©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 11: 121–134. Göttingen 1991.

Vergleich der dörflichen und städtischen Ruderalflora, dargestellt am Beispiel Westböhmens

– Petr Pyšek und Antoník Pyšek –

Zusammenfassung

Die Arbeit vergleicht die Flora von 19 Dörfern Westböhmens mit derjenigen der Stadt Plzeň. Zugrunde liegen qualitative und quantitative floristische Angaben zur Artenzusammensetzung insgesamt und teilweise auch im Vergleich einzelner Standorte. Ausgewertet werden weiter Lebensformenspektren, der Anteil der Anthropophyten und mittlere Zeigerwerte nach ELLENBERG. Insgesamt ergeben sich deutliche Unterschiede, teilweise in Übereinstimmung mit Untersuchungen aus anderen Gebieten.

Abstract

A comparison in western Bohemia of village ruderal flora with that of an industrial town is presented. The floristic differences between the town of Plzeň and 19 village settlements make it possible to specify many species which typically occur on one or another habitat type. Species obviously concentrated either in villages or in the town can be found even among the common ones. Enrichment of village ruderal flora is mostly due to the occurence of species growing in moist, steppe and forest sites. On the other side, better possibilities of immigration in towns results in increased numbers of anthropophytes. Regarding the percentage share of families in the composition of the flora, considerable differences were found between villages and the town (see table 3). Analysis of similarity indices showed that differences among floras of strongly human-influenced areas are most of all due to differences among the most dynamic groups of plants (neophytes, ergasiophygophytes). The percentage of therophytes was higher in Plzeň, whereas an increase in geophytes and phanerophytes was recorded in rural habitats (Table 5). In the town of Plzeň, the spectrum of life forms remains relatively stable regardless of the habitat type, with the percentage of therophytes slightly increasing from the periphery towards the center of the town. On the contrary, major differences in the composition of life-form spectra can be seen in the village flora according to the habitat type. The considerably higher proportion of anthropophytes recorded in the flora of Plzeň (see Table 6) is due to greater environmental pressure by humans and more suitable temperature conditions. An increase in the percentage of anthropophytes was observed along the gradient from rural to urban localities. Among anthropophytes, archaeophytes occur more frequently than neophytes. This trend can be better discovered when quantitative data on species occurence are taken into account. In general, archaeophytes are the group better established in local floras, often being important components of prevailing ruderal communities. Application of ELLENBERG's indicator values showed a higher concentration of nitrophilous and thermophilous species in the flora of Plzeň, whereas the hygrophilous and heliophilous species are more typical of village sites.

Einleitung

Flora und Vegetation der Städte sind von derjenigen dörflicher Siedlungen deutlich verschieden. Die Ursachen dafür sind vor allem in den klimatischen Bedingungen (SUKOPP & WERNER 1983) und in der unterschiedlichen Intensität des sog. „anthropogenen Drucks" (OLACZEK 1974, SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1988) zu suchen.

Während floristische Vergleiche zwischen einzelnen Städten bereits mehrfach durchgeführt wurden (KUNICK 1974, KLOTZ 1984, SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1986 u.a.), fehlen solche zwischen dörflichen Siedlungen und Städten weitestgehend. Die vorliegende Arbeit hat deshalb eine Bewertung und einen Vergleich der Flora der kleinen dörflichen Siedlungen Westböhmens und der Industriestadt Plzeň unter mehreren Gesichtspunkten (floristische Verhältnisse, Lebensformenspektren, Beziehungen zwischen den ursprünglichen und den hemerochoren Arten, ökologische Ansprüche der Arten) zum Ziel.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

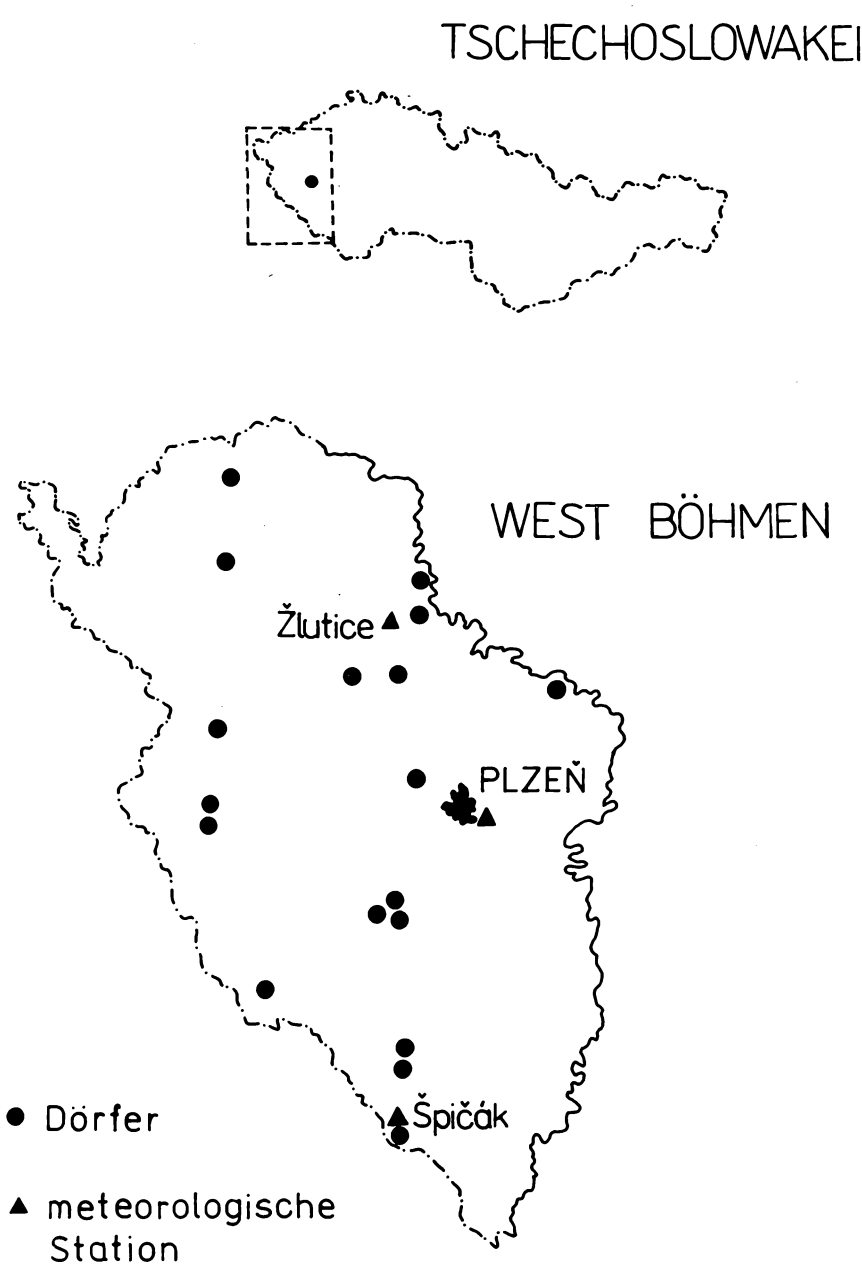


Abb. 1: Das untersuchte Gebiet.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Material und Methodik

Die Dorfflora wurde im westböhmischen Bezirk in der Tschechoslowakei (Abb. 1) in 19 ausgewählten Dörfern untersucht (Bezvěrov, Částkov, Čemíny, Divišovice, Chříč, Chyše, Kloušov, Královské Poříčí, Labuť, Lešovice, Merklín, Otěšice, Pec, Rovná, Rudné, Tupadly, Valeč, Zadní Chodov, Železná Ruda). Die Ortschaften liegen 390 bis 790 m über NN.
Die klimatischen Verhältnisse von zwei ausgewählten Territorien sind Tabelle 1 zu entnehmen. Žlutice repräsentiert die warme Region des Untersuchungsgebietes, während Špičák ein Beispiel für eine im klimatisch kühlen Bereich liegende Station darstellt.

Tab. 1: Klimatische Verhältnisse des Gebietes (1901–1950)

	meterologische Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Temperatur (°C)	Plzeň	–2,0	–1,0	–2,9	7,3	12,8	16,1	17,8	16,7	12,9	7,7	2,7	–0,8	7,8	Durchschnitt
	Špičak	–4,5	–3,2	–0,2	3,6	9,6	12,5	14,2	13,4	10,1	5,0	0,0	–3,1	4,8	
	Zlutice	–2,5	–1,4	2,3	6,4	12,0	15,0	16,7	15,8	12,4	7,2	1,7	–1,4	7,0	
Niederschläge (mm)	Plzeň	23	22	27	38	57	63	71	62	44	34	27	27	495	insgesamt
	Špičák	115	89	80	89	102	118	145	126	96	97	94	112	1263	
	Žlutice	34	32	40	51	62	68	60	41	37	35	33	31	525	

Der geobotanischen Rekonstruktionskartierung zufolge liegen die Dörfer in Gebieten folgender Einheiten: *Carpinion betuli, Alno-Padion, Quercion robori-petraeae, Luzulo-Fagion, Pino-Quercetum* und *Bazzanio-Piceetum.*

Die Einwohnerzahl bewegt sich von 9 bis 377, die Anzahl der bewohnten Häuser im Dorf schwankt zwischen 9 und 185.

Bei der Auswahl der untersuchten Dörfer ist darauf geachtet worden, daß die verschiedenen Typen der westböhmischen Dörfer weitgehend erfaßt wurden. Die Skala reicht von Siedlungen vorwiegend landwirtschaftlichen Typs über Dörfer in der Nähe einer großen Stadt bis zu kleinen Gebirgsdörfern, die vorwiegend der Erholung dienen. Die konkreten Angaben über die klimatischen Bedingungen und die Besiedlung einzelner Dörfer einschließlich deren Topographie sind in den Arbeiten PYŠEK & PYŠEK (1988b) und PYŠEK (1989) angeführt.

Die Großstadt Plzeň, mit der die Dorfflora verglichen wird, liegt im sogenannten Pilsener Becken am Zusammenfluß von vier Flüssen, 306–395 m über NN. Angaben über die Temperatur- und Niederschlagverhältnisse bringt Tabelle 1. Die Einheiten der geobotanischen Rekonstruktionskartierung sind *Carpinion betuli, Quercion robori-petraeae* und *Alno-Padion.* Im Jahre 1982 hatte die Stadt 171.000 Einwohner und umfaßte eine Fläche von 125 km^2. Plzeň ist die Bezirksstadt Westböhmens und besitzt eine stark entfaltete Industrie.

Die Flora der dörflichen Siedlungen ist in den Jahren 1974–76 untersucht worden. Für jedes Dorf wurde eine Artenliste erarbeitet und jeder festgestellten Art wurde der Abundanzwert zugeordnet, der anhand einer 5-stufigen Skala das Vorkommen der Art im Bereich des ganzen Dorfes berücksichtigt. Aus den einzelnen Zusammenstellungen der Arten ergab sich dann die Gesamtartenliste der Ruderalflora der westböhmischen Dörfer, in der für jede Art die Gesamtzahl der Abundanzwerte bestimmt wurde. Diese waren Ausgangspunkt für die quantitative Bearbeitung und Kriterium für die Bewertung der Art. Außerdem konnte für einzelne Arten die Frequenz bestimmt werden, d.h. ihr prozentualer Anteil in den Dörfern, in welchen die Art festgestellt wurde.

Im Falle der Stadt Plzeň entstand die Artenliste in den Jahren 1966–1987. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag am Ende der sechziger und in der ersten Hälfte der siebziger Jahre. Da es nicht günstig erschien, die quantitativen Angaben der einzelnen Arten für das Gesamtterrito-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

rium der Stadt anzugeben, wurden insgesamt 444 Artenlisten von einzelnen Lokalitäten erarbeitet. Als Basis für die quantitative Bearbeitung diente das prozentuale Vorkommen der Art in der Gesamtliste.

Diese Betrachtungsweise ermöglichte die Bewertung der Ergebnisse sowohl vom qualitativen (d.h. nur aufgrund der Artenpräsenz), als auch quantitativen Gesichtspunkt. Da sich in der Arbeit die beiden Betrachtungsweisen überschneiden, wird sowohl im Text als auch in den Tabellen angeführt, ob es sich jeweils um quantitative oder qualitative Aussagen handelt.

Bei der Klassifikation der synanthropen Pflanzen benutzen wir die Terminologie, die HOLUB & JIRÁSEK (1967) vorgeschlagen haben. Die Einteilung der Arten in Archaeophyten, Neophyten und Apohyten folgt ROTHMALER et al. (1982). Dieser Exkursionsflora entspricht größtenteils auch die Nomenklatur.

Die Zuordnung zu den Lebensformen wurde nach ELLENBERG (1979) durchgeführt. Aus dieser Arbeit sind auch die Licht-, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Stickstoffzeigerwerte übernommen worden, die der Einschätzung der ökologischen Artenansprüche dienen.

Die Artenliste für Plzeň enthält die Arbeit von PYŠEK & PYŠEK (1988a), die Flora der westböhmischen Dorfsiedlungen wird bei PYŠEK & PYŠEK (1988b) publiziert.

Ergebnisse

1. Floristische Unterschiede

Die Ruderalflora Westböhmens wurde in den siebziger Jahren durch 732 Arten gebildet; davon konnten 623 in dörflichen Siedlungen und 530 in Plzeň festgestellt werden. Tabelle 2 bringt den Vergleich der Gesamtarten-Zusammenstellung der Dörfer mit dem floristischen Verzeichnis von Plzeň unter Benutzung des Ähnlichkeitskoeffizienten. Ihre Werte wurden jeweils

Tab. 2: Ähnlichkeit der Flora der dörflichen Siedlungen und der Stadt Plzeň (aufgrund der Artenpräsenz)

	Koeffizient (%)	
	Jaccard	Sörensen
Archaeophyten	71,1	83,3
Neophyten	40,7	57,8
Ergasiophygophyten	41,2	58,3
indigene Arten	60,6	75,4
insgesamt	56,2	72,0

für Archaeophyten, Neophyten, Ergasiophygophyten und ursprüngliche (indigene) Arten berechnet. Bei Anwendung des Jaccard-Koeffizienten, der die Unterschiede zwischen beiden Verzeichnissen demonstriert, oder der Sörensen-Formel, die die gemeinsamen Arten betont (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974), wird ersichtlich, daß die größte Ähnlichkeit in den Gruppen der Archaeophyten und der ursprünglichen Arten besteht. Für die Neophyten und Ergasiophygophyten dagegen gewinnen wir niedrige Werte, weil die große, durch Verkehrsmöglichkeiten und durch Verwilderung bestimmte Dynamik des Vorkommens der Gruppen dieser Arten lokale Unterschiede verursachen kann. Höhere Werte der Ähnlichkeitsindices für Archaeophyten als die für die indigenen Arten kann man wieder durch den größeren floristischen Reichtum der Heimatflora erklären, die es einer Reihe von Arten ermöglicht, Komponente der Ruderalflora zu werden. Eine bedeutend niedrigere Anzahl der archaeophytischen Arten hat zur Folge, daß ihre Artenzusammensetzung sich in verschiedenen Gebieten nur wenig unterscheidet (PYŠEK 1989).

Von den indigenen Arten der dörflichen Ruderalflora sind 129 Arten (= 21% der Gesamtzahl) nicht in der Stadt festgestellt worden. Die meisten davon sind Arten feuchter Standorte, die in der Umgebung von Dörfern in der Regel ziemlich verbreitet sind (Teiche, begleitende Vegetation von Bächen und kleinen Flüssen). Eine Reihe von Arten dringt von hier aus in Rude-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ralstandorte des Extravillan der Dörfer ein. In Plzeň sind dagegen solche Lokalitäten verhältnismäßig selten. Als Beispiele dieser Artengruppe führen wir an: *Alisma plantago-aquatica, Alopecurus geniculatus, Bidens cernua, Carex nigra, C. pallescens, C. riparia, Crepis paludosa, Epilobium palustre, Eleocharis acicularis, E. ovata, E. palustris, Filipendula ulmaria, Galium palustre, G. uliginosum, Glyceria aquatica, Geranium palustre, Juncus compressus, J. inflexus, Molinia caerulea, Polygonum bistorta, Ranunculus aquatilis, Rumex aquaticus, R. maritimus, Selinum carvifolia, Sparganium erectum, Succisa pratensis, Trollius altissimus.*

Eine zweite, zahlenmäßig große Gruppe sind die thermophilen Arten der steppen- und waldsteppenartigen Standorte und der Mäntel und Säume der wärmeren Gebiete. Auch diese Biotope stellen den Kontakt zwischen der natürlichen und Ruderalvegetation dar und ermöglichen eine Bereicherung der Dorfflora. Zu den typischen Beispielen gehören in Westböhmen *Achillea collina, Agrimonia procera, Arabis glabra, Astragalus glycyphyllos, Avenastrum pubescens, Centaurea scabiosa, Cirsium eriophorum, Clinopodium vulgare, Dianthus carthusianorum, D. deltoides, Eryngium campestre, Filago arvensis, Galeopsis angustifolia, Herniaria glabra, Koeleria pyramidata, Ononis repens, Polygala vulgaris, Trifolium medium.*

Die dritte Gruppe bilden Arten der Wälder, die in der Stadt wegen des Fehlens entsprechender Standorte nicht vorkommen: *Anemone nemorosa, Athyrium filix-femina, Dactylis polygama, Dryopteris austriaca, D. carthusiana, Euonymus europaea, Galium harcynicum, Hesperis matronalis, Impatiens noli-tangere, Poa supina, Rumex conglomeratus, Vaccinium myrtillus* u.a.

Die ursprünglichen Arten, die nur in Plzeň vorkommen (61), machen 11% der gesamten städtischen Ruderalflora aus. Es sind einerseits vor allem einheimische, thermophile, gegenwärtig an halbruderale bis ruderale Lokalitäten gebundene Arten (zum B. *Atriplex rosea, Chenopodium urbicum, Chondrilla juncea, Crepis tectorum, Erysimum durum, Picris hieracioides, Solanum luteum, Virga pillosa* u.a.), und andererseits die Hain- und Waldarten, die in der Stadt als Komponenten der Parkanlagen vorkommen (*Convallaria majalis, Galium odoratum, Oxalis acetosella, Pulmonaria officinalis, Silene dioica, Stellaria nemorum, Viola riviniana).*

In Tabelle 3 ist die Florenzusammensetzung auf der Basis der Familienzugehörigkeit aufgeschlüsselt. Sowohl in der dörflichen als auch in der städtischen Ruderalflora dominieren die Arten der *Asteraceae* und der *Poaceae*, aber in Plzeň ist deren Anteil auffallend höher. Für die Stadt ist im ganzen die Florenkonzentration auf wenige, häufig vorkommende Familien typisch. Das läßt sich daran zeigen, daß der prozentuale Anteil der zwei häufigsten 56% beträgt

Tab. 3: Florenzusammensetzung nach Familienzugehörigkeit (quantitative Berechnung, Angaben in %)

	Dörfer	Plzeň
Asteraceae	17,6	37,7
Poaceae	13,3	18,6
Polygonaceae	4,8	7,1
Brassicaceae	3,6	6,9
Chenopodiaceae	3,9	5,6
Fabaceae	5,2	4,0
Rosaceae	7,6	1,1
Apiaceae	6,4	2,2
Plantaginaceae	2,0	4,8
Lamiaceae	5,3	0,8
Onagraceae	2,7	2,2
Caryophyllaceae	2,7	1,1
Scrophulariaceae	2,5	0,4
Euphorbiaceae	1,0	1,3
Boraginaceae	1,3	0,5
Rubiaceae	1,4	0,1

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(in der Dorfflora nur 31%). Die Arten der 5 häufigsten Familien stellen 76% (in Dörfern 50%) und die der 10 verbreitetsten 90% (in Dörfern nur 70%!). Die quantitative Berechnung erweist sich hierbei als günstiger, da die Familien mit zahlreichen Arten oftmals auch die Dominanten der einzelnen Ruderal-Pflanzengesellschaften stellen. Diese Bewertung ist objektiver und hebt die Bedeutung der Familien für die Florenzusammensetzung des gegebenen Gebietes besser hervor als Angaben über deren bloße Präsenz (BORNKAMM 1987, PYŠEK & PYŠEK 1988b). Die Ergebnisse zeigen weiter, daß die typisch städtischen Familien außer den *Asteraceae* und *Poaceae* auch *Polygonaceae, Brassicaceae* und *Chenopodiaceae* sind, während in den Dörfern die höhere Beteiligung von *Fabaceae, Rosaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae* und *Scrophulariaceae* typisch ist.

2. Standörtlicher Vergleich

Zu den überhaupt am häufigsten vorkommenden Arten der westböhmischen Ruderalflora gehören *Agropyron repens, Artemisia vulgaris, Chenopodium album, Matricaria maritima* subsp. *inodora, Plantago major* subsp. *major, Poa annua, Taraxacum officinale* und *Lolium perenne*. Diese kommen ganz allgemein ungeachtet des Siedlungscharakters vor. Aber auch unter den weit verbreiteten Ruderalarten kann man solche finden, deren Auftreten entweder auf dörfliche oder städtische Standorte konzentriert ist.

Tab. 4: Standortsgradient Dorf – Stadt
Das Vorkommen der Arten ist in % ausgedrückt; + = sehr niedrige Frequenz

dörfliche ..... Standorte ..... städtische								
	1 Segetale der Gärten	2 Säume der Zäune	3 freie Flächen	4 dörfliche Häuschen	5 freie Flächen	6 Siedlungen	7 Mietshäuser	
Therophyten (%)	55,6	12,1	28,2	40,6	38,7	41,8	45,9	
Neophyten (%)	7,2	4,5	8,1	12,0	11,0	12,4	13,7	
Anthropophyten (%)	45,0	18,6	26,2	46,7	39,5	45,6	49,7	
Aegopodium podagraria	53	84	74	20	4	2	2	Konzentration des Vorkommens in den Dörfern
Anthriscus sylvestris	16	68	68	47	13	4	2	
Ballota nigra	5	21	42	40	17	21	3	
Chenopodium bonus-henricus	5	37	79		+			
Geum urbanum	5	53	37		+			
Lamium album	21	42	32	47	9	4	4	
Malva neglecta	47	21	32	40	9	2	4	
Rumex obtusifolius	37	37	84	33	17	16	7	
Urtica urens	53	–	32	27	–	4	6	
Urtica dioica	42	74	94	47	53	2	8	
Arctium lappa	–	–	11	13	52	20	25	Konzentration des Vorkommens in der Stadt
Arctium minus	–	5	53	80	44	20	15	
Calamagrostis epigejos	–	–	–	13	30	5	4	
Conyza canadensis	5	–	11	80	61	30	39	
Galinsoga parviflora	32	5	16	47	52	54	53	
Hordeum murinum	–	–	–	87	39	21	28	
Leontodon autumnalis	–	11	26	33	35	73	22	
Lepidium ruderale	+			67	26	46	25	
Sambucus nigra	–	11	47	53	57	11	25	
Sisymbrium officinale	–	–	26	87	70	50	52	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 4 zeigt die Frequenz des Artenvorkommens (ausgedrückt in % der Lokalitäten) in einem Standortgradienten von typisch dörflichen (linke Hälfte der Tabelle) bis zu typisch städtischen (rechter Teil der Tabelle) Biotopen. Die Übergänge bilden freie Flächen im Extravillan der Dörfer (Spalte 3) einerseits und in Stadtteilen mit dörflichem Charakter am Rande von Plzeň (Spalte 4) andererseits. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß auf den freien Flächen in den Dörfern diejenigen Arten häufig vorkommen, die für die Stadt charakteristisch sind (untere Hälfte der Tabelle); dagegen geht in Stadtteilen mit dörflichem Charakter im oberen Teil der Tabelle das Vorkommen der „Dorfarten" zurück. Die meisten für dörfliche Siedlungen charakteristischen Ruderalarten sind auch Segetalarten der Gärten.

Die beste Möglichkeit eines Vergleiches der analogen Standorte im Dorf und in der Stadt bieten außer den Trittflächen (wo aber die niedrige Artendiversität die Unterschiede verwischt) auch die sog. „freien Flächen". Die Schutt- und Müllplätze, ungepflegten Winkel und Flächen und die verschiedenartigen Aufschüttungen treten in beiden Gebieten auf. Die zwischen ihnen jedoch vorhandenen Unterschiede (z.B. ein größerer Anteil der organischen Substrate in den dörflichen Deponien, industrielle Substrate in der Stadt, ein größeres Ausmaß der städtischen Lokalitäten) bewirken Abweichungen im Vorkommen der Arten. Außer *Aegopodium podagraria, Anthriscus sylvestris, Chenopodium bonus-henricus* und *Rumex obtusifolius,* für welche die konkreten Angaben in der Tabelle 4 präsentiert werden, können wir weitere Arten anführen, die auf den dörflichen freien Flächen häufiger als auf den städtischen vorkommen: *Arctium tomentosum* (68% der Frequenz des Vorkommens in den Dörfern, 30% in Plzeň), *Chamomilla suaveolens* (53%–30%), *Geranium pusillum* (26%–1%), *Rumex crispus* (63%–30%), *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium* (53%–9%). Eine entgegengesetzte Gruppe der Arten bilden außer *Arctium lappa, Conyza canadensis, Hordeum murinum, Galinsoga parviflora, Lepidium ruderale, Sisymbrium officinale* und *Calamagrostis epigejos* (Tabelle 4) noch *Poa annua* (37%–74%), *Sonchus oleraceus* (37%–78%), *Lolium perenne* (37%–87%), *Polygonum arenastrum* (26%–70%) und *P. persicaria* (5%–30%).

3. Lebensformen

In Tabelle 5 wird die Zusammensetzung der Flora unter Berücksichtigung der Lebensformen nach RAUNKIAER (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974) verglichen. Der erhöhte Therophytenanteil in Plzeň gegenüber den dörflichen Siedlungen (vgl. SUKOPP & WERNER 1983) tritt besser bei Einbeziehung semiquantitativer Werte hervor. Die einjährigen Arten verfügen in der Regel über ein hohes Reproduktionspotential und über eine bedeutende morphologische, physiologische und genetische Plastizität, was sie zur erfolgreichen Kolonisation der ständig Disturbanzen ausgesetzten Flächen prädestiniert, die in der Stadt häufig vorkommen (KOWARIK 1985a, KLOTZ 1987). Dagegen wurde in Plzeň eine niedrigere Beteiligung von Geophyten und Phanerophyten verzeichnet, die bessere Bedingungen in dörflichen Biotopen finden (PYŠEK & PYŠEK 1988b).

Im Falle von Plzeň verändert sich das Spektrum der Lebensformen auf den verschiedenen Typen von Standorten nicht besonders, wie PYŠEK & PYŠEK (1988a) festgestellt haben. Dagegen wurden bei den Untersuchungen der standörtlichen Florendifferenzierung der westböhmischen Dorfsiedlungen ausgeprägte Abweichungen von dem in Tabelle 5 angeführten Gesamt-

Tab. 5: Prozentuale Florenzusammensetzung nach Lebensformen

	qualitativ		quantitativ	
	Dörfer	Plzeň	Dörfer	Plzeň
Therophyten	22,8	28,5	23,5	37,6
Hemikryptophyten	48,5	53,9	55,1	47,6
Chamaephyten	5,4	4,0	3,1	4,0
Geophyten	8,3	6,8	7,5	6,5
Phanerophyten	12,4	6,8	9,8	4,3

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

schema festgestellt: z.B. schwankt das Therophyten-Vorkommen von 12,1% auf Saumstandorten bis zu 55,6% bei den Segetalarten der Gärten. Der Geophytenanteil erreicht an Mauerfüßen 11,1% und in Säumen entlang von Zäunen bis 23,3%. Die Geophyten finden an diesen Stellen dank der minimalen Bodenstörung in der Nähe des Zaunes und der erhöhten Feuchtigkeit geeignete Bedingungen, insbesondere, wenn Zäune entlang von Bächen errichtet wurden. Mitunter kann es darüber hinaus im Falle des Kontaktes mit den Mantelgesellschaften zur Bereicherung durch Waldgeophyten kommen (PYŠEK & PYŠEK 1988b).

Die angeführten Beispiele zeigen, daß das für ein bestimmtes Gebiet errechnete Gesamtspektrum der Lebensformen feinere, durch standörtliche Unterschiede hervorgerufene Nuancen verschleiern kann. Die Veränderungen im Anteil der Therophyten im Gradienten der Standorte Dorf–Stadt zeigt Tabelle 4, in der ein kontinuierlicher Anstieg annueller Pflanzen in Richtung zu den Stadtbiotopen zu erkennen ist. Eine Ausnahme von diesem Trend stellen nur die Gärten (Spalte 1) dar, wo der hohe prozentuale Therophytenanteil als Folge der Anpassung des Lebenszyklusses an die zeitliche Abfolge der gärtnerischen Arbeiten anzusehen ist (HARPER 1977).

4. Vorkommen von Anthropophyten

Den prozentualen Anteil der ausgewählten Kategorien der synanthropen Pflanzen zeigt Tabelle 6. Bei den qualitativen und auch quantitativen Betrachtungen ergibt sich ein größerer Anthropophytenanteil in der Flora von Plzeň. Wenn wir nur den qualitativen Gesichtspunkt in Betracht ziehen, sind in beiden verglichenen Gebieten die Neophyten die am meisten vertretene Komponente der Anthropophyten. Die Verwendung der quantitativen Werte zeigt aber, daß sich die Archaeophyten in stärkerem Maße als die Neophyten an der Florenzusammensetzung

Tab. 6: Florenzusammensetzung nach der Klassifizierung synanthroper Pflanzen (nach PYŠEK 1989)

	quantitativ				qualitativ	
	Artenzahl		%		%	
	Dörfer	Plzeň	Dörfer	Plzeň	Dörfer	Plzeň
Archaeophyten	82	79	13,1	14,9	17,1	27,5
Neophyten	98	115	15,7	21,7	9,7	17,0
Ergasiophygophyten	51	36	8,2	6,8	2,2	1,3
indigene Arten	392	299	63,0	56,6	71,0	54,2

beteiligen. Diese scheinbare Unstimmigkeit kann man leicht erklären: zu den Archaeophyten gehören viele eingebürgerte Arten, die sich schwerpunktmäßig an der Bildung der Ruderalgesellschaften, sog. Archaeozönosen, beteiligen (z.B. KOPECKÝ 1980, GUTTE 1984). Wenn auch einige Neophyten großflächig ausgedehnte Zönosen bilden, spielen sie doch insgesamt nur eine geringere Rolle (PYŠEK 1989). Das hängt ab von der Zeit der Verschleppung und von der Zeit, die den Arten zur Verfügung stand, um sich in die Apophyten-Gesellschaften einzugliedern. Die Neophyten sind von diesem Gesichtspunkt aus zwar eine dynamischere Gruppe mit einer stärker ausgeprägten Tendenz zum expansiven Vorkommen, die Archaeophyten scheinen hingegen eine mehr stabilisierte, unseren Bedingungen besser angepaßte Gruppe zu sein.

Der höhere Anteil der Anthropophyten in der Stadt wird im Vergleich zu den Dörfern vor allem durch zwei Faktoren hervorgerufen: durch den anthropogenen Druck (vgl. SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1988) und durch die Temperaturverhältnisse. Mit ansteigendem anthropogenem Druck steigt die Frequenz und die Intensität der Störungen, aber auch die Möglichkeiten der Verschleppung der hemerochoren Arten.

PYŠEK (1989) zeigt am Beispiel Böhmens, daß der Anteil von Archaeophyten und Neophyten bei dörflichen Siedlungen vergleichbarer Größe und bei analogem anthropogenem Druck in den Gebieten mit wärmerem Klima höher ist. Die erhöhte Temperatur einer größeren Stadt

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

gegenüber ihrer Umgebung und die weiteren klimatischen Unterschiede, die zur Bildung sog. „urban heat island" (SUKOPP & WERNER 1983) führen, bieten geeignete Bedingungen für das Vorkommen von Anthropophyten. Die Benutzung der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) für den Temperaturfaktor bewies, daß die wärmeliebendste Komponente der Flora die Neophyten sind (der durchschnittliche Wert für die ganze Artenzusammenstellung der westböhmischen Dörfer ist 6,04, für Plzeň 6,55). Weiter folgen dann die Archaeophyten (5,90 bzw. 6,00); die niedrigsten Wärmeansprüche weisen die Apophyten auf (5,54 bzw. 5,74) (PYŠEK 1989).

Den allgemein erhöhten Anthropophytenanteil in der Ruderalflora illustriert der Vergleich von Tabelle 6 mit Tabelle 7, die den Anteil der verschleppten Arten in der Wildflora der Tschechoslowakei darstellt. Diesen Wert, d.h. 16,3%, kann man als vergleichende Angabe für die offene Landschaft verstehen.

Unter den Anthropophyten findet man im Vergleich mit den Apophyten eine erhöhte Menge von Therophyten: für die Archaeophyten wurden aufgrund der quantitativen Angaben Anteile von 54,3% in den Dörfern und 63,3% in Plzeň, für Neophyten 31,8% in den dörflichen Siedlungen und 47,2% in Plzeň berechnet, während unter den Apophyten in den Dörfern nur 15,8% und in der Stadt Plzeň 22,1% Therophyten anzutreffen sind (PYŠEK & PYŠEK 1988 a, b). Dies stimmt mit der bereits für die hemerochoren Komponenten der Flora erwähnten typischen Prädisposition der Therophyten zur Kolonisation gestörter Standorte überein.

In den westböhmischen Dörfern sind insgesamt 13 Archaeophytenarten registriert, die in Plzeň nicht gefunden wurden, z.B. *Anchusa officinalis, Anthemis arvensis, Arabidopsis thaliana, Galium spurium, Lithospermum arvense, Malva alcea, M. pusilla, Nigella arvensis, Ranunculus arvensis.* Zu den ausschließlich in der Dorfflora anwesenden Neophyten (26 Arten) gehören z.B. *Acorus calamus, Galium pumilum, Geranium pyrenaicum, Malva moschata, Mimulus guttatus* und *Viola odorata.*

In Plzeň wurden 13 Arten von Archaeophyten gefunden, die nicht in Dörfern wachsen, z.B. *Amaranthus lividus, Digitaria ischaemum, D. sanguinalis, Echinochloa crus-galli, Myosotis ramosissima, Papaver argemone, Setaria viridis, S. verticillata.* Die umfangreichste Gruppe stellen die nur in Plzeň anwesenden Neophyten dar (45 Arten). Interessant ist z.B. das Vorkommen von *Amaranthus albus, A. chlorostachys, Artemisia annua, A. scoparia, Asperugo procumbens, Bunias orientalis, Cannabis sativa, Chenopodium botrys, Ch. pumilio, Ch. schraderanum, Commelina communis, Cynodon dactylon, Datura stramonium, Eragrostis minor, Erucastrum gallicum, Erysimum repandum, Euphorbia virgata, Kochia scoparia, Lepidium virginicum, Medicago polymorpha, Oenothera fallax, Oe. renneri, Oe. rubricaulis, Rapistrum perenne, Rumex patientia, R. thyrsiflorus, Salvia nemorosa, S. verticillata, Sisymbrium altissimum, S. wolgense, Stachys annua, Veronica filiformis, Xanthium albinum.*

Aufgrund der quantitativen Angaben aus den westböhmischen Dörfern wurde der Anteil der einzelnen Familien in den Gruppen von Anthropophyten errechnet. Unter den Archaeophyten kommen die Arten der Familien *Plantaginaceae* (14,7%), *Lamiaceae* (12,3%), *Brassicaceae* (11,9%), *Euphorbiaceae* (5,4%) und *Malvaceae* (5,3%) besonders zur Geltung, während bei den Neophyten am meisten die Vertreter der *Lamiaceae* (10,1%), *Fabaceae* (11,3%), *Onagraceae* (5,3%) und besonders der *Asteraceae* (27,4%) erscheinen, die auch unter den Archaeophyten und den Apophyten häufig vorkommen; dasselbe gilt von den *Poaceae* (PYŠEK 1989).

5. Ökologische Ansprüche der Arten

Die Ansprüche der Arten an Licht, Temperatur, Feuchtigkeit und Stickstoff werden durch den durchschnittlichen Zeigerwert (ELLENBERG 1979) ausgedrückt, der für die gesamte Artenzusammenstellung aufgrund der Artenpräsenz berechnet wurden (Tabelle 8). Auffällig ist eine höhere Konzentration der heliophilen und feuchteliebenden Arten in den dörflichen Siedlungen. In Plzeň besitzt die Flora einen höheren durchschnittlichen Stickstoffwert.

Einige weitere Tatsachen gibt die Frequenzverteilung der Zeigerwerte (Abb. 2). Obwohl die durchschnittlichen Werte für die Temperatur im Falle der Dörfer und der Stadt fast gleich sind,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

wird bei dieser Interpretationsweise in der städtischen Flora eine Verschiebung in Richtung zu höheren Temperaturansprüchen sichtbar. Im Falle der Beziehung zum Licht zeigt sich, bei der Flora von Plzeň trotz niedrigerem Gesamtdurchschnitt ein höherer Prozentsatz von Arten mit hohen Ansprüchen (L = 8–9).

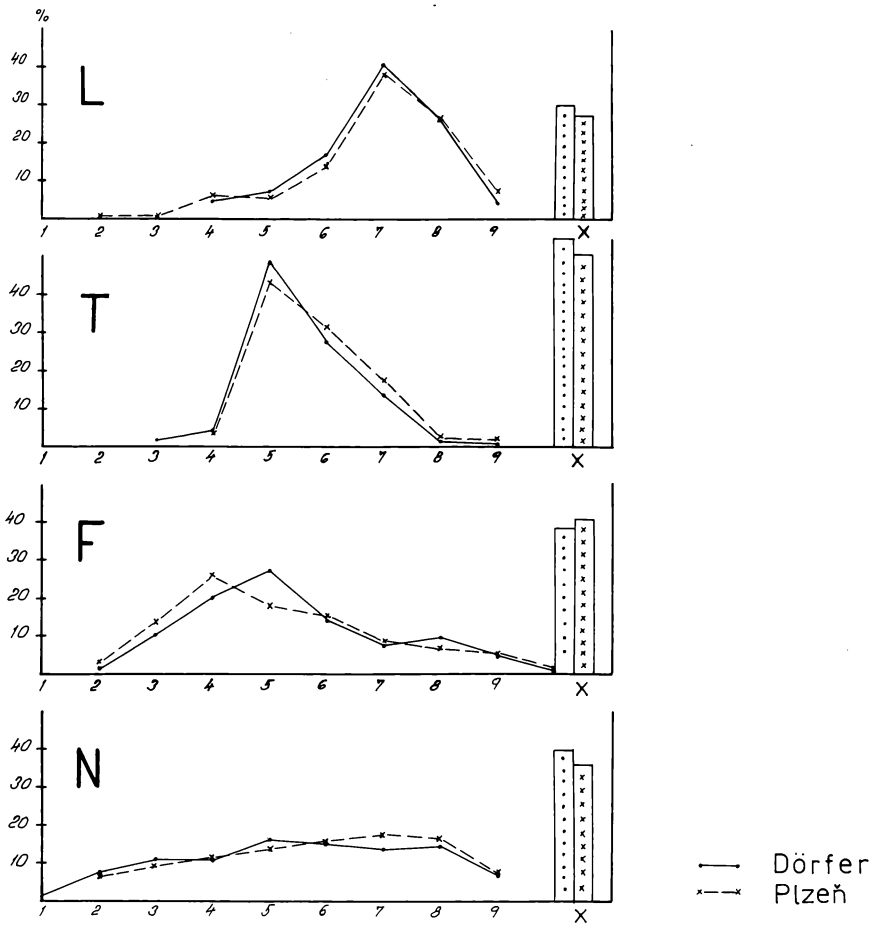


Abb. 2: Vergleich der Frequenzverteilung von Zeigerwerten (Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Stickstoff) für dörfliche Siedlungen und Plzeň.

Die Bewertung der Artenzusammenstellung als Ganzes verdeckt wieder einige Fakten, die durch die Detailanalyse einzelner Standorte feststellbar sind. Die Gesamtartenliste wird bei den dörflichen Siedlungen oft durch Arten der halbnatürlichen Biotope bereichert, die (hinsichtlich der Temperatur, des Lichts und der Feuchtigkeit) den gesamten Durchschnitt bedeutend erhöhen oder (im Falle des Stickstoffwertes) senken können. So bewegt sich z.B. der für die Artengarnitur der einzelnen Standorte gewonnene durchschnittliche Temperaturwert (Trittflächen, Mauernfüße, Säume entlang von Zäunen, Gärten, freie Flächen) zwischen 5,3 und 5,5; in diesem Falle beteiligen sich in wärmeren Gebieten Westböhmens die übergreifenden Arten der Xerothermstandorte, der Mäntel und Säume an der Erhöhung des gesamten Durchschnittes (T = 5,8; s. Tabelle 8). In ähnlicher Weise erreichen die Feuchtigkeitswerte auf den angeführten Standorten 5,1–5,7. Dagegen wurde in den Säumen entlang von Zäunen der Stickstoffwert 6,6 und für Segetalarten der Gärten 7,2 notiert (PYŠEK & PYŠEK 1988b).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Diskussion

Floristische Untersuchungen in Städten Mitteleuropas sind in den letzten Jahrzehnten mehrfach durchgeführt worden (KRAWIECOWA & ROSTAŃSKI 1976, SUKOPP & KÖSTLER 1986, KLOTZ 1987, SUKOPP 1987). Über dörfliche Siedlungen liegen dagegen nur wenige Angaben vor (WITTIG & WITTIG 1986). Wahrscheinlich fehlt aus diesem Grunde eine ausführliche Studie über den Florenvergleich zwischen Dorf und Stadt in einem ausgewähltem Gebiet.

Was die Gesamtartenzahl betrifft, so wird für die Stadt in der Regel eine höhere Anzahl als für ihre Umgebung angeführt (SUKOPP & WERNER 1983). Zu diesen Ergebnissen sind z.B. WALTERS (1970) für die Umgebung von Cambridge oder HAEUPLER (1974) für Hannover gekommen. Die Erhöhung des Artenreichtums schreiben sie vor allem der Tatsache zu, daß die Stadt ein Immigrationszentrum für Anthropophyten darstellt.

Die Ergebnisse unserer Studie stimmen mit diesen Aussagen nicht völlig überein. Die Ursache liegt darin, daß wir uns methodisch streng auf die Ruderalstandorte beschränken. Die Randflächen der offenen Umgebung wurden nicht berücksichtigt, weshalb eine Florenbereicherung durch eine „fringe area" (HAEUPLER 1974, SUKOPP & WERNER 1983, JANSSEN & BRANDES 1984) ausgeschlossen wurde. Die höhere Artenzahl für westböhmische Dörfer beweist aber die oben angeführte Hypothese schon aus dem Grunde nicht, daß die Flora der dörflichen Siedlungen nicht die Umgebung der Stadt in dem von WALTERS (1970) und HAEUPLER (1974) benutzten Sinne darstellt. Insgesamt kann man die 530 für Plzeň festgestellten Arten als eine der Größe und der geographischen Lage der Stadt entsprechende Anzahl halten (PYŠEK 1990).

Die Artenzahlen in den untersuchten westböhmischen Dörfern schwanken zwischen 108 und 265 (PYŠEK & PYŠEK 1988b) und weisen keine Abhängigkeit von der Größe des Dorfes oder deren Einwohnerzahl auf. Es scheint, daß bei diesen kleinen Siedlungen die klimatischen Verhältnisse und der damit zusammenhängende floristische Reichtum der gegebenen Gegend entscheidend sind.

Wenn wir uns auf die Stellung von Plzeň unter den europäischen Städten konzentrieren, deren Flora von KUNICK (1982) analysiert wurde, stellen wir fest, daß vom floristischen Gesichtspunkt aus Plzeň den östlichen Städten entspricht. Von den bei KUNICK angeführten Arten, die nur in östlichen Städten (d.h. Poznań, Lodź und Warszawa) vorkommen, wachsen die meistens auch in Plzeň. Geographisch liegt Plzeň an der Grenze der von KUNICK angegebenen Trennlinie zwischen östlichen und westlichen Städten, was die Anwesenheit von einigen für westliche Städte typischen Arten (z.B. *Lysimachia nummularia, Lotus uliginosus*) belegt. Mit unseren Ergebnissen stimmt auch das in der deutschen Literatur angeführte Beispiel *Hordeum murinum* als ein typisch städtisches Element überein (KUNICK 1982, SUKOPP & WERNER 1983). Ganz abweichende Ergebnisse zeigen sich dagegen bei *Malva neglecta,* die man für eine zurücktretende Art der Dorfflora halten muß (PYŠEK & PYŠEK 1988b). Das bestätigt übrigens auch WITTIG (1984) für das westphälische Gebiet, so daß die Angabe über die Bindung an die Städte, die aus der Analyse von KUNICK (l.c.) hervorgeht, nur als Ausdruck einer verallgemeinerten Aussage für ganz Europa verstanden werden kann.

Die Häufigkeit des Vorkommens von ausgewählten Arten in den verschieden stark „anthropogenen Drucken" ausgesetzten Zonen der Stadt belegt SUDNIK-WÓJCIKOWSKA (1986). Die Erhöhung des Therophytenanteils vom Rande der Stadt zu deren Zentrum kann man für einen allgemeinen Trend halten, was z.B. in West-Berlin (KUNICK 1974) oder Warszawa (SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1986, 1988) belegt wird. Höhere Werte im Falle von Plzeň, wie sie in der Tabelle 4 präsentiert sind, werden durch die Benutzung der quantitativen Angaben verursacht. Zugleich gibt es Belege über den Rückgang der Artenzahl in Richtung zum Zentrum (SUKOPP et al. 1973, SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1986).

Die erfolgreiche Besiedlung urbaner Standorte durch einjährige und zweijährige Arten belegt ihr Anteil an der Flora der großen Städte. Für Plzeň wurden 47% festgestellt (PYŠEK & PYŠEK 1988a). Die hemerochoren Arten kann man größtenteils als R-Strategen (oder als Arten mit R-Strategie-Anteil) sensu GRIME (1979) klassifizieren. Hohe Samenproduktion, kurzer

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Lebenszyklus, leichte Diasporenverbreitung und eine beträchtliche ökologische Amplitude bieten die Möglichkeit, auf Umweltveränderungen schnell zu reagieren (GRIME l.c., vgl. z.B. KOWARIK 1985b). KLOTZ (1987) legt ein Strategiespektrum für die Flora von Halle vor und vergleicht die Veränderungen in ihrem Anteil im Verlauf von 100 Jahren.

Tab. 7: Anteil verschleppten Arten in der Wildflora der Tschechoslowakei (DOSTÁL 1958)

		%
Arten insgesamt	2850	100,0
verschleppte Arten	464	16,3
ursprüngliche Arten	2386	83,7

Das Gesamtkategorienspektrum der synanthropen Pflanzen für Plzeň (Tabelle 6) entspricht sehr gut den Angaben für West-Berlin (KUNICK 1974), wo 12,0% Archaeophyten, 17,0% Neophyten, 10,9% Ephemerophyten und 60,1% indigene Arten festgestellt wurden (die Angaben betreffen nur die Präsenz, deshalb ist es nötig, sie mit entsprechenden Daten in Tabelle 6 zu vergleichen). Ein etwas abweichendes Spektrum, mit sehr niedrigem Anteil von Archaeophyten (nur 3%), führt KLOTZ (1987) für Halle an; das Vorkommen von Apophyten ist aber auch mit Plzeň vergleichbar. Der Trend der Erhöhung des Anteils von Hemerochoren in den Siedlungen wird aus der Stadt Chiba in Japan von NUMATA (1980) bestätigt, der für die Bauzone 49% Hemerochoren anführt. Einen ähnlichen Stadt-Land-Gradienten beschreibt FALIŃSKI (1971) aus Polen; seine Angaben scheinen aber für Westböhmen zu sehr idealisiert. Für die westböhmischen Dorfsiedlungen gilt eher eine mäßige Abhängigkeit des Anthropophytenanteils von der Einheit der geobotanischen Rekonstruktionskartierung: PYŠEK (1989) führt für die im Gebiet des *Carpinion betuli* liegenden Dörfer 41,7% Anthropophyten an, das Doppelte des Wertes für das *Fagion* (20,5%).

SUDNIK-WÓJCIKOWSKA (1988) schlägt an Hand einer Detailanalyse der Flora von Warszawa den Prozentsatz von Neophyten als den bestgeeigneten Zeiger der Synantropisation vor. Als Nachteil der von KORNAŚ (1977) vorgeschlagenen Indices sieht sie ihre begrenzte Verwendbarkeit beim Vergleich der verschiedenen Gebiete (PYŠEK 1989).

Der zeitliche Abstand zwischen dem Zeitraum der in Westböhmen durchgeführten Untersuchungen der Dorfflora und dem gegenwärtigen Stand ermöglicht die Bewertung des Zurücktretens von Arten, unter denen auch eine Reihe von Archaeophyten sind (PYŠEK & PYŠEK 1988b). In einigen Ländern wurden die bedrohten Archaeophyten in die Rote Liste aufgenommen (SUKOPP & KOWARIK 1986). Das floristische Material aus Westböhmen (1974–76) kann man mit den Angaben aus Westphalen aus den Jahren 1980–82 (WITTIG 1984) vergleichen. Obgleich es sich um geographisch abweichende Gebiete handelt, deuten die Daten doch den Rückgang einiger Arten um die Wende der 70er und 80er Jahre an, z.B. *Malva neglecta* (Vorkommen in Westböhmen 89% – in Westphalen 36%), *Chenopodium bonus-henricus* (100%–10%), *Ballota nigra* (53%–19%), *Arctium minus* (53%–31%).

Tab. 8: Durchschnittliche Zeigerwerte (aufgrund der Präsenz der Arten).
Vergleichende Werte aus den Arbeiten WITTIG & DURWEN (1982)[1] und KLOTZ (1987)[2]

	Dörfer	Plzeň	Bielefeld[1]	Dortmund[1]	Köln[1]	Münster[1]	Halle[1]
Lichtzahl	7,3	7,0	7,0	7,0	7,3	7,0	6,8
Temperaturzahl	5,8	5,9	5,9	5,7	5,9	5,8	5,8
Feuchtezahl	6,3	5,2	4,8	4,9	4,6	5,1	5,2
Stickstoffzahl	6,0	6,2	5,9	6,0	6,1	6,3	5,1

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Wenn wir die durchschnittlichen Zeigerwerte für die Gesamtflora von Plzeň mit den westdeutschen Städten und mit Halle vergleichen, wie sie WITTIG & DURWEN (1982) und KLOTZ (1987) anführen, sehen wir eine überraschende Übereinstimmung, besonders in den Temperaturansprüchen (Tabelle 8). Die sehr geringe Streuung der Werte wird offensichtlich durch die beträchtliche floristische Ähnlichkeit der verglichenen Städte verursacht. Man kann sehen, daß die Ruderalstandorte einerseits die floristische Diversität im Vergleich mit der Umgebung erhöhen (HAEUPLER 1974, SUKOPP & WERNER 1983), andererseits aber können ihre Floren einigermaßen uniform sein, falls wir sie miteinander vergleichen. Auch die Frequenzverteilung der Zeigerwerte läßt eine gute Übereinstimmung mit dem Material von WITTIG & DURWEN (1982) erkennen.

Die Ergebnisse der Frequenzverteilung der Zeigerwerte von Plzeň entsprechen völlig den für westeuropäische Städte angegebenen (KUNICK 1982). Das steht im Widerspruch zu den osteuropäischen Städten, bestätigt somit die Grenzstellung der Stadt.

Die Benutzung quantitativer Werte zur Florenanalyse eines Gebietes bringt im allgemeinen bessere Ergebnisse als die Berechnung der bloßen Präsenz der Arten (vgl. SUKOPP et al. 1973, BORNKAMM 1987, PYŠEK & PYŠEK 1988b).

Danksagung

Die Verfasser sind Herrn Dr. sc. Peter GUTTE für sprachliche Revision des Textes zu Dank verpflichtet.

Literatur

BORNKAMM, R. (1987): Fragen der Auswertung und Bewertung floristischer Artenlisten. – Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft 234:16–20.

DOSTÁL, J. (1958): Klíč k úplné květeně ČSR. – NČSAV, Praha.

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobot. 9:122 S.

FALIŃSKI, J.B. (1971): Synantropizacja szaty roślinnej. – Mater. Zakl. Fitosocjol. Stos. UW 27:1–317.

GRIME, J.P. (1979): Plant strategies and vegetation processes. J. Wiley & Sons, Chichester–New York–Brisbane–Toronto.

GUTTE, P. (1984): Wandel von Flora und Vegetation in urbanen Gebieten, dargestellt am Beispiel von Leipzig – Flor. Mitt. 5:6–13.

HAEUPLER, H. (1974): Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Süd-Niedersachsens. – Scripta Geobot. 8:141 S.

HARPER, J.L. (1977): Population biology of plants. – Academic Press, London–New York–San Francisco.

HOLUB, J., JIRÁSEK, V. (1967): Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. – Folia Geobot. Phytotax. 2:69–113.

JANSSEN, CH., BRANDES, D. (1984): Struktur und Artenvielfalt von Randzonen der Großstädte dargestellt am Beispiel von Braunschweig. – Braunschw. Naturk. Schr. 2:57–97.

KLOTZ, S. (1984): Phytoökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. – Diss. Martin-Luther-Univ. Halle, Halle-Wittenberg.

– (1987): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen in Städten der DDR. – Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 4:61–69.

KOPECKÝ, K. (1980): Die Pflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (1). – Preslia 52:241–267.

KORNAŚ, J. (1977): Analiza flor synantropijnych. – Wiad. bot. 21:85–92.

KOWARIK, I. (1985a): Zum Begriff „Wildpflanzen" und zu den Bedingungen und Auswirkungen der Einbürgerung hemerochorer Arten. – Publ. Naturhist. Gen. Limburg 35 (3–4): 8–25.

– (1985b): Grundlagen der Stadtökologie und Forderungen nach ihrer Berücksichtigung bei der Stadtgestaltung am Beispiel Berlins. – Schriftenr. DBV-Jugend 3:22–39.

KRAWIECOWA, A., ROSTAŃSKI, K. (1976): Zależność flory synantropijnej wybranych miast polskich od ich warunkow przyrodniczych i rozwoju. – Acta Univ. Wratislawiensis 303:1–61.

KUNICK, W. (1974): Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt, dargestellt am Beispiel von Berlin (West). – Diss. TU Berlin, Berlin-West.

– (1982): Comparison of the flora of some cities of the Central European Lowlands. – In: BORNKAMM

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

R., LEE J.A., SEAWARD M.R.D. (eds.): Urban ecology: 13–22. Blackwell Sci. Publ., Oxford–London–Edinburgh–Boston–Melbourne.
MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. (1974): Aims and methods of vegetation ecology. – J. Wiley & Sons, New York–London–Sydney–Toronto.
NUMATA, M. (1980): Bio-indicators of environmental quality in relation to urban ecological studies. – Integrated ecological studies in Bay Coast Cities II: 37–45.
OLACZEK, R. (1974): Kierunki degeneracji fitocenoz leśnych i metody ich badania. – Phytocoenosis 3:179–190. (non vidi)
PYŠEK, A., PYŠEK, P. (1988a): Ruderální flóra Plzně. – Sborn. Západočes. Muz., Plzeň, ser. natur. 68:1–34.
– (1988b): Standörtliche Differenzierung der Flora der westböhmischen Dörfer. – Fol.Mus.Rer.Nat. Bohem.Occid., ser. bot. 28:1–52.
PYŠEK, P. (1989): Archeofyty a neofyty v ruderální flóře některých sídlišť v Čechách. – Preslia 61:209–226.
– (1990): On the richness of Central European urban flora. – Preslia (im Druck).
ROTHMALER, W., SCHUBERT, R., VENT, W., BÄSSLER, M. (1982): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. – Berlin.
SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B. (1986): Distribution of some vascular plants and anthropopressure zones in Warsaw. – Acta. Soc. Bot. Pol. 55:481–496.
– (1988): Flora synanthropization and anthropopressure zones in a large urban agglomeration (exemplified by Warsaw). – Flora 180:259–265.
SUKOPP, H. (1987): Stadtökologische Forschung und deren Anwendung in Europa. – Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 4:3–28.
– KÖSTLER, H. (1986): Stand der Untersuchungen über dörfliche Flora und Vegetation in der Bundesrepublik Deutschland. – Natur u. Landschaft 61:264–237.
– KOWARIK, I. (1986): Berücksichtigung von Neophyten in Roten Listen gefährdeter Arten. – Schriftenr. Vegetationskd. 18:105–113.
–, KUNICK, W., RUNGE, M., ZACHARIAS, F. (1973): Ökologische Charakteristik von Großstädten, dargestellt am Beispiel Berlins. – Verhandl. Ges. f. Ökologie, Saarbrücken 1973:383–403.
–, WERNER, P. (1983): Urban environments and vegetation. – In: HOLZNER: W., WERGER, M.J.A., IKUSIMA, I. (eds.): Man's impact on vegetation: 247–260. Dr. W. Junk Publ., The Hague–Boston–London.
WALTERS, S.M. (1970): The next twenty-five years. – In: PERRING, F. (ed.): The flora of a changing Britain: 136–141. Classey, Hampton.
WITTIG, R. (1984): Sterben die Dorfpflanzen aus? – Der Gemeinderat 27(6):36–37.
–, DURWEN, K.-J. (1982): Ecological indicator-value spectra of spontaneous urban floras. – In: BORNKAMM, R., LEE, J.A., SEAWARD, M.R.D. (eds.): Urban ecology. – Blackwell Sci. Publ., Oxford–London–Edinburgh–Boston–Melbourne.
–, WITTIG, M. (1986): Spontane Dorfvegetation in Westfalen. – Decheniana 139:99–122.

Dr. Peter Pyšek
Na Dlaždĕnce 2096
CS-18200 Praha 8

Dr. Antonín Pyšek
Husova 342
CS-43982 Vroutek

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: NS_11

Autor(en)/Author(s): Pysek Petr, Pysek Antonik

Artikel/Article: Vergleich der dörflichen und städtischen Ruderalflora, dargestellt am Beispiel Westböhmens 121-134