

# Die Pioniervegetation der Ufer nordwestdeutscher Sandabgrabungsflächen

– Karl-Georg Bernhardt –

## Zusammenfassung

In verschiedenen Sandabgrabungen Nordwestdeutschlands wurde die Vegetation der Uferbereiche pflanzensoziologisch untersucht. Dabei konnten gut ausgebildete Assoziationen und fragmentarische Gesellschaften aus den Klassen *Isoëto-Nanojuncetea*, *Littorelletea* und *Bidentetea* festgestellt werden. Es handelt sich dabei immer um Pioniergesellschaften. Neben der pflanzensoziologischen Charakterisierung sind die Aspekte des Naturschutzes von großem Interesse. Auf die Bedeutung von Sekundärstandorten für diese Gesellschaften wird eingegangen.

## Abstract

Bank vegetation of various dredged sand pits in northwestern Germany was investigated by the phytosociological method. Associated and fragmented vegetation of the classes *Isoëto-Nanojuncetea*, *Littorelletea* and *Bidentetea* were found. All are pioneer societies. Problems of nature conservation are also treated, such as importance of secondary biotopes for the existence of these communities.

## 1. Einleitung

Aufgrund einer fortwährenden Eutrophierung der Landschaft Nordwestdeutschlands verschwinden immer mehr oligotrophe Standorte und Pflanzengesellschaften. Sie werden von nitrophilen Vegetationseinheiten verdrängt (ELLENBERG 1985). Die Melioration großer Gebiete, das Verfüllen von Gewässern, aber auch die zunehmende Freizeitnutzung von Gewässeruferrändern sind ebenso wie die Eutrophierung ein wichtiger Faktor, der zum Rückgang der *Isoëto-Nanojuncetea* und *Littorelletea* führt. Gerade für diese Gesellschaftsbereiche sind sekundäre Standorte von großer Bedeutung (vgl. PLACHTER 1984, BERNHARDT 1987b, 1988). Wenn diese Standorte der Sukzession überlassen bleiben, können sich die Gesellschaften optimal ausbilden (vgl. HEYDEMANN 1982).

Die vorliegende Untersuchung zeigt anhand von 35 Sandabgrabungen, welche Vegetationseinheiten sich an diesen Sekundärstandorten ausbilden können, welche Ausbildungen auftreten können, aber auch welche Faktoren für die unterschiedlichen Ausbildungen verantwortlich sind.

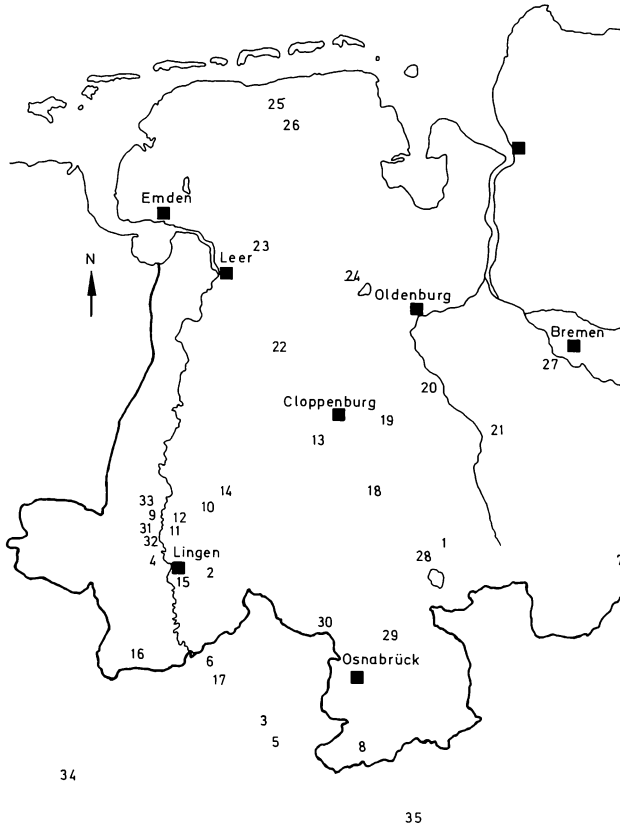
## 2. Methode

Zwischen 1986 und 1988 wurde im nordwestdeutschen Raum im Bereich von 35 Sandabgrabungen die Vegetation der Gewässerufer untersucht (Abb. 1). Dazu wurde die pflanzensoziologische Methode nach BRAUN-BLANQUET (1964) verwandt. Die Nomenklatur der höheren Pflanzenarten folgt EHRENDORFER (1973) und die der Moose FRAHM u. FREY (1983). Die Moose wurden von Herrn Prof. Dr. FREY überprüft und teilweise bestimmt; meinen Dank dafür.

## 3. Das Untersuchungsgebiet

Das Relief des Norddeutschen Tieflandes wurde überwiegend im Quartär geformt. Seine entscheidende Prägung hat dieses Gebiet durch das Inlandeis erhalten. Es kommen dabei im Idealfall sämtliche Glieder der sogenannten „glazialen Serie“ vor (SEMMELE 1972). Im Quartär wurden zunächst vorwiegend fluviale Kiese, Sande und Tone abgelagert.

Die Landschaft zwischen Weser und Ems gliedert sich in Geestflächen und Talsandebenen. Die Geest-Hochflächen tragen an der Oberfläche hauptsächlich alte eiszeitliche Grundmoränen.



Verzeichnis der Fundorte

Lfde Nr.	Ort	Nr. der TK 25	Lfde Nr.	Ort	Nr. d. TK 25
1	Aschen/Diepholz	3316	19	b. Visbeck	3115
2	Baccum/Emsl.	3410	20	Moorbek/Großenkneten	3015
3	Saerbeck/Westf.	3811	21	Bassum	3118
4	Wachendorf/Emsl.	3409	22	b. Friesoythe	2913
5	Ladbergen/Westf.	3812	23	Hesel/Leer	2611
6	Rheine	3710	24	BarBel/Westerstede	2712
7	b. Neustadt	3422	25	Fulkm/Esens	2311
8	b. Bad Laer	3814	26	Blersum b. Hittmünd	2412
9	Groß Hesepe b. Meppen	3309	27	Hude/Delmenhorst	2917
10	b. Haselünne	3311	28	Barnsdorf/Diepholz	3216
11	Biene/Lingen	3409	29	Westerfeld b. Ostercappeln	3615
12	Geeste/Lingen	3409	30	b. Achmer/Osnabrück	3513
13	Thülsfeld/Cloppenburg	3013	31	Bookhof/Dalum	3409
14	Sögel/Emsl.	3211	32	b. Dalum/Emsl.	3409
15	Darme/Lingen	3409	33	Hakengraben/Meppen	3309
16	b. Bad Bentheim	3608	34	Zwillbrock/Vreden	3906
17	Mesum/Rheine	3710	35	Rheda-Wiedenbrück	4114
18	b. Lohne	3315			

nen. Nach dem Abschmelzen des Eises begann die Bildung der zwischen den Platten gelegenen Talsandebenen (SEMMELE 1972). Diese Entwicklung dauerte während der späteren Periglazial-Periode an, verbunden mit der Ablagerung äolischer Sedimente. Im Allgemeinen herrschen sandige Bodenarten vor.

In Nordwestdeutschland kann sich der maritime Einfluß ungehindert auswirken. Die Niederschläge sind im Jahr um etwa 100 mm höher als östlich der Elbe, die Temperaturen sind im Sommer, sowie auch im Winter gemäßiger (NEEF 1977).

Die Sandgebiete im Norden, Osten und Westen des Untersuchungsgebietes sind der potentielle Lebensraum des *Quercion robori-petraeae*, der je nach Standort in das *Quercio-Betuletum* mit den Subassoziation *typicum* und *molinetosum* aufgliedert ist. Ein Großteil der Flächen wird heute von Ersatzgesellschaften (Heiden, Sandrasen etc.) bedeckt.

## 4. Soziologische Verhältnisse

### 4.1 Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 1943

Die Tabelle zeigt Vegetationsaufnahmen, die als fragmentarische Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 bezeichnet werden können. Da es sich zumeist um Pionierbestände handelt, sind diese kennartenarm; häufig handelt es sich um Übergangsstadien (vgl. PIETSCH 1973, PHILIPPI 1974). Als dominierende Pioniergesellschaft stellten sich *Juncus bufonius*-Dominanzbestände heraus. Diese artenarme Gesellschaft der kalkreicheren, frischen bis mäßig feuchten Böden besitzt nur wenige Ordnungs- und Klassencharakterarten (vgl. DIEKJOBST & ANT 1970). PHILIPPI (1974) deutet diese Bestände als Fragment des *Cyperetum flavescens* (vgl. DIEMONT et al. 1940)

Die im Untersuchungsgebiet gefundenen Bestände können aber auch durch verschiedene Differentialarten näher charakterisiert werden. Ein Typ wird durch *Veronica peregrina* gekennzeichnet; er wurde nur während einer Vegetationsperiode in feuchten verdichteten Wagenspuren gefunden. Mit Ausnahme von *Juncus bufonius* fehlen Charakterarten der *Isoëto-Nanojuncetea*. Weitere Aufnahmen aus dem Emsland beinhalten ebenso wie die vorliegenden einige *Bidentetea*-Arten (BERNHARDT 1987a). Die Entwicklungstendenz zeigt eindeutig in Richtung dieser Vegetationsbereiche. So werden diese Bestände in vorliegender Untersuchung nur aufgrund des stetigen Auftretens von *Juncus bufonius* zu den Zwergbinsen-Gesellschaften gerechnet.

Einige Aufnahmen (Tab. 1, 5–11) beinhalten einen deutlichen Ruderalisierungsaspekt. Als dominierende Art erweist sich dabei das Moos *Enthosotodon fascicularis*, nach FRAHM & FREY (1983) ein Pionierbesiedler offener Böden. Auf den untersuchten Flächen trat die Art zusammen mit *Tripleurospermum inodorum*, *Agropyron repens* und *Apera spica-venti* auf. Das Vorkommen dieser Pflanzen macht den Pioniercharakter der Flächen deutlich. So trat die Kombination nur auf 2–3 Jahre alten Flächen auf. Die Bodenfeuchtigkeit war auf diesen Standorten etwas geringer als in den übrigen Aufnahmen der *Juncus bufonius*-Ges.

Ein weiterer Aspekt, der zu dem Trittrasen vermittelt, wird durch *Rumex tenuifolius*, *Plantago media*, *Sagina procumbens* und *Bryum argenteum* gekennzeichnet (Tab. 1, Aufn. 12–15). Interessant ist das Auftreten von *Juncus minutulus* in den Aufn. 32–35. Diese reinen Sandflächen weisen einen hohen Nässegrad im Winter auf. Auch im Sommer sind diese Flächen feuchter als die Standorte mit *Juncus bufonius*-Beständen. Hier wird *J. bufonius* durch *J. minutulus* vertreten.

Die Aufnahmen 36–52 werden durch eine höhere Anzahl von *Nanocyperion*-Arten charakterisiert. Dabei treten vor allem *Centaureum pulchellum*, *Sagina nodosa* und *Plantago intermedia* in den Vordergrund. Bei diesen Standorten handelt es sich um humose bis leicht tonige Sandböden; die pH-Werte liegen niedriger ( $\times 7,2$ ) als bei den *Juncus bufonius*-Flächen ( $\times 8,4$ ). PIETSCH (1965) zählte seine „*Juncus articulatus*-Rasen“ zur „Flachmoor“-Vegetation. Generell sind diese Flächen nährstoffreicher als vorige. Das bestätigt auch BROCKHAUS (1957) für das Auftreten von *Plantago intermedia*.

Die Begleiter dieser Fragmentgesellschaften entstammen den verschiedenen Kontaktbereichen. Das entspricht auch anderen Untersuchungen zur Pionierbesiedlung offener Naßstellen (vgl. z.B. EBER 1977, HIEMEYER 1987, BERNHARDT im Druck).

Neben den fragmentischen Beständen finden sich im untersuchten Raum aber auch gut charakterisierte Assoziationen. Eine typische Assoziation des Nordwestdeutschen Raumes, besonders in Heidegebieten, ist das *Cicendietum filiformis* Allorge 1922 (Tab. 2, Aufn. 58 und 59), eine atlantisch verbreitete Assoziation (WESTHOFF 1975). Diese Gesellschaft konnte nur zweimal, einmal im nordwestlichen Westfalen und im mittleren Emsland gefunden werden (vgl. BÜKER 1939, KAPLAN & OVERKOTT-KAPLAN 1987). Die Standorte waren immer





Tab. 2: Assoziationen der Isoëto-NanoJunceteta

Aufn. 58-59: Cicendietum filiformis Allorge 22  
 Aufn. 60-72: Stellario-Isolepidetum setacei Oberd. 57  
 Aufn. 75-83: Illecebrum verticillati R. Tx 55  
 Aufn. 84-90: Peplis portula-Gesellschaft Philippi 68

Lfd. Nr.	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
Aufn. Nr.	1	19	373	402	77	78	50	3	40	110	191	79	80	180	189	10	112	119	181	51	43	44	4	20	81	179	75	82	5	6	178		
Ort	5	11	23	30	12	12	11	2	10	14	34	12	12	27	29	5	19	21	24	5	7	7	1	17	10	25	10	11	1	23			
Gr. d. Aufnahmefl. (m <sup>2</sup> )	0,5	0,5	2	4	5	5	4	4	4	3	2	4	5	5	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	2	3	1			
Bedeckung (%)	45	35	55	65	60	70	70	70	65	65	65	75	80	70	70	60	50	55	80	70	80	85	65	60	70	95	20	20	35	40	40		
Artenzahl	10	7	7	5	10	8	8	5	6	7	7	6	7	6	6	10	11	7	3	4	6	7	4	9	10	5	3	4	5	6	7		
AC: Cicendia filiformis	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
AC: Isolepis setacea Stellaria alsine	-	-	3	3	2	2	2	2	3	4	3	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
AC: Illecebrum verticillatum D: nährstoffreiche Böden Peplis portula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	+	-	-	-	-	-		
VC: Juncus bufonius Gnaphalium uliginosum Pohlia annotina Pseudophemerum nitidum Centaurium pulchellum	1	1	2	-	3	3	3	-	-	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
DO: Juncus articulatus OC/KC: Plantago intermedia Sagina nodosa Juncus minutulus	+	+	-	2	-	1	-	1	+	1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	2	-	+	
Begleiter:																																	
a) Littorelletea-Arten Juncus bulbosus	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
b) Bidentetea-Arten Rorippa palustris Bidens frondosa Polygonum hydropiper Polygonum britticiperi Ranunculus sceleratus Alopecurus geniculatus Polygonum rive Bidens cernua Corrigiola littoralis	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
c) Scheuchzerio-Caricetea-Arten Hydrocotyle vulgaris Juncus alpino-articulatus	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d) Plantaginea-Arten Poa annua Poa procumbens	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
e) übrige Arten Agrostis stolonifera Apera spica-venti Bryum intermedium Ranunculus repens Trifolium hybridum Ditrichia pusilla Mentha arvensis Spergularia arvensis Cerastium holosteoides	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Außerdem je einmal in den Aufnahmen: Carex tumidicarpa 2 (58), Juncus acutiflorus + (58), Calliergonella cuspidata + (60), Epilobium adenocaulon + (62), Poa trivialis + (62), Tri-pleurosperma inodorum + (63), Salix caprea Jg. r (67), Lycopus europaeus 1 (67), Agrostis tenuis agg. 2 (68), Salix aurita Jg. l (68), Holcus lanatus 1 (68)

sandige, flache Uferstreifen an Sandabgrabungen, die nur in der Zeit von Juni bis November nicht überflutet, aber immer durchnässt waren. Nach RUNGE (1980) werden die Bestände des Fadenezians durch nasse Jahre begünstigt, was 1988 der Fall war.

Wesentlich häufiger konnte im Untersuchungsgebiet die subatlantisch verbreitete Assoziation *Stellario-Scirpetum setacei* (Koch 1926) Moor 1936 vorgefunden werden (Tab. 2, Aufn. 60-72). Die Gesellschaft besiedelt feinsandreiche, etwas verdichtete Böden. Dabei dominiert *Isolepis setacea*; *Stellaria alsine* tritt nur vereinzelt auf (vgl. GARNER 1988). Als häufige Charakterarten der höheren Einheiten fallen *Juncus*-Arten auf, wie z.B. *Juncus bufonius* (vgl. RUNGE 1988).

Auf Flächen mit einer Grobsand-Feinkiesbedeckung konnten auf verschiedenen Abgrabungsflächen das *Illecebrum verticillati* R. Tx. 1955 festgestellt werden (Tab. 2, Auf. 75-83). *Illecebrum verticillatum* gehört zu den subatlantischen Tieflandarten der Sandgebiete (DIEKJOBST 1987, KIFFE 1988). Verschiedene Autoren bezeichnen diese Gesellschaft auch als *Spergulario-Illecebrum* Siss. 1957 (PIETSCH 1963, 1973). Charakterisiert wird diese Gesellschaft durch die Dominanz des Knorpelkrautes. Die im Gebiet artenarme Gesellschaft besitzt insbesondere Moos wie *Pholia annotina* und *Pseudophemerum nitidum* als höhere Charakterarten.

Lehmige, nährstoffreiche Böden werden von *Peplis portula* als dominanter Pflanze besiedelt (Tab. 2, Aufn. 85-90). Auch diese Gesellschaft ist sehr artenarm. PHILIPPI (1974) spricht von einer *Peplis portula*-Gesellschaft. Auf schlammigen Böden verstärkt sich die Dominanz von

*Peplis portula*. Insbesondere die letzten beiden Gesellschaften werden von einer großen Anzahl von *Bidentetea*-Arten durchdrungen. Dabei dominieren *Rorippa palustris* und *Bidens frondosa*.

#### 4.2 Littorelletea Br.-Bl. et Tx. 1943

An oligotrophen, sandig-kiesigen, überrieselten Standorten konnten im untersuchten Raum Gesellschaften der *Littorelletea* festgestellt werden. Sie werden zu der Ordnung *Littorelletalia* f. W. Koch 1926 und zum Verband *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 em. Dierss. 1975 sowie *Hydrocotylo-Baldellion* Dierss. et Tx. ap. Dierss. 1972 gezählt (PIETSCH 1966, OBERDORFER & DIERSSEN 1974). Aus erstgenannten Verband wurden zwei Assoziationen vorgefunden.

Das *Eleocharitetum acicularis* W. Koch em. Oberd. 1957 wurde in den untersuchten Abtragungsgewässern selten auf entblößten und durchnäßten Sandböden mit niedrigem pH-Wert ( $\bar{\varnothing}$  6,8) gefunden (Tab. 3, Aufn. 73–74). Sie war immer mit der *Juncus filiformis*-Gesellschaft verzahnt. Beide Aufnahmen sind artenarm (4 Arten) und besitzen nur *Juncus bulbosus* als kennzeichnende Art einer höheren Einheit. Das Vegetationsbild ist sehr lückig. Stete Begleiter wie *Ranunculus flammula* (vgl. GALUNDER 1988) fehlten.

Wesentlich häufiger ist im Untersuchungsgebiet die schwach charakterisierte *Juncus bulbosus*-Gesellschaft (Tab. 3, Aufn. 108–134). Diese artenarmen Bestände werden nur durch *Juncus bulbosus* als Klassencharakterart gekennzeichnet. Nach KÖCK (1983) handelt es sich um eine Rumpfgesellschaft des *Eleocharition multicaulis* (PIETSCH 1963). Besonders auf Böden mit niedrigen pH-Werten und geringen Nährstoffgehalten kann *Juncus bulbosus* in Massenbeständen auftreten (vgl. AULIO 1987, NIGGE 1988). Die artenarmen Bestände des untersuchten Raumes wuchsen auf Böden mit pH-Werten zwischen 6,9 und 6,6. Häufigere begleitende Arten stammen aus anderen Vegetationsbereichen, wie *Isoëto-Nanojuncetea*, *Bidentetea* und *Scheuchzerio-Caricetea*, aber auch *Plantaginetea* (Tab. 3).

Als einzige Assoziationen aus dem Verband *Hydrocotylo-Baldellion* Dierss. et Tx. ap. Dierss. 1972 wurde das *Pilularietum globuliferae* vorgefunden. Die Funde beschränken sich auf den subatlantischen Westen (Emsland) des Gebietes (BERNHARDT 1988). Sämtliche *Pilularia*-Standorte sind im Winter flach überflutet. Nach durchschnittlich ein bis zwei Vegetationsperioden ist die Art verschwunden, tritt aber auf Bodenblößen nach Störungen wieder auf (OBERDORFER & DIERSSEN 1974). Dabei ist besonders die Störung durch mäßiges Befahren mit Motorrädern etc. auffällig (BERNHARDT 1989). Die vorliegenden Aufnahmen von sekundären Standorten sind artenarm und nur noch durch *Juncus bufonius* als höhere Kennart der *Littorelletea* gekennzeichnet.

#### 4.3 *Rhynchosporion albae* – Pioniergesellschaften

Auf humosen, sandigen Böden, die langfristig durch Grundwasser durchfeuchtet werden, treten Pioniergesellschaften des Verbandes *Rhynchosporion albae* Koch 1926 auf (Tab. 4). Sie gehören der Ordnung *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937 und der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 1937) Tx. 1937 an. Die untersuchten Pionierbestände werden durch die Dominanz der beiden Verbandscharakterarten *Lycopodiella inundata* und *Drosera intermedia* gekennzeichnet. In der Tabelle 4 wird der Kontakt zu den *Oxycocco-Sphagnetetea* deutlich. Dabei zählen *Polytrichum commune*, *Drosera rotundifolia* und *Erica tetralix* zu den stetesten Arten. Auf nährstoffärmeren Mineralböden bilden sie zusammen mit den Niedermoorarten zumeist nur kleinflächig verbreitete Pioniergesellschaften.

#### 4.4 *Juncus tenuis*-Gesellschaft

Auf sandigen und sandig lehmigen Böden konnte eine *Juncus tenuis* Trittgemeinschaft angetroffen werden (Tab. 5). Eine Zuordnung zu den *Plantaginetea majoris*, wie von OBERDORFER (1976) beschrieben, ist bei diesen Pionierbeständen nicht möglich, da die entsprechenden Kennarten fehlen. Es handelt sich zumeist um verdichtete Böden durch Befahren von Lastkraftwagen (Rads Spuren). Aufgrund der großen Anzahl von *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten zeigen die

Tab. 3: Assoziationen der Littorelletea

Aufn. 73- 74: Eleocharitetum acicularis W. Koch 26 em, Olerd. 57  
 Aufn. 91-107: Pilularietum globuliferae Tx. 55 ex Th. Müll. et Grös 60  
 Aufn. 108-134: Juncus bulbosus-Gesellschaft

Lfde. Nr.	73	74	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
Aufn. Nr.	17	49	39	45	46	47	48	49	38	7	8	38	37	34	83	9	11	74	192	84
Ort	1	25	10	11	11	11	11	11	11	9	9	4	4	4	12	14	2	10	33	13
Gr. d. Aufnahme-fl. (m <sup>2</sup> )	0,5	0,4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	1	3
Bedeckung (%)	40	30	50	85	45	55	55	80	40	80	75	85	70	70	55	70	80	80	75	85
Alter d. Fläche (Jahre)	?	?	2	4	4	4	4	4	4	9	9	12	12	12	3	4	4	2	?	?
Artenzahl	4	4	5	2	6	6	5	4	5	4	6	3	4	4	5	11	5	8	4	6
AC: Eleocharis acicularis	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AC: Pilularia globulifera	-	-	2	5	3	4	4	5	3	5	4	5	5	4	2	3	4	4	4	-
O,K: Juncus bulbosus	+	+	-	1	1	+	1	+	2	+	+	+	+	2	1	1	2	1	1	5
Begleiter:																				
a) Isoöto-Nanojuncetee-Arten																				
Gnaphalium uliginosum	-	-	-	-	1	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-
Physcomitrella patens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Pseudophemerum nitidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Isolepis setacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	1	+	-	+	-	-
Juncus bufonius	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagina nodosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantago intermedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isolepis fluitans	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peplis portula	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) Bidentetea-Arten																				
Bidens frondosa	-	-	-	-	rj	-	rj	-	-	-	-	-	-	-	-	rj	-	rj	-	rj
Alopecurus geniculatus	-	-	lj	-	-	+	rj	-	-	-	-	-	rj	-	-	-	rj	-	-	-
Polygonum brittingeri	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygonum hydropiper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Polygonum mesomorphum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c) Scheuchzerio-Caricetea																				
Juncus articulatus	-	-	2	-	1	+	+	-	1	r	-	-	-	+	2	3	+	r	-	-
Hydrocotyle vulgaris	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2	-	-	-	-	r	-
d) Plantaginetea																				
Polygonum arenastrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagina procumbens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Matricaria discoidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
e) übrige Begleiter:																				
Callitriche hamulata f. terrestris	-	-	1	-	2	2	1	+	3	-	1	+	+	-	1	1	+	+	-	+
Agrostis stolonifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+j
Ditrichum pusillum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juncus effusus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+j
Conyza canadensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Echinochloa crus-galli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ranunculus repens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-

Außerdem je einmal in den Aufnahmen: Lycopodium europaeus 1 (101), Betula pendula Klg. r (104), Galingsoga parviflora r (119), Juncus conglomeratus +j (120)

Bestände eher eine Zugehörigkeit zum *Nanocyperion*-Verband (SCHWICKERATH 1944). Die Aufnahmen enthalten aber auch Pflanzen, die eine Verzahnung mit dem *Agropyro-Rumicion* andeuten (vgl. GALUNDER 1988). Dabei sind *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus flammula* die stetesten Arten. In die Vegetationslücken treten vereinzelt auch *Bidentetea*-Arten wie *Rorippa palustris* und *Ranunculus sceleratus*.

#### 4.5 Bidentetea – Gesellschaften

Die nährstoffreichen Uferstandorte der untersuchten Abgrabungsgewässer werden von *Bidentetea*-Gesellschaften besiedelt. Dabei handelt es sich um Pioniergesellschaften sowie um ältere Sukzessionsstadien an *Nanocyperion*-Standorten. Tab. 6 gibt eine Übersicht der festgestellten Gesellschaften. Als Assoziation sehr nährstoffreicher Standorte tritt das *Polygono-Chenopodietum rubri* LOHM 1950 mit *Chenopodium rubrum*, *polyspermum*, *Polygonum brittingeri* und *Corrigiola litoralis* auf. Das Auftreten der letztgenannten Art zeigt, daß die Böden



109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	
85	52	73	319	315	100	72	101	102	103	12	104	105	106	107	71	182	183	184	123	13	193	113	114	115	116	
13	11	14	35	34	9	10	6	6	6	1	12	12	12	11	14	32	32	31	28	1	26	22	17	15	19	
3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	
85	85	90	90	90	75	75	25	25	30	20	30	20	20	85	85	70	75	80	80	90	90	70	75	80	75	
?	4	4	2	3	9	2	1	1	1	1	2	2	2	3	4	2	2	2	?	2	?	3	3	?	?	
5	4	5	6	9	2	4	6	9	9	6	7	3	4	7	6	7	5	6	8	4	7	4	3	6	4	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	5	5	5	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	4	4	3	4	3	3	5	5	4	4	5	4	
-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	
+	-	-	2	-	2	-	+	-	-	1	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	+	+	+	-	1	+
-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+j	+j	-	+j	+j	-	-	-	-	-	-	+j	-	-	+j	-	-	-	-	rj	-	-	-	-	-	rj	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rj	-	-	-	-	-	-	-
+	-	-	-	+	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	1	-	-	-	-	+	-	+	1
-	+j	-	+j	+j	-	-	+j	+j	+j	-	-	-	-	+j	-	+j	-	-	+j	-	-	-	-	-	+j	-
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	3	3	+	+	-	-	1	+	
-	-	+j	-	+j	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	rj	-	-	-	-	rj	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-

der Bestände in Tab. 6 trockener und grobkörniger sind (vgl. BURRICHTER 1960, GALUN- DER 1988, HAUMANN & KOSLOWSKI 1988). Darauf weist auch das Vorkommen von *Poa annua* und *Polygonum arenastrum* („Trittaspekt“) hin. Die Flächen befanden sich im näheren Siedlungsbereich. In den Aufn. 151 u. 152 wird der Übergang zum *Nanocyperion* durch *Plantago intermedia*, *Peplis portula* und die Moose *Riccia bifurcata* und *Pseudoephemerum nitidum* deutlich. Als Kennarten höherer Syntaxa treten *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris* und *Polygonum mite* als häufigste Arten auf (vgl. POLI & TÜXEN 1960).

Neben dem *Polygono-Chenopodietum rubri* wurde als gut ausgebildete Assoziation das *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartiae* Lohm. in Tx. 1950 festgestellt (vgl. WALTHER 1977). Diese Assoziation mit den Kennarten *Bidens radiata* und *Polygonum hydropiper* konnte nur zweimal auf nährstoffärmeren Böden vorgefunden werden.

Stärker vernähte Standorte können von *Alopecurus geniculatus*-Beständen bewachsen sein (Tab. 6, Aufn. 157–160). Diese Gesellschaft ist durch *Bidentetalia*-Arten nur schwach gekennzeichnet und vermittelt zu den Flutrasen (BERNHARDT & HANDKE 1988). Das Auftreten von *Agrostis stolonifera* zeigt dies ebenso.

Tab. 4: Rhynchosporion albae-Pioniergesellschaften

Lfde Nr.	135	136	137	138	139	140	141	142	143
Aufn. Nr.	120	121	122	1	313	97	98	99	109
Ort	8	8	8	13	9	12	12	12	11
Gr. d. Aufnahmefl. (m <sup>2</sup> )	4	2	2	1	1	2	2	2	1
Bedeckung (%)	100	95	90	95	80	75	60	55	45
Alter d. Fläche (Jahre)	?	?	?	?	9	3	3	3	5
Artenzahl	5	10	4	4	14	11	12	10	9
VC: <u>Rhynchosporion albae</u>									
Lycopodiella inundata	2	4	4	4	+	1	1	2	2
Drosera intermedia	-	-	-	-	2	2	1	+	+
K: Juncus alpino-articulatus	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Begleiter									
a) Oxycocco-Sphagnetee-Arten									
Polytrichum commune	-	2	2	+	2	+	1	1	+
Drosera rotundifolia	-	-	-	-	+	+	2	2	+
Erica tetralix	-	-	-	-	2	2	+	+	1
Juncus squarrosus	-	-	-	r	+	-	-	+	-
Polytrichum strictum	1	-	-	-	-	2	+	-	-
Calluna vulgaris	-	-	-	-	+	+	-	+	+
b) übrige Begleiter									
Pinus sylvestris jg.	-	+	r	-	r	r	r	r	r
Agrostis stolonifera	+	2	-	-	rj	-	-	rj	+
Racomitrium lanuginosum	4	-	+	+	-	-	-	-	-
Betula pendula jg.	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Plantago intermedia	+	-	-	-	-	r	-	-	-
Dicranella scoparia	-	-	-	-	3	+	-	-	-
Isolepis setacea	-	-	-	-	1	-	+	-	-
Genista pilosa	-	-	-	-	-	-	rj	rj	-

Außerdem in den Aufnahmen je einmal: Salix aurita jg. 1 (136), Juncus tenuis 2 (136), Hieracium pilosella r (136), Hypochoeris radicata + (136), Juncus conglomeratus + (136), Juncus effusus 2 (139), Agrostis tenuis 3 (139), Potentilla reptans r (139), Bryum pseudotriquetrum + (140).

Tab. 5: Juncus tenuis-Gesellschaft

Lfde Nr.	144	145	146	147	148	149	150
Aufn. Nr.	190	312	2	18	111	76	108
Ort	1	30	34	6	4	12	12
Gr. d. Aufnahmefl. (m <sup>2</sup> )	0,7	0,5	1,2	0,5	1	1	0,8
Bedeckung (%)	55	90	70	80	85	90	85
Alter der Fläche (Jahre)	4	?	?	2	12	3	3
Artenzahl	5	8	5	8	8	6	6
Juncus tenuis	3	5	4	4	5	5	5
Begleiter:							
a) Isoöto-Nanojuncetee-Arten							
Plantago intermedia	1	+	1	+	+	+	+
Gnaphalium uliginosum	+	+	+	-	+	-	+
Peplis portula	-	1	-	-	r	r	-
Potentilla anserina	r	-	-	r	-	-	-
Centaurium pulchellum	+	-	-	-	-	-	-
b) Bidentetea-Arten							
Rorippa palustris	-	-	+	+	+	-	+
Ranunculus sceleratus	-	-	-	-	+	+	-
c) übrige Begleiter							
Agrostis stolonifera	-	+	-	+	+	+	-
Bryum intermedium	-	1	-	+	-	+	+
Ranunculus flammula	-	+	1	+	-	-	-
Salix aurita	-	tj	-	2j	-	-	-
Tripleurospermum inodorum	-	-	-	-	+	-	-
Peltigera spurium	-	-	-	-	-	+	+

Tab. 6: Bidentetea-Gesellschaften

Aufn. Nr. 151-154 Polygono-Chenopodioidium rubri Lohm. 50  
 Aufn. Nr. 155-156 Polygono hydroppiperis-Bidentetum tripartitae Lohm. in Tx. 50  
 Aufn. Nr. 157-160 Alopecurus geniculatus-Gesellschaft  
 Aufn. Nr. 161-163 Nasturtium-Gesellschaft  
 Aufn. Nr. 164-178 Bidens frondosa-Fragmentgesellschaft

Lfdn. Nr.	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	
Aufn. Nr.	203	204	134	150	210	207	208	211	215	230	275	374	375	403	314	320	273	274	161	247	248	378	379	162	163	216	276	170	
Ort	1	33	24	1	34	5	11	12	17	33	12	11	31	12	11	12	28	15	12	1	11	2	4	6	19	22	25	35	
Gr. d. Aufnahmefl. (m <sup>2</sup> )	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Bedeckung (%)	85	70	80	60	80	80	95	95	80	75	65	80	80	65	65	55	60	85	95	80	80	80	75	80	80	80	70	90	80
Artenzahl	17	16	13	13	9	9	5	8	6	11	10	8	8	13	10	5	9	8	5	7	10	7	7	5	6	9	5	7	
AC: Chenopodium rubrum	4	1	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chenopodium polyspernum	+	1	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Polygonum brittanici	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Corrigiola littoralis	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D: Trittaspekt																													
Poa annua	+	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Polygonum arenastrum	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D: nährstoffarme Var.																													
Plantago intermedia	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pepilis portula	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Riccia bifurcata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pseudoephemum nitidum	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AC: Polygonum hydroppiper	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-		
Bidens radiata	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
AC: Alopecurus geniculatus	-	-	-	-	+	-	5	5	3	3	+	+	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-		
A: Nasturtium officinale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-		
Nasturtium microcarpum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-		
Veronica anagallis-aquatica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
D: Sekundäre Böden																													
Bryum rubens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sagina procumbens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dittrichum pusillum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
V/O: Bidens frondosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	2	3	1	3	4	5	3	3	3	4	4	4	4	3	5		
Ranunculus sceleratus	-	2	1	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Veronica catenata	-	-	-	-	-	r	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	+	+	r			
Alopecurus aequalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+			
Rumex crispus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-			
Bidens cernua	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-			
Bidens tripartita	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
K: Rorippa palustris	1	2	2	2	2	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-			
Polygonum lapathifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	+			
Polygonum mite	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Begleiter																													
a) Nano-Cyperion-Arten																													
Juncus bufonius	+	2	2	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-			
Gnaphalium uliginosum	1	1	+	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-			
Übrige Begleiter																													
Juncus articulatus	+	+	+	-	-	2	1	1	2	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Tripleurospermum inodorum	+	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Myosotis palustris agg.	-	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-			
Agrostis stolonifera	-	-	-	-	-	+	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Glyceria fluitans	-	-	-	-	-	2	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2	-	-	-	-			
Juncus effusus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-			
Ranunculus repens	-	+	+	-	r	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	+	-	-	-			
Agropyron repens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Epilobium tetracladum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Callitriche stagnalis f. terr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-			
Lycopus europaeus	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Veronica serpyllifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-			

Außerdem je einmal in den Aufnahmen: Veronica arvensis + (164), Juncus inflexus + (171), Carex hirta 3 (171), Eleocharis palustris 1 (171), Epilobium palustre + (172), Myosotis laxiflora + (172), Epilobium hirsutum + (1972), Cerastium holostoides 2 (1973), Cirsium arvense + (160), Plantago media + (1975), Fallopia convolvulus + (1975), Polygonum amphibium f. terrestre + (159), Ranunculus peltatus f. terrestre + (1977), Schoenoplectus lacustris Jg + (160), Phalaris arundinacea Jg. + (161), Carex leporina + (161).

Problematisch ist auch die Zuordnung der *Nasturtium*-Bestände mit *Nasturtium officinale*, *N. microcarpum* und *Veronica anagallis-aquatica*. Das Auftreten der Kennarten höherer Rangordnungen ist gering aber stetiger als bei den *Alopecurus geniculatus*-Beständen. Insbesondere *Bidens frondosa*, *Ranunculus sceleratus* und *Rorippa palustris* fallen dabei auf. PHILIPPI (1974b) zählt dominante *Nasturtium*-Bestände als „*Nasturtium*-Röhrichte“ zu den *Phragmitetalia*. Die vorliegenden Aufnahmen deuten bis auf das Auftreten von *Veronica anagallis-aquatica* allerdings kaum darauf hin (Tab. 6, Aufn. 161–163). Es handelt sich bei den Beständen nur um Pionierstadien der *Phragmitetalia*, da die *Nasturtium*-Arten nach zwei Vegetationsperioden verschwunden sind (BERNHARDT im Druck).

Der Rest der Aufnahmen (Tab. 6, Aufn. 164–178) wird nur durch Verbands- und Ordnungscharakterarten gekennzeichnet. Dabei tritt der Neophyt *Bidens frondosa* als dominante Art auf. Nach KÖCK (1988) verdrängt *Bidens frondosa* aufgrund der höheren Variabilität in Bezug auf die Keimtemperatur *Bidens tripartita*.

Tab. 7: *Juncus filiformis*-Gesellschaft

Lfde. Nr.

Standortnummer	13	20	24	6
Gr. d. Aufnahme-fl. (m <sup>2</sup> )	5	5	5	10
Vegetationsbed. (%)	65	70	70	85
Artenzahl	12	11	11	9
Kennart d. Ges.				
<i>Juncus filiformis</i>	3	3	2	4
Begleiter				
a) <i>Bidentetea</i>				
<i>Rorippa palustris</i>	1	+	+	1
<i>Bidens frondosa</i>	+	+	1	+
<i>Polygonum hydropiper</i>	+	1	+	-
<i>Bidens tripartita</i>	+	-	-	+
<i>Alopecurus geniculatus</i>	-	+	-	+
b) <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>				
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1	-	+	+
<i>Plantago intermedia</i>	+	+	+	-
<i>Juncus bufonius</i>	+	+	-	-
<i>Peplis portula</i>	-	-	+	-
c) übrig Begleiter				
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	+	1	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	+	r	+
<i>Poa annua</i>	-	+	+	+
<i>Ranunculus flammula</i>	+	+	-	-
<i>Juncus inflexus</i>	r	-	+	-

#### 4.6 *Juncus filiformis*-Gesellschaft

An etwas sauren Böden konnten in einigen Sandabgrabungen *Juncus filiformis*-Bestände festgestellt werden (Tab. 7). Sie entsprechen denen, die GALUNDER (1988) von Talsperren des Oberbergischen Kreises vermeldet. Die vorliegenden Aufnahmen lassen sich wie dort ebenso keiner Ordnung oder Klasse zuordnen, z.B. nicht den *Molinietalia coeruleae* wie bei OBERDORFER (1980). Vielmehr treten zahlreiche höhere Kennarten der *Bidentetea* und *Isoeto-Nanojuncetea* auf. Diese Vegetationseinheiten bilden auch die Kontaktgesellschaften (vgl. GALUNDER 1988). Die Pionierbestände mit *Juncus filiformis* verschwanden in den untersuchten Flächen nach ca. zwei Jahren und wurden von *Bidens frondosa*-Beständen überwuchert.

### 5. Bedeutung für den Naturschutz

Die untersuchten Sandabgrabungen haben im Hinblick auf die Ufervegetation eine große Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Ein Großteil der festgestellten Pflanzengesellschaften ist in Niedersachsen im Rückgang begriffen. Tab. 8 gibt eine Übersicht über die gefährdeten Pflanzenarten, über deren Auftreten in den jeweiligen Gesellschaften im Untersuchungsgebiet, sowie über den Gefährdungsgrad der Gesellschaften.

Bei dem Großteil der Pflanzenarten der Roten Liste handelte es sich um Arten nährstoffarmer Habitats, die deutlich im Rückgang begriffen sind (vgl. DRACHENFELS et al. 1984). ELLENBERG (1985) zeigt in seiner Arbeit, daß aufgrund einer zunehmenden Eutrophierung unserer Landschaft der Anteil eutraphenter Vegetationseinheiten zu Ungunsten der nährstoffärmeren zunimmt. Damit verbunden ist eine Artenverarmung und Dominanz gegenüber Eutrophierung toleranter Arten. Ein weiterer Gefährdungsgrund ist die Entwässerung unserer Landschaft, so daß viele Arten feuchter Standorte immer weniger Lebensmöglichkeiten finden (vgl. MEISEL & HÜBSCHMANN 1975).

Tab. 8: Übersicht der gefährdeten Pflanzenarten und ihren Gesellschaften

Art	Gefährdungsstatus	Vorkommen (Gesellschaft) im Untersuchungsgebiet	Gefährdungsstatus
<i>Carex lepidocarpa</i>	2	<i>Juncus articulatus</i> - Dominanzbest.	- , -
<i>Centaurium pulchellum</i>	3	<i>Juncus bufonius</i> -Gesellschaft	- , -
<i>Cicendia filiformis</i>	1	<i>Cicendietum filiformis</i>	A2, B1
<i>Corrigiola litoralis</i>	2	<i>Polygono-Chenopodietum rubri</i>	A7, B6
<i>Drosera intermedia</i>	3	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3-4, B1-2
<i>Drosera rotundifolia</i>	3	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3-4, B1-2
<i>Eleocharis acicularis</i>	3	<i>Eleocharietum acicularis</i>	A3, B2
<i>Genista pilosa</i>	3F	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3-4, B1-2
<i>Illecebrum verticillatum</i>	2	<i>Illecebretum verticillati</i>	A3, B2
<i>Isolepis fluitans</i>	2	<i>Pilularietum globuliferae</i>	A3, B2
<i>Isolepis setacea</i>	2	<i>Stellario-Isolepidetum setacei</i>	A3, B2
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	1	<i>Stellario-Isolepidetum setacei</i>	A3, B2
<i>Juncus filiformis</i>	3	<i>Juncus filiformis</i> -Ges.	- , -
<i>Juncus inflexus</i>	3F	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3, B2
<i>Lycopodiella inundata</i>	2	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3-4, B1-2
<i>Pilularia globulifera</i>	2	<i>Pilularietum globuliferae</i>	A3, B2
<i>Polygonum mite</i>	3	<i>Polygono-Chenopodietum rubri</i>	A7, B6
<i>Ranunculus peltatus</i>	3	<i>Bidens frondosa</i> -Fragmentges.	- , -
<i>Sagina nodosa</i>	2	<i>Juncus bufonius</i> -Ges.	- , -
<b>Moose:</b>			
<i>Anthoceros punctatus</i>	IV	<i>Juncus bufonius</i> -Ges.	- , -
<i>Ditrichum pusillum</i>	IV	<i>Stellario-Isolepidetum setacei</i>	A3, B2
<i>Physcomitrella patens</i>	IV	<i>Juncus bulbosus</i> -Ges.	- , -
<i>Polytrichum strictum</i>	IV	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3-4, B1-2
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	IV	<i>Rhynchosporion albae</i> -Fragmentges.	A3-4, B1-2
<i>Riccia bifurcata</i>	IV	<i>Polygono-Chenopodietum rubri</i>	A7, B6

Status der Blütenpflanzen n. HAEUPLER et al. 1973: 1 von Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 allgemeine Rückgangstendenz, F Gefährdung nur im Flachland

Status der Moose n. HÜBSCHMANN (1982): IV gefährdet

Status der Gesellschaften n. PREISING (1984): A Gefährdungsgrad: 2 akut vom Aussterben bedroht, 3 stark gefährdet, 4 gefährdete Gesellschaft und allgemeine Rückgangstendenz, 7 nicht gefährdet, B Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit: 1 hochgradig schutzwürdig, 2 schutzwürdig, 6 nicht schutzwürdig, - keine Angaben

Diese beiden Hauptfaktoren der Gefährdung der Arten spiegeln sich auch im Rückgang der Pflanzengesellschaften (Tab. 8) wider. Auch hier sind die Gesellschaften der nassen, nährstoffärmeren Primärstandorte besonders gefährdet, z.B. *Cicendietum filiformis*, *Pilularietum globuliferae* etc. (vgl. THOMAS et al. 1987, NIGGE 1988). Nur die nährstoffliebenden Assoziationen der *Bidentetea* gelten bisher als ungefährdet (DIERSSEN 1983, PREISING 1984).

Deshalb sind gerade Sekundärbiotope wie Sandabgrabungen, für den Arten- und Biotopschutz von besonderer Bedeutung. Zahlreiche Veröffentlichungen weisen auf den Wert von Sandabgrabungen für den Naturschutz hin (z.B. DAHL & JÜRGING 1982, HEYDEMANN 1982, PLACHTER 1983, BERNHARDT 1987b). Die vorliegende Untersuchung zeigt das Auftreten einiger gefährdeter Gesellschaften. Bei ungestörter Sukzession können diese Assoziationen sich teilweise bis zur optimalen Ausbildung entwickeln (BERNHARDT 1989). Allerdings sind hier die Vegetationseinheiten ebenso gefährdet, da Verschüttung, weitere Abgrabung und Freizeitnutzung zu Störungen (Tritt) und Eutrophierung führen.

## Literatur

- AULIO, K. (1987): Rapid decline of mass occurrences of *Juncus bulbosus* in a deacidified freshwater reservoir. — Mem. Soc. Fauna Flora Fennica 63 (2): 41–44.  
 BERNHARDT, K.-G. (1987a): *Veronica peregrina* L. — ein seltener Pionierbesiedler im Emsland. — Natur u. Heimat 47 (4): 150–152.

- (1987b): Ersatzbiotop Geeste – Eine Chance für Arten und Biotopschutz. – *Natur u. Landschaft* 62: 306–308.
- (1988): Untersuchungen zum floristischen und pflanzensoziologischen Potential emsländischer Gewässer am Beispiel des TK50: 3308. – *Landschaft u. Stadt* 20 (2): 72–77.
- (1989): Abtragungsgewässer als Lebensraum für Pionierarten und deren Bestandsveränderungen durch Tritt. – *Verh. Gfö* 18: 43–51.
- (in Druck): Die Pioniervegetation des Ersatzbiotops Geeste. – *Natur u. Heimat* 50.
- , HANDKE, P. (1988): Zur Vegetationsdynamik von Schlickspüfläichen in der Umgebung von Bremen. – *Tuexenia* 8: 239–246.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. – Wien, New York: 865 S.
- BROCKHAUS, W. (1957): Wenigblütiger Wegerich (*Plantago intermedia*, Gilibert) im Sauerland. – *Natur u. Heimat* 17 (2): 37–41.
- BÜKER, R. (1939): Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich in Westfalen. – *Ahb. Landesmus. Naturkde. Münster/Westf.* 10 (1): 108 S.
- BURRICHTER, E. (1960): Die Therophyten-Vegetation an nordrhein-westfälischen Talsperren im Trockenjahr 1960. – *Ber. Dt. Bot. Ges.* 73 (1): 24–37.
- DAHL, H.-G., JÜRGING, P. (1982): Abgrabungen als Sukzessionsfläche für Flora und Fauna. – *Jahrb. Naturschutz u. Landschaftspflege* 32: 55–80.
- DIEKJOBST, H. (1987): Die Pioniervegetation an der abgelassenen Fürwigge-Talsperre (Sauerland) – *Natur u. Heimat* 47 (3): 89–104.
- , ANT, H. (1970): Die Schlammbodenvegetation am Möhnsee in den Jahren 1964–1969. – *Dortmunder Beitr. z. Landeskunde. Naturw. Mitt.* 4: 34–17.
- DIEMONT, W.H., SISSINGH, G., WESTHOFF, V. (1940): Het Dwergbiezen-Verbond (*Nanocyperion Havescentis*) in Nederland. – *Neder., Kruidk., Arch.*, 50: 215–284.
- DIERSSEN, K. (1983): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. – *Schriften. Landesamt Naturschutz u. Landschaftspflege Schl.-Holstein* 6: 160 S.
- DRACHENFELS, O. von, MEY, H., MIOTK, P. (1984): *Naturschutzatlas Niedersachsen*. – *Naturschutz u. Landschaftspflege in Nieders.* 13: 267 S.
- EBER, W. (1977): Die Therophytenvegetation der Ahlhorner Teiche. – *Drosera* 77 (1): 9–13.
- EHRENDORFER, F. (1973): *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. – Stuttgart: 318 S.
- ELLENBERG, H. (1985): Verschiebung der Artenspektren der Gefäßpflanzen Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. – *Schweiz. Zeitschr. Forstwesen* (136(1)): 19–39.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1983): *Moosflora*. – Ulmer Verlag Stuttgart: 522 S.
- GALUNDER, R. (1988): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen der Talsperren des Oberbergischen Kreises unter Berücksichtigung ihrer Standortverhältnisse. – *Decheniana* 141: 58–85.
- HAEUPLER, H., MONTAG, A., WÖLDECKE, K., GARVE, E. (1983): *Rote Liste der Gefäßpflanzen Niedersachsens und Bremens*. – Hannover: 34 S.
- HAMANN, M., KOSLOWSKI, J. (1988): Zur Verbreitung gefährdeter Pflanzenarten auf urban-industriellen Standorten. – *Natur u. Landschaftskde. Westf.* 24: 13–16.
- HEYDEMANN, B. (1982): Die Bedeutung der Kiesgruben als Renaturierungsgebiete. – *Jahrb. Naturschutz u. Landschaftspflege* 32: 93–99.
- HIEMEYER, F. (1987): Die Vegetation abgelassener Weiher. – *Beobachtungen und Erkenntnisse*. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 58: 45–51.
- HÜBSCHMANN, A. von (1982): Über Verbreitung und Häufigkeitsgrad der Laub- und Lebermoose im nordwestdeutschen Tiefland. Eine „Rote Liste“ der Moose für Niedersachsen. – *Tuexenia* 2: 3–13.
- KAPLAN, K., OVERKOTT-KAPLAN, C. (1987): Neufunde des Faden-Enzians (*Cicendia filiformis*) im nordwestlichen Westfalen und der angrenzenden Grafschaft Bentheim. – *Natur u. Heimat* 47 (4): 130–132.
- KIFFE, K. (1988): Botanische Beobachtungen in einer Sandgrube. – *Natur u. Heimat* 48 (19) 27–29.
- KÖCK, U.-V. (1983): Zur Vegetation der stehenden Gewässer der Dübener Heide. – *Hercynia N.F.* 20: 148–177.
- (1988): Ökologische Aspekte der Ausbreitung von *Bidens frondosa* L. in Mitteleuropa. Verdrängt er *Bidens tripartita* L.? – *Flora* 180: 177–190.
- NEEF, E. (1977): *Das Gesicht der Erde*. – Frankfurt: 905 S.
- Nigge, K. (1988): Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht. – *Abh. West. Mus. Naturkde* 50 (2): 90 S.
- OBERDORFER, E. (1980): OBERDORFER, E. (1983): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III*. – Jena.

- OBERDORFER, E., DIERSSEN, K. (1974): Littorelletea Br.-Bl. et Tx. 43. – In: OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. – Stuttgart.
- PHILIPPI, G. (1974a): Klasse: Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 43. – In: OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. – Stuttgart.
- (1974b): Klasse: Phragmitetea. – In: OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. – Stuttgart.
- PIETSCH, W. (1963): Vegetationskundliche Studien über die Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. – Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz 38 (2): 1–80.
- (1964): Die Erstbesiedlungs-Vegetation eines Tagebau-Sees. Synökologische Untersuchungen im Lausitzer Braunkohlen-Revier. – Limnologia 3 (2): 177–222.
- (1966) Bemerkungen zur Gliederung der Littorelletea-Gesellschaften Mitteleuropas. – Ber. Arb.-Gem. Sächs. Bot. 7 (1965): 239–245.
- (1973): Beitrag zur Gliederung der Europäischen Zwergbinsen-Gesellschaften. – Vegetatio 28: 401–438.
- PLACHTER, H. (1983): Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen. – Schriftenr. Bay. Landesamt f. Umweltschutz 56: 112 S.
- POLI, E., TÜXEN, J. (1960): Über Bidentetalia-Gesellschaften Europas. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F 8: 136–145.
- PREISING, E. (1984): Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen. Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen. 2. Fassung. – Hannover (unveröff.)
- RUNGE, F. (1980): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – 6/7. Aufl. Münster.
- (1988): Die Vegetationsentwicklung in und an einigen neu geschaffenen Kleingewässern des Münsterlandes. – Decheniana 141: 86–95.
- SCHWICKERATH, M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. – Pflanzensoziologie 6: 278 S., Jena.
- SEMMELE, A. (1972): Geomorphologie der Bundesrepublik Deutschland. 3. Aufl. – Wiesbaden: 149 S.
- THOMAS, P., DIENST, M., PENTINGER, M., BUCHWALD, R. (1987): Die Strandrasen des Bodensees. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württemberg 62: 325–346.
- WALTHER, K. (1977): Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kr. Lüchow-Dannenberg). Die Vegetation des Elbtals. – Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg NF.20 (Suppl.): 1–123.
- WESTHOFF, V., DEN HELD, A. J. (1975): Plantengemeenschappen in Nederland. – Zutphen.

Dr. K.-G. Bernhardt  
 Universität Osnabrück, FB 5  
 Spezielle Botanik  
 Barbarastraße 11  
 4500 Osnabrück