

Natur und Heimat

Floristische, faunistische und ökologische Berichte

Herausgeber

Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster

– Landschaftsverband Westfalen-Lippe –

Schriftleitung: Dr. Brunhild Gries

53. Jahrgang

1993

Heft 1

Neophyten und neophytenreiche Pflanzengesellschaften auf einem Werksgelände (VSG, ehem. Klöckner) in Osnabrück

Apera interrupta, *Euphorbia supina*, *Hordeum jubatum*, *Inula graveolens*,
Senecio inaequidens und Konsorten

Gerhard Hard, Osnabrück

1. Thema und Untersuchungsgelände

Aus Nordwestdeutschland und vor allem aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet wurden in jüngster Zeit zahlreiche expansive Neophyten und Neophyten-reiche Gesellschaften beschrieben. Im Ruhrgebiet z.B. "breiten sich zur Zeit auf industriell geprägten Flächen u.a. *Inula graveolens*, *Senecio inaequidens*, *Epilobium adenocaulon*, *Hordeum jubatum*" und *Apera interrupta* stark aus (vgl. DETTMAR 1989, S. 41; vgl. auch WOLFF-STRAUB u.a. 1988, S. 17 ff.).

Der folgende Text beschreibt Vorkommen und gesellschaftliche Einbettung von *Apera interrupta* (L.) P.B., *Euphorbia supina* RAF. (= *Euphorbia maculata* L.) H., *Inula graveolens* (L.) DESF. (= *Dittrichia graveolens* (L.) GREUTER), *Senecio inaequidens* DC. und eine Reihe weiterer Arten von einer großindustriellen Produktionsfläche in Osnabrück (Stadtteil Fledder; Top.Karte 1 : 25 000 3714 Osnabrück). Es handelt sich um das Werksgelände der Vereinigten Schmiedewerke GmbH (VSG), ehemals Klöckner AG.

Die Zahl der am Standort Osnabrück des Klöckner-Konzerns Beschäftigten hat sich seit 1980 von etwa 4000 auf unter 600 verringert. Von den 1980 noch ca. 43,5 ha großen Produktionsflächen südlich der Hase werden z.Z. nur noch 16,5 ha für die Fer-

tigung genutzt. Diese noch funktionierenden Produktionsflächen sind Gegenstand der Untersuchung.

Die aus der Produktion ausgeschiedenen Flächen sind verkauft und Gegenstand kontroverser Planungsprojekte (vgl. z.B. Stadt Osnabrück 1991). Sie wurden 1990/91 fast vollständig planiert, wobei auch die spontane Vegetation, die sich auf ihnen entwickelt hatte, vollständig verschwand; die Wiederbesiedlung hat gerade erst begonnen.

Im Bereich der verbliebenen Produktionsfläche der VSG (von 16,5 ha) konzentriert sich der Bewuchs im wesentlichen auf die Gleisanlagen. Diese Gleisanlagen, die das eigentliche Untersuchungsgelände sind (Mittelpunkt ungefähr R 34 37 120, H 57 93 400), waren auf eine viel größere und vielseitigere Produktion zugeschnitten und sind heute zwar noch genutzt, aber entsprechend untergenutzt. Sie befinden sich in einem Zustand, der zwischen einer ehemals intensiveren Nutzung und einer "Industriebrache" (d.h. völliger Verbrachung) liegt. Manche Gleise dienen seit 3-5 Jahren nur noch als Abstellgleis oder sind – meist samt den Zwischengleisflächen – ganz aufgelassen.

2. Die Situation

Den augenblicklichen Zustand der Vegetation kann man wie folgt beschreiben: Die Eingriffe lassen vielerorts nach, während sie an anderen Stellen auf die gleiche Weise wie bisher weiterlaufen. Das originäre Vegetationsmosaik, welches ja ein Eingriffsmosaik samt seinen Gradienten nachzeichnet, ist zwar örtlich verändert, aber seine typischen Einzelteile sind noch vollständig erhalten. Die ursprünglichen "Bausteine" des Mosaiks, die schon in der Zeit intensiver Nutzung vorhanden waren, werden nun aber durch Übergangszustände und inselhaft auch schon durch Vorschlußstadien ergänzt, die zwar auch schon vor der Extensivierung vereinzelt-kleinflächig vorhanden waren, sich aber nun auszudehnen beginnen. Dieses Nebeneinander unterschiedlicher Eingriffs- und Nutzungsintensitäten sorgt für eine hohe Vielfalt des augenblicklichen Vegetationszustandes.

Wenn die Nutzung sich räumlich weiter konzentrieren (und sich schließlich fast ganz aus der Fläche zurückziehen) wird, dann werden in absehbarer Zeit zumindest auf dem größten Teil der Fläche relativ monotone Schluß- oder Vorschlußgesellschaften (vor allem grasreiche Staudengesellschaften und Gehölzbestände) dominieren, in denen die meisten der Arten und Gesellschaften, die im folgenden behandelt werden, nicht überleben können (zumindest nicht in der aktuellen Vegetation, sondern höchstens im Samenreservoir des Bodens). Noch stärker nivellierende Effekte hätte allerdings eine gärtnerische Bepflanzung und/oder Pflege des Geländes.

Nach Auskünften langjähriger Werksangehöriger sahen diese weitläufigen Gleisanlagen "stellenweise immer schon ziemlich wild aus". Auch kleine Gehölzgruppen und "Birkenbüsche" hätten immer schon zum Bild gehört. Nur die Gleise, Gleisbereiche, Wege und schmalen Zwischengleisflächen seien "schon immer" gesäubert worden,

seit den 60er Jahren auch mit wechselnden Herbiziden. "Ganz ohne Unkraut" seien nur die Gleise und Gleisränder gewesen; ansonsten habe man "meistens" wachsen lassen, was "nicht gestört hat". Solche Erinnerungen sind nicht immer zuverlässig. Sie werden in diesem Fall aber durch Luftbilder der 70er und 80er Jahre bestätigt.

3. Zu Substrat und Ökologie der spontanen Vegetation

Die heutige Geländeoberfläche entstand, indem (vor allem zwischen 1896 und 1906) die ehemalige Haseaue bis 7 m, im Untersuchungsgelände mindestens 5 m hoch aufgeschüttet wurde. Das Grundwasser liegt im Untersuchungsgelände etwa 3,3 m unter Flur; die Aufschüttungen reichen also ins Grundwasser hinein.

Die Aufschüttungen bestehen zumeist aus einem technogenen Mischsubstrat, das kleinräumig wechselt. Die Masse bilden Stahlwerksschlacken (einschließlich Schlackengrus und Schlackensand), dazu kommen vor allem Aschen, Schotter, Bauschutt (auch Ziegelschutt), Teerreste und (stellenweise) Aushub aus dem Hasebett. In der Kriegs- und Nachkriegszeit wurden die vielen Bombentrichter auch mit Trümmerschutt aufgefüllt.

Auf diesen Substraten liegen im Verlauf der Gleise (und ehemaligen Gleise) noch geringmächtige Gleisbettungsschotter (20 bis höchstens 30 cm), meist aus quarzitischem Sandstein vom Piesberg. Da die Gleise langsam befahren wurden, erneuerte man die Bettungsschotter nur etwa alle 10 Jahre und in den letzten beiden Jahrzehnten gar nicht mehr. Die Schotter enthalten deshalb zumindest stellenweise schon ziemlich viel Feinerde, die hier und da schwach humos ist (durch Humifizierung der regelmäßig – vor allem zwischen Mai und Juli – durch Herbizide, zuweilen auch mechanisch beseitigten Vegetation). Daneben findet man kleinflächig Aufschüttungen von Sand und Kies, von Bauschutt und Wegschottern (z.B. aus dem Muschelkalk).

Das Substrat ist wegen seines großen Porenvolumens und seiner geringen Wasserkapazität durchweg extrem trocken (auch da, wo an der Oberfläche grusig-sandiges Feinmaterial angereichert ist). Für die Ökologie der Böden ist es auch wichtig, daß auf den Gleisen nicht nur Schrott, Stahlwerksschlacken, Zuschlagerze, Späne sowie Vor- und Fertigmateriale transportiert wurden, sondern bis 1955 auch viel Kohle und Koks sowie bis vor kurzem auch staubförmig gemahlener Kalk und Dolomit (bis 1955 sogar in halboffenen Wagen). Deshalb kann in den meisten Oberböden Kohlenstaub und Kalk nachgewiesen werden. Vor allem an den Wuchsorten der mehr oder weniger offenen Pflanzengesellschaften kurzlebiger Arten (um die es im folgenden vor allem geht) kommen zum ungünstigen Wasserhaushalt und zu den extremen Temperaturverhältnissen an der Bodenoberfläche und in der bodennahen Luftschicht durchweg noch eine extreme Nährstoffarmut (bei relativ hohen pH-Werten zwischen 6.8 und 7.5 in 1nKCl) sowie hohe Schwermetallgehalte. Wie es für solche Substrate üblich ist, sind unter anderem die Zinkgehalte hoch, die Kadmiumgehalte hingegen relativ niedrig.

Vom engeren Untersuchungsgelände liegen die Schwermetallgehalte aus mehreren "vertikalen Mischproben" der obersten 2 bzw. 5 m vor, aber leider keine Oberflächenwerte oder Werte für das oberflächennahe Substrat. Sie könnten beträchtlich erhöht sein. Bis ca. 1965 muß man z.B. mit einem hohen Schadstoffeintrag durch Stahlwerksstäube rechnen (vor allem Zn, Pb, As); erst danach wurden sie großenteils ausgefiltert und außerhalb des Werksgeländes deponiert. In den Mischproben liegen die Gesamtgehalte (in HCl/HClO₄) für Zn, Cu, Pb sowie für Kohlenwasserstoffe (insgesamt) durchweg und z.T. beträchtlich über den B-Werten, aber unter den C-Werten der Holland-Liste. [Cu: 155, 217 und 100 ppm; Pb: 206, 348 und 137 ppm, Zn: 276, 926, 185 ppm; KWges. 95, 320 und 60 ppm. Die Werte für As (12,5; 1,7; 11,2), Cd (1,0, 4,6, 1,2) sowie für Cr, Ni, EOX und PAK sind demgegenüber weniger auffällig erhöht. Solche Mittelwerte bedeuten allerdings nur wenig, wenn es sich um so kleinsträumig wechselnde Materialien handelt. (Alle Messungen im Rahmen eines Gutachtens im Auftrag der Stadt Osnabrück 1990).]

Die Werte liegen also auf einem Niveau, bei dem nach heute gängiger Auffassung nicht nur der Nahrungspfad, sondern auch Bodenkontakt und Inhalation (z.B. durch Staubverwehruung) ausgeschlossen werden sollten, also Versiegelung oder anderweitige Abdeckung für angebracht gelten.

Leider wurden durchweg nur die Gesamtgehalte, die pflanzenverfügbaren und leicht mobilisierbaren Anteile aber nur vereinzelt gemessen. Man darf aber wohl annehmen, daß die Schwermetalle in dem technogenen Material noch weitestgehend festgelegt sind. So erklärt sich auch, warum trotz der hohen Gesamtwerte keine nennenswerte Belastung des oberflächennahen Grundwassers gemessen wurde, obwohl das Grundwasser sogar in die kontaminierten Aufschüttungen hineinreicht. Einzelne Messungen weisen in der Tat darauf hin, daß der pflanzenverfügbare Anteil auch bei relativ hohen Gesamtgehalten noch immer vernachlässigbar gering ist. Eben deshalb ist sicher auch der Schadstofftransfer Boden-Pflanze vorläufig noch ziemlich bedeutungslos.

Selbstverständlich ist mit fortschreitender Verwitterung unter den relativ saueren Niederschlägen mit einer Mobilisierung und steigenden Pflanzenverfügbarkeit der Schadstoffe (sowie mit einem entsprechenden Transfer in die Vegetation und in die Nahrungskette) zu rechnen, vor allem aber auch mit einer nachhaltig ansteigenden Grundwasserkontamination. Auch dann würden allerdings nur punktuell die Werte der Böden unter wirklicher Schwermetallvegetation erreicht.

Die derzeitigen Schwermetallgehalte sind also humantoxikologisch durchaus von Bedeutung, kaum aber für Zusammensetzung und Mosaik der Vegetation. Hier sind Trockenheit, Nährstoffarmut, Nutzung und "Pflege" (vor allem die Herbizidanwendung) die entscheidenden Faktoren.

Die schwer durchwurzelbaren, alkalischen Schlackenböden mit nur oberflächlichen Sand- und Grusauflagen, wie sie auf dem Untersuchungsgelände vorherrschen, sind im Hinblick auf Durchwurzelbarkeit, Wasserhaushalt und Nährstoffarmut z.B. extre-

mer als die Substrate normaler Bahnhofs- und Bahnanlagen. Das ist wohl der wichtigste Grund, warum viele Sisymbrien- und Artemisietalia-Arten und meist auch schon die erstjährigen Rosetten der Dauco-Melilotion-Arten auffällig zwergwüchsig sind und das Verhältnis von Sproß und Wurzelsystem oft auffällig zugunsten des Wurzelsystems verschoben ist. Vermutlich aus dem gleichen Grund sind auch die Sukzessionen stark gehemmt. Nach meinen Beobachtungen auf anderen, aber vom Substrat her ähnlichen Teilen des ehemaligen Klöcknergeländes können sich die "Pionierstadien", nämlich offene Sisymbrien-Gesellschaften (mit vielen Rosetten, aber wenigen blühenden Arten des Dauco-Melilotion) nur sehr langsam zu Onopordetalia- und Artemisietalia-Gesellschaften weiterentwickeln; die Dominanz einzelner kurzlebiger Arten kann sich allerdings episodisch sehr stark ändern. (Sehr auffällig sind z.B. kurzlebige *Trifolium arvense*- und etwas langlebigere *Medicago lupulina*-Dominanzen).

4. Die Pflanzengesellschaften und ihr Mosaik

Ca. 6 % der Fläche sind von zerstreuten Pioniergehölzen und Vorwaldgebüsch besetzt, vor allem von Birken- und Salweidengebüsch; selten dominiert die Espe. Auch *Rosa canina* bildet kleine Dominanzbestände. Auf weniger extremem Untergrund – vor allem auf Bauschutt und an ruinösen Mauern – spielen Bergahorn, Schwarzer Holunder und Waldrebe eine größere Rolle.

Wie schon öfter beobachtet wurde, tritt der Birken-Salweiden-Busch in Bettungsschottern aufgelassener Gleise nicht selten auch als Initialgesellschaft auf und zeichnet dann die in schmalen, langgestreckten Vorwaldstreifen ("Gleiswäldern") die alten Gleisverläufe nach.

Den Saum der Vorwaldgebüsch bilden oft dichtwüchsige hohe Landreitgras-Bestände (Dg *Calamagrostis epigeios* – Dauco-Melilotion/Agropyretalia). Nur an einer Stelle hat sich ein mehr oder weniger geschlossenes, grasreiches *Artemisio-Tanacetetum* (Dauco-Melilotion) – mit Übergängen zu einer "ruderalen Wiese" – auf einer größeren (Zwischengleis-)Fläche etabliert. Unter den Gräsern dominiert hier *Poa palustris*. Auch Agropyretalia-Arten (*Agropyron repens*, *Carex hirta*, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*) sind stark vertreten. Andere typische Gesellschaften von Industrieflächen (z.B. das *Sisymbrietum altissimi*, das *Melilotetum albi-officinalis* oder Dominanz-Bestände der Agropyretalia) kommen nur vereinzelt und kleinflächig vor.

Der weitaus größte Teil der Fläche, und zwar gerade die beschriebenen extremen Schlackensubstrate, werden von offenen Initialgesellschaften meist kurzlebiger (einjähriger, überwintert-einjähriger und zweijähriger) Arten besetzt, wie sie in Tabelle 1 (Aufn. 2-22) dokumentiert sind. Die genannten Neophyten wachsen fast ausschließlich in diesen Gesellschaften (die man größtenteils zum Sisymbrien stellen kann) sowie in einem (vereinzelt auftretenden) lückigen *Echio-Verbascetum*, das aber nicht auf dem Schlackenboden, sondern auf einer Schüttung aus schluffig-sandigem Kies und Bauschutt steht (Tabelle 1, Aufn. 1).

Tab. 1: Vegetationsbestände auf Gleisanlagen im Werksgelände der ehem. Klöckner AG (jetzt Vereinigte Schmiedewerke GmbH), Osnabrück. Aufn. 1: *Echio-Verbasectum* (Natterkopf-Nachtkerzen-Gesellschaft, Dauco-Melilotion); Aufn. 2-22: unterschiedliche Fragment- bzw. Derivatgesellschaften des Sisymbrium bzw. Sisymbrium/Dauco-Melilotion (vor allem *Arenaria serpyllifolia-Hypericum-perforatum*-Sisymbrium; Aufn. 2-5: Variante von *Senecio inaequidens*). Das Substrat besteht aus extrem trockenen Stahlwerksschlacken, die oberflächlich sandig-grusig verwittern. Auf den Schlacken liegen stellenweise geringmächtige, sandige und kiesig-sandige Aufschüttungen (Aufn. 1, 5) sowie grobe Gleisbettungsschotter, die sich z.T. mit Feinerde angereichert haben (Aufn. 2, 3, 4, 13).

2! bedeutet: 16-25 % Deckung; j (z.B.: 2j) bedeutet: ausschließlich oder fast ausschließlich Rosetten oder Jungpflanzen; ein Punkt (z.B. 2.) bedeutet: überwiegend Rosetten, Jungpflanzen oder ältere Exemplare ohne Blüten und Früchte.

Die meisten Bestände wurden sowohl Ende April wie im August aufgenommen; in den übrigen fehlen möglicherweise die Frühjahrsephemere.

Die im Text besonders behandelten Arten sind vorangestellt; sie können zumindest regional als Arten mit Schwerpunkt im Sisymbrium betrachtet werden.

N	Die bemerkenswerten Neophyten
VO 1	Arten des Sisymbrium und der Sisymbrietalia
K 1	Arten der Chenopodieta
VO 2	Arten des Dauco-Melilotion und der Onopordetalia
K 2	Arten der Artemisietea
B	Begleiter
B 1	Eine herbizidresistente Art von thermophilen Gebüschsaumgesellschaften, Magerrasen und Heiden, Sandbrachen und Ruderalgesellschaften trocken-warmer Standorte; im Stadtgebiet wohl als Dauco-Melilotion-Art zu werten
B 2	Arten der Sedo-Scleranthetea
B 3	Arten mit Schwerpunkt vor allem in halbruderalen Grasfluren trockenwarmer Standorte (z.T. Agropyretalia-Arten)
B 4	Arten vor allem aus Grünlandgesellschaften
B 5	Arten von Pioniergehölzen und Vorwaldgebüsch

Die dominanten Moose sind *Ceratodon purpureus* (Konstanz IV, Deckung 1-3) und *Bryum argenteum* (II, + -2). Bei *Taraxacum officinale* handelt es sich durchweg um eine Art der *laevigatum-* bzw. *erythrospermum*-Gruppe. In die Tabellen sind nur Arten aufgenommen, die wenigstens in 3 Aufnahmen auftreten. Außerdem kamen noch vor (wenn nicht anders vermerkt: + oder r): Aufn. 1: *Agrostis stolonifera*, *Crepis capillaris*, *Oenothera rubricaulis*, *Potentilla norvegica*, *Arctium minus*, *Sagina micropetala*, *Matricaria discoidea*, *Spergularia rubra*, *Rumex crispus*; Aufn. 2: *Eupatorium cannabinum*, *Sonchus asper*, Aufn. 4: *Evonymus europaeus* j, *Sambucus nigra* j, Aufn. 5: *Sonchus oleraceus*; Aufn. 6: *Artemisia vulgaris*; Aufn. 7: *Rosa canina*, *Rubus idaeus*, *Agrostis stolonifera*, *Sagina procumbens*, *Spergularia rubra*; Aufn. 8: *Picris hieracioides*; Aufn. 9: *Solanum nigrum*, *Dactylis glomerata*, *Setaria viridis*; Aufn. 10: *Solanum nitidibaccatum*, *Sedum acre*, *Cardaminopsis arenosa*, *Crepis tectorum* 2; Aufn. 12: *Draba verna* 1, *Arabidopsis thaliana* 1; Aufn. 13: *Geranium robertianum*, *Humulus lupulus* j, *Crataegus laevigatus*, *Galeopsis tetrahit*; Aufn. 14: *Sisymbrium altissimum*, *Sedum acre*; Aufn. 15: *Sisymbrium altissimum*, *Draba verna* 1; Aufn. 16: *Arabidopsis thaliana* 1; Aufn. 17: *Sonchus oleraceus*; Aufn. 19: *Reseda luteola* j.

	Nr.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2						
	m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	
	Veg. bed. %	0	4	6	0	5	2	5	6	2	0	4	0	4	4	6	4	6	0	2	2	2	2	
	Arten (Phanerog.)	3	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
		6	3	9	3	7	9	9	6	4	1	9	4	5	0	3	2	3	8	1	7	9	6	
N	<i>Senecio inaequidens</i>	2	3	3	4	2	+	1.2.1.1.	+	2.2.2.1.	+	2.1j1.+j	1j1j											
	<i>Apera interrupta</i>	+	.1	.	.	.	3	1	+	.2	2	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Inula graveolens</i>	1	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Hordeum jubatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Euphorbia supina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r 3 4
VO 1	<i>Conyza canadensis</i>	3	1	2!	2!	2!	2!	2	+	2	1	3	+	2	1	+	2	1	2	r	1	.	.	.
	<i>Senecio viscosus</i>	1	1	+	1	1	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	2	1	2	.	.	.	.	.
	<i>Vulpia myuros</i>	1	.	+	.	+	3	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	1	.	.	+	2	.	2	.	.	.	+	j.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Chaenarrhinum minus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Epilobium adenocaulon</i>	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Epilobium tetragonum</i>	+	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K 1	<i>Capsella bursa pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
VO 2	<i>Oenothera biennis</i>	2!	.	+	j	2j2j	2j2j1j.	+	j	+	1j1j1j+j.	.	+	j.	rj.	.	rj.	.	rj.	.	.	.	.	.
	<i>Verbascum thapsus</i>	+	+	j	rj	.	.	+	j	+	j	+	j	+	j	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Inula conyza</i>	1	+	1j	+	j.	1j	rj.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Chrysanthemum vulgare</i>	2	.	rj	.	1.	1.	1.	.	2.	rj	rj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Echium vulgare</i>	3	.	.	+	j.	.	.	.	.	.	.	.	rj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Reseda lutea</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pastinaca sativa</i>	1	.	.	r	+	j	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K 2	<i>Cirsium vulgare</i>	+	rj	+	rj	rj	+	1j.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B 1	<i>Hypericum perforatum</i>	1	+	2	+	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	+	1.	1	j	+	1	2.	1.	.
B 2	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	4	3	2	2	1	3	2	1	3	3	3	4.	3	3	2!	4	4.	3	2	4	2	2
	<i>Herniaria glabra</i>	1	.	.	+	+	.	.	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Saxifraga tridactylites</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B 3	<i>Poa palustris</i>	+	+	.	+	+	1	2!	2	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	r	.	.	.	
	<i>Cirsium arvense</i>	2!	.	r	.	.	.	+	1	.	.	rj.	+	j.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Poa pratensis</i>	+	.	.	.	.	+	2	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	+	.	2	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
	<i>Poa compressa</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex hirta</i>	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B 4	<i>Taraxacum officinale</i>	r	+	r	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Poa annua</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Plantago major + intermedia</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B 5	<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rj.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Betula verrucosa j</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B 6	<i>Moose (s. Text)</i>	3	2	1	1	+	4	3	2	2	1	3	2	1	1	+	+	3	3	2	3	+	.	.

Als einziger der genannten Neophyten kommt *Senecio inaequidens* – mit geringerer Dominanz und Konstanz – auch in Beständen vor, die von perennierenden Arten dominiert werden und schon mehr oder weniger geschlossen sind (vor allem im grasreichen *Artemisio-Tanacetetum* und in *Agropyretalia*-Fragmenten).

Da die Neophyten oft in offenen "Initial-", "Aufbau-", "Übergangs-" und "Abbaustadien" Fuß fassen (die man gern als "floristisch-soziologisch ungesättigt" bezeichnet) und weil für ihr Eindringen in solche Vegetationstypen die geringe Konkurrenz oft wichtiger ist als viele andere Standortfaktoren, gelingt es selten, diese Arten oder auch nur ihre Wuchsorte definierten Assoziationen zuzuordnen (oder gar mittels der Neophyten neue Assoziationen zu definieren). Besser gelingt es, die entsprechenden Vegetationstypen wie im Folgenden als Fragmentgesellschaften (Basal- oder Derivatgesellschaften) zu beschreiben (vgl. KOPECKY 1978 u.ö.).

Die Tabelle 1 (Aufn. 2-22) zeigt, daß nur *Arenaria serpyllifolia* sowie (mit Abstand) *Hypericum perforatum* und *Conyza canadensis* zugleich konstant und mit fast durchgehend hoher Dominanz auftreten. Diese Dominanzstruktur ist von herbizidbeeinflusstem Bundesbahngelände bekannt, wo solche *Arenaria serpyllifolia*-*Hypericum perforatum*(-*Conyza*)-Bestände mit oft hohen Moos-Anteilen (vor allem *Ceratodon pupureus* und *Bryum argenteum*) sozusagen allgegenwärtig sind (vgl. BRANDES 1983, HARD 1986, 1989, FEDER 1990). Wird der Herbiziddruck noch stärker, dominiert oft *Arenaria serpyllifolia* allein. In jüngster Zeit kommt im nordwestdeutschen Raum als dominante und konstante Art an immer mehr Orten *Senecio inaequidens* hinzu. Das sind im Osnabrücker Bundesbahngelände auch die Gesellschaften, in denen *Salsola ruthenica* vorkommt.

Man kann die Aufnahmen 2-20 zum Sisymbrium stellen, auch wenn nur *Conyza canadensis* und *Senecio viscosus* mit hoher Konstanz und relativ hohen Mengenanteilen, *Vulpia myuros* und *Tripleurospermum inodorum* schon viel weniger konstant vorkommen. *Arenaria serpyllifolia* hat im Stadt- und Industriegebiet aber seinen Schwerpunkt ebenfalls im Sisymbrium. Einige Arten des Dauco-Melilotion sind, wie die Tabelle zeigt, zwar ziemlich konstant, aber durchweg fast nur als (oft zwergwüchsige) Rosetten vertreten.

Dieses *Arenaria serpyllifolia*-*Hypericum perforatum*-Sisymbrium hat z.B. große Ähnlichkeit mit der auf ähnlichen Substraten wachsenden *Arenaria serpyllifolia*-*Hypericum perforatum*-Gesellschaft bei GÖDDE 1986 (von ihm zum *Bromo-Erigeretum*, Sisymbrium gestellt). Die Ausbildung mit *Apera interrupta* steht der *Apera interrupta*-*Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft (Sisymbrium) nahe, die DETTMAR 1989 von Industrieflächen des Ruhrgebietes beschreibt. Allerdings sind in Osnabrück z.B. *Conyza canadensis*, *Vulpia myuros* und *Hypericum perforatum* stärker, *Tripleurospermum inodorum*, *Crepis tectorum* und *Bromus tectorum* schwächer vertreten.

Innerhalb dieses *Arenaria serpyllifolia*-*Hypericum perforatum*-Sisymbrium gibt es Varianten, in denen *Senecio inaequidens* besonders vital und dominant vertreten ist (Aufn. 2-5).

Senecio inaequidens verhält sich auf charakteristische Weise und bildet dadurch besonders zur Hauptblütezeit im Spätsommer und Herbst ein auffälliges räumliches Muster. Seine vitalsten Dominanzbestände wachsen in schmalen Streifen auf dem äußer-

sten Rand der Gleisschotter, besonders da, wo die groben Bettungsschotter nur noch eine geringmächtige Auflage auf einem darunter liegenden feinerdereicheren Substrat bilden. (Zwar tritt *Senecio inaequidens* auch auf den Zwischengleisflächen abseits der Gleisschotter auf, aber durchweg mit niedrigeren Deckungsgraden, weniger vital und mit einem viel größeren Anteil diesjähriger Jungpflanzen.) Auf diese Weise zeichnet das Greiskraut vielerorts das Gleisnetz nach. Es profitiert an diesem Standort wohl von der erhöhten Bodenfeuchte unter der dünnen Schotterdecke sowie davon, daß die (Auflauf-)Herbizide hier zu einem Teil in den Schottern hängen bleiben und das Auf-
laufen der Pflanzen weniger beeinträchtigen.

An diesem Wuchsort bildet das Schmalblättrige Greiskraut eine auffällig weitkriechende und einseitig gerichtete Grundachse aus, und zwar ausschließlich hier. Wenn die Pflanze am Rande der Schotterdecke steht, dann wächst diese "Kriechwurzel" unter der Schotterdecke auf die Schiene zu, d.h. bis zu 40 cm in die mächtiger werdenden Bettungsschotter hinein. So kann sie wahrscheinlich ein relativ feuchteres Milieu ausschöpfen.

Ähnlich vitale und dominante Bestände bildet *Senecio inaequidens* noch auf feinerdereicheren, d.h. weniger trockenen und oft auch etwas nährstoffreicheren Schotter- oder Kiesböden. Trotz geringer Vegetationsbedeckung kann der (zuweilen schluffige oder anlehmige) Sand bis 2 % Humus enthalten; vermutlich handelt es sich um die humifizierten Reste der durch Herbizide abgetöteten Vegetation. Vor allem auf solchem Substrat kommt *Inula graveolens* vor (Aufn. 4-5).

Im *Arenaria serpyllifolia*-*Hypericum perforatum*-Sisymbriion der Zwischengleisflächen tritt *Senecio inaequidens* zurück. Hier dominieren stellenweise (gemeinsam oder getrennt) *Apera interrupta* und *Vulpia myuros*, selten *Hordeum jubatum* (Aufn. 6-11). Zuweilen bildet *Saxifraga tridactylites* Massenbestände aus (Aufn. 11-15); dann sind zuweilen auch andere Frühjahrsephemere (*Erophila*, *Arabidopsis*) und Arten der Sandmagerrasen (*Cerastium semidecandrum*, *Myosotis ramosissima*, *Herniaria glabra*, selten *Herniaria hirsuta*) vertreten. Klein- und kleinstflächig kommen (wenig vitale) Herde von *Poa palustris* und *Capsella bursa pastoris* sowie Polykormone von *Poa pratensis*, *Poa compressa*, *Carex hirta*, *Cirsium arvense* und *Fragaria vesca* vor. Die hohe Präsenz von *Poa palustris* auf dem gesamten Gelände dürfte wohl auch mit der Überlebensfähigkeit dieser Art in der Samenbank zusammenhängen (mündl. Hinweise von K.-G. Bernhardt, Osnabrück).

Die artenärmsten und lückigsten Ausbildungen, meist mit alleiniger *Arenaria*- und Moos-Dominanz, finden sich in dem stärker herbizidbelasteten ca. 1 m breiten Streifen seitlich der Gleisschotter (Aufn. 15-20, vor allem 18-20). Ähnliches gilt von breiten Fahrspuren im Zwischengleisbereich. Vor allem in solchen Fahrspuren wurde *Euphorbia supina* gefunden (Aufn. 21,22).

5. Einige auffällige Arten

Inula graveolens und *Euphorbia supina* wurden in Osnabrück und Region bisher nicht beobachtet. *Euphorbia supina* (= *Euphorbia maculata*) ist eine seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts "selten eingeschleppte" Adventivart aus Nordamerika, die im südlichen Mitteleuropa vor allem auf feinerdearm-sandigen Böden "z.T. eingebürgert" ist, und zwar vor allem in Trittgemeinschaften, aber z.B. auch (wie im Osnabrücker Untersuchungsgebiet) "auf Bahngleisen", in Gartenunkraut- und offenen Ruderalgesellschaften des Sisymbrium (vgl. z.B. OBERDORFER 1990 sowie HEGI VI, 1, S. 146; für ein isoliertes, "wohl mit Tabaksamen eingeschlepptes" Vorkommen "auf dem Schloßhof zu Ahaus" vgl. HEGI VI, 1, 1925, S. 146 und RUNGE 1972, 1990). 1987 wurde die Art in Pflasterfugen am Güterbahnhof Lippestadt gefunden (briefl. Mitt. Dieter BÜSCHER; seither nicht mehr überprüft), jüngst auch auf dem Gelände des Bundesbahnausbesserungswerks Witten (Petra AUGART und Andreas VOGEL in HAEUPLER, Hg., 1992, S.50).

Inula graveolens ist eine sommerannuelle, fakultativ halophytische mediterrane Art (vor allem der mediterranen Getreideäcker), die seit etwa 1900 auch in Nordwestdeutschland gelegentlich als Bahnhofs- und Wolladventivpflanze beobachtet wurde. Nach der Literatur muß sie sich etwa 1980 vor allem im Ruhrgebiet sehr stark ausgebreitet haben (vgl. GÖDDE 1984, DETTMAR und SUKOPP 1991) und galt schon 1988 als eingebürgerter Neophyt (WOLFF-STRAUB u.a. 1988). Die Vorkommen im Ruhrgebiet entsprechen z.T. denen im Osnabrücker Untersuchungsgebiet (Initialgesellschaften des Sisymbrium mit viel *Arenaria serpyllifolia* und *Tripleurospermum inodorum* auf poren- und skelettreichen, basischen, nur oberflächlich feinerdereicheren Schlackenböden – also typischen Xerothermstandorten). Die besonders auffälligen Massenvorkommen liegen im Ruhrgebiet aber auf anderen Substraten: Auf saurem, schluffig-tonig verwitterndem, oft oberflächennah verdichtetem Bergematerial, d.h. auf Standorten, für die oft ein extremer Wechsel zwischen Vernässung und Überstauung (von Winter bis Frühjahr) und scharfer Austrocknung und Überheizung (im Sommer) charakteristisch ist (DETTMAR & SUKOPP 1991). Auch bei dieser Adventivart scheint die (noch) fehlende Konkurrenz in Initialgesellschaften extremer Substrate wichtiger zu sein als der spezielle Wasserhaushalt und Chemismus des Bodens.

Hordeum jubatum (eine nordamerikanische und ostasiatische, salzvertragende Adventivart) wurde seit den 20er Jahren "an mehreren Stellen" im Stadtgebiet von Osnabrück beobachtet, schien sich um 1929 sogar auszubreiten, wurde "nach dem Krieg viel spärlicher" und seither bis 1991 nicht mehr bemerkt (vgl. PREUSS 1929, KOCH 1958, RUNGE 1972, 1989). Seit den 20er Jahren bis zur Gegenwart werden unter anderem aus dem Ruhrgebiet (meist unbeständige) ruderale Vorkommen beschrieben (von Bahnhöfen, Schutzplätzen, Straßen- und Zechenteichrändern; vgl. z.B. GALHOFF & KAPLAN 1983, BÜSCHER 1984). In Nordhessen und im südöstlichen Mitteleuropa wurde die Art vor allem als "Straßen- und Autobahnbegleiter" gefunden; sie könnte gelegentlich auch als Zierpflanze (für Trockensträube!) verwildert sein.

Senecio inaequidens wurde in Region und Stadt Osnabrück vor 1985 nie, seit 1985 aber von mehreren Beobachtern an mehreren Stellen gefunden (WEBER 1987, GARVE 1989), aber bisher noch nicht in so großen Beständen. Die 1985-88 beobachteten Vorkommen waren klein und unbeständig, seither nahmen sie stark zu, und seit 1989 wurden auf dem ehemaligen Klöckner-Gelände die ersten Massenvorkommen beobachtet.

Wie eine umfangreiche Literatur belegt, verbreitete sich die hemikryptophytische und chamaephytische südafrikanische Art in Nordwestdeutschland – nach zerstreuten und zeitlich diskontinuierlichen Funden seit der 1. Jahrhunderthälfte – seit etwa 1970, dann verstärkt seit den späten 70er Jahren, und zwar zunächst (vom Raum Lüttich-Aachen her) in der niederrheinischen Bucht einerseits, im Unterwesergebiet (Bremen und Umland) andererseits. Seit den frühen 80er Jahren mehren sich auch die – zunächst oft unbeständigen – Vorkommen zwischen diesen nordwestdeutschen Ausgangsgebieten, und inzwischen scheint der Zwischenraum überbrückt zu sein, wenngleich die Vorkommen oft unbeständig sind (und die Dauerhaftigkeit der Einbürgerung wohl noch offen bleiben muß). Möglicherweise fördern milde Winter (wie 89/90 und 90/91) die Ausbreitungsschübe von *Senecio inaequidens*. Mehrere Autoren vermuten, daß die entscheidende Phase der Massenausbreitung mit einer Vorverlegung des Blühbeginns (und entsprechend erhöhten Chancen, keimfähige Samen auszubilden) zusammenhängt; es scheint, daß im Lauf der letzten Jahrzehnte immer frühere Blühtermine dieses Spätblüher beobachtet wurden. Die Art hat ihren Schwerpunkt durchweg in offenen Sisymbrium- und Daucus-Melilotion-Gesellschaften; die synökologische Amplitude ist aber offenbar sehr weit (von mehr oder weniger gestörten Sandtrockenrasen und Sandheiden über ruderaler Pionier- und Staudengesellschaften bis zu Bidentetea- und anderen Gesellschaften gestörter und ruderalisierter Feuchtstandorte). Charakteristisch sind auch (fast) reine Massenbestände auf frisch aufgeschütteten, aufgerissenen und abgeschobenen oder sonstwie "entgrüntem" Böden. (Vgl. z.B. KUHBIER 1977, HÜLBUSCH & KUHBIER 1979, BÜSCHER 1989, MOLL 1989, WERNER u.a. 1991 usf.)

Die Osnabrücker Belege für *Apera interrupta* zeigen ein für Neophyten ziemlich häufiges Muster (vgl. PREUSS 1929, KOCH 1934, 1958; s. auch RUNGE 1990): Seit dem 1. Drittel des Jahrhunderts (bei *Apera interrupta* in Osnabrück: seit den 20er Jahren) zeitweilige Beobachtung kleiner, oft wenig ortssteter Vorkommen, die im Lauf der 50er Jahre aussetzen; dann von einem bestimmten Zeitpunkt an Expansion und mit auffälligen Massenvorkommen (in Osnabrück auf dem Klöckner-Gelände 1990 bemerkt). Es ist in solchen Fällen oft nicht zu entscheiden, ob mehrfache Einschleppung oder Kontinuität (bzw. unauffälliges Überleben) vorliegt. Für *Apera interrupta* in Osnabrück gilt dasselbe wie für viele seit langem zeitlich diskontinuierlich und räumlich zerstreut gemeldete Neophyten, die inzwischen expansiv geworden sind (z.B. *Inula graveolens* im Ruhrgebiet): "Auch hier ist es nicht auszuschließen, daß die Art auf unzugänglichen oder nicht durch Botaniker untersuchten Industrieflächen, vor allem im Essener Raum, seit der Erstbeobachtung regelmäßig vorkommt" (DETTMAR & SUKOPP 1991, S. 56).

Apera interrupta ist eine einjährige mediterran-eurasiatische Sandrasenpflanze. In Nordwestdeutschland wurde die Ausbreitung der Art zuerst (seit etwa 1970) von ruderalisierten Sandbrachen der Niederrheinischen Bucht beschrieben, die zu den Sedo-Scleranthetea gestellt wurden (vgl. BANK-SIGNON & PATZKE 1985, 1986). Seit 1988 wurden zahlreiche Vorkommen auch auf Industrieflächen des Ruhrgebietes beobachtet, die – wie die Osnabrücker Vorkommen – pflanzensoziologisch ins Sisymbrium gehören (vor allem DETTMAR 1989). Die Art hat sich aber z.B. im Emsland auch auf feuchten Sandstandorten (in Kies- und Sandgruben) angesiedelt (mündl. Mitt. K.-G. Bernhardt, Osnabrück).

Unter den übrigen Arten sind – unter anderem – die Massenvorkommen von *Saxifraga tridactylites* und die Häufigkeit von *Inula conyza* bemerkenswert.

Die Gleisanlagen des beschriebenen Werksgebietes sind nur ein Beispiel für die in jüngster Zeit auftretenden Massenbestände der frühjahresephemeren Art *Saxifraga tridactylites* im Stadtgebiet von Osnabrück; es gibt sie nicht nur auf Gleisanlagen, sondern auch auf anderen sandig-grusigen Substraten, z.B. auf alten, etwas nachlässig gepflegten Sportplätzen (ehemaligen Aschenbahnen, kaum mehr benutzten Zuschauererrängen usw.). *Saxifraga tridactylites* ist, wie zahlreiche Meldungen vermuten lassen, offenbar im ganzen – bei HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988 noch ziemlich leeren – nordwestdeutschen Raum in explosiver Ausbreitung begriffen, nicht zuletzt auf Zwischengleisflächen von Bahnanlagen. (Vgl. demgegenüber noch HEGI IV 2 A, 1961 ff., S. 192: "In Deutschland im Nordwesten sehr selten"). Die Massenausbreitung findet, wie es scheint, vor allem da statt, wo zwar noch Herbizide angewendet werden, aber nicht mehr so exzessiv (und/oder nicht mehr in so kurzen Zeitabständen wie zuvor). Hier wie bei vielen anderen Arten erweist sich ein – vielleicht nur vorübergehender – Zwischenzustand mäßiger Nutzungs- und Pflegeextensivierung als sehr günstig. Die verbreitungsökologischen Details sind schwerer nachzuvollziehen. Die Samen bleiben im Boden nur kurze Zeit keimfähig; meist wird Klebverbreitung des ganzen Pflänzchens angegeben.

Die spärlichen "alten" Fundstellen des Dreifinger-Steinbrechs im Stadtgebiet von Osnabrück – ausschließlich "alte Mauern" (zuerst PREUSS 1929, dann KOCH 1934, 1958) – sind indessen (fast) verschwunden. Es ergibt sich so das im Stadtbereich neuerdings häufige, aber vielleicht vorübergehende Bild einer enormen Neuausbreitung nach jahrzehntelanger Stagnation oder Abnahme.

Solche Oszillationen haben nichts mit Klimaschwankungen und nur am Rande mit der Jahreswitterung zu tun, sondern sind (wie man oft im Einzelnen zeigen kann) vor allem an bestimmte Phasen der Stadtentwicklung gebunden (d.h. an die Auflassung, Umwidmung und Herrichtung bestimmter Flächen, an eingreifende Nutzungs- und Pflegeveränderungen etc.). Dafür gibt es gerade aus den letzten Jahrzehnten markante Beispiele.

So fiel z.B. in den 70er bis frühen 80er Jahren die großzügige Ausweisung, Aufschüttung und Planierung von gewerblichen Bauflächen (vor allem in der ehemaligen Haseaue) zusammen mit

einem enormen Massenvorkommen von *Sisymbrium altissimum* auf diesen "Industrieerwartungsflächen". Diese Vorkommen sind heute durch Sukzession und Nachrücken der gewerblichen Nutzungen stark rückläufig, und das Vorkommen der Ungarischen oder Riesenrauke stabilisiert sich wieder auf dem vormaligen, weit niedrigeren Niveau. Ähnliche Zusammenhänge findet man bei vielen Arten der Stadtdflora.

Als Verbrennungsschwerpunkt von *Inula conyza* werden thermophile Säume und Trockenwälder sowie submediterrane und kontinentale Halbtrockenrasen angegeben, und in solchen Vegetationstypen erreicht die Art in den Kalkgebieten des Osnabrücker Hügellandes ihre nordwestliche Verbreitungsgrenze. Ihre Vorkommen werden von KOCH (1934, 1958) als "zerstreut" beschrieben und sind außerhalb der Stadtgebiete eher rückläufig. Umso auffälliger ist ihr häufiges und zuweilen massenhaftes Vorkommen in Sisymbrium- und Dauco-Melilotion-Gesellschaften auf kalkhaltigen Stahlwerksschlacken. Die Art paßt sich nach Lebensform und Ökologie (zwei- bis mehrjährige, relativ dürreresistente Rosettenpflanze, die im 1. Jahr eine kräftige Rosette ausbildet und normalerweise im 2. Jahr blüht) gut in die Sisymbrium/Dauco-Melilotion-Fragmentgesellschaften ein, die im Untersuchungsgelände dominieren. *Inula conyza* gehört wohl zu der relativ großen Zahl von Arten, die am Rande des Areals verstärkt auf ruderalen Wuchsorte übergehen und auf solchen Wuchsorten zuweilen ihr Areal beträchtlich erweitern können. (Schon PREUSS vermerkt 1929, S. 147, Vorkommen von *Inula conyza* auf "subruderalen Plätzen im Kalkgebiet", und in HEGI VI, 3, 1979, sind Vorkommen "in Städten auf Trümmerschutt" angegeben.) Das kann man wohl z.T. als einen Fall von "Biotopwechsel bei relativer Standortkonstanz" (H. Walter) interpretieren.

6. Schlußbemerkungen: Das Interesse an der Flora und Vegetation noch funktionierender Produktionsflächen

Die Flora und Vegetation noch funktionierender (oder wenigstens noch teilweise genutzter) Industriebrachen ist in mehreren Hinsichten interessanter als die Flora und Vegetation von Industriebrachen. Auf Produktionsflächen kann man studieren, wie spontane Vegetation erzeugt und stabilisiert wird (auf Industriebrachen dagegen eher, wie Sukzession, Umnutzung, "Schutz" und "Pfleger" sie verändern oder sogar zum Verschwinden bringen).

Im Vordergrund der Beobachtung und der Diskussion stehen heute oft die Industriebrachen. Das ist leicht zu verstehen. Kommunen und andere Planungsinstanzen suchen meist intensiv nach Nachfolgenutzungen und Neuinwertsetzungen für solche Industriebrachen, und wo sie (zu) reichlich vorhanden sind, werden sie bisweilen auch dem Naturschutz angedient, von diesem als Betreuungsgegenstände akzeptiert und nach ihrem biologischen Inventar aufgenommen; wenigstens, bevor sich potente Interessenten melden und die kontaminierten Böden saniert sind.

Man vergißt dabei leicht, daß alle Arten und Gesellschaften der Industriebrachen, zumal die Raritäten (die ja oft im Mittelpunkt des Interesses stehen) schon auf den noch

funktionierenden Produktionsflächen vorhanden waren, wenn auch meist in anderen Mengenverhältnissen. Sie waren dort unbeabsichtigte und meist auch unbemerkte Nebenprodukte der alltäglichen Produktions- und Transportvorgänge (im weitesten Sinn): Indem man, wie schon zitiert, oft das Unkraut wachsen ließ, wo es Produktion und Transport nicht wirklich zu stören schien. Begärtnungen gab es im allgemeinen nur inselhaft. Vor allem bei beginnender Extensivierung von Nutzung und Pflege kommt es dann oft zu Massenerfaltungen bisher unauffälliger, aber durchaus schon vorhandener Arten.

Auf dem weitaus größten Teil der Fläche produzierte die industrielle Produktion die spontane Vegetation und ihre floristisch-soziologischen Besonderheiten also einfach nebenher mit, und zwar gerade auch all das, was heute gelegentlich als schützenswert gilt. Das ist eine genaue Parallele für die Vorgänge, die in der Agrarlandschaft zu naturschutzreifen Vegetationstypen geführt haben: Naturschutzgebiete sind von Hause aus unbeabsichtigte Nebenprodukte normalen und dann obsolet bzw. unrentabel gewordenen Wirtschaftens.

Auch die Probleme für einen etwaigen Naturschutz sind analog: Sie beginnen mit dem Brachfallen. Solange gewirtschaftet wurde, wurde die Sukzession durch die Produktionsvorgänge gestoppt und abgelenkt; jetzt wird sie zur Bedrohung. Diese "Bedrohung durch Sukzession" betrifft in besonderem Maße oder fast ausschließlich gerade die Initialstadien und Gesellschaften der Extremstandorte, auf denen sich die "Raritäten" konzentrieren. Dann versucht man oft Nutzung durch Pflege zu ersetzen – ein Wechsel, der die betreffenden Lebensgemeinschaften fast nie erhält, sondern fast immer tiefgreifend verändert.

Herrn Kockwelp (VSG) danke ich für freundliches Entgegenkommen und viele Auskünfte zur Geschichte des Werks, Herrn Heinz-Christian Fründ (Osnabrück) für zahlreiche bodenökologische und andere Hinweise.

Literatur

- BANK-SIGNON, J. & PATZKE, E. (1985): Beitrag zur Gramineenflora Nordrhein-Westfalens: *Apera interrupta*. Göttinger Florist. Rundbr. **19** (1): 46-54. – BANK-SIGNON, J. & PATZKE, E. (1986): Zur Soziologie von *Apera interrupta*. Tuexenia **6**: 21-24. – BERNHARDT, K.-G.: Untersuchungen zur Vegetationsdynamik einer Industriebrache im Stadtgebiet Osnabrücks (Norddeutschland). Manuskript 1988 (16 S.) – BLUME, H.-P. (1990): Handbuch des Bodenschutzes. Landsberg/Lech. – BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. Phytocoenologia **11**: 31-115. – BUSCHBAUM, H. (1891): Flora des Regierungsbezirks Osnabrück und seiner nächsten Begrenzung. 2. Aufl., Osnabrück. – BÜSCHER, D. (1984): *Senecio inaequidens* DC. nun auch im Ruhrgebiet. Natur und Heimat **44** (1): 33-44. – BÜSCHER, D. (1984): Über Vorkommen des Abstehenden Salzschwadens (*Puccinellia distans* (L.) PARL.) und der Mähnenegerste (*Hordeum jubatum* L.) im östlichen Ruhrgebiet. Dortmunder Beitr. Landeskund, Naturwiss. Mitt. **18**: 47-54. – BÜSCHER, D. (1989): Zur weiteren Ausbreitung von *Senecio inaequidens* DC. in Westfalen. Flor. Rundbr. **22** (2): 95-100. – CONERT, H.J. (1977): Mähnenegerste (*Hordeum jubatum* L.) und Roggenegerste (*Hordeum secalinum* SCHREBER). Hess. Flor. Briefe **36**: 3-12. – Dechema, Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Tech-

nik und Biotechnologie e.V. Frankfurt a.M. (1989): Beurteilung von Schwermetallkontaminationen in Böden. Frankfurt a.M. – DETTMAR, J. (1989): Die *Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft im Ruhrgebiet. *Natur und Heimat* **49** (2): 33-42. – DETTMAR, J. & SUKOPP, H. (1991): Vorkommen und Gesellschaftsanschluß von *Chenopodium botrys* L. und *Inula graveolens* (L.) DESF. im Ruhrgebiet (Westdeutschland) sowie im regionalen Vergleich. *Tuxenia* **11**: 49-46. – ERNST, W. (1974): Schwermetallvegetation der Erde. Stuttgart. – FABRICIUS, K. (1989): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen auf Bahnhöfen in Schleswig-Holstein. Bot. Dipl.Arbeit Univ. Kiel. – FEDER, J. (1990): Flora und Vegetation der Bahnhöfe im Großraum Hannover. – Dipl.-Arbeit am Inst. f. Landschaftspflege und Naturschutz, Univ. Hannover. – GALHOFF, J. & KAPLAN, K. (1983): Zur Flora und Vegetation salzbelasteter Bochumer Zechenteiche. *Natur und Heimat* **43**: 75-83. – GARVE, E.: Bericht von dem niedersächsischen Kartierertreffen 1988. *Florist. Rundbriefe* **22** (2): 125-134. – GERSTBERGER, P. (1978): Zur Ausbreitung des afrikanischen Neubürgers *Senecio inaequidens* DC. im Rheinland. *Decheniana* **131**: 136-138. – GÖDDE, M. (1984): Zur Ökologie und pflanzensoziologischen Bindung von *Inula graveolens* (L.) DESF. in Essen. *Natur und Heimat* **44**: 101-108. – GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. Math.-Naturwiss. Diss. Düsseldorf. – HAEUPLER, H., Hg. (1992): Exkursionsführer 42. Jahrestagung Flor.-Soziol. Arbeitsgemeinschaft Bochum. – HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart. – HARD, G. (1986): Vier Seltenheiten in der Osnabrücker Stadtfloora: *Atriplex nitens*, *Salsola ruthenica*, *Parietaria officinalis*, *Eragrostis tef*. *Osnabrücker naturwiss. Mitteilungen* **12**: 167-194. – HARD, G. (1989): Flora und Vegetation auf dem Bahnhofsgelände einer nordwestdeutschen Kleinstadt (Cloppenburg). *Drosera* **11**: 125-144. – HOFFMANN, G. & KUNZE, D. (1988): Ausmaß und Ursachen unterschiedlicher Schwermetallgehalte in Kulturböden von Baden-Württemberg. In: VERHONDERN, M. & SCHEELE, B. (Hg.): Methoden zur ökotoxologischen Bewertung von Chemikalien. Bd. **11**: Terrestrische Ökosysteme (Spezielle Berichte der Kernforschungsanlage Jülich Nr. 441): 110-123, Jülich. – HÜLBUSCH, K.H. & KUHBIER, H. (1979): Zur Soziologie von *Senecio inaequidens* DC. *Abh. Naturwiss. Verein Bremen* **39**: 47-54. – KOCH, K. (1958): Flora des Regierungsbezirks Osnabrück und der benachbarten Gebiete. Osnabrück (1. Aufl. 1934). – Kommunalverband Ruhrgebiet, Hg. (1989): Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen auf Altstandorten (Bearbeiter: L. Kötter, M. Niklauß, A. Toennes). Essen. – KOPECKY, K. (1978): Die Anwendung einer "deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. *Vegetatio* **36**: 43-51. – KOSTER, A. (1987): De Flora van de Nederlandse Spoorwegen. Wageningen. (Ministerie van Landbouw en Visserij. Adviesgroep Vegetatiebeheer, Notitie 14). – KUHBIER, H. (1977): *Senecio inaequidens* DC. – ein Neubürger der nordwestdeutschen Flora. *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen* **38**: 383-396. – Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe, Hg. (1989): Grenzwerte und Richtwerte für die Umweltmedien Luft, Wasser, Boden. Karlsruhe. (Umweltschutz in Baden-Württemberg). – MOLL, W. (1989): Zur gegenwärtigen Verbreitung von *Senecio inaequidens* DC. im nördlichen Rheinland. *Florist. Rundbr.* **22** (2): 101-103. – NEIDHARDT, H. (1953): Salzpflanzen in Dortmund. *Natur und Heimat* **13**: 6-8. – OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., Stuttgart. – PREUSS, H. (1929): Das anthropophile Element in der Flora des Regierungsbezirks Osnabrück. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse des nordwestdeutschen Flachlandes. **21**. Jahresbericht des Naturwissenschaftl. Vereins zu Osnabrück: 19-165. – REIDL, K. (1989): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt. Dargestellt am Beispiel Essen. *Naturwiss. Diss. Essen*. – ROSENKRANZ, D., EINSELE, G., HARRES, H.-M., Hg. (1988ff): Bodenschutz. Ergänzendes Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Boden, Landschaft und Grundwasser. Berlin. (u.a. Beiträge 3520 und 3540). – RUNGE, F. (1990): Die

Flora Westfalens. 3. Aufl., Münster. – SAUERWEIN, B. (1986): *Senecio inaequidens* DC. – neu in Kassel. Hessische Florist. Briefe **35** (4): 59-61. – SCHNEEDLER, W. & MEYER, C. (1983): *Hordeum jubatum* L., die Mähnengerste, an der Autobahn zwischen Kassel und Gießen. Hess. Florist. Rundbriefe **32**: 13-16. – Stadt Osnabrück – Der Oberstadtdirektor, Stadtplanungsamt (1991): Revitalisierung des ehemaligen Klöckner-Geländes (Bearbeiter: GEWOS GmbH Hamburg, Gela Tec GmbH, Osnabrück, in Zusammenarbeit mit den Städtischen Fachämtern). Osnabrück (Stadtplanung im Gespräch, Heft 52). – WALTER, E. (1980): *Hordeum jubatum* L., die Mähnengerste, auch am Neusiedler See. Göttinger Florist. Rundbriefe **14** (3): 64-66. – WEBER, H.E. (1987): Das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens* DC.), eine aus Südafrika stammende Art, nun auch im Raum Osnabrück. Osnabrücker Naturwiss. Mitteilungen **13**: 77-80. – WERNER, J.D., ROCKENBACH, Th. & HÖLSCHER, M.-L. (1991): Herkunft, Ausbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Senecio inaequidens* DC. unter besonderer Berücksichtigung des Köln-Aachener Raumes. Tuexenia **11**: 73-107. – WILMANN, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl. Heidelberg, Wiesbaden. – WOLFF-STRAUB, R. u.a. (1988): Florenliste von Nordrhein-Westfalen. 2. Aufl. Münster-Hiltrup (Schriftenreihe der LÖLF Nordrhein-Westfalen, Bd. 7).

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Gerhard Hard, Univ. Osnabrück, Fachgebiet Geographie,
Postfach 4469, 4500 Osnabrück