIER 2006).	I
Tab. A-2:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 1, 2 und 9 in Hullen 2005.	II
Tab. A-3:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 3 und 5 in Hullen 2005.	III
Tab. A-4:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppe 4 in Hullen 2005.	IV
Tab. A-5:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 6 und 8 in Hullen 2005.	V
Tab. A-6:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 9, 10 und 13 in Hullen 2005.	VI
Tab. A-7:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 11 und 12 in Hullen 2005.	VII
Tab. A-8:	Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 14 und 15 in Hullen 2005.	VIII
Tab. A-9:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.1 in Hullen.	IX
Tab. A-10:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.2 in Hullen.	X
Tab. A-11:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.3 in Hullen.	XI
Tab. A-12:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.4 in Hullen.	XII
Tab. A-13:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.5 in Hullen.	XIII
Tab. A-14:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.6 in Hullen.	XIV
Tab. A-15:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.7 in Hullen.	XV
Tab. A-16:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.8 in Hullen.	XVI
Tab. A-17:	Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.9 in Hullen.	XVII
Tab. A-18:	Ergebnisse der Sigmakartierung in Hullen 2005.	XVIII

Tab. A-1: Arten, deren Zunahme oder Neueinwanderung den Erfolg von Extensivierungsmaßnahmen in beweidetem Marschengrünland anzeigt (n. SUNDERMEIER 2006).
W=Weideverträglichkeit, TV=Trittverträglichkeit nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), S=Salzeinfluss anzeigend.

Wissenschaftl. Name	dt. Name	W	TV	S
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe	4	5	
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	5	5	
<i>Alopecurus pratensis</i> *	Wiesen-Fuchsschwanzgras	4	4	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras	5	5	
<i>Armeria maritima</i>	Gewöhnliche Grasnelke	6	6	x
<i>Aster tripolium</i>	Strand-Aster			x
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	8	8	
<i>Bromus hordeaceus</i>	Weiche Tresse	4	5	
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	7	3	
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	7	3	
<i>Carex distans</i>	Entferntährige Segge	4	6	
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	4	4	
<i>Carex ovalis</i>	Hasenfuß-Segge	4	6	
<i>Carum carvi</i>	Wiesen-Kümmel	6	6	
<i>Cirsium vulgare</i>	Gewöhnliche Kratzdistel	9	2	
<i>Cotula coronopifolia</i>	Krähenfußblättrige Laugenblume			x
<i>Cynosurus cristatus</i>	Wiesen-Kammgras	7	7	
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse	6	3	
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm	8	4	
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel	4	6	
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel	7	6	
<i>Filipendula ulmaria</i> *	Mädesüß	2	2	
<i>Fritillaria meleagris</i>	Gewöhnliche Schachblume	2	2	
<i>Glechoma hederacea</i>	Gewöhnlicher Gundermann	5	5	
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden	3	4	
<i>Holcus lanatus</i> *	Wolliges Honiggras	4	4	
<i>Hordeum secalinum</i>	Roggen-Gerste	7	7	x
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Birse	8	7	x
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	2	3	
<i>Leontodon saxatilis</i>	Nickender Löwenzahn	6	6	x
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	4	4	
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	4	4	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut	5	5	
<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost	5	7	
<i>Ononis spinosa</i>	Dornige Hauhechel	7	4	
<i>Phalaris arundinacea</i> *	Rohr-Glanzgras	3	3	
<i>Plantago lanceolata</i> *	Spitz-Wegerich	6	6	
<i>Plantago maritima</i>	Strand-Wegerich			x
<i>Potentilla reptans</i> *	Kriechendes Fingerkraut	4	5	
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	5	6	
<i>Ranunculus auricomus</i>	Gold-Hahnenfuß	7	2	
<i>Ranunculus ficaria</i>	Gewöhnliches Scharbockskraut	7	4	
<i>Ranunculus sardous</i>	Sardischer Hahnenfuß			x
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Großer Klappertopf	8	2	
<i>Rumex acetosa</i>	Großer Sauerampfer	4	2	
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	9	4	
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	2	2	
<i>Spergularia maritima</i>	Flügelsamige Schuppenmiere			x
<i>Spergularia salina</i>	Salz-Schuppenmiere			x
<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere	5	5	
<i>Symphytum officinale</i>	Gewöhnlicher Beinwell	4	4	
<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee	4	4	
<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeer-Klee	4	4	x
<i>Trifolium pratense</i>	Wiesen-Klee	4	4	
<i>Triglochin maritimum</i>	Strand-Dreizack			x
<i>Triglochin palustre</i>	Sumpf-Dreizack			x
<i>Trisetum flavescens</i>	Wiesen-Goldhafer	5	4	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	6	6	

* ohne Dominanzbestände dieser Arten

Tab. A-2: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 1, 2 und 9 in Hullen 2005.

Aufnahmegruppe 1: mäßig artenreiches Lolio-Cynosuretum, binnendeichs

Aufnahmegruppe 2: artenreiches Lolio-Cynosuretum, binnendeichs

Aufnahmegruppe 9: Cirsium arvense-reiche Bestände

Aufnahme Nr.	40	13	20	34	33	35	32	37	4	6	19	10	18	39			
Aufnahmedatum	9.5.	5.5.	5.5.	9.5.	9.5.	9.5.	9.5.	9.5.	3.5.	3.5.	5.5.	3.5.	5.5.	9.5.			
Größe (qm)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16			
Deckung Moos (%)	5	25	15	-	-	-	-	10	5	15	10	<5	5	-			
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	98	70	80	95	95	90	98	90	90	85	90	60	95	90			
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	40	15	20	19	20	30	25	40	10	15	10	60	40	25			
Deckung Kraut über 10 cm (%)	15	<5	5	<5	<5	10	5	15	5	<5	25	20	20	10			
Deckung Krautschicht gesamt (%)	98	80	80	98	95	95	98	90	90	85	90	95	98	98			
Gesamtdeckung Vegetation (%)	100	95	90	98	95	95	98	95	95	95	95	98	98	98			
Streu (%)	-	15	25	5	10	5	-	10	5	-	10	5	5	10			
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	5(30)	5(25)	5(30)	5(20)	5(25)	5(30)	5(25)	5(35)	5(35)	5(30)	5(25)	8(40)	5(40)	5(35)			
Artenzahl	20	18	15	17	16	14	19	15	16	16	15	10	12	14			
Aufnahmegruppe.	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1,9	1,9	1			
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.	4	4	4	4	4	1,3	1,3	1	1	1	1	1	1	1			
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Zeigerwerte F NSW TV																
Nährstoffzeiger																	
Cirsium arvense	x 7 1 7 4	+	+	r				1	2m	1	2a	+	+	2b	3	2m	Acker-Kratzdistel
Cirsium vulgare	5 8 0 9 2		r		r	+			r	+		+	r		+	+	Gew. Kratzdistel
Stellaria media	x 8 0 4 4	+						1	2m	1			+				Gew. Vogelmiere
Cardamine hirsuta	5 7 0							2m	2m	1							Behaartes Schaumkraut
Veronica hederifolia	5 7 0										1						Efeublättriger Ehrenpreis
Urtica dioica	6 8 0 8 2								r								Große Brennessel
Flutrasenarten																	
Ranunculus repens	7~ x 1 7 7	2b	2a	2a	2a	1		2a	2m	2m	2m	2a	3	2m	3	2a	Kriechender Hahnenfuß
Potentilla anserina	6~ 7 1 9 9					2m	2m					+		2m			Gänse-Fingerkraut
Arrhenatheretea-Kennarten																	
Poa trivialis	7 7 1 6 6	3	3	2b	4	3		3	4	3	3	3	2b	3	3	3	Gew. Rispengras
Alopecurus pratensis	6 7 0 4 4	3	3	2b	2b	2b		2b	2a	2a	3	2b	2b	2b	3	2b	Wiesen-Fuchsschwanz
Taraxacum officinale	5 7 1 7 7	1	+	1	1	2a		2a	2m	2a	2a	2m		3		1	Gew. Löwenzahn
Cerastium holosteoides	5 5 1	+	2m	+		1		2m	2m	1	1	+	+		+		Gew. Hornkraut
Festuca rubra	6 x 0 7 6	2b	2m		2m	2m				2b	2m				2m	2b	Rot-Schwengel
Holcus lanatus	6 4 1 4 4		2a		1				2m		2m	2m	2a			1	Wolliges Honiggras
Agrostis capillaris	x 4 0 5 5				2m	2a		2m		2m	+			2m		2a	Rotes Straußgras
Ranunculus acris	6 x 0 5 6	1	1	1		+						r	+			+	Scharfer Hahnenfuß
Rumex acetosa	x 6 0 4 2	+	1	2b							+	+					Großer Sauerampfer
Plantago lanceolata	x x 0 6 6	+				+	+	+	+	+							Spitz-Wegerich
Hypochoeris radicata	5 3 1 8 8	+			2m						2m						Gew. Ferkelkraut
Anthoxanthum odoratum	x x 1 5 5			2b													Gew. Ruchgras
Poa pratense	5 6 0 6 6			+													Wiesen-Rispengras
Arrhenatheretalia-Kennarten																	
Cardamine pratensis	6 x 0 7 3			1	+					+	+	+	1			+	Wiesen-Schaumkraut
Carum carvi	5 6 1 6 6	2m	+			+		2a	2a							2m	Wiesen-Kümmel
Dactylis glomerata	5 6 0 4 6												2m				Wiesen-Knäuelgras
Veronica chamaedris	5 x 0 6 6								1								Gamander-Ehrenpreis
Cynosurion-Kennarten																	
Trifolium repens	5 6 1 8 8	2m	2a		2m	2a		2b	2a	2m	2a	2m	2b	2a	2b	2m	Weiß-Klee
Lolium perenne	5 7 0 8 8	2m	2b			2m		1	1		3	2a		2b	2m		Ausdauerndes Weidelgras
Bellis perennis	5 6 0 8 8	+	1	2m	+			1							1		Gänseblümchen
Hordeum secalinum	6 5 4 7 7	+		2m													Roggen-Gerste
Cynosurus cristatus	5 4 0 7 7		1		1	+							1				Wiesen-Kammgras
Begleiter																	
Poa annua	6 8 1 9 9	2b	2a	2a	2b	2b		2b	2b	2b	3	3	2b		2a	2a	Einjähriges Rispengras
Plantago major	5 6 0 9 9	+	+						+			2a			1		Breit-Wegerich
Juncus effusus	7 4 0 7 6			r	+												Flatter-Binse
Stellaria graminea	4 3 0 5 5				1												Gras-Sternmiere
Polygonum aviculare	4 6 1 9 9	r															Gew. Vogel-Knöterich
Equisetum arvense	6~ 3 0																Acker-Schachtelhalm

Tab. A-3: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 3 und 5 in Hullen 2005.

Aufnahmegruppe 3: Lolio-Cynosuretum mit Flutrasen, binnendeichs
 Aufnahmegruppe 5: artenreiches mesophiles Grünland, binnendeichs

Aufnahme Nr.	8	9	1	2	14	5						
Aufnahmedatum	3.5.	3.5.	3.5.	3.5.	5.5.	3.5.						
Größe (qm)	16	16	16	16	16	16						
Deckung Moos (%)	5	10	60	20	80	70						
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	95	90	60	80	50	50						
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	10	10	10	5	15	15						
Deckung Kraut über 10 cm (%)	5	5	2	2	<5	2						
Deckung Krautschicht gesamt (%)	98	90	65	85	60	55						
Gesamtdeckung Vegetation (%)	98	95	85	90	95	95						
Streu (%)	-	-	10	-	30	<5						
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	5(25)	5(30)	5(20)	5(15)	5(25)	3(20)						
Artenzahl	13	16	25	19	18	16						
Aufnahmegruppe	3	3	5	5	5	5						
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.	3	3	2	2	2	2						
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	3	3	2	2	2	2						
	Zeigerwerte											
	F	N	S	W	TV							
Phragmitetalia-Kennarten												
Glyceria fluitans	9=	7	0	3	4	2a	+	Flutender Schwaden				
Eleocharis palustris	10	?	0	6	3		2m	Gew. Sumpfbirse				
Caricetetea nigrae-Kennarten												
Carex nigra	8~	2	1	4	4	2b	2m	Wiesen-Segge				
Juncus articulatus	9	2	1	4	4	2m		Glieder-Birse				
Salzzeitige Arten												
Juncus gerardii	x=	x	7	8	7	+	2m	Salz-Birse				
Nährstoffzeiger												
Cirsium arvense	x	7	1	7	4	2m	2m	Acker-Kratzdistel				
Tritrasenarten												
Plantago major	5	6	0	9	9	2a		Breit-Wegerich				
Flutrasenarten												
Ranunculus repens	7~	x	1	7	7	3	3	2a	2m	Kriechender Hahnenfuß		
Agrostis stolonifera	7~	5	0	9	9	3	3	2m	1	2b	Weißes Straußgras	
Alopecurus geniculatus	8=	7	2	4	5	3	2b	2m	+	2b	Knick-Fuchsschwanz	
Mentha x verticillata	8~	?	0					+	2m	1	Quirl-Minze	
Potentilla anserina	6~	7	1	9	9		+	+		1	Gänse-Fingerkraut	
Arrhenatheretea-Kennarten												
Poa trivialis	7	7	1	6	6	2m	2m	2a	2m	2b	Gew. Rispengras	
Holcus lanatus	6	4	1	4	4	2m	+	2m	+	2b	Wolliges Honiggras	
Alopecurus pratensis	6	7	0	4	4	2m	2m	2m		2a	Wiesen-Fuchsschwanz	
Taraxacum officinale	5	7	1	7	7	1	1		2a		1	Gew. Löwenzahn
Agrostis capillaris	x	4	0	5	5					2m		Rotes Straußgras
Hypochoeris radicata	5	3	1	8	8			+	1			Gew. Ferkelkraut
Anthoxanthum odoratum	x	x	1	5	5					2m		Gew. Ruchgras
Festuca rubra	6	x	0	7	6			2a			2a	Rot-Schwingel
Plantago lanceolata	x	x	0	6	6		+	+	3a			Spitz-Wegerich
Ranunculus acris	6	x	0	5	6		+	2m	+			Scharfer Hahnenfuß
Cerastium holosteoides	5	5	1							+		Gew. Hornkraut
Rumex acetosa	x	6	0	4	2					+		Großer Sauerampfer
Molinietalia-Kennarten												
Juncus acutiflorus	8	3	0	4	4		+	+		2m		Spitzblütige Birse
Arrhenatheretalia-Kennarten												
Cardamine pratensis	6	x	0	7	3	+	+	2m	+		1	Wiesen-Schaumkraut
Veronica chamaedris	5	x	0	6	6		+		+		+	Gamander-Ehrenpreis
Carum carvi	5	6	1	6	6			+				Wiesen-Kümmel
Cynosurion-Kennarten												
Trifolium repens	5	6	1	8	8	2b	2a	2a	2a	2m	2m	Weiß-Klee
Lolium perenne	5	7	0	8	8	2a	2b	2m	2a	2m		Ausdauerndes Weidelgras
Bellis perennis	5	6	0	8	8	+		2m	2a			Gänseblümchen
Cynosurus cristatus	5	4	0	7	7					2m		Wiesen-Kammgras
Begleiter												
Poa annua	6	8	1	9	9			2a	3	2a		Einjähriges Rispengras
Carex ovalis	7~	3	0	4	6			+	2m	+		Hasenfuß-Segge
Equisetum arvense	6~	3	0					2m		r		Acker-Schachtelhalm

Tab. A-4: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppe 4 in Hullen 2005.

Aufnahmegruppe 4: Flutrasen, binnendeichs

Aufnahme Nr.	12	16	21	36	31	41	3		
Aufnahmedatum	5.5.	5.5.	5.5.	9.5.	9.5.	9.5.	3.5.		
Größe (qm)	10	16	15	16	12	16	16		
Deckung Moos (%)	-	5	-	-	-	2	5		
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	80	80	50	70	80	70	75		
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	20	20	30	10	25	5	5		
Deckung Kraut über 10 cm (%)	10	<1	15	<5	5	<1	1		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	90	85	50	70	85	70	75		
Gesamtdeckung Vegetation (%)	90	85	50	70	85	70	75		
Streu (%)	40	25	70	25	<5	-	5		
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	3(30)	3(20)	8(40)	5(30)	5(30)	5(25)	5(30)		
Artenzahl	6	8	9	7	5	9	14		
Aufnahmegruppe	4	4	4	4	4	4	4		
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4		
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
								Zeigerwerte	
								F NSWTV	
Phragmitetalia-Kennarten									
Glyceria fluitans	9= 7 0 3 4	3	2m	3	1	2a		2a	Flutender Schwaden
Eleocharis palustris	10 ? 0 6 3				1			2m	Gew. Sumpfbins
Tritrasenarten									
Plantago major	5 6 0 9 9						1	1	Breit-Wegerich
Polygonum aviculare	4 6 1 9 9						+		Gew. Vogel-Knöterich
Flutrasen-Arten									
Agrostis stolonifera	7~ 5 0 9 9	2b	4	2m	4	4	3	3	Weißes Straußgras
Alopecurus geniculatus	8= 7 2 4 5	4	3	2m	2m		2b	2b	Knick-Fuchsschwanz
Potentilla anserina	6~ 7 1 9 9		2a		3	1	2b	2m	Gänse-Fingerkraut
Ranunculus repens	7~ x 1 7 7			+			2a	2a	Kriechender Hahnenfuß
Rumex crispus	7~ 5 0 7 3			+					Krauser Ampfer
Arrhenatheretea-Kennarten									
Poa trivialis	7 7 1 6 6		2m		2a	2b	2a		Gew. Rispengras
Taraxacum officinale	5 7 1 7 7		+				+		Gew. Löwenzahn
Alopecurus pratensis	6 7 0 4 4			1					Wiesen-Fuchsschwanz
Hypochoeris radicata	5 3 1 8 8							+	Gew. Ferkelkraut
Ranunculus acris	6 x 0 5 6							+	Scharfer Hahnenfuß
Rumex acetosa	x 6 0 4 2			+					Großer Sauerampfer
Molinietalia-Kennarten									
Juncus acutiflorus	8 3 0 4 4	r			1				Spitzblütige Binse
Juncus effusus	7 4 0 7 6			2b					Flatter-Binse
Arrhenatheretalia-Kennarten									
Cardamine pratensis	6 x 0 7 3	+		+			+	2m	Wiesen-Schaumkraut
Cynosurion-Kennarten									
Trifolium repens	5 6 1 8 8		1					2a	Weiß-Klee
Begleiter									
Poa annua	6 8 1 9 9		2a					3	Einjähriges Rispengras
Ranunculus sceleratus	9= 9 2	+							Gift-Hahnenfuß
Persicaria hydropiper	8= 8 0					+			Wasserpfeffer
Carex ovalis	7~ 3 0 4 6							+	Hasenfuß-Segge
Veronica hederifolia	5 7 0							+	Efeublättriger Ehrenpreis

Tab. A-5: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 6 und 8 in Hullen 2005.

Aufnahmegruppe 6: Trittrasen

Aufnahmegruppe 8: offenes Wasser mit Wasservegetation (Aufnahme Nr. 47) und Röhricht (Aufnahme 60)

Aufnahme Nr.	7	11	15	17	38	47	60				
Aufnahmedatum	3.5.	3.5.	5.5.	5.5.	9.5.	14.5.	18.5.				
Größe (qm)	10	10	10	9	5	10	16				
Deckung Moos (%)	<5	<5	-	-	-	-	-				
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	70	85	70	50	40	20	<5				
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	5	5	15	20	5	<5	<5				
Deckung Kraut über 10 cm (%)	<1	<1	<5	5	<1	<5	30				
Deckung Krautschicht gesamt (%)	70	85	75	55	40	20	30				
Gesamtdeckung Vegetation (%)	70	85	75	55	40	20	30				
Streu (%)	20	10	-	-	-	-	<5				
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	3(25)	3(25)	5(20)	5(30)	3(30)	5(40)	35(80)				
Artenzahl	11	11	11	10	12	3	3				
Aufnahmegruppe	6	6	6	6	6	8	8				
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.											
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	1-7	1-7	1-7	1-7	1-7	5-7	5-7				
	Zeigerwerte										
	F	N	S	W	TV						
Nymphaeion-Kennarten											
Ranunculus circinatus	12	8	1			2b		Spreizender Wasserhahnenfuß			
Phragmitetalia-Kennarten											
Eleocharis palustris	10	?	0	6	3		2m	Gew. Sumpfbirse			
Eleocharis uniglumis	9=	5	5	3	4		2m	Einspelzige Sumpfbirse			
Glyceria fluitans	9=	7	0	3	4		1	Flutender Schwaden			
Phragmites australis	10	7	0	3	2			Schilf			
Phragmition-Kennarten											
Bolboschoenus maritimus	10	7	2			2m	3	Gew. Strandsimse			
Schoenoplectus tabernaemontani	10	6	3				2m	Salz-Teichsimse			
Nährstoffzeiger											
Cirsium arvense	x	7	1	7	4	+	+	1	Acker-Kratzdistel		
Cerastium glomeratum	5	5	0					2a	Knäuel-Hornkraut		
Stellaria media	x	8	0	4	4		1	2m	Gew. Vogelmiere		
Cardamine hirsuta	5	7	0				1	2m	Behaartes Schaumkraut		
Trittrasenarten											
Plantago major	5	6	0	9	9	2a	3	1	+	Breit-Wegerich	
Martica discoidea	5	8	0	9	9			2b	+	Strahlenlose Kamille	
Polygonum aviculare	4	6	1	9	9			2b		Gew. Vogel-Knöterich	
Flutrasenarten											
Ranunculus repens	7~	x	1	7	7	2a	2a	2a		Kriechender Hahnenfuß	
Potentilla anserina	6~	7	1	9	9	2m	+		1	Gänse-Fingerkraut	
Myosurus minimus	7=	5	0					2a	r	Mäuseschwänzchen	
Agrostis stolonifera	7~	5	0	9	9			2m		Weißes Straußgras	
Arrhenatheretea-Kennarten											
Agrostis capillaris	x	4	0	5	5	2m	2m		2m	Rotes Straußgras	
Hypochoeris radicata	5	3	1	8	8	2m				Gew. Ferkelkraut	
Poa trivialis	7	7	1	6	6	2m	2m	2a		Gew. Rispengras	
Cerastium holosteoides	5	5	1				+	+		Gew. Hornkraut	
Rumex acetosa	x	6	0	4	2				+	Großer Sauerampfer	
Cynosurion-Kennarten											
Bellis perennis	5	6	0	8	8		+	1	+	Gänseblümchen	
Begleiter											
Poa annua	6	8	1	9	9	4	4	4	2a	3	Einjähriges Rispengras
Taraxacum officinale	5	7	1	7	7	+	2m	2m		2a	Gew. Löwenzahn
Trifolium repens	5	6	1	8	8	2b	+	2a			Weiß-Klee
Teesdalia nudicaulis	3	1	0			+		2m		2m	Bauernsenf

Tab. A-6: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 9, 10 und 13 in Hullen 2005.Aufnahmegruppe 9: *Cirsium arvense*-reiche Bestände

Aufnahmegruppe 10: mesophiles Grünland, außendeichs

Aufnahmegruppe 13: rotschingelreicher Rohrschwengel-Bestand, außendeichs

Aufnahme Nr.	51	49	48	45	27	43	22	53	23						
Aufnahmedatum	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.	6.5.	14.5.	6.5.	14.5.	6.5.						
Größe (qm)	16	16	16	16	16	16	16	16	16						
Deckung Moos (%)	-	-	-	5	30	-	-	-	-						
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	60	80	60	85	60	75	80	60	90						
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	35	30	40	15	20	15	10	50	20						
Deckung Kraut über 10 cm (%)	15	20	25	5	5	5	<5	30	5						
Deckung Krautschicht gesamt (%)	95	95	85	90	65	80	80	95	90						
Gesamtdeckung Vegetation (%)	95	95	85	92	80	80	80	95	90						
Streu (%)	5	10	45	10	-	25	30	10	10						
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	8(60)	8(60)	8(70)	5(25)	5(40)	5(35)	5(20)	8(35)	5(25)						
Artenzahl	13	11	11	18	18	16	15	14	18						
Aufnahmegruppe	13	13	13	10	10	10	10	9, 10	10						
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.	6	6	6	5	5	5	5	5	5						
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	6,7	6,7	6,7	5	5	5	5	5	5						
	Zeigerwerte														
	F	N	S	W	TV										
Nährstoffzeiger															
<i>Cirsium arvense</i>	x	7	1	7	4	2m	2m	+	2a	+	2a	2m	3	2a	Acker-Kratzdistel
<i>Melilotus altissimus</i>	7~	7	2			+			1	r	r				Hoher Steinklee
<i>Angelica archangelica</i>	9=	9	1												Arznei-Engelwurz
Trittrassenarten															
<i>Plantago major</i>	5	6	0	9	9		+		+		r	2m		2m	Breit-Wegerich
Flutrasenarten															
<i>Potentilla anserina</i>	6~	7	1	9	9	2a	2a	2m	1	2m	1	2°	2a	2m	Gänse-Fingerkraut
<i>Festuca arundinacea</i>	7~	4	2	6	7	3	3	4	2m	1	2m	+			Rohr-Schwengel
<i>Ranunculus repens</i>	7~	x	1	7	7		1	+	1	2m	1	1	2a	+	Kriechender Hahnenfuß
<i>Rumex crispus</i>	7~	5	0	7	3	r				r				+	Krauser Ampfer
<i>Agrostis stolonifera</i>	7~	5	0	9	9	2m		2m							Weißes Straußgras
Arrhenatheretea-Kennarten															
<i>Poa trivialis</i>	7	7	1	6	6	2b	2b	2b	2b	2b	2b	3	4	3	Gew. Rispengras
<i>Festuca rubra</i>	6	x	0	7	6	3	2b	2b	2b	2a	2b	2m	2a	2m	Rot-Schwengel
<i>Taraxacum officinale</i>	5	7	1	7	7	2m	2a	+	2m	2a	2a	+	1	+	Gew. Löwenzahn
<i>Plantago lanceolata</i>	x	x	0	6	6	+			3	3	2a	2°	2m	2a	Spitz-Wegerich
<i>Agrostis capillaries</i>	x	4	0	5	5				2a			2°		2b	Rotes Straußgras
<i>Cerastium holosteoides</i>	5	5	1						1				+	+	Gew. Hornkraut
<i>Hypochoeris radicata</i>	5	3	1	8	8				+		+		+		Gew. Ferkelkraut
<i>Alopecurus pratensis</i>	6	7	0	4	4							2m		2m	Wiesen-Fuchsschwanz
<i>Trifolium pratense</i>	x	x	0	4	4				+	+					Rot-Klee
<i>Holcus lanatus</i>	6	4	1	4	4								1		Wolliges Honiggras
<i>Ranunculus acris</i>	6	x	0	5	6					+					Scharfer Hahnenfuß
Arrhenatheretalia-Kennarten															
<i>Carum carvi</i>	5	6	1	6	6	+	r		2m	+	2a		2m	2a	Wiesen-Kümmel
<i>Anthriscus sylvestris</i>	5	8	0	3	3	2a	2m	R							Wiesen-Kerbel
Cynosurion-Kennarten															
<i>Trifolium repens</i>	5	6	1	8	8	+	2a			2m	2m	2a	2m	2a	Weiß-Klee
<i>Bellis perennis</i>	5	6	0	8	8				2a	+	2m	2a	2m	1	Gänseblümchen
<i>Hordeum secalinum</i>	6	5	4	7	7				r	1	2m	1	2m	2m	Roggen-Gerste
<i>Lolium perenne</i>	5	7	0	8	8									2m	Ausdauerndes Weidelgras
Begleiter															
<i>Poa annua</i>	6	8	1	9	9					2a	2a	3		3	Einjähriges Rispengras
<i>Puccinellia maritima</i>	8=	5	8							2m					Andel
<i>Elymus repens</i>							2a								Kriech-Quecke
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	6~	2	0	8	2				+						Großer Klappertopf

Tab. A-7: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 11 und 12 in Hullen 2005.

Aufnahmegruppe 11: Lolio-Cynosuretum mit Flutrasen, außendeichs

Aufnahmegruppe 12: Flutrasen, außendeichs

Aufnahme Nr.	46	26	52	42	25	58	50	30	44	24						
Aufnahmedatum	14.5.	6.5.	14.5.	14.5.	6.5.	18.5.	14.5.	6.5.	14.5.	6.5.						
Größe (qm)	12	16	16	12	9	16	12	16	10	10						
Deckung Moos (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	90	60	90	60	60	40	30	60	60	65						
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	40	20	10	10	40	5	70	30	50	5						
Deckung Kraut über 10 cm (%)	25	5	5	<5	20	5	20	20	30	<5						
Deckung Krautschicht gesamt (%)	95	70	95	60	60	42	75	70	80	65						
Gesamtdeckung Vegetation (%)	95	70	95	65	65	42	75	70	80	65						
Streu (%)	25	-	-	80	5	10	-	5	-	-						
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	5(50)	5(70)	5(50)	5(70)	8(40)	5(40)	8(80)	5(70)	8(90)	5(20)						
Artenzahl	13	16	11	7	6	8	8	9	12	10						
Aufnahmegruppe	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12						
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7	5-7						
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	5	5	5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6						
	Zeigerwerte															
	F	N	S	W	TV											
Phragmitetalia-Kennarten																
Phragmites australis	10	7	0	3	2	r		+	2a	3	Schilf					
Eleocharis palustris	10	?	0	6	3	2m		2m			2m Gew. Sumpfbirse					
Eleocharis uniglumis	9=	5	5	3	4			1	2m		2m Einspelzige Sumpfbirse					
Phragmition-Kennarten																
Bolboschoenus maritimus	10	7	2			2a	r	1	1	2m	+	2m Gew. Strandsimse				
Schoenoplectus tabernaemontani	10	6	3						2m			2m Salz-Teichsimse				
Arten der Salzmarschen																
Puccinellia maritima	8=	5	8							2a		2a Andel				
Glaux maritima	7=	5	7			2m	+			2m	+	1 Milchkraut				
Triglochin maritimum	7=	5	8								+	Strand-Dreizack				
Aster tripolium	x=	7	8						r			Strand-Aster				
Nährstoffzeiger																
Cirsium arvense	x	7	1	7	4	1	+	2m				1(K) Acker-Kratzdistel				
Ranunculus sceleratus	9=	9	2						1		r	+	Gift-Hahnenfuß			
Persicaria hydropiper	8=	8	0										+	Wasserpfeffer		
Trittrasenarten																
Plantago major	5	6	0	9	9	r	+	r			+		r	+	Breit-Wegerich	
Flutrasen-Arten																
Agrostis stolonifera	7~	5	0	9	9	3	3	4	4	4	3	3	3	4	Weißes Straußgras	
Festuca arundinacea	7~	4	2	6	7	2b	2m	2m			2a	+	2b		Rohr-Schwengel	
Potentilla anserina	6~	7	1	9	9	2m	2m	2m					+	2a	Gänse-Fingerkraut	
Alopecurus geniculatus	8=	7	2	4	5	2m				2a				2a	Knick-Fuchsschwanz	
Rumex crispus	7~	5	0	7	3			r					+		Krauser Ampfer	
Ranunculus repens	7~	x	1	7	7			1							Kriechender Hahnenfuß	
Trifolium fragiferum	7=	7	4	4	4						r				Erdbeer-Klee	
Arrhenatheretea-Kennarten																
Festuca rubra	6	x	0	7	6	2m	2m	2b	2m		2a	2m	2b	2m	2m Rot-Schwengel	
Poa trivialis	7	7	1	6	6			3	2m					2a	Gew. Rispengras	
Taraxacum officinale	5	7	1	7	7	r	+	+							+	Gew. Löwenzahn
Hypochoeris radicata	5	3	1	8	8	2m		r								Gew. Ferkelkraut
Carum carvi	5	6	1	6	6			+								Wiesen-Kümmel
Anthoxanthum odoratum	x	x	1	5	5											Gew. Ruchgras
Cynosurion-Kennarten																
Trifolium repens	5	6	1	8	8	+	1	2a					+	+		Weiß-Klee
Begleiter																
Geum urbanum	5	7	0										+			Echte Nelkenwurz

Tab. A-8: Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen der Aufnahmegruppen 14 und 15 in Hullen 2005.

Aufnahmegruppe 14: queckenreicher Strandwall

Aufnahmegruppe 15: Röhricht, außendeichs

Aufnahme Nr.	55	59	54	56	28	57	29						
Aufnahmedatum	18.5.	18.5.	18.5.	18.5.	6.5.	18.5.	6.5.						
Größe (qm)	16	16	16	16	16	16	16						
Deckung Moos (%)	-	-	-	-	10	-	-						
Deckung Kraut 0 - 5 cm (%)	40	20	25	15	50	10	30						
Deckung Kraut 5 - 10 cm (%)	10	5	40	5	40	<5	30						
Deckung Kraut über 10 cm (%)	40	95	80	75	30	75	70						
Deckung Krautschicht gesamt (%)	60	98	90	80	80	75	85						
Gesamtdeckung Vegetation (%)	60	98	90	80	85	75	85						
Streu (%)	20	70	80	90	5	90	-						
Höhe Hauptschicht (max.) (cm)	90	110	45(70)	70(90)	100	40(100)	35(70)						
Artenzahl	11	7	9	10	18	15	12						
Aufnahmegruppe	15	15	15	15	14	14	14						
Kennzeichnend für Sigmatum Nr.	7	7	7	7	7	7	7						
Hauptvorkommen in Sigmatum Nr.	7	7	7	7	7	7	7						
	Zeigerwerte												
	F	N	S	W	TV								
Phragmitetalia-Kennarten													
Iris pseudacorus	9=	7	0	3	2			r	r	Sumpf-Schwertlilie			
Phragmites australis	10	7	0	3	2	3	2m	2m	3	2m	Schilf		
Eleocharis uniglumis	9=	5	5	3	4				r		Einspelzige Sumpfbirse		
Nährstoffzeiger													
Cirsium arvense	x	7	1	7	4	2m	+	4	+	1	+	Acker-Kratzdistel	
Angelica archangelica	9=	9	1			+	5		+	+	+	Arznei-Engelwurz	
Chenopodium album	4	7	0			1		2a			1	Weißer Gänsefuß	
Melilotus altissimus	7~	7	2						+		2a	Hoher Steinklee	
Galium aparine	x	8	0			+					1	Kletten-Labkraut	
Sonchus asper	6	7	1			1					r	Rauhe Gänsedistel	
Flutrasen-Arten													
Festuca arundinacea	7~	4	2	6	7	2b	2m	2a	4	3	2b	2a	Rohr-Schwengel
Potentilla anserina	6~	7	1	9	9	2m		2m	+	2m	2b	1	Gänse-Fingerkraut
Rumex crispus	7~	5	0	7	3		+			r			Krauser Ampfer
Rumex obtusifolius	6	9	0	7	3							+	Stumpfblättriger Ampfer
Mentha x verticellata	8~	?	0							r			Quirl-Minze
Arrhenatheretea-Kennarten													
Festuca rubra	6	x	0	7	6	2a		2a	2a	2m	2m	2m	Rot-Schwengel
Poa trivialis	7	7	1	6	6	3		2b	2m		2a	2m	Gew. Rispengras
Taraxacum officinale	5	7	1	7	7			1	+	+	+	+	Gew. Löwenzahn
Viccia cracca	5	x	1	1	2					+	+		Gew. Vogel-Wicke
Cerastium holosteoides	5	5	1									+	Gew. Hornkraut
Arrhenatheretalia-Kennarten													
Anthriscus sylvestris	5	8	0	3	3		2b	2b	+		+	2a	Wiesen-Kerbels
Carum carvi	5	6	1	6	6					+		+	Wiesen-Kümmel
Begleiter													
Elymus repens	x~	7	5	5	7	2m	2a	2a	2b	3	4	4	Kriech-Quecke
Caltha palustris	9=	x	0	7	3					+			Sumpfdotterblume
Symphytum officinale	8	8	0	4	4					+			Gew. Beinwell
Bolboschoenus maritimus	10	7	2							r			Gew. Strandsimse

Tab. A-9: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.1 in Hullen.

Koordinaten: 35030190 / 5967283N

Datum 1. Aufnahme: 12.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 20.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme		
	Phän.	Fläche Gruppe	Phän.	Fläche Gruppe	
Deckung Moosschicht (%)	/		/		
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	95		80		
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	20		30		
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	15		25		
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	2		5		
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	/		/		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	100		98		
Deckung gesamt (%)	100		98		
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	5(30)		5(50)		
Deckung Streuschicht (%)	12		15		
Artenzahl	20		19		
Arrhenatheretea-Kennarten					
<i>Alopecurus pratensis</i>	4	m4	4	m2	Wiesen-Fuchsschwanz
<i>Cerastium holosteoides</i>	6	p1	8	p1	Gew. Hornkraut
<i>Festuca pratensis</i>	5	m4	6	m4	Wiesen-Schwingel
<i>Poa trivialis</i>	5	4	5	4	Gew. Rispengras
<i>Ranunculus acris</i>	6	p1	6	r2	Scharfer Hahnenfuß
<i>Trifolium pratense</i>	5	r2	6	r2	Rot-Klee
Arrhenatheretalia-Kennarten					
<i>Taraxacum officinale</i>	5	1	5	1	Gew. Löwenzahn
Cynosurion-Kennarten					
<i>Bellis perennis</i>	7	p1	5	r2	Gänseblümchen
<i>Cynosurus cristatus</i>	6	m2	7	m4	Wiesen-Kammgras
<i>Lolium perenne</i>	4	p1	6	m4	Ausdauerndes Weidelgras
<i>Phleum pratense</i>	5	a2	7	m4	Wiesen-Lieschgras
<i>Trifolium repens</i>	5	3	6	3	Weiß-Klee
Plantaginetalia-Kennarten					
<i>Plantago major</i>	5	r2	6	p2	Breit-Wegerich
<i>Polygonum aviculare</i>	5	r2			Acker-Vogelknöterich
Nährstoffzeiger					
<i>Cirsium arvense</i>	5	a4	4	1	Acker-Kratzdistel
<i>Cirsium vulgare</i>	4	r2	4	p2	Gew. Kratzdistel
<i>Stellaria media</i>	6	r2	8	p1	Vogelmiere
Begleiter					
<i>Poa annua</i>	6	3	6	3	Einjähriges Rispengras
<i>Phalaris arundinacea</i>	4	m4	4	m4	Rohr-Glanzgras
<i>Ranunculus repens</i>	6	1	6	1	Kriechender Hahnenfuß

Tab. A-10: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.2 in Hullen.

Koordinaten: 3502826O / 5966809N

Datum 1. Aufnahme: 12.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 20.08.2005

	1. Aufnahme			2. Aufnahme			
	Phän.	Fläche	Grüppe	Phän.	Fläche	Grüppe	
Deckung Moosschicht (%)	/	/		/	/		
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	95	60		75	50		
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	40	30		60	50		
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	5	5		15	40		
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	2	<1		5	5		
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	/	/		1	1		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	100	70		100	100		
Deckung gesamt (%)	100	70		100	100		
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	5(30)	5(30)		10(50)	10(45)		
Deckung Streuschicht (%)	2	/		15	10		
Artenzahl	22	15		20	10		
Arrhenatheretea-Kennarten							
Alopecurus pratensis	4	m4	r2	5	p4		Wiesen-Fuchsschwanz
Cerastium holosteoides	6	r2		8	p1		Gew. Hornkraut
Festuca pratensis	5			6	r2		Wiesen-Schwengel
Festuca rubra	5	m2		6	m4		Rot-Schwengel
Hypochaeris radicata	5	m4		6	m4		Gew. Ferkelkraut
Poa trivialis	5	5	3	6	5	3	Gew. Rispengras
Ranunculus acris	5	p1		6	p1		Scharfer Hahnenfuß
Trifolium pratense	5	r2	r2				Rot-Klee
Molinietalia-Kennarten							
Juncus acutiflorus	5		a2	5		m2	Spitzblütige Binse
Arrhenatheretalia-Kennarten							
Cardamine pratensis	3	r2					Wiesen-Schaumkraut
Taraxacum officinale	5	m4		5	1		Gew. Löwenzahn
Veronica chamaedrys	6	r2					
Cynosurion-Kennarten							
Bellis perennis	7	r2		5	p2		Gänseblümchen
Cynosurus cristatus	5	a2		6	m4		Wiesen-Kammgras
Trifolium repens	5	3	p1	6	3	m2	Weiß-Klee
Plantaginietalia-Kennarten							
Plantago major	4	a2		5	1		Breit-Wegerich
Polygonum aviculare	2		r2				Acker-Vogelknöterich
Phragmitetalia-Kennarten							
Glyceria fluitans	5		1	5		2	Flutender Schwengel
Agrostietalia-Kennarten							
Agrostis stolonifera	5		2	6		3	Weißes Straußgras
Carex hirta	5	p1	r2	6	p2		Behaarte Segge
Agropyro-Rumicion-Kennarten							
Alopecurus geniculatus	5	1	3	6	1	4	Knick-Fuchsschwanz
Potentilla anserina	5	p2	1	6	p1	2	Gänse-Fingerkraut
Störzeiger							
Cirsium arvense	4	r2		5	p1		Acker-Kratzdistel
Persicaria amphibia terrestris	2		p2	4		p2	Wasser-Knöterich
Salzzeiger							
Juncus gerardii	6	m2	m4	6	m2	m4	Salz-Binse
Begleiter							
Carex ovalis	6	a2	a2	6	a2		Hasenfuß-Segge
Poa annua	5	2		7	2		Einjähriges Rispengras
Ranunculus repens	6	m2	r2	6	m2	a2	Kriechender Hahnenfuß

Tab. A-11: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.3 in Hullen.

Koordinaten: 3502185O / 5966870N

Datum 1. Aufnahme: 13.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 20.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme		
	Phän.	Fläche Gruppe	Phän.	Fläche Gruppe	
Deckung Mooschicht (%)	/		/		
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	90		80		
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	15		25		
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	5		10		
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	<1		2		
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	/		<1		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	95		90		
Deckung gesamt (%)	95		90		
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	5(35)		5(45)		
Deckung Streuschicht (%)	5		15		
Artenzahl	17		19		
Arrhenatheretea-Kennarten					
Alopecurus pratensis	5	r2	6	r2	Wiesen-Fuchsschwanz
Festuca pratensis	6	p1	6	p1	Wiesen-Schwingel
Festuca rubra	5	1	6	2	Rot-Schwingel
Hypochaeris radicata	5	p1	6	p1	Gew. Ferkelkraut
Plantago lanceolata	6	p2	6	p2	Spitz-Wegerich
Poa trivialis	5	7	5	6	Gew. Rispengras
Trifolium pratense	5	p2	6	p2	Rot-Klee
Arrhenatheretalia-Kennarten					
Carum carvi	5	r2	6	r2	Wiesen-Kümmel
Taraxacum officinale	7	p1	5	r2	Gew. Löwenzahn
Cynosurion-Kennarten					
Bellis perennis	7	p1	7	p1	Gänseblümchen
Phleum pratense			5	r2	Wiesen-Lieschgras
Trifolium repens	5	m4	6	1	Weiß-Klee
Plantaginetalia-Kennarten					
Plantago major	5	m4	6	a4	Breit-Wegerich
Störzeiger					
Cirsium arvense	5	p4	5	1	Acker-Kratzdistel
Salzzeiger					
Juncus gerardii	6	p1	6	p1	Salz-Binse
Begleiter					
Poa annua	5	3	7	2	Einjähriges Rispengras
Potentilla anserina	5	1	6	2	Gänse-Fingerkraut
Rhinanthus angustifolius	5	p2	6	p2	Großer Klappertopf

Tab. A-12: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.4 in Hullen.

Koordinaten: 3502634O / 5967673N

Datum 1. Aufnahme: 13.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 21.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme		
	Phän.	Fläche Gruppe	Phän.	Fläche Gruppe	
Deckung Moosschicht (%)	/		/		
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	90		85		
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	55		60		
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	10		10		
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	1		1		
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	/		/		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	100		100		
Deckung gesamt (%)	100		100		
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	5(30)		8(25)		
Deckung Streuschicht (%)	2		5		
Artenzahl	18		18		
Arrhenatheretea-Kennarten					
Alopecurus pratensis	5	r2	5	r2	Wiesen-Fuchsschwanz
Cerastium holosteoides	7	r2	8	r2	Gew. Hornkraut
Festuca pratensis	5	r2	5	r2	Wiesen-Schwingel
Festuca rubra	5	m2	6	m4	Rot-Schwingel
Hypochaeris radicata	5	a4	5	1	Gew. Ferkelkraut
Poa trivialis	5	5	5	5	Gew. Rispengras
Ranunculus acris	6	r2	7	r2	Scharfer Hahnenfuß
Trifolium pratense	5	p1	5	p1	Rot-Klee
Arrhenatheretalia-Kennarten					
Bromus hordeaceus	6	r2	7	r2	Weiche Trespe
Taraxacum officinale	5	p2	5	p2	Gew. Löwenzahn
Cynosurion-Kennarten					
Bellis perennis	6	p2	6	p1	Gänseblümchen
Cynosurus cristatus	6	m4	6	m4	Wiesen-Kammgras
Trifolium repens	5	2	6	2	Weiß-Klee
Agropyro-Rumicion-Kennarten					
Alopecurus geniculatus	5	2	6	2	Knick-Fuchsschwanz
Potentilla anserina	5	r2	6	p2	Gänse-Fingerkraut
Plantaginetalia-Kennarten					
Plantago major	5	r2	5	p2	Breit-Wegerich
Begleiter					
Poa annua	6	3	6	3	Einjähriges Rispengras
Ranunculus repens	6	1	6	1	Kriechender Hahnenfuß

Tab. A-13: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.5 in Hullen.

Koordinaten: 3503035O / 5968153N

Datum 1. Aufnahme: 13.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 21.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme		
	Phän.	Fläche Gruppe	Phän.	Fläche Gruppe	
Deckung Mooschicht (%)	/		/		
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	85		70		
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	45		45		
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	20		30		
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	5		20		
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	/		2		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	100		100		
Deckung gesamt (%)	100		100		
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	5(40)		5(50)		
Deckung Streuschicht (%)	/		10		
Artenzahl	24		20		
Arrhenatheretea-Kennarten					
Alopecurus pratensis	4	m4	5	m4	Wiesen-Fuchsschwanz
Cerastium holosteoides	7	a2	8	a2	Gew. Hornkraut
Festuca pratensis	5	r2	6	r2	Wiesen-Schwengel
Festuca rubra	5	m4	6	m4	Rot-Schwengel
Holcus lanatus	5	r2			Wolliges Honiggras
Hypochaeris radicata	5	p2	6	p2	Gew. Ferkelkraut
Plantago lanceolata	6	p2	6	a4	Spitz-Wegerich
Poa trivialis	5	6	5	6	Gew. Rispengras
Ranunculus acris	6	r2	7	r2	Scharfer Hahnenfuß
Trifolium pratense	5	p2	5	p2	Rot-Klee
Arrhenatheretalia-Kennarten					
Bromus hordeaceus	6	p1	7	p1	Weiche Trespe
Carum carvi	5	r2	6	r2	Wiesen-Kümmel
Taraxacum officinale	5	a4	5	a4	Gew. Löwenzahn
Cynosurion-Kennarten					
Bellis perennis	6	p2	6	p2	Gänseblümchen
Cynosurus cristatus	6	1	6	1	Wiesen-Kammgras
Trifolium repens	5	3	6	3	Weiß-Klee
Agropyro-Rumicion-Kennarten					
Potentilla anserina	5	r2	6	p2	Gänse-Fingerkraut
Plantaginetalia-Kennarten					
Plantago major	5	r2	5	p3	Breit-Wegerich
Störzeiger					
Capsella bursa - pastoris	7	p1			Gew. Hirtentäschel
Cirsium arvense	5	1	6	1	Acker-Kratzdistel
Stellaria media	6	r2			Vogelmiere
Veronica hederifolia	7	r2			
Begleiter					
Poa annua	6	2	7	2	Einjähriges Rispengras
Ranunculus repens	6	m4	6	1	Kriechender Hahnenfuß

Tab. A-14: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.6 in Hullen.

Koordinaten: 3502591O / 5966254N

Datum 1. Aufnahme: 13.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 20.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme				
	Phän.	Fläche Gruppe	Phän.	Fläche Gruppe			
Deckung Mooschicht (%)	/	/	/	/			
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	40	40	45	40			
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	70	75	60	70			
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	25	20	30	30			
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	20	20	20	25			
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	2	2	2	2			
Deckung Krautschicht gesamt (%)	100	90	100	90			
Deckung gesamt (%)	100	90	100	90			
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	10(90)	10(80)	10(80)	10(90)			
Deckung Streuschicht (%)	5	5	10	10			
Artenzahl	18	8	18	8			
Arrhenatheretea-Kennarten							
Alopecurus pratensis	5	p1	5	r2	Wiesen-Fuchsschwanz		
Festuca rubra	5	4	1	6	4	1	Rot-Schwengel
Poa trivialis	5	3	m2	5	3	1	Gew. Rispengras
Arrhenatheretalia-Kennarten							
Anthriscus sylvestris	4	p2	5	p4	Wiesen-Kerbel		
Taraxacum officinale	5	p2	5	p2	Gew. Löwenzahn		
Cynosurion-Kennarten							
Cynosurus cristatus	5	p1	7	p1	Wiesen-Kammgras		
Trifolium repens	5	m4	6	1	Weiß-Klee		
Phragmitetalia-Kennarten							
Eleocharis palustris	6		m2	6		m2	Gew. Sumpfbirse
Agrostietalia-Kennarten							
Agrostis stolonifera	5	m4	3	6	m4	3	Weißes Straußgras
Bolboschoenion-Kennarten							
Bolboschoenus maritimus	4	p1	m2	6	p1	m2	Gew. Strandsimse
Agropyro-Rumicion-Kennarten							
Alopecurus geniculatus	5	p1	6	6	p2	6	Knick-Fuchsschwanz
Festuca arundinacea	6	3	1	6	3	1	Rohr-Schwengel
Potentilla anserina	5	1	r2	6	1	r2	Gänse-Fingerkraut
Rumex crispus	3	r2		5	r2		Krauser Ampfer
Plantaginetalia-Kennarten							
Plantago major	5	p1		6	p2		Breit-Wegerich
Störzeiger							
Cirsium arvense	5	1		6	1		Acker-Kratzdistel
Salzzeiger							
Juncus gerardii	6	a2		6	a2		Salz-Birse
Begleiter							
Poa annua	6	2		6	2		Einjähriges Rispengras
Rhinanthus angustifolius	5	r2		6	r2		Großer Klappertopf

Tab. A-15: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.7 in Hullen.

Koordinaten: 3502591O / 5966254N

Datum 1. Aufnahme: 24.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 20.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme			
	Phän.	Fläche	Grüpe	Phän.		Fläche
Deckung Mooschicht (%)		/			/	
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)		65			40	
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)		55			55	
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)		60			75	
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)		40			20	
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)		5			2	
Deckung Krautschicht gesamt (%)		100			98	
Deckung gesamt (%)		100			98	
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)		5, 15(90)			15(50)	
Deckung Streuschicht (%)		10			20	
Artenzahl		18			17	
Arrhenatheretea-Kennarten						
Agrostis capillaris	5	3	7	2	Rotes Straußgras	
Alopecurus pratensis	6	p2	5	a2	Wiesen-Fuchsschwanz	
Anthoxanthum odoratum	7	r2			Gew. Ruchgras	
Cerastium holosteoides	7	p1	9	r2	Gew. Hornkraut	
Festuca pratensis	5	a2	7	a2	Wiesen-Schwingel	
Holcus lanatus	7	m4	8	m4	Wolliges Honiggras	
Poa trivialis	5	5	5	5	Gew. Rispengras	
Arrhenatheretalia-Kennarten						
Bromus hordeaceus	6	r2	7	r2	Weiche Trespe	
Taraxacum officinale	5	p1	6	a4	Gew. Löwenzahn	
Cynosurion-Kennarten						
Cynosurus cristatus	5	1	7	m4	Wiesen-Kammgras	
Lolium perenne	6	2	7	2	Ausdauerndes Weidelgras	
Phleum pratense	4	a2	6	a2	Wiesen-Lieschgras	
Trifolium repens	5	a2	6	m4	Weiß-Klee	
Agropyro-Rumicion-Kennarten						
Festuca arundinacea	5	p1	6	r2	Rohr-Schwingel	
Störzeiger						
Cirsium arvense	5	1	6	1	Acker-Kratzdistel	
Elymus repens ssp. repens	5	a2	6	a2	Kriechende Quecke	
Begleiter						
Poa annua	7	2	7	2	Einjähriges Rispengras	
Ranunculus repens	6	2	6	2	Kriechender Hahnenfuß	

Tab. A-16: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.8 in Hullen.

Koordinaten: 3502579O / 5966617N

Datum 1. Aufnahme: 24.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 21.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme			
	Phän.	Fläche	Grüppe	Phän.		Fläche
Deckung Mooschicht (%)		/			/	
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)		65			65	
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)		70			70	
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)		25			20	
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)		10			5	
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)		<1			<1	
Deckung Krautschicht gesamt (%)		98			95	
Deckung gesamt (%)		98			95	
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)		5, 10(60)			10(50)	
Deckung Streuschicht (%)		12			20	
Artenzahl		16			15	
Arrhenatheretea-Kennarten						
Agrostis capillaris	5	m4	7	m4	Rotes Straußgras	
Cerastium holosteoides	7	r2	8	r2	Gew. Hornkraut	
Festuca pratensis	5	r2	6	r2	Wiesen-Schwingel	
Poa trivialis	5	4	5	5	Gew. Rispengras	
Ranunculus acris	6	r2			Scharfer Hahnenfuß	
Trifolium pratense	6	p1	6	p1	Rot-Klee	
Arrhenatheretalia-Kennarten						
Taraxacum officinale	5	p2	6	p4	Gew. Löwenzahn	
Cynosurion-Kennarten						
Bellis perennis	6	p2	6	p2	Gänseblümchen	
Cynosurus cristatus	6	3	7	2	Wiesen-Kammgras	
Lolium perenne	5	2	5	1	Ausdauerndes Weidelgras	
Phleum pratense	5	p1	6	p1	Wiesen-Lieschgras	
Trifolium repens	5	3	6	4	Weiß-Klee	
Plantaginetalia-Kennarten						
Plantago major	5	p2	6	p4	Breit-Wegerich	
Störzeiger						
Cirsium arvense	6	p2	6	p4	Acker-Kratzdistel	
Begleiter						
Poa annua	7	2	7	2	Einjähriges Rispengras	
Ranunculus repens	6	a2	6	a4	Kriechender Hahnenfuß	

Tab. A-17: Ergebnisse der Untersuchung des Dauerquadrats Nr.9 in Hullen.

Koordinaten: 3502786O / 5966322N

Datum 1. Aufnahme: 24.06.2005

Datum 2. Aufnahme: 21.08.2005

	1. Aufnahme		2. Aufnahme		
	Phän.	Fläche Gruppe	Phän.	Fläche Gruppe	
Deckung Mooschicht (%)	/		/		
Deckung Krautschicht 0 - 5 cm (%)	90		75		
Deckung Krautschicht 5 - 10 cm (%)	35		45		
Deckung Krautschicht 10 - 20 cm (%)	20		25		
Deckung Krautschicht 20 - 40 cm (%)	2		1		
Deckung Krautschicht über 40 cm (%)	/		<1		
Deckung Krautschicht gesamt (%)	98		95		
Deckung gesamt (%)	98		95		
Höhe (min.) Hauptschicht (max.) (cm)	5(40)		5(40)		
Deckung Streuschicht (%)	10		15		
Artenzahl	16		16		
Arrhenatheretea-Kennarten					
Agrostis capillaris	6	3	7	2	Rotes Straußgras
Alopecurus pratensis	6	r2	5	r2	Wiesen-Fuchsschwanz
Cerastium holosteoides	7	a2	9	p1	Gew. Hornkraut
Festuca pratensis	6	r2	7	r2	Wiesen-Schwengel
Holcus lanatus	6	4	8	3	Wolliges Honiggras
Poa trivialis	6	4	5	5	Gew. Rispengras
Rumex acetosa	5	p2	5	p2	Großer Sauerampfer
Cynosurion-Kennarten					
Cynosurus cristatus	6	p1	8	p1	Wiesen-Kammgras
Lolium perenne	5	p1	6	p1	Ausdauerndes Weidelgras
Phleum pratense	4	a2	6	a2	Wiesen-Lieschgras
Trifolium repens	5	m4	6	1	Weiß-Klee
Agrostietalia-Kennarten					
Carex hirta	4	p1	6	p2	Behaarte Segge
Plantaginetalia-Kennarten					
Plantago major	5	r2	6	p2	Breit-Wegerich
Begleiter					
Carex ovalis	6	m2	6	m2	Hasenfuß-Segge
Poa annua	7	2	8	2	Einjähriges Rispengras
Ranunculus repens	6	p1	6	p2	Kriechender Hahnenfuß

Tab. A-18: Ergebnisse der Sigmakartierung in Hullen 2005.

Aufn. Datum	3.5.	3.5.	5.5.	9.5.	9.5.	3.5.	5.5.	5.5.	5.5.	9.5.	9.5.	9.5.	5.5.	5.5.	3.5.	3.5.	3.5.	9.5.	6.5.	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.	14.5.			
Nummer	1	3	11	19	15	6	8	9	10	16	18	17	12	7	2	4	5	14	13	24	25	20	21	22	23	29	26	28	27	30	
	D5	D7	U5	O6	O2	D11	U2	U3	U4	O3	O5	O4	U6	U1	D6	D9	D10	O1	H12	H5	H6	H1	H2	H3	H4	H10	H7	H9	H8	H11	
Sigmatum Nr.	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5		6	6	7	7	7	7	7	
Vegetationseinheit	Aufn. Gr.																														
Mäßig artenreiches Lolio-Cynosuretum, binnendeichs	1	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5												
Artenreiches Lolio-Cynosuretum, binnendeichs	2	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2													
Lolio-Cynosuretum mit Flutrasen, binnendeichs	3	+	2	2	1	2	2	+	+	+	1	1	+	+	+			r	+												
Flutrasen, binnendeichs	4	2	2	3	2	3	1	m	2	1	+	1	1	2	1			1	2												
Cirsium arvense-reiche Bestände	9				+		+		+		1		2		+		1	1	1	+		1									
Artenreiches mesophiles Grünland mit hohem Anteil an Feuchtezeigern, binnendeichs	5	4	1	+	1	1	1	1	+	1				r																	
Lolio-Cynosuretum mit Flutrasen, außendeichs	11																		2			2									
Mesophiles Grünland, außendeichs	10																		5	4	5	5	5								1
Flutrasen, außendeichs	12																		2	3	2	1	2	m	2	1	1	+	1		
Rotschwingelreicher Rohrschwengel-Bestand, außendeichs	13																						2	5	5	4	3	2	3	3	
Queckenreicher Strandwall	14																									1	1	2	1	1	
Röhricht, außendeichs	15																									4	4	4	4	4	
Trittrrasen	6	+	+	+	+	r			1	+	+	m	1	+	+	+	1	1	+	1	r	r	+	+	+	r		r		+	
offener Boden (Maulwurfshaufen, Trittstellen)	7	m	1	m	m	+	m	m	m	m	m	m	m	m	1	1	m	m	m	m	m	m	m	m	m	+	+	r	2	+	
offenes Wasser	8	2	1		R	+	1	1	1	1	+	r	1	+		1	+	+	1	+	+	1	1	1	m	+	r	r	m	+	

Fotodokumentation Hullen



Foto Nr. 1: Sigmatum 2 Flutrasen im artenreichen Lolio-Cynosuretum.



Foto Nr. 2: Grabenvegetation mit Spreizendem Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*) und Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*).



Foto Nr. 3: Sigmetum 3 Übersichtsaufnahme, hochliegende Bereiche am Grabenrand.



Foto Nr. 4: Sigmetum 1 Übersicht mit Distelherde.



Foto Nr. 5: Sigmetum 4 Übersicht, mit Pflegemahd.



Foto Nr. 6: Sigmetum 4 Übersicht, ohne Pflegemahd.



Foto Nr. 7: Sigmetum 5 Krähenfußblättrige Laugenblume (*Cotula coronopifolia*) auf Außendeichsfläche.



Foto Nr. 8: Sigmetum 3 Übersicht.



Foto Nr. 9: Sigmetum 5 Kurzrasiger Bestand mit Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*).



Foto Nr. 10: Sigmetum 5 Detail mit Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*).



Foto Nr. 11: Sigmetum 6 Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und Hochwüchsiger Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*).



Foto Nr. 12: Sigmetum 5 Außendeichsfläche kurz nach der Mahd.



Foto Nr. 13: Sigmetum 7 Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*).



Foto Nr. 14: Sigmetum 7 Im Vordergrund Gewöhnliche Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*), dahinter Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*).



Foto Nr. 15: Sigmetum 7 Im Vordergrund Rohr-Schwengel (*Festuca arundinacea*), im Hintergrund Schilf (*Phragmites australis*).



Foto Nr. 16: Sigmetum 1 Distel-Herde im beweideten, artenarmen Grünland.