

Flora und Vegetation niedersächsischer Binnenhäfen

Flora and Vegetation of Inland Ports in Lower Saxony

Von

DIETMAR BRANDES

Abstract

The present paper deals with flora and vegetation of inland ports in Lower Saxony (FRG). In 1988 364 vascular plants were to be found in 10 ports. The frequency of the species is discussed. Above all the vegetation of the ports is formed by plant communities of the order Sisymbrietalia and the alliance Dauco-Melilotion. Among others the following plant communities are documented by relevés: *Setario-Plantaginietum indicae*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica* community, *Bromo-Corispermum leptopteri*, *Atriplex rosea* community, *Amaranthus retroflexus* community, *Atriplicetum acuminatae*, *Sisymbrietum loeselii*, *Senecio inaequidens* stands, *Centaurea stoebe* stands, *Filagini-Vulpietum*, *Calystegio-Archangelicetum litoralis*.

There is no direct correlation between the dimension of the inland port and the number of its species. A rich in species flora is above all depending on the loading of agricultural products such as grain and oil seed. The alien flora of the ports is, compared with former times, not so much developed; caused by changes in packing and transport techniques a further decrease is probable. Based on the present results it is obvious that the inland ports of Lower Saxony are of little importance to the spreading of aliens.

Closing the spontaneous flora of various traffic facilities is comparatively discussed, whereby similarities between inland ports and railway stations are resulting. A list of all plants which are found till now in inland ports of Lower Saxony is given in the appendix.

1. Einleitung

Häfen gelten ebenso wie Bahnhöfe als Einfallstore und Ausbreitungszentren fremder Pflanzensippen. Nach den "klassischen" Arbeiten von ZIMMERMANN (1907), PREUSS (1929), BONTE (1930), HUPKE (1933) und SCHEUERMANN (1937) wurde die Erforschung der Hafенflora erst in den letzten 20-30 Jahren wieder aufgenommen: Bamberg (OTTO 1983), Bremen (u.a. GARVE 1986, BERNHARDT & HANDKE 1988), Frankfurt (SCHWEITZER 1957), Gelsenkirchen (HAMANN & KOSLOWSKI 1988), Hamburg (JEHLIK 1981, MANG 1984), Münster (RUNGE 1965, 1972a), Neuss (STIEGLITZ 1980 u. 1981) und Nürnberg (SAUERWEIN 1981). Über den Hafen Halle-Trotha berichteten SCHNEDLER (1977) und KLOTZ (1984), über die Flußhäfen der ČSSR JEHLIK 1984), über die polnischen Oderhäfen SZOTKOWSKI (1978).

Im Verlaufe von umfangreichen Untersuchungen über die Vegetation von Verkehrsanlagen (z.B. BRANDES 1983, 1988) wurden auch die niedersächsischen Binnenhäfen berücksichtigt, worüber an dieser Stelle berichtet werden soll.

Neben einer Bestandsaufnahme interessieren vor allem die folgenden Fragen:

- Welches sind die häufigen Arten?
- Ist die Ruderal- bzw. Adventivvegetation von Größe und Struktur der Häfen abhängig?
- Wie verändert sich die Hafенflora im Laufe der Zeit?
- Sind Häfen eher als isolierte Habitatsinseln zu betrachten oder als Ausbreitungszentren für fremde Pflanzensippen?
- Welche Arten und Gesellschaften sind — im Vergleich zu anderen Verkehrsanlagen — typisch für Häfen?

Für die Mitteilung bislang unveröffentlichter Funde danke ich Herrn UWE RAABE (Borgholzhausen) sowie meinen Mitarbeitern Frau CHRISTIANE JANSSEN und Herrn DIETMAR ZACHARIAS herzlich. Mit umfassenden Auskünften unterstützten die Geschäftsführungen der Hafенbetriebsgesellschaft Braunschweig, der Spedition Rhenus AG und der Raiffeisen-Haupt-Genossenschaft die Arbeiten sehr.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Untersucht wurden die am Mittellandkanal oder seinen Seitenkanälen gelegenen Häfen Braunschweig, Salzgitter-Beddingen, Peine, Hildesheim, Misburg, Brinker Hafen (Hannover), Linden (Hannover), Nordhafen (Hannover), Industriehafen Minden und Osnabrück sowie die am Elbe-Seitenkanal gelegenen Häfen Lüneburg und Uelzen. Zu Vergleichszwecken wurde ferner die Flora der Weserhäfen Hameln, Rinteln, Minden und Bremen sowie des Westhafens in Berlin erfaßt.

Der Mittellandkanal verbindet das westdeutsche Wasserstraßennetz mit der Elbe und mit Berlin. Er wurde abschnittsweise von Westen nach Osten fertiggestellt, wobei im Herbst 1916 die Strecke von Minden bis Hannover übergeben wurde, 1928 die Strecke bis Peine einschließlich des Stichkanals nach Hildesheim (FRANZIUS, BUCHHOLZ & HEINZE 1930). Im Herbst 1933 wurde der Braunschweiger Hafen in Betrieb genommen. Der Kanal verläuft im Übergangsbereich zwischen nordwestdeutscher Tiefebene und dem südlich angrenzenden Hügelland in einer Meereshöhe von 50 bis 65 m üNN. Der Schiffsverkehr auf ihm ist wesentlich geringer als im westdeutschen Kanalgebiet oder gar auf dem Rhein. Tab. 1 gibt den Güterumschlag für das Jahr 1987 an.

Tab. 1: Güterumschlag und Schiffsverkehr ausgewählter Kanalhäfen (1987).

Hafen	Güterumschlag (in 1000 t)	Schiffsverkehr
Braunschweig	857	3064
Salzgitter-Beddingen	2154	
Peine	349	
Hildesheim	726	2312
Misburg	398	1028
Hannover	842	2298
Osnabrück	855	2887

Quelle: Statistisches Bundesamt 1987.

Die Kanalhäfen haben unterschiedliche Struktur: In Braunschweig, Hildesheim und Hannover-Linden spielt der Umschlag von Getreide und z.T. auch von Futtermitteln eine erhebliche Rolle, während z.B. im Hafen Salzgitter-Beddingen vor allem Kohle, Stahl sowie Steine und Erden umgeladen werden. Aufgrund seiner Verkehrsbeziehungen erscheint der Braunschweiger Hafen besonders interessant zu sein, er weist von allen untersuchten Kanalhäfen den größten grenzüberschreitenden Verkehr auf, was nicht nur für Schiffs-, sondern auch für Bahn- und Lkw-Transporte gilt. Nur in Braunschweig legen Schiffe aus der ČSSR an (1987: 670 Schiffe). Der Elbe-Seitenkanal wurde 1976 eingeweiht und konnte bis heute die in sein Verkehrsaufkommen gesetzten Erwartungen nicht erfüllen.

Die Untersuchung der Häfen erfolgte schwerpunktmäßig 1988, wobei einzelne Häfen bereits seit Jahren aufgesucht wurden. Auf den eigentlichen Hafentflächen wurden die Gefäßpflanzen kartiert, wozu die Häfen mehrmals im Jahre aufgesucht wurden. Von quasihomogenen Vegetationsflächen wurden pflanzensoziologische Aufnahmen angefertigt. Diese dokumentierten die reale Vegetation und dienen zugleich als Grundlage für die Vegetationsgliederung.

3. Die Flora der Binnenhäfen

In den 10 untersuchten Mittellandkanalhäfen wurden 1988 insgesamt 364 Gefäßpflanzensippen gefunden. Von diesen waren 25 Arten in allen Häfen vertreten, während 146 Sippen nur jeweils in einem Hafen angetroffen wurden (Abb. 1). Bei den verbreiteten Arten, also solchen, die im mindestens 7 Häfen vorkommen (Tab. 2 und 3) erreichen die Hemikryptophyten mit 45,8% den größten Anteil, während die Therophyten nur etwa ein Drittel der Arten stellen. Die Indigenen bilden die mit Abstand größte Gruppe, während die Neophyten lediglich 11,1% der häufigeren Sippen stellen. In der Gruppe der häufigen Arten finden sich vor allem weit verbreitete Ruderalpflanzen sowie Arten des Wirtschaftsgrünlandes. Die häufigeren Gehölzpflanzen haben ausgesprochenen Pioniercharakter (*Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Rosa canina*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*).

Berücksichtigt man jedoch alle Arten eines Hafens, so verändert sich das Bild erheblich. Am Beispiel des Hafens Braunschweig soll die Zusammensetzung einer "Hafenflora" aufgezeigt werden (Tab. 4). Im Vergleich zur Tab. 3 ist nun der Anteil der Neophyten zu Lasten der Indigenen deutlich gestiegen, das Verhältnis Therophyten zu Hemikryptophyten hat sich umgekehrt. Unter den Adventiven (Archäophyten + Neophyten) sind verwilderte Nutz- und Zierpflanzen mit 10,1% vertreten. Eine ähnliche prozentuale Zusammensetzung der Flora fand SZOTKOWSKI (1978) in den Häfen der oberen Oder: 54,3% Apophyten und 44,7% Adventive.

Im Anhang sind alle 487 bislang von niedersächsischen Binnenhäfen gemeldeten Gefäßpflanzensippen aufgeführt. Hier erhöht sich nun der Neophytenanteil auf 33,7% des Gesamtsippenbestandes, während der Prozentsatz der Archäophyten (19,3%) nur relativ wenig gesunken ist.

4. Zur Vegetation der Häfen

Die Vegetationsdecke der meisten Binnenhäfen ist sehr schütter und besteht oft nur aus Gesellschaftsfragmenten sowie aus Dominanzbeständen einzelner Arten. Tab. 5 gibt das Gesellschaftsinventar des Hafens Hannover-Linden wieder.

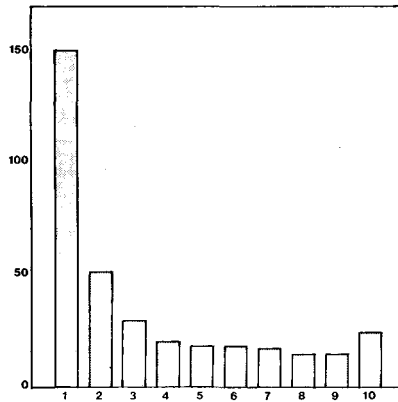


Abb. 1: Verteilung der 1988 in 10 Häfen gefundenen Gefäßpflanzenarten auf Häufigkeitsklassen. (Häufigkeitsklasse 1: Arten, die jeweils nur in einem Hafen gefunden wurden, usw.).

Tab. 2: Die häufigsten Gefäßpflanzen der 10 untersuchten Kanalhäfen (1988).

In 10 Häfen:

<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Conyza canadensis</i>	<i>Polygonum aviculare</i> agg.
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Senecio viscosus</i>
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	<i>Lolium perenne</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>
		<i>Urtica dioica</i>

In 9 Häfen:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Epilobium adenocaulon</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Reseda luteola</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Stellaria media</i> agg.

In 8 Häfen:

<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Solidago canadensis</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Oenothera biennis</i> agg.	<i>Trifolium repens</i>
<i>Geranium pusillum</i>	<i>Poa palustris</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Viola arvensis</i>

In 7 Häfen:

<i>Achillea millefolium</i> agg.	<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Sisymbrium altsissimum</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	<i>Melilotus alba</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Atriplex patula</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Solidago gigantea</i>
<i>Brassica rapa</i>	<i>Rubus caesius</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Silene alba</i>	

Tab. 3: Einige Eigenschaften der 72 häufigsten Arten niedersächsischer Kanalhäfen.

Charakteristika	Anzahl	%
1. Lebensformen		
Therophyten	26	36,1
Hemikryptophyten	33	45,8
Phanerophyten	6	8,3
Geophyten	5	6,9
Chamaephyten	2	2,8
2. Einbürgerungszeitraum		
Indigene	47	65,3
Archäophyten	17	23,6
Neophyten	8	11,1
- davon aus Nordamerika	6	8,3
- davon Kulturpflanzen	1	1,4
3. Soziologische Zugehörigkeit		
Stellarietea	19	26,4
Artemisietea	18	25,0
Agropyretea	5	6,9
Epilobietea	4	5,6
Poetea annuae	3	4,2
Molinio-Arrhenatheretea	12	16,7
Sonstige	11	15,3

Tab. 4: Flora des Braunschweiger Hafens (1988).

Gesamtartenzahl:	159	
Indigene	88	55,3 %
Archäophyten	36	22,6 %
Neophyten	35	22,0 %
		) 44,6 %
Therophyten	74	46,5 %
Hemikryptophyten	58	36,5 %
Phanerophyten	16	10,1 %
Geophyten	6	3,8 %
Chamaephyten	5	3,1 %

Fast alle Pflanzengesellschaften von Binnenhäfen enthalten Neophyten, die oft sogar dominieren. Dies gilt mit Ausnahme der artenarmen *Bromus tectorum*-Herden für alle im folgenden genannten *Sisymbrietalia*-Gesellschaften, ebenso für die meisten *Dauco-Melilotion*-Gesellschaften. Auch in den ruderalen Gehölzbeständen dominieren häufig Arten fremder Herkunft (Kulturrelikte). An den wenigen Stellen, an denen die Sukzession ungestört bis zu einem Vorwaldstadium verlaufen konnte, bilden jedoch einheimische Gehölze wie *Acer pseudoplatanus* oder *Betula*

Tab. 5: Pflanzengesellschaften des Hafens Hannover-Linden (1988).

<i>Bryum argenteum</i> - Bestände (ohne Kormophyten)
Stellarietea - Fragmentgesellschaften
<i>Senecio viscosus</i> - Gesellschaft (Gleisanlagen)
<i>Tragopogon dubius</i> - Dauco-Melilotion - Bestände
<i>Senecio inaequidens</i> - Dauco-Melilotion - Bestände
<i>Urtica dioica</i> - Bestände (Grabenränder)
<i>Angelica archangelica</i> - Bestände (Hafeneinfahrt)
<i>Reynoutria japonica</i> - Bestände
<i>Poa compressa</i> - Bestände
<i>Bromus inermis</i> - Bestände
<i>Calamagrostis epigejos</i> - Bestände
<i>Arrhenatherum elatius</i> - Bestände
<i>Rubus armeniacus</i> - Gebüsch
<i>Rosa canina</i> - <i>Sambucus nigra</i> - <i>Prunetalia</i> - Gebüsch

pendula die Baunschicht. Zu den Vegetationstypen, die nur aus indigenen bzw. archäophytischen Arten zusammengesetzt sind, gehören — bezogen auf die vorliegenden Aufnahmen — die Sand-Magerrasen (Sedo-Scleranthetea).

4.1. Zur Vegetation der Uferbereiche

In den untersuchten Häfen konnte keine makrophytische Wasserpflanzenvegetation gefunden werden, was vermutlich mit der Wasserverschmutzung und den erheblichen mechanischen Störungen erklärt werden kann. Während sich an den Stahlspundwänden keinerlei Vegetation entwickeln kann, finden sich in den Ritzen von Kaimauern sehr zufällig zusammengesetzte Bestände von Arten der Ufervegetation bzw. von Arten mit leichten, flugfähigen Diasporen. So wurden z.B. in den Häfen von Hameln und Misburg die folgenden Sippen in den Kaimauern gefunden:

Alnus glutinosa, *Calamagrostis epigejos*, *Clematis vitalba*, *Conyza canadensis*, *Epilobium angustifolium*, *Hypericum perforatum*, *Lepidium ruderales*, *Poa compressa*, *Populus × hybrida*, *Salix caprea*, *Sochus oleraceus*.

Nur in den seltenen Fällen, daß die Spundwände sehr niedrig sind, bzw. daß die steinbewehrte Uferböschung bis an die Wasseroberfläche heranreicht, können sich Uferörriichte mit *Angelica archangelica*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartita* oder *Bidens frondosa* entwickeln.

Angelica archangelica scheint sich erst in jüngster Zeit entlang von Flüssen und Kanälen auszudehnen (vgl. z.B. RUNGE 1972b, LOHMEYER 1975, MÜLLER 1983). In Nordwestdeutschland finden sich außer an den von DIERSCHKE, JECKEL & BRANDES (1977) genannten Flüssen gut ausgebildete Bestände auch an Ilmenau und Jeetzel.

Kleinere *Angelica archangelica*-Bestände finden sich entlang des gesamten Mittel-landkanals. Verglichen mit dem *Calystegio-Archangelicetum litoralis* Pass. (1957) 1959 der Flußufer sind diese auf Blockschüttungen, oft sogar oberhalb der Spundwände wachsenden Staudenfluren sehr artenarm.

Aufnahme 1:

Hafen Salzgitter-Beddingen. 10 m × 1 m. Blockschüttung, ca. 0 bis 1,20 m über dem Wasser. D 95%. Juli 1988:

4.3 *Angelica archangelica*, 3.2 *Calystegia sepium*, 2.2 *Epilobium hirsutum*;
2.3 *Lysimachia vulgaris*, 2.2 *Lycopus europaeus*, 1.2 *Stachys palustris*, 1.2 *Mentha aquatica*, +.2 *Carex vulpina*, + *Acer pseudoplatanus* juv.

Vom Ufer aus versamt sich *Angelica archangelica* sehr gut. Auf trockeneren Schottern keimt die Art zwar, die Individuen zeigen aber verminderte Vitalität und gelangen kaum zur Blüte bzw. Samenreife.

Tab. 6: *Setario-Plantaginetum indicae* (Phil. 1971) Pass. 1988.

Laufende Nummer der Aufnahme	2	3	4	5	6
Fläche (m ²)	5	6	3	3	20
Vegetationsbedeckung (%)	50	60	50	40	35
Artenzahl	16	13	10	10	13
AC <i>Plantago indica</i>	3.2	4.3	3.2	3.3	3.3
VC Sisymbrium:					
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	.	.	+	1.1
<i>Sisymbrium altissimum</i>	.	.	+	+	+
OC <i>Bromus tectorum</i>	1.2	1.2	.	.	.
<i>Lepidium densiflorum</i>	.	.	.	r	.
KC <i>Solanum nigrum</i>	+	+	.	.	1.1
B <i>Vulpia myuros</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2
<i>Poa annua</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
<i>Bryum argenteum</i>	1.2	1.2	1.2	1.3	+2
<i>Agrostis tenuis</i>	1.2	1.2	.	+	1.2
<i>Senecio viscosus</i>	1.2	2.2	+	.	+
<i>Matricaria discoidea</i>	1.1	1.2	1.1	.	1.2
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	1.2	1.2	+	.	1.1
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	1.2	1.1	1.2
<i>Herniaria glabra</i>	1.2	+	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	1.2	.	.	.	.
<i>Spergularia rubra</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	r	.	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	1.2	1.2	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i> agg.	.	r	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	r	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i> juv.	.	.	.	+	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	+°

Tab. 7: Übersicht der *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände in Mitteleuropa.

Laufende Nummer der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Anzahl der Aufnahmen	9	8	23	34	7	13	9	6	9	6	9	7	6	8
Mittlere Artenzahl	8	11	10	10	15	5	7	13	6	5	12	8	6	14
Ch <i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
d_a <i>Diplotaxis tenuifolia</i>	II	V	I	III	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago minima</i>	.	II	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d_b <i>Senecio viscosus</i>	+	.	.	.	.	I	.	V	II	III	V	III	V	III
<i>Hypericum perforatum</i> , z.T. juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	V	.	IV	.
Salsolion-Arten:														
<i>Corispermum leptopterum</i>	I	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago indica</i>	.	V	r	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium botrys</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> var. <i>microphyll.</i>	.	.	III	r	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Kochia scoparia</i> ssp. <i>densiflora</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salsola collina</i>	.	.	.	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbriion-Arten:														
<i>Sisymbrium altissimum</i>	.	I	.	.	II	II	III	V	.	I	.	.	.	III
<i>Hordeum murinum</i>	I	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis tectorum</i>	.	I	r	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	r	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium officinale</i>	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex acuminata</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex tatarica</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	.	.	.	.	II	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	II	.	.	.
<i>Descurainia sophia</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Sisymbrietalia-Arten:														
<i>Conyza canadensis</i>	II	IV	IV	V	I	V	IV	IV	V	II	IV	III	III	IV
<i>Bromus tectorum</i>	I	III	III	IV	.	.	.	.	.	.	II	I	II	II
Stellarietea-Arten:														
<i>Amaranthus retroflexus</i>	II	.	.	II	II	V	IV	V	I	I	I	V	.	.
<i>Setaria viridis</i>	III	V	IV	IV	II	.	IV	II	.	.	IV	III	.	.
<i>Chenopodium album</i>	II	III	III	III	V	.	.	I	.	I	.	III	.	I
<i>Amaranthus albus</i> (Ch)	.	I	.	r	II	I	I	IV	V	.	.	II	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	III	I	r	I	II	.	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Eragrostis minor</i>	II	II	.	+	.	.	I	.	II	.	.	.	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	I	+	r	III	.	III	II	.	.	.	.	.	.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	II	.	r	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	I	.	.	.	II	I	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Digitaria ischaemum</i>	.	III	r	+	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diplotaxis muralis</i>	.	.	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	III	.	.	III	.	.	.	I	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	I	.
<i>Chenopodium strictum</i>	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	I	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum nitidibaccatum</i>	.	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III	III	.	.
Begleiter:														
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	.	.	IV	II	.	+	.	.	I	IV	V	I	III	I
<i>Bryum argenteum</i>	I	I	.	+	.	.	.	.	V	I	II	.	I	IV
<i>Poa annua</i>	II	I	.	+	.	.	.	.	.	I	II	V	.	.
<i>Oenothera biennis</i> agg., z.T. juv.	II	II	I	IV	.	.	.	.	.	.	III	.	.	I
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	II	.	r	.	+	.	I	.	.	.	.	I	III
<i>Echium vulgare</i> , z.T. juv.	I	I	II	+	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	II	.	I	III	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaenarrhinum minus</i>	.	I	.	.	.	.	.	III	.	I	.	I	I	.
<i>Agropyron repens</i>	II	.	.	r	IV	.	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	.	I	III	II	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynoglossum officinale</i> juv.	.	I	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Artemisia vulgaris</i> , z.T. juv.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	II	.	III
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	III	+	.	.	.	.	I	.	.	II
<i>Melilotus alba</i>	I	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	II	III	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III	III	.	.	.
<i>Reseda luteola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	V

sowie zahlreiche andere Arten mit geringer Stetigkeit

- 1: Nordbadische Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen (PHILIPPI 1971, Tab.3, Sp.6)
- 2: Nordbadische Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen (PHILIPPI 1971, Tab.3, Sp.12)
- 3: Mainzer Sand (KORNECK 1987, Tab.8)
- 4: Mainzer Sand (KORNECK 1987, Tab.9)
- 5: Halle und Leipzig (GUTTE & KLOTZ 1985, Tab.3)
- 6: Umgebung von Eberswalde/DDR (PASSARGE 1988, Tab.6)
- 7: Umgebung von Eberswalde/DDR (PASSARGE 1988, Tab.7)
- 8: Umgebung von Eberswalde/DDR (PASSARGE 1988, Tab.8)
- 9: Eisenbahnanlagen in Berlin (BRANDES, n.p.)
- 10: Eisenbahnanlagen in Osnabrück (HARD 1986, Tab.2, Nr.1-6)
- 11: Eisenbahnanlagen in Osnabrück (HARD 1986, Tab.2, Nr. 7-15)
- 12: Hafenanlagen in Braunschweig und Hildesheim (BRANDES n.p.)
- 13: Hauptgüterbahnhof Braunschweig (BRANDES n.p.)
- 14: Industrieflächen in Lübeck (DETTMAR 1986)

4.2. Einjährige Ruderalfluren mäßig trockener Standorte (Sisymbrietalia)

4.2.1. *Setario-Plantaginetum indicae* ((Phil. 1971) Pass. 1988)

Plantago indica-Bestände wurden im Verlaufe dieser Untersuchung nur im Braunschweiger Hafen gefunden. Sie wachsen dort auf verfestigten, jedoch durch gelegentliches Befahren schwach gestörten Sand- und Kohlengrusflächen, mit reduzierter Individuendichte auch auf Gleisschotter. Die in Tab. 6 zusammengestellten Aufnahmen können nur mit Vorbehalten um *Plantaginetum indicae* gestellt werden, da sie zahlreiche Trittpflanzen und Arten der Sandtrockenrasen enthalten.

Das *Plantaginetum indicae* hat in der Bundesrepublik zweifellos seinen Verbreitungsschwerpunkt in den Sandgebieten der nördlichen Oberrheinebene, von wo es auch erstmals beschrieben wurde (PHILIPPI 1971). Weitere Aufnahmen wurden von Bahnhöfen in Köln (BORNKAMM 1974), Karlsruhe (BRANDES 1983) und Düsseldorf (GÖDDE 1988) bekannt. Auf Bahnanlagen wurde es ebenso in Berlin (West) wie auch in der nördlichen DDR (PASSARGE 1988) angetroffen. Zur Unterscheidung vom kontinental verbreiteten *Plantaginetum indicae* Paun 1964 benannte PASSARGE (1988) die Gesellschaft in *Setario-Plantaginetum* um.

4.2.2. *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände

Artenarme *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände werden zunehmend häufiger auf Güterbahnhöfen und Häfen in Mitteleuropa angetroffen. In Tab. 7 sind Aufnahmen aus den Häfen Braunschweig und Hildesheim zusammengestellt. Die Bestände sind durch Vergesellschaftung von *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, *Amaranthus retroflexus*, *A. albus*, *Senecio viscosus* und *Setaria viridis* gekennzeichnet und für Verladegleise charakteristisch.

Salsola kali wird seit mindestens 1969 im Braunschweiger Hafen beobachtet. In jüngster Zeit dehnte sich die Sippe entlang von Eisenbahnstrecken in der DDR stark



Abb. 2: *Plantago indica*, Hafen Braunschweig 1988.



Abb. 3: *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, Hafen Braunschweig 1988.

aus (GUTTE & KLOTZ 1985, PASSARGE 1988), was sowohl mit Herbizidanwendung als auch mit Salztransporten in Verbindung gebracht wird. 1986/87 konnte der Verfasser auf fast allen Bahnhöfen zwischen Berlin und Magdeburg sowie zwischen Magdeburg und Leipzig größere *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Herden beobachten. 1987/88 wurden sie — erwartungsgemäß — auf den Bahnhöfen Helmstedt, Braunschweig und Peine gefunden. Seit mindestens 1983 sind auch in Osnabrück größere Vorkommen bekannt, so daß *Salsola kali* ssp. *ruthenica* nicht als gefährdete Sippe einzustufen ist. Eine mögliche Gefährdung (vgl. HAEUPLER, MONTAG, WÖLDECKE & GRAVE 1983) kann nur für die alteinheimische *Salsola kali* ssp. *kali* gelten.

Von PHILIPPI (1971) wurden *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände auf Flugsanden der nördlichen Oberrheinebene als eigene Assoziation beschrieben. Diesem Vorgehen schloß sich KORNECK (1987) an. Es erscheint jedoch nicht notwendig, die Bestände in Bahnhöfen und Häfen in den Rang einer Assoziation zu stellen (z.B. PASSARGE 1988), zumal *Salsola kali* in Nordwestdeutschland durchaus in verschiedenen Ruderalgesellschaften vorkommen kann (vgl. HARD 1986). Tab. 7 gibt eine Übersicht der bislang bekannten *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-dominierten Stellarietea-Bestände. Die Aufnahmen aus Nordwestdeutschland (Spalte 10-14) können mit der deduktiven Methode als Basalgesellschaft *Salsola kali* ssp. *ruthenica*-[Salsolion] klassifiziert werden. Von den südwestdeutschen bzw. sächsischen Ausbildungen unterscheiden sich die nordwestdeutschen deutlich durch die "Schotterpflanzen" *Senecio viscosus* und *Hypericum perforatum* sowie durch das Fehlen von *Diplotaxis tenuifolia* und *Medicago minima*.

4.2.3. Bromo-Corispermetum leptopteri Siss. 1950

In jüngster Zeit ist eine deutliche Ausbreitung von *Corispermum leptopterum* im nördlichen Mitteleuropa festzustellen (z.B. HÜLBUSCH 1977, KÖCK 1986 und 1988). Bevorzugte Wuchsplätze sind (Spül-)Sandflächen in Nähe der Seehäfen. Da *Corispermum leptopterum* außer in den Häfen Bremen und Hamburg z.B. auch im Hafengelände von Osnabrück gefunden wurde, ist mit dem Auftreten des Bromo-Corispermetum als dritter Salsolion-Gesellschaft in weiteren niedersächsischen Binnenhäfen zu rechnen.

HÜLBUSCH (1977) veröffentlichte aus Bremen Aufnahmen von der *Sisymbrium altissimum*-Subassoziation des Bromo-Corispermetum, die offensichtlich von relativ nährstoffreichen Standorten stammten. Daneben finden sich aber auch Bestände der folgenden Zusammensetzung:

Aufnahme 7:

Hafen Bremen, bewegter Sand. 6 m², D 55%. Oktober 1988:

3.2 *Corispermum leptopterum*, 1.1 *Bromus tectorum*, + *Chenopodium album*, + *Senecio viscosus*, + *Stellaria media*, + *Poa annua*, + *Oenothera biennis* juv. + ° *Senecio inaequidens* juv.

4.2.4. *Atriplex rosea*-Bestände

Auffällige, weißlich-hellgraugrüne Bestände der kontinental-mediterranen Rosen-Melde (*Atriplex rosea*) wurden 1988 auf Schottern im Bereich des Mindener Industriehafens sowie angrenzender Bahnflächen angetroffen. Wie ein Vergleich mit Aufnahmen aus dem östlichen Niedersachsen (BRANDES 1983) zeigt, handelt es sich hierbei nicht um eine regelmäßig wiederkehrende Artenkombination, sondern um unterschiedlich zusammengesetzte Dominanzbestände. Die in Tab. 8 zusammengestellten Bestände können als Basalgesellschaft *Atriplex rosea*-[Sisymbrietalia] klassifiziert werden.

4.2.5. *Amaranthus retroflexus*-Bestände

Für Ladegleise — insbesondere vor Getreidespeichern und Kraftfutterwerken — sind *Amaranthus retroflexus*-Bestände charakteristisch (BRANDES 1983, PASSARGE 1988).

Tab. 8: *Atriplex rosea*-Bestände.

Laufende Nummer der Aufnahme		8	9	10	11	12
Fläche (m ²)		2	15	20	10	20
Vegetationsbedeckung (%)		30	85	90	80	90
Artenzahl		7	11	8	9	11
Ch	<i>Atriplex rosea</i>	2.2	4.4	4.4	4.4	3.4
VC-OC	<i>Conyza canadensis</i>	+	2.3	2.2	2.2	2.2
	<i>Senecio vulgaris</i>	2.1	.	.	.	.
	<i>Geranium pusillum</i>	.	2.2	.	.	.
	<i>Digitaria ischaemum</i>	.	.	2.3	2.3	.
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	.	1.2	.
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	.	.	.	3.4
	<i>Hordeum murinum</i>	.	.	.	.	1.2
B	<i>Lolium perenne</i>	1.2	1.1	2.1	1.2	.
	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	+	+	.	+	+
	<i>Lepidium ruderales</i>	.	1.2	1.1	.	+
	<i>Senecio viscosus</i>	+	.	.	.	.
	<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	.
	<i>Poa annua</i>	.	1.2	.	.	.
	<i>Brassica spec.</i>	.	+	+	.	.
	<i>Trifolium hybridum</i>	.	+	.	.	.
	<i>Hypericum perforatum</i>	.	1.1	.	.	1.2
	<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+°	.	.	+
	<i>Epilobium adenocaulon</i>	.	.	+	.	2.3
	<i>Artemisia vulgaris</i> juv.	.	.	+	.	.
	<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	.
	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	.	.	.	+	.
	<i>Hordeum vulgare</i>	.	.	.	+	.
	<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	.	+°
	<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	1.2



Abb. 4: *Amaranthus albus*. Hafen Braunschweig 1988.

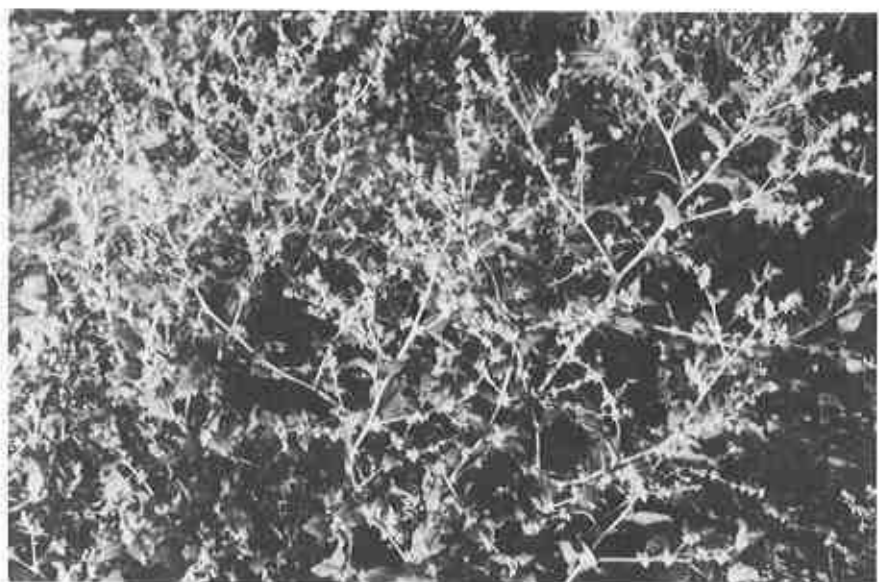


Abb. 5: *Atriplex rosea*. Industriehafen Minden 1988.

Aufnahme 13:

Hafen Rinteln, Ladegleis, 10 m², D 85%. September 1988:

4.4 *Amaranthus retroflexus*, 2.3 *Atriplex patula*, 1.2 *Setaria viridis*, 1.2 *Senecio vulgaris*, + *Sonchus oleraceus*;

1.2 *Brassica napus*, + *Triticum aestivum*;

2.3 *Poa compressa*, 1.2 *Hypericum perforatum*, 1.1 *Lolium perenne*, 1.1 *Taraxacum officinale*, + *Urtica dioica*, + *Dactylis glomerata*.

4.2.6. Weitere Sisymbrietalia-Gesellschaften

Das Atriplicetum acuminatae ist in Niedersachsen vor allem im Südosten und entlang der Weser verbreitet. Im Hafen von Rinteln fand sich der folgende Bestand auf austrocknendem Schlamm, der zur Subassoziation von *Atriplex hastata* (BRANDES 1982) gehört und bereits zum Chenopodion rubri vermittelt.

Aufnahme 14:

Hafen Rinteln, 8 m², D 90%. September 1988:

4.3 *Atriplex acuminata*, 3.2 *Chenopodium album*, + *Tripleurospermum inodorum*;

(D) 4.4 *Atriplex hastata*, 1.1 *Bidens tripartita*, 1.1 *Bidens frondosa*, + *Chenopodium rubrum*, + *Rumex crispus*.

Kleinflächig bildet auch *Mercurialis annua*, ein anspruchsvoller Neophyt, Dominanzbestände aus. Ob es sich hierbei um das Mercurialietum annuae Krusem. & Vlioger 1939 em. Th. Müller 1983 handelt, muß allerdings ebenso wie bei den Mercurialis-Beständen der Gärten offenbleiben.

Aufnahme 15:

Hafen Braunschweig, 2 m², D 95%. 24.7.1988:

4.4 *Mercurialis annua*, 2.3 *Urtica urens*, 1.2 *Bromus tectorum*, 1.1 *Chenopodium album*, + *Senecio viscosus*, (+) *Solanum nigrum*;

2.2. *Hordeum vulgare*, 1.2 *Secale cereale*;

1.2 *Agropyron repens*, + *Poa palustris*.

Die folgende Aufnahme soll die Vergesellschaftung des in Niedersachsen bislang noch sehr seltenen Argentinischen Nachtschattens (*Solanum nitidibaccatum*) belegen:

Aufnahme 16:

Hafen Braunschweig, Schutthaufen, 10 m², D 80%. September 1988:

1.1 *Solanum nitidibaccatum*, 2.2 *Solanum nigrum*, 1.1 *Senecio vulgaris*, + *Amaranthus retroflexus*, + *Senecio vernalis* (Rosetten), + *Sonchus asper*;

3.2 *Chenopodium rubrum*, 2.2 *Polygonum Polygonum aviculare*, 1.2 *Poa annua*, 1.2 *Brassica rapa*, 1.1 *Chenopodium glaucum*.

Von den in Niedersachsen ruderal auftretenden Rauken-Arten haben die Archäophyten *Sisymbrium officinale* und *Descurainia sophia* ihren Schwerpunkt auf bindigen Böden in alten Siedlungen bzw. in der Agrarlandschaft, der Neophyt *Sisymbrium altissimum* seinen jedoch auf sandigen Böden im Bereich der Verkehrsanlagen und Stadtränder. Das ebenfalls neophytische *Sisymbrium loeselii* besiedelt Industrie- und Verkehrsanlagen, wobei Sandböden gemieden werden. Insgesamt ist die Art wesentlich seltener als die vorgenannten; ihr Vorkommen ist weitgehend auf das östliche Niedersachsen begrenzt.



Abb. 6: *Amaranthus retroflexus*, Hafen Braunschweig 1988.



Abb. 7: *Senecio integridens*, Brinker Hafen (Hannover) 1988.

Aufnahme 17:

Weserhafen in Minden. Saumartig vor Artemisio-Tanacetetum, 7 m², D 100%. September 1988:

4.3 *Sisymbrium loeselii*; 2.3 *Tripleurospermum inodorum*, + .2 *Bromus tectorum*, 2.2 *Atriplex patula*, + *Sonchus oleraceus*, + *Chenopodium album*;
2.2 *Artemisia vulgaris*, 2.2 *Lepidium ruderales*, 1.1 *Lolium perenne*, 1.1 *Plantago major*, 2.2 *Polygonum aviculare*, 1.2 *Poa palustris*.

Auf nährstoffarmen und zumindest oberflächlich rasch austrocknenden Substraten wie Kohlengrus oder Schotter wachsen häufig *Bromus tectorum*-*Bromus sterilis*-Bestände:

Aufnahme 18:

Hafen Peine. Verladegleis, auf Kohlengrus. 1,4 m × 12 m, D 65%. 21.5.1988:

3.3 *Bromus tectorum*, 3.3 *Bromus sterilis*;
1.2 *Arenaria serpyllifolia* agg., 1.2 *Poa annua* (vertrocknet), + *Cerastium semidecandrum*, + *Potentilla argentea*, + *Artemisia vulgaris* juv., r *Verbascum thapsus* juv.

Stärkere Hebizidanwendung führt zu artenarmen Beständen etwa der folgenden Zusammensetzung, die sich — bei ausbleibender Störung — über *Calamagrostis epigejos*-Herden schließlich zu *Betula pendula*-“Wäldchen” entwickeln:

Aufnahme 19:

Hafen Peine. Gleisschotter, 20 m², D 60%. 21.5.1988:

3.2 *Arenaria serpyllifolia* agg. (z.T. vertrocknet), 2.2 *Senecio vernalis*, 1.2 *Veronica arvensis*, 1.2 *Potentilla argentea*, 1.2 *Hypericum perforatum*, 1.2 *Verbascum thapsus*, 1.2 *Calamagrostis epigejos*, + .2 *Linaria vulgaris*, r° *Galium aparine*; 2.3 Musci.

4.3. Schlammuferfluren (*Bidentetea*)

Für salzhaltige “Böden” charakteristisch sind *Puccinellia distans*- und/oder *Atriplex hastata*-Bestände.

Aufnahme 20:

Hafen Misburg. 30 m², D 90%. September 1988:

4.4 *Atriplex hastata*, 2.3 *Puccinellia distans*;
2.2 *Chenopodium album*, 1.1 *Sonchus oleraceus*, 1.1 *Artemisia vulgaris* juv., + *Sonchus arvensis*, + *Senecio vulgaris*.

In der Umgebung von Kunstdüngerlagerplätzen findet man auch auf Schottern und Kohlenstaub Bestände des *Chenopodietum rubri* Timar 1947, die sowohl standörtlich als auch bezüglich der Artenzusammensetzung zu den *Sisymbrietalia* vermitteln und zur Subassoziation von *Senecio viscosus* Tx. 1979 gehören (vgl. Tab. 9).

4.4. Trittgemeinschaften (*Polygono-Poetea annuae*)

Infolge der relativ geringen und wohl auch ungleichmäßigen Trittbelastungen beobachtet man gut ausgebildete Trittgemeinschaften in den niedersächsischen Binnenhäfen nur selten. Während *Plantago major*, *Poa annua* und *Polygonum aviculare* agg. in jedem Hafen vorkommen, erreichen *Lepidium ruderales*, *Matricaria discoidea* und *Sagina procumbens* nur mittlere Frequenz, während *Eragrostis minor*

Tab. 9: *Chenopodietum rubri* Subass. von *Senecio viscosus* Tx. 1979.

Laufende Nummer der Aufnahme	21	22	23	24
Fläche (m ²)	20	5	10	15
Vegetationsbedeckung (%)	30	60	50	98
Artenzahl	5	5	5	12
<hr/>				
AC <i>Chenopodium rubrum</i>	1.1	3.2	1.2	1.2
<i>Chenopodium glaucum</i>	.	2.1	3.4	3.4
d <i>Senecio viscosus</i>	3.3	.	+	3.3
B <i>Polygonum aviculare</i> agg.	2.3	3.2	+	2.2
<i>Poa annua</i>	+	1.2	.	1.2
<i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i>	r	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	r	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	+	.
<i>Lepidium ruderales</i>	.	.	.	1.2
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	1.2
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	+
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	.	+
<i>Avena</i> cf. <i>sativa</i>	.	.	.	+
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	+
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	+

schon zu den seltenen Arten gehört. Von der *Eragrostis minor*-Subassoziation des *Polygonetum calcati* Lohm. 1975 sei deshalb eine Aufnahme mitgeteilt:

Aufnahme 25:

Hafen Braunschweig. Basaltplaster mit Staubauflage. 8 m², D 15%. 17.7.1988:

2.1 *Eragrostis minor*, 2.1 *Polygonum calcatum*, + *Poa annua*.

Auf betretenen Sand- bzw. Kohlengrusflächen findet sich mitunter *Herniaria glabra* oder die in Niedersachsen seltene *Herniaria hirsuta* (Brinker Hafen in Hannover).

4.5. Mehrjährige Staudenfluren mäßig trockener Böden (Dauco-Melilotion)

Im Hafen Salzgitter-Beddingen fallen großflächige Dauco-Melilotion-Bestände mit *Centaurea stoebe* auf, die nach den bisherigen Beobachtungen für Verladeplätze in kontinental getönten Gebieten charakteristisch sind.

Aufnahme 26:

Hafen Salzgitter-Beddingen. Böschung 0-20°W. 50 m², D 90%. September 1988:

2.3 *Centaurea stoebe*, 2.2 *Picris hieracioides*, 2.2 *Reseda lutea*, 1.2 *Artemisia absinthium*, 1.2 *Tanacetum vulgare*, 1.1 *Echium vulgare*, 1.1 *Reseda luteola*, + *Daucus carota*;

2.2 *Linaria vulgaris*, 1.1 *Artemisia vulgaris*, 3.3 *Calamagrostis epigejos*, 3.3 *Arrhenatherum elatius*, 2.3 *Equisetum arvense*, 2.2 *Galium mollugo*, 1.2 *Hypericum perforatum*, + *Vicia angustifolia*, + *Trifolium campestre*, + *Dactylis glomerata*, + ° *Conyza canadensis*, r *Tripleurospermum inodorum*.

Auf dem Braunschweiger Hafengelände haben sich auf ehemaligen Spargeläckern inselartig große *Euphorbia esula* agg.-*Rumex thyrsoiflorus*-Bestände etablieren können.

Aufnahme 27:

Hafen Braunschweig. 100 m², D 90%. September 1988:

2.2 *Rumex thyrsiflorus*, 2.2 *Euphorbia esula* (agg.), 2.2 *Oenothera biennis*, 2.2 *Echium vulgare*, 1.2 *Berteroa incana*, 1.2 *Cardus nutans*, 1.2 *Silene alba*, 1.2 *Linaria vulgaris*, 1.2 *Tanacetum vulgare*, 1.1 *Artemisia vulgaris*;

3.3 *Arrhenatherum elatius*, 2.2 *Calamagrostis epigejos*, 1.2 *Convolvulus arvensis*, 1.1 *Asparagus officinalis*, 1.1 *Dactylis glomerata*, + *Cirsium arvense*.

An Störungsstellen innerhalb dieser Bestände entwickeln sich *Berteroa incana*, *Oenothera biennis*, *Rumex thyrsiflorus*, *Senecio viscosus* und *Solanum nigrum*.

Der aus Südafrika stammende Neophyt *Senecio inaequidens* zeigt in Nordwestdeutschland bislang zwei Häufungspunkte (Bremen und Hannover). Während er in Bremen auf Hafen- und Verkehrsgelände bereits seit Jahren sehr häufig ist (vgl. z.B. HÜLBUSCH & KUHBIER 1979), scheinen seine Vorkommen in Hannover bislang mehr punktuell zu sein. Immerhin konnte 1988 sowohl am Brinker als auch am Nordhafen eine Ausdehnung von den Häfen entlang der Straßen festgestellt werden. Die meisten *Senecio inaequidens*-Bestände lassen sich dem Dauco-Melilotion zuordnen.

Aufnahme 28:

Brinker Hafen in Hannover. Entlang eines Zaunes, 15 m², D 100%. 21.8.1988:

4.4 *Senecio inaequidens*, 2.2 *Reseda lutea*, 1.2 *Daucus carota*, + *Silene alba*, + *Tanacetum vulgare*, + *Echium vulgare*, + *Linaria vulgaris*;

2.2 *Artemisia vulgaris*, 2.2 *Solidago canadensis*, 1.2 *Cirsium arvense*, + ?2 *Urtica dioica*, + ° *Solidago gigantea*;

2.2 *Bromus tectorum*, 1.2 *Bromus sterilis*, 1.2 *Poa palustris*, 1.2 *Calamagrostis epigejos*, + .2 *Trifolium repens*, + *Conyza canadensis*, + *Taraxacum officinale*, + *Sambucus nigra* juv., + ° *Heacleum sphondylium*.

Auf basenreichem Splitt kann sich das Dauco-Picridetum Görs 1966 entwickeln:

Aufnahme 29:

Hafen Salzgitter-Beddingen. 20 m², D 95%. 25.9.1988:

4.4 *Picris hieracioides*, 2.2 *Daucus carota*, 2.2 *Tanacetum vulgare*, + *Oenothera biennis* agg.;

1.2 *Urtica dioica*, 1.1 *Carduus crispus*, 1.1 *Cirsium arvense*, + *Cirsium vulgare*;

2.2 *Sisymbrium loeselii*, 2.2 *Dactylis glomerata*, 2.2 *Arrhenatherum elatius*, 2.2 *Ranunculus repens*, 1.2 *Agrostis stolonifera* agg., 1.2 *Poa compressa*, 1.1 *Achillea millefolium* agg., 1.1 *Rumex crispus*, + *Equisetum arvense*, 1.3 *Bryum argenteum*.

4.6. Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea)

Auf sandigen Brachflächen der Häfen können sich unterschiedliche Typen von Sandmagerrasen entwickeln. So führte die Sukzession auf ehemaligen Sandäckern im Bereich des Braunschweiger Hafens zur Silbergrasflur (*Corynephorum canescens*). Entsprechendes gilt sogar für sandüberwehten Kohlengrus. An stärker gestörten Stellen geht die Entwicklung kaum über Ephemererasen hinaus:

Aufnahme 30:

Hafengebiet in Braunschweig, Sandstreifen neben dem Schotterbett eines Anschlußgleises. 4 m × 0,2 m, D 20%. 2.5.1987:

1.1 *Vicia lathyroides*, 2.1 *Cerastium semidecandrum*, 2.1 *Corynephorus canescens*, + *Erophila verna*, + *Myosotis stricta*, + *Arenaria serpyllifolia* agg., r *Erodium cicutarium*;

1.1 *Viola arvensis*, + *Conyza canadensis*, + *Senecio vernalis*, + *Agrostis tenuis*, + *Rumex thyrsoflorus* juv., r *Vicia tetrasperma*, r *Papaver dubium*.

Das Filagini-Vulpietum Oberd. 1938 ist trotz der gelegentlichen Vorkommen von *Vulpia myuros* selten:

Aufnahme 31:

Hafen Braunschweig. 10 m², D 70%. Juli 1987:

3.4. *Vulpia myuros*, 1.3 *Corynephorus canescens*, 1.2 *Rumex acetosella*, + *Trifolium arvense*;

2.3 *Bromus tectorum*, 1.2 *Festuca ovina* agg., 1.1 *Plantago indica*, + .2 *Agrostis tenuis*, + ° *Oenothera biennis* agg., + *Plantago lanceolata*, + *Dactylis glomerata*, r *Tripleurospermum inodorum*, 2.3 Musci.

Auf Güterbahnhöfen besiedelt *Vulpia myuros* häufiger ausgewaschene Pflasterritzen der Ladestraßen, wobei diese Bestände jedoch nicht zum Filagini-Vulpietum gehören (vgl. BRANDES 1983).

4.7. Ruderale Gehölzbestände

An Böschungen, vor Zäunen und Gebäuden können sich — meist nur kleinflächig — ruderale Gebüsche entwickeln, in denen häufiger Neophyten dominieren. Bei *Rubus armeniacus* und *Lycium barbarum* dürfte es sich um Kulturrelikte handeln, die aber in der Lage sind, größere zusammenhängende Flächen zu erobern.

Aufnahme 32:

Hannover: Lindener Hafen. 100 m², D 100%. 18.9.1988:

Strauchschicht: 4.3 *Rubus armeniacus*, 2.2 *Calystegia sepium*, 2.1 *Solanum dulcamara*, 1.2 *Rosa canina*, + *Ligustrum vulgare*;

Krautschicht: 4.4 *Urtica dioica*, 1.2 *Solidago gigantea*, 1.2 *Epilobium angustifolium*, 1.1 *Artemisia vulgaris*, 1.1 *Cirsium arvense*, + *Heracleum sphondylium*.

Aufnahme 33:

Hafen Hameln. 50 m², D 100%. 1.10.1988:

Strauchschicht: 5.5 *Lycium barbarum*, 1.1 *Rosa canina*;

Krautschicht: 2.2 *Rubus caesius*, 2.2 *Bromus sterilis*, 1.2 *Urtica dioica*, 1.2 *Arrhenatherum elatius*, 1.1 *Asparagus officinalis*, 1.1 *Artemisia vulgaris*, + *Calystegia sepium*.

Gehölzaufwuchs (mit *Betula pendula*, *Robinia pseudacacia*, *Prunus serotina* und *Colutea arborescens*) erfolgt auf den Sandbrachen des Braunschweiger Hafengebietes nur punktuell. Auf Dauerbeobachtungsflächen konnten sich innerhalb von 10 Jahren keine Gehölze etablieren. Als Ursachen kommen hierfür neben der geringen Wasserhaltefähigkeit des Bodens vor allem Fraßschäden durch Wildkaninchen in Betracht. Bandförmige Gehölzbestände entlang von ungenutzten Gebäuden stellen das vorläufige Endstadium der Sukzession dar.

Aufnahme 34:

Hafen Peine, Baumbestand an der Westseite eines Schuppens, 3 m × 10 m, D 90%. 23.5.1988:

Baumschicht: 2.1 *Acer pseudoplatanus*;

höhere Strauchschicht: 2.1 *Betula pendula*, 1.1 *Fraxinus excelsior*;

niedrigere Strauchschicht: 2.2 *Sambucus nigra*, 1.1 *Rosa canina*, + *Rubus fruticosus* agg.;

Krautschicht: 3.3 *Calamagrostis epigejos*, 3.3 *Poa pratensis*, 2.3 *Solidago canadensis*, 2.3 *Urtica dioica*, 1.2 *Fraxinus excelsior* juv., 1.2 *Poa trivialis*, 1.2 *Ranunculus repens*, 1.2 *Hypericum perforatum*, 1.1 *Dactylis glomerata*, + ° *Tanacetum vulgare*, + *Daucus carota*, + *Bromus sterilis*, + *Betula pendula* juv., + *Taraxacum officinale* agg., r *Artemisia absinthium*.

5. Diskussion

5.1. Zusammenhänge zwischen Größe bzw. Struktur der Häfen und ihrer Flora

Einfache Zusammenhänge zwischen Größe des Hafens und der Artenzahl bestehen nach dem vorliegenden Material nicht. Eine reich entwickelte Hafенflora hängt vor allem von der Art und Herkunft der umgeschlagenen Güter, aber auch von der Größe unversiegelter Flächen ab. Häfen, in denen Getreide, Ölsaaten und Futtermittel umgeschlagen werden, haben naturgemäß eine reichere Adventivflora als solche, in denen vorwiegend Metalle, Kohle und Kraftstoffe verladen werden. So weisen die ähnlich strukturierten Häfen Osnabrück, Hildesheim und Hannover-Linden auch die meisten mit Braunschweig gemeinsamen Arten auf (Abb. 3). Sehr deutlich waren entsprechende Unterschiede auch an den benachbarten Häfen Neuß und Duisburg festzustellen (STIEGLITZ 1980 und 1981): Der große Artenreichtum des Neusser Hafens, erklärt sich eben aus der Art der Frachtgüter (Futtermittel, Ölfrüchte und Getreide), während die im "größten Binnenhafen Europas" (Duisburg) umgeschlagenen Güter (Erze, Kohle, Stahl usw.) natürlich kaum als Diasporenquellen in Betracht kommen.

Der Besatz an adventiven Sippen ist zwischen den Lageleisen, vor den Getreidespeichern und im Umkreis der Kraftfutterwerke und Ölmühlen am größten. Eine wichtige Rolle als Einschleppungsquelle spielen Soja-Importe aus den USA. Da in zunehmendem Maße jedoch nur noch Sojaschrot bezogen wird, dürfte langfristig mit einem Rückgang an nordamerikanischen Fremdpflanzen zu rechnen sein.

Schließlich spielt auch die Gestaltung der Ufer eine wichtige Rolle für die Artenzahl der spontanen Flora: Abgeböschte Ufer ermöglichen einen ungleich reicheren Pflanzenwuchs als Kaimauern oder gar Spundwände.

5.2. Zeitliche Veränderungen der Hafенflora

Der am längsten untersuchte Binnenhafen Niedersachsens ist der Osnabrücker Hafen. Er muß sehr rasch von adventiven Pflanzenarten besiedelt worden sein, denn bereits 1929 konnte PREUSS die zahlreichen Funde in einer umfangreichen Arbeit mitteilen. Von 1981 bis 1987 wurde der Hafen von U. RAABE (Borgholzhausen) regelmäßig aufgesucht, so daß eine Bilanzierung gewagt werden kann.

Nach den vorliegenden Unterlagen wurden insgesamt 363 Sippen im weiteren (!) Hafengelände von Osnabrück nachgewiesen. Davon konnten 1988 245 Pflanzensippen (= 67,5%) bestätigt werden. Insgesamt ist der Reichtum an adventiven Arten deutlich zurückgegangen. Unter den 88 nur bei PREUSS (1929) genannten Arten waren zahlreiche Getreideunkräuter (sub-)mediterrän(-kontinentaler) Verbreitung, wie z.B.:

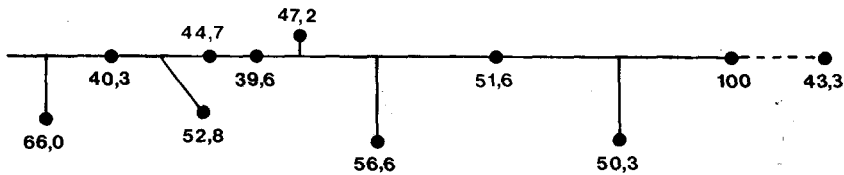


Abb. 8: Prozentuale Ähnlichkeit der Hafenfloren entlang des Mittellandkanals. Es wird jeweils angegeben, wieviel Prozent der im Hafen Braunschweig vorkommenden Arten in den anderen Häfen gefunden wurden.

Von W nach E werden die folgenden Häfen berücksichtigt: Osnabrück, Minden, Hannover-Linden, Nordhafen (Hannover), Brinker Hafen (Hannover), Misburg, Hildesheim, Peine, Salzgitter, Braunschweig, Westhafen (Berlin).

Adonis aestivalis, Anagallis foemina, Anthemis austriaca, Anthemis ruthenica, Bifora radians, Camelina pilosa, Caucalis latifolia, Caucalis platycarpa, Chrysanthemum segetum, Conringia orientalis, Lathyrus aphaca und *Neslia paniculata*.

Eine Reihe dieser Sippen steht heute nicht nur in Niedersachsen auf der "Roten Liste". Bemerkenswert ist die Stabilität einer Population von *Sisymbrium irio*, die seit 1981 im Osnabrücker Hafen beobachtet wird.

Im Braunschweiger Hafen werden seit 1969 jährlich die folgenden Sippen beobachtet:

Amaranthus retroflexus, Bromus tectorum, Conyza canadensis, Eragrostis minor, Salsola kali ssp. ruthenica, Sisymbrium altissimum,

so daß an ihrer Einbürgerung keine Zweifel bestehen. Dagegen konnten sich *Ambrosia artemisiifolia, Bromus japonicus, Rapistrum rugosum* und *Rumex tri-angulivalvis* nicht dauerhaft ansiedeln. Zu den wenigen Neankömmlingen der letzten Jahre gehören *Abutilon theophrasti, Amaranthus albus, Plantago indica* und *Solanum nitidibaccatum*.

Den "jungen" und zugleich kleinen Häfen am Elbe-Seitenkanal fehlen selbst so charakteristische Arten wie *Amaranthus retroflexus, Bromus sterilis* oder *Hordeum murinum*. Ihre insgesamt niedrige Artenzahl ist sicherlich aber auch eine Folge der geringen Nutzung und der isolierten Lage dieser Häfen. Interessanterweise zeigte auch der Nürnberger Hafen 8 Jahre nach seiner Eröffnung kaum "hafenspezifische" Besonderheiten (SAUERWEIN 1981).

Generell dürfte der Artenreichtum der Häfen infolge geänderter Verpackungs- bzw. Transporttechniken eher zurückgehen als ansteigen. Ein drastischer Rückgang ist immer dann zu verzeichnen, wenn Lagerflächen versiegelt bzw. überbaut werden (vgl. auch RUNGE 1972a).

5.3. Sind die Binnenhäfen Ausbreitungszentren von Adventivpflanzen oder sind sie "nur" isolierte Habitatinseln?

Die Wanderung der Pflanzensippen von Hafen zu Hafen erfolgt sprunghaft, mit dem Transportmittel Schiff. Lediglich von *Angelica archangelica* und *Bidens frondosa* sind bislang Wanderungen entlang der Ufer des Mittellandkanals bekannt. Die vernetzende Funktion der Schifffahrtskanäle für die Pflanzenwelt muß daher vorerst als gering eingestuft werden. Eingehende Untersuchungen über die Ufer- und Böschungsfloora der Schifffahrtskanäle sind für die kommenden Vegetationsperioden geplant.

Die meisten der in Häfen eingeschleppten Adventiven vermögen keine beständigen Populationen aufzubauen. Dies gelingt \pm trivialen Ruderalpflanzen und einer Reihe sehr häufiger Grünlandarten. Auf Schottern, Sandflächen und anderen konkurrenzarmen Sonderstandorten können sich für Verladeplätze charakteristische Sippen etablieren (s.u.), vor Getreidespeichern, Ölmühlen und Kraftfutterwerken bilden Getreidearten, Ölfrüchte und deren Begleiter unbeständige Populationen, die auf steten Samennachschub angewiesen sind.

Ebenso wie andere Verladeplätze sind die Binnenhäfen natürlich in dem Sinne Ausbreitungszentren, daß Diasporen unbeabsichtigt mit den transportierten Gütern verbreitet werden. Quantitative Angaben hierüber dürften jedoch kaum möglich sein. Eine aktive Ausbreitung eingeschleppter Sippen wurde nur selten beobachtet, so wandern z.B. *Senecio inaequidens* und *Sisymbrium loeselii* von einigen Binnenhäfen Niedersachsens ausgehend entlang von Straßen und Eisenbahnlinien.

Nach dem bisherigen Kenntnisstand sind die niedersächsischen Binnenhäfen damit eher als isolierte Habitatinseln zu betrachten, während z.B. in der ČSSR der Binnenschifffahrt eine wichtige Rolle bei der Einwanderung von Adventivpflanzen zukommt (JEHLÍK & HEJNÝ 1974).

5.4. Vergleich mit anderen Verkehrsanlagen

Flora und Vegetation der Verkehrsanlagen sind in Mitteleuropa so weit untersucht, daß nun Vergleich zwischen ihnen möglich ist.

Die Flughäfen weisen keinerlei spezifische Ruderalflora auf, da entsprechende Diasporenquellen fehlen, da sowohl auf den Rollbahnen als auch in den Scherrasen keine Adventivpflanzen aufkommen können.

Auch die Autobahnen und Straßen besitzen keine "eigene" Ruderalflora. An frisch geschütteten Banketten und Böschungen entwickeln sich je nach Herkunft und Diasporengelalt des Bodens mehr oder minder interessante Unkrautfluren. Da die Bankette und Böschungen jedoch regelmäßig gemäht werden, entwickeln sich auf ihnen rasch Arrhenatheretalia-Gesellschaften (z.B. BRANDES 1988). Konkurrenzarme und/oder wenig mähfeste Arten haben nun keine Chance mehr. Lediglich in der schmalen "Kampfzone" zwischen Fahrbahnrand und straßenbegleitendem Rasen können sich noch kurzlebige Arten etablieren. In dieser Zone dehnen sich in-

folge des Streusalzgebrauches einige Halophyten aus. Unter ihnen ist *Puccinellia distans* die häufigste Art; sie findet sich überall, wo Salz oder Kunstdünger gelagert oder verladen wird. Gebietsweise wird das aus Kanada stammende *Hordeum jubatum* von Autobahnrandern gemeldet, aus Hessen auch *Spergularia salina*, aus Niedersachsen neuerdings *Cochlearia danica*. Charakteristisch für die Mittelstreifen von Autobahnen in den sommerwarmen Trockengebieten der Bundesrepublik sind *Atriplex acuminata* oder gar die seltene *Atriplex heterosperma*.

Eine spezifische Ruderal- oder Adventivflora wird man auch auf den Rastplätzen der Autobahnen vergeblich suchen. Einerseits fehlt eine ausreichende Diasporenzufuhr, andererseits sind Versiegelungsgrad des Bodens und Pflegeintensität der Anlagen zu hoch, um die Ausbildung einer spezifischen Ruderalflora zu ermöglichen.

Für Häfen und Güterbahnhöfe sind in Niedersachsen die folgenden Sippen charakteristisch:

Amaranthus albus, *Amaranthus retroflexus*, *Atriplex rosea*, *Centaurea stoebe*, *Diplotaxis muralis**, *Diplotaxis tenuifolia*, *Eragrostis minor* (v.a. für Bahnhöfe), *Plantago indica*, *Potentilla intermedia*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica**, *Senecio inaequidens*, *Sisymbrium loeselli**, *Tragopogon dubius*.

Mit hoher Stetigkeit und meist auch mit großer Individuenzahl treten die folgenden Arten auf, die allerdings auch außerhalb von Verladeplätzen häufig sind:

Arenaria serpyllifolia agg., *Bromus tectorum*, *Calamagrostis epigejos*, *Echium vulgare* (v.a. Bahnhöfe), *Hypericum perforatum*, *Oenothera biennis* agg., *Poa compressa*, *Reseda lutea*, *Reseda luteola*, *Senecio viscosus*, *Solidago canadensis*, *Tanacetum vulgare*.

Häfen weisen ebenso wie Güterbahnhöfe charakteristische Sonderstandorte wie Gleisanlagen, Ladestraßen u.ä. auf. Von den Bahnhöfen unterscheiden sich die Binnenhäfen durch einen insgesamt geringeren Störungsgrad der Vegetation, durch größere Brachflächen, durch das Vorhandensein von Ufern bzw. Kaimauern, oft auch durch einschlägige Industrien (Kraftfutterwerke, Ölmühlen). Dies alles wirkt sich entsprechend auf Flora und Vegetation aus, so ist die Artenzahl in den Häfen i.a. größer. Ebenso ist die Anzahl hochfrequenter Arten wesentlich größer: Während auf 54 Bahnhöfen Niedersachsens nur 25 Arten eine Frequenz von mehr als 60% erreichten (BRANDES 1983), finden sich immerhin 72 Arten in mindestens 7 der 10 untersuchten Mittellandkanalhäfen.

Daß der Artenreichtum der Binnenhäfen lediglich von der Art der umgeschlagenen Güter und von den größeren Brachflächen nicht aber von schiffahrtsspezifischen Faktoren abhängt, zeigte sich an der reichen Adventivflora des Leipziger "Hafens" (STRICKER 1962), der nie einen Anschluß an das Wasserstraßennetz bekam, auf dessen unfertigem Gelände wohl aber osteuropäisches Getreide umgeschlagen bzw. gelagert wurde.

*Auch auf Industrieflächen in Südostniedersachsen.

Für Binnenhäfen charakteristische Arten (in dem Sinne, daß sie nur dort vorkämen) sind nicht bekannt. Wahrscheinlich ist für Vertreter fremder Floren jedoch ein abgestuftes Vorkommen Seehäfen-Binnenhäfen-Güterbahnhöfe festzustellen; wobei aber einschlägige Untersuchungen der Seehäfen noch ausstehen bzw. noch nicht publiziert wurden. So fehlen den Güterbahnhöfen z.B. noch *Rumex triangulivalvis*, *Sisymbrium orientale* oder *Solanum nitidibaccatum*. Von den Güterbahnhöfen unterscheidet sich die Flora der Binnenhäfen schließlich auch durch die Häufigkeit einiger Feuchtezeiger wie *Angelica archangelica*, *Calystegia sepium*, *Chenopodium rubrum* und *Epilobium hirsutum*.

6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Flora und Vegetation niedersächsischer Binnenhäfen untersucht. In 10 Häfen wurden 1988 insgesamt 364 Gefäßpflanzensippen angetroffen. die Häufigkeitsverteilung der Arten wird diskutiert. Die Vegetation der Häfen wird insbesondere von Pflanzengesellschaften der Ordnung Sisymbrietalia und des Verbandes Dauco-Melilotion geprägt. U.a. werden folgende Pflanzengesellschaften mit pflanzensoziologischen Aufnahmen belegt:

Setario-Plantaginetum indicae,
Salsola kali ssp. ruthenica-Bestände,
Bromo-Corispermetum leptopteri,
Atriplex rosea-Bestände,
Amaranthus retroflexus-Bestände,
Atriplicetum acuminatae,
Sisymbrietum loeselii,
Senecio inaequidens-Bestände,
Centaurea stoebe-Bestände,
Filagini-Vulpietum,
Calystegio-Archangelicetum litoralis.

Zwischen der Größe eines Hafens und seiner Artenzahl besteht kein direkter Zusammenhang. Eine artenreiche Adventivflora ist vor allem vom Umschlag landwirtschaftlicher Produkte wie Getreide, Futtermittel und Ölsaaten abhängig. Die Fremdfloren der Häfen ist im Vergleich zu früheren Zeiten weniger entwickelt; durch Änderungen in der Verpackungs- und Transporttechnik wird sie vermutlich weiter zurückgehen. Nach den vorliegenden Ergebnissen spielen die niedersächsischen Binnenhäfen nur eine geringe Rolle bei der Ausbreitung fremder Pflanzensippen.

Abschließend wird die spontane Flora der verschiedenen Verkehrsanlagen vergleichend diskutiert, wobei sich Gemeinsamkeiten zwischen Häfen und Güterbahnhöfen ergeben.

Im Anhang wird eine Liste aller bislang in niedersächsischen Binnenhäfen gefundenen Arten veröffentlicht.

7. Literatur

- BERNHARDT, K.-G. & HANDKE, P. (1988): Zur Vegetationsdynamik von Schlickflächen in der Umgebung von Bremen. - *Tuexenia*, **8**: 239-246.
- BONTE, L. (1930): Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. - *Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande u. Westfalens*, **86**: 141-255.
- BORNKAMM, R. (1974): Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. 1. Die Pflanzengesellschaften. - *Decheniana*, **94**: 107-142.
- BRANDES, D. (1982): Das *Atriplicetum nitentis* Knapp 1945 in Mitteleuropa insbesondere in Südost-Niedersachsen. - *Doc. Phytosoc.*, **N.S. 6**: 131-153.

- BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. - *Phytocoenologia*, **11**: 31-115.
- BRANDES, D. (1988): Die Vegetation gemähter Straßenränder im östlichen Niedersachsen. - *Tuexenia*, **8**: 181-194.
- DETTMAR, J. (1986): Spontane Vegetation auf Industrieflächen in Lübeck. - *Kieler Notizen Pflanzenkd. in Schleswig-Holstein*, **18**: 113-148.
- DIERSCHKE, H., JECKEL, G. & BRANDES, D. (1977): Das *Calystegio-Archangelicetum litoralis* Pass. (1957) 1959 in Nordwestdeutschland. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F.* **19/20**: 115-124.
- FRANZIUS, O., BUCHHOLZ, W. & HEINZE (1930): Die Wasserwege Niedersachsens. - *Veröff. Wirtschaftswiss. Ges. z. Studium Niedersachsens, R. B, H.* **8**: 139 S.
- GARVE, E. (1986): Stand des niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms und Bericht von den Geländetreffen 1985. - *Gött. Florist. Rundbr.*, **20**: 54-71.
- GARVE, E. (1987): Stand des niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms und Bericht von den Geländetreffen 1986. - *Flor. Rundbr.*, **21**: 55-68.
- GÖDDE, M. (1988): Die annuellen Ruderalpflanzen-Gesellschaften der Ordnung *Sisymbrietalia* (Chenopodietea) in den Städten Düsseldorf, Essen und Münster. - *Decheniana*, **141**: 22-41.
- GUTTE, P. & KLOTZ, S. (1985): Zur Soziologie einiger urbaner Neophyten. - *Hercynia, N.F.* **22**: 25-36.
- HAEUPLER, H., MONTAG, A., WÖLDECKE, K. & GARVE, E. (1983): Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsens und Bremen. 3. Fassg. v. 1.10.1983. - Hannover. 34 S.
- HAMANN, M. & KOSLOWSKI, J. (1988): Zur Einbürgerung bemerkenswerter Adventivpflanzen auf einem Gelsenkirchener Hafengelände. - *Florist. Rundbr.*, **21**: 101-103.
- HARD, G. (1986): Vier Seltenheiten in der Osnabrücker Stadtfloora: *Atriplex nitens*, *Salsola ruthenica*, *Parietaria officinalis*, *Eragrostis tef*. - *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.*, **12**: 167-194.
- HEINE, H.-H. (1952): Beiträge zur Kenntnis der Ruderal- und Adventivflora von Mannheim, Ludwigshafen und Umgebung. - *Jber. Ver. f. Naturkde. Mannheim*, **117/118**: 85-132.
- HÜLBUSCH, K.H. (1977): *Corispermum leptopterum* in Bremen. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., N.F.* **19/20**: 73-82.
- HÜLBUSCH, K.H. & KUHBIER, H. (1979): Zur Soziologie von *Senecio inaequidens* DC. - *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen*, **39**: 47-54.
- HUPKE, H. (1933): Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schuttplätze. - *Wiss. Mitt. Ver. f. Natur- u. Heimatkde.*, **1**(3): 71-89.
- JEHLIK, V. (1981): Beitrag zur synanthropen (besonders Adventiv-)Flora des Hamburger Hafens. - *Tuexenia*, **1**: 81-97.
- JEHLIK, V. (1984): Vergleich der Adventivflora und der synanthropen Vegetation der Flußhäfen am Moldau-Elbe- und Donau-Wasserweg in der Tschechoslowakei. - *Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov., Ser. A, Suppl.* **1**: 89-95.
- JEHLIK, V. & HEJNÝ, S. (1974): Main migration routes of adventitious plants in Czechoslovakia. - *Folia Geobot. Phytotax.*, **9**: 241-248.
- KLOTZ, S. (1984): Bemerkenswerte Ruderal- und Adventivarten des Binnenhafens Halle-Trotha. - *Mitt. florist. Kart. (Halle)*, **10**: 73-75.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. - *Schriftenr. f. Vegetationskde.*, **7**: 196 S.
- KÖCK, U.-V. (1986): Verbreitung, Ausbreitungsgeschichte, Soziologie und Ökologie von *Corispermum leptopterum* (ASCHERS.) ILJIN in der DDR. 1. Verbreitung und Ausbreitungsgeschichte. - *Gleditschia*, **14**: 305-325.
- KÖCK, U.-V. (1988): Verbreitung, Ausbreitungsgeschichte, Soziologie und Ökologie von *Corispermum leptopterum* (ASCHERS.) ILJIN in der DDR. 2. Soziologie, Syndynamik, Synökologie. - *Gleditschia*, **16**: 33-48.

- KORNECK, D. (1987): Pflanzengesellschaften des Mainzer-Sand-Gebietes. - Mainzer Naturwiss. Arch., **25**: 135-200.
- LOHMEYER, W. (1975): Über flußbegleitende nitrophile Hochstaudenfluren am Mittel- und Niederrhein. - Schriftenr. Vegetationskde., **8**: 79-98.
- LUDWIG, W. (1957): Über einige Funde am Frankfurter Osthafen 1938-43. - Hess. Florist. Briefe, **6** (Brief 61): 3.
- MANG, F.W.C. (1984): Besiedlung belasteter Industrie- und Hafensflächen in Hamburg. - Mitt. Arb.gem. Geobotanik Schleswig-Holstein u. Hamburg, **33**: 187-206.
- MÜLLER, T. (1983): Artemisieta vulgaris. - In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. T. 3. - Stuttgart. 455 S.
- OTTO R. (1973): Flora und Vegetation des Bamberger Hafens. - Schriftl. Hausarb. f.d. Wiss. Prüfung f.d. Lehramt an Gymnasien. - Erlangen. 172 S.
- PASARGE, H. (1988): Neophyten-reiche märkische Bahnbegleitgesellschaften. - Gleditschia, **16**: 187-197.
- PHILIPPI, G. (1971): Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen. - Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtld., **30**: 113-131.
- PREUSS, H. (1929): Das anthropophile Element in der Flora des Regierungsbezirkes Osnabrück. - Veröff. Naturw. Ver. Osnabrück, **21**: 17-165.
- RUNGE, F. (1965): Adventivpflanzen der beiden Kanalhäfen in Münster während der Jahre 1957-1964. - Natur u. Heimat, **25**: 61-64.
- RUNGE, F. (1972a): Adventivpflanzen der beiden Kanalhäfen in Münster während der Jahre 1965-1971. - Natur u. Heimat, **32**: 49-51.
- RUNGE, F. (1972b): Die Flora Westgalens. 2., verb. Aufl. - Münster. 550 S.
- SAUERWEIN, A. (1981): Geobotanische Untersuchungen im Raum des Kartenblattes Schwabach (MTB 6632). - Diplomarb. Inst. f. Botanik u. Pharm. Biologie (Geobotanik) d. Univ. Erlangen-Nürnberg. - Erlangen. 87 S.
- SCHUEERMANN, R. (1937): Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. - Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande u. Westfalens, **94**: 107-142.
- SCHNEIDLER, W. (1977): Marrubium leonuroides DESC. in LAM. im Hafen von Trotha, bei Halle/S. - Gött. Florist. Rundbr., **11**: 88-91.
- SCHWEITZER, H.-J. (1957): Die Adventivflora des Frankfurter Osthafens. - Hess. Florist. Briefe, **6** (Brief 61): 1-3.
- Statistisches Bundesamt (1987): Fachserie **8**: Verkehr. Reihe **4**: Binnenschifffahrt. - Stuttgart, Maiz. 268 S.
- STIEGLITZ, W. (1980): Bemerkungen zur Adventivflora des Neusser Hafens. - Niederrhein. Jb., **14**: 121-128.
- STIEGLITZ, W. (1981): Die Adventivflora des Neusser Hafens in den Jahren 1979 und 1980. - Gött. Florist. Rundbr., **15**: 45-51.
- STRICKER, W. (1962): Das Leipziger Hafengelände — Einwanderungstor seltener und fremder Pflanzenarten. - Sächsische Heimatbl., **8**: 464-473.
- SZOTKOWSKI, P. (1978): Bericht über die synanthropische Flora der Flußhäfen der oberen Oder. - Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov., Ser. A, **3**: 97-100.
- ZIMMERMANN, F. (1907): Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz. - Mannheim. 171 S.

Anschrift des Verfassers:

Priv.-Doz. Dr. Dietmar Brandes
 Universitätsbibliothek der TU Braunschweig
 Pockelsstraße 13
 D-3300 Braunschweig

Anhang

Liste der bislang in niedersächsischen Binnenhäfen gefundenen Gefäßpflanzen

Abutilon theophrasti, *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*,
Achillea millefolium agg., *Achillea ptarmica*, *Acorus calamus*, *Adonis aestivalis*,
Aegopodium podagraria, *Aethusa cynapium*, *Agropyron repens*, *Agrostis stoloni-*
fera agg., *Agrostis tenuis*, *Ailanthus altissima*, *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*,
Alnus glutinosa, *Alopecurus myosuroides*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus hybri-*
dis agg., *Amaranthus powellii*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus spinosus*,

Ambrosia artemisiifolia, **Ambrosia trifida*, *Anagallis arvensis*, **Anagallis foemina*,
**Anchusa azurea*, *Angelica archangelica*, *Angelica sylvestris*, *Anoda cristata*, **An-*
themis austriaca, **Anthemis nobilis*, **Anthemis ruthenica*, *Anthoxanthum puelii*,
Anthriscus sylvestris, *Apera spica-venti*, *Arabidopsis thaliana*, *Arctium lappa*,
Arctium minus, *Arctium tomentosum*, *Arenaria serpyllifolia* agg., *Armoracia la-*
pathifolia, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia biennis*, *Arte-*
misia campestris, **Artemisia tournefortiana*, *Artemisia vulgaris*, *Asparagus offi-*
cinalis, *Astragalus glycyphyllos*, *Athyrium filix-femina*, *Atriplex acuminata*,

Atriplex hastata (= *A. latifolia*), *Atriplex patula*, *Atriplex rosea*, *Avena fatua*,
Avena sativa, **Avena sterilis*,

Ballota nigra, *Barbarea vulgaris*, *Beckmannia syzigachne*, *Bellis perennis*, *Berteroa*
incana, **Beta vulgaris*, *Betula pendula*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*, **Bifora*
radians, *Brachypodium sylvaticum*, *Brassica napus*, *Brassica rapa*, *Bromus arven-*
sis, **Bromus commutatus*, *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*, *Bromus inermis*,
Bromus japonicus, *Bromus sterilis*, *Bromus tectorum*, *Bryonia dioica*, *Bunias orien-*
talis, *Calamagrostis epigejos*, *Calendula arvensis*, *Calendula officinalis*, *Calluna*
vulgaris, *Calystegia sepium*, **Camelina pilosa*, *Campanula patula*, *Capsella bursa-*
pastoris, *Cardamine hirsuta*, *Cardamine pratensis*, *Cardaminopsis arenosa*, *Car-*
daria draba, *Carduus acanthoides*, *Carduus crispus*, *Carduus nutans*, *Carex acuti-*
formis, *Carex arenaria*, *Carex disticha*, *Carex gracilis*, *Carex hirta*, *Carex leporina*,
Carex remota, *Carex riparia*, *Carex vulpina* agg., *Caum carvi*, **Caucalis latifolia*,
**Caucalis plarycarpos*,

Centaurea cyanus, *Centaurea stoebe*, *Cerastium fontanum* agg., *Cerastium semi-*
decandrum, *Chaenarrhinum minus*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Chaerophyllum*
temulum, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album* agg., *Chenopodium ficifo-*
lium, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium hybridum*, **Chenopodium leptophyl-*
lum, *Chenopodium murale*, *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium rubrum*,
Chenopodium strictum, **Chrysanthemum segetum*, **Cicer arctinum*, *Cichorium*
intybus, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Clematis vitalba*, *Colutea arborescens*,
Conium maculatum, **Conringia orientalis*, *Convallaria majalis*,

* = nur von PREUSS (1929) gefunden.

Convolvulus arvensis, *Conyza canadensis*, *Coriandrum sativum*, *Cornus spec.*, *Cornus sanguinea*, **Coronilla varia*, *Coronopus didymus*, *Corylus avellana*, *Corynephorus canescens*, *Cotoneaster horizontalis*, *Crataegus laevigata* agg., *Crataegus monogyna* agg., *Crepis biennis*, *Crepis capillaris*, **Cucumis melo*, **Cynoglossum officinale*, *Cynosurus cristatus*,

Dactylis glomerata, *Datura stramonium*, *Datura stramonium* var. *tatula*, *Daucus carota*, **Daucus carota* ssp. *hispanicus*, *Deschampsia cespitosa*, *Descurainia sophia*, *Digitaria ischaemum*, *Digitaria sanguinalis*, *Diplotaxis muralis*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Dipsacus fullonum*, *Dryopteris filix-mas*,

Echinochloa crus-galli, *Echium vulgare*, *Eleusine indica*, *Epilobium adenocaulon*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium montanum*, *Equisetum arvense*, *Equisetum palustre*, *Eragrostis minor*, *Erigeron acris*, *Erodium cicutarium*, *Erophila vera* agg., **Eruca sativa*, *Erucastrum gallicum*, *Erysimum cheiranthoides*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia esula* (agg.), *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia lathyris*, *Euphorbia peplus*,

Fallopia convolvulus, *Fallopia dumetorum*, *Festuca arundinacea*, *Festuca gigantea*, *Festuca ovina* agg., *Festuca rubra* agg., *Festuca trachyphylla*, *Filago minima*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria* × *ananassa*, *Fraxinus excelsior*, *Fumaria officinalis*,

Galinsoga ciliata, *Galinsoga parviflora*, *Galium aparine*, *Galium mollugo* agg., *Geranium dissectum*, *Geranium molle*, *Geranium pusillum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Glyceria maxima*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Gnaphalium uliginosum*, **Grindelia squarrosa*,

Helianthus annuus, **Helianthus rigidus*, *Heracleum sphondylium*, *Hibiscus trionum*, *Hieracium lachenalii*, *Hieracium laevigatum*, *Hieracium pilosella*, *Hieracium sabaudum*, **Hirschfeldia incana*, *Holcus lanatus*, *Hordeum jubatum*, *Hordeum murinum*, *Hordeum vulgare*, *Herniaria glabra*, *Herniaria hirsuta*, *Humulus lupulus*, *Hyoscyamus niger*, *Hypericum perforatum*, *Hypochoeris radicata*,

Impatiens parviflora, *Inula conyza*, *Iris pseudacorus*, **Iva xanthiifolia*,

Jasione montana, *Juncus articulatus*, *Juncus bufonius*, *Juncus effusus*, *Juniperus communis*,

**Kickxia elatine*, **Kickxia spuria*,

Lactuca serriola, *Lamium album*, *Lamium amplexicaule*, **Lappula squarrosa*, *Lapsana communis*, **Lathyrus aphaca*, *Lathyrus sylvestris*, *Lathyrus tuberosus*, **Legousia hybrida*, **Legousia speculum-veneris*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon saxatilis*, **Lepidium bonariense*, *Lepidium campestre*, *Lepidium densiflorum*, *Lepidium ruderales*, **Lepidium virginicum*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Ligustrum vulgare*, *Linaria repens*, *Linaria vulgaris*, *Linum usitatissimum*, **Lobularia maritima*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Lupinus albus*, *Lupinus angustifolius*, **Lupinus luteus*, *Lupinus polyphyllus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lycium barbarum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*,

Malva neglecta, **Malva pusilla*, *Malva sylvestris*, *Matricaria chamomilla*, **Matricaria chamomilla* var. *salina*, *Matricaria discoidea*, **Medicago arabica*, *Medicago*

lupulina, **Medicago nigra*, *Medicago* × *varia*, *Melilotus alba*, **Melilotus altissima*, **Melilotus indica*, *Melilotus officinalis*, *Mentha aquatica*, *Mentha* × *niliaca*, *Mentha suaveolens*, *Mentha verticillata*, *Mercurialis annua*, **Muhlenbergia mexicana*, **Myagrimum perfoliatum*, *Mycelis muralis*, *Myosotis arvensis*, *Myosotis palustris* agg., *Myosotis stricta*, *Myosoton aquaticum*,

Nasturtium officinale agg., *Nepeta cataria*, **Neslia paniculata*, *Nicotiana rustica*,

Oenothera biennis agg., *Oenothera erythrosepala*, *Oenothera parviflora*, **Onobrychis* cf. *arenaria*, *Ononis spinosa* agg., **Onopordum acanthium*, **Orlaya grandiflora*, *Ornithopus perpusillus*,

Panicum miliaceum, *Papaver dubium*, *Papaver rhoeas*, *Papaver somniferum*, *Paspalum dilatatum*, *Pastinaca sativa*, **Pastinaca sativa* ssp. *urens*, *Phacelia tanacetifolia*, *Phleum pratense*, *Phragmites communis*, *Physalis franchetii*, *Picris hieracioides*, *Pinus sylvestris*, *Pisum sativum*, *Plantago indica*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Plantago media*, *Poa annua*, *Poa compressa*, *Poa palustris*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis* agg., *Polygonum amphibium*, *Polygonum aviculare* agg., *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Populus* × *canescens*, *Populus* × *hybrida*, *Populus tremula*, *Potentilla anserina*, *Potentilla argentea*, **Potentilla sordida*, *Potentilla intermedia*, **Potentilla norvegica*, *Potentilla recta*, *Potentilla reptans*, *Prunella vulgaris*, *Prunus mahaleb*, *Prunus serotina*, *Puccinellia distans*, *Pulicaria dysenterica*,

Quercus robur, *Quercus rubra*,

Ranunculus acris, **Ranunculus arvensis*, *Ranunculus repens*, **Ranunculus sardous*, *Ranunculus sceleratus*, *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum rugosum*, *Reseda lutea*, *Reseda luteola*, *Reynoutria japonica*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudacacia*, *Rorippa amphibia*, *Rorippa sylvestris*, *Rosa canina*, *Rubus armeniacus*, *Rubus caesius*, *Rubus fruticosus* agg., *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella* agg., *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex palustris*, *Rumex triangulivalvis*,

Sagina procumbens, *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix rubens*, *Salix viminalis*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica*, **Salvia nemorosa*, *Sambucus nigra*, *Saponaria officinalis*, *Sarothamnus scoparius*, *Scleranthus annuus*, *Scrophularia nodosa*, *Sedum acre*, *Senecio erucifolius*, *Senecio inaequidens*, *Senecio jacobaea*, *Senecio vernalis*, *Senecio viscosus*, *Senecio vulgaris*, **Setaria geniculata*, *Setaria glauca*, *Setaria italica*, *Setaria verticillata*, *Setaria viridis*, *Sherardia arvensis*, *Sida spec.*, *Silene alba*, **Silene conica*, *Silene dioica*, *Silene noctiflora*, *Silene vulgaris*, **Silybum marianum*, *Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*, *Secale cereale*, *Sisymbrium altissimum*, *Sisymbrium irio*, *Sisymbrium loeselii*, *Sisymbrium officinale*, *Sisymbrium orientale*, *Solanum dulcamara*, *Solanum lycopersicum*, *Solanum nigrum*, *Solanum nitidibaccatum*, *Solanum tuberosum*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus intermedia*, *Sparganium erectum*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra*, **Stachys annua*, *Stachys palustris*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria media* agg., *Symphoricarpos rivularis*,

Tanacetum vulgare, *Taraxacum officinale* agg., *Thlaspi arvense*, *Torilis japonica*, **Torilis nodosa*, *Tragopogon dubius*, **Tragopogon orientalis*, *Trifolium arvense*,

Trifolium campestre, *Trifolium hybridum*, **Trifolium incarnatum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Tripleurospermum inodorum*, *Triticum aestivum*, *Tussilago farfara*, *Typhoides arundinacea*,

Ulmus spec., *Urtica dioica*, *Urtica urens*,

**Vaccaria pyramidata*, *Valeriana officinalis* agg., *Valeriana procurrens*, *Verbascum densiflorum*, *Verbascum phlomoides*, *Verbascum thapsus*, **Verbascum virgatum*, *Verbena officinalis*, *Veronica arvensis*, *Veronica beccabunga*, *Veronica persica*, **Veronica polita*, *Vicia angustifolia*, *Vicia cracca*, **Vicia grandiflora*, *Vicia hirsuta*, *Vicia sepium*, *Vicia villosa*, *Viola arvensis*, *Viola odorata*, *Viola tricolor*, *Viola* × *wittrockiana*, *Vulpia myuros*,

**Xanthium spinosum*, **Xanthium strumarium*.