

Vegetationsentwicklung auf innerstädtischen Brachflächen - Beispiele aus Berlin (West) -

- Ingo Kowarik -

ZUSAMMENFASSUNG

Die Vegetationsentwicklung auf innerstädtischen Brachflächen wird am Beispiel von Flächen beschrieben, die sich durch Alter der Vegetationsbesiedlung (2- bis 20-jährige Stadien), Art der vorherrschenden Substrate (Trümmerschutt, Sand, Gartenböden, Gleisschotter) und Nutzung (Baugrube, 'Stadtbrachen', Bahngelände) unterscheiden. Die Vegetation einer Baugrube (Sisymbrien, Dauco-Melilotion) wird mit Vegetationsaufnahmen dokumentiert. Art und Richtung der Sukzession werden diskutiert und in einem Schema zusammengefaßt (Abb. 1). Für die Einzelflächen werden Artenzahlen, floristische Kenngrößen, Ergebnisse von Ähnlichkeitsberechnungen und z.T. Zeigerwertberechnungen für die Faktoren Stickstoff und Feuchtigkeit mitgeteilt. Abschließend wird zum Erhalt von Brachflächen unter dem Gesichtspunkt ihrer Funktion für Erholung und Naturschutz in der Stadt Stellung genommen.

ABSTRACT

The development of vegetation on urban ruderal sites is described by some examples. The sites differ in their age (2- until 30-yearold vegetation), composition of the dominant substrate (calcaric regosols, sand, horticols, railway ballast) and use (foundation pit, urban waste lands, railway territory). The vegetation of a foundation pit (Sisymbrien, Dauco-Melilotion) is documented by relevés. Character and direction of succession are discussed and illustrated in a diagram (Fig. 1). For the single sites informations are given concerning the number of species, some floristic details, average indicator values of moisture and nitrogen and results of similarity analysis. Finally, some aspects of the protection of urban ruderal sites in regard to their function for recreation and nature conservation in cities are discussed.

VORBEMERKUNG

Die Bedingungen für die Vegetationsentwicklung auf innerstädtischen Standorten sind von denen des Umlandes gänzlich verschieden. Anthropogene Veränderungen von Böden, Relief und Gewässern sowie die Ausbildung eines charakteristischen Stadtklimas führen zu entsprechenden Veränderungen in der Zusammensetzung von Flora und Vegetation, deren Grad in der Regel vom Umland zum Stadtzentrum ansteigt (BLUME et al. 1978, zusammenfassende Darstellungen für Berlin bei SUKOPP et al. 1980, KUNICK 1982).

An ausgewählten Beispielen soll hier gezeigt werden, wie sich städtische Vegetation bei der Besiedlung verschiedener Typen von Brachflächen an die jeweils spezifischen Standortbedingungen anpassen kann. Die Entwicklung von Pionier- bis zu Vorwaldstadien als vorläufigen Endstadien der Sukzession kann - unterschieden nach Ausgangssubstraten - in einem Schema zusammengefaßt werden (Abb. 1). Ein solches Schema stellt jedoch immer eine vereinfachende Verallgemeinerung dar, so daß die Vegetationsentwicklung auf den besprochenen Flächen nicht nur die Regel bestätigen, sondern auch Abweichungen zeigen wird. Bei den Gebieten handelt es sich um unterschiedliche Trümmerschuttstandorte und zum Teil brachliegende Bahnanlagen, die allesamt im dicht bebauten Stadtkern Berlins liegen. Zur Übersicht sind Angaben zur Flächengröße und einige floristische Kenngrößen in Tabelle 1 zusammengestellt worden.

Tab.1: Artenzahlen und floristische Kenngrößen von sechs Flächen mit spontaner Vegetationsbesiedlung (1-3: "Stadtbrachen", 4-6: "Bahnbrachen"; Quellen für 1,2: Geländeerhebung 1982, 3: BEHREND'S et al. 1982 n. ASMUS 1980a, 4: ASMUS 1980b ergänzt, 5: KOWARIK 1982b, 6: ASMUS 1981, Land - schaftspflegerischer Begleitplan 1982)

	Fläche (ha)	Artenzahl	Neophyten-anteil (%)	Phaneroph.-anteil (%)	Theroph.-anteil (%)	"Rote Liste"-Arten-Anteil (%)
1. Baugrube am Lützowplatz	ca. 0.6	172	26	15	23	8
2. Trümmerschuttfläche am Lützowplatz	ca. 0.5	158	20	18	19	1
3. Diplomatenviertel	ca. 15	325	36	27	23	7
4. Anhalter/Potsdamer Güterbahnhof	ca. 63	417	40	26	26	10
5. Zwischenstück Ringbahn/Yorckstraße	ca. 17	332	36	30	20	8
6. Südgelände	ca. 73	395	34	29	20	12

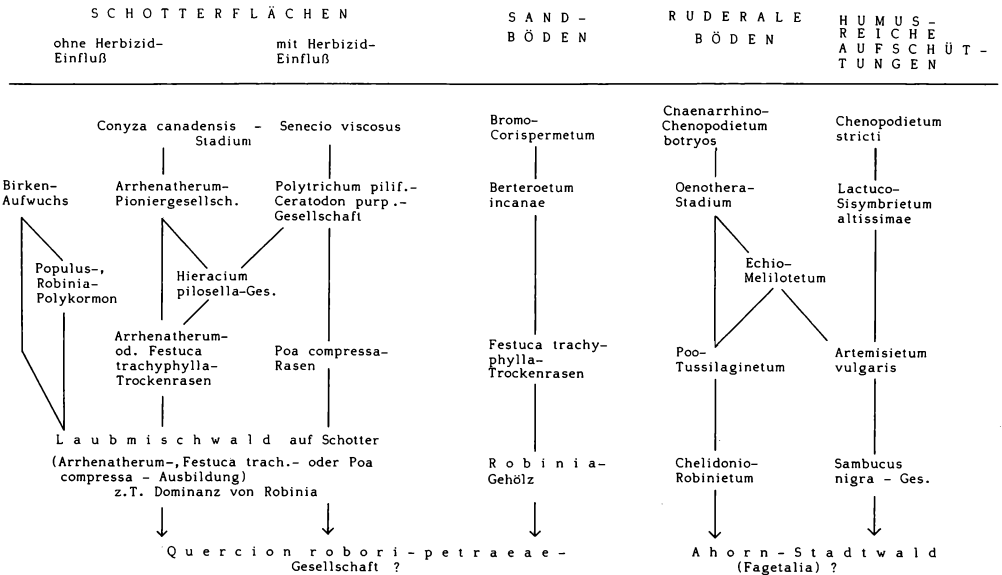


Abb. 1: Sukzessionsschema für die Besiedlung innerstädtischer Brachflächen in Berlin (nach SUKOPP 1973, verändert u. ergänzt).

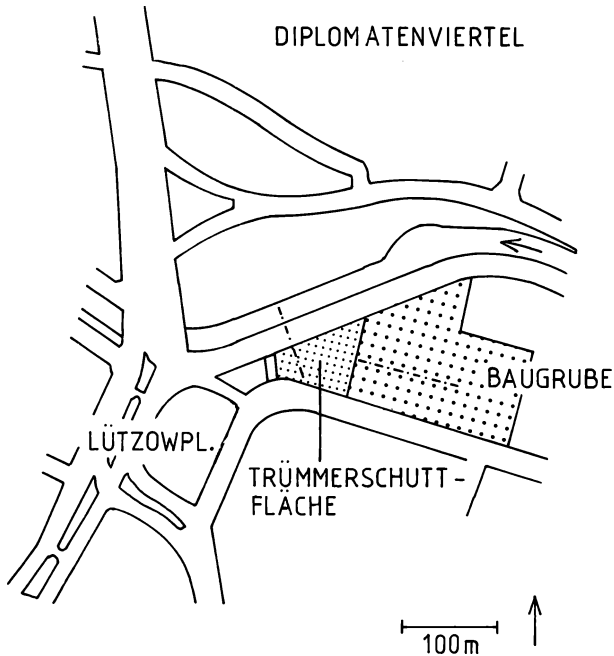


Abb. 2: Lage der Baugrube und der Trümmerschuttfläche am Lützowplatz, 1982 (unterbrochene Linien: Lage der Schnitte in Abb. 3,4).

VERSCHIEDENE TYPEN INNERSTÄDTISCHER BRACHFLÄCHEN

1. Baugrube und Trümmerschuttfläche am Lützowplatz

Art und Abfolge der Vegetationsbesiedlung innerstädtischer Trümmerschuttflächen lassen sich gut am Beispiel einer ca. 1 ha großen Fläche östlich des Lützowplatzes in Berlin-Tiergarten darstellen (Abb. 2).

Die im Krieg zerstörte Wohnbebauung wurde auf zwei Drittel der Fläche bis zur Kellersohle ausgeräumt und 1959 mit Trümmerschutt - vermischt mit natürlichem Material - aufgefüllt und eingeebnet. Die verbleibenden Gebäude auf dem östlichen Teil der Fläche wurden im Herbst 1980 einschließlich der Kellersohle abgeräumt. Das entstandene Relief wurde jedoch nicht verfüllt, sondern als Baugrube für eine geplante Bebauung offen belassen (Abb. 3); die oberste Bodenschicht auf den Dämmen enthält Trümmerteile, wogegen in den Einschnitten Talsand aufgeschlossen wurde.

Die Entwicklungszeit für die Besiedlung der älteren Fläche beträgt über zwei Jahrzehnte, wobei neben der Aufnahme eines Pionierstadiums aus dem Jahre 1961 (dokumentiert bei KOHLER & SUKOPP 1964) die älteren Sukzessionsstadien im Rahmen eines ökologischen Großpraktikums (vgl. WEIGMANN et al. 1981; Abb. 4) gut belegt sind. Untersuchungen zur Bodenentwicklung und zum Wasserhaushalt der Böden liegen bei RUNGE (1975) und BLUME & RUNGE (1978) vor. Die hier erhaltenen Angaben zur Flora und Vegetation der Baugrube wurden im Sommer 1982 erhoben und halten somit den Stand des zweiten Sukzessionsjahres fest. Die Beschreibung der Vegetation beginnt mit den frühen Sukzessionsstadien (Tab. 2), wobei davon auszugehen ist, daß die Zusammensetzung der Pioniervegetation auf den 'Hochflächen'

Tab.2: Vegetation der Baugrube am Lützowplatz im zweiten Jahr der Besiedlung (1982)

(zur Lage der Aufnahmen s. Abb. 3; A = Kennarten des Chaenarrhino-Chenopodietum botryos, Echio-Melilotetum, Poo-Tussilaginetum; Aufn.8 von 1961 aus KOHLER & SUKOPP 1964, übrige Aufn. vom Juni/Juli 1982)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Deckung Schicht III	30	40	20	30	50	35	30	30	40	90	30	40	30	40	30	20	60	90	35	40	40	
Schicht IV	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	60	80	70	90	5	
Aufnahmefläche (m ²)	10	12	12	36	15	20	15	100	12	80	36	36	12	12	64	90	49	18	30	36	24	
Artenzahl	16	26	20	29	24	23	25	40	12	23	29	35	30	28	36	38	38	34	33	34	45	
SISYMBRION																						
A <i>Chenopodium botrys</i>	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A <i>Chaenarrhinum minus</i>	1	.	.	+	+	r	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	+	.	r	1	+	+	+	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex oblongifolia</i>	.	+	r	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	2	+	2	+	1	2	+	1	.	.	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	2	
<i>Sisymbrium loeselii</i>	2	2	+	r	+	+	1	r	+	r	1	+	r	.	+	+	.	.	.	.	.
DAUCO - MELILOTION																						
A <i>Melilotus officinalis</i>	.	r	.	+	.	.	1	1	+	4	2	1	2	2	2	+	1	r	1	.	.	
A <i>Melilotus alba</i>	+	.	.	+	.	.	1	.	+	2	1	2	2	2	.	.	1	.	.	.	.
<i>Oenothera chicagoensis</i>	.	.	.	1	+	+	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	r	+	+	
<i>Oenothera biennis</i> et <u><i>rubricaulis</i></u>	+	+	.	.	.	.	+	.	1	r	r	.	r	2	1	+	r	+	.	.	.
<i>Berteroa incana</i>	r	r	.	.	+	.	r	r	+	+	r	r	.	1	r	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum thapsiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	r	+	r	+	+	r	r	.	.	.	.
FEUCHTEZEIGER																						
<i>Potentilla supina</i>	+	+
<i>Platanus hybrida</i>	+	+
<i>Salix x rubens</i>	.	.	+	r	+
<i>Sagina procumbens</i>	+	+
<i>Juncus articulatus</i>	+	r
<i>Equisetum variegatum</i>	+	1
<i>Salix cinerea</i>	1
<i>Salix viminalis</i>	r
<i>Epilobium hirsutum</i> et <u><i>palustre</i></u>	r	r
<i>Lycopus europaeus</i>	r
<i>Thypha spec.</i>	r
<i>Carex panicea</i>	r
<i>Carex oederi</i>	r
<i>Ranunculus sceleratus</i>	+
ARTEMISIETEA																						
<i>Artemisia vulgaris</i>	r	2	1	1	2	3	2	1	1	.	2	1	2	1	+	1	+	+	1	+	1	
<i>Solidago canadensis</i>	.	+	.	1	+	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	1	2	1	2	2	2	
<i>Saponaria officinalis</i>	.	+	.	.	r	.	.	r	.	.	1	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>	.	r	.	r	.	r	r	r	r	.	r	+
<i>Silene alba</i>	.	+	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
CONVOLVULO - AGROPYRION																						
A <i>Poa compressa</i>	1	+	.	1	+	+	.	+	.	1	1	1	+	+	1	1	1	+	+	1	+	
A <i>Agrostis gigantea</i>	r	.	.	.	.	.	r	1	.	.	1	1	+	1	+	.	+	1	.	.	+
A <i>Poa palustris</i>	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	r	.	r	.	+	.	+	+	.	r	+
A <i>Tussilago farfara</i>	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Agropyron repens</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+
GEHÖLZE																						
<i>Robinia pseudacacia</i>	1	+	r	+	2	+	.	1	2	.	+	+	+	+	+	+	3	+	1	1	.	
<i>Acer platanoides</i> et <u><i>saccharinum</i></u>	.	r	r	r	r	r	r	.	.	.	r	r	r	.	r	.	r	.	.	.	r	
<i>Betula pendula</i>	.	.	r	r	.	.	.	r	.	.	r	r	r	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Acer negundo</i>	+	r	r	.
<i>Populus alba</i>	+	r	r	1
<i>Acer pseudoplatanus</i> et <u><i>campestre</i></u>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Populus hybrida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sambucus nigra	. . . . . r
Buddleia davidii	. . . . . . . . . . . . . . . r .
Pinus sylvestris	. . . . . . . . . . . . . . . r .
Rosa canina	. . . . . . . . . . . . . . . r .
SONSTIGE & BEGLEITER	
Cardaminopsis arenosa	r 1 r 2 + + + + + + + 1 + + + + + + r r + +
Trifolium repens	. 1 1 + . + + + + . 1 . r + . + 1 1 4 1 2 +
Medicago lupulina	. 1 . . + r r . . r + + + + + + 1 3 + 1 +
Poa pratensis	+ 1 . 1 + . . . + 1 + + 1 + + + . + + . 1
Erysimum cheiranthoides	1 + . 2 + + + r . . r + + + + + r
Plantago major	. . . r r . r r . . r . r . r + + + r r
Linaria vulgaris	. + . . + r r r . . r + . r + + . + r . .
Taraxacum officinale	r r r r + r r . r
Scrophularia nodosa	. . . . . . . . . . . . . . . r r . .
Carex hirta	. . . + . + . r r . + . . + 1
Artemisia campestris	. . . . . . . . . . . 2 . . + r r r . . . r . .
Plantago lanceolata	. . . . . . . . . . . r . r . . . r r . r . r .
Potentilla norvegica	. . . r r . r . r . r
Achillea millefolium	. + + . . . r . r . . r . . .
Poa annua + + + . +
Chenopodium album	. . r . + + r +
Matricaria discoidea	. . r + r r
Carduus crispus	. + r . r r
Carduus acanthoides	. . . . 1 + r . +
Apera spica-venti	. . . . . . . . . r r . . + . +
Cirsium arvense	. . . . . . . . . . . r + r . . +
Bromus tectorum	. . r . + . . . r +
Moose spec. div.	. . . . . . . . . . . 4 4 5 4 5 2

Je 3x kamen vor: *Agrostis tenuis* (10;1;8,18;+), *Calamagrostis epigeios* (17,18,20;+), *Fallopia convolvulus* (1,13,14;r), *Lathyrus sylvestris* (8,12,16;r), *Silene vulgaris* (7,16;r;12;+); Je 2x kamen vor: *Arenaria serpyllifolia* (10,18;+), *Bromus mollis* (3;r,18;+), *B. sterilis* (10,12;+), *Carex flacca* (3,21;+), *Helianthus tuberosus* et *spec.* (8,12,15;+), *Herniaria glabra* (11;r;12;+), *Hypericum perforatum* (11,16;r), *Poa angustifolia* (13;r;21;+), *Potentilla reptans* (4;r,19;+), *Rumex acetosella* (11,16;r), *Senecio vernalis* (15,20;r), *Setaria viridis* (7,8;r), *Trifolium arvense* (8;r,19;+); Je 1x in Aufn. 2: *Plantago indica* +, *Sisymbrium altissimum* r; 3: *Carex distans* r; 4: *Convolvulus arvensis* +, *Reseda lutea* r, *Vicia cracca* r; 5: *Lolium perenne* +; 6: *Aquilegia vulgaris* r, *Vicia angustifolia* r; 8: *Arctium spec. r*, *Bidens frondosa* r, *Daucus carota* r, *Echium vulgare* +, *Helianthus spec. +*, *Polygonum aviculare* r, *Solanum nigrum* +, *Verbascum thapsus* +, *Hieracium pilosella* r; 10: *Cynoglossum officinale* r, *Ranunculus repens* +; 12: *Festuca rubra* r; 15: *Cerastium semidecandrum* r, *Equisetum arvense* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Galium mollugo* +; 16: *Campanula rapunculoides* r, *Tragopogon pratense* r; 17: *Arabidopsis thaliana* r, *Trifolium campestre* r, *T. dubium* +; 19: *Juncus bufonius* +, *Potentilla intermedia* r; 20: *Puccinellia distans* r; 21: *Centaureum erythraea* +, *Epilobium adenocaulon* +.

des Baugruben-Bereiches weitgehend der gleichaltrigen Phase von 1961 auf der Nachbarfläche entspricht (Vegetationsaufnahme 8 in Tab. 2 aus dem Jahr 1961 läßt sich nahtlos in das Material von 1982 einfügen).

Die Vegetation der Baugrube wird wesentlich durch den unterschiedlichen Grad der Wasserversorgung und durch das Relief bestimmt. Die grundwasserfernen ebenen H o c h f l ä c h e n sind großflächig und einheitlich mit der Natternkopf-Honigklee-Gesellschaft bedeckt (*Echio-Melilotetum*, Aufn. 9-16 in Tab. 2). Charakterarten sind die beiden hochwüchsigen Honigklee-Arten (*Melilotus alba*, *M. officinalis*); kennzeichnend für die Ausbildung in der Berliner Innenstadt ist die hohe Präsenz von Nachtkerzen-Arten, unter denen *Oenothera chicagoensis* mit Abstand am häufigsten vorkommt. *Echium*

vulgare ist hier im Gegensatz zu Ausbildungen der Gesellschaft auf Kies- oder Schotterstandorten (z.B. auf Bahnanlagen) selten. Mit geringer Deckung sind die bestandsbildenden Arten der folgenden Sukzessionsstadien bereits vertreten; so z.B. *Poa compressa* und *Agrostis gigantea* als Charakterarten ruderaler Halbtrockenrasen (*Poo-Tussilaginetum*), *Artemisia vulgaris* als prägende Art der Hochstaudenfluren (*Artemisietum vulgaris*) sowie zahlreiche Gehölzkeimlinge, unter denen *Robinia pseudacacia*, *Betula pendula* und Ahorn-Arten am zahlreichsten sind. Die Anzahl der Robinien-Jungpflanzen nimmt von West nach Ost und damit mit steigender Entfernung von den samentragenden Exemplaren auf dem älteren Gebietsteil ab.

An den Oberkanten der B ö s c h u n g e n wächst *Artemisia vulgaris* wesentlich stärker als im Innenbereich der Hochflächen. Hier ist als Begrenzungsfaktor die starke Verdichtung durch Baufahrzeuge anzunehmen, die sich negativ auf die Durchwurzelbarkeit des Substrates auswirkt. Am Böschungsfuß ist ebenfalls ein Randphänomen zu beobachten: Die hier parallel zur Böschung bandförmig aufwachsenden Robinien übertreffen in ihrer Wuchsleistung Exemplare der gleichen Art auf den Talsohlen. Eine Erklärung hierfür bietet die verstärkte Akkumulation von Nährstoffen, die als Folge der Hangerosion zu erwarten ist. Der Bewuchs der steilen Böschungen ist vergleichsweise lückig und inhomogen. Bewegung des sandigen Substrates durch Erosion und gelegentlichen Tritt erhält offene Standorte und schafft somit günstige Bedingungen für einjährige Arten aus dem Verband *Sisymbrium*, die auf den Hochflächen ihr Optimum bereits überschritten haben. Als hochwüchsige Arten dominieren *Sisymbrium loeselii* und *Conyza canadensis*; als Charakterarten einer erstbesiedelnden Gesellschaft offener Trümmerschuttflächen, des *Chaenarrhino-Chenopodietum botrys*, sind *Chenopodium botrys* und *Chaenarrhinum minus* zerstreut noch vertreten. Die Aufnahmen 6 und 7 zeigen Übergänge zu einer Hochstaudenflur.

Die Besiedlung der G r u b e n s o h l e n ist entscheidend von der Entfernung zum Grundwasser abhängig. Ist dieses mit einem Stand von unter einem Meter unter Flur für die Vegetation nicht verfügbar, wird das lockere, sandige Substrat von einjährigen Arten mit geringer Deckung besiedelt (Aufn. 3, 4; s. Abb. 3). Zunehmende Nähe zum Grundwasser bedingt eine höhere Vegetationsdeckung und eine deutliche Veränderung des Artenspektrums; Moose decken bis zu 90%¹⁾. *Sisymbrium*- und *Dauco-Melilotion*-Arten sind zwar noch vertreten, können jedoch nicht mit Arten konkurrieren, deren höhere Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit hier befriedigt werden. Wiesen- und Trittrasen-Arten treten, wie *Medicago lupulina* oder *Trifolium repens*, z.T. mit beträchtlicher Deckung auf. Das Längenwachstum der Gehölze, vor allen Dingen der Robinie, der Weiden- und Pappel-Arten, übertrifft sogar das der Hochstauden, unter denen *Solidago canadensis* *Artemisia* den ersten Rang abläuft. Als neue Artengruppe tritt auf den tieferen Grubensohlen eine Reihe von Feuchtigkeitszeigern auf, unter denen *Potentilla supina*, *Salix x rubens* und *Sagina procumbens* am häufigsten sind. Zu dieser Gruppe müssen auch die individuenreichen Vorkommen von *Platanus hybrida* gerechnet werden, da Naturverjüngungen von Platanen in Berlin von den Faktoren Feuchtigkeit und Wärme abhängig sind (vgl. KOWARIK 1984). Die bemerkenswerten Vorkommen einiger *Carex*- und *Bidentation*-Arten beschränken sich auf den am tiefsten gelegenen Grubeneinschnitt (Aufn. 21), in dem das Grundwasser im Sommer 1982 nur 0,15 m unter Flur anstand. Das Auftreten von *Equisetum variegatum* in der Baugrube bestätigt die Verbreitungsstrategie dieser sich in Brandenburg als Rohbodenpionier auf Sekundärstandorten ausbreiten-

1) A. SCHÄPE wies 13 Arten nach, unter denen *Ceratodon purpureus* und *Marchantia polymorpha* am häufigsten sind.

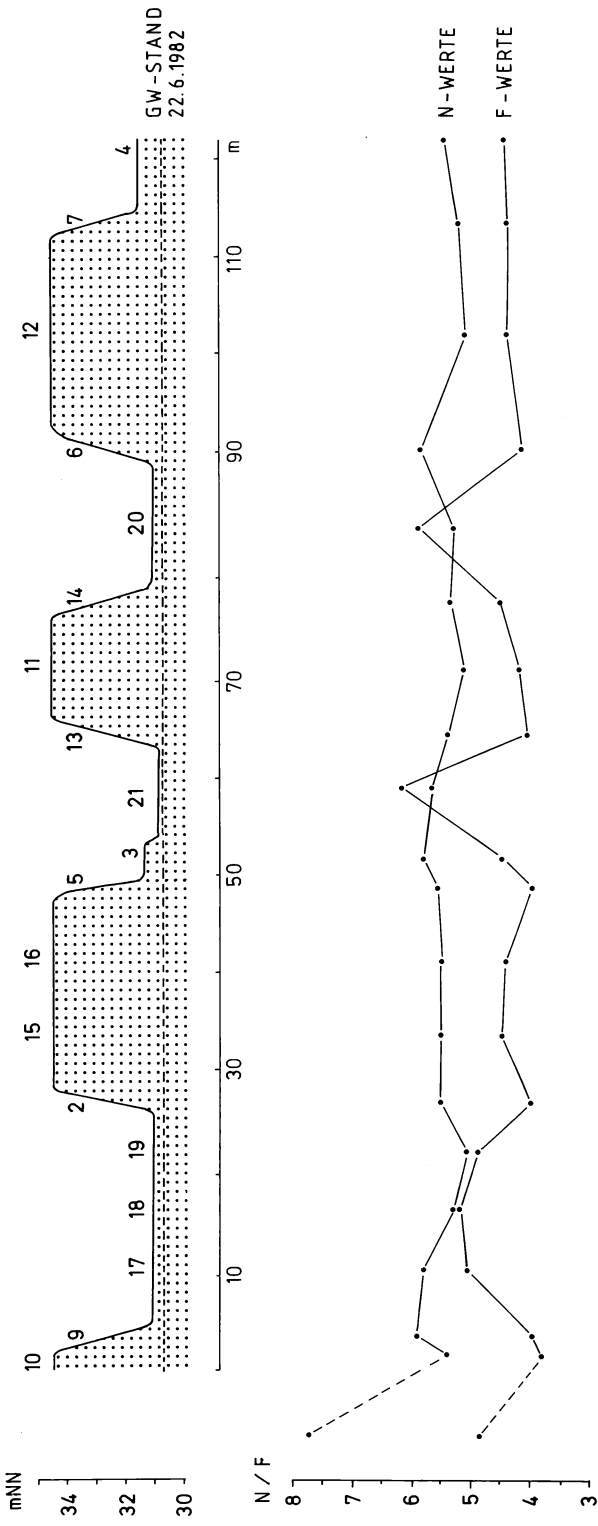
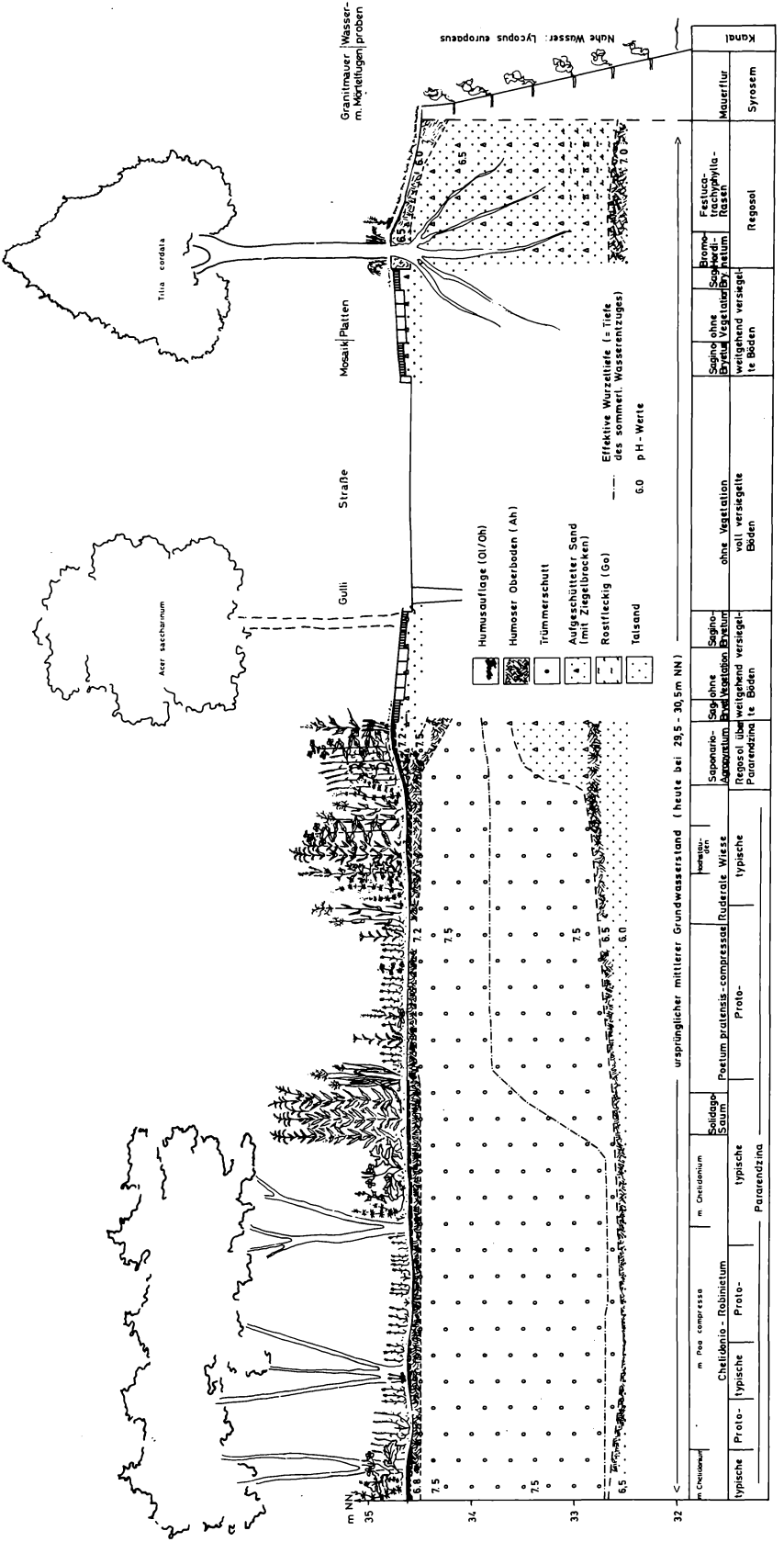


Abb. 3: Schnitt in Ost-West-Richtung durch die Baugrube am Lützow-
platz mit Zeigerwertberechnungen für die Faktoren Feuchtigkeit und
Stickstoff (die Zahlen entsprechen den Aufnahmeummern in Tab. 2).



Granitmauer Wasser-
m. Metalleiten proben

Nähe Wasser: *Lycopus europaeus*

Fagus sylvatica

Acer saccharinum

Mosaikplatten

Straße

Gully

Effektive Wurzeltiefe (= Tiefe des sommerl. Wasserzuges)
 - - - - - 6.0
 6.0 p.H.-Weite

- Humusauflage (O1/Oh)
- Humoser Oberboden (Ah)
- Trümmerschutt
- Aufgeschütteter Sand (mit Ziegelresten)
- Rostfleckig (Gc)
- Teilsand

ursprünglicher mittlerer Grundwasserstand (heute bei 29,5 - 30,5m NN)

m Chetubnia	m Rosa comarossa	m Chetubnia	Solidage Säuren	Podsol	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina	Parandzina
typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische	Proto-typische
Kanal																		
Mauerflur																		
Syrosem																		

Regosol
 Festfuc-trachypyla-Rosen

Regosol
 weigehend versagelte Böden

Sagno ohne
 Cryptal Vegetation

Sagno ohne
 Sudo Vegetation

Soponaro-
 Aphanatum

Soponaro-
 Aphanatum

Soponaro-
 Aphanatum

Soponaro-
 Aphanatum

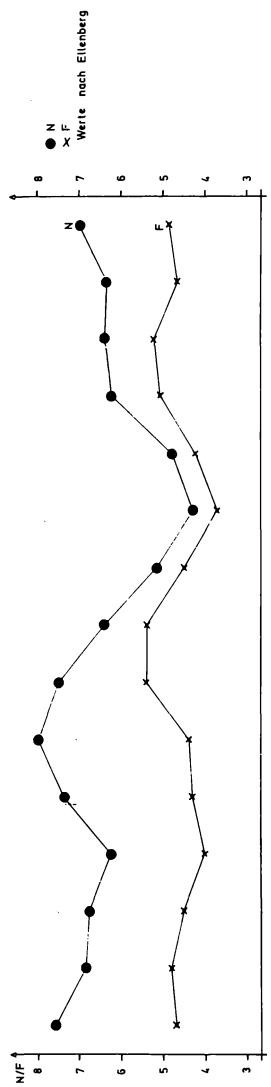
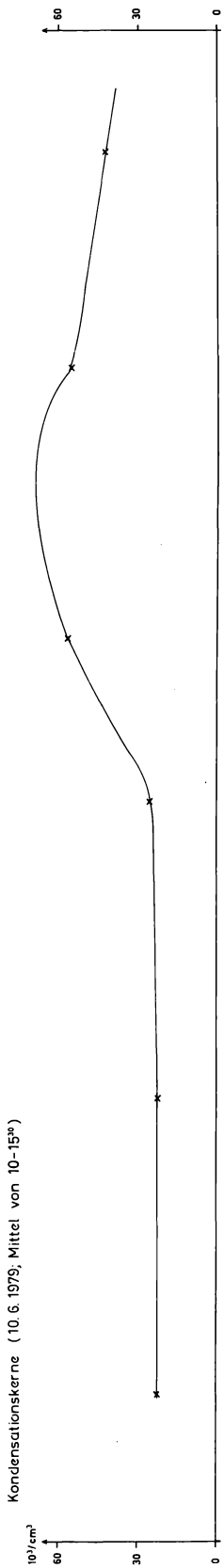


Abb. 4: Schnitt durch die Trümmerschuttfläche am Lützowplatz in Nord/Süd-Richtung mit Angaben zu Böden, Vegetation und der Konzentration an Kondensationskernen als lufthygienischem Parameter: Zeigerwertberechnungen für die Faktoren Stickstoff (N) und Feuchtigkeit (F) nach ELLENBERG (aus WEIGMANN et al. 1981).

den Art (von 19 Fundpunkten liegen 17 in Ton-, Kies- bzw. Sandgruben; s. WISNIEWSKI 1975).

Das *Echio-Melilotetum* weist mit im Mittel 30 Arten pro Aufnahme etwa ein Drittel mehr als die *Sisymbrium*-Bestände der Böschungen auf. Am artenreichsten sind die grundwasserbeeinflussten Standorte mit durchschnittlich 37 Arten pro Aufnahme.

Die Berechnung mittlerer Stickstoff-(N) und Feuchtigkeits-(F) Werte aus den Zeigerwerten der in den Aufnahmen 1-21 enthaltenen Arten (nach ELLENBERG 1979) ergibt für beide Standortfaktoren unterschiedliche Verteilungsmuster (Abb. 3): Die N-Werte zeigen relativ einheitlich mäßig stickstoffreiche Standorte an, wogegen F-Werte zwischen 3,8 und 6,2 große Unterschiede zwischen trocken/mäßig frischen Hochflächen und frisch/feuchten Grubensohlen erkennen lassen. Hierbei ist die unterschiedliche Entfernung zum Grundwasser deutlich an den F-Werten ablesbar.

Die Weiterentwicklung der hier beschriebenen Pioniergesellschaften zu ausdauernden Ruderal- und Gehölzgesellschaften läßt sich an der Vegetationsgliederung der 20 Jahre älteren Nachbarfläche ablesen (vgl. Vegetationskarte bei WEIGMANN et al. 1981). Die Inhomogenität der Vegetation ist bedingt durch räumlich differenzierte menschliche Einflüsse. Auf einem Drittel der Fläche wurde mit gelegentlicher Mahd (z.B. Futterentnahme für Kleintiere) und kleinflächigen Aufschüttungen die Sukzession zu Gehölzgesellschaften "angehalten". Im Inneren dieses Bereiches herrschen ruderale Halbtrockenrasen mit *Poa compressa*, *P. pratensis* und *Calamagrostis epigeios* neben einem wiesenähnlichen Bestand vor, der durch *Arrhenatherum elatius* und *Galium mollugo* gekennzeichnet ist. Einjährige Pioniergesellschaften mit *Hordeum murinum*, *Sisymbrium loeselii* und *Chenopodium strictum* sind kleinflächig auf offene Stellen beschränkt. An den Rändern zur Straße wächst ein üppiger Bestand aus *Saponaria officinalis* und *Agropyron repens*. Die Dominanz tiefwurzelnder Kriechwurzelpioniere läßt auf früheren Herbizideinsatz schließen. Die Anwendung von Herbiziden zur Gehweg"säuberung" hat zwar seit einigen Jahren zu unterbleiben, jedoch hat sie in ihrem ehemaligen Einflußbereich die Bildung einer angepaßten Gesellschaft bewirkt, deren Fortbestand auch nach Wegfall des induzierenden Faktors durch die Konkurrenzstärke ihrer Arten mittelfristig gesichert ist.

Ein Robinien-Vorwald stellt das am weitesten entwickelte Vegetationsstadium dar. Großflächig ausgebildet sind das Schöllkraut-Stadium (*Chelidonio-Robinetum*), kleinflächiger sind Bestände mit *Poa compressa*, *Saponaria*, *Agropyron* und *Bromus sterilis* als vorherrschenden Arten. Charakteristisch für den Robinienunterwuchs sind anspruchsvolle Arten wie *Arctium lappa*, *A. minus*, *Galium aparine* und *Urtica dioica*. Neben der bestandsbildenden nordamerikanischen Robinie sind weitere fremdländische Gehölze am Bestandsaufbau beteiligt: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima* und als Liane *Clematis vitalba* in der Baumschicht, *Mahonia aquifolium*, *Elaeagnus angustifolia* und *Philadelphus coronarius* in der Strauchschicht. An einheimischen Arten sind neben dem häufigeren *Acer platanoides* nur *Quercus robur* und *Tilia cordata* in größeren Exemplaren vertreten. Die häufig auftretenden Ahorn-Jungpflanzen (*Acer platanoides*, *A. negundo*) lassen die Weiterentwicklung des Robinienbestandes zu einem ahornreichen Laubmisch-Bestand unter Beteiligung der Stieleiche erwarten.

Die auf Grundlage einer Transektkartierung der älteren Fläche durchgeführte Zeigerwertberechnung (s. Abb. 4) ergibt eine deutliche Differenzierung bei den N-Werten, wobei zwei Tendenzen erkennbar werden:

1. Die höchsten Werte um 7 zeigen für den Robinienbestand stickstoffreiche Verhältnisse an; Werte für die gehölzfreien Standorte liegen niedriger, wobei für die Halbtrockenrasen mit Werten unter

5 nur eine mäßig reiche Stickstoffversorgung angezeigt wird. 2. Sowohl bei den Gehölz- als auch bei den Freiflächen sind die Randbereiche mit höheren N-Werten gegen die Innenbereiche abgegrenzt. Verantwortlich hierfür sind als Außenfaktoren Müll-, Fäkalien- und Staubeinwehung, die sich schwerpunktmäßig in den Bestandsrändern vollziehen. Die höheren Werte innerhalb des Gehölzbestandes sind dagegen unmittelbares Ergebnis der Sukzession. Erst der bei der Zersetzung des Robinienlaubes freiwerdende Stickstoff schafft geeignete Standortbedingungen für die Dominanz nitrophiler Arten.

Ein Vergleich mit den Zeigerwertberechnungen für die zweijährigen Besiedlungsstadien der Baugrube zeigt deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen alten Flächen (wobei nur die vom Grundwasser unbeeinflussten Bereiche verglichen werden können). Die Akkumulation von Humusstoffen im Oberboden, die mit der im Laufe von 20 Jahren erfolgten Bodendifferenzierung verbunden ist, wird aus der Verteilung der N-Werte ersichtlich, die in den am weitesten entwickelten Stadien bis 2,5 Stufen über den Werten für die Pioniervegetation liegen. Die Feuchtigkeitsverhältnisse sind in den Gehölz- und Hochstaudenstadien günstiger als auf den Pionierstandorten.

Die Artenzahlen an Farn- und Blütenpflanzen¹⁾ sind auf beiden Flächen mit 158 auf der älteren bzw. 172 auf der jüngeren (zusammen 222 Arten, Stand 1982) wesentlich höher als bei vergleichbar großen Grünanlagen, in denen im Mittel 100 spontane Arten wachsen (KUNICK 1978). Die hohe Artenzahl des Baugrubenbereiches ergibt sich aus dem Vorhandensein grundwasserbeeinflusster Sonderstandorte mit entsprechend angepaßtem Arteninventar. Darunter befinden sich einige Arten, die nach der Berliner 'Roten Liste' (SUKOPP et al. 1982) z.T. hochgradig gefährdet sind: *Carex distans* und *Equisetum variegatum*²⁾ sind akut vom Erlöschen bedroht, *Carex oederi*, *C. flacca* und *Centaureum erythraea* sind stark gefährdet, *Carex panicea*, *Epilobium tetragonum*, *Equisetum palustre*, *Juncus articulatus* und *Salix purpurea* sind gefährdet. Seltene und gefährdete Arten der trockeneren Standorte sind *Nepeta cataria*, *Chaenarrhinum minus* und *Lathyrus sylvestris*; mit *Achillea crithmifolia* wurde am Fuß einer Böschung eine seltene adventive Schafgarben-Art aufgefunden.³⁾

Das Vorkommen seltener Feuchtgebiets-Arten in Sand-, Kies- oder Tongruben ist noch keine Überraschung. HUDZIOK (1961) weist z.B. auf Vorkommen von *Equisetum variegatum* und *Erythraea* in einer Grube in der Umgebung Berlins hin. Bei dem untersuchten innerstädtischen Standort stellt sich jedoch die Frage nach der Herkunft dieser Arten, und zwar weniger bei Arten, die sich wie Weiden oder Schachtelhalme mit leicht und weitreichend mit dem Wind transportierbaren Diasporen verbreiten, als vielmehr bei Arten mit geringerer Fernverbreitung, wie z.B. den *Carex*-Arten. *Carex oederi* hat z.B. keine weiteren Standorte im bebauten Bereich. Ihre nächsten Vorkommen liegen in über 15 km Entfernung am Stadtrand. Als Hypothese kann vermutet werden, daß hier Samen von Populationen zur Keimung gelangt sind, die im vergangenen Jahrhundert bei Entwässer-

1) Tierfänge erbrachten während des Großpraktikums auf der älteren Fläche in nur 14 Tagen 250 Arthropoden-, 6 Schnecken- und 2 Regenwurm-Arten. Die artenreichsten Gruppen sind Käfer (ca. 60 Arten), Zweiflügler (ca. 50 Arten) und Spinnen (ca. 20 Arten). Als Säugetiere wurden Waldmaus und Kaninchen, als Brutvögel Gelbspötter und Ringeltaube nachgewiesen (WEIGMANN et al. 1981)

2) Den Hinweis verdanke ich Herrn W. STRICKER, Berlin, die Nachbestimmung sämtlicher *Equisetum*-Arten Herrn Dr. BENNERT, Bochum.

3) Für die Bestimmung danke ich Herrn Prof. Dr. H. SCHOLZ, Berlin.

rung, Aufschüttung und Bebauung im Randbereich des Spreetals verschüttet und nunmehr durch den Grubenaushub wieder ans Tageslicht gekommen sind. Die bei der Untersuchung von Bodenproben nachgewiesenen Bestandteile von Torfmoosen könnten hierfür ein Hinweis sein. Über Jahrhunderte andauernde Keimfähigkeit von im Boden ruhenden Samen ist bekannt, jedoch liegen bei Feuchtgebiets-Arten keine Untersuchungen hierzu vor (vgl. AUHAGEN 1981).

Am Lützowplatz unterscheidet sich die jüngere von der älteren Fläche durch geringere Anteile an Gehölzen (Phanerophyten) und höhere Anteile an Einjährigen (Therophyten) (Tab. 1). Diese Tendenz entspricht der Erwartung, daß mit zunehmendem Fortschreiten der Sukzession ausdauernde Arten, später Gehölze, die Pionierstadien ablösen werden. Bemerkenswert ist jedoch die Artenidentität beider Flächen von ca. 50% (JACCARD-Index, Tab. 4), die eine relativ große Übereinstimmung zwischen den Arten einer zwei- und einer zwanzigjährigen Fläche erkennen läßt. Im Vergleich mit anderen Ruderalflächen verfügt die Baugrube über einen größeren Stamm charakteristischer Arten als die Trümmerschuttfläche (Tab. 5).

Das Vorhandensein von Pionierpflanzen auf der älteren Fläche ist als Folge kleinflächiger Störungen zu verstehen, die immer wieder offene Standorte und somit Platz für einjährige Arten schaffen. Die hohe Präsenz von Gehölzarten im Keimlings- bzw. Jungpflanzenstadium und anderer bestandsbildender Arten späterer Sukzessionsphasen in den Aufnahmen der Pionierstadien in Tab. 2 kann mit "Initial floristic composition" gedeutet werden, einer Hypothese, die EGLER (1954) am Beispiel von Ackerbrachen gebildet hat. Entgegen der verbreiteten Vorstellung, bei der Besiedlung offener Brachflächen wanderten Einjährige, ausdauernde Gräser und Kräuter, Sträucher und schließlich Bäume n a c h einander ein, um die jeweils vorherrschende Lebensform zu verdrängen, nahm EGLER an, daß das Artenspektrum früher Besiedlungsphasen bereits einen Großteil der später bestimmenden Arten beinhaltet.

Die beschriebene Sukzession von Ein- und Zweijährigen über grasreiche Stadien und Hochstauden zu Robinien-Gesellschaften entspricht der schematischen Darstellung in Abb. 1. Eine Ausnahme von der Regel stellt die Weiterentwicklung der Pionierstadien im westlichen Baugrubenabschnitt dar, der 1983 als Restfläche bei der Bebauung des übrigen Geländes noch verschont wurde. Aufgrund der günstigen Wasserversorgung steigerten die in der Vegetationsperiode 1981 gekeimten Robinien ihr Längenwachstum von max. 0,9 m im Juni 1982 auf max. 2,2 m im Oktober des gleichen Jahres. Ein Jahr später betrug die maximale Höhe der nunmehr 2-3jährigen Jungpflanzen 5,5 m. Bei einer Durchschnittshöhe von 4 m bilden die Robinien auf einem Großteil der Fläche einen geschlossenen Bestand mit nur lückigem Unterwuchs (eine Deckung von über 1 weisen *Poa palustris*, *Artemisia vulgaris*, *Solidago canadensis* und *Urtica dioica* auf; die Deckung der Moosschicht beträgt bis zu 80%). Lediglich Pappel- und Weiden-Arten können mit einem Wachstum bis 2 m mit der Robinie in etwa Schritt halten. Der zehnjährige Dauerflächenversuch von BORN-KAMM (1984) zur ruderalen Sukzession belegt mit der Dominanz krautiger Arten auf den meisten Untersuchungsflächen die Notwendigkeit eines längeren Zeitraumes für den Übergang zur Gehölzvegetation. Gebüschstadien auf zwei Flächen zeigen jedoch auch, daß (zufallsbedingte) Keimung und Aufwachsen nur eines Gehölzkeimlings in kurzer Zeit die Entwicklung nachhaltig beeinflussen können. Das Baugrubenbeispiel veranschaulicht, daß sich bereits im Laufe von drei Jahren ein unmittelbarer Übergang zwischen von kurzlebigen Arten bestimmten Pionierstadien zu Vorwaldstadien bei "Überspringen" der Zwischenstufen vollziehen kann. Ausschlaggebend auf diesem Sonderstandort ist die Verfügbarkeit des Grundwassers, die den Konkurrenzkampf der Erstbesiedler ausnahmsweise zu Gunsten gleichzeitig gekeimter Gehölze entschieden hat.

2. Die Ruinenlandschaft des ehemaligen Diplomatenviertels

Zwischen Tiergarten und Landwehrkanal liegt im Zentrum Berlins ein ausgedehntes ehemaliges Ruinenfeld: das alte Diplomatenviertel mit nur noch z.T. erhaltenen ehemaligen Botschafts- und Verwaltungsgebäuden. Die durch Kriegszerstörung geschädigte Bausubstanz wurde nicht vollständig enttrümmert bzw. wiederaufgebaut, da der Zugriff auf extraterritoriale Botschaftsgrundstücke nicht ohne weiteres möglich war. Als Baulandreserve für Hauptstadtplanungen wurde das Gebiet mit Ausnahme des Kulturviertels am Kemperplatz von der Bebauung verschont. Unterschiedliche Ausgangsbedingungen (Verteilung Ruinen-/Gartenflächen, Grad der Enttrümmern, der Auffüllung von Kellersohlen und der Anlage planierter Trümmerschuttfelder) und bis heute räumlich stark differenzierte Nutzungen haben unter den genannten Rahmenbedingungen im Laufe von drei Jahrzehnten eine vielfältige "Stadtlandschaft" entstehen lassen (vgl. KOWARIK 1982 a).

Die Vegetationsbesiedlung entspricht in ihrer Vielfalt der Inhomogenität des Gebietes. Sämtliche im vorigen Abschnitt beschriebenen Sukzessionsstufen sind z.T. großflächig ausgebildet: Pioniergesellschaften der Verbände *Sisymbrium* und *Daucus-Melilotion* auf Aufschüttungen und offen gehaltenen Standorten (z.B. *Atriplicetum nitentis*, *Chenopodietum stricti* auf humusreichen Schüttungen, *Plantago indica* - Gesellschaft auf dem Kiesbelag eines Abstellplatzes; Ausbildungen des *Chaenarrhino-Chenopodietum botrys* und des *Echio-Melilotetum* sind seit mehr als fünf Jahren konstant im Baustellenbereich am Kemperplatz vertreten). Die größten Flächenanteile nehmen ausdauernde Gesellschaften ein, unter denen hochwüchsige ruderale Halbtrockenrasen des *Poa-Tussilagineum* auf Trümmerschutt (*Poa compressa*, *P. palustris*, *P. angustifolia*, *Agrostis gigantea*, *Calamagrostis epigeios*), Hochstaudenfluren auf Gartenböden (*Solidago canadensis*, *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, selten *Artemisia dracunculoides*) und niedrigwüchsige Trockenrasen auf Sand (*Festuca trachyphylla*, *Artemisia campestris*, *Helichrysum arenarium* und selten *Dianthus armeria*) ausgebildet sind. In einer mit Grundwasser angefüllten Baugrube am Kemperplatz hat sich eine Röhricht-Gesellschaft mit *Typha latifolia* entwickelt. 1982 ausgehobene Gruben zeigen in tieferen Bereichen den Beginn einer ähnlichen Entwicklung wie am Lützowplatz an. Bereits im ersten Jahr haben sich *Carex*- und *Salix*-Arten eingestellt, *Platanus* keimt mit bis zu 15 Exemplaren pro Quadratmeter.

Gehölz-Gesellschaften als vorläufige Endstadien der Sukzession bedecken ca. ein Drittel der Vegetationsfläche. An ihrem Aufbau sind vornehmlich fremdländische Arten beteiligt. Die Gesellschaften der Robinie als der häufigsten Art östlich der ehemaligen italienischen Botschaft (Ausbildung mit *Poa nemoralis*, Lianen, Tab. 3) können zu den ältesten und am besten entwickelten auf Berliner Ruderalstandorten gerechnet werden. Der Vergleich einer Aufnahme von KOHLER & SUKOPP (1964) mit zwei zwanzig Jahre älteren Aufnahmen vom gleichen Grundstück (die genaue Übereinstimmung der Aufnahmeflächen ist nicht gewährleistet) in Tab. 3 läßt als Tendenz ein Absinken der Artenzahlen bei der *Poa nemoralis*-Ausbildung (Verdrängung von Begleitarten durch Verdichtung von *Poa nemoralis*) sowie eine Zunahme von *Clematis* und *Sambucus* erkennen. Bei schütter werdendem Schluß der Robinien nimmt die Deckung der Krautschicht zu.

Neben der Robinie sowie den Ahorn-Arten (*Acer platanoides*, *A. neugundo*) spielen vornehmlich Wurzelasläufer bildende Arten mit ihren Polykormonen eine Rolle (*Ailanthus altissima*, *Populus alba*, *P. tremula*). Als einheimisches Gehölz siedelt *Betula* auf Mauern und Ruinen; *Ulmus glabra* und *U. minor* wachsen, gehemmt durch die Ulmenkrankheit, nicht über Strauchhöhe hinaus. Mit einem hohen Gehölzanteil (Tab. 1) macht sich der Einfluß benachbarter Grünanlagen als

Tab.3: Aufnahmen eines Robinienbestandes im Diplomatenviertel aus den Jahren 1964 und 1982 (Aufn. 1 entspricht Aufn. 7 in Tab. 1 bei KOHLER & SUKOPP 1964, Aufn. 3, 4 vom gleichen Grundstück, 1982)

Aufnahme Nr.	1	2	3
Deckung Schicht I		50	50
II	70	15	10
III	70	90	90
Artenzahl	17	9	17
Aufnahmefläche (m ²)	40	400	150

Robinia pseudacacia I	4	3	3
II, III	1	2b	+
Poa nemoralis	4	5	3
Sambucus nigra II	+	2a	2b
Clematis vitalba I	.	.	1
II, III	.	.	4
Urtica dioica	1	.	2a
Solidago canadensis	3	+	1
Rubus fruticosus agg.	.	+	1
Chelidonium majus	1	.	1
Tanacetum vulgare	1	.	+
Poa trivialis	+	.	.
Arabidopsis thaliana	+	.	.
Deschampsia cespitosa	+	.	.
Crataegus monogyna	.	+	.
Fallopia dumetorum	.	.	2a
Philadelphus coronarius	.	.	+
Lonicera tatarica	.	.	+
Artemisia vulgaris	.	.	+
Galium aparine	.	.	+

Sowie je 1x mit Deckung r in Aufn. 1: Taraxacum officinale, Senecio viscosus, Acer pseudoplatanus III, Chelidonium album, Achillea millefolium, Rubus spec.; in Aufn. 2: Quercus robur III, Rosa canina III; in Aufn. 3: Cornus sanguinea III.

Diasporenquelle bemerkbar. *Elaeagnus angustifolia* breitet sich z.B. von der Parkplatzbepflanzung an der Philharmonie, *Celtis occidentalis* von einem alten Exemplar am Canisius-Kolleg individuenreich aus.

Im Oktober 1983 brach, wahrscheinlich altersbedingt, eine mehrstämmige *Populus alba* auseinander, deren Wurzelaufläufer bis 30 m in die angrenzenden Halbtrockenrasen eingewandert waren. Auf dem im Laufe von 30 Jahren weiterentwickelten Substrat im Zentrum des Polykormons ist nun Platz für das Aufwachsen anderer Gehölze freigeworden, die zu einer Endgesellschaft überleiten könnten. Bei *Robinia* sind altersbedingte Auflösungen der Bestände noch nicht zu verzeichnen.

Als Hinweis erscheint erwähnenswert, daß die aus natürlicher Vegetationsentwicklung in dreißig Jahren entstandene 'Parklandschaft' des Diplomatenviertels mit der mosaikförmigen Verzahnung von Hochstaudenfluren, Trocken-, Halbtrockenrasen und Gehölzflächen einen Vergleich mit der um 1950 geplanten und gärtnerisch angelegten gleichaltrigen Parklandschaft des benachbarten Tiergartens bezüglich Raumbildung und Vielfalt an Vegetationsstrukturen nicht zu scheuen braucht.

3. Bahnanlagen mit hohem Anteil an Brachflächen

Die Struktur der Bahnanlagen hat sich im Westteil Berlins nach 1945 entscheidend geändert. Unter der Verwaltung der Deutschen Reichsbahn wurde der Betrieb der großen Kopfbahnhöfe und der Güterbahnhöfe eingestellt bzw. erheblich reduziert. Der S-Bahnbetrieb wurde bis 1980 mit verminderter Intensität (z.T. Umstellung von mehr- auf eingleisigen Betrieb) aufrechterhalten, danach bis auf vier Linien eingestellt. Damit waren die Voraussetzungen zur Entwicklung großflächiger, z.T. zusammenhängender Vegetationsflächen geschaffen. Die Besprechung der Eisenbahnflora und -vegetation erfolgt hier am Beispiel eines ca. 150 ha. großen Korridors, der sich in wechselnder Breite vom Teltowkanal im locker bebauten Süden Berlins bis über den Landwehrkanal im Zentrum der Stadt erstreckt (Abb. 5). Dieses Gebiet umfaßt die Trassen zur Anbindung der Potsdamer und Anhalter Personenbahnhöfe mit mehreren Güterbahnhöfen sowie Verwaltungsgebäude und technische Anlagen zum Gü-

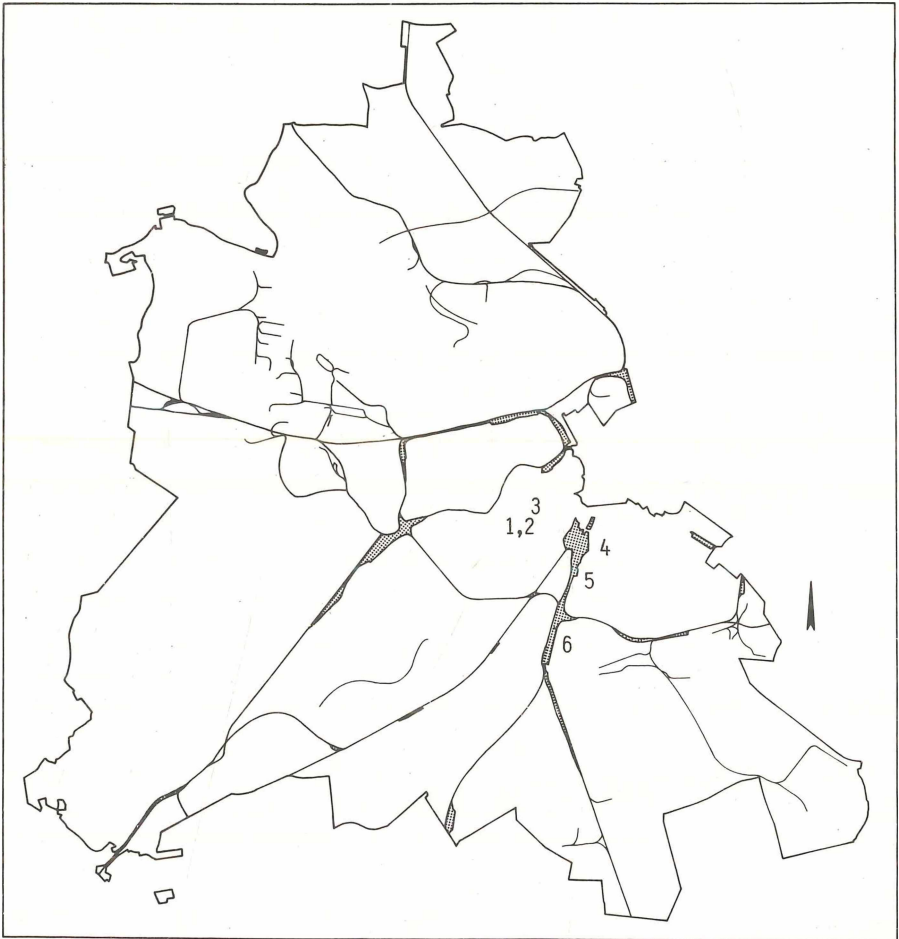


Abb. 5: Lage der oberirdischen Bahntrassen (einschl. Industriean-schlüsse und Teilen des U-Bahnnetzes) und der Bahnbetriebsgelände mit hohen Flächenanteilen an spontaner Vegetation in Berlin (West) (aus SUKOPP & KOWARIK 1983, erg. um Angaben zur Lage der Flächen 1-6, vgl. Tab. 1, Abb. 2).

terumschlag und zur Wartung des Wagenparks. Heute wird neben einer S-Bahn-Trasse nur noch ein Teil des Geländes für den Güterverkehr, ein weiterer Teil von Kleingewerbebetrieben genutzt. Große Flächen mit ungenutzten Gleisanlagen, Ruinen von Gebäuden und technischen Anlagen stehen für die Vegetationsbesiedlung zur Verfügung. Der Untersuchungsstand der Gesamtfläche ist gut, da als Grundlage für geplante Veränderungen (s.u.) floristisch-vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen in drei Abschnitten durchgeführt wurden: Anhalter und Potsdamer Güterbahnhöfe (ASMUS 1980b), Südgelände (ASMUS 1981, Landschaftspflegerischer Begleitplan, 1982, ELVERS, KORGE & WOLTEMADE 1981), Zwischenstück Ringbahn/Yorckstraße (KOWARIK 1982b, SCHWARZ & KORGE 1983).

Der Artenbestand der Bahnanlagen ist äußerst reichhaltig: Mit 566 Arten an Farn- und Blütenpflanzen wurden 41% der Flora Berlins (SUKOPP et al. 1982) nachgewiesen, d.h. fast jede zweite Blütenpflanze Berlins hat ein Vorkommen in diesem Bahnbereich¹⁾. Darunter befinden sich zahlreiche Neufunde seltener Adventivarten ("Bahnpflanzen"), sowie neu beobachtete Einbürgerungen von fremdländischen Gehölzen und Zierpflanzen. Auf jeder Teilfläche sind rd. 10% des Artenbestandes nach den Kategorien der Roten Liste Berlins (vgl. SUKOPP et al. 1982) gefährdet oder selten (Tab. 1). Die durchschnittlichen Anteile an Neophyten von 37% liegen erheblich über dem Vergleichswert für das Stadtgebiet (29%; KUNICK 1974). Der mit 28% ebenfalls höhere Phanerophyten-Anteil (Stadtgebiet: 16%; KUNICK 1974) zeigt, daß sich unter den fremdländischen Arten im Laufe der Sukzession auf den stark anthropogen geprägten Ausgangsstandorten zahlreiche Gehölze behaupten können. Dabei läßt sich bei einzelnen Gehölzen ein Bezug zum umgebenden Stadtraum feststellen: Die Vorkommen von *Ailanthus altissima* als einer Art mit Bindung an die klimatischen Verhältnisse des inneren Stadtgebietes nehmen deutlich von Norden nach Süden ab; die Vorkommen von *Quercus cerris* lassen als Ausbreitungszentrum eine alte Zerreihe auf einem benachbarten Friedhof erkennen, wobei die Verjüngungen schwerpunktmäßig auf trocken-warmen Bahnstandorten auftreten und im Bebauungsbereich weitgehend fehlen (BÖCKER & KOWARIK 1982, KOWARIK 1985). Die Häufigkeit einheimischer Eichen und Kiefern nimmt mit zunehmender Nähe zum Stadtzentrum ab.

Der Anteil an Therophyten ist ein guter Zeiger für das Vorhandensein gestörter Bereiche. Für einen betriebenen Güterbahnhof in Stuttgart stellte KREH (1960) einen Anteil von 43% an Einjährigen fest. Die mit durchschnittlich 22% um die Hälfte niedrigeren Anteile für die brachgefallenen Bahnanlagen zeigen - wie auch die hohen Gehölzanteile - einen fortgeschrittenen Entwicklungsstand an. Eine Ähnlichkeitsberechnung nach JACCARD (1902) ergibt eine hohe Artenidentität der drei Teilflächen von durchschnittlich 53% (Tab. 4). Die Ähnlichkeit zum alters- und größenmäßig vergleichbaren Diplomatenviertel ist noch etwas höher (57%), zu den kleineren Flächen am Lützowplatz naturgemäß niedriger. Bemerkenswert ist, daß jede der größeren Flächen (3-6) einen eigenen charakteristischen Artenstamm von 42-158 Arten im Vergleich zu einem zweiten Gebiet hat (Tab. 5) und somit trotz ähnlicher Gebiets- und Nutzungsstrukturen als floristisch eigenständig anzusehen ist.

Die Standortvielfalt der Bahnanlagen als Produkt aus Zeit, Substrat- und Nutzungsvielfalt bedingt einen entsprechenden Reichtum

¹⁾ Die faunistischen Untersuchungen bestätigen den im Vergleich zu anderen städtischen Flächentypen herausragenden Artenreichtum der Bahnanlagen besonders an Wirbellosen. Auf dem Südgelände wurden z.T. 31 Arten erstmals in Berlin nachgewiesen, darunter drei erstmals beschriebene und vier erstmals in Deutschland nachgewiesene Arten (ELVERS, KORGE & WOLTEMADE 1981).

Tab.4: Floristische Ähnlichkeit (Jaccard-Index) von sechs Flächen mit spontaner Vegetation (Angabe der Datengrundlagen in Tab.1)

	2. Trümmersch.- fläche	3. Diplomaten- viertel	4. Anh./Potsd. Gbf.	5. Ringbahn/ Yorckstr.	6. Süd- gelände
1. Baugrube	48	38	32	35	33
2. Trümmerschuttfläche	-	43	34	42	34
3. Diplomatenviertel	-	-	56	54	62
4. Anhalt./Potsd. Gbf.	-	-	-	52	58
5. Ringbahn/Yorckstr.	-	-	-	-	49

Tab.5: Anzahl an Arten, die beim Vergleich zweier Gebiete in jeweils nur e i n e m Gebiet vorkommen (Gesamtartenzahlen und Angabe der Datengrundlagen in Tab.1)

	2. Trümmersch.- fläche	3. Diplomaten- viertel	4. Anh./Potsd. Gbf.	5. Ringbahn/ Yorckstr.	6. Süd- gelände
1. Baugrube	64/50	34/187	24/279	40/200	30/253
2. Trümmerschuttfläche	-	12/179	11/270	20/194	15/252
3. Diplomatenviertel	-	-	57/149	92/99	42/122
4. Anhalt./Potsd. Gbf.	-	-	-	158/73	94/117
5. Ringbahn/Yorckstr.	-	-	-	-	90/153

an V e g e t a t i o n , der denjenigen anderer städtischer Brachen übertrifft. Grund hierfür ist das Vorhandensein bahnspezifischer Standortkomponenten (Schotteraufschüttungen, Betonflächen sowie Schienenverkehr und Herbizideinsatz), wobei die "normalen" Ausgangsbedingungen städtischer Brachen mit Aufschüttungen von Sand, nährstoffreichen Substraten und Trümmerschuttböden im Bereich von Ruinen ebenfalls repräsentiert sind. Flächen intensiver Nutzung bestehen ebenso wie über drei Jahrzehnte nahezu ungestörte Standorte, so daß sämtliche im Sukzessionsschema (Abb. 1) aufgeführte Einheiten, z.T. in mehreren Ausbildungen, auf Bahnanlagen vertreten sind. Die Besprechung der Vegetation soll hier nur im kurzen Überblick erfolgen (vgl. Abb. 6). Eine umfassende Darstellung ist in Vorbereitung, wobei zur Einschätzung der oftmals nicht auf Assoziationsebene ansprechbaren Bestände das 'deduktive Klassifikationssystem' von KOPECKÝ & HEINY (z.B. 1978) angewandt werden wird, das sich bereits bei der Ansprache von Bahnvegetation bewährt hat (z.B. BRANDES 1983).

Die Bedingungen für die Besiedlung betriebener Gleisanlagen sind in mehrerer Hinsicht extrem. Mechanische Faktoren (Zugverkehr,

Tritt bei Rangier- und Ladearbeiten) und die regelmäßige Anwendung von Herbiziden erzeugen mit geringer Wasserhaltekapazität und starker Aufheizung der Schotter- und Grusflächen (bis 70°C, LOSERT & KOSSEL 1974) einen Selektionsdruck, dem nur wenige Lebenskünstler unter den Pflanzen widerstehen können. Es sind dies:

1. einjährige, dürreresistente Arten (*Conyza canadensis*, *Senecio viscosus*), die in geringer Zahl in die Herbizidwüste zwischen den Schienen eindringen oder wie *Salsola kali* und *Amaranthus albus* zwischen gespritzten Gleisen auf Grus und Sand lückige Bestände aufbauen können (bei Tritt erfolgt Umwandlung in ein *Polygonetum calcati* mit *Eragrostis poaeoides*) oder
2. ausdauernde Arten, die mit tiefliegenden Wurzelorganen als Wurzelkriechpioniere Wasser- und Nährstoffangebot tiefer liegender Bodenschichten nutzen und sich nach Herbizid-Applikation daraus wieder regenerieren können (*Hypericum perforatum*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Cirsium arvense*, *Calamagrostis epigeios*, *Saponaria officinalis*, *Carex hirta*). Diese herbizidtoleranten Arten bilden auf feinerdereichen Substraten in 3-4 m Entfernung von den Gleisen bandförmige Strukturen aus.

Auf stillgelegten Gleisen in Reichweite der Herbizideinwirkung bauen zwei Moose (*Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*) eine Pioniergesellschaft auf, die nach Aufgabe des Herbizideinsatzes in eine Gesellschaft mit *Hieracium pilosella* und nachfolgend in Trockenrasen übergehen kann. Auf skelettreichen Böden ist das *Echto-Melilotetum* hier mit dem neogenen Edemiten *Oenothera coronifera* entlang der Gleise nur noch zerstreut vertreten. KNAPP (1961, 1970) stellte einen starken Rückgang dieser einst charakteristischen Bahngesellschaft im Vergleich zu 1961 durch verstärkten Herbizideinsatz fest (vgl. BRANDES 1979).

Im Übergang zwischen 'Herbizid-Gesellschaften' und wiesenähnlichen Beständen auf größeren Flächeninseln zwischen betriebenen Gleisen sind niedrigwüchsige Rasen mit *Poa compressa* als dominanter Art ausgebildet. In größerer Entfernung von den Gleisen wachsen auf sandigem Substrat Trockenrasen mit *Festuca trachyphylla*, die durch eine Reihe gefährdeter und seltener Arten gekennzeichnet sind (*Helichrysum arenarium*, *Jasione montana*, *Dianthus armeria*, *Hieracium piloselloides* u.a.). Die Verbuschung beginnt hier mit dem Aufwuchs von Rosen, Eichen und anderen Gehölzen, so daß ein lockerer Mischbestand entstehen kann, wenn die Sukzession nicht aus Gründen der Freihaltung von Sichtschneisen unterbunden wird. Ist die Ansiedlung von *Robinia* oder *Populus tremula* erst einmal gelungen, können diese Arten schnell Polykormone aufbauen.

Auf ruderalen Böden im Bereich zerstörter Bauwerke sind hochwüchsige Halbtrockenrasen ausgebildet, die dem *Poo-Tussilaginetum* nahe stehen. *Tussilago* fehlt weitgehend, Begleitarten sind *Centaurea stoebe*, selten *C. diffusa* und *Chondrilla juncea*. *Solidago canadensis* und *Artemisia* leiten zu Hochstaudenfluren über. Aus einem Verbuschungsstadium mit *Sambucus nigra*, z.T. auch mit *Ligustrum vulgare* und *Colutea arborescens*, führt die Entwicklung zu reicheren Robinien- oder Pappel-Polykormonen.

Große zusammenhängende Schotterflächen (Rangier- und Abstellanlagen) sind nach dem Krieg aus der Nutzung genommen worden, wobei später z.T. Schienen und Schwellen demontiert worden sind. Die linienförmige Anordnung einiger Gesellschaften mit scharfer Grenz- ausbildung (z.B. zwischen Pionierphasen, konsolidierten *Festuca*- oder *Arrhenatherum*-Trockenrasen) läßt noch genau die einstige Ausrichtung der Schienen erkennen. Ausschlaggebend hierfür ist wahrscheinlich der unterschiedliche Feinerdeanteil, der von Zeitpunkt und Grad der Umlagerungen der Schotterpackungen abhängt. Wo geringer Herbizideinfluß in Randbereichen zu befahrenen Gleisen noch wirksam ist, bildet *Betula pendula* als Erstbesiedler artenarme Be-

BRACHLIEGENDE GLEISANLAGEN
ALT ← — JUNG

GLEISE
HERBIZIDE

BRACHFLÄCHE MIT
GEBÄUDERESTEN

GLEIS BÖSCHUNG
HERBIZIDE



Substrate	Plant Communities
SCHOTTER ÜBER SAND	LAUBMISCHWALD
SAND	BETULA PENDULA ECHIO-MELILOTETUM FALCARIA-SAUM
SAND	CONYZA CANADENSIS POLYGONETUM CALCATI SALSOLA KALI-GES.
SAND	HYPERICUM-SAUM POA COMPRESSA-RASEN FESTUCA TRACHYPHYLLA-RASEN
TRÜMMERSCHUTT/RUINE	RUDER, HALBTROCKENRASEN
FUNDAMENTE	SAMBUCETUM NIGRAE ALANTHUS ALTISSIMA
SCHOTTER	ROBINIA-GES. (SAMBUCO-SALICION) BETULA PENDULA ALANTHUS ALTISSIMA
GRUS	HYPERICUM-SAUM
GESCHIEBELEHM	AHORN-STADTWALD STRASSENBAUM

Abb. 6: Idealisierter Schnitt durch eine Bahnanlage mit betriebenen und brachliegenden Flächen.

stände auf den Schottern aus; später treten z.T. *Robinia* und *Populus tremula* hinzu. Im Innenbereich der Flächen baut *Arrhenatherum elatius* Pionierstadien auf, die sich mit Trockenrasen-Arten anreichern und in *Festuca trachyphylla*-Rasen übergehen können. Glatthaferbestände auf Schotter sind demnach nicht als Vorstadien einer Wiesen-, sondern einer Trockenrasen-Gesellschaft zu verstehen, so daß diese Einheit als Derivatgesellschaft zu den *Sedo-Scleranthea* bzw. *Festuco-Setetalia* zu stellen sind. Auf dem Südgelände ist *Arrhenatherum* auch in *Convolvulo-Agropyron*-Beständen vertreten, die durch einen höheren Anteil an Wiesenarten charakterisiert sind.

Mehrere Rosen-Arten, *Hippophaë rhamnoides*, selten *Prunus spinosa*, bilden Gebüsch. Das Aufwachsen von Eichen, vereinzelt auch Kiefern, und einer Vielzahl anderer Gehölze, unter denen einige Obstarten auffallen (*Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Cerasus*, *Ribes* in verschiedenen Arten und Sorten) führt zu artenreichen Ausbildungen eines Laubmischwaldes auf Schotter, dessen Unterwuchs bislang weniger von Waldpflanzen als von Resten der jeweiligen Trockenrasen-Ausbildung bestimmt wird.

Vereinzelt dominieren *Robinia* und an einer Stelle als Besonderheit *Prunus mahaleb* außerhalb ihres ursprünglichen Areals. Die Vorwaldbestände auf Schotter sind reich an seltenen Arten.

Auf den Böschungen eingeschnittener Bahnanlagen wachsen auf z.T. ursprünglichen Braunerden anspruchsvolle Arten des Ahorn-Stadtwaldes (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. negundo*, *Ulmus glabra*) und das *Chelidonio-Robinetum* als anspruchsvolle Robinien-Gesellschaft. Charakteristisch für Bahnböschungen sind teils großflächig ausgebildete artenarme *Syringa*-Polykormone mit Ursprung in Pflanzungen. Stellenweise bildet *Ailanthus altissima* dichte Polykormone, wobei zwischen mehreren Ausbildungen unterschieden werden kann (vgl. Tabelle bei KOWARIK & BÖCKER 1984).

Die auf den behandelten Flächentypen beschriebenen Gehölzbestände stellen sicher noch keine Endstadien der Vegetationsentwicklung dar. Als Entwicklungsprognose kann vermutet werden, daß 1. auf Sand- und Schotterstandorten Laubmischwälder entstehen werden, die dem *Quercion robori-petraee* (bodensaure Eichen-Mischwälder) zuzuordnen wären, wogegen 2. auf ruderalisierten Böden Edellaub-Mischwälder als *Fagetalia*-Gesellschaften mit starker Beteiligung von Ahorn-Arten zu erwarten sind.

ZUM ERHALT VON BRACHFLÄCHEN UNTER DEM GESICHTSPUNKT IHRER FUNKTION FÜR ERHOLUNG UND NATURSCHUTZ IN DER STADT

Sämtliche im vorigen Abschnitt besprochenen Gebiete sind in ihrem Bestand bedroht. Im Rahmen der Internationalen Bauausstellung Berlin 1984/1987 sollen die Flächen am Lützowplatz bebaut und das Diplomatenviertel zu einem intensiv nutzbaren Erholungsgebiet als Entlastung des Tiergartens umgestaltet werden. Der geplante Bau eines neuen Südgüterbahnhofs auf dem Südgelände (vgl. AUHAGEN 1982) würde den direkten Verlust großer Vegetationsflächen bedingen und eine "städtebauliche Neuordnung" der gesamten Bahntrasse bis über den Landwehrkanal nach sich ziehen.

Nach den Bestimmungen des Berliner Naturschutzgesetzes sind Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege im gesamten Stadtgebiet einschließlich des Innenbereiches zu berücksichtigen. Bislang ist jedoch keine einzige städtische Brachfläche gesichert worden, obwohl umfassende Untersuchungen die Bedeutung insbesondere großer Brachflächen für den Naturhaushalt und als Erholungsraum für die Bevölkerung betont haben (z.B. ERMER, KELLERMANN & SCHNEIDER 1980, SUKOPP et al. 1982) und als Konsequenz Flächenschutz vielfach gefordert wurde (z.B. SEIBERTH 1981, STERN 1981, KOWARIK 1980). Die Anträge auf Unterschutzstellung der Trümmerschuttfläche am Lützow-

platz und von Teilbereichen des Anhalter Güterbahnhofs (AUHAGEN 1980) waren bislang erfolglos. Im Entwurf des Berliner Artenschutzprogramms als Teil des Landschaftsprogramms (Arbeitsgruppe Artenschutzprogramm Berlin 1984) wurde Flächenschutz für alle hier besprochenen Gebiete z.T. als LSG bzw. NSG gefordert. Zur Begründung können die Funktionen innerstädtischer Brachflächen kurz zusammengefaßt werden als

- potentielle Erholungsgebiete für die mit Grünanlagen stark unterversorgten Innenstadtgebiete (der naturnahe Charakter ist als Ergänzung zu konventionell gestalteten Grünflächen insbesondere für Stadtkinder mit einem Defizit an Naturerfahrung (vgl. SPITZER 1978) von großer Bedeutung);
- Gebiete mit bioklimatologischer/luftthygienischer Ausgleichsfunktion und als Versickerungsflächen für die Grundwasserneubildung;
- Lebensraum, Rückzugs- und potentielle Wiederausbreitungsgebiete für zahlreiche seltene und gefährdete Arten und Lebensgemeinschaften;
- Anschauungsgebiete für den Biologieunterricht der Schulen bzw. der Forschung und Lehre der Hochschulen (vgl. WEIGMANN et al. 1981, BRANDES 1983b).

Wesentlich ist der Erhalt großer, zusammenhängender Flächen, da deren Funktionen von einer Vielzahl kleinerer Gebiete wegen verstärkter auftretender Störeinflüsse und Randeffekte nicht übernommen werden und Minimalansprüche verschiedener Pflanzen- und Tierpopulationen an die flächenhafte Ausdehnung ihres Lebensraumes nur teilweise befriedigt werden können (vgl. AUHAGEN & SUKOPP 1983). Für ein vernetztes Biotopsystem eignen sich die Bahnanlagen vom Südländchen bis zum Anhalter Güterbahnhof in besonderem Maße, da sie die einzige großflächig begrünte Verbindung zwischen Stadtrand und Stadtzentrum darstellen. Bei einer vorsichtigen Erschließung sind bei Beachtung der Lebensräume empfindlicher Organismen Erholung und Naturschutz durchaus vereinbar. Ein entsprechendes "Natur-Park"-Konzept liegt für den Anhalter und Potsdamer Güterbahnhof vor (BEHRENDTS, HÜHN & KARBOWSKI 1982). Bei einer Verbindung von Natur- und Denkmalschutz, wie sie bereits DUVIGNEAUD (1975) diskutiert hat, könnten auf dem Anhalter Güterbahnhof alte Bahnhofsarchitektur (der Wiederaufbau geht voran, STRECKEBACH 1983) und Bahnhofsvegetation sowie im Diplomatenviertel Botschaftsruinen und Trümmerschuttvegetation als sich ergänzende Teile eines stadthistorisch und ökologisch jeweils charakteristischen Ensembles erhalten werden. Es ist zu beachten, daß diese Gebiete für Berlin - und wahrscheinlich weit darüber hinaus - unersetzbar sind, da die Kombination an Faktoren, die zu ihrem heutigen Erscheinungsbild geführt hat, praktisch unwiederholbar ist.

Danksagung: Herrn Prof. Dr. H. SUKOPP danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, Frau A. SCHÄPE und den Herren Dr. R. BÖCKER und W. STRICKER für Ergänzungen verschiedener Artenlisten. Frau M. NATH verdanke ich die Zeichnung für Abb. 6.

SCHRIFTEN

Arbeitsgruppe Artenschutzprogramm Berlin (1984): Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin in drei Bänden. - Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 23: 1-993, Kartenbd.

ASMUS, U. (1980a): Vegetationskundliche Bestandsaufnahme des Diplomatenviertels in Berlin-Tiergarten. - Gutachten i.A. der Internat. Bauausstellung Berlin 1984.

- (1980b): Vegetationskundliches Gutachten über den Potsdamer und Anhalter Güterbahnhof in Berlin. - Gutachten i.A. des Senators für Bau- und Wohnungswesen Abt. III c. Erlangen.
- (1981): Vegetationskundliches Gutachten über das Südgelände des Schöneberger Güterbahnhofs. - I.A. des Senators für Bau- und Wohnungswesen VII d A. Berlin.
- AUHAGEN, A. (1981): Zwei innerstädtische Naturschutzgebiete beantragt. - Inf. a.d. Berliner Landschaft 1(1). Berlin.
- (1981): Arterhaltung unter dem Aspekt der Lebensdauer der Samenstadien von Blütenpflanzen im Boden. - Vervielf. Mskr. Berlin.
- (1982): Bau des Südgüterbahnhofs. - Inf. a.d. Berliner Landschaft 3(10) Berlin.
- , SUKOPP, H. (1983): Ziel, Begründungen und Methoden des Naturschutzes im Rahmen der Standortentwicklungspolitik von Berlin. - Natur u. Landschaft 58(1): 9-15.
- BEHRENS, M., HÜHN, B., KARBOWSKI, E. (Red.) (1982): Naturschutz in der Stadt - Berlin - Gleisdreieck. - Landschaftsentw. u. Umweltforschung 8: 163-229.
- BLUME, H.-P., HORBERT, M., HORN, R., SUKOPP, H. (1978): Zur Ökologie der Großstadt unter besonderer Berücksichtigung von Berlin (West). - Schr. R. Dt. Rates f. Landschaftspflege 30: 658-677.
- , RUNGE, M. (1978): Genese und Ökologie innerstädtischer Böden aus Bau- schutt. - Z. Pflanzenernähr. u. Bodenkunde 141: 727-740.
- BÖCKER, R., KOWARIK, I. (1982): Der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) in Berlin (West). - Berliner Naturschutzblätter 26(1) 4-9.
- BORNKAMM, R. (1984): Experimentell-ökologische Untersuchungen zur Sukzession von ruderalen Pflanzengesellschaften. II. Quantität und Qualität der Phyto- masse. - Flora 175: 45-74.
- BRANDES, D. (1979): Bahnhöfe als Untersuchungsobjekte der Geobotanik. - Mitt. TU Braunschweig 14(3/4): 49-59.
- (1983a): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. - Phytocoenologia 11(1): 31-115.
- (1983b): Stadtvegetation als Unterrichtsgegenstand. - Praxis der Naturwissen- schaften - Biologie 32(2): 35-55.
- DUVIGNEAUD, P. (1975): Städtische Vegetation, Baudenkmäler und Naturschutz. - Naturopa 23: 9-11.
- EGLER, F.E. (1954): Vegetation Science Concepts I. Initial floristic composi- tion, a factor in old field vegetation development. - Vegetatio 4: 412-417.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. - Scripta Geobot. 9: 1-122.
- ELVERS, H., KORGE, H., WOLTEMADE, H. (1981): Faunistisches Gutachten über den Geltungsbereich des landschaftspflegerischen Begleitplanes für den Bau des Schöneberger Südgüterbahnhofs. - I.A. des Senators für Bau- und Wohnungs- wesen VII d A. Berlin.
- ERMER, K., KELLERMANN, B., SCHNEIDER, Ch. (1980): Materialien zur Umweltsitua- tion in Berlin. - Landschaftsentw. u. Umweltforschung 5.
- HUDZIOK, G. (1961): Schutz für die Flora der Töpchiner Tongruben. - Märkische Heimat 5: 191-193.
- JACCARD, J. (1902): Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region auf- grund statistischer-floristischer Untersuchungen. - Flora 90: 349-377.
- KNAPP, R. (1961): Vegetationseinheiten der Wegränder und der Eisenbahnanlagen in Hessen und im Bereich unterer Neckar. - Ber. Oberhess. Ges. Natur-u. Heilkd. N.F. 31: 122-154.

- (1970): Beiträge zur Vegetationskunde von Hessen. II. Änderungen der Vegetation durch Anwendung von Herbiziden und Kennzeichnung einiger artenarmer Pflanzengesellschaften. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkd. N.F. 37: 125-130.
- KOHLER, A., SUKOPP, H. (1964): Über die Gehölzentwicklung auf Berliner Trümmerstandorten. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 76: 389-406.
- KOPECKÝ, K., HEJNY, S. (1978): Die Anwendung einer "Deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. - Vegetatio 36(1): 43-51.
- KOWARIK, I. (1980): Naturschutz in der Innenstadt. Das Gelände des ehemaligen Potsdamer und Anhalter Güterbahnhofes. - Berliner Naturschutzbl. 24(72): 631-636.
- (1982a): Stadtlandschaft Diplomatenviertel. - In: RHEINSBERG, R. (Hrsg.): Botschaften, Archäologie eines Krieges: 306-311. Berlin.
- (1982b): Floristisch-vegetationskundliches Gutachten für die Bahnanlagen zwischen Ringbahn und Yorckstraße. - Gutachten i.A. des Senators für Bau- und Wohnungswesen Berlin, Abt. VII d. Berlin.
- (1984): *Platanus hybrida* und andere adventive Gehölze auf städtischen Standorten in Berlin (West). - Gött. Flor. Rundbr. 18(1/2): 7-17.
- (1985): Die Zerreiche (*Quercus cerris* L.) und andere wärmeliebende Gehölze auf Berliner Bahnanlagen. - Berliner Naturschutzbl. 29(3): 71-75.
- , BÖCKER, R. (1984): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Einbürgerung des Götterbaumes (*Ailanthus altissima* (Mill.) SWINGLE) in Mitteleuropa. - Tuexenia 4: 9-29.
- KREH, W. (1960): Die Pflanzenwelt des Güterbahnhofes in ihrer Abhängigkeit von Technik und Verkehr. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 86-109.
- KUNICK, W. (1974): Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt, dargestellt am Beispiel von Berlin (West). - Diss. Berlin.
- (1978): Flora und Vegetation städtischer Parkanlagen. - Acta bot. slov. Acad. Sci. Ser. A. 3: 455-463.
- (1982): Zonierung des Stadtgebietes von Berlin West - Ergebnisse floristischer Untersuchungen. - Landschaftsentw. u. Umweltforschung 14. Berlin.
- Landschaftspflegerischer Begleitplan für den Bau des Südgüterbahnhofes (1982): - Bearb. ÖKOLOGIE + Planung (ELVERS/KOWARIK/MARKSTEIN/PALLUCH), Büro FLECHNER (FLECHNER/NATH). I.A. des Senators für Bau- und Wohnungswesen Abt. VII d A. Berlin.
- LOSERT, H., KOSSEL, H. (1972/74): Über die Flora und Vegetation der Eisenbahnstrecken in den Landkreisen Soltau und Fallingb. - Jahrb. Naturw. Ver. Fürstentum Lüneburg 33: 59-75.
- RUNGE, M. (1975): Westberliner Böden anthropogener Litho- und Pedogenese. - Diss. TU Berlin.
- SCHWARZ, H., KORGE, H. (1983): Faunistisches Gutachten für die Bahnanlagen zwischen Yorckstraße und Ringbahn. - I.A. des Senators f. Bau- und Wohnungswesen Abt. VII d. Berlin.
- SEIBERTH, H. (1981): Stadtökologie - Naturschutz und Landschaftspflege in der Großstadt. - In: ANDRITZKY, M., SPITZER, K.: Grünbuch Stadt: 154-190. Reinbeck.
- SPITZER, K. (1978): Die verdrängten Naturaspekte zur Naturerfahrung von Stadtkindern. - Werk u. Zeit 2: 15-18.
- STRECKEBACH, K. (1983): Pläne für das Museum für Technik und Verkehr auf dem Anhalter Güterbahnhof. - Bauwelt 45: 1791-1792.
- STERN, S. (1981): Endstation Wald. - Natur 9: 88-95.

- SUKOPP, H. (1973): Die Großstadt als Gegenstand Ökologischer Forschung. - Schr. R. Ver. zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse 113: 90-140. Wien.
- , BLUME, H.-P., ELVERS, H., HORBERT, M. (1980): Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). - Exkursionsführer f. d. 2. europ. ökolog. Symp. im Sept. 1980. - Landschaftsentw. u. Umweltforschung 3: 1-225.
 - , (Ltg.) et al. (1982): Freiräume im 'Zentralen Bereich' Berlin (West). - Landschaftsplanerisches Gutachten, Bd. 2., I.A. des Senators für Stadtentwicklung und Umwelt II. Berlin.
 - , et al. (1982): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West) mit Angabe der Gefährdung der Sippen und Angaben über den Zeitpunkt der Einwanderung in das Gebiet von Berlin (West). - Landschaftsentw. u. Umweltforschung 11: 19-58.
 - , KOWARIK, I. (1983): Städtebauliche Ordnung aus der Sicht der Ökologie. - VDI-Berichte 477: 163-172.
- WEIGMANN, G., BLUME, H.-P., MATTES, H., SUKOPP, H. (1981): Ökologie im Hochschulunterricht - Ein Großpraktikum in der Berliner Innenstadt. - In: TROMMER, G., RIEDEL, W. (Hrsg.): Didaktik der Ökologie: 212-240. Köln.
- WIŚNIEWSKI, N. (1975): Zur Verbreitung von *Equisetum variegatum* Schleich. in Brandenburg. - *Gleditschia* 3: 119-135.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Ingo Kowarik
 Inst. f. Ökologie der TU Berlin
 - Ökosystemforschung u. Vegetationskunde -
 Schmidt-Ott-Straße 1
 D - 1000 Berlin 41