© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **136** (1999): 249-263

Gewerbe- und Industriebrachen in Wien

Doris RADLER und Wolfgang PUNZ

Es wurden 50 Industrie- und Gewerbebrachen auf Flächengröße, Grünanteil und Artengarnitur untersucht. Obwohl die bearbeitete Fläche nur einem Zehntausendstel des Wiener Stadtgebiets entsprach, wurde mit 433 Taxa rund ein Drittel aller in Wien vertretenen Arten aufgefunden. Die häufigsten Familien sind Asteraceen, Rosaceen, Poaceen und Fabaceen, die verbreitetsten Lebensformen sind Therophyten (26,8 %) und Hemikryptophyten (33 %), während der Neophytenanteil mit 36,8 % annähernd gleichauf mit den Indigenen (42,8 %) liegt. Ebenso wie andere Brachflächen müssen die Industriebrachen in der Großstadt vom ökologischen Standpunkt als besonders wertvoll qualifiziert werden.

RADLER D. & PUNZ W. 1999: Vegetation on trade and industrial areas of Vienna.
The investigation of 50 trade and industrial areas (representing only one ten-thousandth part of Vienna's total area) revealed a remarkable richness of species (433 taxa, i.e. a third of Vienna's total plant species number). On an average green space of about a quarter of the total investigated area, the dominating families were Asteraceae, Rosaceae, Poaceae and Fabaceae; the most commonly found life forms were therophytes (26.8 %) and hemicryptophytes (33 %); neophytic species (36.8 %) were balanced by indigenous species (42.8 %). Along with other urban commons, industrial areas are of considerable ecological importance in the urban "deserts".

Keywords: urban ecology, urban flora, Vienna (Austria).

Einleitung

Entsprechend der subsystemaren Gliederung Wiens auf ökosystemarer Grundlage (MAIER et al. 1996) umfassen die Handel-, Gewerbe- und Industrieflächen rund 30 km^2 oder etwa ein Sechstel des bebauten Gebiets. Der Grünanteil dieser Subsysteme liegt mit 24,7 % (Handel und Gewerbe) bzw. 29,5 % (Industrie) noch deutlich niedriger als im Wohnmischgebiet und wird nur noch von demjenigen der Verkehrsfläche Straße (14,5 %) unterboten. Das entspricht einer geringen Biomasse von 2,9 kg bzw. 1,9 kg Biomasse pro Quadratmeter und einer ebenfalls geringen Nettoprimärproduktion von rund 0,38 kg/m^2 (DÖRFLINGER et al. 1996).

Trotz dieser gewissermaßen quantitativ für das Pflanzenleben ungünstigen Situation ist mittlerweile bekannt, daß Industrieflächen – nicht nur wegen des Vorkommens sogenannter industriophiler Pflanzen (WITTIG et al. 1985)

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

– floristisch-ökologisch häufig eine Sonderstellung einnehmen (WITTIG 1991). Vor allem auf Grund ihrer Standortvielfalt weisen sie in der Regel ein deutlich größeres Artenspektrum als andere (inner-) städtische Freiräume auf (REIDL 1989), wobei bereits kleinflächige industrielle Brachen einen Beitrag zur Artenerhaltung im Stadtgebiet leisten können (REIDL 1993).

Methodik

50 Industrie- bzw. Gewerbeflächen sowie einige nichtindustrielle Standorte (Depot für Straßenbaumaterialien des Magistrats; Eisenbahnareal [„ÖBB"]; Gaswerk) im Raum Wien wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und zumindest dreimal im Verlauf eines Jahres aufgesucht. Von jeder Fläche wurden ein Erhebungsblatt mit Lageskizze angefertigt und folgende Parameter ermittelt: Gesamtfläche; bebaute/unbebaute Fläche; versiegelte Fläche; Grünanteil; Artenliste (Namen nach ROTHMALER 1984) bzw. Artenzahl.

Auf Basis der erhobenen Daten wurden berechnet: Verhältnis zwischen bebauter und unbebauter Fläche, Anteil der versiegelten Fläche an der unbebauten Fläche, Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche; Stetigkeit der Pflanzenvorkommens in fünf Klassen, durchschnittliche Artenzahl pro Fläche, Art-Areal-Beziehung, ökologische Strategietypen (nach GRIME 1979, KLOTZ 1988), Lebensformenspektrum (nach ELLENBERG 1979, OBERDORFER 1979), Sandtrockenrasenarten (nach ROTHMALER 1984) und Einwanderungszeit (nach SUKOPP et al. 1982). Auf Grund der Größe einzelner Flächen sind diese nicht in alle Kalkulationen einbezogen, sodaß die Prozentsummen nicht immer exakt 100 % betragen. Ausführliche Daten über jede einzelne Brachfläche sowie weitere Angaben, welche über die hier wiedergegebenen Klassifikationen und Aufschlüsselungen hinausgehen, sind bei RADLER (1990) zu finden.

Ergebnisse

Die Industrieflächen und ihre Charakteristik

Tabelle 1 faßt die flächenbezogenen Ergebnisse der Untersuchungen zusammen. Ergänzt um einige floristische Aspekte (im Vorgriff auf den zweiten Teil der Ergebnisse), werden die gewonnenen Resultate in der Folge kurz beschrieben.

Teilt man die **Industriegebiete nach der Größe** ein, so lassen sich die folgenden drei Klassen unterscheiden:

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

I. Bis 2 000 km^2 (12 Areale). Insgesamt liegt der Anteil der Grünflächen bei diesen 12 Arealen bei durchschnittlich 28 %; es handelt sich in der Regel um kleine Betriebe, die einen sehr hohen verbauten/versiegelten Anteil haben.

II. 2 000-4 000 km^2 (17 Areale). Die durchschnittliche Grünfläche dieser 17 Industriegebiete liegt bei 25 %, die Artenzahl bei 75.

III. 4 000-6 000 km^2 und darüber (21 Areale). Der Grünflächenanteil beträgt 27 %, die Artenzahl 98.

Betrachtet man nun das **Verhältnis zwischen bebauter und unbebauter Fläche** im Detail, so finden sich fünf Aufnahmen (= 11 %) mit einem hohen verbauten Anteil (> 50 %), 32 % der Untersuchungsflächen weisen ein ausgeglichenes Verhältnis auf, und bei immerhin 57 % der Flächen liegt der unverbaute Anteil weit höher als die Gebäudeflächen. Allerdings ist hier der **Anteil der versiegelten Fläche an der unbebauten Fläche** in Rechnung zu stellen: dieser ist enorm hoch und liegt bei der Hälfte der Industriebrachen zwischen 60 % und 100 %. Demgegenüber weisen lediglich vier Untersuchungsflächen einen unversiegelten Bereich über 80 % auf. Kalkuliert man den **Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche**, so bewegt sich der Großteil im Bereich von 30 % bis 40 % Versiegelung.

Von der anderen Seite her gesehen, liegt also bei 50 % der Untersuchungsflächen der **Grünflächenanteil** unter 20 % (also intensiv genutzte Flächen mit einem hohen verbauten/versiegelten Anteil, wobei sich die Grünflächen auf Hecken, Zierbeete oder kleine Schotter/Wiesenstücke beschränken). Lediglich 18 % aller Flächen weisen einen Grünanteil von mehr als 50 % auf, wobei solche Flächen auch als bloße Baureserve mit einem reinen Rasen ausgebildet sein können.

Die **Einteilung der Untersuchungsflächen nach ihrer Nutzung** kann folgendermaßen vorgenommen werden:

- Als **Nutz- und Lagerflächen des Magistrats** sind fünf Flächen anzusprechen; sie weisen eine relativ einheitliche Artenzahl von 63-129 auf (womit sie im Mittel mit 99 Arten über dem Durchschnitt der Untersuchungsflächen mit 80 Arten liegen). Typische Arten sind hier: *Hordeum murinum, Ballota nigra, Tripleurospermum inodorum, Linaria vulgaris, Artemisia vulgaris, Setaria verticillata.*

- 16 Flächen können mit einem Grünflächenanteil von > 40 % der Gesamtfläche als **extensiv genutze Industriegebiete** bezeichnet werden. Die Schwankungsbreite der Artenzahl liegt sehr hoch (34-175). Dabei können sich bei großen, aufgelassenen Industrieflächen sogar Wald-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

arten einstellen (*Hepatica nobilis, Allium ursinum, Corydalis cava, Anemone ranunculoides*); andere, ebenfalls großfläche Areale sind dagegen durch artenarmen Zierrasen mit Koniferen geprägt. Eine dritte Kategorie mit gewissermaßen „familärem" Charakter weist neben den Betriebsgebäuden auch relativ große Gartenareale, vor allem mit Obstbäumen, sowie leicht ruderalisierte Randsäume auf; als typische Arten hier sind etwa *Taraxacum officinale, Prunella vulgaris, Chelidonium maius, Bellis perennis* und *Plantago maior* zu nennen. Eine vierte Kategorie kann durch das Vorhandensein einer bunten, artenreichen, zum Teil ruderalisierten Wiese gekennzeichnet werden; es handelt sich um ökologisch wertvolle Flächen mit hoher durchschnittlicher Artenzahl (140), dem Vorkommen von *Centaurea stoebe, Galium mollugo, Dactylis glomerata, Veronica hederifolia, Coronilla varia, Bromus sterilis, Veronica persica* sowie zahlreichen Tierfunden.

- Die Kategorie der **intensiv genutzen Industrieflächen** (29 Flächen) schließlich läßt sich in drei Typen gliedern:

  (a) Flächen (17) mit geringem Grünanteil und monotoner Flora (56 Arten). In den kleinen (7 % des Gesamtareals) Grünflächen dominieren angepflanzte Baum- und Straucharten (*Symphoricarpos albus, Picea pungens, Syringa vulgaris, Picea abies, Betula pendula, Thuja*); auf den wenigen Quadratmetern freien Bodens können Ruderalia wie *Ballota nigra, Convolvulus arvensis, Artemisia vulgaris* und *Plantago maior* vorkommen.

  (b) Flächen (4) mit geringem Grünanteil, aber vielfältiger Flora (101 Arten). Da Spontanvegetation in gewissem Ausmaß „geduldet" wird, ist die Flora reichhaltiger. Neben angepflanzten Bäumen und Sträuchern und Zierbeeten sind typische Vertreter: *Bellis perennis, Cirsium arvensis, Urtica dioica, Trifolium pratense* u. a.

Tab. 1: Flächenbezogene Charakteristik der Industriebrachen pro Einzelfläche. Flt = Gesamtfläche in m²; Flb = bebaute Fläche in m²; Flu = unbebaute Fläche in m²; u:b = Verhältnis unbebauter zu bebauter Fläche (Flu/Flb); Flg = Grünfläche in m²; Flg% = Prozentanteil der Grünfläche an der Gesamtfläche (Flg/Flt); Flv = versiegelte Fläche in m²; Flv% = Prozentanteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche (Flv/Flt); Flvu% = Prozentanteil der versiegelten an der unbebauten Fläche (Flv/Flu); Az = Artenzahl pro Fläche. – Characteristic data on area and plant number per investigated industrial area. Flt = total area (m²); Flb = built-up area (m²); Flu = not built-up area (m²); u:b = proportion Flu/Flb; Flg = green space (m²); Flg% = proportion Flg/Flt; Flv = sealed-up area; Flv% = proportion Flv/Flt; Flvu% = proportion Flv/Flu; Az = number of species per area.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Nr.	Flt	Flb	Flu	u:b	Flg	Flg%	Flv	Flv%	FLvu%	Az
1	2910	750	2160	3:1	1700	58.4	460	15.8	21.3	124
2	3920	2010	1910	1:1	120	3 1	1790	45.7	93.7	78
3	1320	620	700	1:1	180	13.6	520	39.4	74.3	49
4	2950	1590	1360	1:1	80	2.7	1280	43.4	94.1	20
5	4900	2460	2440	1:1	290	5.9	2150	43.9	88.1	70
6	4950	3150	1800	1:2	740	14.9	1060	21.4	58.9	84
7	6370	2515	3855	1.5:1	1305	20.5	2550	40.0	66.1	65
8	14500	6050	8450	1.1	850	5.8	7600	52.4	89.9	29
9	3500	1390	2110	1.5:1	250	7.1	1860	53.1	88.2	24
10	1560	740	820	1:1	420	26.9	400	25.6	48.8	64
11	6380	4310	2070	1:2	110	1.7	1960	30.7	94.7	47
12	600	220	380	1.5:1	0	0.0	380	63.3	100.0	0
13	1800	790	1010	1:1	820	45.6	190	10.6	18.8	83
14	4750	65	4685	-	-	-	-	-	-	71
15	8640	2370	6270	2.5:1	2280	26.4	3990	46.2	63.6	102
16	2590	110	2480					-	-	63
17	3760	1840	1920	1:1	740	19.7	1180	31.4	61.5	98
18	2980	2160	820	1:2.5	340	11.4	480	16.1	58.5	70
19	1820	990	830	-	-	-	-	-	-	76
20	3610	1970	1640	1:1	110	3.0	1530	42.4	93.3	71
21	3520	460	3060	6.5:1	2510	71.3	550	15.6	18.0	91
22	4360	3410	950	1:3.5	50	1.1	900	20.6	94.7	38
23	1500	670	830	1:1	20	1.3	810	54.0	97.6	78
24	3400	720	2680	3.5:1	350	10.3	2330	68.5	86.9	78
25	2900	1490	1410	1:1	500	17.2	910	31.4	64.5	61
26	2030	530	1500	3:1	230	11.3	1270	62.6	84.7	74
27	5600	770	4830	6:1	2210	39.5	2620	46.8	54.2	154
28	3810	1400	2410	1.5:1	1160	30.4	1250	32.8	51.9	98
29	2210	1010	1200	1:1	930	42.0	270	12.2	22.5	100
30	295	190	105	1:2	10	3.4	95	32.2	90.5	30
31	5210	1220	3990	3:1	3570	68.5	420	8.1	10.5	60
32	3340	890	2450	2.5:1	1710	51.2	740	22.2	30.2	60
33	970	190	780	4:1	500	51.5	280	28.9	35.9	52
34	5320	1990	3330	1.5:1	1450	27.3	1880	35.3	56.5	55
35	4870	2300	2570	1:1	1740	35.7	830	17.0	32.3	133
36	3840	790	3050	4:1	650	16.9	2401	62.5	78.7	92
37	4350	420	3930	9.5:1	270	6.2	3660	84.1	93.1	79
38	1080	250	830	3.5:1	500	46.3	330	30.6	39.8	34
39	1400	200	1200	6:1	800	57.1	400	28.6	33.3	42
40	4120	1690	2430	1.5:1	370	9.0	2060	50.0	84.8	69
41	1780	780	1000	1:1	325	18.2	675	37.9	67.5	69
42	3260	800	2460	3:1	1400	45.4	980	30.1	39.8	80
43	6380	180	6200	-	-	-	-	-	-	129
44	4840	1740	3100	2:1	1970	40.7	1130	23.3	36.5	114
45	7250	1380	5870	4:1	4440	61.2	1430	19.7	24.4	117
46	11800	2280	9520	4:1	2840	24.1	6680	56.6	70.2	77
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154
49	1720	225	1495	7:1	750	43.6	740	43.0	50.0	62
50	5460	1240	4220	3:1	3830	70.1	390	7.1	9.2	129

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(c) Flächen (4) mit größerem Grünanteil, aber artenarmer Vegetation (61 Arten). Es handelt sich um „gepflegte", „sterile" Industriegebiete mit monotonen Rasen und Fehlen einer Ruderalflora. Zu denen wenigen frei aufkommenden Arten zählen etwa *Bellis perennis, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale, Medicago lupulina,* die das häufige Rasenmähen vertragen.

Es gibt noch einige Zwischentypen, zu denen etwa aufgelassene Industrieareale mit kleinen Grünflächen zählen: durch die zahlreichen aufkommenden Baumkeimlinge (u. a. *Ailanthus altissima, Sambucus nigra, Fraxinus excelsior, Corylus avellana*) und die verstreute, aber gut entwickelte Ruderalflora (unter anderem *Mercurialis annua, Silene alba, Ballota nigra*) sind auch diese Areale einigermaßen artenreich (84).

Die Vegetation der Industriebrachen

Auf den 50 untersuchten Industrieflächen kommen die folgenden 433 Gefäßpflanzenarten vor (beigefügte Zahl: Frequenz des Vorkommens):

Acer campestre 2, *Acer negundo* 9, *Acer palmatum* 1, *Acer platanoides* 2, *Acer pseudoplatanus* 20, *Acer saccharinum* 1, *Achillea millefolium* 42, *Adonis aestivalis* 1, *Aegopodium podagraria* 6, *Aesculus hippocastanum* 12, *Agropyron repens* 41, *Ailanthus altissima* 28, *Alliaria petiolata* 8, *Allium cepa* 4, *Allium schoenoprasum* 5, *Allium ursinum* 16, *Amaranthus retroflexus* 17, *Anagallis arvensis* 23, *Anchusa officinalis* 5, *Anemone nemorosa* 1, *Anemone ranunculoides* 3, *Anthemis austriaca* 5, *Anthoxanthum odoratum* 13, *Anthriscus caucalis* 3, *Anthriscus sylvestris* 6, *Antirrhinum majus* 1, *Apera spica-venti* 1, *Arctium lappa* 23, *Arctium minus* 2, *Arenaria serpyllifolia* 23, *Aristolochia clematitis* 1, *Armeniaca vulgaris* 7, *Armoracia rusticana* 1, *Arrhenatherum elatius* 25, *Artemisia absinthium* 1, *Artemisia vulgaris* 45, *Asparagus officinalis* 1, *Asperugo procumbens* 3, *Astragalus cicer* 3, *Astragalus glycyphyllos* 1, *Atriplex oblongifolia* 3, *Atriplex patula* 1, *Avena fatua* 2, *Ballota nigra* 33, Bastardindigo 1, *Bellis perennis* 31, *Berberis thunbergii* 16, *Berteroa incana* 11, *Betula pendula* 27, *Brassica napus* 11, *Brassica oleracea* 1, *Briza media* 1, *Bromus hordeaceus* 11, *Bromus sterilis* 32, *Bryonia dioica* 7, *Buddleja davidii* 12, *Buglossoides arvensis* 3, *Calamagrostis epigejos* 14, *Calystegia sepium* 2, *Camelina sativa* 2, *Campanula patula* 1, *Campanula pyramidalis* 2, *Campanula rapunculoides* 10, *Campanula trachelium* 1, *Cannabis sativa* 1, *Capsella bursa-pastoris* 42, *Capsicum annuum* 3, *Cardaria draba* 25, *Carduus acanthoides* 27, *Carex divulsa* 2, *Carex hirta* 5, *Carex pairae* 1, *Carlina vulgaris* 1, *Carpinus betulus* 7, *Catalpa bignonioides* 2, *Centaurea cyanus* 7, *Centaurea jacea* 3, *Centaurea montana* 1, *Centaurea skabiosa* 3, *Centaurea stoebe* 9, *Centaurium erythraea* 1, *Cerastium arvense* 1, *Cerastium holosteoides* 27, *Cerasus avium* 13, *Cerasus mahaleb* 1, *Cerasus vulgaris* 3, *Cerinthe minor* 1, *Chaenorrhinum minus* 13, *Chaerophyllum temulum* 7, *Chamaecyparis nootkatensis* 4, *Chamaecyparis pisifera* 15, *Chamomilla recutita* 3, *Chelidonium majus* 19, *Chenopodium album* 30, *Chenopodium hybridum* 32, *Chenopodium polyspermum* 6, *Cichorium intybus* 18, *Cirsium arvense* 28, *Cirsium vulgare* 5, *Clematis*

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

vitalba 36, *Colutea arborescens* 2, *Conium maculatum* 1, *Consolida regalis* 13, *Convallaria majalis* 2, *Convolvulus arvensis* 39, *Conyza canadensis* 22, *Cornus alba* 7, *Cornus mas* 1, *Cornus sanguinea* 10, *Coronilla varia* 16, *Corydalis cava* 2, *Corylus avellana* 9, *Corylus ferox* 1, *Cotoneaster adpressus* 18, *Cotoneaster integerrimus* 3, *Cotoneaster salicifolius* 2, *Crataegus carrierei* 2, *Crataegus laevigata* 1, *Crataegus monogyna* 1, *Crepis biennis* 6, *Crepis capillaris* 2, *Crepis polymorpha* 2, *Cruciata laevipes* 1, *Cucurbita pepo* 2, *Cydonia oblonga* 2, *Cytisus scoparius* 3, *Dactylis glomerata* 29, *Daucus carota* 42, *Descurainia sophia* 12, *Deutzia scabra* 5, *Dicentra spectabilis* 1, *Digitaria sanguinalis* 1, *Diplotaxis tenuifolia* 30, *Dorycnium germanicum* 1, *Duchesnea indica* 3, *Echium vulgare* 16, *Elaeagnus angustifolia* 1, *Eleagnus commutata* 1, *Elsholtzia ciliata* 1, *Epilobium adnatum* 7, *Epilobium dodonaei* 1, *Epilobium montanum* 2, *Epilobium parviflorum* 1, *Equisetum arvense* 3, *Erica herbacea* 1, *Erigeron acris* 4, *Erigeron annus* 39, *Erodium cicutarium* 5, *Eryngium campestre* 8, *Erysimum cheiranthoides* 4, *Euphorbia amygdaloides* 1, *Euphorbia cyparissias* 6, *Euphorbia exigua* 3, *Euphorbia peplus* 18, *Fagus sylvatica* 1, *Falcaria vulgaris* 16, *Fallopia convolvulus* 15, *Festuca arundinacea* 3, *Festuca pratensis* 14, *Festuca rubra* 19, *Forsythia suspensa* 10, *Fragaria magna* 3, *Fragaria viridis* 7, *Fraxinus exelsior* 17, *Fumaria officinalis* 13, *Gagea lutea* 2, *Galanthus nivalis* 1, *Galinsoga parviflora* 15, *Galium aparine* 19, *Galium mollugo* 26, *Galium verum* 2, *Geranium molle* 3, *Geranium pyrenaicum* 16, *Geranium robertianum* 8, *Geum urbanum* 8, *Gladiolus* sp. 1, *Glechoma hederacea* 22, *Gleditsia triacanthos* 4, *Hedera helix* 16, *Helianthus annuus* 1, *Hepatica nobilis* 1, *Heracleum mantegazzianum* 1, *Heracleum sphondylium* 10, *Herniaria glabra* 3, *Hibiscus syriacus* 5, *Hieracium pilosella* 7, *Holosteum umbellatum* 2, *Hordeum murinum* 31, *Hordeum vulgare* 6, *Humulus lupulus* 8, *Hyacinthus orientalis* 3, *Hypericum calycium* 1, *Hypericum perforatum* 16, *Impatiens parviflora* 4, *Inula conyza* 1, *Iris bucharia* 1, *Iris* sp. 3, *Jasminum nudiflorum* 1, *Juglans regia* 18, *Juniperus chinensis* 8, *Juniperus communis* 7, *Knautia arvensis* 4, *Laburnum anagyroides* 10, *Lactuca sativa* 1, *Lactuca serriola* 26, *Lamium amplexicaule* 14, *Lamium maculatum* 8, *Lamium purpureum* 21, *Lapsana communis* 17, *Larix decidua* 6, *Lathyrus aphaca* 1, *Lathyrus tuberosus* 18, *Leontodon hispidus* 8, *Lepidium ruderale* 1, *Leucanthemum vulgare* 5, *Ligustrum vulgare* 17, *Linaria vulgaris* 27, *Linum austriacum* 1, *Linum usitatissimum* 2, *Lolium perenne* 7, *Lonicera caerulea* 2, *Lonicera nigra* 5, *Lotus corniculatus* 13, *Lycium europaeum* 1, *Lycopersicon esculentum* 2, *Lysimachia thyrsiflora* 9, *Lysimachia vulgaris* 1, *Lythrum salicaria* 1, *Mahonia aquifolium* 8, *Malus domestica* 7, *Malva neglecta* 13, *Malva sylvestris* 1, *Matricaria discoidea* 6, *Medicago falcata* 3, *Medicago lupulina* 44, *Medicago sativa* 20, *Melica transsilvanica* 1, *Melilotus alba* 6, *Melilotus officinalis* 18, *Mentha arvensis* 5, *Mercurialis annua* 23, *Muscari botryoides* 6, *Myosotis arvensis* 1, *Narcissus poeticus* 1, *Narcissus pseudonarcissus* 14, *Nasturtium officinale* 1, *Nerium oleander* 3, *Oenothera biennis* 11, *Onobrychis viciifolia* 2, *Ononis spinosa* 1, *Onopordum acanthium* 2, *Origanum vulgare* 1, *Ornithogalum umbellatum* 2, *Orobanche arenaria* 1, *Oxalis fontana* 11, *Paeonia officinalis* 6, *Papaver dubium* 6, *Papaver rhoeas* 17, *Parietaria officinalis* 3, *Parthenocissus inserta* 12, *Parthenocissus tricuspidata* 7, *Pastinaca sativa* 31, Paulownie 1, *Persica vulgaris* 2, *Petrorhagia saxifraga* 3, *Petroselinum crispum* 5, *Phalaris canariensis* 1, *Phaseolus vulgaris* 1, *Philadelphus coronarius* 5, *Picea abies* 15, *Picea pungens* 9, *Picris hieracioides* 18, *Pinus montana* 6, *Pinus nigra* 17, *Pinus sylvestris* 5, *Plantago lanceolata* 34, *Plantago major* 36, *Platanus* × *hispanica* 3, *Poa angustifolia* 2,

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Poa annua 38, *Poa compressa* 3, *Poa pratensis* 42, *Poa trivialis* 14, *Podospermum canum* 13, *Polygonum aviculare* 35, *Polygonum lapathifolium* 4, *Polygonum mite* 1, *Polygonum persicaria* 3, *Populus alba* 11, *Populus nigra* 26, *Populus* × *canadensis* 1, *Potentilla anserina* 2, *Potentilla argentea* 2, *Potentilla fruticosa* 7, *Potentilla neumanniana* 10, *Potentilla recta* 2, *Potentilla reptans* 17, *Potentilla supina* 4, *Primula veris* 2, *Primula vulgaris* 5, *Prunella grandiflora* 3, *Prunella vulgaris* 11, *Prunus cerasifera* 7, *Prunus domestica* 4, *Pulicaria dysenterica* 1, *Pyracantha coccinea* 11, *Pyrus communis* 3, *Quercus robur* 2, *Ranunculus acris* 11, *Ranunculus arvensis* 6, *Ranunculus ficaria* 10, *Ranunculus repens* 16, *Raphanus raphanistrum* 6, *Raphanus sativus* 1, *Reseda lutea* 34, *Rhododendron* sp. 2, *Ribes nigrum* 2, *Ribes rubrum* 1, *Ribes sanguineum* 1, *Ribes uva-crispa* 1, *Robinia pseudoacacia* 18, *Rosa canina* 28, *Rosa* sp. 21, *Rubus armeniacus* 1, *Rubus fruticosus* 22, *Rumex acetosella* 1, *Rumex crispus* 9, *Rumex obtusifolius* 27, *Salix alba* 6, *Salix babylonica* 7, *Salix caprea* 1, *Salix cinerea* 1, *Salix myrsinifolia* 1, *Salix purpurca* 1, *Salvia pratensis* 3, *Salvia verticillata* 1, *Sambucus nigra* 36, *Sanguisorba minor* 36, *Saxifraga tridactylites* 1, *Scabiosa ochroleuca* 1, *Scilla bifolia* 1, *Scrophularia nodosa* 1, *Sedum acre* 3, *Sedum album* 5, *Sedum reflexum* 1, *Senecio erucifolius* 1, *Senecio inaequidus* 1, *Senecio jacobaea* 1, *Senecio vernalis* 5, *Senecio viscosus* 13, *Senecio vulgaris* 27, *Setaria verticillata* 12, *Setaria viridis* 2, *Sherardia arvensis* 1, *Silene alba* 27, *Silene vulgaris* 9, *Sinapis arvensis* 9, *Sisymbrium loeselii* 33, *Sisymbrium officinale* 2, *Sisymbrium orientale* 1, *Sisymbrium strictissimum* 2, *Solanum dulcamarum* 6, *Solanum nigrum* 10, *Solanum tuberosum* 1, *Sonchus arvensis* 39, *Sonchus oleraceus* 5, *Sorbus aucuparia* 4, *Spiraea bilardii* 4, *Spiraea media* 16, *Stellaria graminea* 2, *Stellaria media* 43, *Symphoricarpos albus* 12, *Symphytum officinale* 2, *Syringa vulgaris* 20, *Tamarix tetranda* 6, *Tanacetum parthenium* 3, *Tanacetum vulgare* 7, *Taraxacum officinalis* 48, *Taxus baccata* 9, *Thesium pyrenaicum* 1, *Thlaspi alliaceum* 1, *Thlaspi arvense* 1, *Thlaspi perfoliatum* 5, *Thuja occidentalis* 8, *Thuja orientalis* 14, *Thymus pannonicus* 1, *Tilia cordata* 5, *Tilia platyphyllos* 9, *Tragopogon dubius* 12, *Trifolium campestre* 11, *Trifolium dubium* 1, *Trifolium pratense* 28, *Trifolium repens* 40, *Tripleurospermum inodorum* 35, *Trisetum flavescens* 1, *Tulipa gesneriana* 15, *Tussilago farfara* 21, *Ulmus glabra* 1, *Ulmus laevis* 1, *Ulmus minor* 2, *Urtica dioica* 32, *Urtica urens* 4, *Verbascum densiflorum* 3, *Verbascum lychnites* 1, *Verbascum pulverulentum* 4, *Verbascum thapsus* 1, *Verbena officinalis* 9, *Veronica arvensis* 10, *Veronica chamaedrys* 3, *Veronica hederifolia* 42, *Veronica officinalis* 4, *Veronica persica* 21, *Veronica triphyllos* 1, *Viburnum lantana* 3, *Viburnum opulus* 4, *Viburnum rhytidophyllum* 3, *Vicia angustifolia* 7, *Vicia cracca* 2, *Vicia hirsuta* 1, *Vicia sativa* 17, *Vicia villosa* 2, *Vinca minor* 3, *Viola arvensis* 19, *Viola canina* 3, *Viola hirta* 15, *Viola odorata* 13, *Viola reichenbachiana* 1, *Viola riviniana* 1, *Viola tricolor* 2, *Viscum album* 1, *Vitis vinifera* 5, *Weigelia florida* 4.

Ein großer Teil der Arten, nämlich 302 (= 70 %) kommt nur mit einer **Stetigkeit** von < 20 % vor. Die restlichen 131 Arten verteilen sich mit abnehmender Artenzahl auf die restlichen Stetigkeitsklassen: 70 Arten kommen auf 21-40 % der Flächen, 31 Arten auf 41-60 %, 20 Arten auf 61-80 % und nur 10 Arten auf 81-100 % aller Aufnahmeflächen vor. Auffallend ist, daß rund ein Viertel aller Arten (110) nur einmal gefunden wurden. Die höchste Frequenz haben demgegenüber die folgenden Pflanzen:

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Kräuter	*Taraxacum officinalis*	auf 48 Flächen	entsprechend 96 %
	Artemisia vulgaris	auf 45 Flächen	entsprechend 90 %
	Medicago lupulina	auf 44 Flächen	entsprechend 88 %
	Stellaria media	auf 43 Flächen	entsprechend 86 %
	Achillea millefolium	auf 42 Flächen	entsprechend 84 %
	Daucus carota	auf 42 Flächen	entsprechend 84 %
	Poa pratensis	auf 42 Flächen	entsprechend 84 %
	Veronica hederifolia	auf 42 Flächen	entsprechend 84 %
	Capsella bursa-pastoris	auf 42 Flächen	entsprechend 84 %
Sträucher	*Sambucus nigra*	auf 36 Flächen	entsprechend 72 %
	Rosa canina	auf 28 Flächen	entsprechend 56 %
	Syringa vulgaris	auf 20 Flächen	entsprechend 40 %
Bäume	*Ailanthus altissima*	auf 28 Flächen	entsprechend 56 %
	Betula pendula	auf 27 Flächen	entsprechend 54 %
	Populus nigra	auf 26 Flächen	entsprechend 52 %
	Acer platanoides	auf 22 Flächen	entsprechend 44 %

Die **durchschnittliche Artenzahl** pro Fläche beträgt 80. Nur zwei fast vollständig asphaltierte Flächen fallen in die Klasse von 0-20 Arten; auf vier Flächen beträgt die Artenzahl 21-40, auf sieben Flächen 41-60, auf 19 Flächen 61-80, auf sechs Flächen 81-100 und auf vier Flächen 101-120. Immerhin acht Betriebe weisen eine sehr hohe Artenzahl (> 120) auf.

Eine vollständige Übersicht über die Anzahl der Arten pro Fläche ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Aus der Flächengröße der untersuchten Brachen und der Artenzahl pro jeweiliger Fläche läßt sich die **Art-Areal-Beziehung** kalkulieren. Eine gute Korrelation besteht zwischen Artenvielfalt und Größe des Grünflächenanteils der Brache, erwartungsgemäß weniger deutlich zwischen Artenzahl und Brachengröße selbst.

Insgesamt finden sich **79 Familien** auf den Industriebrachen. Am häufigsten sind Asteraceen mit 52 Arten (Wiesenformen wie *Crepis, Leontodon, Taraxacum, Centaurea, Bellis* usw. und Ruderalpflanzen wie *Arctium, Senecio, Conyza, Anthemis, Artemisia, Erigeron*). Ebenfalls stark vertreten sind die Rosaceen (36 Arten), die vor allem durch die Obstbäume, Zier- und Nutzpflanzen zu solcher Dominanz kommen. Bei den Fabaceen (29 Arten) sind die häufigsten Taxa *Lathyrus, Trifolium, Melilotus, Medicago, Astragalus* und *Vicia*. Die Poaceen erreichen mit 27 Arten ebenfalls eine große Vielfalt. Demgegenüber sind 25 großenteils fremdländische Familien (= 31,6 %) nur durch eine einzige Art, meist infolge Anpflanzung, vertreten.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Für die spezielle Situation der Pflanzen auf Industriebrachen erscheint es von Interesse, welche **ökologischen Strategietypen** auf den untersuchten Flächen vertreten sind. Mit 36 % die umfangreichste Gruppe ist diejenige der Konkurrenzstrategen, wobei der Prozentsatz durch die große Zahl angepflanzter Bäume jedoch überhöht erscheint. Die Ruderalstrategen – einjährige Pflanzen, die sich durch kurze Lebensdauer, hohe Samenproduktion und hohe Wachstumsrate auszeichnen – sind mit 11 % vertreten. Kaum 1 % beträgt dagegen die Anzahl der Streßstrategen, also Pflanzen mit einer geringen Zuwachsrate, extrem weiter Amplitude der Lebensformen, langer Lebensdauer der Blätter und Wurzeln und langsamer Streßreaktion. Die restlichen Arten (von den 366, zu welchen einschlägige Angaben vorlagen) verteilen sich auf Zwischenstufen, wobei die Konkurrenz-Ruderalstrategen mit etwas mehr als 20 % noch besonders zu erwähnen sind: es sind Pflanzen wie *Silene vulgaris, Bellis perennis, Prunella vulgaris, Salvia pratensis, Scabiosa ochroleuca, Berteroa incana,* welche räumlich-zeitliche Nischen gut nützen können und meist nur eine mittlere Lebensdauer aufweisen.

Das **Lebensformenspektrum** der Brachenpflanzen sieht folgendermaßen aus: Therophyten 26,8 %, Geophyten 8,3 %, Hemikryptophyten 33,0 %, krautige Chamaephyten 3,6 %, Nanophanerophyten 14,0 %, holzige Chamaephyten 1,2 % und Phanerophyten 13,1 %.

Von einigem Interesse mag noch der **Anteil der Ackerunkräuter** an der Flora der Industriebrachen (wobei die angepflanzten Zierbäume sowie die Gemüse- und Nutzpflanzen nicht berücksichtigt wurden) sein: er beträgt 38,4 %. Offensichtlich können derartige Flächen für Pflanzen wie *Stellaria media, Veronica hederifolia, Papaver rhoeas, Centaurea cyanus, Consolida regalis* u. a. eine Bleibe bieten. Eine wesentliche Rolle in der Industriebrachenvegetation spielen auch die **Sandtrockenrasenarten** mit 20,5 %. Im engeren Sinn gehören hierzu *Sedum acre, Trifolium campestre, Tragopogon dubius, Orobanche arenaria, Potentilla argentea, Galium verum,* zu den ruderalen Sandtrockenrasenarten *Berteroa incana, Oenothera biennis, Erodium cicutarium, Geranium molle,* zu den Halbtrocken- und Trockenrasenarten *Thesium pyrenaicum, Ononis spinosa, Lotus corniculatus, Centaurea jacea, Scabiosa ochroleuca, Onobrychis viciifolia,* zu den ruderalen Halbtrocken- und Trockenrasenarten *Coronilla varia, Medicago sativa, Picris hieracioides, Poa pratensis* und zu den Xerothermrasenarten *Arenaria serpyllifolia, Holosteum umbellatum, Sedum album, Hieracium pilosella, Echium vulgare* und *Conyza canadensis.*

Betrachtet man die **Einwanderungszeit**, so lassen sich von den 410 klassifizierten Arten immerhin 176, das sind mehr als zwei Fünftel, den Indigenen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

(also Arten, die schon vor dem Eingreifen des Menschen zur Flora von Mitteleuropa gehört haben) zuordnen. Ein weiteres Fünftel umfaßt die 83 Archäophyten (Arten, die vor Beginn der Neuzeit, aber mit Hilfe des Menschen hinzugekommen sind). Die beiden restlichen knappen Fünftel verteilen sich auf eingebürgerte (73 epökophytische) bzw. nicht eingebürgerte (78 ephemerophytische) Neophyten.

Bäume sind innerhalb der Stadtbiotope die vielleicht wertvollsten Bestandteile, da sie stark „raumbildend" wirken und vielen Tieren Lebensmöglichkeiten bieten (PEINTINGER 1988). Auf den untersuchten Industriebrachen kommen insgesamt 55 verschiedene Baum- und 57 verschiedene Straucharten vor. Während *Ailanthus, Betula* und *Populus nigra* die höchste Frequenz des Vorkommens haben, ergibt sich bei Betrachtung der Stückzahl der Bäume (insgesamt 1553) die nachstehende Reihenfolge: *Populus nigra* 212 Stück, *Ailanthus altissima* 163, *Acer platanoides* 139, *Picea abies* 111, *Betula pendula* 103. Mit 114 Stück nehmen die Obstbäume immerhin 7,3 % aller vorkommenden Bäume bzw. 16,4 % der Baumarten ein.

Diskussion

In der Absicht, im Hinblick auf die typologische Einordnung eine möglichst vollständigen Querschnitt Wiener Industriebrachen heranzuziehen, subsumieren die 50 in der vorliegenden Studie untersuchten Areale sowohl Industrieflächen mit unterschiedlicher Produktionsart sowie unterschiedlicher Größe als auch einzelne nichtindustrielle Flächen (Magistratsdeponie, ÖBB-Areal). Eine gewisse Unschärfe hinsichtlich der beiden auch floristisch unterschiedlichen Extremtypen – nämlich Großindustrieflächen einerseits, Gewerbeflächen andererseits (WITTIG 1991, WITTIG et al. 1998) – war dabei nicht zu vermeiden, wiewohl es (so die genannten Autoren) in der Praxis selbstverständlich fließende Übergänge gibt. Es ist vor allem die Flächengröße, welche (Klein-) Gewerbe und (Groß-) Industrie im Extremfall unterscheidet und beispielsweise für Wien Durchschnittswerte von < 10000 m² gegenüber > 30 000 m² aufweist, wobei jedoch die „compactness" (also das Verhältnis von Umfang zu Fläche) beider Subsystemtypen nahe bei 25 liegt. Auch die Grünanteile beider Subsysteme liegen mit 24,7 % für Handel und Gewerbe und 29,5 % für Industrie relativ nahe beisammen (MAIER et al. 1996); verglichen mit früheren Angaben (TREPL & KRAUS 1984) aus Berlin, wo die vegetationsbedeckten Flächen auf Industriebrachen nur mit 14 % ausgewiesen sind, liegen die Werte aus Wien rund doppelt so hoch.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die genannten Pauschalzahlen, welche auf der Basis einer subsystemaren Gliederung Wiens auf ökologischer Grundlage erarbeitet wurden, können für die hier untersuchten Gewerbe- und Industriegebiete nun differenziert werden. Wie in den Ergebnissen ausgeführt wurde, zeigen sich stark unterschiedliche Größenklassen und ebenso unterschiedliche Anteile von Bebauung und Versiegelung. Die detaillierte Aufnahme erlaubt es darüber hinaus, die Einzelflächen typologisch einzuordnen und beispielsweise die 32 % extensiv genutzten Industriegebiete mit hohem Grünflächenanteil den 58 % intensiv genutzen (mit allerdings sehr unterschiedlichen Untertypen) gegenüberzustellen.

Von besonderem Interesse ist die floristische Aufnahme, die 433 Arten umfaßt und deren Frequenz dokumentiert. Die häufigsten Krautigen sind demnach *Taraxacum officinale, Artemisia vulgaris, Medicago lupulina* und *Stellaria media*, die häufigsten Sträucher *Sambucus nigra* und *Rosa canina*, die häufigsten Bäume *Ailanthus altissima, Betula pendula, Populus nigra* und *Acer platanoides*. Das entspricht für Bäume und Sträucher weitgehend den Beobachtungen an Wiener Stadtbrachen (PUNZ et al. 1998), während bei den Krautigen die Ergebnisse sowohl von der genannten Untersuchung als auch beispielsweise von den häufigsten Stadtarten bei WITTIG (1991) abweichen. Beim Familienspektrum stehen erwartungsgemäß (WITTIG 1991) die Asteraceen an erster Stelle, gefolgt von den Rosaceen, was durch die Obstbäume, Zier- und Nutzpflanzen bedingt ist. Die große Vielfalt der Poaceen deckt sich wieder mit den Erwartungen, während die noch höhere Frequenz der Fabaceen keine Entsprechung in der genannten Literatur findet. Die ökologischen Zeigerwerte ergeben im Mittel höhere Licht-, Temperatur- und Reaktionszahlen. Beim Lebensformenspektrum findet man einen hohen Anteil an Therophyten (27 %) und Hemikryptophyten (33 %); hinsichtlich der Einwanderungszeit zeigt sich ein hoher Anteil von Neophyten (36,8 %), welche sich allerdings mit den Indigenen (42,8 %) die Waage halten. Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß – statistisch gesehen – ein Baum auf etwa 120 m² Industriefläche kommt; ein Vergleich mit den Werten von BECHER & BRANDES (1985) ist auf Grund der bei uns außer Ansatz gebliebenen Baumhöhe nicht möglich.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden (ohne die Areale von Magistrat, ÖBB und Gaswerk) ca. 190 425 m² Industrie- und Gewerbeareale Wiens untersucht. Das sind weniger als 1 % der Wiener Betriebsbaugebiete und nicht einmal ein halbes Promille der Gesamtfläche Wiens von rund 415 km². Berücksichtigt man, daß nur ein Viertel dieser untersuchten Flächen, genau 45 500 m², als Grünanteil ausgewiesen wurde, ergeben sich noch geringere Prozentsätze. Vergleicht man demgegenüber die 433 hier aufgefundenen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Arten mit der Gesamtartenzahl für Wien, die bei FISCHER (1994) mit 1369 angegeben ist, so läßt sich die erstaunliche Feststellung treffen, daß auf einer Fläche, die nur ein Zehntausendstel des Wiener Stadtgebiets ausmacht, rund ein Drittel aller Wiener Gefäßpflanzenarten vorkommt! Dieser besonderen ökologischen Bedeutung von Industriebrachen, die aus den vorgelegten Daten klar hervorgehen dürfte, wird vielerorts mit einem entsprechenden Brachflächenmanagement (z.B. REIDL 1998, CERUTTI 1999) schon Rechnung getragen. Es darf erwartet werden, daß diesbezügliche auch in Wien vorhandene Ansätze (Handbuch Stadtnatur für Industrie und Gewerbe 1998) zu Erhalt und Pflege der „Stadtwildnis" (HOLZNER 1990) ihren Beitrag leisten werden.

Literatur

BECHER R. & BRANDES D., 1985: Vergleichende Untersuchungen an städtischen und stadtnahen Gehölzbeständen am Beispiel von Braunschweig. Braunschweiger Naturkdl. Schr. 2, 309-339.

CERUTTI H., 1999: Geissblatt und Gute Luise auf dem Fabriksgelände. Neue Zürcher Zeitung 30 (6./7.2.1999), p. 27.

DÖRFLINGER A. N., HIETZ P., MAIER R. & PUNZ W., 1996: Der Kohlenstoffhaushalt einer Stadt am Beispiel Wiens unter besonderer Berücksichtigung der pflanzlichen Biomasse und der Nettoprimärproduktion. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 133, 41-76.

ELLENBERG H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Scripta Geobotanica (Göttingen) 9, 1-122.

FISCHER M. (Ed.), 1994: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart.

GRIME J. P., 1979: Plant strategies and vegetation processes. Wiley & Sons, Chichester.

Handbuch Stadtnatur für Industrie und Gewerbe 1998: Herausgeber: Wiener Umweltanwaltschaft, Wien.

HOLZNER W., 1990: Stadtwildnis. In: BLUBB (Ausstellungkatalog), p. 84-101. Presse- und Informationsdienst der Stadt Wien.

KLOTZ St., 1988: Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

MAIER R., PUNZ W., DÖRFLINGER A. N., HIETZ P., BRANDLHOFER M. & FUSSENEGGER K., 1996: Ökosystem Wien – Die Subsysteme und deren Vegetationsstruktur. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 133, 1-26.

OBERDORFER E., 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart.

PEINTINGER M., 1988: Erfassung und ökologische Bewertung von städtischen Baulücken und Grünanlagen in Radolfzell. Natur und Landschaft 63, 119-121.

PUNZ W., AIGNER B., SCHIMPL C., PIETSCH G., SCHOSMEIER E. & MAIER R., 1998: Stadtbrachen in Wien. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 135, 171-184.

RADLER D., 1990: Zur Ökologie von Industrieflächen im Raum Wien. Diplomarbeit Univ. Wien.

REIDL K., 1989: Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt – dargestellt am Beispiel Essen. Diss. Univ. (Gesamthochschule) Essen.

REIDL K., 1993: Zur Gefäßpflanzenflora der Industrie- und Gewerbegebiete des Ruhrgebietes – Ergebnisse aus Essen. Dechenia (Bonn) 146, 39-55.

REIDL K., 1998: Ökologische Bedeutung von Brachflächen im Ruhrgebiet. NUA-Seminarbericht 2, 9-21. Natur- und Umweltschutz-Akademie Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

ROTHMALER W., 1984: Exkursionsflora. VEB Volk und Wissen, Berlin.

SUKOPP H., AUHAGEN A. & BENNERT W., 1982: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West) mit Angaben zur Gefährdung der Sippen und Angaben über den Zeitpunkt der Einwanderung in das Gebiet von Berlin (West). In: Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin (West). Landschaftsentwicklung und Umweltschutz 11, 19-58.

TREPL L. & KRAUSS M., 1984: Biotoptypenbeschreibung. In: SUKOPP H., Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 23, Berlin.

WITTIG R., 1991: Ökologie der Großstadtflora. UTB: Bd. 1587. Gustav Fischer, Stuttgart.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

WITTIG R., DIESING D. & GÖDDE M., 1985: Urbanophob – Urbanoneutral – Urbanophil. Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. Flora 177, 265-282.

WITTIG R., SUKOPP H. & KLAUSNITZER B., 1998: Die ökologische Gliederung der Stadt. In: SUKOPP H. & WITTIG R. (Ed.), Stadtökologie, Kap. 12. Gustav Fischer, Stuttgart.

Manuskript eingelangt: 1999 03 17

Anschrift: Mag. Doris RADLER und Ass.-Prof. Mag. Dr. Wolfgang PUNZ, Institut für Pflanzenphysiologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 136

Autor(en)/Author(s): Radler Doris, Punz Wolfgang

Artikel/Article: Gewerbe- und Industriebrachen in Wien 249-263