

SPONTANE VEGETATION AUF INDUSTRIEFLÄCHEN IN LÜBECK

von Jörg Dettmar

1 Einführung

In der Vegetationsperiode 1985 wurde die spontane Vegetation von Industrieflächen in Lübeck (etwa 130 ha) untersucht. Ziel war die Erfassung der Bedeutung dieser Flächen für den Arten- und Biotopschutz. Weiterhin sollte untersucht werden, ob eine Beziehung zwischen der zum Teil immensen Schadstoffbelastung und der Vegetationszusammensetzung feststellbar ist.

2 Lage und Zustand

Die untersuchten Flächen liegen an der Untertrave östlich Lübecks: im wesentlichen ein Werftgelände und eine ehemalige Metallhütte. Auf dem Gelände letzterer sind erhebliche mit Schwermetallen belastete Rückstände der Eisenverhüttung (über 100 000 t) abgelagert worden. Außerdem ist das Gebiet durch die Emissionen der Eisenverhüttung und der Nebenproduktion (Kupferverhüttung, Zink- und Bleiproduktion, Zementfabrik, Kokerei, Teerproduktion, Benzolfabrik, etc.) aus dem Betriebszeitraum 1907-1982 belastet. Dementsprechend zeigen Bodenanalysen stellenweise hohe Blei-, Kupfer-, Zink- und Arsengehalte. Der überwiegende Teil der Schwermetalle liegt in festgebundener Form vor, da das Bodenmilieu basisch ist. Eine Kokerei mit Nebenanlagen ist als kleinerer Teil des Werkes noch in Betrieb und erzeugt derzeit erhebliche Emissionen. Mehrere Hallen und Gebäude sind an verschiedene Firmen vermietet. Die Werft liefert nurmehr 1/3 der Produkte ihrer Blütezeit Anfang der sechziger Jahre.

3 Vegetation

3.1 Moosgesellschaften (Tabelle 1)

An mehreren Stellen auf den Industrieflächen dominieren Moose. Gefäßpflanzen spielen hier nur eine untergeordnete Rolle.

3.1.1 *Bryum argenteum*-*Ceratodon purpureus*-Gesellschaft (Tabelle 1,1-4)

An trockenen, sandigen Stellen tritt diese kennartenlose Gesellschaft auf. Stellenweise dominieren *Bryum caespitium* oder *Bryum intermedi-*

Tabelle 1: Moosgesellschaften

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Fundort	GS		GS		GSS	SB	GS	GSS	GSS		SB	SB	SB	GS					GS		GS	GS	GS		
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M	M
Nummer	53	26	32	57	33	44	3	59	39	38	25	64	1	2	15	17	48	24	41	50	21	51	52		55
Neigung							1°													10°		30°			
Aufnahmefläche (m²)	1	1	1	1,5	1	2	2	2	5	5	1,5	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2
Deckung Krautschicht (%)	<1	-	-	<1	-	<1	<1	2	-	<1	1	5	1	1	1	1	5	1	1	5	1	-	<1	1	<1
Deckung Moosschicht (%)	20	90	40	50	70	50	60	60	40	50	80	90	80	90	70	60	80	80	80	60	80	20	50	70	60
Artenzahl	3	3	4	4	4	5	4	7	2	4	8	5	8	9	10	5	7	6	7	9	11	4	5	8	7
<i>Funaria hygrometrica</i>	.	.	+2	+	2a2	1.2	1.2	2a2	3.4	2b2	3.3	4.5	4.4	5.5	4.5	4.4	4.5	4.5	+	2b2	1.2	+	.	+	1.2
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	2b3	1.2	2a2	3.3	2b3	3.2
<i>Bryum argenteum</i>	2a2	2a2	3.2	3.4	3.3	3.4	4.5	2a2	3.4	3.4	2b2	1.2	3.4	2a3	3.4	2b2	1.2	1.2	3.4	.	2b2	1.1	2a3	2b3	1.2
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	2a2	+2	3.4	2b2	.	.	3.2	.	1.2	1.2	3.2	.	1.2	.	+2	1.2	.	3.3	1.2	4.4	1.2	2a2	2b2	2a2
<i>Bryum spec.</i>	2a2	5.5	1.2	.	2a2	.	.	.	.	.	3.2	.	1.3	1.2	1.2	.	.	2b2	1.2	3.3	1.2	.	+	+2	+
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	+	+	r	r	.	r	.	.	+	.	+	.	r
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	r°	1.1	.	.	.	1.1°	.	r°	.	.	+	.	+2	+	.	.	+2	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	+	.	.	1.2	+	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1Ex°	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	+	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Salix caprea</i> juv.	.	.	.	.	.	1Ex°	.	.	.	.	r	.	.	.	+	1Ex	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	r	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	1Ex	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.

Tabelle 1: Moosgesellschaften

1,2 Bryum argenteum-Ceratodon purpureus-Gesellschaft
 3-17 Funarietum hygrometricae
 18-25 Barbuletum convolutae

außerdem in: 6: *Salsola kali* ssp. *ruthenica* +; 11: *Epilobium angustifolium* r;
 13: *Dactylis glomerata* r; 15: *Reseda luteola* +, *Puccinellia distans* +2; 17: *Agrostis gigantea* +; 20: *Calamagrostis epigaeios* +2, *Rumex acetosella* r; 21: *Valeriana officinalis* 1 Ex.

um. *Bryum caespiticiu*m, *Bryum inclinatu*m und *Bryum intermedium* traten überwiegend steril auf und waren daher im Gelände nicht zu differenzieren, weshalb sie in den Tabellen unter "*Bryum spec.*" zusammengefaßt wurden.

NICKL-NAVRATIL (1960) beschreibt ähnliche Bestände von trockenen Sandflächen.

3.1.2 *Funarietum hygrometricae* Hübschm. 57 (Tabelle 1, 5-18)

Funaria hygrometrica bildet vor allem im Frühjahr auffällige, hellgelbe Moosrasen, die auf den Industrieflächen häufig auftraten, vor allem auf augenscheinlich stärker mit Schadstoffen belasteten Bereichen, wo Gefäßpflanzen anscheinend erhebliche Probleme hatten. Dies gilt etwa für alte Schlammteiche oder Halden mit Verhüttungsrückständen.-*Funaria hygrometrica* ist kosmopolitisch verbreitet und nur in naturnaher Vegetation selten (FRAHM & FREY 1983). Es benötigt einen hohen Nährstoffgehalt des Bodens.

3.1.3 *Barbuletum convolutae* Hadac et Smarda 44 (Tabelle 1, 19-25)

Die Moosgesellschaft wächst auf sandigen, kalkhaltigen Böden, sofern die Flächen nicht ständig voll besonnt sind, also im Schatten von Mauern oder Gebäuden liegen. *Barbula convoluta* wird oft mit *Ceratodon purpureus* auf Rude.alflächen angetroffen (FRAHM & FREY 1983). NICKL-NAVRATIL (1960) beschreibt es als ein Moos nitrophiler Trittmoosgesellschaften auf Sandböden.

3.2 Phanerogamen-Gesellschaften

3.2.1 *Digitarietum ischaemi* Tx et Prsg in Tx. 50 (Tabelle 2)

Auf trockenen, voll besonnten, sandigen Böden, die gelegentlich betreten werden, kommt diese Gesellschaft fragmentarisch vor. *Digitaria ischaemum* als Charakterart der Gesellschaft hat ihr Hauptvorkommen in Hackfruchtäckern auf basenarmen, sandigen Böden.

3.2.2 *Poa annua* - *Funaria hygrometrica*-Gesellschaft (Tabelle 3)

Diese Gesellschaft, die vor allem auf dem Metallhüttengelände häufig

Tabelle 2: *Digitarietum ischaemi*

Spalte	1	2
Nummer	225	226
Fundort	FL	FL
Aufnahmefläche (m ²)	2	2
Deckung Krautschicht (%)	65	45
Deckung Moosschicht (%)	50	20
Artenzahl	15	14
Ch <i>Digitaria ischaemum</i>	3.3	3.2
<i>Setaria viridis</i>	+ .2	+ .2
O <i>Sisymbrietalia</i>		
<i>Conyza canadensis</i>	1.2	+ .2
K1 Sedo-Scleranthetea		
<i>Sedum acre</i>	2a2	1.2
<i>Erodium cicutarium</i>	1.1	r
<u>Sonstige</u>		
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	r	+
<i>Chondrilla juncea</i>	+	+ .2
<i>Senecio viscosus</i>	+	r
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+
M <i>Bryum argenteum</i>	1.2	1.2
M <i>Barbula convoluta</i>	3.2	2b2

außerdem in: 1: *Poa compressa* +, *Daucus carota* +, *Hypericum perforatum* +, *Ceratodon purpureus* +.2; 2: *Poa annua* +, *Bromus mollis* +.2 *Bryum spec.* +.2.

ist, stellt ein Mosaik verschiedener Gesellschaften dar. Sie enthält Elemente der Trittrasen, verschiedener Moosgesellschaften, kurzlebiger Ruderalgesellschaften und Sandtrockenrasen.

Vor allem auf durch Emissionen stark beeinflussten Bereichen, die regelmäßig, aber nicht ständig begangen werden, kommt die Gesellschaft in verschiedenen Ausbildungen vor.

Insgesamt bieten die Bestände ein uniformes Bild. In der Tabelle wird nur ein Teil der angefertigten Aufnahmen wiedergegeben.

Kennzeichnende Arten sind *Poa annua*, *Puccinellia distans* und *Funaria hygrometrica*.

Tabelle 3: *Poa annua*-*Funaria hygrometrica*-Gesellschaft

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Neigung													25°			
Exposition													S			
Aufnahmefläche (m ²)	2	2	1,5	2	1	2	2	1,5	2	2	1	3	2	2	5	2
Deckung Krautschicht (%)	40	15	50	3	40	70	50	5	40	2	40	60	50	60	50	40
Deckung Moosschicht (%)	100	90	90	70	70	90	90	80	80	80	80	60	60	90	90	80
Artenzahl	16	13	16	13	15	15	19	10	16	12	11	13	13	12	18	12
M <i>Funaria hygrometrica</i>	1.2	+2	+2	2a2	.	1.2	+	+2	1.2	1.2	2b3	2a2	2b2	2a2	2a2	2a2
<i>Poa annua</i>	2a2	2a2	+	+	1.2	+	+	1.2	+	.	2b2	2a1	+	.	2b2	1.1
<i>Puccinellia distans</i>	1.2	+	.	+2	1.2	.	+2	1.2	1.2	+	r	2a2	1.2	2b2	1.1	.
d ₁ M <i>Marchantia polymorpha</i>	5.5	5.5	4.4	2a2	3.3	4.4	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	1.1	1.1	2a2	+	1.2	2b2	1.1	+	1.1	r	.	.	.	.	.	.
<i>Salix caprea</i> juv.	1.2	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	1.1	+	+2	+	.	1.1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1.2	.	2b2	+2	1.1	1.2	2a1	.	.	.	.	.	+	.	.	+
d ₂ M <i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	r	+	2b2	1.2	2.2	2b3	3.3	3.4	4.5	4.4	3.4
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	1.1	+	.	+	2b2	.	.	1.1
<i>Conzya canadensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	1.2	+	2b1	.	1.1	1.1
<u>Sonstige</u>																
M <i>Bryum spec.</i>	1.2	+2	2a2	2b2	3.2	2a2	+	2a2	4.5	3.2	1.2	.	.	1.2	3.3	1.2
<i>Senecio vernalis</i>	+	+	+	+2	+	1.2	+	+2	1.1	r	.	1.1	+	2a1	1.2	1.1
<i>Cerastium semidicandrum</i>	2a1	.	.	+	.	1.1	2a2	+2	3.3	+2	1.1	3.4	2b3	1.1	2a2	2a2
M <i>Ceratodon purpureus</i>	1.2	2a2	2a2	1.2	2a2	.	1.2	3.4	.	+2	+2	3.2	3.4	.	+2	3.4
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1.1	2a2	.	1.2	2a2	2a1	.	.	.	+	+	.	2a2	.	.
M <i>Barbula convoluta</i>	+2	.	.	2b2	+2	1.2	1.2	1.2	.	3.3	3.4	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+2	.	.	.	1.2	+2	.	.	.	.	+2	.	.	2a2	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+2	.	.	.	.	+	+	.
<i>Betula pendula</i> juv.	1.1	+	.	+	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	1.2	.
<i>Tussilago farfara</i>	+	.	1.2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	2a2	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	1.2	.	.	2b2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Herniaria glabra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	r	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	r

außerdem in: 2: *Alopecurus pratensis* +; 3: *Galium aparine* +; 5: *Poa angustifolia* 1.1;
 7: *Sonchus arvensis* +2; 9: *Cirsium vulgare* +; 12: *Hieracium pilosella* r;
 14: *Carduus nutans* 3.2, *Anchusa officinalis* 2b2; 15: *Achillea millefolium* +,
Papaver dubium +, *Ononis repens* 1.2, *Turritis glabra* r.

Von *Puccinellia distans* ist bekannt, daß sie sich auf belasteten Industrie­flächen stark ausbreiten kann (PYSEK 1979, KALETA 1980). Die hohe Stetigkeit von *Poa annua* ist bezeichnend für Trittrasen; allerdings wird *Poa annua* anscheinend auch durch die Belastung der Standorte gefördert. Das Gras kam auch an unbetretenen Stellen vor.

Tabelle 3, 1-7: Ausbildung von *Marchantia polymorpha* und *Epilobium angustifolium*.

Auf frischen Standorten, vor allem im Schatten von Mauern oder in der Nähe von Kühltürmen kommt diese Ausbildung vor. *Epilobium angustifolium* und *Salix caprea* weisen auf die weitere Entwicklung der Bestände hin, die vermutlich zum *Epilobio-Salicetum capreae* führen dürfte.

Es gibt Übergänge zu den anderen Ausbildungen; die Grenzen sind fließend.

Tabelle 3, 8-16: Ausbildung von *Bryum argenteum* und *Arenaria serpyllifolia*.

Sie kommt auf trockeneren, voll besonnten Sand-, Asche- und Kohlengrusböden vor. Es gibt viele Übergänge zu den schon beschriebenen Moosgesellschaften. Bei dieser Ausbildung besteht eine besonders deutliche Ähnlichkeit zu Trittrasen.

3.2.3 *Lactuco-Sisymbrietum altissimi* Lohm. ap. Tx. 50 (Tabelle 4)

Besonders gut ausgebildet ist diese Gesellschaft auf Bauschutt. Kennzeichnende Arten sind *Sisymbrium altissimum* und *Bromus tectorum*. Stellenweise tritt *Conyza canadensis* stärker hervor. Die namensgebende Art *Lactuca serriola* ist auf den Industrie­flächen selten. Nach OBERDORFER (1983) fehlt die Art auf feinerdearmen, grobschotterigen Böden. Man kann zwei Subassoziationen unterscheiden:

Tabelle 4, 1-6: Subassoziation von *Senecio viscosus* und *Chaenarrhinum minus*.

Auf feinerdearmen Stellen, zum Beispiel Hochofenschlacke, bildet diese Ausbildung der Gesellschaft die Initialvegetation. Neben den beiden erwähnten Arten spielt noch *Diplotaxis muralis* eine Rolle. BRANDES (1983) hat eine ähnliche Subassoziation von Bahnhöfen beschrieben.

Tabelle 4: *Lactuco-Sisymbrietum altissimi*

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neigung	30°	35°	35°		25°	30°	20°		30°	30°		
Exposition	S	NW	S		S	S	S		S	S		
Größe Aufnahme­fläche m²	4	6	5	3	10	5	3	5	2	3	4	3
Deckung Krautschicht %	40	20	60	60	85	40	80	60	60	80	70	98
Deckung Moosschicht %				10	10		20	1	10	30	80	50
Artenzahl	10	11	6	22	21	8	22	16	14	22	23	18
<i>Sisymbrium altissimum</i>	1.1	+2	1.1	.	1.1	+	2b2	2b2	1.1	1.1	3.2	1.1
<i>Bromus tectorum</i>	1.1	.	.	1.1	2a2	1.1	2b3	3.2	2b2	3.3	1.2	2b1
<i>Senecio viscosus</i>	+	r	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaenarrhinum minus</i>	r	+	3.3	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diplotaxis muralis</i>	2b2	2a1	1.2	.	2a1	2b1	.	.	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	1.1	.	.	1.2	1.1	.	.	.	+
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Capsella bursa-patensis</i>	.	.	.	.	.	.	2a2	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	2b2	1.1	+	+2	1.1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	+	2a2	r	r	.	2a2	2a2	1.2	2b2
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	+2	.	1.2	+	r	.	.	.
<i>Anchusa officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Senecio vernalis</i>	+	r	+	.	1.1	.	2b3	1.1	2b2	3.2	+	+2
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+	+	.	+2	.	1.1	+	+	+	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.1	+	.	+	2a2	2b2	1.1	+	1.2	1.1	+	+
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	1.2	2a2	.	1.1	.	1.2	2a2	1.2	.
<i>Bryum spec.</i>	.	.	.	1.2	1.2	.	.	+2	1.2	2b2	.	.
<i>Cerastium holostoides</i>	.	.	.	.	2a2	.	1.2	.	.	+2	1.2	4.5
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	1.2	.	+	+	+2	+	.	.
<i>Salix caprea</i> juv.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1.1
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	2b2	+2	.	.	3.3	3.2
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	.	.	+2	.	1.2	.	.	.	2b2	1.2
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+2	.	.	.	2b2	.	.	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+2	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	3.2	1.1	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	+2	1.1	.	.	.	.	+	.	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	+2	+	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	+2
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+2	2b3	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.
<i>Poa annua</i>	.	+	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corispermum leptoperum</i>	.	.	.	r	.	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Achillea millefolium</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	r	.	.
<i>Hippophae rhamnoides</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Melandrium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	r	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.	r	.

außerdem in: 4 *Convolvulus arvensis* 1.2, *Herniaria glabra* 2a2, *Papaver rhoeas* r, *Plantago major* +; 5: *Veronica arvensis* r, *Eupatorium cannabinum* 1.1; 7: *Polygonum aviculare* +; 8: *Tabas-cum erythospermum* +, *Cinnum arvense* +; 10: *Carlina vulgaris* r; 11: *Medicago lupulina* +, *Poa angustifolia* 1.2, *Chenopodium rubrum* r, *Linaria vulgaris* +, *Rubus fruticosus* Agg. +2, *Solidago virgaurea* r, *Odontites vulgare* +; 12 *Rumex obtusifolius* +2, *Cerastium glomeratum* +2, *Epilobium spec.* r, *Poa trivialis* +2.

Tabelle 4, 7-12: typische Subassoziation

Hier dominieren vor allem *Sisymbrium altissimum* und *Bromus tectorum*. Die Standorte sind etwas feinerdereicher, vor allem dort, wo Gebäude abgerissen wurden.

3.2.4 Bromo-Corispermum leptopterum Siss. 50 (Tabelle 5)

Auf kleinklimatisch extremen Standorten wie südexponierten Böschungen von Halden aus Gichtgasstaub (schwarzer, feinkörniger Rückstand der Eisenverhüttung) oder Lockersanden fallen dichte Bestände von *Salsola kali* ssp. *ruthenica* oder/und *Corispermum leptopterum* auf.

OBERDORFER (1983) sieht *Salsola kali* ssp. *ruthenica* und *Corispermum leptopterum* als Kennarten des Bromo-Corispermum, da beide Arten die gleichen Standorte besiedeln.

Tabelle 5, 1-8: Subassoziationen mit *Conyza canadensis* und *Taraxacum officinale*.

Salsola kali kommt hier allein vor. Die Aufnahmen stammen von gelegentlich betretenen Stellen. Es bestehen Ähnlichkeiten zu der oben beschriebenen *Poa annua*-*Funaria hygrometrica*-Gesellschaft.

Tabelle 5, 9-23: typische Subassoziation.

Salsola kali und *Corispermum leptopterum* kommen hier gemeinsam vor. Die Aufnahmen stammen überwiegend von den Gichtgasstaubhalden. Das Material ist erheblich mit Schwermetallen belastet.

Tabelle 5, 24-29: Subassoziationen von *Setaria viridis* und *Herniaria glabra*.

Bei den Aufnahmen von relativ unbelasteten Lockersanden kommt *Corispermum leptopterum* allein ohne *Salsola kali* vor.

HÜLBUSCH (1977) gibt eine Übersicht über alle bis dahin veröffentlichten Aufnahmen der Gesellschaft. Er teilt sie in geographische Rassen ein. Die in Lübeck gefertigten Aufnahmen lassen sich dieser Einteilung jedoch nicht zuordnen. Es handelt sich hier wohl um eine vermittelnde Ausbildung zwischen einer subatlantischen und einer subkontinentalen Rasse der Gesellschaft. Dies entspricht ja auch der geographischen Lage der Aufnahmeflächen.

Die Gesellschaft wird gemeinsam mit einigen anderen ähnlicher Standorte in den Verband Salsolion gestellt, dessen Vorkommen in Norddeutschland eng an industriell-großstädtische Standorte gebunden ist (SUKOPP 1971, OBERDORFER 1983).

3.2.5 *Chenopodietum rubri* Timar 50 (Tabelle 6)

Auf Schlammablagerungen wachsen dichte Bestände von *Chenopodium rubrum* und *Atriplex latifolia*. Der Schlamm stammt aus den Absetzbecken einer kleinen Kläranlage auf dem Metallhüttengelände. Man kann zwei Ausbildungen unterscheiden:

Tabelle 6, 1-7: Ausbildung mit *Atriplex latifolia*.

Die Aufnahmen stammen von flachen Schlammablagerungen, die relativ schnell austrocknen.

Tabelle 6, 8-10: Ausbildung mit *Reseda luteola*.

Hier fehlt *Atriplex latifolia*. Die Ausbildung kommt auf oberflächlich stärker ausgetrockneten Schlammbereichen der Absetzbecken vor.

Das *Chenopodietum rubri* wächst im urbanen Bereich vor allem an Jauchegruben, Klärbecken und ähnlichen Standorten, also an extrem stickstoffreichen Stellen (OBERDORFER 1983). Es ist nach PYSEK (1979) eine der häufigsten Pflanzengesellschaften auf den Flächen der chemischen Industrie in Westböhmen. Sie gehört zu den Gesellschaften, die durch andauernde Industriemissionen gefördert werden (KOWARIK & SUKOPP 1984).

3.2.6 *Echio-Melilotetum* Tx. 47 (Tabelle 7)

Steinklee-Bestände besiedeln gegenüber den anderen Ruderalgesellschaften die deutlich nährstoffärmeren Rohböden.

Kennarten sind *Melilotus albus* und *Melilotus officinalis*, die auch einzeln auftreten. Es lassen sich verschiedene Ausbildungen unterscheiden, deren Entwicklung von der Zeitspanne abhängt, die seit der letzten Störung des Standortes vergangen ist.

Tabelle 7, 1-7: Subassoziation von *Conyza canadensis* und *Bromus tectorum*. Sie stellt die jüngste Ausbildung der Gesellschaft dar. Es lassen sich noch Varianten differenzieren.

Tabelle 7, 8-13: Subassoziation von *Festuca rubra* und *Arrhenatherum elatius*.

Tabelle 5: Bromo-Corispermum

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Fundort	RE	GSS	GSS	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	GSS	GSS	GSS	GSS	GSS	GSS	RE	RL	GSS	GSS	GSS	GSS	GSS					KOK	BET	BET
Nummer	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	FL	FL	FL	M	M	M	
Neigung	72	126	45	266	125	272	273	252	277	294	263	265	259	262	264	267	295	293	261	268	260	260	270	220	221	222				
Exposition				2°							25°			35°	15°	10°		25°	20°	25°	30°	20°								
Aufnahme­fläche (m²)				S							S			S	SO	N		S	N	N	S	N								
Deckung Krautschicht (%)	5	50	10	40	30	55	60	50	80	70	70	60	30	60	75	40	30	20	50	30	35	25	30	60	30	35	55	40	40	
Deckung Moosschicht (%)	40	50	70	80	50	50		10			5	50	40	5	2	35		10	10	60	60	5	20	20		1				
Artenzahl	11	16	8	19	10	22	8	17	15	9	8	12	8	8	7	12	8	11	6	15	19	8	12	19	11	13	9	13	12	
Ch <i>Corispermum leptopterum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	+	+	+	+	+.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2a1	2a1	1.1	2b2	3.2	3.2	3.2	3.2
<i>Salsola kali</i> ssp.ruthenica	1.1	1.1	1.1	2a2	2a1	3.3	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	3.2	1.2	4.3	4.3	3.2	2b2	1.2	3.2	1.2	2a2	1.2	2a2	.	.	.	.	.	.	.
d ₁ <i>Conyza canadensis</i>	+	2b1	+.2	.	.	1.1	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+	.	2a2	2a2	1.1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	2a1	2b1	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
d ₂ <i>Setaria viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	r	+
<i>Herniaria glabra</i>	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	r	+.2	.	.	.
d ₃ <i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r
<i>Melandrium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
K1 <i>Stellarietea</i>	.	1.1	.	+	.	+	1.1	.	+	.	+	+	2a1	+	+	1.1	.	.	+	2a1	2a1	+	2a1	.	.	.	.	1.1	2a2	
<i>Sisymbrium altissimum</i>	+.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	+	1.2	.	+	.
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	+
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K1 <i>Artemisietea</i>	+.2	+	1.2	+.°	+	r	.	1.1	.	.	+.°	r	+	+.°	+.°	+	+	+	1.1°	r	r	1.1°	r	.	+	.	.	.	.	.
<i>Reseda luteola</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	+	r	.	+	.	1.1	.	.	r
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sonstige

M Bryum argenteum	.	3.2	4.5	4.3	3.4	3.3	.	1.2	.	.	1.2	3.2	3.2	1.2	1.2	2b2	.	2a2	2a2	3.2	3.2	1.2	2b2	2b2	.	+.2	.	.	.
Poa annua	+	+	.	.	+.2	+.2	.	+	1.1	.	.	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	+	1.2	+	+
Senecio viscosus	.	.	.	.	.	.	+	1.2	1.1	2a1	1.1	.	.	.	.	.	1.1	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.
M Bryum spec.	3.4	2b2	.	.	2a3	2a2	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1.2	.	1.2	1.2	+	1.2	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.
M Funaria hygrometrica	1.2	1.2	2a2	2b2	.	1.2	.	.	.	.	1.2	2a2	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.
Chenopodium rubrum	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	2a1	r	.	+	.	.	.	.	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Artemisia campestris	+.2	+	.	r ⁰	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	1.2	.	.	.	.	.	.	+	+
Cerastium holosteooides	.	3.2	+.2	+.2	2a2	.	.	+	.	r	.	2a2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Cerastium semidecandrum	.	.	.	+	1.2	1.2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1.2	.	+	+.2	.	.	.	.	.
Atriplex hastata	.	.	.	2a3	.	.	.	.	.	1.2	+	.	r	r ⁰	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
M Ceratodon purpureus	+	.	.	.	.	+	.	2a2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	1.2	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Senecio vernalis	.	1.1	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix caprea juv.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	r	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+.2	.	.	2a2	.	.	.	.	.
Calamagrostis epigeios	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+.2	.	.	.
Chenopodium glaucum	.	.	.	.	.	.	+.2	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Chaenarrhinum minus	.	.	.	2b2	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis gigantea	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r ⁰	+	r ⁰	.	.
Dactylis glomerata	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippophae rhamnoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r ⁰	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Matricaria inodora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

außerdem in: 2: Chondrilla juncea; 4: Rumex crispus r⁰; 6: Achillea millefolium +, Solanum dulcamara +, Verbascum thapsus +; 8: Plantago lanceolata +.2; 9: Linaria vulgaris +; Anagallis arvensis +; 20: Barbula convoluta +; 24: Hypericum perforatum +, Echium vulgare +, Erodium cicutarium 1.1; 25: Chenopodium strictum; 26: Bromus mollis r, Apera spica-venti +, Carex hirta r; 27: Diplotaxis muralis; 28: Sonchus asper r; 29: Trifolium repens r, Fallopia convolvulus r.

Fundsymbole M - Metallhütte
Fl - Flenderwerft
RE - Roheisenlager

Bet - Betonwarenfabrik
KOK - Kokerei

GSS - Gichtgasstaubhalde
RL - Rohstofflager, Gießhalle

Tabelle 7: Echio-Melilotetum

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Geländenummer	103	275	95	276	180	164	214	274	184	215	101	105	223
Fundort	FL	M	FL	M	FL	FL	FL	M	FL	FL	FL	FL	FL
Aufnahmefläche (m²)	5	22	8	15	12	10	15	8	10	25	10	10	10
Deckung Krautschicht (%)	95	95	90	95	60	80	95	100	100	100	100	95	100
Deckung Moosschicht (%)	10	20	50	30	40	15	15	80	60	40	70	70	2
Artenzahl	27	14	16	21	42	17	29	17	17	22	26	25	22
Ch Melilotus albus	2a2	4.5	.	5.5	2a2	3.3	.	5.5	2b2	2b3	1.2	1.2	2a2
Melilotus officinalis	1.2	.	3.2	.	+2	.	3.3	.	.	3.3	3.4	3.3	.
d ₁ Conyza canadensis	.	.	+	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.
Bromus tectorum	.	+	2b3	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia campestris	+2	.	2b2	.	+	.	3.2	.	.	.	.	.	+
d _{1a} Hypochaeris radicata	.	.	.	.	r	+2	1.1	.	.	.	.	.	.
Herniaria glabra	.	.	.	.	+	2a2	+	.	.	.	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.
Matricaria discoidea	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
d ₂ Festuca rubra	.	.	.	1.2	+2	.	.	2a2	3.4	2b3	2b2	3.4	1.2
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.3	2a2	1.2	2a2
Plantago lanceolata	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.1	1.1	.
Geranium molle	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	r	.
d _{2a} Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Carex hirta	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2b3	1.1
K1 Artemisietea													
Daucus carota	+	.	.	1.1	1.1	.	+	+	1.2	1.1	+	.	+
Oenothera biennis	.	2a2	.	1.1	1.1	2b2	+	1.2	.	.	.	.	+2
Artemisia vulgaris	+	.	1.1	1.2	+2	+	+	+	+	+	+	.	.
Melandrium album	+2	.	.	.	.	.	+2	r	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K1 Agropyreteea													
Convolvulus arvensis	2a1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1
Poa compressa	+	.	2a2	.	2a2	2a2	2b3	.	.	1.1	.	1.1	+
Poa angustifolia	1.2	2a3	.	.	.	.	.	2b2	.	.	1.1	.	.
Agropyron repens	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.

außerdem in: 1: Rhinanthus serotinus 2b3, Holcus lanatus +2, Rosa spec. juv. +2; 4: Potentilla anserina 1.1; 5: Arctium lappa r, Prunus avium juv. r, Verbascum thansus +, Epilobium angustifolium 2a3; 6: Senecio viscosus r, Chaenarrhinum minus +; 7: Linaria vulgaris 1.1, Erigeron annuus 2b2, Tanacetum vulgare +; 8: Prunus domestica +2, Brachythecium rutabulum 4.4; 9: Senecio jacobae 1.1, Poa trivialis +2, Geum urbanum +2; 11: Verbascum nigrum +2, Senecio ceneraria r; 13: Festuca arundinacea +2.

Sedum acre	+2	.	.	+2	2a2	.	.	.	+2	.	+2	+	.
Potentilla argentea	+2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	1.2
Taraxacum erythospermum	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.
Vicia lathyroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Rumex acetosella	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabidopsis thaliana	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Valerianella locusta	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Sonstige</u>													
Taraxacum officinal	1.1	+2	+	.	+	+	+	1.1	+	+	+	.	.
Medicago lupulina	+	1.1	1.1	+	+2	.	+	+	.	+	.	+2	+
Achillea millefolium	+	1.1	1.1	1.1	+2	.	2b2	2b1	.	.	+	+	.
Hypericum perforatum	1.1	.	.	.	+	.	.	1.1	+	+	+	+	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	+2	.	1.1	+2	.	+	+2	+2	+
M Ceratodon purpureus	1.2	2a2	3.2	+	3.2	.	2a2	.	.	.	.	1.1	.
Agrostis gigantea	1.1	.	.	.	+	1.1	1.1	+	.	.	.	.	1.2
Cerastium holosteooides	+	.	.	.	.	+2	+	.	.	+	+2	+2	.
M Bryum spec.	.	+	.	2a2	1.2	2b2	.	.	.	.	.	1.2	+
Cerastium semidecandrum	.	.	3.3	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.
Calamagrostis epigeios	3.3	2a1	.	+2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	2a2
M Barbula convoluta	.	.	.	2b2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.2	+
Bromus mollis	.	+	.	1.1	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Trifolium repens	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	+	+	.	.
Vicia hirsuta	+	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Tragopogon pratensis	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	.
Erigeron acris	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	.	.
Hippophae rhamnoides juv.	.	.	.	.	.	r	+2	.	.	.	+2	.	.
M Bryum argenteum	.	.	.	.	2a2	1.2	.	.	.	.	.	+2	.
M Brachythecium velutinum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	1.2	.
F1 Peltigera spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	2b2	.	.
Poa annua	.	.	2a2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium altissimum	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	3.2
Hieracium pilosella	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.3	.	.	.
Betula pendula juv.	.	.	.	.	.	.	+2	.	1.2	.	.	.	.
Plantago major	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Crepis capillaris	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.
M Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	3.2	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	1.2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 6: Chenopodietum rubri

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Neigung	20°	20°	30°							
Exposition	nw	nw	s							
Aufnahmefläche (m²)	10	10	10	10	5	5	10	5	4	5
Deckung Krautschicht (%)	100	100	100	100	100	98	100	90	80	85
Deckung Moosschicht (%)	30	30						40	70	10
Artenzahl	22	14	12	11	8	7	8	7	8	7
Ch <i>Chenopodium rubrum</i>	1.1	1.2	1.1	4.3	2b2	2b2	2b2	4.4	4.4	4.5
d ₁ <i>Atriplex latifolia</i>	4.5	4.5	4.5	3.3	3.3	4.5	4.4	.	.	.
<i>Chenopodium glaucum</i>	.	.	+2	1.1	1.1	.	.	.	.	.
<i>Descurainia sophia</i>	+	2b2	+2	1.1	1.2	+2	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	1.2	1.2	1.2	+2	2b2	.	+	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	1.1	1.2	.	.	1.2	+	.	.	.	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	1.2	.	+2	+	.	.	.	.	1.1	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1.2	1.1	r	.	.	.	.	.	.	.
d ₂ <i>Reseda luteola</i>	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1	+	+
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	r	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3.2	3.3	1.2
<u>Sonstige</u>										
<i>Funaria hygrometrica</i>	3.2	3.2	.	.	.	.	.	2a2	2b2	1.2
<i>Rumex maritimus</i>	.	.	1.1	+2	.	.	+	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	r	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1.2	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
<i>Chenopodium polyspermum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus mollis</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	+2	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	+2	.	.	1.2	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Poa trivialis</i>	.	1.1	.	.	.	.	r	.	.	.

außerdem in: 1: *Sisymbrium officinale* +2, *Plantago major* r, *Matricaria inodora* +, *Dactylis glomerata* +, *Urtica dioica* r, *Polygonum lapathifolium* +2, *Vicia sativa* +, *Arrhenatherum elatius* +, *Agrostis gigantea* +, *Agropyron repens*; 2: *Stellaria media* +2, *Cirsium vulgare* r; 4: *Galeopsis tetrahit* +, *Senecio vulgaris* r; 6: *Poa annua* +; 7: *Rumex crispus* +; 8: *Melandrium album* 1.2; 9: *Senecio vernalis* +; 10: *Sonchus asper* +.

Hierbei handelt es sich um die älteren Ausbildungen auf Standorten die schon längere Zeit ungestört sind.

BRANDES (1983) faßt die Gesellschaft floristisch anders; er gibt *Echium vulgare* und *Oenothera biennis* als Kennarten an. OBERDORFER (1983) betont demgegenüber, daß *Echium vulgare* nur für eine bestimmte Subassoziation des *Echio-Melilotetum* auf steinigem Material kennzeichnend ist.

3.2.7 Convolvulo- Agropyretum repentis Felf. 43 (Tabelle 8)

Bezeichnende Arten der Gesellschaft sind *Convolvulus arvensis*, *Agropyron repens*, *Poa angustifolia* und *Poa compressa*. Da keine Assoziationskennarten auftreten, ist die Gesellschaft als Zentralassoziation des Agropyron-Verbandes anzusehen. Die Agropyreteae-Gesellschaften vermitteln in ihrer Artenzusammensetzung zwischen den Trockenrasen und der Ruderalvegetation.

Tabelle 8, 1-10: Subassoziation von *Equisetum arvense* und *Arrhenatherum elatius*.

Auf trockenen, sandigen Böden, die längere Zeit ungestört bleiben, kommen diese beiden Arten zur Dominanz. Die Subassoziation erinnert etwas an die unter anderem von BRANDES (1983) und FISCHER (1985) beschriebenen ruderalen Glatthaferwiesen. HEJNY (1971) beschreibt aus der CSSR ähnliche Bestände auf Schlacken und Flugaschen.

Innerhalb der Subassoziation kann man eine typische Variante (Aufnahme 1-4) und eine Variante von *Hypericum perforatum* (Aufnahme 5-10) unterscheiden. Die *Hypericum perforatum*-Variante ist vor allem auf südexponierten Böschungen aus Hochofenschlacke zu finden. Interessant ist hier das zum Teil dominante Vorkommen von *Silene nutans*.

Tabelle 8, 11-14: Subassoziation von *Bromus tectorum* und *Conyza canadensis*.

Auch hier lassen sich verschiedene Varianten untergliedern.

3.2.8 Poo-Anthemidetum tinctoriae Müll. et Görs in Oberd. 70 (Tabelle 9)

Vor allem auf südexponierten, steilen Böschungen fallen auf den Industrieflächen im August die leuchtend gelben Blütenköpfe der Färber-

Tabelle 8: Convolvulo-Agropyretum

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Neigung	25°	25°	15°	20°	10°	10°	10°	7°	7°	1°	1°	8°		
Exposition	NW	NW	S	N	S	S	SW	SO	SO	S	0	0		
Aufnahmefläche (m²)	30	20	10	20	10	2	5	4	5	5	5	5	4	2
Deckung Krautschicht (%)	90	90	90	100	100	70	100	90	90	95	90	90	95	90
Deckung Moosschicht (%)	1	10	60	40		10	60	10	20	1	1		2	5
Artenzahl	11	16	11	14	14	19	13	17	20	18	19	16	10	17
d ₁ Equisetum arvense	4.5	4.5	2b1	4.5	+	+	.	.	2b2	2b2	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	2b3	2b2	3,4	1,2	3.5	.	4.4	1.2	.	2a2	.	.	.	.
d _{1a} Hypericum perforatum	.	.	.	.	+	+	2a2	1.1	2a2	1.2	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	+	1.1	+	1.1	2b3	.	.	.	.	.
d _{1b} Silene nutans	.	.	.	.	.	.	.	4.3	3.2	3.4	.	.	.	.
d ₂ Bromus tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b3	2a3	2b3	2a2
Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2a2	+
Sisymbrium altissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	.	+
d _{2a} Erodium cicutarium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	2a2	.	.
Valerianella locusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	2a2	.	.
Papaver argemone	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b2	+	.	.
Myosotis stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.
D Convolvulus arvensis	.	1.1	3.2	2a1	2a2	+	1.1	1.2	.	+	2a1	4.4	3.2	2b2
Agropyron repens	.	.	1.2	.	2b1	1.1	+	.	r	2a2	+	+	.	.
Poa angustifolia	+	+	.	1.2	.	2b2	.	.	.	.	.	.	2a2	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2
K1 Artemisietea														
Oenothera biennis	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	+2	.	.	+2	.	r	.	+	.	.	.	.
Anchusa officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Artemisia vulgaris	r	r	+	+	+	.	.	1.2	+	+	.	.	1.2	+
Melandrium album	r	r	+2	+	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.

<i>Festuca rubra</i>	2b3	2a2	1.2	3.3	3.3	3.3	.	2a2	2b3	.	.	.	1.2	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	+	.	.	.	2b2	.	+	+	.	1.2	1.2	1.2	.
<i>Achillea millefolium</i>	r	+	1.2	r	.	+	.	+	+	1.1	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1.1	.	+.2	.	+	.	+.2	1.2	.	.	.	1.2	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	r	1.1	+	.	+
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	.	.	2a2	.	.	+	.	3.4	2b3	1.1	.
<i>Carex arenaria</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	2a2	1.1	.	.	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	+	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2
<i>Bryum spec.</i>	.	.	+	.	.	.	.	+.2	2a2	+	.	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.1	1.1	.	3.2
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	.	+.2	.	.	.	1.2	2a2	.	.	.	.	.
<i>Vicia lathyroides</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	1.1
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	+	.	.	+	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	+.2	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2b3	.	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	2a2
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	3.3	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	.	1.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sedum maximum</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+.2	.	.

außerdem in: 1: *Bryum spec.* r; 4: *Carex hirta* 1.2, *Tragopogon pratensis* r; 5: *Krautia arvensis* +.2, *Asparagus officinalis* +.2, *Cerastium arvense* 1.1; 6: *Campanula rotundifolia* r; 7: *Plagiomnium cuspidatum* 1.2, *Thymus pulegioides* +.2; 9: *Populus tremula* +.2; 10: *Centaurea scabiosa* 1.2, *Poa pratensis* +; *Brachythecium velutinum* +.2; 11: *Veronica hederifolia* 1.2, *Erophila verna* +; 12: *Potentilla argentea* +.2; 14: *Poa annua* 2b3, *Echium vulgare* +, *Herniaria glabra* +, *Taraxacum exythospermum* 1.2.

Tabelle 9: Poo-Anthemidetum

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Neigung	5°	12°		25°	25°	20°	30°	15°	30°		30°
Exposition	S	S		S	S	S	S	S	S		S
Aufnahmefläche (m²)	4	8	4	20	20	10	5	3	4	5	2
Deckung Krautschicht (%)	90	80	90	80	85	75	50	80	70	80	90
Deckung Moosschicht (%)	10	25	10	10	80	5	40	5	5	40	30
Artenzahl	24	21	24	19	17	18	17	10	14	30	16
<i>Anthemis tinctoria</i>	3.3	4.4	2a2	3.3	2b2	2a1	1.1	2b3	3.3	2b2	3.3
V <i>Convolvulus arvensis</i>	+	2b2	+	.	2b2	2a2	.	.	.	+	2b2
K1 <i>Agropyretea</i>											
<i>Agropyron repens</i>	+	+	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	+	.	.	+	.	2b3	2a1	2b2	1.2	.
<i>Poa compressa</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
0 <i>Sisymbrietalia</i>											
<i>Bromus tectorum</i>	r	+2	.	+	r	1.1	3.4	+	.	+	3.3
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	r	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
K1 <i>Artemisietea</i>											
<i>Reseda lutea</i>	r	.	.	.	.	.	r	.	+2	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	+	r	r	.	+	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2a2	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.2	+2	.	r	+	+	1.2	.	.	+	+
<i>Melandrium album</i>	2a2	1.1	+2	1.2	.	+	1.2	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.

Sonstige

Senecio vernalis	+	r	+	1.1	r	1.2	+	2a1	.	.	1.1
M Ceratodon purpureus	.	r	+	2b2	1.2	2a2	.	1.2	.	3.2	2a2
Artemisia campestris	.	+2.	.	2a2	.	+	.	2a2	1.2	1.1	2b2
Festuca rubra	+	.	1.2	+2	.	+2	.	1.2	2a2	+1.	.
M Barbula convoluta	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	3.3	.	1.2	.	.
Arrhenatherum elatius	.	.	.	2b3	3.3	3.2	2.2	3.2	+2	.	.
Achillea millefolium	+	.	+	+	+	+	.	.	.	1.1	.
Dactylis glomerata	1.2	+2	1.2	.	+	+	.	.	.	1.2	+2.
M Bryum spec.	2a2	1.2	+2.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	1.2
Equisetum arvense	1.1	2b1	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.
Cerastium semidecandrum	.	+	.	+	.	.	1.2	.	.	+	+
M Bryum argenteum	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	2b2	2a2
Calamagrostis epigeios	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	1.2	+
Arenaria serpyllifolia	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	1.1
Echium vulgare	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Erigon acris	.	.	2a3	.	r	.	.	.	.	.	1.2
Plantago lanceolata	.	.	1.1	+2	.	.	.	.	.	+	.
Centaurea jacea	.	.	2b2	.	.	.	.	.	1.2	2a2	.
Hypericum perforatum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.
Pimpinella saxifraga	2a2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	.	.	.	.	+	2	1.2	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.
Cirsium arvense	2b3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+2	.
Krautia arvensis	3.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea scabiosa	.	.	2b2	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2.
Solidago virgaurea	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+2	.

außerdem in: 1: Equisetum hiemale +, Taraxacum erythospermum r, Cerastium tomentosum 1.2; 2: Carex arenaria +, Papaver dubium r, Tussilago farfara 2a2, 3: Marchantia polymorpha r; 5: Avena pratensis r, Rubus fruticosus r; 6: Veronica arvensis r, Hippochaeris rhamnoides juv. +.2; 7: Agrostis tenuis +, Hypochaeris radicata 1.2; 8: Thymus pulegioides +.2; 9: Festuca ovina r, Rumex crispus +.2; 10: Verbascum nigrum r, Funaria hygrometrica 3.3, Eupatorium cannabinum r, Odontis rubra 2b3, Plantago major r.

kamille auf. In der Tabelle sind alle Aufnahme vereint, in denen die Färberkamille einen höheren Anteil hat. Teilweise kommen keine anderen Agropyretea-Arten vor. Der Glatthafer ist stark am Aufbau der Bestände beteiligt.

Wichtigste Standortbedingung scheint zu sein, daß die Böden offen gehalten werden. Die Gesellschaft ist als Pioniervegetation auf trockenen, überwiegend sandigen Böden anzusehen. OBERDORFER (1983) beschreibt sie als Pioniergesellschaft auf offengelassenen, steinigen Weinbergen, Abraumhalden von Steinbrüchen und ähnlichen Standorten. Er nennt weitere Kennarten der Gesellschaft, die aber in Schleswig-Holstein nicht mehr vorkommen.

PASSARGE (1984) gibt Aufnahmen der Gesellschaft von Ackerrainen auf karbonathaltigen Böden aus der DDR an, wo sie ebenfalls Pioniercharakter hat. Er wertet nur die Färberkamille als Kennart der Gesellschaft. DIERSSSEN (1983) stuft die Gesellschaft für Schleswig-Holstein als nur kleinflächig ephemer entwickelt ein. Standorte sind trockene Dämme und Böschungen.

3.2.9 *Echium vulgare*-*Carduus nutans*-Bestände (Tabelle 10)

Gemeinsam kommen die beiden Arten nur in 2 der 9 Aufnahmen vor. Aufgrund der Ähnlichkeit und räumlichen Nähe der Standorte sind die Bestände hier zusammengefaßt. Die Standorte sind wiederum südexponierte, steile Böschungen zur Untertrave hin. Hier wurde großflächig verschiedenstes Material abgekippt. Die Bereiche mit dem Vorkommen der beiden Arten sind durch besonders grobes Material aus Bauschutt und Hochofenschlacke gekennzeichnet. In der Tabelle ließ sich vor allem in den *Echium vulgare*-Beständen eine Artengruppe aus *Agrostis gigantea*, *Thymus pulegioides* und *Plantago lanceolata* ausgliedern (Aufnahme 3-5). Diese Bereiche weisen weniger grobe Bodenbestandteile auf.

Carduus nutans hat seinen Schwerpunkt im Onopordion in der Zentralassoziation *Resedo-Carduetum nutantis* Siss. 50. In den Aufnahmen von den Industrieflächen spielen allerdings Agropyretea-Arten eine wesentlich stärkere Rolle als Artemisietea-Arten; insofern ist die Zuordnung zum *Resedo-Carduetum* hier fraglich.

Nach DIERSSSEN (1983) kommt diese Gesellschaft in Schleswig-Holstein

Tabelle 10: *Echium vulgare* - *Carduus nutans*-Bestände

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Neigung	20°		30°	30°	25°	25°	25°	25°	20°
Exposition	S0		S	S	S	S	S	S	W
Aufnahmefläche (m²)	3	10	5	20	10	15	16	12	5
Deckung Krautschicht (%)	80	80	85	90	85	90	80	70	100
Deckung Moosschicht (%)	5	70	10	1	10	10	20	50	1
Artenzahl	15	19	23	23	23	21	20	14	12
D <i>Echium vulgare</i>	2a2	3.3	2a2	2b2	3.2	3.2	.	.	.
<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	.	3.2	2a2	3.3	2b2	2b2
d ₁ <i>Agrostis gigantea</i>	.	+	1.2	2b2	1.2	.	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	1.2	+2	1.2	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	1.1	2a2	.	1.1	.	.
<i>Erigeron acris</i>	.	.	+2	+2	+	.	r	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	+2	1.2	1.2	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	2a1	+	1.1	.	.	.	.
<i>Odontites rubra</i>	.	.	+	1.1	+	.	.	.	.
K1 <i>Agropyretea</i>									
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	3.3	2b2	2b2	2b2	.	1.2	1.2	2a1
<i>Agropyron repens</i>	3.3	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	1.1	.	1.2	+2	1.1	1.2	1.1	.	1.2
<i>Poa compressa</i>	.	+	.	.	.	1.2	.	2b2	.
K1 <i>Stellarietea</i>									
<i>Bromus tectorum</i>	3.2	1.1	1.1	1.1	1.2	+	2a2	1.2	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	2a2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<u>Sonstige</u>									
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+2	+	1.2	1.2	+	.	+
<i>Melandrium album</i>	+	.	2a2	2a2	1.2	2a2	2a2	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	r	1.2	+	+2	1.1	.	.	+
<i>Bryum spec.</i>	1.2	2b2	+	+	+2	+2	.	1.2	+
<i>Artemisia campestris</i>	+	2b2	2b2	1.1	1.1	2a2	2b2	2b2	.
<i>Senecio vernalis</i>	1.2	+	1.1	2a2	1.1	+	2a2	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	+2	.	1.1	2a2	1.1	+	1.2	.	+
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	2a2	1.2	1.2	1.1	1.1	.	+	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	+	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	.	.
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	1.2	.	1.2	+2	1.2	3.2	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	4.3	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	1.1	.	.	.	r	.	.	1.1
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	1.2	.	1.2	2b2	.	.
<i>Taraxacum erythrospermum</i>	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2a2
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.1

außerdem in: 1: *Arrhenatherum elatius* +2, *Papaver dubium* r; *Daucus carota* +; 2: *Crepis capillaris* +, *Poa annua* +, *Epilobium angustifolium* +2, *Tussilago farfara* r; 3: *Rosa spec. juv.* r; 4: *Polygonum aviculare* +; 6: *Rubus fruticosus* r, *Reseda lutea* r; 7: *Avena pratensis* r, *Rosa rugosa* r, *Campanula rotundifolia* 1.2; 8: *Veronica arvensis* r; 9: *Senecio viscosus* r, *Carex hirta* 3.2.

auf lehmigen Sandböden an südexponierten Hängen meist nur fragmentarisch vor. Größere Ähnlichkeiten bestehen zu dem von PASSARGE (1984) beschriebenen *Carduetum nutantis* aus der DDR.

3.2.10 *Poa compressa*-Bestände (Tabelle 11)

Auf trockenen sandigen Stellen dominiert gelegentlich *Poa compressa*. Das Gras wächst in gleicher Mächtigkeit auch in den noch zu besprechenden Sandtrockenrasen. In den in der Tabelle aufgeführten Aufnahmen spielen Arten der Sandtrockenrasen jedoch nur eine geringe Rolle. Der Übergang bleibt dennoch fließend.

BRANDES (1983) und REBELE & WERNER (1984) beschreiben *Poa compressa*-Bestände jeweils von stark gestörten Standorten, die teilweise mit

Tabelle 11: *Poa compressa*-Bestände

Spalte	1	2	3	4
Aufnahmefläche (m ²)	2	2	1	1,5
Deckung Krautschicht (%)	60	80	90	70
Deckung Moosschicht (%)	70	1	1	10
Artenzahl	13	15	14	10
K1 Agropyretea				
D <i>Poa compressa</i>	3.2	3.4	3.3	3.3
<i>Taraxacum officinale</i>	1.2	1.2	1.2	1.1
<i>Ceratodon purpureus</i>	4.5	.	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	1.1	.	+	+2
<i>Calamagrostis epigeios</i>	3b2	+	2a1	.
<i>Daucus carota</i>	+	.	+	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	+2	2b2
<i>Sedum acre</i>	.	+	1.2	.
<i>Taraxacum erythospermum</i>	+	r	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	1.1	.	1.2	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+	.	+	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	1.1	+	.

außerdem in: 1: *Erodium cicutarium* +, *Rumex acetosella* +, *Senecio vernalis* +, *Barbula convoluta* +2; 2: *Oenothera biennis* +, *Carex arenaria* 2a2, *Brachythecium velutinum* +, *Poa pratensis* 2b2, *Ononis repens* 2a2, *Campanula rotundifolia* +, *Chondrilla juncea* 1.2, *Viola riviniana* +; *Campanula rotundifolia*; 3: *Poa angustifolia* 1.1, *Lepidium campestre* 1.2, *Trifolium repens* 1,2; 4: *Conyza canadensis* +, *Cirsium vulgare* 1.1, *Bryum argenteum* 2a2, *Epilobium angustifolium* +, *Bromus mollis* +.

Herbiziden behandelt wurden. Demgegenüber kamen größere Bestände des Grases auf den Lübecker Industrieflächen nur an weitgehend unbelasteten Stellen vor. Auf sandigen Flächen, wo nachweisbar ein größerer Gehalt von Schwermetallen vorlag, fehlte das Gras durchweg.

3.2.11 *Calamagrostis epigeios*-Bestände (Tabelle 12)

Auf allen untersuchten Werksflächen kommen dichte *Calamagrostis epigeios*-Herden vor. Das Gras spielt auf vielen Industrieflächen eine große Rolle. BRANDES (1983) gibt eine Übersicht über die bis dahin beschriebenen Bestände. PYSEK (1976/79) weist ihm entscheidende Bedeutung bei der Besiedlung von Flächen der Chemischen Industrie in Westböhmen zu. Das Reitgras gehört zu den Pflanzen, die ausgesprochen emissionshart sind und durch Luftverunreinigungen indirekt gefördert werden (KOWARIK & SUKOPP 1984).

Tabelle 12, 1-4: Typische Ausbildung: Das Reitgras dominiert hier völlig.

Tabelle 12, 5-9: Ausbildung mit *Epilobium angustifolium* und *Marchantia polymorpha*.

Sie stellt eine Weiterentwicklung einer Ausbildung der *Poa annua*-*Funaria hygrometrica*-Gesellschaft dar. Die Ausbildung kommt vor allem auf den Halden der Verhüttungsrückstände vor.

Tabelle 12, 10-15: Ausbildung mit *Poa annua* und *Agrostis gigantea*.

Sie steht im Kontakt zu den noch zu besprechenden Sandtrockenrasen. *Calamagrostis epigeios* dringt im Laufe der Entwicklung in die Sandtrockenrasen ein und baut diese ab.

Die Zuordnung von *Calamagrostis epigeios*-Beständen bereitet Probleme, da oft Kennarten höherer systematischer Einheiten fehlen. PYSEK (1976) rechnet sie den ruderalen Halbtrockenrasen (*Agropyreteae*) zu. BRANDES (1983) sieht sie zwischen dem *Dauco*-*Melilotion* und dem *Convolvulo-Agropyron*. DIERSSEN (1983) stellt sie provisorisch als *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft in die *Agropyreteae*.

Aufgrund der Artenkombination kann auch hier keine eindeutige Zuordnung der Aufnahmen von den Industrieflächen erfolgen.

Tabelle 12: Calamagrostis epigeios-Bestand

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nummer	85	57	222	172	220	235	236	57	234	251	88	252	254	30	253
Fundort					GS				GS						
Aufnahme­fläche (m²)	FL	FL	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Deckung Krautschicht (%)	15	5	10	10	5	10	10	5	4	20	10	12	15	2	5
Deckung Moosschicht (%)	80	100	100	100	90	95	95	90	95	90	100	100	95	70	80
Artenzahl	5	8	11	10	17	16	19	10	13	14	13	5	14	14	16
D Calamagrostis epigeios	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	3.3	3.3	3.3	3.4	5.5	3.4	5.5	4.5	3.2	3.4
d ₁ Epilobium angustifolium	.	.	.	.	1.2	+	2a2	3.4	.	.	.	.	.	.	.
Marchantia polymorpha	.	.	.	.	1.2	3.2	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	+	+	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Barbula convoluta	.	.	.	.	2b2	1.2	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.
Bromus tectorum	.	.	.	.	.	2b2	1.2	1.1	+	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium altissimum	.	.	r	.	.	1.1	+.2	.	+	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	1.2	2a2	2a2	.	.	.	.	.	.
d ₂ Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	1.1	3.2	2b3
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3.4	1.1	2a2	.	2a1
Trifolium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	1.1	+.2
d _{2a} Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1
Herniaria glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+
Bryum argenteum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	1.2
K Agropyretea															
Convolvulus arvensis	.	+	2a2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Poa angustifolia	.	.	.	.	.	.	1.2	.	2b3	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Oenothera biennis	.	.	+	.	.	+.2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	+	.	.	.	r	.	1.2	+.2	1.1	+	.	r	.	+	.	.	.
Galium aparine	.	r	.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Melandrium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige																	
M Ceratodon purpureus	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	1.2	4.3	.	1.2	3.2	1.2	.	.
Artemisia campestris	.	+.2	.	.	+.2	.	+	.	.	+.2	.	.	+	.	+.2	.	.
Taraxacum officinale	+	.	.	.	1.1	.	.	+	.	.	.	r	+	.	.	.	.
Cerastium semidecandrum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1.1	1.2	.
Dactylis glomerata	.	.	1.2	.	.	1.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.
M Bryum spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	2b2	.
Rosa spec. juv.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbascum thapsus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tussilago farfara	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	3.3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula juv.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.
Hypochoeris radicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Erodium cicutarium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.

außerdem in: 1: Carex hirta +; 2: Tragopogon pratensis r, Pimpinella saxifraga +; Vicia hirsuta +; 3: Conyza canadensis +, Senecio vernalis r, Rosa rugosa 1.2, Arctium lappa +.2; 4: Equisetum arvense r, Brachythecium velutinum 2b2, Carex arenaria 2a1; 5: Funaria hygrometrica 2a2, Hieracium pilosella +.2, Eupatorium cannabinum +, Crepis capillaris 2a2, Salix alba juv. r; 6: Poa pratensis 1.2, Epilobium spec. r; 7: Myosotis ramosissima r; 8: Festuca rubra +.2; 9: Cynoglossum officinale 1.2, Valeriana officinalis ssp. officinalis 1.2; 10: Hieracium umbellatum r, Sambucus nigra juv. +.2; 11: Cladonia squamosa 1.2, Pinus sylvestris 1.2, Tanacetum vulgare 1.2, Potentilla argentea r, Tortula muralis 2a3, 14: Aira caryophylla 1.2, Echium vulgare +, Verbascum nigra +; 15: Apera spica-venti +, Sedum acre 2a2, Trifolium campestre +.

Tabelle 13: *Sedum acre* – *Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Aufnahme­fläche (m²)	6	6	3	3	3	2	3	3	3	3	4	6	3	2	1.5	20	3	8	3	2	12	2	1.5	2	3	2	1.5	2	5	2	8	2	3
Deckung Krautschicht (%)	80	80	60	90	60	70	70	60	80	70	90	70	90	70	90	80	90	70	80	80	80	70	65	60	60	70	50	60	70	70	90	90	70
Deckung Moosschicht (%)	50	80	70	60	25	30	50	80	60	10	50	80	15	95	80	60	40	80	<1	60	40	50	90	40	50	20	20	50	50	15	80	20	90
Artenzahl	20	27	28	24	20	29	27	30	28	26	33	32	18	27	27	34	18	27	18	24	41	23	18	15	15	20	24	20	18	17	22	17	23
D <i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	+	+	+	+	1.1	+	.	+	+	1.1	+	.	+	1.1	r	.	.	+	+	r	+2	2a2	2a2	1.1	+	1.2	.	+	+	.	+
<i>Sedum acre</i>	3.3	3.2	+2	4.3	.	2b2	3.3	2b2	3.3	+2	2a3	3.2	2b2	1.2	.	+2	+	2a2	+	.	1.2	.	.	1.2	+2	4.3	2a2	2b2	1.3	.	.	2a2	3.2
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	r	.	+	+	1.2	.	+2	1.2	+	+	1.1	.	+	+2	+	.	+	+	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	1.1	+2	.
<i>Herniaria glabra</i>	+	.	1.2	.	1.2	1.1	r	+	1.2	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	+	r	1.2	r	+	2.2	1.2	.	+	+	.	1.2	.	.	+	+2
<i>Trifolium arvense</i>	.	1.1	1.1	.	.	r	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	2a2	r	+	.	.	.	.	+	.	+	r	.	r	.
dl <i>Potentilla argentea</i>	2a2	2b2	+	2a2	+	1.2	1.2	+2	1.2	+2	+2	.	2b2	.	+2	1.2	r	1.2	2a2	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Chondrilla juncea</i>	+2	+2	+	.	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	.	3.3	2b2	.	r	2a2	1.2	+	.	2b2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b2	.	.
<i>Peltigera spec.</i>	.	.	+	.	.	1.2	2a2	.	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dlA <i>Acinos arvensis</i>	+	1.1	1.2	1.2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia squamosa</i>	1.2	3.2	.	2a2	+	+2	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dlb <i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2b3	1.2	+	1.2	2a2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	+	+	1.2	.	3.3	2a2	+2	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	2b3	.	.
K Sedo-Scleranthetea																																	
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	r	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	r	r	.	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum erythrospermum</i>	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	+	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	1.1	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Arabinopsis thaliana</i>	+	.	+2	+	.	.	r	r	1.2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i> ssp. <i>verna</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2b2	2a1	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex arenaria</i>	.	.	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	1.1
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	.	+	.	.	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	r
<i>Aira caryophyllaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filago arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2b1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia lathyroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

K Agropyretea

[illegible]

K Agropyretea

[illegible]

außerdem in: 1: *Medicago falcata* +; 4: *Brachythecium velutinum* +.2; 5: *Phleum pratense* ssp. *nodosum* +.2; 7: *Viola arvensis* +; 8: *Campanula rotundifolia* +, *Carex* *pairex* +.2; 9: *Polytrichum juniperinum* r; 10: *Valis sativa* +, *Knautila arvensis* 1.2; 11: *Lepidium campestre* 1.1; 12: *Salix repens* +, *Mahonia aquifolium* r; 14: *Avena* *pratensis* +; 16: *Apera spica-venti* +; 19: *Salix repens* juv. r; 21: *Trifolium repens* r, *Tussilago farfara* r, *Solidago gigantea* 1.1, *Brachythecium rutabulum* 1.2, *Tortula muralis* r; 23: *Geranium pusillum* +, *Bromus sterilis* +; 26: *Senecio viscosus* r; 27: *Agropyron repens* +; 28: *Prunus avium* +.2; 29: *Ribes sanguineum* juv. 2b2; 30: *Oenothera biennis* ssp. *rubricaulis* +, *Pohlia nutans* +.2, *Rubus idaeus* +; 31: *Schisridium apocarpum* +, *Malus domestica* juv. +, *Melilotus officinalis* +.2; 32: *Ononis repens* +; 33: *Verbascum nigra* +, *Capsella bursa-pastoris* +.

3.2.12 *Sedum acre*-*Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft (Tabelle 13)

Arenaria serpyllifolia, *Sedum acre*, *Hypochoeris radicata*, *Herniaria glabra* und *Trifolium arvense* sind die bezeichnenden Trennarten dieser Gesellschaft. Neben einer Anzahl von Sedo-Scleranthetea-Arten kommen auch einige Chenopodietea-Arten wie *Conyza canadensis* und *Bromus tectorum* sowie die Agropyretea-Art *Poa compressa* regelmäßig vor. Insgesamt läßt sich die Gesellschaft als leicht ruderalisierter Sand-trockenrasen charakterisieren.

Tabelle 13, 1-19: Ausbildung mit *Potentilla argentea* und *Chondrilla juncea*.

Trennarten der Ausbildung sind die beiden erwähnten Arten und eine nicht näher bestimmte Flechtenart der Gattung *Peltigera*. Die Ausbildung kommt vor allem auf dem nur noch extensiv genutzten Lagerplatz der Werft vor. Durch gelegentliche Nutzung werden immer wieder einmal offene Stellen geschaffen. Dadurch wird eine Weiterentwicklung zu *Calamagrostis epigeios*-Reinbeständen verhindert.

Dem Zeitraum der letzten Störung entsprechend bilden sich unterschiedliche Entwicklungsstadien aus.

Aufnahme 1-7 zeigt die Unterausbildung mit *Acinos arvensis* und *Cladonia squamosa*.

Hier dominieren vor allem *Sedum acre* und *Potentilla argentea*. Es handelt sich um trockene Böden aus Endmoränensand. Diese Unterausbildung ist ein relativ junges Entwicklungsstadium nach einer Störung.

Aufnahme 8-13: Unterausbildung mit *Festuca rubra* und *Arrhenatherum elatius*.

Diese ist etwas älter als die zuvor beschriebene. Zwischen beiden steht die typische Unterausbildung (Aufnahme 13-19).

Aufnahme 20-33: Typische Ausbildung.

Hier fehlen die Trennarten der *Potentilla argentea*-Gruppe. Die standörtlichen oder sukzessionsabhängigen Entwicklungsunterschiede waren jedoch nicht aufzudecken. Trockenrasen dieser Zusammensetzung sind bisher aus Schleswig-Holstein nicht beschrieben worden. Das gilt besonders für die Ausbildung mit *Acinos arvensis* und *Chondrilla juncea*. Verglichen mit den Übersichten aus Süddeutschland (OBERDORFER 1978) und Nordwestdeutschland (JECKEL 1984) ergeben sich keine Ähnlichkeit.

ten. Vergleichbare Bestände kommen in Berlin vor (SUKOPP, mdl. Mitteilung). Deutliche Ähnlichkeiten bestehen dagegen zu Sandtrockenrasen, die aus Ostpolen beschrieben wurden (KOZŁOWSKA & WIERZCHOWSKA 1985). *Chondrilla juncea* ist in Norddeutschland sehr selten geworden; sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Niedersachsen gilt die Art als stark gefährdet (HAEUPLER et. al. 1983, DIERSSEN et al. 1982). Auf der Werft kommen mehrere tausend Exemplare des Knorpellattichs vor; vor allem zur Blütezeit sind einige Teilbereiche der Werft gelb.

3.2.13 Filagini-Vulpietum Oberd. 38 (Tabelle 14)

Anklänge an diese Gesellschaft sind schon in der *Sedum acre*-*Arenaria serpyllifolia* Gesellschaft zu beobachten. Auf einem Behelfsparkplatz der Werft mit einer Sanddecke war die Gesellschaft kleinflächig optimal entwickelt.

Tabelle Nr. 14

Größe der Aufnahme­fläche	3m ²
Deckung der Krautschicht	65 %
Deckung der Moosschicht	50 %
Artenzahl	30

3.4 <i>Vulpia myuros</i>	+ .2 <i>Peltigera spec.</i>
3.3 <i>Filago arvensis</i>	+ <i>Hypericum perforatum</i>
	+ <i>Plantago lanceolata</i>
	+ <i>Tanacetum vulgare</i>
Sedo-Scleranthetea Arten	+ <i>Matricaria inodora</i>
1.2 <i>Trifolium campestre</i>	+ <i>Taraxacum officinale</i>
1.1 <i>Herniaria glabra</i>	+ <i>Poa angustifolia</i>
+ .2 <i>Trifolium arvense</i>	+ <i>Poa pratensis</i>
+ <i>Sedum acre</i>	+ <i>Rosa spec. juv.</i>
	+ <i>Vicia angustifolia</i>
Sonstige Arten	r <i>Senecio viscosus</i>
1.1 <i>Achillea millefolium</i>	
1.1 <i>Conyza canadensis</i>	
+ .2 <i>Medicago lupulina</i>	
+ .2 <i>Artemisia vulgaris</i>	Moose
+ .2 <i>Dactylis glomerata</i>	3.2 <i>Barbula convoluta</i>
+ .2 <i>Geranium molle</i>	2b2 <i>Bryum caespitium</i>
+ .2 <i>Trifolium repens</i>	2b2 <i>Brachytecium albicans</i>
+ .2 <i>Artemisia campestris</i>	+ <i>Ceratodon purpureus</i>

Nach DIERSSEN (1983) ist die Gesellschaft in Schleswig-Holstein häufig nur fragmentarisch auf sandig-grusigen Rohböden an leicht ruderalen Stellen entwickelt. Sie gilt hier in Schleswig-Holstein als stark gefährdet.

4. Schadstoffbelastung

Es liegen zwar einige Analysen über die Schadstoffbelastungen der Böden von der Metallhütte vor, doch reichen diese bei weitem nicht aus, um Aussagen über die Beeinflussung der Vegetation zu machen.

Im Emissionsbereich der Teerkondensation, die noch in Betrieb ist, fielen dichte Bestände von *Poa annua* und *Puccinellia distans* auf. Alle übrigen noch vorkommenden Arten wiesen hier starke Schädigungen auf. Auf den bekanntermaßen stark mit Schwermetallen belasteten Halden der Verhüttungsrückstände war keine echte "Schwermetallvegetation" zu finden. Arten wie *Viola calaminaria*, *Minuartia verna* oder *Cardaminopsis halleri* konnten nicht beobachtet werden. Lediglich die schwermetalltolerante *Silene vulgaris* war als Pionierbesiedler der Halden zu sehen. Allerdings handelt es sich dabei nicht um eine der bisher beschriebenen schwermetalltoleranten Unterarten.

5. Bedeutung für den Naturschutz

Bei der Bewertung der Bedeutung von Industrieflächen für den Arten- und Biotopschutz muß die Schadstoffbelastung der Flächen und damit eventuelle Umweltgefährdung berücksichtigt werden.

Hier sollen aus den verschiedenen Bewertungskriterien nur die Artenzahl, die Zahl der gefundenen Pflanzengesellschaften, sowie der Anteil von 'Rote Liste'-Arten und -Gesellschaften erwähnt werden.

Insgesamt fanden sich auf den 130 ha Industriefläche 18 Assoziationen, 6 lokale Gesellschaften und 20 kleinflächiger vorkommende Bestände. Von diesen sind hier nur einige vorgestellt worden. Die systematische Einordnung und Gesamtübersicht über alle gefundenen Einheiten mit Einstufung nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften von Schleswig-Holstein (DIERSSEN 1983) ist als Ergänzung angefügt.

Besonders erwähnenswert ist das Vorkommen folgender Gesellschaften:

Poo-Anthemidetum, nach DIERSSSEN (1983) direkt vom Aussterben bedroht,
 Bromo-Corispermetum, nach DIERSSSEN (1983) stark gefährdet,
 Filagini-Vulpietum, " stark gefährdet,
 Digitarietum ischaemi, " stark gefährdet,
 Resedo-Carduetum nutantis, (Fragment) stark gefährdet.

Neun weitere Gesellschaften gelten als gefährdet. Insgesamt kommen also 14 Gesellschaften vor, die nach DIERSSSEN (1983) auf der Roten Liste stehen. Aber auch das Vorkommen der *Sedum acre*-*Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft bemerkenswert.

Auf den etwa 130 ha konnten einer Vegetationsperiode 393 Arten (Farn- und Blütenpflanzen) gefunden werden; davon sind 20 verwilderte Ziersträucher oder Zierstauden.

Insgesamt stehen 37 Arten auf der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (DIERSSSEN et al. 1982).

Stufe 1 4 Arten vom Aussterben bedroht

Stufe 2 6 Arten stark gefährdet

Stufe 3 27 Arten gefährdet

Dabei muß jedoch beachtet werden, daß 9 Arten auf weitgehend unveränderten Flächen des Dummersdorfer Ufers, in räumlicher Nähe zum NSG Dummersdorfer Ufer vorkamen. Deren Vorkommen hat mit den Industrie-
 flächen im eigentlichen Sinne nichts zu tun.

Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen folgender Arten auf den Industrie-
 flächen:

Chondrilla juncea (2) massenhaft	Anthemis tinctoria (3) häufig
Corispermum leptopterum (2) massenhaft	Carduus nutans (3) häufig
Nepeta cataria (1) selten	Filago arvensis (3) einzeln
Petrorhagia prolifera (1) einzeln	Silene nutans (3) häufig

Insgesamt 39 Moosarten konnten erfaßt werden. Davon stehen derzeit 6 auf der Roten Liste der Moose in Schleswig-Holstein (WALSEMANN 1982). Besonders bemerkenswert ist der Fund von *Bryum warneum* am Ufer der Untertrave auf dem Gelände der Werft. Die Art galt für Schleswig-Holstein als verschollen. (In diesem Zusammenhang danke ich Herrn Walsemann, Mölln für die Bestätigung des Fundes).

Die Arten sind im einzelnen:

<i>Barbula rigidula</i>	Stufe 3	<i>Bryum marrattii</i>	Stufe 4
<i>Bryum inclinatum</i>	Stufe 3	<i>Bryum warneum</i>	Stufe 0
<i>Bryum knowltonii</i>	Stufe 4		

Um die Bedeutung der Industrieflächen zu bewerten, müßte nun eine umfassende Analyse erfolgen, welche der Arten und Gesellschaften wirklich an die speziell industriellen Gegebenheiten gebunden sind und welche nur auf den ungenutzten Restflächen vorkommen usw.. Eine ausführliche Analyse erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit (DETTMAR 1985). Hier seien nur einige wesentliche Ergebnisse aufgeführt.

Es scheint so, daß auf den stärker belasteten Bereichen nur eine der seltenen Gesellschaften ihr Hauptvorkommen hat, das *Bromo-Corispermium*. Ansonsten gilt, daß bei geringer Belastung einer Fläche mit pflanzenwirksamen Schadstoffen ihr Artenschutzwert hoch ist. Aus diesem Grunde ist das aufgrund der Produktionsweise weniger belastete Werftgelände höherwertig als das Metallhüttengelände. Hier ist nur aufgrund der Größe von etwa 80 ha und den damit verbundenen zahlreichen ungenutzten Restflächen ein gewisser Artenschutzwert vorhanden.

Dabei muß betont werden, daß hier nur die oben angeführten Kriterien zur Bestimmung des Arten- und Biotopschutzwertes berücksichtigt wurden. Die spontane Vegetation hat aber noch andere sehr wichtige Funktionen wie Staubfilterung, Klimaausgleich etc., auf die hier nicht eingegangen wird.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen von Industrieflächen weisen bestimmten Flächen eine durchaus große Arten- und Biotopschutzwirkung zu (siehe REBELE & WERNER 1984, KIENAST 1978, KELCEY 1975).

KELCEY (1975) geht in seiner Einschätzung noch weiter; er weist industriell geprägten Flächen in Bedfordshire/England entscheidende Bedeutung für den Erhalt der britischen Flora zu.

Industrieflächen können einen Beitrag zum Naturschutz leisten. Dies ist gerade heute von Bedeutung, wo man verstärkt von "Integriertem Naturschutz" redet. In diesem Sinne sollte jede Flächennutzung so ausgerichtet sein, daß sie einen Beitrag zum Naturschutz leistet.

Aus der Untersuchung in Lübeck hat sich ergeben, daß dieser Beitrag unter folgenden Bedingungen optimal erfüllt werden kann:

- keine umweltgefährdende Schadstoffbelastung
- keine vollständige Versiegelung
- keine unnötigen und kostenintensiven Zieranlagen und Pflegeaufwendungen
- teilweise extensiv genutzte Bereiche und Restflächen
- ein gewisses Bewußtsein der Problematik bei der Firmenleitung und der Belegschaft.

Da die Gefahr besteht, daß Untersuchungen wie diese bewußt falsch verstanden werden, sei noch einmal eindringlich darauf hingewiesen, daß die Einrichtung von Industriegebieten keinesfalls als Naturschutzmaßnahme angesehen werden kann.

Literatur:

- BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas.- Phytocoenol. 11 (1), 31-115.
- DETTMAR, J. (1985): Vegetation unterschiedlich belasteter Industrie-
flächen an der Untertrave bei Lübeck und deren Wert für den Arten-
und Biotopschutz.- Diplomarb. Univ. Hannover (unveröff.).
- DIERSSSEN, K. (1983): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-
Holsteins.- SchrR. Landesamt NatSch. Landsch.Pfl. Schlesw.-Holst.
6.
- DIERSSSEN, K., J. BELLER & J. EIGNER (1982): Rote Liste der Farn- und
Blütenpflanzen in Schleswig-Holstein.- 2. Fassung, Stand Oktober
1982.- SchrR. Landesamt NatSch. Landsch.Pfl. Schlesw.-Holst. 5.
- FISCHER, A. (1985): Ruderale Wiesen. Ein Beitrag zur Kenntnis des
Arrhenatherion-Verbandes.- Tuexenia 5, 237-249, Göttingen.
- FRAHM, J.P. & W. FREY (1983): Moosflora.- 522 S., Ulmer, Stuttgart.
- HAEUPLER, H., MONTAG, A., WÖLDECKE, K. & GRAVE, E. (1983): Rote Liste
Gefäßpflanzen Niedersachsen und Bremen.- 3. Fassung, Nieders. Lan-
desverwaltungsamt.
- HEJNY, S. (1971): The characteristic features of vegetation of slag
and fluedust substrates in Prague, Bioindicators of Landscape De-
terioration.- Praha, 39-42
- HÜLBUSCH, K. (1977): Corispermum leptopterum in Bremen.- Mitt. flor.-
soz. Arb.Gem. N.F. 19/20, 73-83, Todenmann.

7 Übersicht über alle erfaßten Gesellschaften und Bestände der untersuchten Lübecker Industrieflächen

Einstufung nach der Roten Liste Pflanzengesellschaften (DIERSSEN 1983)

	A	B	C
Klasse Honkenyo-Elymetea Tx. 66			
Ass. Atriplici-Elymetum arenariae (Potentillo-Elymetum Tx. 66)	3	3	1
Klasse Asteretea tripolii Westh. et. Beeft. in West. et al. 62			
Ass. Puccinellietum distantis Juncus gerardii-Bestand Glaux maritimi-Bestand	3	3	2
Klasse Chenopodietea Br.Bl. 51			
Verb. Polygono-Chenopodion W. Koch 26 em. Siss. et Westh. in Westh. et al. 46 Anagallis arvensis-Sonchus asper-Bestand			
Ass. Digitalietum ischaemi Tx. et Prsg in Tx. 50	2	2	0
Verb. Sisymbrium Tx. et al. in Tx. 50 Poa annua-Funaria hygrometrica-Gesellschaft (teilweise identisch mit dem Conyzo-Lactucetum serriolae Lohm. in Oberd. 57)			
Ass. Lactuco-Sisymbrietum altissimi Lohm. in Tx. 50	3	2	2
Ass. Hordeetum murini Libb. 32	3	3	0
Verb. Salsolion Phil. 71 Ass. Bromo-Corispermetum Siss. 50	2	1	0
Klasse Bidentetea Tx., Lohm. et Prsg in Tx. 50			
Ass. Ranunculetum scelerati Tx. 59 ex Pass. 59	4	3	3
Ass. Chenopodietum rubri Timar 50			

A B C

Klasse Artemisietea Lohm., Prsg et Tx. in Tx. 50

Equisetum telmateja-Bestand

Verb. Senecion fluvialis Tx. 50 em. Tx. 67

Ass. Soncho-Archangelicetum litoralis Tx. 37 3 1 1

Verb. Onopordion acanthii Br.-Bl. 26

Ass. Resedo-Carduetum nutantis Siss. 50 (als
Carduus nutans-Echium vulgare Bestand den
Agropyretea zugeordnet)

Verb. Dauco-Melilotion Görs 66

Ass. Echio-Melilotetum Tx. 47 3 2 0

Ass. Berteroetum incanae Siss. 50 3 3 2

Solidago gigantea-Bestände

Klasse Agropyretea intermedio-repentis Müll. et Görs 69

Ass. Convolvulo-Agropyretum repens Felf. 43 4 3 3

Ass. Poo-Anthemidetum tinctoriae Müll. et Görs in
Oberd. 70 1 2 0Echium vulgare-Carduus nutans-Bestand, Ähnlich-
keit mit dem Resedo-Carduetum nutantis Siss. 50 2 3 0
Saponaria officinalis-Bestand
Hieracium pilosella-Poa angustifolia-Bestand
Rubus fruticosus-Carex hirta-Bestand

Klasse Agrostietea stoloniferae Oberd. et Müll. ex Görs 68

Verb. Agropyrio-Rumicion Nordh. 40 em. Tx. 50

Agrostis stolonifera-Bestand

Triglochin palustre-Bestand

Klasse Plantaginetea majoris Tx. et Prsg in Tx. 50

Ass. Bryo-Saginetum procumbentis Diem., Siss. et Westh.
40 n. inv. 4 3 3

Poa annua-Bestand

Matricaria discoidea-Bestand

A B C

Klasse Phragmitetea W. Koch 26

Phragmites australis-Bestand

Ass. Scirpetum maritimi Tx. 37 3 3 1

Klasse Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55 em. Th. Müll. 61

Verb. Thero-Airion Tx. 51

Ass. Filagini-Vulpium Oberd. 38 2 1 0

Verb. Armerion elongatae Krausch 61

Festuca ovina-Thymus pulegioides-Gesellschaft

Zuordnung nur zur Klasse möglich

Sedum acre-Arenaria serpyllifolia-Gesellschaft

Carex arenaria-Bestand

Klasse Epilobietea angustifolii Tx. et Prsg in Tx. 50

Ass. Epilobio-Salicetum caperae Oberd. 57 4 3 3

Klasse Querco-Fagetea Br.Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37

Hippophae rhamnoides-Gebüsch

Nicht zugeordnet werden können folgende Bestände und Gesellschaften:

- Silene vulgaris-Bestand
- Calamagrostis epigeios-Gesellschaft
- Nepeta cataria-Bestand
- Geranium sanguineum-Bestand
- Quercus robur-Populus tremula-Gesellschaft
- Betula pendula-Sambucus nigra-Gesellschaft

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Kieler Notizen zur Pflanzenkunde](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Dettmar Jörg

Artikel/Article: [Spontane Vegetation auf Industrieflächen in Lübeck 113-148](#)