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

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **132** (1995): 219-231

Struktur- und produktionsbiologische Daten von Brachflächen in Wien

Alexander Nikolaus DÖRFLINGER

Die vorliegende Arbeit zeigt Ergebnisse der Fortführung produktionsbiologischer Untersuchungen Wiener Brachflächen (DÖRFLINGER 1994) und liefert sowohl neue Resultate zu LAI („leaf area index"), MTA („mean tilt angle", mittlere Ausrichtung der Blattfläche), DIFN („diffuse non-interceptance", nicht bedeckter Himmelsteil), Biomasse- und Detritusmenge dreier verschiedener Brachflächen als auch die Zusammenfassung der produktionsbiologischen Daten von 1992-1994. Die Strukturmaße der Vegetation wurden mit einem LAI-2000 Plant Canopy Analyser gemessen. Die oberirdische Biomasse — aufgeteilt in dominante Art, Dikotyle und Monokotyle — und der oberirdische Detritus — aufgeteilt in Detritus mit und ohne Bodenkontakt — sowie die gesamte oberirdische organische Masse wurden 1994 mit der Erntemethode bestimmt und zusammen mit den Daten von 1992 und 1993 tabellarisch und graphisch dargestellt. Die oberirdische Nettoprimärproduktion (ANPP) wurde über die maximale Biomasse unter Vernachlässigung der abgestorbenen Pflanzenteile, des Fraßes und der Exkretionen geschätzt. Es wird gezeigt, daß die Abbautätigkeit hoch ist, da die gesamte organische Masse nur an einem Standort leicht zunimmt, die gesamte oberirdische Biomasse aber jährlich abstirbt. Um die Masse toter organischer Substanz zu erhöhen, müßten folglich holzige Pflanzen (Lignin) aufkommen. An zwei Standorten nimmt der Anteil der dominanten Art an der gesamten Biomasse eindeutig ab. Die monokotylen Pflanzen spielen eine untergeordnete Rolle und nehmen nur bei einem Standort leicht zu. An zwei von drei Standorten ist die Detritusmasse höher als die Biomasse.

DÖRFLINGER A. N., 1995: Structure, above-ground biomass and litter data of urban ruderal biotopes in Vienna.
The aim of this paper is to show the LAI (leaf area index), MTA (mean tilt angle), DIFN (diffuse non-interceptance), biomass and litter data measured in 1994 at three urban ruderal biotopes with herbaceous vegetation. The biomass and litter data are compared with the research results of the two preceding years (DÖRFLINGER 1994). The vegetation structure was measured by an LAI-2000 Plant Canopy Analyser. The above-ground biomass and the above-ground dead biomass was measured by harvesting. The maximal above-ground biomass is used to estimate the annual above-ground net primary production. The results show that the total amount of the organic mass is slowly increasing only in one biotope; since the whole above-ground biomass dies each year, the decomposition activity has to be high. It is evident that woody plants (lignin) would have to grow in order to attain higher values of total organic mass, especially of non-decomposed litter. At two sites the mean quantity of the dominant biomass-producing species has dropped. The monocotyledonous plants contribute virtually nothing (except one site in 1993 and 1994) to the biomass. The weight of the litter is higher than that of the biomass at two of three sites.

Keywords: urban ruderal biotopes, above-ground plant biomass, litter, LAI, MTA.

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

Einleitung

Städtische Brachen sind heterogen. Sie unterscheiden sich nicht nur durch ihre Vornutzung, z.B. als Verkehrs- oder Wohnfläche, gärtnerische, landwirtschaftliche oder industrielle Nutzungsfläche, und durch ihre Umgebung (Wohn-, Industriebauten, Verkehrs- oder Grünflächen) sowie ihre Lage (Stadtzentrum bis Stadtrand), sondern auch durch eine mögliche nicht gezielte bzw. nur geringe Nutzung ohne Pflegecharakter (z. B. als Parkplatz oder Wegrand). Eine Typisierung muß die erwähnten Gegebenheiten berücksichtigen und ist somit schwierig. Eine grobe Gliederung der städtischen Brachflächen kann aber provisorisch, wie folgt, vorgenommen werden (siehe auch KUGLER 1990 und WITTIG 1991):

- Baulücke
- Industriebrache
- Verkehrsflächenbrache (Straße oder Schiene)
- verwilderter Garten
- Acker-, Obst- und Weinbaubrache
- Parkplatz
- Restfläche

Vom Verhalten städtischer Brachen ist hinsichtlich der Entwicklung produktionsbiologischer Parameter während eines längeren Versuchszeitraumes wenig bekannt. Pflanzensoziologische Untersuchungen, wie die Charakterisierung der Sukzession innerstädtischer Brachflächen in Essen (SUKOPP 1973 und KOWARIK 1986), sind vorgenommen worden. Das Endstadium einer solchen Entwicklung bildet, wie WITTIG (1991) schreibt, der Wald, wobei es aber mindestens neun Jahre dauert, bis Gehölze zur Dominanz gelangen. Produktionsbiologische Daten sind unter anderem von DAPPER (1966), DUVIGNEAUD (1975) und ELIAS (1978) erhoben worden. BORNKAMM (1981) untersuchte die Entwicklung der Biomasse während einer Sukzessionsperiode von zehn Jahren auf Gartenboden in Köln. Dennoch ist die zeitliche Veränderung der Biomasse, des Detritus oder der Produktivität auf städtischen Brachen — gerade in ihrer Heterogenität — noch kaum erforscht.

Um zusätzliche Informationen über den Verlauf eben jener erwähnten produktionsbiologischen Parameter von Brachflächen während einer längeren Zeitperiode zu gewinnen, wurden die Untersuchungen an Wiener Brachen (DÖRFLINGER 1994) auch 1994 fortgeführt. Somit ergibt sich ein Beobachtungszeitraum von drei Jahren (1992-1994). Zusätzlich zur erfaßten oberirdischen Bio- und Detritusmasse wurden als Strukturmaße der LAI

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

(„leaf area index"), der MTA („mean tilt angle", mittlere Ausrichtung der Blattfläche) und der DIFN („diffuse non-interceptance", nicht bedeckter Himmelsteil) ermittelt.

Material und Methoden

Auf folgenden drei Untersuchungsflächen wurden in der Periode von 1992 bis 1994 der LAI gemessen sowie Biomasse- und Detritusproben gewonnen:

BHW: aufgelassener Acker, ca. 1000 m^2, umgeben von Einfamilien- und Reihenhäusern (dünn besiedeltes Stadtgebiet mit Hausgärten), 22. Bezirk, Biberhaufenweg, Gst. 363/1, KG Aspern.
Durchschnittliche Lufttemperatur*: 9,5-10°C.
Durchschnittlicher Niederschlag**: 525-550 mm.

FGG: Baulücke, ca. 400 m^2, eben mit anschließendem bewaldeten Hang, umgeben von Einfamilienhäusern (dünn besiedeltes Stadtgebiet mit Hausgärten), 17. Bezirk, Franz-Glaser-Gasse/Baumgasse, Gst. 1198, 1199 und 1200/1, KG Dornbach.
Durchschnittliche Lufttemperatur*: 9-9,5°C.
Durchschnittlicher Niederschlag**: 700-725 mm.

SHG: Baulücke (ehemaliges Schlachthaus) mit 40019 m^2 und 964 m^2, im dicht besiedelten Stadtgebiet zwischen Wohn- und Industriebauten, 3. Bezirk, Schlachthausgasse/Viehmarktgasse 1-3, Gst. 1452/1, KG Landstraße.
Durchschnittliche Lufttemperatur*: 10-10,5°C.
Durchschnittlicher Niederschlag**: 550-575 mm.

* Jahresmittel der Periode 1951-1980 (Datenbasis: 24 Stundenwerte pro Tag)
** Jahressumme der Periode 1951-1980 (Datenbasis: täglicher Meßwert)

Der LAI („leaf area index") ist definiert als Blattfläche pro Bodenfläche und ist dimensionslos, er kann freilich als m^2 Blattfläche pro m^2 Boden betrachtet werden. Er wurde mit einem LAI-2000 Plant Canopy Analyser der Firma LI-COR (Nebraska, USA) photometrisch bestimmt. Die Messung basiert auf der Korrelation der Abschwächung der diffusen Himmelsstrahlung mit der Blattfläche der Pflanzendecke (LI-COR 1992). Mit einer Linse wird die diffuse Himmelsstrahlung erfaßt und gleichzeitig auf fünf Winkel aufgeteilt und auf fünf optische Sensoren projiziert. Durch Messungen über und unter der Pflanzendecke kann somit die Abschwächung der diffusen Himmelsstrahlung, aufgeteilt auf fünf Winkel, bestimmt werden. Gemessen werden

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

der LAI, der Standardfehler des LAI (SEL), der „sichtbare Himmelsteil" (die diffuse nicht absorbierte Himmelsstrahlung, DIFN, mit einer Weite von 0-1), der mittlere Neigungswinkel (MTA: von horizontal 0° bis vertikal 90°), der Standardfehler des MTA und die Anzahl der Messungen über und unter der Pflanzendecke. Da in der Pflanzendecke nicht nur die Blattfläche, sondern auch andere, nicht photosyntetisierende Pflanzenteile bzw. abgestorbene Pflanzenmasse (Detritus) das einfallende Licht abschwächen, werden bei dieser Messung nicht nur die Blattfläche, sondern alle Licht absorbierenden bzw. reflektierenden Teile der Vegetationsdecke im LAI berücksichtigt. Die Messungen erfolgten am Standort BHW am 29.9.1994, in FGG am 30.9. 1994 und in SHG am 5.8.1994.

Zur Bestimmung der oberirdischen Biomasse wurde die Erntemethode angewandt. An jedem Standort wurde eine Fläche mit möglichst homogener Vegetation abgegrenzt. Aus dieser wurden zum Erntetermin drei zufällig verteilte Stichproben zu je 0,5 m^2 mittels Erntequadrat geworben. Das Frisch- und Trockengewicht (ofengetrocknet bei 80°C) der geernteten Pflanzen wurde in dominante Art, Dikotyle und Monokotyle unterteilt. Weiters wurde das Trockengewicht des Detritus bestimmt und nach Detritus, der direkt auf dem Boden liegt (D-L), und Detritus ohne Bodenkontakt (D-B) unterschieden. Mittelwert und Standardfehler, der das 68,3%ige Konfidenzintervall des Mittelwertes darstellt (TIMISCHL 1990), wurden errechnet und graphisch dargestellt. Wenn nicht anders gekennzeichnet, wird allgemein das Trockengewicht angegeben.

	Erntetermin		
Standort	1992	1993	1994
BHW	6.7.	2.8.	29.8.
FGG	25.7.	13.8.	5.9.
SHG	1.7.	26.8.	28.8.

Die Abschätzung der Nettoprimärproduktion (NPP) erfolgt über die Vernachlässigung von Teilkomponenten, wobei hier nur der oberirdische Anteil (ANPP) berücksichtigt wird. Die Qualität der Schätzung hängt allgemein vom Verhältnis der vernachlässigten zu den berücksichtigten Komponenten während der Versuchsperiode ab. Die NPP setzt sich aus den Änderungen der Biomasse (DW) und den Verlusten durch Tod, Verrottung und Transport (d_l) sowie durch Fraß (d_g) und Wurzelausscheidungen (d_c) zusammen (ROBERTS et al. 1993):

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

$$NPP = DW + d_l + d_g + d_e \qquad (1)$$

wobei:

NPP = Nettoprimärproduktion
DW = Differenz Biomasse
d_l = Tod, Verrottung, Transport
d_g = Fraß
d_e = Wurzelausscheidung

Bei Vernachlässigung der durch Fraß und Wurzelausscheidung abgegebenen Biomasse ergibt sich:

$$NPP = DW + d_l \qquad (2)$$

Bei weiterer Vernachlässigung der abgestorbenen Pflanzenteile (einschließlich Verrottung und Transport) lautet die Formel:

$$NPP = DW \qquad (3)$$

Da die oberirdische Biomasse der krautigen Vegetation (wie Therophyten, Geophyten, Hemikryptophyten) über den Winter ganz abstirbt und somit W1 (oberirdisch) null ergibt, kann die NPP grob abgeschätzt werden durch:

$$NPP = W_{max} \qquad (4)$$

wobei:

W_{max} = maximales Trockengewicht

Dies entspricht auch der Formel:

$$NPP = W_{max} - W_{min} \qquad (5)$$

wobei:

W_{min} = minimales Trockengewicht

Hierbei nimmt W_{min} den Wert Null an (keine Biomasse wird von der letzten Vegetationsperiode weitergegeben).

Ergebnisse

Der LAI

Die Tabelle 1 faßt die Ergebnisse der LAI-Messungen der drei Standorte zusammen. Beim Standort BHW schwankte der gemessene LAI-Wert zwischen 2,21 und 2,66 mit einem Mittelwert der drei Meßdurchgänge von 2,39. Der Anteil des durch die Pflanzendecke nicht bedeckten Himmels

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

(DIFN) beträgt 0,166 (Schwankungsbreite: 0,129-0,185), also 16,6 %. Die mittlere Blattausrichtung beträgt gemittelt 59°; dies bedeutet, daß die Blattausrichtung eher vertikal (größer als 45°) ist.

Der gemittelte LAI und die Einzelmessungen nehmen am Standort FGG mit 3,39 bzw. 3,21, 3,3 und 3,66 die größten Werte der drei Standorte an. Der nicht abgedeckte Himmelsteil ist hier mit durchschnittlich 0,065 (6,5 %) am geringsten. Der gemittelte mittlere Ausrichtungswinkel der Absorptions- bzw. Reflexionsfläche beträgt 46°. Die mittlere Blattausrichtung ist weder horizontal noch vertikal.

Am Standort SHG wurden pro Meßreihe nur vier Datenpaare ermittelt (SMP). Der gemittelte LAI der vier Meßreihen beträgt 2,68 und liegt um 0,29 über dem Wert von BHW und um 0,71 niedriger als der von FGG. Der DIFN beträgt 0,127 (12,7 %) und der MTA 54°, ist also leicht vertikal.

Tab. 1: Ergebnisse der Bestimmung des LAI, des Anteils des unbedeckten Himmels (DIFN) und der mittleren Blattausrichtung (bzw. Absorptions- und Reflexionsfläche) in ° (MTA). SEL ist der Standardfehler des Mittelwertes des LAI und SEM der Standardfehler des Mittelwertes des MTA. SMP ist die Anzahl der durchgeführten Messungen. Weitere Erläuterungen: siehe Text. — LAI (leaf area index), SEL (standard error of LAI), DIFN (diffuse non-interceptance), MTA (mean tilt angle), SEM (standard error of MTA), SMP (samples) and Mw. (mean). Further explanations: see text.

	LAI	SEL	DIFN	MTA	SEM	SMP
BHW 1	2,21	0,13	0,184	58	3	15
2	2,66	0,21	0,129	56	3	15
3	2,29	0,11	0,185	62	3	15
Mw.	2,39		0,166	59		
FGG 1	3,21	0,12	0,075	48	2	15
2	3,3	0,16	0,069	46	2	15
3	3,66	0,19	0,052	45	2	15
Mw.	3,39		0,065	46		
SHG 1	2,62	0,26	0,134	56	2	4
2	2,58	0,22	0,137	55	2	4
3	2,71	0,28	0,122	53	2	4
4	2,81	0,41	0,113	51	2	4
Mw.	2,68		0,127	54		

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

Biomasse und Detritus

Die direkt gemessenen Ergebnisse der Ernte 1994 sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Die dominante Art (= Do. Art) ist am Standort BHW *Erigeron annuus* und nimmt den geringsten Wert mit 32,1 g TG pro 0,5 m^2 (64,2 g/m^2) an. Demgegenüber wiegt die dominante Art am Standort SHG, *Artemisia vulgaris,* 132,6 g/0,5 m^2 (275,2 g/m^2) und *Urtica dioica* (am Standort FGG) 447,5 g/0,5 m^2 (895 g/m^2). Die übrigen dikotylen Pflanzen (Dikotyle) besitzen am Standort BHW mit 137 g/m^2 eine etwa doppelt so große Masse wie die dominante Art. Mit 4,4 g/m^2 sind die Dikotylen am Standort FGG minimal vertreten. Am Standort SHG wiegen sie 79 g/m^2. Die monokotylen Angiospermen (= Monok.) sind nicht (FGG) oder nur sehr gering (BHW: 2,6 g/m^2) bzw. mäßig (SHG: 49 g/m^2, d.h. etwa 13 % der oberirdischen pflanzlichen Biomasse) vertreten. Die Masse des Detritus ohne Bodenkontakt (D-L) ist mit 359,6 g/m^2 nur am Standort BHW etwa so groß wie der Detritus mit Bodenkontakt (D-B) mit 369,8 g/m^2. An den anderen Standorten ist D-L wesentlich kleiner als D-B (FGG: D-L: 74,6 g/m^2, D-B: 276 g/m^2 — SHG: D-L: 252,6 g/m^2, D-B: 487,8 g/m^2).

Tab. 2: Die Probenahme wurde aufgeteilt in die dominante Art (Do. Art), Dikotyle (ohne die dominante Art), Monokotyle (Monok.), Detritus über dem Boden (D-L) und Detritus mit Bodenkontakt (D-B). Die Ergebnisse (Mittelwert und Standardfehler) sind in kg gemessenes Trockengewicht pro 0,5 m^2 angegeben. — Mean (Mw.) and standard error (se) in kg/0,5 m^2 dry weight of the dominant species (Do. Art), dycots (Dikotyle), monocots (Monok.), litter aboveground (D-L) and litter with ground contact (D-B) of the samples from three urban ruderal biotopes (BHW, FGG, SHG). Further explanations: see text.

	BHW		FGG		SHG	
	Mw.	se	Mw.	se	Mw.	se
Do. Art	32,1	19,2	447,5	24,3	132,6	41,6
Dikotyle	68,5	36,5	2,2	1,5	39,5	2,7
Monok.	1,3	1,3	0	0	24,5	10,9
D-L	179,8	27,5	37,3	0,5	126,3	45,6
D-B	184,9	34,7	138,0	1,9	243,9	55,9

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

Zusammenfassung der produktionsbiologischen Ergebnisse 1992-1994

Die Tabelle 3 und die Abbildungen 1-6 stellen die wesentlichen Ergebnisse der Biomasse- und Detritusanalysen übersichtlich dar. Die höchsten Biomassewerte werden während des Untersuchungszeitraumes **am Standort FGG** erreicht. Sie nehmen von 585,7 g/m^2 auf 899,3 g/m^2 kontinuierlich zu (Abb. 1) und rühren fast ausschließlich von der dominanten Art *Urtica dioica* her (Abb. 3 und 5). Die gesamte oberirdische organische Masse (Abb. 6) bleibt aber 1993 und 1994 (für 1992 liegt kein Wert vor) auf Grund der Abnahme des Detritus 1994 (Abb. 2) mit 1304 g/m^2 bzw. 1249,9 g/m^2 stabil. Der Anteil des Detritus über dem Boden (D-L) schwankt zwischen 21.3 % und 33.2 %.

Am **Standort BHW** ist die Biomasse während des gesamten Versuchszeitraumes am geringsten (Abb. 1). Sie nimmt zunächst von 83,9 g/m^2 (1992) auf 272,7 g/m^2 (1993) zu und fällt 1994 mit 203,7 g/m^2 wieder etwas ab. Bemerkenswert ist, daß der Anteil der dominanten Art *Erigeron annuus* von 68 % auf 38 % kontinuierlich abnimmt, obwohl die Dikotylen den Bestand allein bzw. nahezu allein bilden (Abb. 3 und 5). Die Menge des Detritus nimmt während der Versuchsperiode von 680,6 g/m^2 auf 403,3 g/m^2 ab und steigt dann 1994 auf 729,4 g/m2 an. Somit liegen die Werte des Detritus deutlich über jenen der Biomasse (siehe Abb. 1 und 2). Der Anteil des Detritus ohne Bodenkontakt schwankt zwischen 32,4 % und 49,6 % (Abb. 4). Daß die gesamte organische Masse am Standort BHW, die zwischen 675,9 g/m^2 und 933,1 g/m^2 liegt, geringer ist als an den beiden anderen Standorten, liegt im wesentlichen an den geringen Biomassewerten in BHW (Abb. 1, 2 und 6). Am Standort FGG besitzt die Biomasse 1993 und 1994 (für 1992 keine Detrituswerte) sogar ein wesentlich größeres Trockengewicht als der Detritus (Abb. 1 und 2).

Das Trockengewicht der oberirdischen Biomasse des **Standorts SHG** (Abb. 1) fällt von 523 g/m^2 (1992) auf 399,5 g/m^2 (1993) und schließlich 393,1 g/m^2 (1994). Der Anteil der dominanten Art *Artemisia vulgaris* fällt vom hohen Wert von 96,8 % markant ab auf 79,8 % im zweiten und 63,6 % im dritten Jahr (Abb. 3). Wie Abbildung 5 zu entnehmen ist, ist für SHG als einzigen Standort ein eindeutiger Abfall des gesamten Dikotylenanteils an der Biomasse zu verzeichnen: der Wert fällt von 99,8 % über 93,7 % auf 87,3 % ab. Das Detritusgewicht (Abb. 2) fällt von 917,3 g/m^2 auf 726 g/m^2 und steigt dann marginal auf 740,3 g/m^2 an. Dies bedeutet, daß hier die größte Detritusmenge währen des ganzen Untersuchungszeitraumes gemessen wurde. Interessant ist, daß die Abnahme der Biomasse und der Detritusmasse parallel verlaufen. Der Anteil des Detritus ohne Bodenkontakt (D-L,

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

siehe Abb. 4) beträgt im ersten Jahr hohe 65,5 % und fällt dann auf 31,5 % bzw. 31,7 % ab. Das Trockengewicht der gesamten oberirdischen organischen Masse (Abb. 6) weist mit 1440,3 g/m^2 in SHG (1992) den höchsten Wert für alle Standorte auf (für FGG liegt 1992 kein Wert vor). 1993 und 1994 sinken die Werte für SHG mit 1125,5 g/m^2 und 1133,5 g/m^2 etwas unter jene des Standortes FGG.

Wird die oberirdische Nettoprimärproduktion (ANPP) nach der Formel (4) geschätzt, nimmt sie die Werte der gemessenen Biomasse an, die Tabelle 3 bzw. Abbildung 1 entnommen werden können. Nach diesem Schätzverfahren ist die ANPP während der gesamten Versuchsperiode am **Standort FGG** am höchsten und nimmt hier ständig — von 586 g/m^2/a bis auf 899 g/m^2/a — zu. Eine Erhöhung der ANPP läßt sich auch am **Standort BHW** feststellen, der jedoch auf die geringsten Werte mit 84 g/m^2/a, 273 g/m^2/a und 204 g/m^2/a (letztes Jahr) kommt. Die ANPP des **Standortes SHG** liegt zwischen der der Standorte BHW und FGG, nimmt allerdings von 523 g/m^2/a im ersten Jahr über 400 g/m^2/a im zweiten auf 393 g/m^2/a im dritten Jahr ab.

Diskussion

Bei der Bestimmung des LAI, DIFN bzw. MTA durch Messung der Abschwächung der Himmelsstrahlung durch die Pflanzendecke muß berücksichtigt werden, daß nicht nur photosynthetisierende Pflanzenteile Licht absorbieren bzw. reflektieren. Dies bedeutet, daß in den Messungen nicht nur die Blätter, sondern auch die Achsen und die abgestorbenen Pflanzenteile, die sich über dem Boden befinden, enthalten sind. Die erhaltenen Werte sind also ein Maß für die Struktur der gesamten Pflanzendecke einschließlich abgestorbener Teile. Z.B. nimmt der Detritus über dem Boden (D-L) am Standort BHW (1994) mit 180 g/m^2 im Verhältnis zur gesamten Biomasse von 102 g/m^2 einen sehr beachtlichen Wert an (siehe auch Tab. 2 und 3 und Abb. 1, 2 und 3). Dagegen ist ist das Verhältnis der beiden Parameter am Standort SHG mit 126 g/m^2 zu 197 g/m^2 schon wesentlich zugunsten der Biomasse und damit der photosynthetisierenden Fläche verschoben, vor allem wenn man bedenkt, daß zum Aufbau von Blattflächen (weiches Laub) nur relativ geringe Mengen an Biomasse nötig sind. Am Standort FGG (nahezu reiner *Urtica dioica*-Bestand) liegt der Schwerpunkt mit einem Verhältnis von 37 g/m^2 zu 450 g/m^2 eindeutig in der Biomasse.

Da die Detritusmenge während des Versuchszeitraumes nur am Standort BHW leicht zunimmt, jedes Jahr aber eine beträchtliche Menge an neuem organischen Material (NPP) anfällt, kann davon ausgegangen werden, daß

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

Tab. 3: Zusammenfassung produktionsbiologischer Daten 1992-1994 von drei Wiener Brachflächen: Mittelwert und Standardfehler. Weitere Erklärungen: siehe Text. — Summary of the data of 1992-1994 from three ruderal biotopes in Vienna: mean (Mw.) and standard error (se) in kg/m^2 dry weight of above-ground biomass (Biomasse), litter (Detritus), total organic mass (gesamte organische Masse) and percentual values. Further explanations: see text.

	BHW		FGG		SHG	
Biomasse	Mw.	Se.	Mw.	Se.	Mw.	Se.
1992	83,9	29,3	585,7	104,4	523	57,9
1993	272,7	22,3	734,7	77,7	399,5	168,5
1994	203,7	47,6	899,3	51,2	393,1	89,6
Detritus						
1992	680,6	65,4	—	—	917,3	78
1993	403,3	36,6	569,3	73,7	726	88,4
1994	729,4	103,9	350,7	4,3	740,3	197,1
Gesamte organische Masse						
1992	764,5	86	—	—	1440,3	80,1
1993	675,9	15,5	1304,0	77,8	1125,5	182,2
1994	933,1	130,7	1249,9	55,1	1133,5	285,6
Dominante Art in %						
1992	68,3	11,5	98,8	0,6	96,7	2,6
1993	56,8	4,8	100	0	79,8	7,1
1994	38,1	21,1	99,5	0,3	63,6	9,4
Dikotyle in %						
1992	100	0	99,7	0,3	99,8	0,2
1993	100	0	100	0	93,7	4,7
1994	99,1	0,9	100	0	87,3	4,1
D-L in %						
1992	44,6	3,4	—	—	65,5	3,2
1993	32,4	3,6	33,2	6,5	31,5	5,2
1994	49,6	4,2	21,3	0,3	31,7	5,1

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

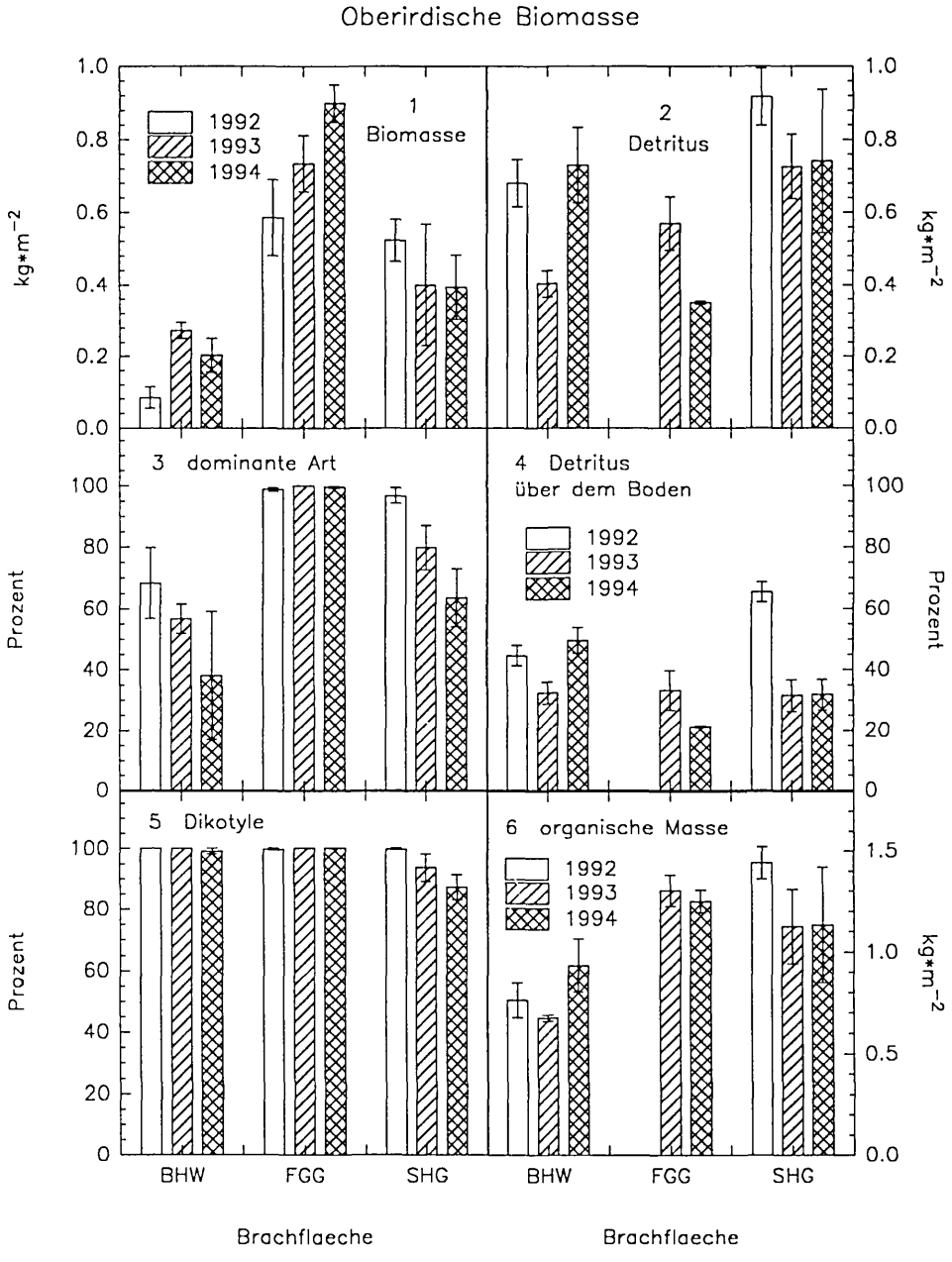

Abb. 1-6: Zusammenfassung der biometrischen Daten 1992-1994 von drei Brachflächen. Erklärungen: siehe Text. — Summary of the data of three ruderal biotopes in Vienna in 1992-1994. Further explanations: see text.

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

in etwa soviel organische Substanz zersetzt wird wie nachgeliefert wird. Dies bedeutet, daß die abbauenden Organismen eine hohe Aktivität zeigen, die in der Berechnung der Nettoprimärproduktion zu berücksichtigen wäre. Es wird nicht angenommen, daß Detritus in großem Stil exportiert wird. Weiters ist zu folgern, daß mehrjährige holzige Pflanzen — vor allem solche mit großer Biomasse — aufkommen müssen, um die gesamte organische Masse signifikant zu erhöhen. Damit sollte zuerst vor allem die Biomasse gesteigert und dann die Detritusmenge mit — infolge geringerer Abbaufähigkeit der verholzten Teile (Lignin) — geringerer Zersetzungsrate erhöht werden.

Legt man zur Abschätzung der NPP die Formel (4) zugrunde, wird die NPP auf Grund der Vernachlässigung von Fraß, Exkretion und vor allem der abgestorbenen Pflanzenteile systematisch zu niedrig eingeschätzt. Vergleicht man die ANPP-Berechnungen der Standorte BHW und SHG für 1992, bei denen die abgestorbene Biomasse und im Falle von BHW auch die abgebaute organische Substanz berücksichtigt wurden, mit den maximalen gemessenen Biomassewerten (DÖRFLINGER 1994), so zeigt sich, daß die ANPP für den Standort BHW bei einer Schätzung nach Formel (4) mit 636 $g/m^2/a$ um 25 % und für den Standort SHG mit 994 $g/m^2/a$ um 43 % unterschätzt wurde. Berücksichtigt man weiter den oben erwähnten hohen Umsatz abbauender Organismen, so zeigt sich, daß für eine genaue Abschätzung der NPP der Detritus einschließlich dessen abgebauten Anteils nicht vernachlässigt werden sollte. Formel (2) zur genaueren Berechnung der NPP scheint somit auch bei Brachflächen unumgänglich zu sein. Ferner sollten zukünftige Untersuchungen der Entwicklung der unterirdischen Pflanzenteile, der Entwicklung der Struktur und produktionsbiologischer Parameter über einen größeren Zeitraum, dem Aufkommen und dem Verhalten holziger Pflanzen sowie der Problematik der Heterogenität der städtischen Brachflächen verstärkt Aufmerksamkeit schenken.

Dank

Für die Erlaubnis, die Untersuchungen auf Staats- und Gemeindegrund durchführen zu dürfen, möchte ich mich bei der Bundesbaudirektion Wien und bei der Magistratsabteilung 69 der Gemeinde Wien bedanken.

Weiters bedanke ich mich für die Unterstützung bei Rudolf MAIER, Wolfgang PUNZ, Alexander SEIDEL und allen Angehörigen der Abteilung.

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

Literatur

BORNKAMM R., 1981: Zusammensetzung, Biomasse und Inhaltsstoffe der Vegetation während zehnjähriger Sukzession auf Gartenboden in Köln. Decheniana 134, 34-48.

DAPPER H., 1966: Zur Stoffproduktion der Großen Brennessel *(Urtica dioica)* an einem Ruderalstandort. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 103, 54-64.

DÖRFLINGER A. N., 1994: Biomasse und Detritus von Brachflächen in Wien. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 131, 119-139.

DUVIGNEAUD P., 1975: Etudes ecologiques de l'ecosysteme urbain bruxelloise. Contr. 6. Structure, biomasses, mineralomasses, productivite et captation du plomb dans quelques associations ruderales (Artemisietalia vulgaris). Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 108, 93-128.

ELIAS P., 1978: Shoot biomass of the ruderal plant communities at human settlements. Acta Bot. Slov. Acad. Sc. Sl., Series A 3, 127-132.

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

KUGLER R. G., 1990: Typisierung und floristische Kartierung von innerstädtischen Brachflächen in Wien. Diplomarbeit Univ. Wien.

LI-COR, 1992: LAI-2000 Plant Canopy Analyser Operating Manual. LI-COR, Lincoln.

ROBERTS M. J., LONG S. P. , TIESZEN L. L. & BEADLE C. L., 1993: Measurement of plant biomass and net primary production of herbaceous vegetation. In: HALL D. O., SCURLOCK J. M. O., BOLHÀR-NORDENKAMPF H. R., LEEGOOD R. L. & LONG S. P. (Eds.), Photosynthesis and production in a changing environment: a field and laboratory manual, p. 1-21. Chapman & Hall, London.

SUKOPP H., 1973: Die Großstadt als Gegenstand ökologischer Forschung. Schriften zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien 113, 90-140.

TIMISCHL W., 1990: Biostatistik. Springer-Verlag, Wien.

WITTIG R., 1991: Ökologie der Großstadtflora. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Manuskript eingelangt: 1994 11 29

Anschrift des Verfassers: Dr. Alexander Nikolaus DÖRFLINGER, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1091 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: 1995

Band/Volume: 132

Autor(en)/Author(s): Dörflinger Alexander Nikolaus

Artikel/Article: Struktur- und produktionsbiologische Daten von Brachflächen in Wien 219-231