Decheniana (Bonn) 146, 39—55 (1993)

Zur Gefäßpflanzenflora der Industrie- und Gewerbegebiete des Ruhrgebietes — Ergebnisse aus Essen

Konrad Reidl

Mit 4 Tabellen und 4 Abbildungen

(Manuskripteingang: 20. 8. 1991)

Kurzfassung

Es werden floristische Aufnahmen von 63 Industrie- und Gewerbegebieten der Stadt Essen ausgewertet. Dargestellt wird, daß insbesondere Industrie- und Gewerbebrachen teilweise eine deutlich höhere Artenvielfalt aufweisen als andere Nutzungsformen des untersuchten Stadtgebietes. Die Untersuchungen verdeutlichen einen überdurchschnittlich hohen Anteil nicht-einheimischer Arten im Bereich der Industrie- und Gewerbegebiete. Die festgestellten Gefäßpflanzen werden hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den Vegetationstypen Nordrhein-Westfalens analysiert. Untersuchungen hinsichtlich des Vorkommens seltener und gefährdeter Arten zeigen, daß zahlreiche Arten der Gefäßpflanzen der untersuchten Industrie- und Gewerbeflächen im Stadtgebiet von Essen sehr selten oder sogar nach der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen gefährdet sind. Abschließend wird die Bedeutung der Industrie- und Gewerbeflächen für den Naturschutz im Ballungsraum diskutiert, und es werden Überlegungen hinsichtlich ihrer zukünftigen Behandlung im Ruhrgebiet angestellt.

Abstract

Floristic surveys of 63 industrial areas of the city of Essen are evaluated. High species diversity especially of industrial derelict land is shown by species-area relationship. In addition to this it is shown that the share of introduced species is remarkably high in the industrial areas. The recorded vascular plants are analysed with regard to the vegetation-types of Northrhine-Westphalia. Many of the species of the flora of industrial areas are rare or endangered plants. Finally the importance of industrial areas for nature protection is discussed.

1. Einleitung

Im zentralen Bereich des Ruhrgebietes, dem Emscherraum, wurden Natur und Landschaft in der Vergangenheit durch Steinkohlebergbau und Schwerindustrie stark geprägt und überformt. Die eingeleiteten Schritte zur ökonomischen und ökologischen Erneuerung des Ruhrgebietes, beispielsweise im Rahmen der Internationalen Bauausstellung Emscherpark (MSWV 1989), stoßen daher in vielen Bereichen auf städtebauliche und ökologische Defizite, die sich als Hemmnisse für eine Neuorientierung dieser alten Industrieregion erweisen. Eine wichtige, bisher nur unzulänglich zu beantwortende Frage in diesem Zusammenhang ist, in welcher Form eine Revitalisierung der brachgefallenen Industrie- und Gewerbegebiete durchgeführt werden soll. Hemmnisse ergeben sich u. a. daraus, daß bisher nur sehr wenig Wissen vorhanden ist über die ökologischen Gegebenheiten urban-industriell geprägter Bereiche des Ruhrgebietes. Beispielsweise weiß man bis heute recht wenig über die Bedeutung der Industrie- und Gewerbeflächen des Ruhrgebietes für den Naturschutz in diesem Ballungsraum, die hier vorhandenen Arten und Gesellschaften, deren Standortbedingungen, Entwicklungstendenzen, Gefährdungen und Entwicklungsmöglichkeiten. Das gleiche gilt für Industrie-, Gewerbe- und Zechenbrachen. Aus diesem Grunde wurde im zentralen und nördlichen Bereich von Essen — einer „typischen" Ruhrgebietsstadt — eine detaillierte floristische und vegetationskundliche Untersuchung durchgeführt. Ein Schwerpunkt dieser Untersuchung bestand in der Analyse der vorhandenen Industrie- und Gewerbeflächen sowie der hieraus hervorgegangenen Industrie-, Gewerbe- und Zechenbrachen.

2. Die Industrie- und Gewerbegebiete von Essen

Der größte Teil der Essener Industriegebiete geht auf den immensen Aufschwung zurück, der insbesondere durch die Gußstahlfabrik der Familie Krupp bereits im 19. Jahrhundert eingeleitet wurde (siehe hierzu Spörhase et al. 1976). Bereits 1930 waren große Teile des Stadtgebietes durch Industrie und Gewerbe bedeckt. Nach dem Zweiten Weltkrieg erfolgte ein rascher Wie-

deraufbau der Stadt, der eine weitere Ausdehnung der Industrie- und Gewerbegebiete mit sich brachte. Insbesondere die Krise in der Stahlindustrie sowie die Stillegung sämtlicher Zechenanlagen im Essener Stadtgebiet brachten — neben sozialen Problemen — eine deutliche Zunahme des Anteils an Brachflächen mit sich.

Von der Gesamtfläche der Stadt Essen (21 035 ha) werden heute 1515 ha (7,2 %) durch Industrie und Gewerbe genutzt (KVR 1986). Hierbei ist von Bedeutung, daß sich die Industrie- und Gewerbegebiete sowie deren Brachflächen auf den zentralen und nördlichen Bereich des Stadtgebietes konzentrieren, so daß dort ihr Flächenanteil deutlich höher ist (ca. 13 %).

Einen Überblick über die Lage der wichtigsten Industrie- und Gewerbegebiete im Essener Stadtgebiet gibt Abbildung 1. Da im Essener Süden nur wenige kleinflächige Industrie- und Gewerbegebiete vorhanden sind, wurde in Abb. 1 auf eine Darstellung dieser Flächen verzichtet.

3. Aufnahmeflächen und Aufnahmemethodik

Die Grundlage für die Untersuchungen bildete eine flächendeckend im Maßstab 1 : 10 000 durchgeführte Kartierung von 39 Nutzungstypen. Hierbei wurde in besonderem Maße auf eine strikte Trennung der Brachflächen von industriell bzw. gewerblich genutzten Flächen geachtet. Ausgehend von der Karte der Nutzungstypen wurden in den Jahren 1983—1986 sowie durch ergänzende Erhebungen in den Jahren 1989 und 1990 durch mehrfache Begehung während unterschiedlicher Abschnitte der Vegetationsperiode vollständige Artenlisten für insgesamt 117 Industrie- und Gewerbeflächen bzw. deren Brachflächen erstellt. Die Vorkommen aller spontan und subspontan auftretenden Arten wurden auf einer Strichliste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas notiert. Eine vollständige Auswertung der Daten wurde für 63 der untersuchten Flächen durchgeführt. Für diese Aufnahmeflächen sind in Tabelle 1 Angaben zur Lage im Stadtgebiet, zur Flächengröße, der Anzahl der gefundenen Gefäßpflanzenarten, dem Anteil

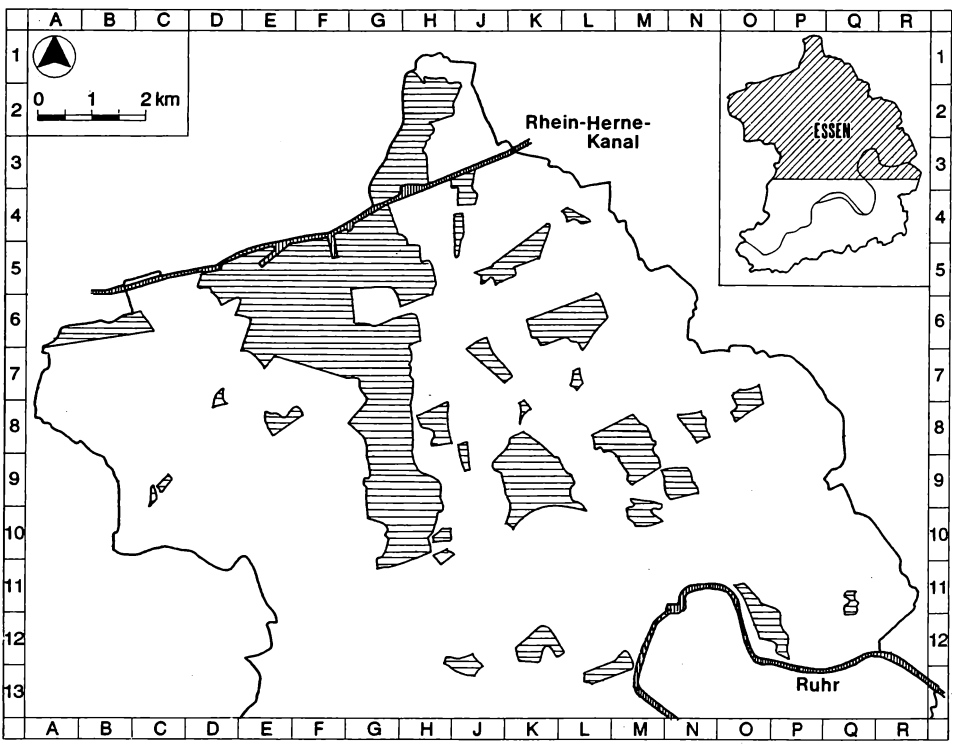

Abbildung 1. Übersicht über die wichtigsten Industrie- und Gewerbegebiete von Essen.

an Neophyten, dem Vorkommen seltener Arten (bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet im zentralen und nördlichen Bereich von Essen) sowie die Anzahl landesweit gefährdeter Arten der Roten Liste aufgelistet.

Die 63 Aufnahmeflächen können in folgende Typen untergliedert werden:

1. Industriebetriebe: umfassen neben baulichen Anlagen insb. Lagerflächen, Industriebahn- und Hafenanlagen, Grünflächen (meist gärtnerisch gepflegt); der Versiegelungsgrad ist unterschiedlich hoch, der Anteil an Ruderalflächen relativ gering.

Tabelle 1. Floristische Aufnahmen von Industrie- und Gewerbeflächen in Essen.

Nr.	Lage der Probeflächen	Plan-quadrat	Fläche (ha)	Arten-zahl	Neo-phyten abs.	Neo-phyten %	seltene Arten ss	seltene Arten s	Arten d. Roten Liste
Industriebetriebe									
1	Leichtmetallg.	E5/E6	7,4	105	15	14,3	5	2	1
2	Leichtmetallg.	E5/F5/F6	6,4	115	22	19,1	2	7	1
3	Stadthafen	F5	7,0	148	29	19,6	8	9	1
4	Stadthafen	G5	7,3	135	28	20,7	4	6	-
5	Welkerhude	G6	6,8	121	16	13,2	3	1	-
6	Weigelwerkstr.	G7/H7	5,9	120	22	18,3	-	2	-
7	Krupp-AG	G8	4,7	86	15	17,4	-	2	-
8	Krupp-AG	G8/H8	5,6	120	22	18,3	6	3	2
9	Krupp-AG	G9/H9	6,9	134	21	15,7	3	7	-
10	Krablerstraße	H6/H7	4,8	114	22	19,3	1	2	-
11	E. Eisenwerke	K5	6,1	141	29	20,6	3	3	-
Gewerbeflächen, Typ 1									
1	Ripshorst.Str.	B6	4,0	163	30	18,4	2	3	-
2	Ripshorst.Str.	C6	4,9	177	43	24,3	1	3	-
3	Am Möllhofen	D7	4,1	155	30	19,4	2	4	-
4	Alte Bottr.Str.	E6	5,3	183	45	24,6	6	5	1
5	Neustraße	E7	6,2	171	31	18,2	4	2	2
6	Wolfsbankring	E8	5,1	146	23	15,8	1	5	-
7	Pferdebahnstr.	G8	4,0	138	25	18,1	4	8	1
8	Gladebeck.Str.	H6	3,6	147	27	18,4	3	5	-
9	Städt. Werke	H8	5,5	163	25	15,3	2	4	-
10	Hilgerstr.	H8	4,1	119	18	15,1	1	-	-
11	Stauderstr.	J5	4,9	115	21	18,3	1	1	-
Gewerbeflächen, Typ 2									
1	Pferdebahnstr.	H8/H9	4,0	69	7	10.1	-	2	-
2	Altendorfer Str.	G9	5,7	53	6	11,3	-	-	-
3	Gladbecker Str.	J8/J9	5,6	57	10	17,5	-	-	-
4	Sachsenstr.	H10	4,9	96	14	14,6	-	1	-
5	Hachestr.	H10	5,1	99	15	15,2	-	2	-
6	Hachestr.	H10	3,9	54	7	13,0	-	-	-
7	Girardetstr.	J12	4,3	93	15	16,1	1	2	-
8	Mandersch.str.	M8	8,8	127	17	13,4	1	3	-
Industriebrachen									
1	Leichtmetallg.	E5/F5/F6	86,4	372	85	22,8	41	38	9
2	Grasstraße	E6	8,4	163	43	26,4	3	9	1
3	Krupp AG	G8	8,1	149	34	22,8	5	9	1
4	Krupp AG	G8/H8	5,5	102	30	29,4	3	3	-
5	Krupp AG	G9	5,2	72	20	27,8	1	-	-
6	Krupp AG	G9	4,2	130	34	26,2	4	5	1
7	Krupp AG	G9/H9	5,3	135	31	23,o	7	8	1
8	Krupp AG	G9/G10	9,8	119	29	24,4	-	3	-
9	Krupp AG	H9	5,2	111	27	24,3	5	3	-
10	Krupp AG	H9	4,7	78	23	29,5	2	2	-
11	Krupp AG	H9	4,6	93	26	28,o	1	3	-

Tab. 1 (Fortsetzung)

Nr.	Lage der Probeflächen	Plan-quadrat	Fläche (ha)	Arten-zahl	Neo-phyten abs.	Neo-phyten %	seltene Arten ss	seltene Arten s	Arten d. Roten Liste
Gewerbebrachen									
1	Ripshorster Str.	B6	1,2	114	22	19,3	2	7	-
2	Alte Bottr.Str.	E6	1,5	124	30	24,2	7	2	1
3	Östl. Hafenstr.	G5	2,3	136	31	22,8	-	4	-
4	A.d.Welkermühle	G6	3,5	147	31	21,1	-	5	-
5	An der B 224	H5	2,4	106	22	20,8	-	2	-
6	Westl.d.B 224	H6	1,6	150	34	21,2	1	5	-
7	Pferdebahnstr.	H8	2,0	80	21	26,3	1	1	-
8	Gladbecker Str.	J8	1,6	147	34	23,1	1	5	-
9	Grabenstr.	K7	1,8	146	39	26,7	4	11	-
10	Am Bolsterbaum	L4	2,7	150	34	22,7	-	4	-
11	Zeche Katharina	M9/M10	2.4	177	34	19,2	9	9	1
12	W.Beckmann-Str.	M10	1,4	121	25	10,7	2	5	-
Zechenbrachen									
1	E.Z.Levin	D5	7,8	142	27	19,0	2	8	-
2	E.Z.Emscher,I/II	G5	7,7	194	49	25,3	11	14	3
3	E.Z.Emscher,Emil	G5	14,7	187	50	26,7	9	9	3
4	E.Z.Helene/Amal.	G8	6,5	108	22	20,4	6	5	1
5	E.Z. M.Stinnes	H2	15,4	197	50	25,4	4	11	1
6	E.Z. Neuessen	J3/J4	9,7	139	33	23,7	3	5	1
7	E.Sch. Heinrich	J4	9,4	138	36	26,1	4	9	1
8	E.Z. Carl	J5	3,8	129	29	22,5	2	4	-
9	E.Z. Zollv.,IX	L7	4,4	138	27	19,6	-	9	-
10	E.Z. Eiberg	Q11	5,4	127	29	22,8	3	6	-

2. Gewerbegebiete, Typ 1: umfassen Gewerbeflächen mit einem relativ geringen Versiegelungsgrad bzw. einer relativ geringen Intensität der Pflege im Bereich der nicht bebauten Flächen. Der Anteil an Ruderalflächen ist daher verhältnismäßig hoch.
3. Gewerbegebiete, Typ 2: umfassen Gewerbeflächen mit hohem Versiegelungsgrad bzw. hoher Nutzungs- und Pflegeintensität und in der Folge geringem, oftmals fehlendem Ruderalflächenanteil.
4. Industriebrachen: umfassen Brachflächen, die vorher industriell genutzt wurden. Teilweise handelt es sich um Flächen, die bereits seit dem Zweiten Weltkrieg sich selbst überlassen und in der Sukzession weit fortgeschritten sind (insb. die Brachflächen auf dem Gelände der Krupp-AG). Auf den meisten Flächen finden jedoch gelegentlich Störungen statt (Abschieben von Flächen, Schuttabladen etc.). Eine Sonderstellung nimmt die Industriebrache im Umfled der Aluminiumhütte (Nr. 1) ein, da diese Brachfläche teilweise für die industrielle Nutzung vorbereitet, bisher jedoch in großen Teilen nicht bebaut wurde. Hinzu kommt, daß sich im Bereich dieser Brachfläche ein größeres Feuchtgebiet befindet, das aus einer ehemaligen Abgrabung hervorgegangen ist.
5. Gewerbebrachen: Brachflächen, die vorher ausschließlich gewerblich genutzt wurden. Es handelt sich meist um relativ kleine Flächen, deren standörtliche Vielfalt allerdings meist auffallend hoch ist.
6. Zechenbrachen: unterscheiden sich von den beiden vorgenannten Brachflächen-Typen in den meisten Fällen insb. durch einen hohen Anteil von Bergematerial im Substrat. Ebenso wie bei den Industriebrachen ist in einigen Fällen der Boden stark mit Schadstoffen verunreinigt.

4. Floristische Charakterisierung der Industrie- und Gewerbegebiete

4.1 Artenzahl

Insgesamt wurden auf den untersuchten Industrie- und Gewerbeflächen 626 wildwachsende Gefäßpflanzenarten notiert (siehe Tabelle 2). Dies sind 68,4 % der Arten, die bisher im zentralen und nördlichen Bereich der Stadt Essen festgestellt wurden (insgesamt 915 Arten). Von den festgestellten 626 Arten wurden 610 (97,4 %) auf den Industrie-, Gewerbe- und Zechenbrachen notiert, während auf den industriell-gewerblich genutzten Flächen lediglich 391 Arten (62,5 %) aufgenommen werden konnten. Dies steht im Gegensatz zu den Untersuchungen von Rebele (1988), der für die von ihm in Berlin untersuchten Industriebetriebe (535 Arten) im Vergleich zu den Brachflächen (489 Arten) eine höhere Gesamtartenzahl konstatierte. Der

Tabelle 2. Alphabetische Florenliste der Gefäßpflanzen von 63 Industrie- und Gewerbeflächen in Essen mit Statusangaben für das Essener Stadtgebiet.

1	Acer campestre	NN
2	Acer platanoides	i
3	Acer pseudoplatanus	i
4	Acer saccharinum	E
5	Achillea millefolium	i
6	Aconitum napellus	N
7	Aegopodium podagraria	i
8	Aesculus hippocastanum	N
9	Aethusa cynapium ssp. cynapium	A
10	Agrimonia eupatoria	i
11	Agropyron repens	i
12	Agrostis castellana	NN
13	Agrostis gigantea	i
14	Agrostis scabra	N(?)
15	Agrostis stolonifera	i
16	Agrostis stricta	i
17	Agrostis tenuis	i
18	Ailanthus altissima	NN
19	Aira caryophyllea	i
20	Alisma plantago-aquatica	i
21	Alliaria petiolata	i
22	Alnus glutinosa	i
23	Alnus incana	N
24	Alopecurus geniculatus	i
25	Alopecurus myosuroides	A
26	Alopecurus pratensis	i
27	Amaranthus albus	NN
28	Amaranthus blitoides	NN
29	Amaranthus hybridus agg.	NN
30	Amaranthus retroflexus	NN
31	Amelanchier lamarckii	NN
32	Anchusa arvensis	A
33	Anethum graveolens	E
34	Angelica sylvestris	i
35	Anthemis arvensis	A
36	Anthoxanthum odoratum	i
37	Anthriscus sylvestris	i
38	Antirrhinum majus	E
39	Apera interrupta	N(?)
40	Apera spica-venti	A
41	Aphanes arvensis	A
42	Arabidopsis thaliana	A
43	Arctium lappa	i
44	Arctium minus	i
45	Arenaria serpyllifolia	i
46	Armoracia rusticana	N
47	Arrhenatherum elatius	N
48	Artemisia abrotanum	E
49	Artemisia absinthium	A
50	Artemisia biennis	E
51	Artemisia verlotiorum	NN
52	Artemisia vulgaris	i
53	Asparagus officinalis	N
54	Aster laevis	N
55	Aster lanceolatus	N
56	Aster novi-belgii	N
57	Aster tradescantii	N
58	Astragalus glycyphyllos	i
59	Athyrium filix-femina	i
60	Atriplex hortensis	N
61	Atriplex latifolia	i
62	Atriplex patula	A
63	Avena fatua	NN
64	Avena nuda	E
65	Avena sativa	E
66	Avenella flexuosa	i
67	Avenochloa pubescens	i
68	Barbarea intermedia	NN
69	Barbarea vulgaris	i
70	Bellis perennis	A
71	Berteroa incana	N
72	Beta vulgaris	E
73	Betonica officinalis	i
74	Betula pendula	i
75	Betula pubescens	i
76	Bidens frondosa	NN
77	Bidens tripartita	i
78	Brachypodium sylvaticum	i
79	Brassica napus	E
80	Brassica nigra	N
81	Brassica oleracea	E
82	Brassica rapa	E
83	Bromus hordeaceus	i
84	Bromus inermis	N
85	Bromus sterilis	A
86	Bromus tectorum	A
87	Bryonia dioica	N
88	Buddleja davidii	NN
89	Buglossoides arvensis	A
90	Bunias orientalis	NN
91	Calamagrostis arundinacea	i
92	Calamagrostis canescens	i
93	Calamagrostis epigejos	i
94	Calendula officinalis	E
95	Callitriche palustris	i
96	Calluna vulgaris	i
97	Calystegia pulchra	NN
98	Calystegia sepium	i
99	Campanula patula	N
100	Campanula rapunculoides	i
101	Campanula rapunculus	N
102	Cannabis sativa	N
103	Capsella bursa-pastoris	A
104	Caragana arborescens	E
105	Cardamine hirsuta	N
106	Cardamine pratensis	i
107	Cardaminopsis arenosa	NN
108	Cardaria draba	NN
109	Carduus acanthoides	NN
110	Carduus crispus	i
111	Carduus nutans	i
112	Carex acutiformis	i
113	Carex brizoides	NN
114	Carex disticha	i
115	Carex hirta	i
116	Carex leporina	i
117	Carex otrubae	i
118	Carex spicata	i
119	Carpinus betulus	i
120	Carthamus tinctorius	N
121	Carum carvi	i
122	Centaurea cyanus	N
123	Centaurea jacea	i
124	Centaurea jacea x nigra	i(?)
125	Centaurea montana	E
126	Centaurea scabiosa	i
127	Centaurium erythraea	i
128	Centaurium pulchellum	i
129	Cerastium arvense	i
130	Cerastium brachypetalum	i
131	Cerastium glomeratum	A
132	Cerastium holosteoides	i
133	Cerastium pumilum agg.	i
134	Cerastium semidecandrum	i

135	Cerastium tomentosum	E
136	Chaenarrhinum minus	N
137	Chaerophyllum temulum	i
138	Chelidonium majus	A
139	Chenopodium album	i
140	Chenopodium botrys	NN
141	Chenopodium glaucum	i
142	Chenopodium hybridum	A
143	Chenopodium polyspermum	i
144	Chenopodium pumilio	NN
145	Chenopodium rubrum	i
146	Chenopodium strictum	NN
147	Cichorium intybus	A
148	Cirsium arvense	i
149	Cirsium vulgare	i
150	Claytonia perfoliata	NN
151	Clematis vitalba	i
152	Clinopodium vulgare	i
153	Colutea arborescens	E
154	Consolida regalis	A
155	Convolvulus arvensis	i
156	Conyza canadensis	N
157	Cornus sanguinea	i
158	Cornus sericea	N
159	Coronilla varia	i
160	Coronopus didymus	NN
161	Corrigiola litoralis	i
162	Corylus avellana	i
163	Corylus colurna	E
164	Cosmos bipinnatus	E
165	Cotoneaster spec.	E
166	Crataegus monogyna	i
167	Crepis capillaris	A
168	Crepis tectorum	i
169	Cucumis melo	E
170	Cucurbita maxima	E
171	Cucurbita pepo	E
172	Cymbalaria muralis	N
173	Cynodon dactylon	i
174	Cynosurus cristatus	i
175	Cytisus scoparius	i
176	Dactylis glomerata	i
177	Datura stramonium	N
178	Daucus carota	i
179	Deschampsia caespitosa	i
180	Descurainia sophia	A
181	Dianthus armeria	i
182	Dianthus carthusianorum	i
183	Digitalis purpurea	i
184	Digitaria ischaemum	A
185	Digitaria sanguinalis	A
186	Diplotaxis tenuifolia	N
187	Dipsacus fullonum	A
188	Dryopteris carthusiana	i
189	Dryopteris dilatata	i
190	Dryopteris filix-mas	i
191	Echinochloa crus-galli	A
192	Echinops spaerocephalus	N
193	Echium vulgare	A
194	Elaeagnus angustifolia	E
195	Eleocharis palustris	i
196	Epilobium adenocaulon	NN
197	Epilobium angustifolium	i
198	Epilobium hirsutum	i
199	Epilobium montanum	i
200	Epilobium palustre	i
201	Epilobium parviflorum	i

202	Epilobium roseum	i
203	Epilobium tetragonum	i
204	Epipactis helleborine	i
205	Equisetum arvense	i
206	Equisetum fluviatile	i
207	Equisetum x litorale	i
208	Equisetum palustre	i
209	Erigeron acris	NN
210	Erigeron annuus ssp. annuus	NN
211	Erigeron annuus ssp. strigosus	NN
212	Erodium cicutarium	A
213	Erysimum cheiranthoides	i
214	Eupatorium cannabinum	i
215	Euphorbia cyparissias	i
216	Euphorbia esula	i
217	Euphorbia exigua	A
218	Euphorbia helioscopia	A
219	Euphorbia lathyris	E
220	Euphorbia peplus	A
221	Euphrasia nemorosa	i
222	Fagopyrum esculentum	E
223	Fallopia convolvulus	A
224	Fallopia dumetorum	i
225	Festuca arundinacea	i
226	Festuca gigantea	i
227	Festuca lemanii	i
228	Festuca pratensis	i
229	Festuca rubra	i
230	Festuca tenuifolia	i
231	Festuca trachyphylla	i
232	Foeniculum vulgare	E
233	Forsythia intermedia	E
234	Fragaria x ananassa	E
235	Fragaria vesca	i
236	Frangula alnus	i
237	Fraxinus excelsior	i
238	Fumaria officinalis	A
239	Galeopsis angustifolia	N
240	Galeopsis tetrahit	i
241	Galinsoga ciliata	NN
242	Galinsoga parviflora	NN
243	Galium aparine	i
244	Galium harcynicum	i
245	Galium mollugo agg.	i
246	Geranium dissectum	i
247	Geranium molle	A
248	Geranium pusillum	A
249	Geranium pyrenaicum	N
250	Geranium robertianum	i
251	Glechoma hederacea	i
252	Glyceria fluitans	i
253	Glyceria maxima	i
254	Glyceria plicata	i
255	Gnaphalium uliginosum	i
256	Hedera helix	i
257	Helenium spec.	E
258	Helianthus annuus	E
259	Helianthus tuberosus	NN
260	Heracleum mantegazzianum	NN
261	Heracleum sphondylium	i
262	Herniaria glabra	i
263	Herniaria hirsuta	NN
264	Hieracium aurantiacum	N(?)
265	Hieracium lachenalii	i
266	Hieracium laevigatum	i

267	Hieracium pilosella	i
268	Hieracium piloselloides	i
269	Hieracium sabaudum	i
270	Hieracium sylvaticum	i
271	Hieracium umbellatum	i
272	Hippophae rhamnoides	E
273	Hirschfeldia incana	NN
274	Holcus lanatus	i
275	Holcus mollis	i
276	Hordeum distichon	E
277	Hordeum jubatum	NN
278	Hordeum murinum	A
279	Hordeum vulgare	E
280	Hosta coerulea	E
281	Humulus lupulus	i
282	Hydrocotyle vulgaris	i
283	Hyoscyamus niger	A
284	Hypericum maculatum	i
285	Hypericum perforatum	i
286	Hypochoeris radicata	i
287	Iberis umbellata	E
288	Ilex aquifolium	i
289	Impatiens glandulifera	NN
290	Impatiens parviflora	NN
291	Inula britannica	i
292	Inula graveolens	NN
293	Inula conyza	i
294	Iris germanica	E
295	Iris pseudacorus	i
296	Iris sibirica	E
297	Iris variegata	E
298	Iris pallida	E
299	Isatis tinctoria	N
300	Juncus articulatus	i
301	Juncus bufonius	i
302	Juncus conglomeratus	i
303	Juncus effusus	i
304	Juncus inflexus	i
305	Juncus tenuis	NN
306	Kickxia elatine	A
307	Knautia arvensis	i
308	Laburnum anagyroides	E
309	Lactuca serriola	N
310	Lamium album	A
311	Lamium amplexicaule	A
312	Lamium maculatum	i
313	Lamium purpureum	A
314	Lapsana communis	i
315	Lathyrus pratensis	i
316	Lathyrus tuberosus	A
317	Lemna minor	i
318	Leontodon autumnalis	i
319	Leontodon hispidus	i
320	Leontodon saxatilis	i
321	Lepidium ruderale	A
322	Lepidium virginicum	NN
323	Leucanthemum vulgare	i
324	Ligustrum vulgare	N
325	Linaria vulgaris	i
326	Linum catharticum	i
327	Linum usitatissimum	E
328	Lobularia maritima	NN
329	Lolium multiflorum	N
330	Lolium perenne	i
331	Lotus corniculatus	i
332	Lotus uliginosus	i
333	Lunaria annua	E
334	Lupinus polyphyllus	NN
335	Luzula campestris	i
336	Luzula multiflora	i
337	Lychnis coronaria	E
338	Lycium barbarum	N
339	Lycium chinense	N
340	Lycopersicon esculentum	NN
341	Lycopus europaeus	i
342	Lysimachia punctata	NN
343	Lysimachia vulgaris	i
344	Lythrum salicaria	i
345	Mahonia aquifolium	E
346	Malus domestica	E
347	Malva moschata	N
348	Malva neglecta	A
349	Matricaria chamomilla	A
350	Matricaria discoidea	NN
351	Medicago falcata	i
352	Medicago lupulina	i
353	Medicago lupulina ssp. jalasii	i
354	Medicago x varia	N
355	Melilotus alba	A
356	Melilotus officinalis	A
357	Melissa officinalis	E
358	Mentha arvensis	i
359	Mentha x gentilis	N
360	Mentha longifolia	i
361	Mentha x piperita	i
362	Mentha x villosa	N
363	Mentha spicata	N
364	Mentha x verticillata	N
365	Mercurialis annua	N
366	Molinia caerulea	i
367	Monotropa hypopitys	i
368	Mycelis muralis	i
369	Myosotis arvensis	i
370	Myosotis discolor	i
371	Myosotis ramosissima	A
372	Myosoton aquaticum	i
373	Nepeta cataria	N
374	Nicandra physalodes	E
375	Nicotiana rustica	E
376	Nicotiana suaveolens	E
377	Nigella damascena	E
378	Odontites vulgaris	i
379	Oenothera biennis agg.	N
380	Oenothera chicagoensis	NN
381	Oenothera erythrosepala	N
382	Oenothera parviflora	N
383	Onopordum acanthium	A
384	Origanum vulgare	i
385	Ornithogalum umbellatum	N
386	Ornithopus perpusillus	i
387	Oxalis fontana	N
388	Panicum capillare	E
389	Panicum miliaceum	E
390	Papaver dubium	A
391	Papaver rhoeas	A
392	Papaver somniferum	E
393	Parthenocissus inserta	NN
394	Parthenocissus tricuspid.	NN
395	Pastinaca sativa	N
396	Petasites hybridus	i
397	Petrorhagia prolifera	i
398	Phalaris arundinacea	i
399	Phalaris arundinacea	

	f. 'picta'	NN
400	Phalaris canariensis	E
401	Phaseolus vulgaris	E
402	Philadelphus coronarius	E
403	Phleum pratense	i
404	Phragmites australis	i
405	Physocarpus opulifolius	E
406	Picris hieracioides	i
407	Pimpinella major	i
408	Pimpinella saxifraga	i
409	Plantago lanceolata	A
410	Plantago major ssp. maj.	A
411	Plantago major ssp. intermedia	i
412	Plantago major cf. ssp. winteri	?
413	Plantago media	i
414	Platanus hybrida	E
415	Poa angustifolia	i
416	Poa annua	A
417	Poa compressa	A
418	Poa nemoralis	i
419	Poa palustris	i
420	Poa pratensis	i
421	Poa subcoerulea	i
422	Poa trivialis	i
423	Polygonum amphibium	i
424	Polygonum aubertii	E
425	Polygonum aviculare agg.	i
426	Polygonum hydropiper	i
427	Polygonum lapathifolium ssp. incanum	i
428	Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium	i
429	Polygonum minus	i
430	Polygonum mite	i
431	Polygonum persicaria	i
432	Populus canadensis	NN
433	Populus x canescens	NN
434	Populus tremula	i
435	Potamogeton natans	i
436	Potentilla anserina	i
437	Potentilla erecta	i
438	Potentilla fruticosa	E
439	Potentilla intermedia	NN
440	Potentilla norvegica	NN
441	Potentilla recta	N
442	Potentilla reptans	i
443	Potentilla supina	i
444	Prunella vulgaris	i
445	Prunus avium	i
446	Prunus serotina	NN
447	Pteridium aquilinum	i
448	Puccinellia distans	N
449	Pulicaria dysenterica	i
450	Pulmonaria officinalis	i
451	Pyrus communis	E
452	Quercus robur	i
453	Quercus rubra	NN
454	Ranunculus acris	i
455	Ranunculus ficaria	i
456	Ranunculus repens	i
457	Ranunculus sceleratus	i
458	Raphanus raphanistrum	A
459	Raphanus sativus	E
460	Rapistrum rugosum	NN
461	Reseda lutea	N
462	Reseda luteola	N
463	Reynoutria japonica	NN
464	Reynoutria sachalinensis	NN
465	Rheum rhabarbarum	E
466	Rhinanthus minor	i
467	Rhus typhina	E
468	Ribes aureum	E
469	Ribes nigrum	i
470	Ribes rubrum	i
471	Ribes sanguineum	E
472	Ribes uva-crispa	N
473	Robinia pseudacacia	N
474	Rorippa austriaca	i
475	Rorippa palustris	i
476	Rorippa sylvestris	i
477	Rosa canina	i
478	Rosa rubiginosa	i
479	Rosa rugosa	E
480	Rubus armeniacus	NN
481	Rubus caesius	i
482	Rubus fruticosus agg.	i
483	Rubus idaeus	i
484	Rudbeckia hirta	E
485	Rumex acetosa	i
486	Rumex acetosella	i
487	Rumex conglomeratus	i
488	Rumex crispus	i
489	Rumex obtusifolius	i
490	Rumex thyrsiflorus	i
491	Sagina micropetala	A
492	Sagina procumbens	i
493	Salix caprea	i
494	Salix cinerea	i
495	Salix daphnoides	E
496	Salix fragilis	i
497	Salix x rubens	i
498	Salix x smithiana	NN(?)
499	Salix viminalis	i
500	Salsola kali ssp. ruth.	NN
501	Salvia nemorosa	N
502	Sambucus ebulus	N
503	Sambucus nigra	i
504	Sambucus nigra 'laciniata'	?
505	Sambucus racemosa	i
506	Sanguisorba minor ssp. minor	i
507	Sanguisorba minor ssp. muricata	NN
508	Saponaria officinalis	i
509	Saxifraga tridactylites	i
510	Schoenoplectus tabernaem.	i
511	Scleranthus annuus	i
512	Scleranthus polycarpos	i
513	Scrophularia nodosa	i
514	Sedum acre	i
515	Sedum album	N
516	Sedum sexangulare	i
517	Sedum spurium	NN
518	Senecio erucifolius	i
519	Senecio fuchsii	i
520	Senecio inaequidens	NN
521	Senecio jacobaea	i
522	Senecio sylvaticus	i
523	Senecio vernalis	NN
524	Senecio viscosus	i
525	Senecio vulgaris	A

526	Setaria decipiens	NN
527	Setaria glauca	NN
528	Setaria italica	NN
529	Setaria verticillata	NN
530	Setaria viridis	A
531	Sherardia arvensis	A
532	Silene alba	i
533	Silene dioica	i
534	Silene gallica	E
535	Silene noctiflora	A
536	Silene vulgaris	i
537	Silybum marianum	E
538	Sinapis alba	E
539	Sinapis arvensis	A
540	Sisymbrium altissimum	NN
541	Sisymbrium loeselii	NN
542	Sisymbrium officinale	A
543	Sisymbrium orientale	NN
544	Solanum dulcamara	i
545	Solanum lycopersicon	E
546	Solanum nigrum	A
547	Solanum tuberosum	E
548	Solidago canadensis	NN
549	Solidago gigantea	NN
550	Sonchus arvensis	i
551	Sonchus asper	A
552	Sonchus oleraceus	A
553	Sorbus aria	E
554	Sorbus aucuparia	i
555	Sorbus intermedia	E
556	Spergula arvensis	A
557	Spergularia rubra	i
558	Spiraea bumalda	E
559	Spiraea vanhouttei	E
560	Stachys arvensis	A
561	Stachys palustris	i
562	Stachys sylvatica	i
563	Stellaria graminea	i
564	Stellaria media	i
565	Symphoricarpos chenaultii	E
566	Symphytum officinale	i
567	Syringa vulgaris	E
568	Tanacetum parthenium	E
569	Tanacetum vulgare	i
570	Taraxacum laevigatum	i
571	Taraxacum officinale	i
572	Teucrium scorodonia	i
573	Thlaspi arvense	N
574	Tilia cordata	N
575	Torilis japonica	i
576	Tradescanthia virginiana	E
577	Tragopogon pratensis	i
578	Trifolium arvense	i
579	Trifolium campestre	i
580	Trifolium dubium	i
581	Trifolium hybridum	N
582	Trifolium medium	i
583	Trifolium pratense	i
584	Trifolium repens	i
585	Trifolium resupinatum	E
586	Tripleurospermum inodorum	A
587	Trisetum flavescens	i
588	Triticum aestivum	E
589	Tropaeolum majus	E
590	Tussilago farfara	i
591	Typha angustifolia	i
592	Typha latifolia	i
593	Urtica dioica	i
594	Urtica urens	A
595	Valeriana procurrens	i
596	Verbascum densiflorum	i
597	Verbascum lychnitis	NN
598	Verbascum nigrum	i
599	Verbascum phlomoides	NN
600	Verbascum pulverulentum	N
601	Verbascum thapsus	i
602	Verbena officinalis	A
603	Veronica agrestis	A
604	Veronica anagallis-aquat.	i
605	Veronica arvensis	A
606	Veronica chamaedrys	i
607	Veronica filiformis	NN
608	Veronica officinalis	i
609	Veronica persica	N
610	Veronica serpyllifolia	i
611	Viburnum lantana	E
612	Viburnum opulus	i
613	Vicia angustifolia	A
614	Vicia cracca	i
615	Vicia faba	E
616	Vicia hirsuta	A
617	Vicia lathyroides	i
618	Vicia lutea	NN
619	Vicia pannonica	NN
620	Vicia sativa	NN
621	Vicia sepium	i
622	Vicia tetrasperma	N
623	Viola arvensis	A
624	Viola wittrockiana	E
625	Vulpia myuros	NN
626	Zea mays	E

i : indigene Art (einheimisch)
A : Archaeophyt (Alteinwanderer)
N : Neophyt (Neueinwanderer)
NN: Industriophyt (nach 1840 eingewandert)
E : Ephemerophyt (unbeständig)

Grund liegt offenbar darin, daß die von Rebele abgegrenzten Untersuchungsflächen der Industriebetriebe einen Brachflächenanteil von z. T. mehreren ha aufweisen (Rebele 1988, 52, 55). Die bemerkenswert hohe Artenvielfalt der Industrie- und Gewerbebrachen beruht auf der Tatsache, daß diese oftmals eine hohe standörtliche Vielfalt aufweisen, die sich in erster Linie als Produkt aus der Vielfalt an Substraten und dem Faktor Zeit ergibt. Einerseits entstehen durch Materialablagerungen bzw. durch sonstige Eingriffe in die Flächen immer wieder offene Standorte, auf denen sich Arten der Pioniervegetation einstellen. Daneben sind große Teile der Brachflächen seit Jahrzehnten mehr oder weniger unberührt, so daß sich unterschiedliche Vorwaldgesellschaften mit Dominanz von *Salix caprea* und *Betula pendula* eingestellt haben. Neben trockenen Standorten (beispielsweise Kies-, Sand- und Bergematerial-Flächen) bilden

sich über verdichteten Flächen oder im Bereich von Bergsenkungen stellenweise kleine, vielfach wechselnasse Feuchtbiotope. Es ergibt sich ein hoher Gradientenreichtum, der einem breiten Artenspektrum das Gedeihen ermöglicht und sich somit in den festgestellten hohen Artenzahlen niederschlägt. Auf den industriell-gewerblich genutzten Flächen ist die Heterogenität des Standortmosaiks hingegen meist deutlich niedriger, zumindest ein Teil der Grundstücksfläche der Betriebe ist zudem versiegelt. In der Folge ist auf den industriell-gewerblich genutzten Flächen gegenüber den Brachflächen in bezug auf die Gesamtartenzahl eine deutlich niedrigere Artenvielfalt zu verzeichnen. Nicht nur die Gesamtartenzahl, sondern auch die Art-Areal-Beziehung (doppelt-logarithmische Darstellung) zeigt einen größeren Artenreichtum der Brachflächen hinsichtlich der Gesamtartenzahl gegenüber den industriell-gewerblich genutzten Flächen an. Allerdings erwies sich eine Berechnung der Art-Areal-Beziehungen für die Gesamtheit der industriell-gewerblich genutzten Flächen als wenig aussagekräftig, da der Korrelationskoeffizient gering ist. Dies beruht darauf, daß sich insbesondere bei den untersuchten Gewerbeflächen die Artenzahlen sehr viel stärker abhängig erwiesen vom Versiegelungsgrad sowie von der Pflegeintensität der Freiflächen als von der Flächengröße. Insbesondere neuere Gewerbegebiete weisen oftmals einen hohen Versiegelungsgrad und/oder einen hohen Anteil intensiv gepflegten gärtnerischen Grüns auf, während der Anteil von Flächen mit Ruderalvegetation äußerst gering ist. Im anderen Fall können selbst kleine Betriebe mit einer Grundstücksfläche von nur 5 ha mehr als 180 spontan auftretende Gefäßpflanzen aufweisen und übertreffen damit sogar einen Teil der untersuchten Brachflächen. Der vorstehend geschilderte Sachverhalt kommt deutlich zum Ausdruck, wenn man die Art-Areal-Beziehung für die Betriebsgelände mit unterschiedlich hohem Versiegelungsgrad bzw. unterschiedlicher Pflegeintensität der Freiflächen getrennt darstellt (Abb. 2).

Ein Vergleich der Artarealkurven der Industrie- und Gewerbegebiete mit denen anderer Flächennutzungstypen in Essen macht deutlich, daß industrielle und gewerbliche Brachflächen in ihrer Gesamtheit zu den artenreichsten Flächentypen im Stadtgebiet gehören. Um dies zu verdeutlichen, werden in Abbildung 2 beispielhaft die Artarealkurven der Bahngeländebrachen sowie der Grünflächen und Parkanlagen den Industrie- und Gewerbeflächen gegenübergestellt.

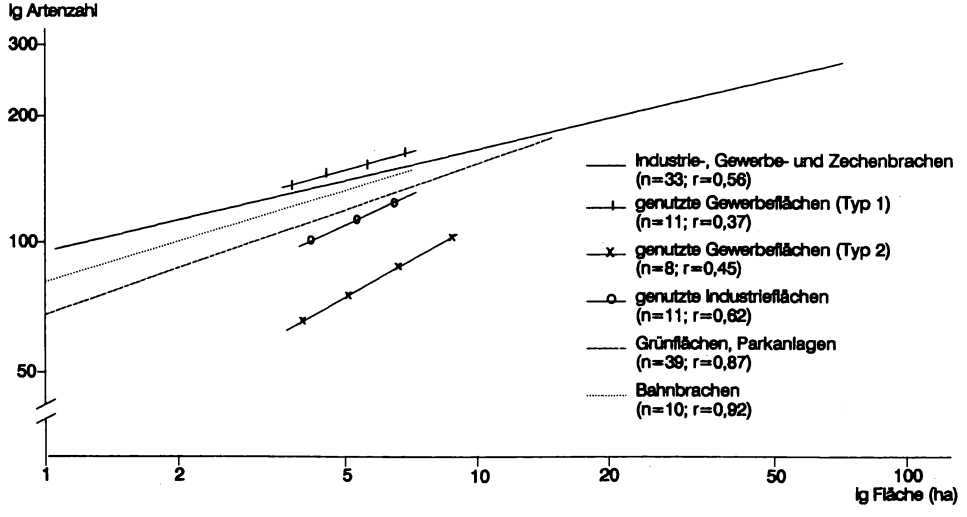

Abbildung 2. Art-Areal-Beziehungen von Betrieben und Brachflächen in den Industrie- und Gewerbegebieten von Essen sowie ein Vergleich mit innerstädtischen Grünflächen und Bahnbrachen.

4.2 Anteil an Hemerochoren

Mit 317 Arten (50,6 %) nehmen die Hemerochoren einen hohen Anteil ein, unterteilt in 23,8 % Neophyten, 12,0 % Archaeophyten und 14,8 % unbeständige Arten (Ephemerophyten) (Tabelle 3).

Tabelle 3. Aufteilung der Gefäßpflanzen der Industrie- und Gewerbegebiete sowie des gesamten Untersuchungsgebietes nach dem Status der Arten.

	Industrie- und Gewerbegebiete	Gesamtes Untersuchungsg.
Indigene	49,4 %	52,8 %
Archaeophyten	12,0 %	9,5 %
Neophyten (N)	10,7 %	8,8 %
Industriophyten (NN)	13,1 %	10,7 %
Ephemerophyten	14,8 %	18,1 %

Tabelle 3 verdeutlicht, daß die Industrie- und Gewerbegebiete im Vergleich zum gesamten Untersuchungsgebiet einen sehr hohen Anteil an Archaeophyten und Neophyten aufweisen. Auffallend ist insbesondere der hohe Anteil von Arten, die erst nach 1840 eingewandert sind (Düll & Kutzelnigg 1987 bezeichnen diese als „Industriophyten"). Der hohe Neophytenanteil der Industrie- und Gewerbegebiete läßt sich in erster Linie auf das Vorhandensein ständig gestörter Flächen zurückführen, auf denen konkurrenzschwache Pionierarten wie *Amaranthus albus*, *Chenopodium botrys*, *Chenopodium pumilio*, *Herniaria hirsuta* und *Senecio vernalis*, um nur einige Beispiele zu nennen, dem Konkurrenzdruck der ausdauernden Arten entgehen können. Ein Teil der Jungeinwanderer weist im Essener Untersuchungsgebiet eine Bindung an die Industrie- und Gewerbegebiete auf und läßt sich daher zu speziellen Verbreitungsgruppen zusammenfassen (siehe hierzu Reidl 1990a).

4.3 Zugehörigkeit der Arten zu Vegetationstypen (Abb. 3).

Untersucht man das Artenspektrum in bezug auf die Zugehörigkeit der einzelnen Arten zu den Vegetationstypen Nordrhein-Westfalens (Wolff-Straub et al. 1988), so zeigt sich, daß — abgesehen von den verwilderten Nutz- und Zierpflanzen — die Arten der kurzlebigen Ruderalvegetation (Chenopodietea, Sisymbrietalia) sowie der langlebigen Ruderal-, Saum- und Schlagfluren (Artemisietea, Epilobietea) am stärksten vertreten sind. Mit deutlichem Abstand folgen die Arten der Frischwiesen und -weiden (Arrhenatheretalia) sowie der Trocken- und Halbtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea).

Bei den häufig auftretenden Arten überwiegen eindeutig die Arten ruderaler bzw. halbruderaler Pflanzenbestände. Hierzu gehören z. B. Arten der annuellen Ruderalgesellschaften (Chenopodietea, Sisymbrietalia) wie *Chenopodium album*, *Conyza canadensis*, *Sisymbrium altissimum*, *Sisymbrium officinale* und *Tripleurospermum inodorum*; Arten der ausdauernden Ruderalfluren (Artemisietea) wie *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Silene alba*, *Daucus carota*, *Hypericum perforatum*, *Oenothera biennis*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea* und *Tanacetum vulgare*; Arten der halbruderalen Queckenrasen wie *Agropyron repens*, *Carex hirta*, *Convolvulus arvensis*, *Linaria vulgaris* und *Poa compressa*. Die häufigsten Gehölzarten sind eindeutig *Betula pendula* und *Salix caprea*, gefolgt von *Buddleja davidii*, *Robinia pseudacacia* und *Sambucus nigra*. Die meisten der genannten Arten sind nicht nur in den Industrie- und Gewerbegebieten, sondern im gesamten Stadtgebiet weit verbreitet. Sie spielen darüber hinaus eine entscheidende Rolle beim Aufbau der Vegetation der Industrie- und Gewerbegebiete.

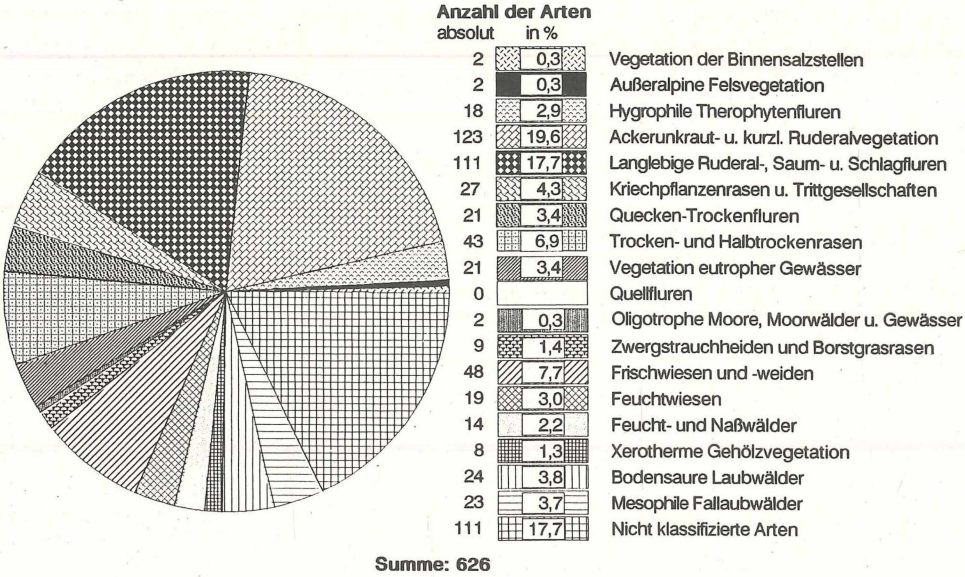

Abbildung 3. Aufteilung des Artenbestandes an Gefäßpflanzen von 63 Industrie- und Gewerbeflächen nach der Zugehörigkeit zu Vegetationstypen (nach Wolff-Straub et al. 1988).

4.4 Seltene und gefährdete Arten

Ein häufig angewandtes Kriterium zur Bewertung von Biotopen hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz ist der Anteil von seltenen und gefährdeten Arten. Hierbei ist darauf hinzuweisen, daß dem Anspruch einer städtischen Naturschutzplanung, nämlich den Erhalt der stadttypischen Arten und Gemeinschaften zu gewährleisten, allein auf der Grundlage landesweiter Roter Listen nicht entsprochen werden kann. „Seltenheit wie auch Gefährdung lassen sich nur flächenbezogen sinnvoll definieren. Um daher im bebauten Stadtgebiet Bereiche, die auf Grund besonderer Pflanzenvorkommen schutzwürdig sind, abzugrenzen, muß daher die Liste der gefährdeten Arten auf diese Verhältnisse angepaßt werden" (Kunick 1983, 29). Für eine derartige Vorgehensweise spricht neben der Tatsache, daß es im besiedelten Bereich um die Erhaltung der stadtspezifischen Biozönosen geht, auch der hier im Vergleich zu anderen Räumen wesentlich rapidere Artenrückgang sowie die gänzlich andere Artenzusammensetzung (insbesondere der deutlich höhere Anteil nicht-einheimischer Arten). Um die Häufigkeit einzelner Arten für das gesamte Essener Untersuchungsgebiet quantitativ darstellen zu können, wurden Häufigkeitsberechnungen auf der Grundlage der mit vollständigen Artenlisten kartierten Probeflächen durchgeführt (Frequenzanalysen). Betrachtet man die Gesamtartenzahl (915 Arten), wird erkennbar, daß 311 Arten nur in 1—10 Probeflächen auftreten, somit als „sehr selten" einzustufen sind. 171 Arten treten in 11—20 Probeflächen auf, gehören somit der Gruppe der im gesamten Essener Untersuchungsgebiet „seltenen" Arten an. Von den auf den untersuchten Industrie- und Gewerbeflächen gefundenen 626 Arten gehören 131 (20,9 %) zu den im gesamten Essener Untersuchungsgebiet „sehr seltenen" und 111 (17,7 %) zu den als „selten" einzustufenden Arten. Obgleich aufgrund des Fehlens älterer Florenwerke noch keine Einschätzung der Bestandsentwicklung der Sippen innerhalb des Essener Untersuchungsgebietes durchgeführt werden konnte, wird doch erkennbar, daß die Industrie- und Gewerbegebiete zahlreichen im Essener Stadtgebiet sehr seltenen bzw. seltenen Gefäßpflanzen als Lebensraum dienen: über 38 % der auf den Industrie- und Gewerbegebieten festgestellten Arten sind diesen Kategorien zuzuordnen. Tabelle 4 verdeutlicht, daß die lokal sehr seltenen bzw. seltenen Arten schwerpunktmäßig auf den Industrie- und Gewerbebrachen auftreten, während die industriell-gewerblich genutzten Flächen nur eine vergleichsweise geringe

Anzahl an seltenen Arten aufweisen. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn man eine Auswertung in bezug auf Vorkommen von Arten der Roten Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (WOLFF-STRAUB et al. 1988) vornimmt. Von insgesamt 74 landesweit als gefährdet eingestuften Arten (einschließlich regional gefährdeter Arten) konnten 24 (32,4 %) in den Industrie- und Gewerbegebieten des Essener Stadtgebietes notiert werden. Auch hier ergibt sich eine deutliche Diskrepanz zwischen den Brachflächen, auf denen alle 24 Rote-Liste-Arten notiert wurden, sowie den industriell-gewerblich genutzten Flächen, auf denen nur 10 dieser Arten festgestellt wurden (Tabelle 4). Analysiert man die in den Industrie- und Gewerbegebieten festgestellten Arten der Roten Liste nach ihrer Zugehörigkeit zu Vegetationstypen, so ergeben sich deutliche Schwerpunkte bei den kurzlebigen Ruderalfluren (*Buglossoides arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium hybridum*, *Consolida regalis*, *Sherardia arvensis*, *Silene noctiflora*), den ausdauernden Ruderalfluren (*Artemisia absinthium*, *Dianthus armeria*, *Hyoscyamus niger*, *Nepeta cataria*, *Onopordum acanthium*) sowie den Trocken- und Halbtrockenrasen (*Aira caryophyllea*, *Dianthus carthusianorum*, *Scleranthus polycarpos*). Rote-Liste-Arten, die sich den Vegetationstypen der Binnensalzstellen (*Plantago major* cf. ssp. *winteri*, *Puccinellia distans*), den hygrophilen Therophytenfluren (*Centaurium pulchellum*, *Corrigiola litoralis*), den Kriechpflanzenrasen (*Pulicaria dysenterica*), der Vegetation eutropher Gewässer (*Schoenoplectus tabernaemontani*), den Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen (*Betonica officinalis*) sowie den Frischwiesen (*Campanula patula*, *Carum*

Tabelle 4. Seltene und gefährdete Gefäßpflanzenarten in den Industrie- und Gewerbegebieten der Stadt Essen.

	Industrie und Gewerbe insgesamt	Industrie- und Gewerbe-brachen	Industrie- und Gewerbe-betriebe	Gesamtes Unter-suchungsg. (1)
Rote Liste NW insgesamt	23	23	8	68
Kategorie 1 vom Aussterben bedroht	1	1	0	3
Kategorie 2 stark gefährdet	5	5	2	19
Kategorie 3 gefährdet	17	17	6	44
Kategorie 4 potentiell gefährdet	-	-	-	2
Gefährdet in WB/WT (2)	1	1	1	5
Im gesamten UG seltene Arten insgesamt (3)	242	231	88	482
sehr seltene Arten	131	127	33	311
seltene Arten	111	104	55	171

(1)/(3) Bezugsraum: zentraler und nördlicher Bereich von Essen (vgl. Abb. 1)
(2) WB/WT = Westfälische Bucht/Westfälisches Tiefland (siehe WOLFF-STRAUB et al. 1988)

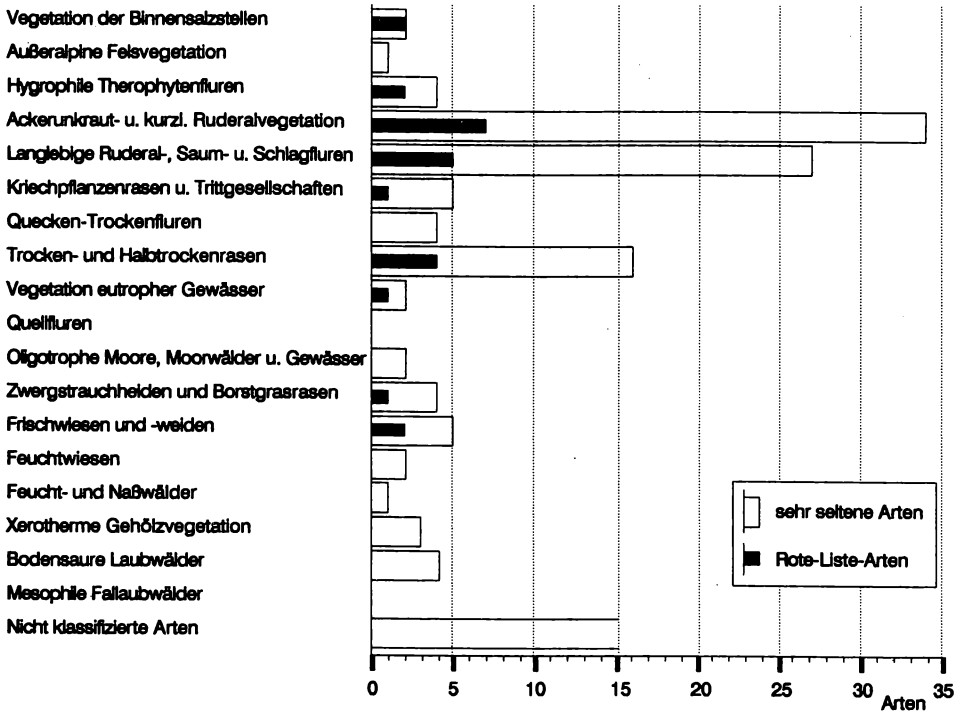

Abbildung 4. Zuordnung der auf den Industrie- und Gewerbeflächen auftretenden sehr seltenen Arten sowie von Rote-Liste-Arten zu Vegetationstypen (Erläuterung im Text).

carvi) zuordnen lassen, spielen demgegenüber nur eine nachgeordnete Rolle. Das gleiche Bild ergibt sich, wenn man eine entsprechende Auswertung der im Essener Untersuchungsgebiet als „sehr selten" eingestuften Art vornimmt. Auch hier wird erkennbar, daß der Großteil der in den Industrie- und Gewerbegebieten auftretenden sehr seltenen Arten den kurzlebigen bzw. den ausdauernden Ruderalfluren zuzuordnen ist, gefolgt von den Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen (Abb. 4). Alle anderen Vegetationstypen spielen in diesem Zusammenhang eine nachgeordnete Rolle bzw. als „sehr selten" eingestufte Arten der entsprechenden Vegetationstypen fehlen völlig.

Besonders hingewiesen sei auf die Tatsache, daß auf den Industrie- und Gewerbebrachen auch eine Reihe sehr seltener Arten der bodensauren Laubwälder notiert werden konnte: *Calamagrostis arundinacea*, *Carex brizoides*, *Hieracium sylvaticum* und *Monotropa hypopitys*. Bemerkenswert sind hierbei insbesondere die Vorkommen von *Monotropa hypopitys* auf Industriebrachen, da diese Art im westlichen Teil des rheinisch-westfälischen Industriegebietes als verschollen gegolten hatte (Düll & Kutzelnigg 1987). Im Untersuchungsgebiet konnte die Art mehrfach auf Industriebrachen nachgewiesen werden und gedeiht hier in mehrere Jahrzehnte alten *Salix caprea*-Gebüschen bzw. Vorwaldgesellschaften.

Der Anteil seltener und gefährdeter Arten ist bei den einzelnen Flächen sehr unterschiedlich. Die Spanne reicht bei den industriell-gewerblich genutzten Flächen in bezug auf die als sehr selten eingestuften Arten von 0 bis 8 Arten, wobei sich hier — ebenso wie bei der Artenvielfalt — eine deutliche Abhängigkeit vom Versiegelungsgrad sowie der Nutzungs- und Pflegeintensität abzeichnet (Tabelle 1). Gleiches gilt hinsichtlich der Vorkommen von landesweit gefährdeten Rote-Liste-Arten. Bei den Industrie-, Gewerbe- und Zechenbrachen reicht die Spanne der als sehr selten eingestuften Arten von 0 bis 14 Arten, wobei insbesondere die großflächige Industriebrache im Umfeld der Aluminiumhütte in Essen-Vogelheim hervortritt (Tabelle 1). Auf dieser Brachfläche konnte eine ganze Reihe von Arten festgestellt werden, die nach der Roten Liste in ganz Nordrhein-Westfalen gefährdet sind: *Artemisia absinthium*,

Centaurium pulchellum, *Consolida regalis*, *Hyoscyamus niger*, *Nepeta cataria*, *Plantago major* cf. ssp. *winteri*, *Puccinellia distans* und *Pulicaria dysenterica*. In besonderem Maße beachtenswert sind daneben die Sippen der „Vorwarnliste", von denen angenommen wird, daß sie bei fortschreitender Veränderung ihrer Lebensräume zukünftig zu den bedrohten Arten gerechnet werden müssen (vgl. WOLFF-STRAUB et al. 1986): *Agrostis stricta*, *Astragalus glycyphyllos*, *Carex leporina*, *Carex otrubae*, *Cerastium brachypetalum*, *Crepis biennis*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Myosotis stricta*.

Eine Besonderheit dieser sehr großflächigen Industriebrache stellen mehrere Feuchtbiotope dar, in denen bemerkenswerte Arten auftreten, die auf den sonstigen Industrie- und Gewerbebrachen des Essener Stadtgebietes nicht vorkommen. Beispiele hierfür sind: *Bidens tripartita*, *Calamagrostis canescens*, *Callitriche palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Equisetum x litorale*, *Frangula alnus*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Potamogeton natans* und *Salix cinerea*. Die Vorkommen dieser Arten sowie der entsprechenden Lebensräume sind auch deswegen bemerkenswert, weil die Betriebsleitung die Erhaltung bzw. Neuschaffung von Feuchtbiotopen im Bereich dieser Industriebrache als gezielten Beitrag zum Arten- und Biotopschutz in der Emscherzone versteht (LUDESCHER & MAHLER 1989).

5. Diskussion

Erkennbar wird, daß vor allem Industrie-, Gewerbe- und Zechenbrachen einen großen Artenreichtum an Gefäßpflanzen aufweisen. Mit insgesamt 610 Pflanzensippen wurden hier mehr als 66 % der bisher im Essener Stadtgebiet aufgefundenen Arten nachgewiesen. Auch industriell-gewerblich genutzte Flächen können einer großen Zahl von Gefäßpflanzen als Lebensraum dienen, wobei die auf den einzelnen Flächen vorhandene Artenzahl in starkem Maße vom Versiegelungsgrad sowie von der Nutzungs- und Pflegeintensität abhängt. Charakteristisch für die Industrie- und Gewerbegebiete ist auch, daß sie — vor allem aufgrund des Vorhandenseins oftmals gestörter, vielfach wärmebegünstigter Standorte — einen hohen Anteil archaeophytischer und neophytischer Ruderalplanzen aufweisen. Im Ruhrgebiet breitet sich zur Zeit auf industriell-gewerblichen Flächen eine Reihe von Neophyten, beispielsweise *Epilobium adenocaulon*, *Hordeum jubatum*, *Inula graveolens* und *Senecio inaequidens*, stark aus, wobei es auch zur Ausbildung neuartiger Pflanzengemeinschaften („Neozönosen") kommt (REIDL 1990 b).

Daneben stellen insbesondere Industrie-, Gewerbe- und Zechenbrachen Lebensräume zahlreicher seltener und gefährdeter Pflanzenarten dar. Vor allem im übrigen Stadtgebiet seltenen Arten kurzlebiger bzw. ausdauernder Ruderalgesellschaften der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie der Wiesen können hier Lebensräume geboten werden. Dies gilt nicht nur für lokal seltene, sondern auch für zahlreiche landesweit gefährdete Arten, deren Lebensräume deutlich rückläufig sind, beispielsweise *Centaurium pulchellum* und *Corrigiola litoralis*. Die Bedeutung von Industrieflächen für den Erhalt gefährdeter Pflanzen wurde ansatzweise für andere Ruhrgebietsstädte aufgezeigt (HAMANN & KOSLOWSKI 1988, DETTMAR 1989). Am Rande sei darauf hingewiesen, daß industrielle Brachflächen des Ruhrgebietes auch für verschiedene Tierarten wichtige Ersatzlebensräume darstellen können, beispielsweise für den Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*) und die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) (HAMANN 1988, KORDGES et al. 1989).

Welchen Wert man den Industrie- und Gewerbeflächen aus der Sicht des Biotop- und Artenschutzes tatsächlich zumißt, hängt in starkem Maße von der Frage ab, wie man die Bewertung von Neophyten und „adventiven" Vorkommen bedrohter Arten in der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen beurteilt. Wie schon SUKOPP & KOWARIK (1986) und DETTMAR (1989) möchte ich hier ausdrücklich für die Berücksichtigung von Neophyten in Roten Listen eintreten. DETTMAR (1989) hat die Argumente, die für die Berücksichtigung von Neophyten und sogenannter „adventiver" Vorkommen bedrohter heimischer Arten in Roten Listen sprechen, eingehend dargestellt, so daß hierauf verwiesen werden kann. Da die vorliegende Rote Liste des Landes Nordrhein-Westfalen für die Bewertung urban-industrieller Lebensräume des Ruhrgebietes nicht sinnvoll anwendbar ist, sollte eine regionalisierte Rote Liste gefährdeter Arten erstellt werden, die von der spezifischen Situation des Ruhrgebietes ausgeht. Neben ursprünglichen und „adventiven" Vorkommen bedrohter heimischer Arten sollte diese Liste auch gefährdete Neophyten beinhalten. Erst auf der Grundlage einer derartigen, auf die spezi-

fische Situation des Ruhrgebietes abgestimmten Roten Liste ließe sich die Bedeutung einzelner Flächennutzungen für den Naturschutz in diesem Ballungsraum zuverlässig einschätzen.

Selbstverständlich können Ergebnisse floristischer Untersuchungen auch unter diesen Voraussetzungen weitergehende ökologische Forschungen über Biotopfunktionen nicht ersetzen. Bei der Biotopbewertung sind neben der Seltenheit und Gefährdung von Pflanzenarten auch Kriterien wie das Vorkommen seltener und gefährdeter Pflanzengemeinschaften, die Vielfalt an Pflanzenarten und -gemeinschaften, die strukturelle und standörtliche Vielfalt, die Flächengröße sowie die Lage einer Fläche heranzuziehen. Auf einem Teil der Industrie- und Gewerbeflächen muß zudem eine starke Verunreinigung des Bodens mit Schadstoffen angenommen werden. Die bisher vorliegenden Bewertungsansätze müssen daher um diesen Aspekt erweitert werden, da sonst die Gefahr besteht, daß extrem belastete Flächen aufgrund des Vorkommens von Rote-Liste-Arten zu besonders schutzwürdigen Lebensräumen aufgewertet werden, ohne daß die sich aus den Schadstoffbelastungen möglicherweise ergebenden Beeinträchtigungen in die Bewertung einfließen. Der sich für zahlreiche Industrie- und Gewerbeflächen, insbesondere industrielle und gewerbliche Brachflächen des Ruhrgebietes, abzeichnende Konflikt zwischen Schadstoffbelastung und Lebensraumfunktion muß in sehr viel stärkerem Maße untersucht und offengelegt werden, als dies bisher erfolgt ist. Hinzu kommt, daß auch andere Funktionen, wie sie innerstädtischen Brachflächen vielfach zugeschrieben werden, beispielsweise ihre Funktion als potentielle Erholungsgebiete, als Gebiete mit bioklimatologischer/lufthygienischer Ausgleichsfunktion und als Versickerungsflächen für die Grundwasserneubildung (z. B. Kowarik 1986), für die Industrie- und Gewerbebrachen des Ruhrgebietes zunächst kritisch zu überprüfen sind.

Dennoch kann man bereits jetzt sagen, daß die vorliegenden floristisch-vegetationskundlichen und faunistischen Untersuchungen sich als deutlicher Hinweis dafür werten lassen, daß industrielle und gewerbliche Flächen des Ruhrgebietes durchaus eine hohe Bedeutung als Lebensraum zahlreicher seltener und gefährdeter Arten und Lebensgemeinschaften besitzen können. Dies darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß unabhängig davon die Sanierung von Altlasten, die die gleichen Flächen betreffen können, vorangetrieben werden muß. Darüber hinaus darf die Erhaltung von Lebensräumen für bedrohte Arten auf Industrie- und Gewerbebrachen nicht zum Argument für weiteren Landschaftsverbrauch durch Ausweisung von Industriegebieten in den ohnehin nur noch sehr gering vorhandenen Freiräumen werden. Zwangsläufig zieht dieser Gedanke die Konsequenz nach sich, daß eine Wiederbebauung zahlreicher Industrie- und Gewerbebrachen des Ruhrgebietes erfolgen wird. Dies bedeutet jedoch keineswegs, daß nicht versucht werden sollte, einen möglichst großen Teil der aus Biotopschutzgründen und für stadtökologische Forschung besonders wertvollen Brachflächen zu erhalten sowie durch geeignete Maßnahmen zu pflegen und zu entwickeln (siehe hierzu beispielsweise das Pflege- und Entwicklungskonzept für die Brachflächen im Umfeld der Aluminiumhütte im Essener Norden in Reidl 1990a).

Voraussetzung für jede Wiederbebauung von Brachflächen sollte eine umfassende ökologische Analyse und Bewertung jeder Einzelfläche sein. Fällt die Entscheidung für die Wiederbebauung einer Brachfläche, stellen vorausgegangene ökologische Analysen und Bewertungen eine unverzichtbare Grundlage dar für die Entwicklung industriell-gewerblicher Nutzungsformen, die das natürliche Leistungsvermögen ehemaliger Industrieflächen nicht negieren, sondern möglichst weitgehend integrieren. In der Entwicklung von planerischen Konzepten, die die Anforderungen des Arten- und Biotopschutzes in neue Formen industriell-gewerblicher Nutzung umsetzen, sehe ich daher eine der wesentlichen Aufgaben zur Bewältigung ökologischer Probleme in den Industrie- und Gewerbegebieten des Ruhrgebietes.

Danksagung: Herrn Dr. F. Duhme danke ich für kritische Anmerkungen zum Manuskript, Herrn Dr. J. Dettmar für Mitteilungen über Funde von *Apera interrupta* und *Oenothera chicagoensis*. Herrn Dipl.-Ing. agr. A. Leisner danke ich für seine Unterstützung bei der Erstellung der Abbildungen 2, 3 und 4.

Literatur

Dettmar, J. (1989): Bemerkenswerte Pflanzenvorkommen auf Industrieflächen im Ruhrgebiet und einige kritische Anmerkungen zur Bewertung der Neophyten in der Roten Liste der Gefäßpflanzen Nordrhein-Westfalens. — Flor. Rundbr. **22** (2), 104—111, Bochum.

DÜLL, R. & H. KUTZELNIGG (1987): Punktkartenflora von Duisburg und Umgebung. 2. neubearbeitete Auflage. — IDH — Verlag Rheurdt.

HAMANN, M. (1988): Brutverbreitung des Flußregenpfeifers (*Charadrius dubius*) in Gelsenkirchen im Jahre 1987 und Vorschläge für ein Artenschutzkonzept. — Charadrius **24**, 2, 61—65.

HAMANN, M. & I. KOSLOWSKI (1988): Zur Einbürgerung bemerkenswerter Adventivpflanzen auf einem Gelsenkirchener Hafengelände. — Flor. Rundbr. **21** (2), 101—103, Bochum.

KORDGES, T., B. THIESMEIER, D. MÜNCH & D. BREGULA (1989): Die Amphibien und Reptilien des mittleren und östlichen Ruhrgebietes. Verbreitung, Bestand und Schutz der Herpetofauna im Ballungsraum. — Dortmunder Beitr. Landeskde., naturwiss. Mitt., Beiheft 1.

KOWARIK, I. (1986): Vegetationsentwicklung auf innerstädtischen Brachflächen — Beispiele aus Berlin (West). Tuexenia, N. S. **6**, 75—98.

KUNICK, W. (1983): Pilotstudie Stadtbiotopkartierung Stuttgart. — Beih. z. d. Veröff. f. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ., H. **36**.

KVR (KOMMUNALVERBAND RUHRGEBIET) (Hrsg.) (1986): Städte- und Kreisstatistik Ruhrgebiet 1986, Essen.

LUDESCHER, F. B. & G. MAHLER (1989): Artenschutz auf Industriebrachen am Beispiel der Leichtmetall-Gesellschaft in Essen. — Umwelt-Report der Industrie 1988/89 im Bezirk der IHK Essen.

MSWV (MINISTER FÜR STADTENTWICKLUNG, WOHNEN UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (1989): Internationale Bauausstellung Emscher-Park — Werkstatt für die Zukunft alter Industriegebiete, Düsseldorf.

REBELE, F. (1988): Ergebnisse floristischer Untersuchungen in den Industriegebieten von Berlin (West). — Landschaft u. Stadt **20** (2), 49—66.

REIDL, K. (1990a): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt — dargestellt am Beispiel Essen. — Verlag G. Mainz, Aachen.

— (1990b): Die Rolle der Neophyten im innerstädtischen Bereich, dargestellt am Beispiel Essen. — Tagungsband 1. Lübecker Ökoforum „Natur in der Stadt"; Hrsg.: Verein Naturschutzakademie e. V., Umweltamt der Hansestadt Lübeck.

SPÖRHASE, R. & D. WULFF (1976): Ruhrgebiet 1840, 1930, 1970. — Reihe Karten zur Entwicklung der Stadt, M. 1.50000 mit Erläuterungstext, Stuttgart.

SUKOPP, H. & I. KOWARIK (1986): Berücksichtigungen von Neophyten in Roten Listen gefährdeter Arten. — Schriftenreihe für Vegetationskunde, **18**, 105—113, Bonn-Bad Godesberg.

WOLFF-STRAUB, R., I. BANK-SIGNON, W. DINTER, E. FOERSTER, H. KUTZELNIGG, H. LIENENBECKER, E. PATZKE, R. POTT, U. RAABE, F. RUNGE, E. SAVELSBERGH & W. SCHUMACHER (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). In: LÖLF NW (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. 2. Fassung: 41—82. Recklinghausen.

WOLFF-STRAUB, R., I. BANK-SIGNON, E. FOERSTER, H. KUTZELNIGG, H. LIENENBECKER, E. PATZKE, U. RAABE, F. RUNGE & W. SCHUMACHER (1988): Florenliste von Nordrhein-Westfalen. 2. Auflage. Schr.Reihe der LÖLF, 7, Recklinghausen.

Nachtrag

Nach Manuskripteingang erschienen folgende wichtige Arbeiten:

DETTMAR, J. (1991): Industriebrachen — vergiftete Wüsten oder lebende Oasen. — Hrsg. von der Gesellschaft Internationale Bauausstellung Emscher Park, Gelsenkirchen.

— (1992a): Industrietypische Flora und Vegetation im Ruhrgebiet. — Diss. Bot. **191**, 1—397.

— (1992b): Vegetation auf Industrieflächen. Die Bedeutung von Industrieflächen für den Naturschutz aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht. — LÖLF-Mitteilungen **2**/92, 20—26.

— (1992c): Industrietypische Flora im Ruhrgebiet. — Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, **21**, 49—52.

DETTMAR, J. & SUKOPP, H. (1991): Vorkommen und Gesellschaftsanschluß von *Chenopodium botrys* L. und *Inula graveolens* (L.) DESF. im Ruhrgebiet (Westdeutschland) sowie im regionalen Vergleich. — Tuexenia **11**, 49—65.

DETTMAR, J., KIEMSTEDT, H. & SUKOPP, H. (1991): Die Bedeutung von Industrieflächen für den Naturschutz im besiedelten Bereich, untersucht anhand der spontanen Vegetation von Industrieflächen im Ruhrgebiet. — Forschungsbericht Forschungsvorhaben der Universität Hannover, gefördert durch das BMFT 0339193A (n. p.). Hannover. 455 S. und Anhang.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. K. Reidl, Fachhochschule Nürtingen, Postfach 1349, 72622 Nürtingen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 146

Autor(en)/Author(s): Reidl Konrad

Artikel/Article: Zur Gefäßpflanzenflora der Industrie- und Gewerbegebiete des Ruhrgebietes — Ergebnisse aus Essen 39-55