

F L O R A U N D V E G E T A T I O N
D E R
F R I E D H Ö F E I N B E R L I N (W E S T)

von
Annerose Graf

Diese Arbeit wurde dem Fachbereich Landschaftsentwicklung der Technischen Universität Berlin zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Naturwissenschaften (Dr.rer.nat.) vorgelegt und genehmigt. Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 18. Oktober 1985. Promotionsausschuß: Prof. Dr. H. Sukopp (Berichter), Prof. Dr. R. Bornkamm (Berichter) und Prof. Dr. J. Küchler (Vorsitzender).

Berlin 1986

D 83

Abstract

Von den 118 in Westberlin noch aktiv zu Bestattungszwecken genutzten Friedhöfen wurden, aufgrund einer repräsentativen Stichprobenauswahl unter Berücksichtigung der Variablen Alter, Boden, Flächengröße und Stadtzone, insgesamt 50 Friedhöfe einer floristischen und vegetationskundlichen Bearbeitung unterzogen.

Neben der Erfassung des floristischen Inventars und der Beschreibung desselben wurden spezielle Fragestellungen, inwieweit Friedhöfe als Refugien bzw. Reliktstandorte für seltene und gefährdete Arten von Bedeutung sind und ob sie als Ausbreitungszentren für Neankömmlinge fungieren, erörtert.

Insgesamt konnten auf einer Fläche von 297.3 ha 690 spontan vorkommende Arten (einschließlich verwilderter Zier- und Nutzpflanzen) nachgewiesen werden, darunter 128 Vertreter der Roten Liste Berlins und der Bundesrepublik Deutschlands.

Am Beispiel des Heidefriedhofs Mariendorf, der zudem eine Betrachtung des Wandels im Florengefüge im Laufe der Friedhofsnutzung erlaubte, wurde die floristische Zusammensetzung der einzelnen Standorttypen (Gräber, Rasen, Gebüsche, Wege) studiert. Für jeden Typ ist eine bestimmte Artenkombination charakteristisch, wobei die Unterschiede zwischen den Typen umso ausgeprägter sind, je länger die Friedhofsnutzung andauert.

Aus der Gesamtheit der untersuchten Friedhöfe wurden aufgrund der Ähnlichkeit ihres Pflanzenbesatzes mittels einer Clusteranalyse Gruppen gleichartiger Friedhöfe herausgearbeitet. Diese wurden in vier Biotoptypen zusammengefaßt und charakterisiert.

Um die Bedeutung der Friedhöfe im Biotoptypensystem Berlins, insbesondere deren Bedeutung für innerstädtische Bereiche, abschätzen zu können, wurden die Ergebnisse aus der floristischen Untersuchung der Friedhöfe in die von KUNICK (1974) aufgestellten Stadtzonen eingeordnet. Weiterhin wurden die Friedhofsdaten mit denjenigen anderer innerstädtischer Grünflächentypen wie Parkanlagen, Spielplätzen und Ruderalflächen verglichen.

Im Kapitel "Vegetation der Friedhöfe in Berlin" wurde ein erster Überblick über die (fragmentarischen) Pflanzengesellschaften der Friedhöfe gegeben. Grundlage dieses Gliederungsteils stellen 231 Vegetationsaufnahmen, die nach der Methode von BRAUN-BLANQUET angefertigt wurden, dar. Friedhöfe sind in erster Linie gekennzeichnet durch Hack- und Gartenunkrautgesellschaften, durch ruderale Trocken- und Halbtrockenrasen, durch ausdauernde Ruderalgesellschaften, durch Mauerfugengesellschaften und durch Gebüsche.

Die Entwicklung eines Naturschutzkonzeptes für die Friedhöfe in Berlin, in dem Hinweise auf eine an ökologischen Gesichtspunkten orientierte Bewirtschaftung und Pflege der Friedhöfe unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Aspekts gegeben wurden, ist Thema des Kapitels 7. Gleichzeitig wurde auf die wichtigsten Gefährdungen und Gefährdungsverursacher aufmerksam gemacht.

Aufgabe und Zweck der Bibliographie war es, die weitzerstreute und z.T. schwer zugängliche Literatur zum Thema "Flora und Vegetation der Friedhöfe" zu dokumentieren.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Literaturüberblick.....	2
1.2.1. Zierpflanzen.....	4
1.2.2. Wildwachsende Farn- und Blütenpflanzen.....	4
1.2.3. Moose.....	6
1.2.4. Flechten.....	6
1.2.5. Vegetation.....	7
2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes	7
3. Geschichte der Friedhöfe mit besonderer Berücksichtigung der Berliner Situation	8
3.1 Das Friedhofswesen von der Antike bis zur Aufklärung.....	8
3.2 Das Friedhofswesen von der Aufklärung bis zur Industrialisierung.....	10
3.3. Das Friedhofswesen von der Industrialisierung bis 1945.....	14
3.4 Die Entwicklung des Friedhofswesens nach 1945...	16
4. Charakteristik der Friedhöfe in Berlin (West)	17
4.1 Definitionen.....	17
4.2 Klima der Friedhöfe.....	17
4.3 Böden der Friedhöfe.....	18
4.4 Anlagentypen.....	22
4.5 Besitzverhältnisse.....	26
4.6 Pflegegrad.....	26
4.7 Organismengruppen.....	27
4.7.1 Säugetiere der Berliner Friedhöfe.....	27
4.7.2 Vögel der Berliner Friedhöfe.....	27
4.7.3 Moose der Berliner Friedhöfe.....	28
4.7.4 Flechten der Berliner Friedhöfe.....	28
5. Flora der Friedhöfe in Berlin (West)	30
5.1 Methodik.....	30
5.1.1 Arbeitsansatz.....	30
5.1.2 Auswahl der Untersuchungsflächen.....	32
5.1.3 Floristische Datenerhebung.....	35
5.1.4 Auswertungsansatz.....	36
5.2 Beschreibung der Untersuchungsflächen.....	38
5.2.1 Erläuterungen zum Verzeichnis der Friedhöfe....	38
5.2.2 Verzeichnis der untersuchten Friedhöfe.....	40
5.3 Ergebnisse.....	46
5.3.1 Liste der im Rahmen der Untersuchung gefundenen Farn- und Blütenpflanzen (Gesamtflorenliste)....	46
5.3.2 Floristische Charakterisierung der Friedhöfe....	56
5.3.2.1 Artenzahlen der Friedhöfe.....	56
5.3.2.2 Einteilung des Artenbestandes nach der Einwanderungszeit und -weise.....	60
5.3.2.2.1 Verteilung des Artenbestandes auf die Einwande-	

	Seite
rungszeitklassen.....	60
5.3.2.2.2 Betrachtungen zur Einwanderungsweise der Arten..	64
5.3.2.2.3 Verbreitung der Einwanderungszeitklassen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen.....	67
5.3.2.3 Einteilung des Artenbestandes nach Lebensformen.	69
5.3.2.3.1 Verteilung des Artenbestandes der Friedhöfe auf die Lebensformgruppen.....	70
5.3.2.3.2 Verbreitung der Lebensformspektren in Abhängigkeit von den Einflußgrößen.....	74
5.3.2.4 Einteilung des Artenbestandes nach soziologisch-ökologischen Gruppen.....	76
5.3.2.4.1 Verteilung des Artenbestandes der Friedhöfe auf die soziologisch-ökologischen Gruppen.....	77
5.3.2.4.2 Verbreitung der soziologisch-ökologischen Gruppen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen.....	86
5.3.2.5 Seltene und gefährdete Arten.....	89
5.3.2.5.1 Bestand an seltenen und gefährdeten Arten auf Friedhöfen in Berlin (West).....	90
5.3.2.5.2 Betrachtung der Artengruppen.....	94
5.3.2.5.3 Verteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die untersuchten Friedhöfe.....	101
5.3.2.6 Beschreibung der Standorttypen der Friedhöfe....	103
5.3.2.6.1 Auswertung der Zeigerwerte.....	105
5.3.2.6.2 Auswertung nach ökologischen Kriterien.....	108
5.3.2.6.3 Darstellung der kennzeichnenden Artengruppen....	109
5.3.3 Klassifizierung der Friedhöfe.....	112
5.3.3.1 Ermittlung der floristischen Ähnlichkeit.....	112
5.3.3.2 Clusteranalyse.....	114
5.3.3.3 Einteilung der Friedhöfe in Biotoptypen und Charakterisierung derselben.....	116
5.3.4 Vergleich der Friedhöfe mit anderen Berliner Grünflächen und Einordnung der Friedhofsdaten in die floristischen Zonen Berlins.....	122
5.3.4.1 Artenzahlen.....	122
5.3.4.2 Seltene und gefährdete Arten.....	125
5.3.4.3 Einbürgerungszeit.....	126
5.3.4.4 Lebensformen.....	127
5.3.4.5 Soziologisch-ökologische Gruppen.....	128
6. Vegetation der Friedhöfe in Berlin (West)	130
6.1 Methodik.....	130
6.2 Die Stellung der behandelten Gesellschaften im pflanzensoziologischen System.....	131
6.3 Die Pflanzengesellschaften.....	133
6.3.1 Kurzlebige Hack- und Gartenunkraut- sowie Ruderalgesellschaften.....	133
6.3.1.1 Euphorbio-Galinsogetum ciliatae Weinert 1956/Passarge 1981.....	133
6.3.1.2 Euphorbia peplus-Bestände.....	133
6.3.1.3 Aristolochia clematitis-Bestände.....	135
6.3.1.4 Chenopodietum polyspermi (Br.-B1.1921) Siss.1942	135
6.3.1.5 Panisetum ischaemi Tx. et Prsg.1950.....	138
6.3.1.6 Setario-Galinsogetum parviflorae Tx.1950 em. Müll. et Oberd.1983.....	138

	Seite
6.3.1.7	Spergulo-Panicetum cruris-galli (Krus. et Vlieg. 1939) Tx.1950..... 138
6.3.1.8	Digitaria sanguinalis-Bestände..... 140
6.3.1.9	Cardamine hirsuta-Bestände..... 140
6.3.1.10	Oxalis corniculata-Bestände..... 142
6.3.1.11	Bromo-Erigeretum Gutte 1972..... 142
6.3.2	Ausdauernde Ruderalgesellschaften..... 144
6.3.2.1	Urtico-Convolvuletum Görs et Th. Müll.1969..... 144
6.3.2.2	Urtico-Aegopodietum podagrariae Tx.1963..... 144
6.3.2.3	Geo-Alliarion-Säume..... 147
6.3.2.4	Campanula rapunculoides-Säume..... 147
6.3.2.5	Scilla sibirica-Bestände..... 151
6.3.3	Ruderales Trocken- und Halbtrockenrasen mit Kriechpionieren..... 151
6.3.3.1	Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf. 1942/43..... 152
6.3.3.2	Calamagrostis epigejos-Bestände..... 152
6.3.3.3	Cirsium arvense-Bestände..... 152
6.3.3.4	Equisetum arvense-Bestände..... 152
6.3.3.5	Humulus lupulus-Bestände..... 157
6.3.3.6	Sanguisorba officinalis-Bestände..... 158
6.3.4	Sandtrockenrasen..... 160
6.3.4.1	Arabidopsis thaliana-Bestände..... 160
6.3.4.2	Cerastium semidecandrum-Wegrandgesellschaften... 160
6.3.4.3	Gagea pratensis-Bestände..... 160
6.3.4.4	Schafschwingelrasen..... 162
6.3.5	Mauerfugengesellschaften..... 164
6.3.5.1	Asplenietum trichomano-rutae-murariae Tx.1937... 164
6.3.6	Gebüschgesellschaften..... 166
7. Entwicklung eines Naturschutzkonzeptes für die Friedhöfe in Berlin (West)	169
7.1	Ökologische Bedeutung der Friedhöfe im Stadtgebiet von Berlin..... 169
7.2	Gefährdung und Gefährdungsverursacher..... 169
7.3	Hinweise für Schutz, Pflege, Entwicklung und Gestaltung der Friedhöfe..... 170
7.3.1	Gestaltung..... 171
7.3.1.1	Friedhofsgestaltung..... 171
7.3.1.2	Grabgestaltung..... 173
7.3.2	Schutz, Pflege und Entwicklung der Friedhöfe.... 175
8. Zusammenfassung	181
9. Anhang	184
9.1	Annotierte Bibliographie: "Flora und Vegetation der Friedhöfe"..... 184
10. Literaturverzeichnis	197

Verzeichnis der Tabellen (Tab.)

Nr.		Seite
1	Eignung der Böden zur Erdbestattung (aus: VOIGT, 1974).....	19
2	Physikalische Kennwerte eines Nekrosols aus Geschiebesand/ -mergel auf dem Alten St. Matthäus-Kirchhof (aus: BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982).....	21
3	Chemische Kennwerte eines Nekrosols aus Geschiebesand/ -mergel auf dem Alten St. Matthäus-Kirchhof (aus: BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982).....	21
4a	Epiphytische Flechten auf Friedhöfen in Berlin (West) (aus: RUX u. LEUCKERT, 1983).....	28
4b	Verzeichnis der Moosflora der Friedhöfe in Berlin (West) (aus: KLAWITTER, 1984; SCHAEPE, 1985).....	29
5	Häufigkeitsverteilung der Einflußgrößen in der Grundgesamt- heit und in der Stichprobe.....	34
6	Artenzahlen und Flächengrößen der Untersuchungsflächen (ab- solut und logarithmisiert).....	57
7	Artenbestand der Friedhöfe, gegliedert nach dem Zeitpunkt der Einwanderung in %.....	62
8	Vergleich der Gesamtflorenliste mit den Durchschnittswerten der Friedhöfe.....	63
9	Verteilung der Ephemerer und der Neophyten auf Stetigkeits- klassen (Stkl).....	63
10	Verteilung der Flora der Friedhöfe auf die Einwanderungs- zeitklassen in Abhängigkeit von den Einflußfaktoren in %...	67
11	Artenbestand der Friedhöfe, gegliedert nach Lebensformgrup- pen in %.....	71
12	Verteilung der Lebensformspektren der Untersuchungsflächen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen (in %).....	75
13	Artenbestand der Friedhöfe, gegliedert nach soziologisch- ökologischen Gruppen in %.....	78
14	Anordnung der soziologisch-ökologischen Gruppen nach ihrer Bedeutung in %.....	79
15	Statistik der Feuchtarten.....	81
16	Verzeichnis der Feuchtarten auf Friedhöfen	82

	Seite
17	Verzeichnis der Arten der Gruppe 11..... 84
18	Verteilung der soziologisch-ökologischen Gruppen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen (in %)..... 88
19	Verzeichnis der gefährdeten und seltenen Arten der Friedhöfe in Berlin (West)..... 92
20	Verteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die Gefährdungsgrade..... 93
21	Verteilung der Farn- und Blütenpflanzen auf die Gefährdungskategorien in Abhängigkeit vom Zeitpunkt ihrer Einwanderung (in Anzahl der Arten)..... 95
22	Verteilung der Einwanderungszeitklassen innerhalb der Gefährdungskategorien in %..... 96
23	Verteilung der Gefährdungskategorien innerhalb der Einwanderungszeitklassen in %..... 96
24	Vergleich des Lebensformspektrums der seltenen Arten mit demjenigen der Gesamtflorenliste in %..... 97
25	Verteilung der seltenen Arten auf die Gefährdungskategorien (in Anzahl der Arten)..... 98
26	Verteilung der Lebensformen innerhalb der Gefährdungskategorien in %..... 98
27	Verteilung der Gefährdungskategorien innerhalb der Lebensformen in %..... 99
28	Verteilung der seltenen Arten auf die soziologisch-ökologischen Gruppen (die Gruppen sind nach der Anzahl ihrer Arten angeordnet) und Vergleich mit der Verteilung des Gesamtflorenbestandes..... 99
29	Ausmaß der Gefährdung der einzelnen soz.-ökolog. Gruppen... 100
30	Anzahl der seltenen und gefährdeten Arten in den Untersuchungsflächen..... 102
31	Verzeichnis der Florenlisten, angeordnet nach dem Alter der einzelnen Abteilungen..... 104
32	Darstellung der Zeigerwerte für die Standorttypen, geordnet nach dem Alter der Abteilungen..... 106
33	Einwanderungszeit (abs. und in %) der Standorttypen..... 108
34	Lebensformspektren (abs. und in %) der Standorttypen..... 108
35	Soziologisch-ökologische Gruppen der Standorttypen (abs.

	und in %)	Seite 109
36	Kennzeichnende Arten der Standorttypen	110
37	Kennzeichnende Arten der Altersstufen	111
38	Ähnlichkeitsmatrix der untersuchten Friedhöfe	113
39	Einteilung der 42 Friedhöfe in fünf cluster (in den Spalten sind die Nr. der jeweiligen Friedhöfe dargestellt)	115
40	Häufigkeitsverteilung der Biotoptypen	117
41	Durchschnittliche Artenzahlen und mittlere Anzahl der seltenen und gefährdeten Arten der Biotoptypen	117
42	Einwanderungszeitklassen der Biotoptypen (Durchschnittswerte abs. und in %)	118
43	Lebensformspektren der Biotoptypen (Durchschnittswerte abs. und in %)	119
44	Soziologisch-ökologische Gruppen der Biotoptypen (Durchschnittswerte absolut)	120
45	Soziologisch-ökologische Gruppen der Biotoptypen (Durchschnittswerte in %)	120
46	Kennzeichnende Arten der Biotoptypen	121
47	Artenzahlen und Flächenangaben für Berliner Friedhöfe, Parkanlagen (Angaben aus KUNICK, 1978) und Spielplätze (Angaben aus KOWARIK, 1981)	122
48	Anzahl seltener und gefährdeter Arten für Berliner Friedhöfe, Parkanlagen (Angaben aus KUNICK, 1978) und Spielplätze (Angaben aus KOWARIK, 1981) unter Berücksichtigung ihrer Flächengrößen	125
49	Vergleich der Durchschnittswerte (in %) der Einwanderungszeitklassen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes (Angaben aus KUNICK, 1974) in Abhängigkeit von der Stadtzone	126
50	Vergleich der Durchschnittswerte (in %) der Lebensformgruppen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes (Angaben aus KUNICK, 1974) in Abhängigkeit von der Stadtzone	127
51	Vergleich der Durchschnittswerte (in %) der soziologisch-ökologischen Gruppen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes (Angaben aus KUNICK, 1974) in Abhängigkeit von der Stadtzone	129
52	Zuordnung der Vegetationseinheiten zu den wichtigsten Standorttypen der Friedhöfe	167

Verzeichnis der Abbildungen (Abb.)

Nr.		Seite
1	Der Friedrichs-Städter Gottesacker um 1747.....	11
2	Der erste Friedhofsring um 1838.....	12
3	Der zweite Friedhofsring um 1871.....	14
4	Physikalische und chemische Kennwerte eines Nekrosols aus Geschiebesand/-mergel auf dem Alten St. Matthäus-Kirchhof (aus: BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982).....	21
5	Der Dorfkirchhof Mariendorf.....	22
6	Die Friedhöfe an der Bergmannstraße (Alleenquartierstyp)...	23
7	Der Waldfriedhof Heerstraße mit dem Sausuhlensee.....	24
8	Der Britische Kriegerfriedhof (Parkfriedhof).....	25
9	Lage der untersuchten Friedhöfe im Stadtgebiet von Berlin (West); Maßstab 1 : 50 000.....	45
10	Artarealkurve der Berliner Friedhöfe.....	58
11	Aufteilung der seltenen und gefährdeten Arten nach dem Zeitpunkt ihrer Einwanderung in %.....	95
12	Aufteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die Le- bensformgruppen in %.....	97
13	Aufteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die so- ziologisch-ökologischen Gruppen in %.....	101
14	Der Heidefriedhof Mariendorf mit den einzelnen Friedhofsab- teilungen.....	103
15	Graphische Darstellung der Zeigerwerte der Standorttypen...	107
16	Artenzahlen und Anzahl der seltenen und gefährdeten Arten der Biotoptypen 1-4.....	117
17	Durchschnittliche Anzahl an Idiochoro-, Archäo-, Neo- und Ephemerophyten der Biotoptypen 1-4.....	118
18	Durchschnittliche Anzahl an Phanero-, Chamae-, Hemikrypto-, Geo- und Therophyten der Biotoptypen 1-4.....	119
19	Artarealkurven von innerstädtischen Biotoptypen im Ver- gleich zu derjenigen der Friedhöfe.....	124
20	Vergleich der Durchschnittswerte der Einwanderungszeit- klassen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes in Ab-	

VIII

	Seite
hängigkeit von der Stadtzone.....	126
21 Vergleich der Durchschnittswerte der Lebensformen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes in Abhängigkeit von der Stadtzone.....	128
22 Standorte eines alten Friedhofs und deren Vegetation.....	168
23 Standorte eines neuen Friedhofs und deren Vegetation.....	168

Verzeichnis der Vegetations-Tabellen (Veg.-Tab.)

Nr.		Seite
1	Euphorbio-Galinsogietum ciliatae Weinert 1956/Passarge 1981 und Euphorbia peplus-Bestände.....	134
2	Aristolochia clematitis-Bestände.....	136
3	Chenopodietum polyspermi (Br.-Bl.1921) Siss.1942.....	137
4	Panico-Setarion.....	139
5	Cardamine hirsuta- und Oxalis corniculata-Bestände.....	141
6	Bromo-Erigeretum Gutte 1972.....	143
7	Urtico-Convolvuletum Görs et Th. Müll.1969.....	145
8	Urtico-Aegopodietum podagrariae Tx.1963.....	146
9	Geo-Alliarion-Säume.....	148
10	Campanula rapunculoides-Säume.....	149
11	Scilla sibirica-Bestände.....	150
12	Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf.1942/43.....	153
13	Calamagrostis epigejos-Bestände.....	154
14	Cirsium arvense-Bestände.....	155
15	Equisetum arvense-Bestände.....	156
16	Humulus lupulus-Bestände.....	157
17	Sanguisorba officinalis-Bestände.....	158
18	Arabidopsis thaliana- und Cerastium semidecandrum-Bestände.	159
19	Gagea pratensis-Bestände.....	161
20	Schafschwingelrasen.....	163
21	Asplenietum trichomano-rutae-murariae Tx.1937.....	164
22	Gebüschgesellschaften.....	165

Auf dem alten Friedhof im Mai

von Lucie Kuttig

Heut seh' ich durchs Friedhofsgras
 Silberne Schleier wallen,
 Schierlingsblüte! Unkraut ist das,
 Und so lieblich vor allen.
 In ein Spitzentuch, duftig und fein,
 Hüllen die alten Gräber sich ein -
 Gräber, vergessen, zerfallen.

Um der rostigen Kreuze Macht
 Duftige Schleier sich schlingen!
 Will der Mai seine herrlichste Pracht
 Zu den Vergessenen bringen?
 Nachtigall jubelt im Fliederstrauch,
 'Goldener Regen im Windeshauch
 Rieselst mit lautlosem Klingen.

Süß, süß duftender Flieder umhüllt
 Rings den sonnigen Frieden.
 Um und über die Gräber quillt
 Eine Menge von Blüten.
 Glühen und Leuchten ist rings entfacht,
 Wem von den Toten war solche Pracht
 Wohl im Leben beschieden?!

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Anlage und Unterhaltung eines Friedhofs gehört nach heutigen Bestimmungen des Gemeinderechts zu den Pflichtaufgaben der politischen Gemeinde. Der Friedhof ist somit in erster Linie als hygienische Einrichtung einer jeden Gemeinde zu verstehen.

Über diese hygienische Funktion als Bestattungsort hinaus, hat der Friedhof noch eine Reihe weiterer Aufgaben zu erfüllen. Zum einen sind Friedhöfe Orte zur würdigen Bestattung der Toten sowie des Andenkens an die Verstorbenen, zum anderen sind Friedhöfe, vor allem alte Friedhofsanlagen, oftmals in kultur- und kunsthistorischer Hinsicht von Bedeutung.

In den letzten Jahren erwuchs nun, speziell für die städtischen Friedhöfe und hier insbesondere für die Friedhöfe in Berlin, eine neue Aufgabe: die der Grünfläche.

Denn in Berlin, der Stadt ohne Umland, müssen innerhalb des Stadtgebietes sämtliche Grünflächen genutzt werden, zumal gerade in Innenstadtbezirken Friedhöfe oftmals die einzigen Grünflächen in der ganzen Umgebung darstellen (z.B. Kreuzberg). Auch nehmen die 118 Friedhöfe mit einer Fläche von 755 ha - das sind 1.6% der Gesamtfläche Westberlins - mehr Raum ein als Sportplätze und Freibäder (678 ha) und immerhin machen Friedhöfe 1/5 der Fläche von Parkanlagen und Grünflächen aus (STAT. JAHRBUCH BERLIN, 1978).

Als positive Wirkungen der Friedhöfe im Stadtgefüge können genannt werden:

1. Friedhöfe stellen ein gliederndes Element im Stadtgefüge dar. Dabei wird die Gliederung der bebauten Fläche besser durch viele kleine Anlagen, wie es historisch bedingt in Berlin der Fall ist, als durch Großfriedhöfe gewährleistet.
2. Friedhöfe sind aufgrund ihrer Ausstattung mit einem in der Regel großen Laubvolumen geeignet, ein eigenes, von dem der Umgebung positiv abweichendes Mikroklima aufzubauen.
3. Friedhöfe dienen in einem erheblichen Umfang der "stillen Erholung" des Städtlers durch meditatives Gehen, durch Kunst- und Naturgenuß und nicht zuletzt durch die manuelle Pflege der Grabstätten. Oftmals haben Bewohner von Innenstadtbezirken nur auf Friedhöfen die Möglichkeit der Naturbeobachtung und eigener gärtnerischer Tätigkeit.

Welche Bedeutung der Friedhof als Grünfläche inzwischen erlangt hat, mag anhand einer vom Zentralverband Gartenbau ermittelten Statistik verdeutlicht werden: "76% aller Friedhofsbesucher sehen den Friedhof als Grünzone; nur 32% betrachten ihn ausschließlich als Begräbnisplatz, obwohl praktisch jeder zweite Besucher ein Grab zu betreuen hat". Und: "Mehr als die Hälfte (54-56%) der Friedhofsbesucher gehen sehr oft auf den Friedhof, nicht nur zur Grabbetreuung, sondern um Ruhe und Erholung zu suchen und um spazierengehen zu können" (ARBEITSTAGUNG DER GARTENAMTSLEITER BEIM DEUTSCHEN STÄDTE-

TAG, 1981).

4. Friedhöfe stellen wichtige innerstädtische Biotope dar. Im Vergleich zu der in der Regel an Lebensräumen verarmten Stadt bieten Friedhöfe aufgrund ihrer Abgeschlossenheit, der Ungestörtheit weiter Friedhofsbereiche sowie ihres kleinflächigen Wechsels an unterschiedlichen Standorten (Gräber verschiedenen Alters, Mauern, Rasen, Waldstücke, Wege usw.) eine Vielzahl von Lebensmöglichkeiten für die Pflanzen- und Tierwelt.

So können Friedhöfe zu Refugien für seltene und gefährdete Arten, die im übrigen Stadtgebiet kaum noch geeignete Lebensstätten finden, werden. Friedhöfe können aber auch bestimmten Wald- und Wiesenrelikten einen Entfaltungsraum bieten oder sie können als Ausbreitungszentren für verwilderte Zierpflanzen oder Neuankömmlinge dienen. Friedhöfe können somit in ganz entscheidender Weise zum Erhalt der Tier- und Pflanzenwelt und zu ihrer Bereicherung beitragen.

Obwohl den Friedhöfen eine derartig wichtige Bedeutung im Stadtgefüge zukommt, gibt es bislang kaum naturwissenschaftliche Arbeiten, die sich eingehend mit ihnen beschäftigen. Vor allem aus botanischer Sicht liegen so gut wie keine Erkenntnisse vor (s. Punkt 1.2).

Auch am Institut für Ökologie der TU Berlin, an dem seit Jahren mit einer interdisziplinären Arbeitsgruppe an der systematischen Erforschung des Stadtgebietes gearbeitet wird und wo nach und nach die einzelnen Flächennutzungen wie Wälder, Gewässer, Parkanlagen usw. untersucht wurden, blieben die Friedhöfe bisher weitgehend unberücksichtigt. Diese Lücke soll mit vorliegender Arbeit geschlossen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen am Beispiel von Berliner Friedhöfen erarbeiteten Beitrag zur floristischen und vegetationskundlichen Charakterisierung der Friedhöfe zu liefern, der dann als Grundlage für Arten- und Biotopschutzmaßnahmen sowie für eine an ökologischen Kriterien orientierte Pflege und Gestaltung im Hinblick auf die spezifischen Funktionen einer städtischen Grünfläche unter Berücksichtigung der würdigen Totenbestattung dienen soll.

1.2 Literaturüberblick

Veröffentlichungen sowie Literaturhinweise zum Thema Flora und/oder Vegetation der Friedhöfe in botanischen Publikationen und in Bibliographien sind äußerst spärlich.

Zwar gibt es einige wenige, meist ältere Spezialarbeiten über die Flora der Friedhöfe (MURR, 1901; LETACEK, 1933; BOLLE 1887; ADE, 1951; JEHLÍK, 1971) sowie einschlägige Angaben in Regionalfloren (ASCHERSON, 1864 a u. b); neuere umfassende, wissenschaftlich abgesicherte Untersuchungen zur Flora und Vegetation der Friedhöfe existieren jedoch nicht.

Das Fehlen von systematischen Arbeiten auf diesem Gebiet wird in allen diesbezüglichen Spezialarbeiten beklagt; gleichzeitig wird auf die Notwendigkeit von Untersuchungen hingewiesen.

Neben der Erforschung der Berliner Friedhofsflora wurde deshalb der Suche nach entsprechender Literatur zwecks Erstellung einer Bibliographie zum Thema "Flora und Vegetation der Friedhöfe" große Aufmerksamkeit gewidmet. Darüberhinaus schien es reizvoll, einen überregionalen Überblick über die Flora der Friedhöfe zu gewinnen.

Da nahezu allen Veröffentlichungen über die Flora der Friedhöfe das Fehlen von Angaben über weiterführende bzw. benutzte Literatur gemeinsam ist, konnte nicht nach dem sogenannten "Schneeballsystem" gearbeitet werden. Es mußten vielmehr andere Wege zum Erschließen botanischer Angaben begangen werden. So wurde eine Reihe von Gebietsfloren, vor allem Floren von Städten, systematisch auf Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen hin durchgesehen. Als recht ergiebig erwiesen sich auch Schriftenreihen und Monographien zur Ethnobotanik und Volkskunde sowie Publikationen über Bauerngärten und Heimatbücher. Ein Großteil der Literatur konnte nur durch den persönlichen bzw. brieflichen Kontakt zu anderen Vegetationskundlern, die Artenlisten respektive einzelne Fundortangaben von Friedhöfen (z.T. unveröffentlicht) zur Verfügung stellten, zusammengetragen werden.

Alle Arbeiten, die sich mit der Flora und Vegetation von Friedhöfen (auch Zierpflanzen) beschäftigen bzw. Hinweise auf Fundorte von Pflanzen auf Friedhöfen enthalten, sind in einer Bibliographie zusammengestellt.

Ein überregionaler Vergleich der Friedhofsflora sowie eine Analyse der Veränderungen im Florenbestand (v.a. der Zierpflanzen) seit dem letzten Jahrhundert, hätte jedoch den Rahmen der vorliegenden Dissertation gesprengt. Das reichlich zusammengetragene Material bedarf deshalb einer gesonderten Betrachtung. Auch waren die gesammelten Daten zu heterogen, als daß sie für eine wissenschaftliche Bearbeitung ausgereicht hätten. Ergänzende Forschungen wären nötig.

Die ältesten mir bislang vorliegenden Arbeiten zum Thema Friedhospflanzen erschienen gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Bemerkenswert ist, daß die Veröffentlichungen gerade um die Jahrhundertwende besonders zahlreich waren, was sich mit der zu dieser Zeit beliebten Ethnobotanik erklären läßt: "In jüngster Zeit macht sich auf dem Gebiete der Ethnobotanik eine grosse Schaffensfreudigkeit bemerkbar, die sich theils in einführenden, theils in grösseren wissenschaftlichen Werken, die dieses Gebiet zum Gegenstand haben, äussert" (BLÜMML, 1901).

Es fällt auf, daß eine zeitliche Diskrepanz besteht, was Arbeiten über Zierpflanzen bzw. über spontane Arten angeht. So beschäftigen sich die um die Jahrhundertwende erschienenen Publikationen ausschließlich mit den Zierpflanzen, während Arbeiten, die die spontane Vegetation der Friedhöfe zum Thema haben, erst ab den fünfziger Jahren veröffentlicht wurden. In neuerer Zeit finden sich dagegen kaum noch Hinweise über Zierpflanzen.

Die wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen der Friedhöfe wurden aber meist nur dann notiert, wenn sie für den Bearbeiter in irgendeiner Weise interessant schienen, z.B. wenn es sich um Ephemere, seltene und gefährdete Arten oder um für das Gebiet neue Pflanzen handelte. Dagegen wurde kaum je eine vollständige Artenliste erstellt.

1.2.1 Zierpflanzen

Die älteste Verwendung der Pflanzen hängt eng mit ihrem kultischen Gebrauch zusammen. Den Pflanzen wurden geheimnisvolle Wirkungen zugesprochen oder sie hatten Symbolcharakter (MARZELL, 1922). So sind auch die ältesten Arbeiten zum Thema Friedhofspflanzen nicht auf dem Gebiet der Botanik anzusiedeln, sondern im Bereich der Volkskunde. All diese Arbeiten beschäftigten sich mit der Funktion, die den Pflanzen - sog. Totenpflanzen - beim Totenkult, bei Leichenfeierlichkeiten und als Gräberzier zukam (UNGER, 1870; HASENCLEVER, 1886; REINERS, 1907; MARZELL, 1922; PFAFF, 1927; BACHTOLD-STAUPLI, 1932; HINTERTHÜR, 1934).

Diese Forschungsrichtung blieb, wenn auch sporadisch, bis heute Gegenstand des Interesses (TERGIT, 1963; MARZELL, 1968; BRINGEMEIER, 1976).

Nach der Jahrhundertwende richtete sich das Interesse auf das gesamte auf Friedhöfen kultivierte Zierpflanzenpektrum. Diese Arbeiten sind vor dem Hintergrund der auf dem Lande einsetzenden Veränderungen und dem Bruch mit alten Traditionen im Zuge der Industrialisierung und Modernisierung zu sehen. Sie stellten den Versuch dar, den alten traditionellen Gräberschmuck zu erfassen und zu dokumentieren, bevor er von den zahlreichen "Neuen", die auf den Friedhöfen Einzug hielten, verdrängt würde.

BLÜMML (1901) brachte eine Übersicht über den Zierpflanzenbestand von acht niederösterreichischen Friedhöfen. MURR (1901) untersuchte 60 Friedhöfe in der Umgebung von Innsbruck und veröffentlichte die erstellten Zierpflanzenlisten geordnet nach Stetigkeit. Bei SPRENGER (1904) standen mehr die Gehölze des Friedhofs in Neapel im Vordergrund der Betrachtung. SCHERZER (1922 a) erfaßte das Zierpflanzeninventar von 14 fränkischen und oberpfälzischen Friedhöfen. Mit dem alten Blumen- und Kräuterschatz der Friedhöfe des oberen Donautales befaßte sich REBHOLZ (1931). Hinweise auf Zierpflanzen in böhmischen Friedhöfen gab LETACEK (1933).

Aus neuerer Zeit liegen ein Arboretum des Friedhofs Eichhof in Kiel (GLASAU u. JACOBSEN, 1950) sowie eine Zierpflanzenliste des alten Friedhofs zu Aschaffenburg von ADE (1951) vor. Für den Highgate West Cemetery in London wurde von COX (1976) ein Verzeichnis der gepflanzten Arten angefertigt. NATH (1983) nahm die Zierpflanzen des Kirchhofs St. Martin in Linz am Rhein, LOHMEYER (1984) diejenigen zweier Kirchhöfe auf der dänischen Insel Laesø auf.

Einzelne Hinweise auf das Vorkommen von Zierpflanzen auf Friedhöfen finden sich bei BOLLE (1887, 1893/94 u. 1899/1900), WOENIG (1899), MURR (1903 u. 1906), PFAFF (1927), FISCHER (1963 u. 1964), WALDE (1964 a und 1964 b), PANKOW (1967), JEHLIK (1971), LOHMEYER (1981) und TITZE (1983).

1.2.2 Wildwachsende Farn- und Blütenpflanzen

Obwohl schon ASCHERSON (1864 a und b) zerstreut Fundortangaben über Vorkommen von Wildpflanzen auf Friedhöfen in und um Berlin machte, wurden die ersten vollständigen Florenlisten von Berliner Friedhöfen erst von KUNICK

(1974) im Rahmen seiner Dissertation erstellt. Er kartierte die Flora zweier Friedhöfe in Neukölln. Ebenfalls 1974 wurden von KUNICK und BÖCKER der Kirchhof der Luisengemeinde III und der Kaiser-Wilhelm-Gedächtnis-Kirchhof in Charlottenburg floristisch bearbeitet.

Im Zusammenhang mit dem ökologischen Gutachten über die Auswirkung von Bau und Betrieb der BAB "Abzweig Neukölln" wurden 1981 (SUKOPP et al.) drei Friedhöfe einer eingehenden floristischen Analyse unterzogen.

1982 waren, im Rahmen des Gutachtens zum Zentralen Bereich, der Alte St. Matthäus Kirchhof in Schöneberg und der aufgelassene Friedhof in der Lehrter Straße Gegenstand der Untersuchung (DRESCHER u. MOHRMANN). Florenlisten von Berliner Friedhöfen liegen weiterhin von BÖCKER (1981-1983) vor.

Einzelne Fundortangaben zur Flora in und um Berlin finden sich bei BÜTTNER (1884), ASCHERSON und RETZDORFF (1902), SCHOLZ und SUKOPP (1965 u. 1967), STRICKER (1970, 1975, 1980 u. 1982), ZIMMERMANN (1982) und SACHSE (1983).

Für das übrige Bundesgebiet beschrieb erstmals WALTER (1976) im Rahmen ihrer Diplomarbeit die Flora zweier Friedhöfe in Moers und Meerbeck. 1977 untersuchte HARTMANN, ebenfalls als Bestandteil ihrer Diplomarbeit, den Friedhof Sternbuschweg in Duisburg.

Im Zuge der in Städten durchgeführten Stadtbiotopkartierungen wurden weitgehend auch Friedhöfe berücksichtigt, so in Bochum (SCHULTE, 1983), in Godesberg (VOGGENREITER, 1982), in Köln (KUNICK, 1981), in Essen (REIDL, 1984) und in Karlsruhe (KUNICK u. KLEYER, 1984). Ferner liegen Florenlisten aus Kiel (HOFFMANN u. STACHITZ, 1984), aus Linz am Rhein (LOHMEYER et al., 1983) und aus Vischel, Ahreifel (LOHMEYER u. SUKOPP, 1984) vor. Allen Autoren sei an dieser Stelle herzlich für das Zurverfügungstellen ihrer Florenlisten gedankt.

Hinweise auf Pflanzenvorkommen in Regionalfloren finden sich wiederum genügend, wenn auch weit zerstreut. Einige Quellen seien hier genannt: PREUSS (1929), VAN DIEKEN (1970) und TITZE (1983). Was die anderen Regionalfloren angeht, sei auf die Bibliographie im Anhang verwiesen.

Auch für das europäische Ausland liegen einige floristische Erhebungen auf Friedhöfen vor: Florenlisten wurden von COX (1977) für den Highgate West Cemetery in London, von SUKOPP (1982) und von BREUNIG (1985) für den Zentralfriedhof in Wien, von SUKOPP (1983 a) für zwei Kirchhöfe auf der dänischen Insel Laesø, von SUKOPP (1983 b) für den polnischen Friedhof Dłutow, von SANDERS u. SHEPPARD (1985) für einen Friedhof in Nottingham und von SMITH (1985) für den Beckett Street Cemetery in Leeds erhoben. BOULY DES LESDAINS (1948) bearbeitete den Friedhof Montmartre in Paris.

Einzelne Fundortangaben sind in folgenden Arbeiten oder Floren enthalten: LETÁČEK (1933, Böhmen), JOVET (1954, Paris), BRAUN-BLANQUET (1951, Schweiz), GOTTSCHALK (1957, DDR), SAARISALO-TAUBERT (1963, Finnland), FORSTNER und HÜBL (1971, Wien), VAN DER PLOEG (1983, Friesland) und WEEDA (1984, Niederlande). Des weiteren sei auf die zahlreichen Publikationen von MELZER aus Österreich verwiesen, die an dieser Stelle nicht einzeln aufgeführt werden können. Sie sind jedoch, soweit sie Angaben zu Pflanzen auf Friedhöfen enthalten, in der Bibliographie enthalten.

1.2.3 Moose

Auf die wenigen mir vorliegenden Arbeiten zur Moosflora der Friedhöfe sei im folgenden kurz eingegangen. Eine umfangreiche Darstellung der Moosflora des Friedhofs Montmartre in Paris brachte 1948 BOULY DES LESDAINS.

TÖNS (1952) beschrieb die Moosflora zweier Friedhöfe in Soest. Die Moose des St. Peter Friedhof in Salzburg wurden von BESCHEL (1952) untersucht. Einen Hinweis auf das Mondbechermoos (*Lunularia cruciata*), das sich in Stuttgart u.a. auf einem Waldfriedhof eingebürgert hat, gab KREH (1958).

Fundortangaben zu Moosen auf Berliner Friedhöfen sind in Veröffentlichungen von SCHULTZE-MOTEL (1967), KLAWITTER (1984) und SCHAEPE (1985) enthalten (s. Punkt 4.7.3).

1.2.4 Flechten

Erste Angaben zu Flechten auf Friedhöfen finden sich bei NYLANDER (1866), der Grabkreuze zur Datierung der auf ihnen wachsenden Flechten benutzte.

1948 erfuhr die Flechtenvegetation des Pariser Friedhof Montmartre eine sehr ausführliche Bearbeitung durch BOULY DES LESDAINS.

Die Flechten der Großsteingräber wurden von SANDSTEDTE (1950) beschrieben.

BESCHEL (1952) bearbeitete die Flechten des St. Peter Friedhofs in Salzburg. 1958 dehnte BESCHEL seine Untersuchungen auf 16 österreichische Friedhöfe aus und studierte v.a. das Wachstum der Flechten.

Mit Flechten als Gräberschmuck beschäftigte sich SCHADE (1963).

In England waren es LAUNDON (1967, 1970), GILBERT (1980, 1984) und BRIGHTMAN und LAUNDON (1984), die sich dem Studium der Flechten auf Friedhöfen widmeten. Sie stellten fest, daß Friedhöfe, vor allem solche, die kalkhaltige Grabsteine enthalten, zu den wichtigsten Standorten für Flechten, insbesondere in innerstädtischen Gebieten gehören (vgl. BRIGHTMAN and SEAWARD, 1977).

SUGIYAMA (1979) verglich die Flechtenvegetation von zehn japanischen Friedhöfen. Von insgesamt 23 gefundenen Flechten wuchsen 11 oder mehr Flechten auf den Friedhöfen der weniger stark urbanisierten Bereiche, während sich in den am dichtest besiedelten Gebieten nur weniger als sechs Flechten behaupten konnten.

Den epiphytischen Flechtenbewuchs Berliner Friedhöfe untersuchten RUX u. LEUCKERT (1983) (s. Punkt 4.7.4).

1.2.5 Vegetation

Die Pflanzengesellschaften der Friedhöfe waren bislang kaum Gegenstand der Forschung. Die wenigen Arbeiten, die Angaben zu diesem Gebiet enthalten, seien im folgenden kurz vorgestellt.

GÖRS (1966 a) nahm auf dem Unteren Friedhof am Spitzberg auf einer Grabstelle eine *Thlaspi arvense*-*Setaria viridis*-Gesellschaft auf.

EBER (1974, unveröff.) erstellte 211 Vegetationsaufnahmen von verwilderten Feugrabbügeln auf sieben Berliner Friedhöfen. Die Aufnahmen liegen in Form von Rohtabellen vor.

KUNICK (1980) machte in einem seit ca. 50 Jahren bestehenden Gräberfeld des St. Lukas Kirchhofs in Neukölln zwei Vegetationsaufnahmen der Ahorn-Holundergebüsche, die sich seiner Meinung nach im Laufe der Zeit zu einem artenreichen Laubmischwald mit Esche, Linde und Ulme weiterentwickeln können. Ferner gab er drei Aufnahmen wieder, die den Braunellen-Pippau-Rasen zuzurechnen sind.

DIECKOW (1982) fertigte auf einem bereits aufgelassenen Friedhof in Steglitz acht Vegetationsaufnahmen an, wovon sie sieben der Ordnung *Agropyretalia intermedii-repentis* und eine dem Verband *Geo-Alliarion* zuordnete.

Einzelne Angaben zum Vorkommen von Vegetationstypen auf Friedhöfen in Ostösterreich machte FORSTNER (1983).

Die Vegetation Braunschweiger Friedhöfe beschreiben BECHER u. BRANDES (1985).

Anmerkung:

Alle im Kapitel Literaturüberblick angeführten Literaturangaben werden in der Bibliographie (Punkt 9.1), nicht aber im Literaturverzeichnis zitiert.

Dank:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Sukopp, der auf Reisen Florenlisten anfertigte und durch seine zahlreichen Kontakte zu Floristen und Vegetationskundlern in "aller Welt" erst das Zusammentragen einer so umfangreichen Bibliographie ermöglichte. Dank geht auch an Herrn Brøndegaard in Dänemark, der nach Durchsicht der Bibliographie ergänzende Hinweise lieferte, an Dr. Jehlík, Prag, der die Arbeit von Letaček übersetzte, an Herrn van der Ploeg, der brieflich Hinweise gab und meinen Berliner Kollegen v.a. Herrn Dr. Böcker, die Florenlisten zur Verfügung stellten.

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Auf eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungsgebietes von Berlin (West) wird verzichtet. Eine ausführliche Darstellung der Punkte Lage und Größe, Klima, Geologie, Relief, Hydrologie, Böden, Pflanzengeographische Stellung des Gebietes und Vegetation ist in den Beiträgen zur Stadtökologie von Berlin-West (SUKOPP, BLUME, ELVERS u. HORBERT, 1980) enthalten.

3. Geschichte der Friedhöfe mit besonderer Berücksichtigung der Berliner Situation

Um verstehen zu können, welche Einstellungen der heutige Mensch zu seinen Toten und damit verbunden zu den Friedhöfen, deren Anlage, Pflege und Gestaltung hat, erscheint es unabdingbar, die zur Gegenwart führenden Entwicklungslinien in ihren Wurzeln aufzuzeigen.

Denn der heutige Totenkult folgt nicht unvordenklich alten Bräuchen, vielmehr wurde das Friedhofswesen erst mit Beginn der Neuzeit, vor dem Hintergrund der Aufklärung und Säkularisation grundlegend geändert und ist zu dem geworden, was wir heute kennen und als selbstverständlich erachten.

Auch können wir erst, wenn wir hinreichend verstanden haben, was an unbefragten Selbstverständlichkeiten in uns lebt, mit Aussicht auf Erfolg daran gehen, unsere Einstellungen und im Gefolge unser Handeln z.B. in Richtung auf eine an ökologischen Gesichtspunkten orientierte Friedhofsgestaltung und -pflege, zu ändern (GROSSKLAUS und OLDEMEYER, 1983).

3.1 Das Friedhofswesen von der Antike bis zur Aufklärung

In der Antike wurden die Toten der Wohlhabenden in der Regel außerhalb der Städte, in Rom z.B. an den großen Ausfallstraßen (Via Appia, Via Latina, Via Familia) oder auf eigenen Grundstücken bestattet. Die Leichen der Armen und der Sklaven hingegen warf man zusammen mit Tierkadavern in Massengräber.

Mit dem Christentum wurde eine völlig neue Entwicklung eingeleitet: Die Schaffung von Gemeindefriedhöfen für Arm und Reich.

Im Zuge der Christenverfolgungen waren die Christen noch gezwungen, ihre Toten in Katakomben beizusetzen. Aber nachdem das Christentum mit dem von Konstantin im Jahre 313 n.Chr. erlassenen Edikt von Mailand die Gleichberechtigung mit den alten Kulturen erhalten hatte, konnten die Toten so bestattet werden, wie es christlichen Vorstellungen entsprach.

Zwar sollten aus dem Gedanken der Brüderlichkeit heraus alle Gräber gleich gestaltet sein, doch schon bald setzte sich der Wunsch, die Gräber der Heiligen und Märtyrer besonders zu kennzeichnen und möglichst nahe bei ihnen zu sein, durch. Dieser Wunsch war es auch, der die Christen immer häufiger das Verbot, die Toten innerhalb der Stadtmauern zu bestatten, mißachten ließ, indem die Toten in den zu Ehren der Heiligen errichteten Kirchen beigesetzt wurden. Dieser Vorgang, einmal von den Konzilien als eine Art Gewohnheitsrecht geduldet, wurde allmählich zur Regel.

Eine wesentliche Neuerung im Vergleich zu den antiken Religionen stellte auch das christliche Dogma, das die Körperbestattung gebot, dar. Das schnelle und gewaltsame Vernichten des Leichnams durch Verbrennen widersprach dem Glauben an eine Wiederauferstehung.

Während der gesamten Epoche des Mittelalters wurde der Brauch, die Toten in den Kirchen, in geheiligter Erde, zu bestatten beibehalten. Denn da der Tod nicht als Trennung von Körper und Seele, sondern als geheimnisvoller Schlaf des unteilbaren Seins aufgefaßt wurde, war es von entscheidender Bedeutung, einen sicheren Ort zu wählen, an dem man den Tag der Auferstehung in pace erwarten konnte (ARIÈS, 1976, S.131).

Als der Platz für Bestattungen in den Kirchen nicht mehr ausreichte, wollte man zumindest an der Kirchenmauer oder auf dem die Kirche umgebenden Hof, dem Kirchhof, beerdigt sein.

Die Kirche und der Kirchplatz, im allgemeinen Mittelpunkt der Gemeinde, dienten oftmals nicht nur als Beerdigungsort, sondern auch als Schutz- und Zufluchtstätte für die Menschen. Sie waren deshalb mit Mauern und Gräben umgeben, sie waren eingefriedet. Da ein solchermaßen eingefriedeter Kirchhof nicht erweitert werden konnte, war es erforderlich, die Leichen schon nach kurzen Liegefristen wieder auszugraben. Die Knochen wurden in sogenannten Beinhäusern gesammelt (DERWEIN, 1931).

Mit dem ausgehenden Mittelalter vollzog sich ein Wandel im Friedhofswesen: Man nahm jetzt an, daß die Seele mit dem Tod den Körper verlasse und alsbald einem individuellen Gericht unterstellt würde, ohne bis ans Ende der Zeiten ausharren zu müssen (ARIÈS, 1976). Diese veränderte Einstellung bewirkte eine Lockerung der Pietät; jetzt, wo die Seele den Körper verlassen hatte, brauchte man sich um diesen nicht mehr zu kümmern. Auf den Friedhof zogen so im Laufe der Zeit rein weltliche und für unsere heutigen Vorstellungen z.T. befremdliche Dinge ein: Man hielt Gericht, leistete Eide und nutzte den Friedhof als Sammelplatz für die Bürger. Seit dem 11. Jahrhundert fand gewöhnlich auch die Trauung auf dem Friedhof statt. Schließlich wurden sogar Markttage dort abgehalten; es wurde Wäsche gewaschen und gebleicht und oft weidete das Vieh auf dem Gottesacker (DERWEIN, 1931).

Klagen über den Verfall der Friedhofskultur gab es genügend: "Da sitzt etwan (auf dem Friedhof) ein hinkender und einäugiger Kramer, mit Pfefferkuchen, Branntwein, kleinen Spieglein und wurfflein, die haben die krafft und eigenschafft, zehn oder zwanzig bawren vor der Kirchen, biß zum Evangelio aufzuhalten, auch wol noch so viel herab von der Emporkirchen hinaus zu locken" (ZEITSCHRIFT FÜR KIRCHENGESCHICHTE, 1897, Bd.5, S.122).

Mit der Reformation änderte sich die innere Einstellung der Lebenden zu den Toten und zum Begräbnis abermals. Luther postulierte 1526 in der Homburger Synode, daß der Friedhof im Gegensatz zu dem des Mittelalters ein feiner, stiller Ort sein solle, abgesondert von anderen Plätzen, auf dem man mit Andacht gehen und beten könne; eine Forderung, die allerdings erst zwei Jahrhunderte später allgemein verwirklicht wurde. Indem Luther die Meinung vertrat, daß jemand ebensogut auf freiem Felde wie auf dem Kirchhof beerdigt werden könne, lieferte er die erste Legitimation für die Anlage der Friedhöfe vor den Toren der Städte, unabhängig von einer Kirche.

Die ersten Friedhöfe, die dann vor den Stadtmauern angelegt wurden, waren jedoch nicht protestantische, sondern sogenannte Not- oder Pestfriedhöfe. In Pestzeiten und bei Epidemien konnte man die Vielzahl der Leichen nicht mehr auf den bestehenden Kirchhöfen oder in der Enge der mittelalterlichen Stadt begraben und war so gezwungen, auch aus Furcht vor Ansteckung, die Leichen vor die Stadt zu schaffen.

3.2 Das Friedhofswesen von der Aufklärung bis zur Industrialisierung

Zeichnete sich das Mittelalter durch ein "Schweigen", was sich in einem weitgehenden Fehlen von Texten über Tod und Friedhöfe ausdrückte und was als Zufriedenheit der damaligen Gesellschaft den Toten gegenüber erklärt werden kann (ARIÈS, 1976), aus, so riß dieses Schweigen Anfang des 18. Jahrhunderts plötzlich ab und eine große Protestbewegung brach sich Bahn: "Zahllose Veröffentlichungen, Gutachten und Erhebungen setzten sich mit dem Problem der Grablegung und der Friedhöfe auseinander und geben durch Umfang und Ernsthaftigkeit zu erkennen, in welchem Ausmaß die Öffentlichkeit jetzt durch Bestattungsbräuche, die sie seit Jahrhunderten gleichgültig gelassen hatten, aufgebracht, ja tief verstört war. Die Toten waren jetzt fragwürdig geworden" (ARIÈS, 1976, S.137).

Was war geschehen?

Mit der Aufklärung vollzog sich ein allmähliches Ablösen von der feudalistisch-aristokratischen Gesellschaftsordnung, die in allen Bereichen ihren Niederschlag fand: die Vormachtstellung der Kirche wurde gebrochen, in der Gartengestaltung erfolgte ein Wandel vom französischen Garten hin zum englischen Landschaftsgarten, die Naturwissenschaften nahmen ihren Aufschwung, man begann, die Prozesse der Leichenverwesung und die Bodenverhältnisse auf Friedhöfen zu studieren.

ARIÈS (1976) führt aus, daß die Phänomene, die nun mit Hilfe der Naturwissenschaften erklärt wurden, bereits bekannt waren, aber einer zugleich natürlichen wie übernatürlichen Welt angehörten, in der nachfraglos hingegenommene Kräfte und Ursachen am Werke waren. Jetzt aber, wo die gottgegebene Ordnung zerstört war, verbreiteten die neuen Erkenntnisse Angst und Schrecken. Die Volksgesundheit währte man bedroht, blieben die Friedhöfe als Orte der Fäulnis und Ansteckung weiterhin in der Stadt.

Als 1735 in Berlin die Platzverhältnisse auf den bestehenden, innerhalb der Stadtmauern gelegenen Kirchhöfe wieder einmal knapp wurden, wandte sich die Friedrichstädter Kirchengemeinde mit der Bitte an den König, einen neuen Kirchhof anlegen zu dürfen. Dieser stimmte der Bitte zwar zu, aber er bestand darauf, daß der neue Begräbnisplatz auf jeden Fall vor den Toren der Stadt liegen müsse, und er wies der Gemeinde den Platz vor dem Halleischen Tore zu.

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 1) zeigt einen 1747 erstmals gestochenen Plan von Schmettau mit dem ersten vor den Toren der Stadtmauer, weit hinaus geschoben in die Tempelhofer Felder, angelegten Friedhof, dem Friedrichs-Städter Gottesacker. Angemerkt sei, daß es sich bei diesem Friedhof um den ältesten heute in Westberlin noch vorhandenen Friedhof handelt.

Auch in anderen Städten Europas setzte sich diese neue Haltung durch: In Paris verbot 1765 ein Stadterlaß die Bestattung innerhalb der Stadt, der innerstädtische Cimetière des Innocents wurde 1785-1787 zerstört und eingeebnet; in Österreich schrieben 1784 Dekrete Joseph II. die Auslagerung der Toten vor.

Die Berliner Bürger beklagten sich 1717 bitter über die damalige Entwicklung: "Weil vermöge königlicher Order keine Kirchhöfe mehr in der Stadt

Abb. 1: Der Friedrichs-Städter Gottesacker um 1747

seyn und die Todten forthin außer der Stadt sollen begraben werden, so hat man solches Tages angefangen, am St. Petri-Kirchhofe die Mauer niederzureißen, die Leichensteine wegzuschaffen, die Gräber zu öffnen und die bey nahe vermoderten Leichen in ein großes Loch an der Kirchen zu werffen, die noch in vollenkommenden Stande seyende Särger und diejenige, so noch vor Ostern dahin begraben, herauszuziehen, die Gräber zu vertiefen und die Särger zu versenken. Sodann soll solcher Kirchhoff gleich andern gepflastert werden, daß man darüber fahren und reiten kann. Dieses hat ein großes Klagen und Seufzen unter der Bürgerschaft verursacht, daß die Todten keine Ruhe mehr in der Erde haben könnten" (FRIEDLÄNDER, 1902).

Weitere Friedhofsanlagen vor den Stadttoren Berlins folgten bald: die Friedhöfe an der Bergmannstraße und der Alte St. Matthäus-Kirchhof. So entstand ein erster Ring von Friedhöfen um den alten Stadtkern herum (Abb. 2).

Die Gründe für die Verlagerung der Friedhöfe vor die Stadt dürften laut EICHBERG (1983) jedoch nicht nur in unzureichenden hygienischen Verhältnissen und in dem Platzmangel der beengten Städte zu suchen sein. Vielmehr sind sie auch als Folge eines veränderten Naturverständnisses zu begreifen, das die Menschen aus der Stadt hinaus ins Grüne drängte ("Die Verbauung des Grünen begann").

Diese Sichtweise deckt sich mit der These von GROSSKLAUS (1983), der vier Phasen des bürgerlichen Naturgedankens beschreibt. Die erste Phase datiert er auf den Zeitraum von 1700-1740, mithin in die Zeit, in der die Friedhöfe ausgelagert wurden.

Unter dem Einfluß der Romantik Ende des 18. Jahrhunderts und Anfang des 19. Jahrhunderts vollzog sich wiederum ein tiefgreifender Wandel. Durch ihn wurde das Friedhofswesen am nachhaltigsten geprägt und ist zu dem geworden, was wir heute kennen. Dieser Wandel ging mit einem Wandel in der Gartengestaltung und der die damalige Zeit erfassende Naturbewegung einher (zweite Phase der bürgerlichen Naturbewegung nach GROSSKLAUS, 1983).

Als Folge dieser Naturbewegung wurden Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts wiederum wissenschaftliche Gutachten angefertigt, die nun, anders als ein Jahrhundert zuvor, jedoch die hygienische Unbedenklichkeit der Friedhöfe nachwiesen, ja die alten Erkenntnisse als falsch und märchenhaft brandmarkten. Als die Stadtentwicklung die ehemals vor den Toren der Stadt gelegenen Friedhöfe einholte, störte niemanden mehr die Nachbarschaft zum Friedhof. Die Einwohner drängten sogar auf ihr Vorhandensein mit der Forderung: Friedhöfe gehören in die Stadt (ARIËS, 1976).

Darüberhinaus wurden die Friedhöfe im Zuge der neu entstandenen romantischen Sensibilität zu Orten, an die man kam, um sich zu sammeln und der Toten zu gedenken. Der Begriff "Friedhofs-Besuch" wurde in dieser Epoche geprägt. Lessing beschrieb 1769 in einer Abhandlung die Friedhöfe als "heitere Ruhegärten". Diese Ruhegärten sollen Vorbild für die Anlagen der Gottesäcker der Brüdergemeinde in Berlin gewesen sein.

Und dies ist auch die Zeit, in der man anfängt, Friedhöfe, die bis dahin nie bewußt bepflanzt und gepflegt wurden, zu schönen Gärten umzugestalten. Die Herrenhuter Brüdergemeinde führte z.B. zum ersten Mal den Baum, einen wichtigen Symbolträger in der Romantik, als Gestaltungsmerkmal auf den Friedhöfen ein.

Die Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts einsetzende Industrialisierung ließ die Stadtbevölkerung von Berlin enorm anwachsen und führte gleichzeitig zu einer immer größeren baulichen Verdichtung der alten Stadtbereiche.

Diese Entwicklung hatte auch auf die Friedhöfe als gesellschaftlichem Spiegelbild ihre Auswirkungen. Aufgrund der ständig wachsenden Bevölkerung und der ungesunden Lebensbedingungen großer Bevölkerungsteile stiegen die Sterbeziffern immens, was eine zunehmend dichtere Belegung der bestehenden Friedhöfe erforderlich machte. Doch der für Bestattungen zur Verfügung stehende Raum reichte bei weitem nicht aus. Friedhofsneugründungen waren dringend geboten. Im Zuge der Stadterweiterung wurde so ein zweiter Ring von Friedhöfen um den alten Stadtkern herum angelegt (Neukölln, Wedding). Rund 53% aller heute auf Westberliner Gebiet liegenden Friedhöfe wurden während dieses Zeitabschnittes gegründet (Abb. 3).

Die Anlage von Zentral- und Großfriedhöfen - und hier unterscheidet sich das Berliner Friedhofswesen ganz entscheidend von dem anderer Großstädte - wurde mit Ausnahme der beiden in Stahnsdorf und Ahrensfelde geschaffenen Großfriedhöfe jedoch vermieden. Berlin zeichnet sich vielmehr durch eine Vielzahl kleiner, über das gesamte Stadtgebiet verteilter Friedhöfe aus.

Abb. 3: Der zweite Friedhofsring um 1871

3.3 Das Friedhofswesen von der Industrialisierung bis 1945

Als Reaktion auf die Industrialisierung und die damit verbundene immer größere Entfremdung des Menschen von seiner natürlichen Umwelt entstand gegen Ende des 19. Jahrhunderts eine Naturbewegung (Volksparkbewegung, Gartenstadtbewegung, Turnvater Jahn-Bewegung usw.), die den geistigen Nährboden für die um die Jahrhundertwende einsetzende Friedhofsreformbewegung lieferte (EICHBERG, 1983).

In Cincinnati, USA, hatte A. Strauch auf 178 ha einen Landschaftsfriedhof geschaffen, der als bahnbrechend bezeichnet wurde und die Bewunderung der Europäer auf sich zog. Der Friedhof sollte nicht Gedanken an Tod und Sterben aufkommen lassen, vielmehr sollte dem Besucher der Eindruck einer heiteren Landschaft vermittelt werden. Die Gräber wurden geschickt durch Pflanzungen kaschiert. Der Tod wurde verdrängt (HEICKE, 1904).

In Deutschland versuchte man, dem amerikanischen Vorbild zu folgen. Eine Vielzahl von Publikationen, die einerseits die Mißstände und den Verfall der Friedhofskultur sowie die Unzulänglichkeit des bisherigen Friedhofstyps, des Alleenquartierstyps, anprangerten (Friedhöfe seien zu reinen Steinwüsten verkommen) und die andererseits für den neuen Gedanken des Landschaftsfriedhofs warben (JUNG, 1899; SCHULTZ, 1899; HEICKE, 1904; PIETZNER, 1904; HANNIG, 1905), wurde nun veröffentlicht.

Als eine der ersten Anlagen dieser Art wurde 1877 der von Cordes geschaffene Ohlsdorfer Friedhof in Hamburg eingeweiht (GOECKE, 1981). Berlin hingegen praktizierte weiterhin die Anlage von Friedhöfen nach dem Alleenquartierstyp. Erst nach der Jahrhundertwende wurden vereinzelt Parkfriedhöfe angelegt.

In der Literatur wurde dieses Versäumnis bedauert: "Hat doch Groß-Berlin, die Stadt der Intelligenz, mit ihren 3 Millionen Einwohnern mit einer Ausnahme in Friedrichsfelde noch bis zur Stunde keinen Friedhof aufzuweisen, der auch nur funkenweise ästhetischen Anforderungen entspricht" (HANNIG, 1908). Berlin tauchte somit im Gegensatz zur Gartenkunst mit seinen Friedhöfen kaum in Fachzeitschriften auf.

Die Berliner schienen sich dagegen eher für den nach der Jahrhundertwende propagierten Friedhofstyp, den Waldfriedhof, zu begeistern, obwohl gerade dieser Friedhofstyp eine Menge an Problemen mit sich bringt. Nur vier Jahre nach dem ersten in Deutschland von Grässel 1907 in München geschaffenen Waldfriedhof wurde 1911 in Frohnau von Ludwig Lesser ein Waldfriedhof konzipiert. Weitere folgten 1924 (Waldfriedhof Heerstraße) und 1931 (Waldfriedhof Dahlem).

Der Gedanke an einen Waldfriedhof hatte es den Verwaltungen derartig ange-
tan, daß HEICKE (1925) zufolge "kaum ein Friedhofswettbewerb herauskam, der nicht die Forderung enthielt, einen Teil des Friedhofs als Waldfriedhof zu behandeln, selbst wenn gar kein Wald vorhanden war".

Die Schaffung der Gemeinde Groß-Berlin im Jahre 1920 brachte grundlegend neue Überlegungen für das Friedhofswesen, die jedoch infolge der kurzen Zeitspanne bis zur Machtergreifung Hitlers kaum in die Realität umgesetzt werden konnten.

Da der Stadt Grün- und Erholungsflächen in Bezirken mit hoher Wohndichte fehlten, sollten die dort vorhandenen Friedhöfe, die zudem oft die einzigen Grünflächen in der Umgebung darstellten, geschlossen und in Parkanlagen umgewandelt werden. Eine andere Erwägung bestand darin, in Innenstadtbezirken nur noch Urnenbestattungen zuzulassen und den dadurch gewonnenen Raum als Grünfläche zu nutzen. Neues Friedhofsgelände sollte am Stadtrand geschaffen werden.

Das dritte Reich knüpfte zwar grundsätzlich an die für Groß-Berlin entwickelte Friedhofskonzeption an, die entwickelten Vorstellungen waren aber weitaus radikaler und wurden zu einer Perfektion getrieben, die kaum Alternativen zuließ (MAHLER, 1981).

Aus städtebaulichen, verkehrstechnischen sowie aus gesundheitlichen Gründen, sollten im Zuge der Neugestaltung Berlins während des dritten Reiches alle Friedhöfe im innerstädtischen Bereich in einem Zeitraum von 20 Jahren

entwidmet und beseitigt werden; der Invaliden- und der Garnisonfriedhof sollten davon ausgenommen sein. Die von HARNACK (1941-1943) kartierten Gräber bedeutsamer Persönlichkeiten sollten in einem 3 ha großen Ehrenhain im Bereich der Friedhöfe an der Bergmannstraße zusammengefaßt werden. Berlin hatte zur damaligen Zeit immerhin 245 Friedhöfe mit einer Gesamtfläche von 1453,45 ha aufzuweisen (MAHLER, 1981).

Bedingt durch die kurze Dauer des dritten Reichs hatten auch diese Vorstellungen kaum praktische Auswirkungen. Friedhofsneugründungen wurden in dieser Zeit nicht vorgenommen.

3.4 Die Entwicklung des Friedhofswesens nach 1945

Das Bestattungswesen war bereits einige Monate vor dem "Zusammenbruch" zusammengebrochen. Die Zahl der Toten stieg in den letzten Wochen der Kampfhandlungen so stark an, daß eine Bestattung für die Hinterbliebenen zu einem kaum lösbaren Problem wurde (MAHLER, 1981; JENZ, 1977). Die Toten wurden in Parkanlagen und in privaten Gärten beerdigt; überall, wo freie Flächen zur Verfügung standen, wurden sogenannte Notfriedhöfe eingerichtet (z.B. auf dem Nollendorfplatz unter der Hochbahn, auf dem Messegelände, im Rudower Wäldchen, am Zoobunker usw.).

Erst allmählich fand Berlin zu einer geregelten Bestattungspraxis zurück. Doch die Teilung der Stadt brachte für West-Berlin erhebliche Probleme: Zahlreiche Friedhöfe, vor allem große Friedhofsanlagen wie z.B. Stahnsdorf (69,9 ha), der Südwestkirchhof Stahnsdorf des Synodalverbandes (206 ha) oder der Friedhof in Niederschönhausen (21,4 ha), deren Belegungskapazität für Jahrzehnte ausgereicht hätte, waren plötzlich nicht mehr zugänglich. Friedhofsneugründungen im Außenbereich waren nicht möglich, da die Stadt von ihrem Hinterland abgetrennt worden war.

So war Westberlin gezwungen, sich wieder auf die vielen innerstädtischen Friedhöfe, die ursprünglich aufgelöst werden sollten, zu konzentrieren. Daneben mußte aber auch nach Möglichkeiten gesucht werden, neue Friedhöfe im Stadtgebiet anzulegen. In der Folgezeit wurde eine Reihe von Friedhofsneugründungen vorgenommen, z.B. Waldfriedhof Zehlendorf (1946), Parkfriedhof Neukölln (1949), Heidefriedhof Mariendorf (1951), Friedhof Ruhleben (1950), der Jüdische Friedhof (1954) und der Britische Kriegerfriedhof (1955). Erst in den letzten Jahren wurde der Friedhof in den Rieselfeldern geschaffen.

Erschwerend für das Bestattungswesen wirkte sich die starke Verwüstung vieler Friedhöfe sowie die ungünstige Altersverteilung im Nachkriegsberlin aus. Berlin hatte die höchsten Sterbeziffern in der ganzen Bundesrepublik aufzuweisen.

4. Charakteristik der Friedhöfe in Berlin (West)

4.1 Definitionen

1. Gottesacker

Der Gottesacker (lat. coemeterium, dormitorium) ist der Ort, "wo die toten Leichen ordentlich begraben werden". Gottesacker aber "weil die Toten als ein Weizenkörnlein zum künftigen Wiederhervorkeimen darein geworffen werden". Da sie gemeiniglich an und um die Kirchen gelegen sind, werden sie auch Kirchhöfe genannt (GROBES VOLLSTÄNDIGES UNIVERSAL-LEXIKON, 1735).

2. Kirchhof

Unter einem Kirchhof versteht man den freien, eingefriedeten Platz um die Kirche, besonders sofern er zum Begräbnisplatz dient (BROCKHAUS, 1894, Bd.10).

3. Friedhof

Friedhof ist der allgemeine Name für den öffentlichen Begräbnisplatz (BROCKHAUS, 1893, Bd.7).

Der Begriff Friedhof geht nicht auf das Wort Friede zurück, sondern auf die althochdeutsche Bezeichnung frithof (mittelhochdeutsch vrithof) für einen umfriedigten oder eingehetzten, Schutz gewährenden Platz. Erst in neuerer Zeit wurde frithof in Anlehnung an Friede umgedeutet (BROCKHAUS, 1893, Bd.7).

Der Brauch, nur Bestattungsorte, die um die Kirche herum angelegt sind, als "Kirchhof" zu bezeichnen, die Begräbnisplätze ohne Kirche jedoch als "Friedhof", hat sich in Berlin im allgemeinen Sprachgebrauch nicht durchgesetzt. Vielmehr ist es hier üblich, die unter kirchlicher Verwaltung stehenden Friedhöfe, als "Kirchhof" zu benennen, die landeseigenen Anlagen hingegen als "Friedhof". Ebenso wird im Verzeichnis der untersuchten Friedhöfe verfahren (5.2.2); im Text wird jedoch "Friedhof" als Oberbegriff verwendet.

4.2 Klima der Friedhöfe

Berliner Friedhöfe, zeichnen sich durch einen dichten Baumbestand mit hohem Laubbaumanteil sowie durch eine vielfältige Vegetationsstruktur aus. Sie sind deshalb in der Lage, ein eigenes, von dem der Umgebung abweichendes Mikroklima aufzubauen.

1. Temperatur

Als Ergebnis von acht abendlichen Meßfahrten im Bezirk Neukölln in den Monaten Juli und August zeigte sich, daß die niedrigsten Temperaturen auf dem Emmauskirchhof bzw. dem St. Simeon- und St. Lukas-Kirchhof auftraten (SUKOPP et al., 1981 b, S.27 ff.).

Die Temperaturunterschiede zu den benachbarten dicht bebauten Gebieten betrugen bei stabilen Wetterlagen im Mittel mehr als 2.8°C . Der Temperaturtagesgang im Bereich der Friedhöfe lag durchschnittlich 2°C unter demjenigen der dicht bebauten Bereiche; in den Abendstunden traten sogar Temperaturunterschiede bis zu 4°C auf.

Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt SPERBER (1974), der mikroklimatische Untersuchungen auf dem Alten Friedhof in Bonn durchführte.

2. Luftfeuchte

In Bezug auf die relative Luftfeuchte wurden auf Neuköllner Friedhöfen Werte von mehr als 75% r.F. gemessen, während die dicht bebauten Gebiete der Umgebung zur gleichen Zeit nur rund 52% r.F. erreichten (SUKOPP et al., 1981 b).

Ein starkes Gefälle der relativen Luftfeuchte zwischen Friedhof und umliegenden Quartierstypen beschrieben auch KIENAST und ROELLY (1975) für Kassel sowie SPERBER (1974) für Bonn.

3. Windgeschwindigkeiten

Aufgrund ihres hohen und dichten Baumbestandes haben Friedhöfe relativ geringe Windgeschwindigkeiten zu verzeichnen, besonders dann, wenn der Stammraum von Unterwuchs erfüllt ist. Dies kann unter Umständen auch zu einer Immissionsgefährdung oder zu einem Wärmestau während der Nachtstunden beitragen (SPERBER, 1974).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß neben der Größe, der Grundriß der Anlage und die Art der randlichen Begrenzung bedeutsam für deren Mikroklima und deren Auswirkung nach außen ist. So können die meist von hohen Mauern umgebenen Friedhöfe zwar im Vergleich zu anderen innerstädtischen Nutzungen positives Eigenklima entwickeln, aber ihre Wirkung auf die Umgebung ist als beschränkt anzusehen.

4.3 Böden der Friedhöfe

Die Eignungsbedingungen der Böden zur Erdbestattung sind in Gesetzen, die auf den Beschlüssen des Medizinalwesens aus dem Jahre 1892 bzw. der Preussischen Polizeiverordnung von 1932 beruhen, geregelt. Hintergrund dieser Gesetze bildeten Beobachtungen von unvollständiger Verwesung infolge der Auswahl von ungeeigneten Standorten.

In den letzten Jahrzehnten beschäftigten sich vor allem KELLER (1966), SCHRAPS (1971) und VOIGT (1974) mit der Frage der Bodeneignung für Erdbestattungen. Die grundlegend erscheinende Arbeit von LAUTENSCHLAGER (1934) konnte leider nicht mehr aufgefunden werden.

Geeignet sind Böden dann, wenn in Abhängigkeit von der Bodenart, der Gefügeform, der Lagerungsdichte, der Porengrößenverteilung und Wassersat-

Tab. 1: Eignung der Böden zur Erdbestattung (aus: VOIGT, 1974)

Boden		Wichtige Eigenschaften bis 2.5 m unter Gelände						
Eignungs- grad	Boden- typ	Boden- art	Gründig- keit m u. Gel.	GW-Hoch- stände m u. Gel.	Durch- lässigkeit Gel.	Stau- nässe	Durch- lüftung	Filter- verm. u. Grabsohle verbesserung
vorwie- gend sehr gut	Podsol, Podsol- Ranker	Fein- Mittel- sand	> 2.5	> 2.5	sehr hoch - hoch	- -	sehr gut	ausrei- chend
								- -
vorwie- gend gut	Podsol - Braun- erde	Sand - Lehmig. Sand	> 2.5	> 2.5	hoch - mittel	örtl. sehr gering	meist gut	befrie- digend
								- -
vorwie- gend be- friedig.	Para- braun- erde	Sand/ l. Sand - s. Lehm	> 2.5	> 2.5	mittel - gering	örtl. gering	befrie- digend	gut
								stellenw. Bedarfs- dränung
vorw. mäßig schlecht geeignet, oft unge- eignet	Pseudo- gley- Podsol, Pseudo- gley	Sand/ s. Lehm	> 2.5	> 2.5	gering - sehr gering	mittel- stark	mäßig- schlecht	gut
								Dränung, Aufschüt- tung
unge- eignet	Gley- Podsol, Gley	Sand, örtl. schluff. Sand	> 2.5	0.2-0.8	mittel - hoch	- -	schlecht - nicht durchl.	befrie- digend
								Dränung, Aufschüt- tung
unge- eignet	Nieder- u. Hoch- moor	Moor/ Sand	> 2.5	0.2-0.8	mittel - gering	- -	nicht durch- lüftet	- -
								- -

tigung eine ausreichende Durchlüftung des Bodens gewährleistet ist, kein Grundwasser weder ständig noch zeitweise oberhalb der Grabsohle auftritt und eine mehr oder weniger mächtige Filterschicht die bei der Leichenzersetzung auftretenden Verwesungsprodukte sorbiert (VOIGT, 1974).

Ein anderer Ansatzpunkt für die Beschäftigung mit den Böden der Friedhöfe ist die Frage nach den ökologischen Standortbedingungen für die Vegetation (BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982) sowie die Erkundung der Veränderung der ursprünglichen Böden durch die langandauernde, oftmals jahrhundertlang währende Bestattungsnutzung.

Denn die spezifisch wirkenden Faktoren, vor allem der menschliche Einfluß, setzen Prozesse in Gang, die zur Ausprägung ganz bestimmter für Friedhofsböden charakteristischer Merkmale und somit zur Ausbildung von Nekrosolen führen.

Ein Nekrosol ist als Sonderform anthropomorpher Böden anzusehen. Die Horizontabfolge wird wie folgt angegeben: Ah - R - zR - C (BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982).

Durch tiefgründiges Umarbeiten des gesamten Solums wird unter dem bepflanzten A-Horizont ein lockerer R-Horizont (R steht für Rigolen) mit stark wechselnden, jedoch in der Regel überdurchschnittlich hohen Gehalten an organischer Substanz infolge der Zufuhr von Holz, Toten und Torf geschaffen. Darunter schließt sich ein Zersetzungshorizont (zR) mit Sargresten an. Der Humusgehalt ist bis zur Grabsohle aufgrund der oben erwähnten Zufuhr an organischer Substanz sehr hoch.

In Abhängigkeit von der geologischen Ausgangssituation entwickeln sich auf Geschiebemergel aus Parabraunerden lehmige, tief aber heterogen humose Nekrosole, auf Geschiebesand dagegen entstehen aus Braunerden sandige, wasserzügige, luftreiche Nekrosole.

Bedingt durch die Lockerung (Vergrößerung des wasserspeichernden Grobporenanteils), die erhöhten Humusgehalte (7% org. Substanz bis in 38 cm Tiefe) einerseits sowie durch die im Rahmen der Grabpflege reichlich verabfolgten Wassergaben (z.B. Friedhöfe in Steglitz 1974 = 50 mm, 1976 = 100 mm) und die durch dichte Bepflanzung (Efeugrabhügel) und Beschattung (hoher Laubbaumanteil) geminderte Evapotranspiration andererseits ist die nutzbare Wasserkapazität von Friedhofsböden wesentlich erhöht (SUKOPP et al., 1980).

Die Nährstoffversorgung im Oberboden ist als gut zu bezeichnen. Spurennährelemente sind ausreichend vorhanden. Die pH-Werte liegen im für die Nährstoffaufnahme günstigen Bereich von 6 und 7 (BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982; BLUME et al., 1974).

Während im Oberboden hohe Konzentrationen an Blei auftreten, sind insbesondere im Unterboden Zink, Cadmium und Kupfer, die aus Sargbeschlägen stammen könnten, angereichert. Schädliche Konzentrationen sind laut BLUME, TIETZ und GRENZIUS (1982) dank hoher pH-Werte nicht zu erwarten. SUKOPP et al. (1981 b) haben jedoch festgestellt, daß Pflanzen auf Neuköllner Friedhöfen eine mäßige Belastung mit Blei und Cadmium aufwiesen.

Tab. 2: Physikalische Kennwerte eines Nekrosols aus Geschiebesand/-mergel auf dem Alten St. Matthäus-Kirchhof (aus: BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982)

Hor.	Tiefe in cm	Feinerde in %					GPV %	Wasserbindung in			g/cm ³ RG
		gs	ms	fs	U	T		Vol. % bei	pF	4.2	
Ah	0- 38	8	31	35	19.6	6.6	39	24.3	16.4	9.6	1.59
R	-124	6	31	35	20.7	7.6	40	20.7	15.1	7.6	1.59
zR	-225	7	26	33	24.7	9.5	43	19.3	14.0	7.3	1.50
IIC	-250	3	19	19	36.4	22.6	32	26.1	24.4	12.1	1.79

Tab. 3: Chemische Kennwerte eines Nekrosols aus Geschiebesand/-mergel auf dem Alten St. Matthäus-Kirchhof (aus: BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982)

Hor.	Tiefe in cm	CaCl ₂	Carb	Corg.	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Kla	Pla	Fe	Pb	Mn	Zn	Cd
		pH	%		F.E.	mg/kg							
Ah	0- 38	7.2	0.5	3.6	15.3	15.0	114	71	249	52.0	122	67	0.8
R	-124	7.4	4.0	0.6	8.3	71.9	26	49	132	39.0	88	43	0.9
zR	-225	7.3	7.0	1.0	5.8	32.3	25	39	337	9.4	85	206	1.5
IIC	-250	7.4	11.6	0.4	3.3	31.0	67	22	145	8.8	114	16	2.3

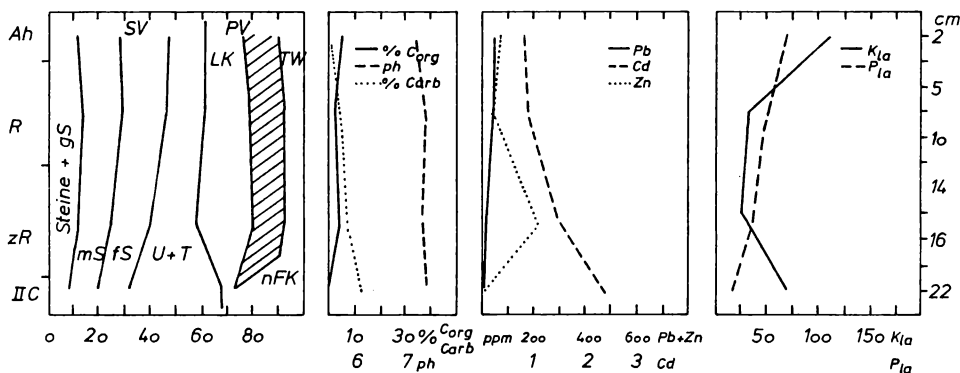


Abb. 4: Physikalische und chemische Kennwerte eines Nekrosols aus Geschiebesand/-mergel auf dem Alten St. Matthäus-Kirchhof (aus: BLUME, TIETZ u. GRENZIUS, 1982)

4.4 Anlagentypen

Wie in Punkt 3 bereits dargestellt, sind die Anlagentypen der Friedhöfe eng mit der geschichtlichen Entwicklung, d.h. mit den für jeden Zeitabschnitt prägenden sozio-kulturellen Einflüssen verknüpft. An dieser Stelle soll deshalb nur auf die Beschreibung und nicht auf den geschichtlichen Hintergrund der einzelnen, in Berlin vorhandenen Anlagentypen eingegangen werden.

Im wesentlichen lassen sich vier Friedhofstypen unterscheiden. Angemerkt sei, daß in der Literatur als weitere Typen noch der streng gartenarchitektonische und der landschaftsarchitektonische Friedhof genannt werden (BOEHLKE, 1974). Da diese Typen jedoch in Berlin sehr selten realisiert sind und von ihrer Vegetationsstruktur her dem Parkfriedhof vergleichbar sind, werden sie mit in diese Kategorie aufgenommen.

1. Der Dorfkirchhof

Die Berliner Dorfkirchhöfe und ihre Kirchen gehören mit zu den letzten Zeugen der ehemals in der Umgebung von Berlin gelegenen zahlreichen Dörfer. Heute sind sie allesamt in der stetig gewachsenen Stadt integriert.

Im Zuge der Dorfanlage wurde meist in der Mitte des Dorfes ein Platz für die Kirche, den Kirchhof und das Pfarrhaus ausgeschieden. Zuweilen sind die Kirchhöfe aber auch älter als ihre Kirchen, da die Kirchen z.B. die in Tegel auf vorgeschichtlichen Gräberfeldern angelegt wurden (TÜRCK, 1950).

Da die Dorfgemeinden meist klein waren, sind die Dorfkirchhöfe alle kleiner als 1 ha Fläche. In der Regel wurden die Gräber je nach den örtlichen Gegebenheiten rund um die Kirche gruppiert. Nach außen hin wurden die Anlagen von der Kirchhofsmauer umgeben. Rahmengrün ist selten. Charakteristisch sind jedoch alte Friedhofsbäume und alte, prächtige Efeugewächse.

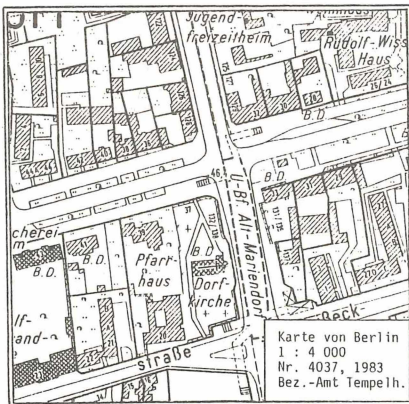


Abb. 5: Der Dorfkirchhof Mariendorf

2. Der Alleenquartierstyp

Charakteristisches Kennzeichen dieses Friedhofstyps ist die räumliche Gliederung der Grabfelder in rechteckige Grabquartiere, die durch ein alleenge säumtes Wegenetz voneinander getrennt sind. Vereinzelt wird die streng geometrische Grundstruktur durch Einmündung der Alleen in kleine Rondelle oder Plätze aufgelockert. In einigen Fällen werden die Grabquartiere zusätzlich von dichten, kurzgeschnittenen Hecken begrenzt.

In den Grabfeldern stehen oft großkronige Laubbäume. Die Abteilungen selber sind dicht belegt und die Gräber, besonders die der alten Friedhöfe sind mit Steinen oder niedrigen Hecken eingefaßt oder sie sind als Efeu gräber gestaltet.

Da die früher in der Regel recht armen Kirchengemeinden die Kosten für die Einfriedung der Kirchhöfe durch den Verkauf der randlichen Grabstellen an wohlhabende Bürger einzusparen suchten, sind die Friedhöfe heute meist von Erb begräbnissen umgeben.

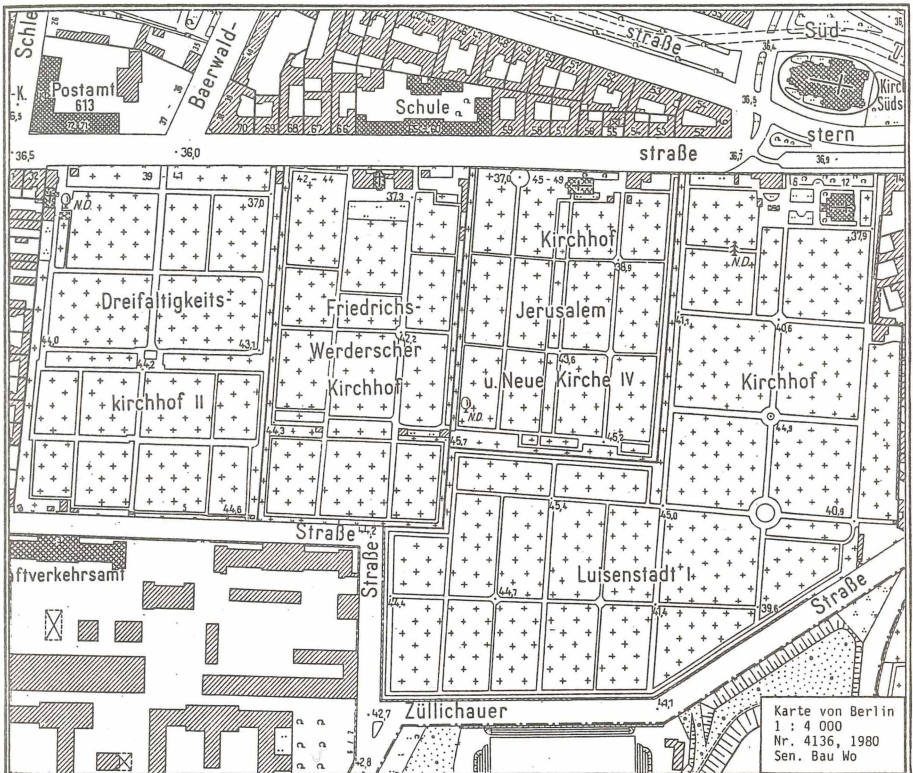


Abb. 6: Die Friedhöfe an der Bergmannstraße (Alleenquartierstyp)

Die Erbbegräbnisse sind oftmals in Form von Mausoleen oder Grabkapellen gestaltet und erreichen beachtliche Größen. Heute sind sie, infolge mangelnder Pflege weitgehend verfallen und verwildert. Einige wurden von den Friedhofsverwaltungen eingeebnet und zu Urnenbestattungen genutzt.

Infolge rückläufiger Bestattungszahlen auf den innerstädtischen Friedhöfen zeichnen sich einige Friedhöfe, vor allem in ihrem vom Haupteingang entfernt liegenden Teil, durch lockere Belegung aus. Die meisten Grabquartiere sind aufgelassen oder verwildert. Im Zwischengrabbereich haben sich auf Geschiebemergel wiesenartige Pflanzengesellschaften, auf Sand ruderalisierte Trockenrasen etablieren können. In bereits modernisierten Friedhöfen sind diese Flächen durch Rasenneuansaat ersetzt.

3. Der Waldfriedhof

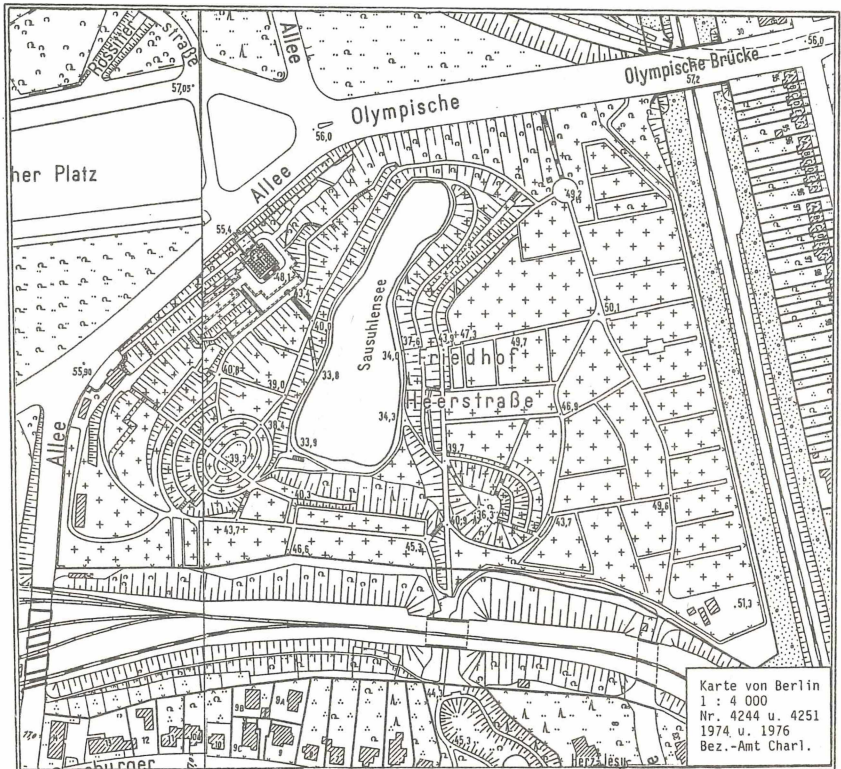


Abb. 7: Der Waldfriedhof Heerstraße mit dem Sausuhlensee

Mit der Anlage von Waldfriedhöfen wurde zu Beginn dieses Jahrhunderts und zwar als Reaktion auf die Monumentalarchitektur der Gründerjahre begonnen. Sie sind geprägt von Vorstellungen der Romantik und der Naturverbundenheit. Nicht rasterförmige Anordnung der Flächen, sondern geschwungene Wegeführung und lockere Einlagerung der Gräber in Rasen- und Waldflächen sind typische Gestaltungsmerkmale der Waldfriedhöfe (BOEHLKE, 1974).

Die Waldfriedhöfe in Berlin sind unmittelbar aus Wald oder Forstbeständen hervorgegangen und zwar aus bodensauren Eichenmischwäldern oder Kiefernforsten. Vom ursprünglichen Baumbestand sind meist noch mehr oder weniger zahlreiche Kiefern, Eichen und Birken vorhanden, die ein lichtetes Kronendach bilden. In einigen Fällen ließen die Friedhofsplaner Reste des Waldes bestehen und integrierten diese in das Friedhofskonzept (z.B. Waldstreifen im Waldfriedhof Zehlendorf, bewaldete Hänge im Friedhof Hermsdorf).

4. Der Parkfriedhof

Unter diesem Typ werden Friedhofsanlagen zusammengefaßt, die parkartig oder zierfriedhofsartig gestaltet sind, sofern sie nicht in Waldgebieten angelegt sind. Diese Friedhöfe zeichnen sich durch repräsentative Rasenflächen im Eingangsbereich wie überhaupt durch intensive, gärtnerische Gestaltung aus. Ein extremes Beispiel stellt der Britische Kriegerfriedhof in Charlottenburg dar.

Großkronige Laubbäume sind eher selten und vor allem in neueren Friedhofsanlagen noch sehr klein. Stattdessen sind Zierkoniferen vorherrschend und prägen weitgehend das Bild der Anlage.

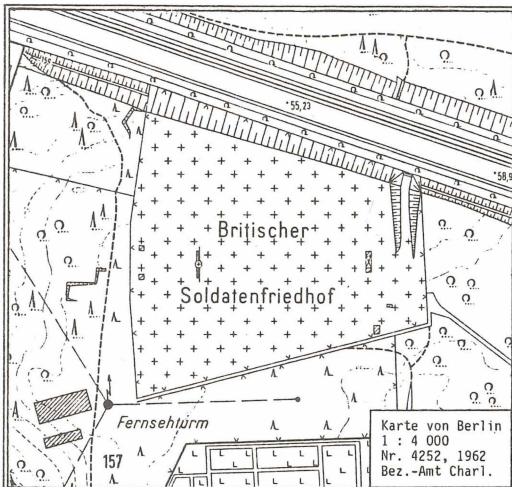


Abb. 8: Der Britische Kriegerfriedhof (Parkfriedhof)

4.5 Besitzverhältnisse

Bis Ende des 19. Jahrhunderts war die Anlage und Unterhaltung eines Friedhofs weitgehend Aufgabe der kirchlichen Gemeinden. Rund 75 % der bis 1900 in Berlin gegründeten Friedhöfe liegen in kirchlicher Hand.

Da sich die konfessionellen Kirchhöfe jedoch weigerten, Selbstmörder, Ehebrecher und Kriminelle auf ihren Kirchhöfen zu bestatten und die Beerdigungskosten für eine Reihe armer Bürger zu hoch waren, sah sich die Stadt gezwungen, sogenannte Armenfriedhöfe einzurichten. Der erste Friedhof dieser Art entstand in der Friedensstraße.

Mit Beginn des 20. Jahrhunderts änderte sich die Aufgabenteilung zwischen Kirche und Kommune: Von nun an überwiegen die landeseigenen Friedhofsgründungen die der Kirchen.

In Berlin (West) haben wir es heute im wesentlichen mit drei Friedhofsträgern zu tun, der Evangelisch-Lutherischen Kirche, der Römisch-Katholischen Kirche und dem Land Berlin. Hinzu kommt eine Reihe kleinerer Träger wie z.B. die Russisch-Orthodoxe Kirche, die Französische Kirche und die Moslemische Vereinigung.

4.6 Pflegegrad

Für die Ausprägung der Spontanvegetation sind neben dem Boden als wichtigem Standortsfaktor v.a. die Anlagentypen und eng damit verbunden die Art und Intensität der Pflege entscheidend. Und hier bestehen wesentliche Unterschiede zwischen den alten Friedhöfen nach dem Alleenquartierstyp, die fast ausschließlich im Besitz der Kirchen sind und den neueren Wald- und Zierfriedhöfen, die meist landeseigener Verwaltung unterliegen.

Bedingt durch die besondere Struktur der alten Friedhofsanlagen (zahlreiche Erbbegräbnisse, für die heute niemand mehr zuständig ist und für deren Unterhalt die meist armen Kirchengemeinden nicht aufkommen können) sowie aufgrund des geringen Personalbestandes auf seiten der kirchlichen Friedhofsverwaltungen, war die Pflege in den letzten Jahrzehnten weitgehend extensiv, so daß sich in nicht mehr genutzten Teilbereichen, auf alten Gräbern und in vernachlässigten Ecken eine vielfältige Flora und Vegetation entwickeln konnte. Die landeseigenen Friedhöfe dagegen werden aufgrund einer guten personellen und technischen Ausstattung in der Regel intensiv gepflegt, so daß es die Spontanvegetation dort schwerer hat, sich zu entfalten. Allerdings haben die landeseigenen Friedhöfe mitunter beträchtliche Flächen an allgemeinem Grün, wie z.B. Waldhänge, Rasen und Friedhofserweiterungsflächen aufzuweisen, die in der Regel extensiver gepflegt werden.

Neben dieser sich auf den gesamten Friedhof beziehenden Pflegestufen, gibt es noch eine "feinkörnige", die Einzelgräber betreffende Differenzierung: Mit zunehmendem Alter der Gräber nimmt die Intensität der Grabpflege ab, so daß sich auf engem Raum zahlreiche verschiedene Pflegestufen nebeneinander finden. Die Spanne reicht vom intensivst gepflegten Grab bis hin zum seit Jahren verwilderten Efeugrabhügel.

4.7 Organismengruppen

4.7.1 Säugetiere der Berliner Friedhöfe

Auf den Berliner Friedhöfen leben insgesamt 16 Arten an Säugetieren, das sind 32% des 50 Arten umfassenden Berliner Säugetierbestandes.

Überall vertreten - oft zum Leidwesen der Grabbesitzer und Friedhofsverwalter - ist das Wildkaninchen. Der Igel hingegen beschränkt sich auf größere und in der Regel eher verwilderte Friedhofsanlagen (z.B. Neuer St. Michaelskirchhof). Vornehmlich auf Waldfriedhöfen ist das Eichhörnchen zu finden.

Häufig vertreten auf Friedhöfen sind weiterhin Steinmarder, Brand- und Gelbhalsmaus sowie Feld-, Haus- und Waldmaus, und die Wanderratte; seltener auch die Waldspitzmaus und der Maulwurf. Auch zwei Fledermausarten jagen auf den Friedhöfen: die Breitflügelfledermaus und das Braune Langohr. Als Besonderheiten der Berliner Friedhöfe sind noch der Fuchs und der Feldhase (z.B. Waldfriedhof Zehlendorf) zu nennen (SUKOPP et al., 1981 b, S.126 ff.; ELVERS u. KLAWITTER in SUKOPP (Leitung), 1984, S.370).

Damit ist der Artenbestand an größeren Säugetieren auf Friedhöfen demjenigen der innerstädtischen Parkanlagen, der Bestand an Kleinsäugetieren jedoch eher dem der Forsten vergleichbar.

4.7.2 Vögel der Berliner Friedhöfe

Im Gegensatz zur Flora der Friedhöfe liegen für den Bereich der Avifaunistik zahlreiche Veröffentlichungen über Untersuchungen zur Brutvogeldichte auf Friedhöfen sowohl für Berlin (SCHIERMANN, 1939; SCHÜTZE, 1970; WENDLAND, 1971; ELVERS, 1977; SUKOPP et al., 1981 b; WENDLAND, 1982) als auch für andere westdeutsche und europäische Städte vor (Literaturübersicht siehe DOBBERKAU, JANDER und OTTO, 1979).

Berliner Friedhöfe zeichnen sich hinsichtlich ihrer Vogelwelt durch einen reichhaltigen und dichten Artenbestand aus: Auf 22 Ostberliner Friedhöfen konnten im Jahre 1972 56 Arten an Brutvögeln nachgewiesen werden, wobei eine deutliche Artenzunahme von der Innenstadt zum Stadtrand hin festgestellt wurde. Die mittlere Abundanz betrug 78.7 Brutpaare/10 ha (DOBBERKAU, JANDER und OTTO, 1979). Westberliner Friedhöfe bieten etwa 43 Brutvogelarten, davon drei Vertretern der Roten Liste (Gimpel, Sommer- und Wintergoldhähnchen) einen Lebensraum (ELVERS in SUKOPP (Leitung), 1984).

Als dominante Arten werden von den verschiedenen Autoren folgende aufgeführt: Amsel, Grünfink, Star, Haus- und Feldsperling, aber auch Kohl- und Blaumeise, Ringel- und Türkentaube, Nebelkrähe, Gartenrotschwanz u.a. mehr. Dabei zeigt sich, daß die Dominanten in der Regel auch die stetigsten Arten sind.

Die große Mannigfaltigkeit und hohe Vogeldichte wird auf die guten Nahrungs- und Nistmöglichkeiten, bedingt durch die zahlreichen Kompost- und Abfallhaufen mit ihrem reichen Insektenleben einerseits sowie durch den hohen Laubbaumbestand (Linde, Ahorn, Kastanie, Eiche, Ulme usw.) andererseits zurückgeführt (WENDLAND, 1982).

4.7.3 Moose der Berliner Friedhöfe

Über Moose auf Friedhöfen in Berlin (West) liegen derzeit keine eigenständigen Publikationen vor. Einzelne Fundortangaben finden sich bei SCHULTZEMÖTEL (1967), KLAWITTER (1984) und SCHAEPE (1985).

Aus dem Berliner Artenschutzprogramm geht jedoch hervor, daß die Vielzahl an unterschiedlichen Standorten und die relative Ungestörtheit weiter Friedhofsbereiche auch ihren Niederschlag in der Anzahl und Qualität der dort vorkommenden Moose findet. Die Berliner Friedhöfe zählen zu den moosreichsten Biotoptypen in Berlin überhaupt: Rund 114 Arten (KLAWITTER, n.p.) von denen knapp 30% als gefährdet eingestuft werden müssen, wurden bisher nachgewiesen. Der Moosbestand einzelner Friedhöfe wird mit 20-60 Moosen angegeben, wobei die innerstädtischen Friedhöfe artenärmer sind als diejenigen der Außenbezirke (KLAWITTER in SUKOPP (Leitung), 1984).

4.7.4 Flechten der Berliner Friedhöfe

RUX und LEUCKERT (1983) untersuchten 121 Friedhöfe auf ihren Flechtenbewuchs. Insgesamt wurden 14 epiphytische Flechten gefunden, wobei die Artenzahl der innerstädtischen Friedhöfe, bedingt durch die höhere SO_2 -Konzentration der Luft, unter derjenigen der Außenbezirke lag.

Im Vergleich zu ihren Nachbargebieten sind Friedhöfe jedoch z.T. erheblich artenreicher, was wie folgt gedeutet wird: "Da das Auftreten der verschiedenen Flechtenstufen bis zum gewissen Grade ein Ausdruck unterschiedlicher Luftgüte ist, dürfen wir mit aller Zurückhaltung schließen, daß die Friedhöfe im Untersuchungsgebiet immer noch eine bessere Qualität aufweisen als ihre Umgebung" (SUKOPP et al., 1981 b, S.100 ff.).

Tab. 4 a: Epiphytische Flechten auf Friedhöfen in Berlin (West)
(aus: RUX u. LEUCKERT, 1983)

Buellia punctata (Hoffm.) Massal.
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll.Arg.
Cladonia bacillaris auct.
Cladonia chlorophaea-Gruppe
Cladonia coniocraea (Flörke) Sprengel
Cladonia digitata (L.) Hoffm.
Hypocenomyce scalaris (Ach.) Choisy
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb.
Lecanora spec.
Lecidea aeruginosa Borrer
Lepraria incana (L.) Ach.
Parmelia saxatilis (L.) Ach.
Parmeliopsis ambigua (Wulf.) Nyl.

Tab. 4 b: Verzeichnis der Moosflora der Friedhöfe in Berlin (West) (aus: KLAWITTER, 1984; SCHAEPE, 1985)

Lebermoose:

Chiloscyphus pallescens
Conocephalum conicum
Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Lunularia cruciata

Marchantia polymorpha
Pellia endiviaefolia
Ptilidium ciliare
Riccia glauca
Riccia sorocarpa

Laubmoose:

Aloina ambigua
Amblystegium serpens
Amblystegium varium
Atrichum undulatum
Barbula convoluta
Barbula fallax
Barbula hornschuchiana
Barbula rigidula
Barbula tophacea
Barbula trifaria
Barbula unguiculata
Brachythecium albicans
Brachythecium populeum
Brachythecium rutabulum
Brachythecium salebrosum
Brachythecium velutinum
Bryoerythrophyllum recurvirostre
Bryum argenteum
Bryum bicolor
Bryum bornholmense
Bryum caespitium
Bryum capillare
Bryum inclinatum
Bryum klinggraeffii
Bryum microerythrocarpum
Bryum pallescens
Bryum rubens
Bryum ruderales
Bryum violaceum
Calliergonella cuspidata
Ceratodon purpureus
Cirriphyllum piliferum
Climacium dendroides
Dicranella heteromalla
Dicranella schreberiana
Dicranella staphylina
Dicranella varia
Dicranoweisia cirrata
Dicranum polysetum
Dicranum scoparium
Ditrichum pusillum
Drepanocladus aduncus
Drepanocladus uncinatus
Eurhynchium praelongum
Eurhynchium striatum
Eurhynchium swartzii
Fissidens taxifolius
Funaria hygrometrica

Grimmia pulvinata
Hygrohypnum luridum
Hypnum cupressiforme
Hypnum lindbergii
Leptobryum pyriforme
Leptodictyum riparium
Mnium affine
Mnium cuspidatum
Mnium hornum
Mnium undulatum
Orthotrichum affine
Orthotrichum anomalum
Orthotrichum diaphanum
Orthotrichum pallens
Orthotrichum patens
Orthotrichum pumilum
Phascum cuspidatum
Physcomitrium pyriforme
Plagiothecium curvifolium
Plagiothecium denticulatum
Pleurozium schreberi
Pohlia andalusica
Pohlia carnea
Pohlia nutans
Pohlia wahlenbergii
Polytrichum formosum
Polytrichum juniperinum
Polytrichum longisetum
Polytrichum piliferum
Pottia bryoides
Pottia intermedia
Pottia lanceolata
Pottia truncata
Rhacomitrium aciculare
Rhizomnium punctatum
Rhodobryum roseum
Rhynchostegium confertum
Rhynchostegium megapolitanum
Rhynchostegium murale
Rhytidiadelphus squarrosus
Schistidium apocarpum
Scleropodium purum
Thuidium philibertii
Tortula muralis
Tortula ruralis
Tortula subulata
Tortula virescens
Trichodon cylindricus

5. Flora der Friedhöfe in Berlin (West)

5.1 Methodik

5.1.1 Arbeitsansatz

Neben der Kenntnis des bloßen Vorhandenseins von Arten interessiert in der Biogeographie vor allem die Frage nach der Verbreitung der Arten und den Ursachen, die zu dieser Verbreitung geführt haben.

Es bieten sich folgende Arbeitsansätze an:

- Aufstellung von ökologischen Reihen (Ordinierung) unter Berücksichtigung des historischen Aspekts
- Gliederung der Friedhöfe zu Biotoptypen (Klassifizierung)
- Vergleich der Friedhöfe mit anderen städtischen Grünflächennutzungen bzw. mit dem sie umgebenden Stadtgebiet (Einordnung der Daten in die floristischen Zonen Berlins).

Grundlage für alle oben genannten Ansätze ist die vollständige Erfassung des Arteninventars der zu untersuchenden Friedhöfe. Die Gesamtflorenliste stellt dann eine primäre Matrix dar, anhand derer alle anderen Auswertungen erfolgen können.

Auf diesem Wege läßt sich feststellen, wieviele seltene Arten das Gebiet beherbergt (Frage des Refugiums), welche und wieviele Arten verwildern bzw. sich auszubreiten vermögen (Frage des Ausbreitungszentrums) und welche Arten von früheren Nutzungen her zu überdauern vermochten (Frage der Reliktstandorte). Weiterhin erlaubt eine solche Kartierung Aussagen über den Artenreichtum der Flächen und über die Häufigkeit von bestimmten Arten bzw. Artengruppen.

1. Ordinierung

Es bieten sich zwei Möglichkeiten der Aufstellung von ökologischen Reihen an:

a. Betrachtung der Artenverteilung unter Berücksichtigung von Einflußgrößen

Hier wird die Verbreitung von Arten oder Artengruppen einzelner gleichartig genutzter Flächen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen untersucht. Diese Fragestellung erlaubt mithin Aussagen über Unterschiede oder Ähnlichkeiten von innerstädtischen Friedhöfen zu solchen des Stadtrandes oder über alte Friedhöfe im Vergleich zu neuen Anlagen (vgl. ELLENBERG, 1956; KUNICK, 1974; KUNICK, 1978).

Im wesentlichen gibt es sechs Einflußgrößen, die die jeweiligen Friedhöfe charakterisieren (s. auch Verzeichnis der Friedhöfe): Die Friedhöfe wurden in verschiedenen Zeiträumen (Beginn der Nutzung) auf unterschiedlichem

geologischen Ausgangsgestein in unterschiedlichen Stadtzonen angelegt. Auch wurden die Friedhöfe in Abhängigkeit vom Zeitpunkt ihrer Gründung nach verschiedenen Anlagetypen konzipiert. Zudem werden die Friedhöfe von mehreren Trägern, die sich hinsichtlich der Intensität der Pflege voneinander unterscheiden, betreut. Diese Faktoren lassen einen Einfluß auf den Artenbestand der Friedhöfe erwarten und sollen deshalb bei der Untersuchung und Auswertung der Ergebnisse mit berücksichtigt werden.

Anmerkung: Dieser Gliederungsteil wird jedoch nicht streng analytisch im Sinne der ausschließlichen Betrachtung der Verteilung des Artenbestandes in Abhängigkeit von den Einflußgrößen sein. Vielmehr wird er auch rein beschreibende und darstellende Elemente enthalten.

b. Vergleich verschiedener Standorttypen

Friedhöfe zeichnen sich durch eine Vielzahl unterschiedlicher, stark differenzierter Standorttypen aus, z.B. durch Gräber, Mauern, Wege, Rasen, Waldstreifen usw. Es bietet sich daher an, die floristische Zusammensetzung dieser Standorttypen zu ermitteln und Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede herauszuarbeiten. Denn für jeden Typ ist eine bestimmte Artenkombination charakteristisch, die nur hier schwerpunktmäßig vorkommt (KOWARIK, 1981; KUNICK, 1974).

Wichtig dabei ist, daß, im Gegensatz zu Punkt a, verschiedene Standorttypen einer Flächennutzung bei Konstanzhaltung der Einflußgrößen miteinander verglichen werden, d.h. es werden die Standorttypen von Friedhöfen gleichen Alters, mit gleicher Lage im Stadtgebiet, auf gleichem geologischen Ausgangsmaterial usw. untersucht.

2. Klassifizierung

Ziel dieses Arbeitsansatzes ist es, Gruppen gleichartiger Friedhöfe auf der Grundlage ihres floristischen Inventars herauszuarbeiten und diese in Typen z.B. Biototypen zusammenzufassen.

"Die wirklichen räumlichen Distanzen der Standorte sagen jedoch vielfach wenig über die Ähnlichkeit ihres Pflanzenbesatzes und damit über die Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit der Standorte selbst aus" (FRANKENBERG, 1982). Vielmehr ist die Ähnlichkeit des Artenbesatzes von den Standortfaktoren her, d.h. ökologisch bedingt (JACCARD, 1928; FRANKENBERG, 1982). Die Frage ist also, ob sich in einem derartigen ökologischen Raum sogenannte cluster von Standorten erkennen lassen.

3. Vergleich der Friedhöfe mit anderen städtischen Grünflächen und Einordnung der Friedhofsdaten in die floristischen Zonen Berlins

Der Vergleich der floristischen Daten der Friedhöfe mit denjenigen anderer

städtischer Grünflächentypen erlaubt Aussagen über die Rolle und Bedeutung der Friedhöfe im Biotoptypensystem der Stadt. Die Einordnung der Friedhöfe in die floristischen Zonen nach KUNICK (1974) ermöglicht es überdies, Angaben darüber zu machen, ob die Friedhöfe hinsichtlich ihrer Flora und Vegetation dem sie umgebenden Stadtgebiet vergleichbar sind oder ob sie sich positiv davon abheben.

5.1.2 Auswahl der Untersuchungsflächen

In Westberlin gibt es derzeit 118 aktiv zu Bestattungszwecken genutzte Friedhöfe mit einer Gesamtfläche von 755.2 ha.*

Da es nicht realisierbar schien, alle Friedhöfe in einem im Rahmen der Dissertation vertretbaren Zeitraum eingehend untersuchen zu können, stellte sich das Problem der Auswahl von Untersuchungsflächen.

Zwei Fragen standen dabei im Vordergrund:

1. Nach welchen Kriterien und mit welchem Auswahlverfahren sollen die Friedhöfe ausgewählt werden?
2. Wieviele Friedhöfe sollen insgesamt untersucht werden?

1. Auswahlverfahren

Als ein Anliegen der Arbeit wurde die ökologische Charakterisierung der Berliner Friedhöfe herausgestellt. Um dieses Ziel realisieren zu können, mußte eine für die Grundgesamtheit aller Berliner Friedhöfe repräsentative Stichprobe ausgewählt werden, denn es sollte möglich sein, von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit zu schließen.

Die Friedhöfe unterscheiden sich wie in Punkt 5.1.1 ausgeführt voneinander in Flächengröße, Alter, geologischem Ausgangsmaterial, Lage im Stadtgebiet, Anlagentypus und Besitzverhältnisse. Diese Faktoren ließen einen Einfluß auf die Artenverteilung vermuten und sollten deshalb bei der Auswahl der Friedhöfe berücksichtigt werden.

Führt man eine zweidimensionale Betrachtung durch, so erhält man bereits $6(6-1):2 = 15$ mögliche Darstellungen, was schwierig zu überblicken ist. Es stellt sich deshalb die Frage, ob man die Anzahl der Einflußvariablen verringern kann, ohne dabei wesentlich an Information zu verlieren. Denn

* Die Angaben über die Anzahl der Friedhöfe in Berlin (West) in öffentlichen Zusammenstellungen differieren erheblich. So werden in einigen Fällen bereits aufgelassene Friedhöfe bei der Aufstellung berücksichtigt, in anderen dagegen nicht. Auch Dorfkirchhöfe werden gelegentlich vernachlässigt. Ich habe deshalb versucht, aus allen mir vorliegenden Zusammenstellungen und entsprechend eigener Kenntnisse ein nach einheitlichen Kriterien gestaltetes Verzeichnis aller Friedhöfe in Berlin (West) anzufertigen (die vollständige Liste ist bei mir hinterlegt). Berücksichtigt wurden nur aktiv zu Bestattungen genutzte Friedhöfe, nicht aber aufgelassene.

eine Reduzierung der Variablen um nur zwei auf vier würde eine Verringerung der Kombinationsmöglichkeiten um neun auf sechs bedeuten.

Diese Variablen-Reduzierung wurde mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse vorgenommen (LINDER und BERCHTOLD, 1982). Es zeigte sich, daß nur vier unabhängige Variablen vorhanden sind (Alter, Geologie, Flächengröße und Stadtzone), wohingegen die beiden Größen Anlagetyp und Besitzverhältnisse als abhängige Variablen zu gelten haben und bei der Betrachtung nicht berücksichtigt werden müssen.

Die Reduzierung der Variablen läßt sich zwar auch aus dem oben beschriebenen Sachverhalt logisch ableiten. Interessant erscheint aber, daß man mit Hilfe eines objektiven Verfahrens die eigenen Schlußfolgerungen bestätigen kann und man zu gleichen Ergebnissen kommt.

Als adäquates Auswahlverfahren kam die geschichtete Stichprobenauswahl (Quotenauswahl) in Frage, d.h. die zu untersuchenden Friedhöfe sollten in der Weise ausgewählt werden, daß alle Ausprägungen der jeweiligen Einflußgrößen vertreten waren und zwar entsprechend ihrer prozentualen Verteilung in der Grundgesamtheit.

Eine exakte Einhaltung dieses Prinzips war nicht immer möglich, da nicht für alle erforderlichen Kombinationen Ausprägungen vorhanden waren. Es wurde jedoch versucht, die Abweichung der prozentualen Verteilung der Stichprobe von derjenigen der Grundgesamtheit zu minimieren; die Abweichung liegt, unter Berücksichtigung der im Rahmen der vorliegenden Arbeit erforderlichen Genauigkeit, in zulässigen Grenzen.

Von einer Auswahl speziell als ökologisch wertvoll einzustufender Friedhöfe wurde aus den bei AUHAGEN (1983) genannten Gründen abgesehen.

Obwohl die beiden Größen Anlagetyp und Besitzverhältnisse sich als vernachlässigende Variablen herausstellten, sollen ihre Häufigkeitswerte dennoch, der Vollständigkeit halber, in nachfolgender Tabelle (Tab. 5) mitgeführt werden.

2. Stichprobenumfang

Die Genauigkeit der Ergebnisse von Stichprobenuntersuchungen hängt zum einen vom Umfang der Stichprobe, d.h. von der Anzahl der repräsentativ erfaßten Einheiten und zum anderen von der Streuung der Merkmalswerte ab.

Der Stichprobenumfang als entscheidende Plangröße ist aber nicht von vorneherein festgelegt, sondern muß erst aus der erforderlichen Genauigkeit, dem zumutbaren Zeitaufwand, den Eigenheiten des Erhebungsgegenstandes usw. entwickelt werden (DIE STICHPROBE IN DER AMTLICHEN STATISTIK, 1960).

"It is impossible to make a general rule as to the number of sample quadrats or measurements to take from an area. Each case has to be decided independently and considered against the amount of sampling involved to reach a certain level of accuracy" (KERSHAW, 1975).

Angaben eines Variationsstatistikers (RAVE, mndl.) zufolge war als Untergrenze eine Anzahl von 20 zu untersuchenden Friedhöfen erforderlich, wobei sich die Genauigkeit der Ergebnisse bei größerem Stichprobenumfang erhöhen würde.

Nach Abwägung aller Gesichtspunkte und unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Häufigkeitsverteilung wurden insgesamt 50 Friedhöfe, das entspricht 42.4 % aller Friedhöfe mit einer Fläche von 297.3 (= 39.4 % der Gesamtfriedhofsfläche) ausgewählt.

Die ausgewählten Friedhöfe sind in Punkt 5.2.2 verzeichnet.

Tab. 5: Häufigkeitsverteilung der Einflußgrößen in der Grundgesamtheit und in der Stichprobe

	Grundgesamtheit in %	Stichprobe in %

Flächengröße:		
- Grkl 1 < 2.5 ha	34.5	21.5
- Grkl 2 2.5-5.0 ha	24.6	33.3
- Grkl 3 5.0-10.0 ha	20.9	21.4
- Grkl 4 > 10.0 ha	20.0	23.8
Beginn der Nutzung:		
- Altgr 1 <1900	67.2	76.2
- Altgr 2 1900-1945	24.6	11.9
- Altgr 3 >1945	8.2	11.9
Geologie:		
- Talsand TS	25.5	33.3
- Flugsand FS	7.3	7.2
- Sand SA	24.5	23.8
- Geschiebemergel GM	42.7	35.7
Lage im Stadtgebiet:		
- Stadtzone 1	14.5	26.2
- Stadtzone 2	36.4	33.3
- Stadtzone 3	48.2	40.5
- Stadtzone 4	0.9	-
Anlagetypen:		
- Dorfkirchhof DF	9.1	4.8
- Alleenquartierstyp AQ	69.1	71.4
- Parkfriedhof PF	16.3	11.9
- Waldfriedhof WF	5.5	11.9
Eigentumsverhältnisse:		
- Evangelisch EK	52.7	57.1
- Katholisch KK	4.5	4.8
- Landeseigen L	38.2	28.6
- Sonstige S	4.6	9.5

5.1.3 Floristische Datenerhebung

Alle im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ausgewählten Friedhöfe wurden hinsichtlich ihres gesamten Bestandes an wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen nach der presence/absence Methode kartiert.

Da einige benachbarte Friedhöfe, sog. Friedhofskomplexe, zwar formal, d.h. vom Namen her zu unterscheiden sind, nicht aber räumlich oder strukturell, erschien es wenig sinnvoll, eine künstliche Trennung dergestalt vorzunehmen, daß gesonderte Florenlisten angefertigt wurden. Es wurden deshalb statt 50 insgesamt nur 42 Florenlisten erstellt.

Sämtliche Friedhöfe bzw. Friedhofskomplexe wurden während zweier Vegetationsperioden untersucht, wobei die Flächen mehrmals pro Jahr, jeweils zu den floristisch relevanten Jahreszeiten - beginnend mit der Frühjahrsgeophytenkartierung -, begangen wurden.

Da sich Friedhöfe einerseits durch ihre Vielfalt an kultivierten Arten (Gehölze, Stauden) sowie durch intensive gärtnerische Gestaltung auszeichnen, andererseits eine Reihe von Zierpflanzen und Gehölzen die Tendenz zur Verwilderung aufweist, war es nicht immer leicht, zu entscheiden, ob es sich in dem speziellen Fall tatsächlich um ein spontanes Vorkommen handelte oder ob die Art nur mit Erdauswurf beim Grabaushub oder durch Wegwerfen verschleppt war.

Die dargelegten Schwierigkeiten wurden dadurch zu lösen versucht, indem bei der Kartierung alle Zier- und Nutzpflanzen dann berücksichtigt wurden, wenn sie an ihrem Wuchsort eine Tendenz zur spontanen Verwilderung aufwiesen und/oder mit großer Wahrscheinlichkeit nicht absichtlich am jeweiligen Wuchsort angepflanzt waren. Das Miteinbeziehen der verwilderten Zier- und Nutzpflanzen schien schon deshalb geboten, weil sich eine der Fragestellungen auf den Friedhof als Ausbreitungszentrum bezieht.

In die vorliegende Arbeit wurden zwei Florenlisten, die von KUNICK (1974) im Rahmen seiner Dissertation für den Emmaus- und den St. Simeon- und St. Lukas-Kirchhof in Neukölln angefertigt worden waren, miteinbezogen. Da die Frühjahrsarten weitgehend fehlten, wurden diese von mir ergänzt.

Von BÖCKER (1981-83) erhielt ich Florenlisten der Weddinger Friedhöfe. Bei der Auswertung zeigte sich jedoch, daß diese Friedhöfe weit weniger Arten enthielten als der Durchschnitt der Friedhöfe, da sie nur einmal begangen worden waren. Ich entschied mich dafür, die Friedhöfe bei der Auswertung zu berücksichtigen, aber nur unter der Voraussetzung einer neuen Bearbeitung, die gleiche Bedingungen und Vergleichbarkeit gewährleisten sollte. All diese Friedhöfe wurden deshalb in der Vegetationsperiode 1984 nochmals kartiert. Die Frühjahrskartierung der Friedhöfe Nr. 29, 30, 31, 33 und 34 wurde zusammen mit Dr. Böcker durchgeführt.

Die floristische Kartierung der Berliner Friedhöfe kann und will nicht den Anspruch erheben, alle tatsächlich vorhandenen Arten erfaßt zu haben. Denn dies ist aus nachstehenden Gründen nicht möglich:

- Friedhöfe unterliegen einer dauernden Umgestaltung, sei's durch private Grabbesitzer oder durch die Verwaltung. So hängt es u.a. bei den seltener

vorkommenden Arten meist vom Zufall bzw. dem richtigen Zeitpunkt ab, ob man eine Art erfaßt oder nicht. Schon wenige Tage später kann die Art ausgepflupft oder auf dem Abfallhaufen gelandet sein.

- Friedhöfe zeichnen sich durch eine vielfältige Struktur aus, kleinräumiges Neben- und Miteinander zahlreicher gepflanzter und wildwachsender Arten. Es kann somit möglich sein, daß eine Art übersehen wurde.

- Nichtzuletzt muß eingeräumt werden, daß Arten von mir, v.a. in der Anfangszeit der Kartierung aus Unkenntnis übersehen wurden.

Für Hilfen beim Bestimmen möchte ich Herrn Dr. Böcker sowie Prof. Dr. Scholz danken.

5.1.4 Auswertungsansatz

Floristisch-statistische Methoden sollen dazu dienen, das im Gelände erhobene Datenmaterial aufzubereiten und dessen Verarbeitung und Auswertung zu erleichtern. Dabei sind einfache deskriptive Verfahren wie z.B. Mittelwert- oder Häufigkeitsberechnungen bis hin zu schwierig anmutenden Klassifizierungsverfahren (Clusteranalysen) möglich.

Während die deskriptive Statistik in der Geobotanik allgemein anerkannt und angewendet wird, werden die komplizierteren statistischen Verfahren zugunsten von subjektiven Einschätzungen meist aufgegeben (RUŽICKA, 1958). Im Vergleich zu Mittel- und Südeuropa werden mathematisch-statistische Methoden im anglo-amerikanischen Raum wesentlich häufiger angewendet (KREEB, 1983).

Berechtigte Kritikpunkte an den mathematisch-statistischen Verfahren sind:

1. Dem Aufnahmемaterial haftet ein subjektives Moment an, es ist unexakt (ELLENBERG, 1956, S.70). Auch sind bei Geländearbeiten die größten Fehler auf den Menschen zurückzuführen: Es werden Arten übersehen oder falsch bestimmt (WILLIAMS, 1964).

Die exakteste mathematische Verarbeitung kann deshalb die Eingangswerte nicht exakter machen. Es gilt das Minimumgesetz, das besagt, daß die Güte der Ergebnisse vom Minimumfaktor bestimmt wird.

2. "Je umfangreicher und standörtlich wechselvoller das berücksichtigte Gebiet ist, desto unsicherer werden die zahlenmäßigen Korrelationen zwischen den Arten. ... Denn die Vegetation ist, um es mathematisch auszudrücken, ein variierendes Kontinuum, und es entspricht dem Wesen der Pflanzengemeinschaften, daß sie nur lokal oder doch nur innerhalb räumlicher Grenzen eindeutig zu ordnen sind. An dieser Grundtatsache kann auch die mathematische Behandlung des Aufnahmемaterials nichts ändern" (ELLENBERG, 1956).

3. Oft erscheinen die Resultate im Vergleich zum Aufwand an statistischen Verfahren ein wenig trivial und sind dem Pflanzengeographen zumeist vom Prinzip bekannt (FRANKENBERG, 1982; vgl. KREEB, 1983).

Dennoch erscheint eine mathematisch-statistische Bearbeitung letzten Endes sinnvoll zu sein. "It may give further insight into similarity relationships and may aid in making a better judgement, or preventing erroneous ones" (MUELLER-DOMBOIS u. ELLENBERG, 1974, S.211).

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß die Ergebnisse zahlenmäßig ausdrückbar und damit objektiviert und nachvollziehbar sind, was gerade im Naturschutz ein wichtiges Argument darstellt. Auch ist ab einer gewissen Datenmenge die Zuhilfenahme des Rechners und statistischer Methoden unerläßlich (KUNICK, 1974). Allerdings sollte man sich bei der Anwendung dieser Methoden stets bewußt sein, daß es sich bei ihnen nur um Hilfsmethoden handelt und daß das dabei erzielte Ergebnis nicht das Endergebnis darstellt, sondern erst noch sorgfältiger Interpretation bedarf (RUŽIČKA, 1958).

Grundvoraussetzung für die Auswertung der Florenlisten ist, den Pflanzenarten numerische Werte zuzuordnen, mit denen Berechnungen mathematisch-statistischer Art durchgeführt werden können. Eine Art der numerischen Indizierung von Pflanzenarten geschieht über den Anteil, den eine Artengruppe an der Gesamtheit der jeweils vertretenen Arten einnimmt. Es erfolgt somit primär eine Klassifizierung von Arten zu Artengruppen und sekundär eine Kennung der Standorte nach den Relationen der an ihnen vertretenen Artengruppen.

Für die Pflanzenarten der Friedhöfe sollte diese Gruppierung nach folgenden Gesichtspunkten vorgenommen werden:

- Zeitpunkt der Einwanderung der Arten
- Lebensform
- Soziologisch-ökologische Gruppen
- Seltene und gefährdete Arten
- Zeigerwerte nach ELLENBERG.

Die Aufbereitung und Auswertung des im Gelände erhobenen Datenmaterials erfolgte mit Hilfe der von STÖHR (1985) erstellten und am Siemens-Rechner des Konrad-Zuse-Informationszentrums installierten Programme rdtab (nomenklatorische Überprüfung der Artnamen), simtab (Ähnlichkeitsberechnungen), vegtab (Einteilung des Artenbestandes in Gruppen) und ellen (Berechnung von Zeigerwerten).

Grundlage für die Auswertung bzw. Zuordnung der jeweiligen Werte zu den Pflanzenarten bildet eine am Institut für Ökologie erarbeitete Basisdatei, Artras genannt, in der die relevanten Daten für das Berliner Artenspektrum abgespeichert sind. Im Zuge der Auswertung greift der Rechner auf diese Daten zu und liest sie in die zu verarbeitende Datei ein. Arten, die in der Basis-Datei nicht berücksichtigt waren (v.a. Neuankömmlinge oder verwilderte Zierpflanzen) wurden nebst Kenndaten ergänzt.

Die weitere Verarbeitung, deskriptive und analytische Statistik, wie z.B. Berechnung von Regressionsgeraden (Artarealkurven), Clusteranalyse, Hauptkomponentenanalyse, Häufigkeitsberechnungen, Erstellen von Grafiken wurden am IBM-Rechner mit Hilfe des SAS-Programmpaketes durchgeführt. Die SAS-Programme wurden problemorientiert selber geschrieben.

5.2 Beschreibung der Untersuchungsflächen

5.2.1 Erläuterungen zum Verzeichnis der Friedhöfe

1. Anordnung der Friedhöfe

Die untersuchten Friedhöfe wurden alphabetisch nach Verwaltungsbezirken und innerhalb dieser nach dem Beginn ihrer Nutzung geordnet.

2. Name der Friedhöfe

Die Namen der Friedhöfe richten sich nach einer vom Senat erstellten Liste "Friedhöfe in Berlin (West), die für Bestattungen zur Verfügung stehen" (Stand: Juli 1984) sowie nach der "Liste der Friedhöfe und ihrer Bauten" (aus: BERLIN U. SEINE BAUTEN, 1981).

3. Angaben zur Flächengröße

Die Angaben zur Flächengröße der untersuchten Friedhöfe richten sich nach Informationen des Senators für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Referat Friedhofswesen (landeseigene Friedhöfe) sowie nach Angaben des Konsistoriums der Evangelischen Kirche in Berlin-Brandenburg (evangelische Kirchhöfe). Die Flächen der restlichen Friedhöfe bzw. solcher, bei denen keine Angaben in Erfahrung zu bringen waren, wurden planimetrisch ermittelt.

4. Beginn der Nutzung

Die Daten zum Beginn der Nutzung der Friedhöfe wurden zum überwiegenden Teil der "Liste der Friedhöfe und ihrer Bauten" (BERLIN U. SEINE BAUTEN, 1981) entnommen. Zum kleineren Teil stammen die Angaben aus WOHLBEREDT (1934-1953) sowie aus Angaben der jeweiligen Friedhofsverwaltungen.

Angeführt ist jeweils das Jahr der Anlage des Friedhofs (Gründungsjahr).

5. Geologisches Ausgangsmaterial

Die Angaben zum geologischen Ausgangsmaterial der Friedhöfe wurden der Geologischen Karte von Berlin 1:10 000, sofern diese für die entsprechenden Friedhöfe nicht vorlag, der Geologischen Karte von Berlin 1:50 000 entnommen. Welche Blätter benutzt wurden, geht aus dem Verzeichnis der Kartenunterlagen (Punkt 10) hervor.

Zusätzlich wurde die Karte der Bodengesellschaften 1:75 000 als Informa-

tionsquelle herangezogen.

Es wurden folgende Einheiten unterschieden:

- GM Friedhof auf Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel
- SA Friedhof auf Grundmoränenhochfläche aus geschiebehaltigen Sanden
- TS Friedhof auf Talsandfläche aus Mittel- und Feinsanden
- FS Friedhof auf Flugsandfläche aus Feinsanden

6. Stadtzone nach Kunick

Die Angaben zur Lage der Friedhöfe in den Stadtzonen wurden aus KUNICK (1974, Kartenbeilage) entnommen.

Die Stadtzonen sind wie folgt definiert:

- Zone 1: Geschlossene Bebauung
- Zone 2: Aufgelockerte Bebauung
- Zone 3: Innere Randzone
- Zone 4: Äußere Randzone

7. Anlagetypen

Die Angaben zum Anlagetyp der Friedhöfe wurden der "Liste der Friedhöfe und ihrer Bauten" (BERLIN UND SEINE BAUTEN, 1981) entnommen bzw. nach eigenen Kenntnissen eingeschätzt

Die Abkürzungen bedeuten:

- DF Dorfkirchhof
- AQ Alleenquartierstyp
- WF Waldfriedhof
- PF Parkfriedhof

8. Eigentum (Träger der Friedhöfe)

Es bedeuten:

- L Landeseigener Friedhof
- EK Evangelischer Kirchhof
- KK Katholischer Kirchhof
- S Sonstige Träger der Friedhöfe

Anmerkungen zur Ermittlung der Daten:

Die Datenermittlung zu den einzelnen Friedhöfen gestaltete sich teilweise recht schwierig und meist langwierig, da nur in geringem Umfang Publikationen vorliegen, die vollständig Aufschluß über die gewünschten Informationen geben.

Es sei daher den zuständigen Behörden gedankt, die mir bei meinen Recherchen trotz der damit verbundenen Mühen behilflich waren.

5.2.2 Verzeichnis der untersuchten Friedhöfe

Nr.	Name des Friedhofs	Lage/Straße	Fläche in ha	Beginn der Nutzung	Geo- logie	Stadt- zone	Anlage- typ	Eigentum

Verwaltungsbezirk Charlottenburg:								
1	Kirchhof III der Luisengemeinde	Fürstenbrunner Weg 37-67	12.2	1890	SA	2	AQ	EK
2	Kirchhof der Kaiser-Wilhelm-Gedächtnis-Gemeinde	Fürstenbrunner Weg 69-79	3.9	1895	SA	3	AQ	EK
3	Waldfriedhof Heerstraße	Trakehner Allee 1	14.4	1921	SA	3	WF	L
4	Friedhof der Jüdischen Gemeinde zu Berlin	Scholzplatz	2.6	1954	SA	3	PF	S
5	Britischer Kriegerfriedhof	Heerstraße o.Nr.	3.4	1955	SA	3	PF	S
Verwaltungsbezirk Kreuzberg:								
6	Kirchhof I der Jerusalems und der Neuen Kirchengemeinde	Blücherplatz	1.0	1735	TS	1	AQ	EK
	Kirchhof II der Jerusalems und der Neuen Kirchengemeinde	Barutherstr.	0.7	1755	TS	1	AQ	EK

Nr.	Name des Friedhofs	Lage/Straße	Fläche in ha	Beginn der Nutzung	Geo- logie	Stadt- zone	Anlage- typ	Eigentum
7	Dreifaltigkeits- kirchhof I Kirchhof der Böhmisch-Lutherischen Bethlehems-Gemeinde	Blücherplatz	0.9	1740	TS	1	AQ	EK
		Blücherplatz	0.5	1755	TS	1	AQ	EK
8	Kirchhof III der Jerusalems und der Neuen Kirchenge- meinde	Mehringdamm 21	2.8	1819	TS	1	AQ	EK
9	Friedhöfe an der Bergmannstraße Dreifaltigkeits- kirchhof II Alter Luisenstadt- Kirchhof Friedrich-Werder- scher Kirchhof II Kirchhof IV der Jerusalems und der Neuen Kirchenge- meinde	Bergmannstr. 39-41 Südsterne 8-12 Bergmannstr. 42-44 Bergmannstr. 45-47	4.7 9.1 3.6 3.3	1825 1831 1844 1852	GM GM GM GM	1 1 1 1	AQ AQ AQ AQ	EK EK EK EK
Verwaltungsbezirk Neukölln:								
10	Kirchhof V der Je- rusalems und der Neuen Kirchenge- meinde	Hermannstr. 84-90	5.6	1870	GM	3	AQ	EK
11	St. Thomas Kirch- hof, östlich	Hermannstr. 179-185	5.2	1872	GM	3	AQ	EK
12	Emmaus-Kirchhof	Hermannstr. 129-137	13.0	1888	GM	2	AQ	EK

Nr.	Name des Friedhofs	Lage/Straße	Fläche in ha	Beginn der Nutzung	Geo- logie	Stadt- zone	Anlage- typ	Eigentum
13	Kirchhof der Ge- meinden St. Simeon und St. Lukas	Tempelhofer Weg 1-15	6.9	1896	GM	2	AQ	EK
Verwaltungsbezirk Reinickendorf:								
14	Russisch-Ortho- doxer Friedhof	Wittestr. 37	2.0	1893	TS	3	AQ	S
15	Friedhof Hermsdorf	Frohnauer Str. 112-122	8.0	1911	FS	2	WF	L
16	Friedhof Tege1	Wilhelm-Blume- Allee 17-19	2.9	1924	TS	2	AQ	L
Verwaltungsbezirk Schöneberg:								
17	Alter St. Matthäus- Kirchhof	Großgörschen- str. 12-14	4.9	1854	GM	1	AQ	EK
18	Friedhof Schöne- berg I	Eisackstr. 40a	1.7	1883	GM	3	AQ	L
Verwaltungsbezirk Spandau:								
19	Dorfkirchhof Gatow	Alt-Gatow 32-38	0.7	13.JH	SA	3	DF	EK
Verwaltungsbezirk Tempelhof:								
20	Dorfkirchhof Mariendorf	Alt-Mariendorf 37	0.4	1250	GM	2	DF	EK
21	Neuer St. Michael- Kirchhof	Gottlieb-Dunkel- Str. 29	5.1	1867	SA	3	AQ	KK
22	St. Matthias- Kirchhof	Röblingstr. 91	10.2	1890	GM	2	AQ	KK

Nr.	Name des Friedhofs	Lage/Straße	Fläche in ha	Beginn der Nutzung	Geo- logie	Stadt- zone	Anlage- typ	Eigentum
23	Kirchhof Zum Heiligen Kreuz	Eisenacher Str. 62	12.2	1890	GM	2	AQ	EK
24	Dreifaltigkeitskirchhof III	Eisenacher Str. 61	3.9	1900	GM	2	AQ	EK
25	Kirchhof der Evangelischen Kirchgemeinde Lichtenrade	Paplitzer Str. 10-24	4.8	1906	GM	3	AQ	EK
26	Heidefriedhof Mariendorf	Reißeckstr. 14	22.2	1952	GM	2	PF	L
27	Kirchhof der Evangelischen Kirchgemeinde Lichtenrade	Paplitzer Str. 23-31	4.7	1962	GM	3	PF	EK
Verwaltungsbezirk Wedding:								
28	Dorotheenstädtischer Kirchhof II	Liesenstr. 9	3.1	1842	TS	1	AQ	EK
29	Urnenfriedhof Seestraße	Seestr. 92-93	5.3	1850	TS	1	AQ	L
	St. Philippus-Apostel-Kirchhof	Müllerstr. 44-45	3.4	1859	TS	1	AQ	EK
30	Sophien-Kirchhof	Freienwalder Str. 196	5.2	1863	FS	1	AQ	EK
	St. Elisabeth-Kirchhof	Wollankstr. 66	11.2	1875	FS	1	AQ	EK
31	Kirchhof der Französischen Kirche	Wollankstr. 50	1.0	1865	TS	1	AQ	S

Nr.	Name des Friedhofs	Lage/Straße	Fläche in ha	Beginn der Nutzung	Geo- logie	Stadt- zone	Anlage- typ	Eigentum
32	Alter St. Johannis- Kirchhof	Seestr. 126	3.4	1866	TS	3	AQ	EK
	Nazareth-Kirchhof	Seestr. 125	2.6	1870	TS	3	AQ	EK
33	Garnisonfriedhof	Turiner Str. 9-17	1.5	1867	TS	1	AQ	L
34	Kirchhof der Dom- kirchengemeinde	Müllerstr. 72-73	4.4	1870	FS	3	AQ	EK
35	Alter St. Paul- Kirchhof	Seestr. 124	3.8	1888	TS	3	AQ	EK
36	Evangelischer Kirchhof St. Johan- nis und Heiland	Nordufer 31	9.8	1888	TS	3	AQ	EK
37	Kirchhof der Ge- meinden Golgatha, Gnaden und Johannes- Evangelist, südl.	Holländer Str. 85-95	5.0	1893	FS	3	AQ	EK
38	Urnenfriedhof	Gerichtstr. 37	3.1	1906	TS	1	PF	L
Verwaltungsbezirk Wilmersdorf:								
39	Friedhof Wilmers- dorf	Berliner Str. 81-103	10.1	1885	GM	2	AQ	L
40	Friedhof Grunewald	Bornstedter Str.	1.2	1892	SA	2	AQ	L
Verwaltungsbezirk Zehlendorf:								
41	Waldfriedhof Dahlem	Hüttenweg 47	7.5	1931	SA	2	WF	L
42	Waldfriedhof Zehlendorf	Potsdamer Chaus- see 75	38.2	1946	SA	2	WF	L



Abb. 9: Lage der untersuchten Friedhöfe im Stadtgebiet von Berlin (West);
Maßstab 1:50 000

5.3 Ergebnisse

5.3.1 Liste der im Rahmen der Untersuchung gefundenen Farn- und Blütenpflanzen (Gesamtflorenliste)

Erläuterungen zur Artenliste:

1. Nomenklatur

Die Nomenklatur richtet sich nach der Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas von EHRENDORFER (1973); wenn die Sippe dort nicht verzeichnet ist, nach ROTHMALER (1976) bzw. nach OBERDORFER (1983 b). Die Orthographie der Art-namen wurde mit dem Programm rdtab überprüft.

2. Einbürgerung

Die Spalte "EIN-BUERG." gibt Auskunft über die Einwanderungszeit der Arten (vgl. 5.3.2.2); Angaben aus SUKOPP et al. (1981 a).

Die Abkürzungen bedeuten:

- I Idiochorophyt
- A Archäophyt
- N Neophyt
- E Ephemerophyt.

3. Lebensform

Die Angaben zur Lebensform sind in der Spalte "LEB.FORM" enthalten (vgl. 5.3.2.3); sie wurden ELLENBERG (1979) sowie ROTHMALER (1976) entnommen.

Die Abkürzungen bedeuten:

- Phan Phanerophyt
- Cham Chamaephyt
- Hemi Hemikryptophyt
- Geo Geophyt
- Ther Therophyt
- Hydr Hydrophyt.

4. Soziologisch-ökologische Gruppen

In der Spalte "SOZ.GRP." sind Angaben über die Einordnung der Arten in die soziologisch-ökologischen Gruppen nach KUNICK (1974) aufgeführt; Benennung der Gruppen siehe 5.3.2.4.

5. Stetigkeit

Die Spalte "STETIGKEIT" gibt Auskunft darüber, in wievielen Friedhöfen eine Art sowohl prozentual als auch absolut vorkommt.

6. Aus den letzten 42 Spalten geht die Verbreitung der Arten in den einzelnen Friedhöfen (Nr. 1-42) hervor. Immer dann, wenn in der betreffenden Spalte ein "+" steht, kommt die Art in dem jeweiligen Friedhof vor.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

NR.	GATTUNG	ART	EIN- BUERG.	LEB. FORM	SOZ. GRP.	STETIGKEIT ABS. (%)	00000000011111111122222222223333333333444															
							123456789012345678901234567890123456789012															
486	Prunella	vulgaris	I	Hemi	9	33	78.6	+++++	+++++	++	+	+++++++	++	+++++	+++++	+++++						
487	Prunus	avium	I	Phan	18	6	14.3				+	+	+		+	+						
488	Prunus	domestica	A	Phan	18	1	2.4	+														
489	Prunus	laurocerasus	E	Phan	18	1	2.4									+						
490	Prunus	mahaleb	A	Phan	18	4	9.5															
491	Prunus	padus	I	Phan	1	13	31.0					+++	+	+++	+	+++						
492	Prunus	serotina	N	Phan	2	19	45.2	+	+++		+	++	+	+++		+++						
493	Pseudotsuga	menziesii	E	Phan	18	1	2.4															
494	Pteris	trifoliata	E	Phan	18	3	7.1							+		+						
495	Pteridium	aquilinum	I	Geo	2	3	7.1									++						
496	Pulmonaria	officinalis	I	Hemi	18	7	16.7					+		++								
497	Puschkinia	scilloides	E	Geo	18	5	11.9	+	+		+											
498	Pyracantha	coccinea	E	Phan	18	4	9.5								+	+						
499	Pyrus	communis	A	Phan	18	2	4.8					+										
500	Quercus	petraea	I	Phan	1	11	26.2	++			+++		+		+	++						
501	Quercus	robur	I	Phan	1	42	100.0	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++						
502	Quercus	rubra	I	Hemi	9	27	64.3	+++	+++++	+++	++	+++++	+++	++	++	++						
503	Ranunculus	acris	I	Hemi	1	3	7.1					+										
504	Ranunculus	auricomus	I	Geo	5	1	2.4															
505	Ranunculus	bulbosus	I	Geo	1	23	54.8	+++	+++	++	+		++++	+++	+	++++						
506	Ranunculus	ficaria	I	Hemi	6	1	2.4															
507	Ranunculus	flammula	I	Hemi	10	42	100.0	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++						
508	Ranunculus	repens	I	Ther	11	1	2.4									+						
509	Ranunculus	sceleratus	A	Ther	15	4	9.5					+				+						
510	Raphanus	raphanistrum	N	Hemi	13	1	2.4															
511	Reseda	lutea	A	Hemi	13	1	2.4															
512	Reseda	luteola	E	Ther	18	1	2.4					+										
513	Reseda	odorata	N	Geo	12	13	31.0															
514	Reynoutria	japonica	E	Phan	18	7	16.7	++	+	+	+	+++	+	+	+	+						
515	Rhus	typhina	N	Phan	1	7	16.7	+	+			++				++						
516	Ribes	alpinum	E	Phan	18	4	9.5					+										
517	Ribes	aureum	I	Phan	18	5	11.9					++			++							
518	Ribes	rubrum	E	Phan	18	2	4.8								+							
519	Ribes	sanguineum	N	Phan	3	9	21.4	+	+		+	++	+		+							
520	Ribes	spec.	N	Phan	3	32	76.2	+++++	+++++	+++++	++	++	++++	+++++	+++++	++						
521	Ribes	uva-crispa	I	Ther	11	7	16.7				+	++				+						
522	Robinia	pseudacacia	I	Geo	10	26	61.9	++++	+++++	+++	++	+++	+++	+++	+++	++						
523	Rorippa	palustris	I	Phan	18	5	11.9				++	+			++	++						
524	Rorippa	sylvestris	I	Phan	18	5	11.9							++	++	++						
525	Rosa	cristata	N	Phan	18	0	15	35.7				++	++	+	++	++						
526	Rosa	rugosa	E	Phan	18	1	2.4															
527	Rosa	spec.	I	Cham	12	14	33.3	+	+		++++		++	+	+	++						
528	Rosa	spinosissima	I	Phan	2	29	69.0	+	++++	+++	++	++++	+++	++	++++	++						
529	Rubus	caesius	I	Phan	1	10	23.8				++++	+++	+	+								
530	Rubus	fruticosus agr.	E	Phan	18	1	2.4								+							
531	Rubus	ideaus				0	3	7.1							+	+						
532	Rubus	lacinatus	E	Hemi	18	1	2.4															
533	Rubus	spec.	N	Hemi	18	5	11.9					+										
534	Rudbeckia	hirta	I	Hemi	9	18	42.9	+++	+++++	++	+	++	++			++						
535	Rudbeckia	laciniata	I	Geo	5	42	100.0	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++						
536	Rumex	acetosa	I	Hemi	10	1	2.4															
537	Rumex	acetosella	I	Hemi	10	34	81.0	+++++	+++++	+++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	++++						
538	Rumex	conglomeratus	I	Ther	11	5	11.9				+	+			+							
539	Rumex	crispus	I	Hemi	12	37	88.1	+	+	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	++++						
540	Rumex	maritimus	I	Ther	11	1	2.4							+								
541	Rumex	obtusifolius	I	Hemi	12	37	88.1	+	+	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	++++						
542	Rumex	palustris	I	Ther	11	1	2.4							+								
543	Rumex	thyrsoiflorus	N	Hemi	13	23	54.8	++	++	++	++	++	++	++	++++	+						
544	Sagina	nodosa	I	Hemi	11	1	2.4					+										
545	Sagina	procumbens	I	Cham	10	36	85.7	+++++	+	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++						
546	Salix	aurita	I	Phan	6	6	14.3	+			++		++									
547	Salix	caprea	I	Phan	3	13	31.0	+			++	+	++		++	++						
548	Salix	cinerea	I	Phan	6	2	4.8				+					+						
549	Salix	daphnoides	E	Phan	18	1	2.4					+										
550	Salix	spec.	I	Phan	0	7	16.7	+	+	++		+		+								
551	Salix	viminialis	I	Phan	7	1	2.4				+											
552	Salix	x rubens	I	Phan	7	1	2.4															
553	Sambucus	nigra	I	Phan	3	37	88.1	++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	++						
554	Sanguisorba	officinalis	I	Hemi	8	10	23.8	++		++++		++			+							
555	Saponaria	officinalis	I	Hemi	13	25	59.5	++	+	++++	++	++++	++++	++++	++++	+						
556	Satureja	hortensis	E	Ther	18	1	2.4					+										
557	Saxifraga	granulata	N	Hemi	9	8	19.0	++	+						+	+						
558	Scilla	bifolia	E	Geo	18	4	9.5							+	+	+						
559	Scilla	non-scripta	E	Geo	18	3	7.1	+	+			+										
560	Scilla	atvrica	I	Cham	7	5	1	2.4														
561	Scleranthus	annuus	N	Geo	18	37	88.1	+++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++						
562	Scleranthus	perennis	I	Ther	16	4	9.5	++	++	++	++	++	++	++	++	++						
563	Scrophularia	nodosa	I	Hemi	1	3	7.1				+					+						
564	Scutellaria	galericulata	I	Hemi	7	3	7.1				+++											
565	Secale	cereale	E	Ther	18	2	4.8								+	+						
566	Sedum	acre	I	Cham	5	26	61.9	+++++	++		+	+	++	++	++	++						

[illegible]

5.3.2 Floristische Charakterisierung der Friedhöfe

5.3.2.1 Artenzahlen der Friedhöfe

Angaben über den Artenreichtum eines Gebietes an Farn- und Blütenpflanzen geben Aufschluß über die Mannigfaltigkeit seiner ökologischen Bedingungen insofern, als besonders hohe Artenzahlen dann erreicht werden, wenn in den betreffenden Untersuchungsgebieten unterschiedliche Lebensräume in kleinflächigem Wechsel miteinander verzahnt sind (JACCARD, 1928; SUKOPP, 1971; KUNICK, 1974).

Friedhöfe stellen im allgemeinen ein heterogenes Standortmosaik dar, indem sie eine Vielzahl an unterschiedlichen Standorten wie z.B. Gräber, Mauern, Wege, Rasenflächen und Anpflanzungen aufzuweisen haben, die einem breiten Artenspektrum das Gedeihen ermöglichen.

Für die Ausprägung der Spontanvegetation sind aber auch die Art und die Intensität der Pflege der Friedhöfe entscheidend. Da die Intensität der Grabpflege mit zunehmendem Alter der Gräber in der Regel abnimmt bzw. ganz aufgegeben wird, wird der Reichtum an Gradienten auf engem Raum noch erhöht (vgl. BLUME et al., 1974).

Dieser Gradientenreichtum schlägt sich in außerordentlich hohen Artenzahlen der Friedhöfe nieder: Auf 42 Friedhöfen bzw. Friedhofskomplexen mit einer Gesamtfläche von 297.3 ha konnten insgesamt 690 spontan vorkommende Farn- und Blütenpflanzen nachgewiesen werden. Das bedeutet, daß auf nur 0.6 % der Fläche von Westberlin bereits nahezu die Hälfte der gesamten Artengarnitur der Stadt vorkommt. Die Anzahl der für das gesamte Stadtgebiet nachgewiesenen Sippen beläuft sich auf 1396 (SUKOPP et al., 1981 a).

Der Artenreichtum eines Gebietes ist aber nicht nur ein Maß seiner biologischen Vielfalt, sondern auch eine Funktion seiner Flächengröße.

Einer der ersten, der den Zusammenhang zwischen Fläche und Artenzahl formulierte, war JACCARD (1902). PALMGREN (1916), BRENNER (1921) u.a. präsentierten erste grafische Darstellungsformen dieses Sachverhalts. ARRHENIUS (1920) setzte sich dann mathematisch mit dem Problem auseinander. Er fand eine empirische Beziehung, wonach die Artarealkurve im doppelt-logarithmischen Koordinatensystem den Verlauf einer Geraden annimmt:

$$\lg y = 1/n \lg x$$

wobei:

y = Artenzahl

x = Flächengröße

1/n = Tangente des Neigungswinkels β der Geraden gegen die y-Achse.

Streng genommen gilt die von ARRHENIUS (1920) gefundene Formel nur für ausgedehntere Gebiete mit uneinheitlichem ökologischen Untergrund, "wo die Möglichkeit gegeben ist, daß immer wieder etwa eine neue Art auftritt" (FREY, 1928). Denn je nach der vorhandenen Mannigfaltigkeit des untersuchten Gebiets sowie seiner flächenhaften Ausdehnung, kann die Artarealkurve

einen anderen Verlauf nehmen. KYLIN (1923), GLEASON (1925) und ROMELL (1925), um nur einige zu nennen (Übersicht über Arbeiten zur Artarealkurve s. GOODALL, 1952), versuchten diesem Sachverhalt Rechnung zu tragen, indem sie der jeweiligen Problematik angepaßte mathematische Formeln aufstellten.

Tab. 6: Artenzahlen und Flächengrößen der Untersuchungsflächen (absolut und logarithmisiert)

Nr. des Friedh.	Fläche in ha	Artenzahl	lg (Fläche)	lg (Artenzahl)
1	12.2	329	1.0864	2.5172
2	3.9	190	0.5911	2.2788
3	14.4	228	1.1584	2.3579
4	2.6	170	0.4150	2.2305
5	3.4	87	0.5315	1.9395
6	1.7	146	0.2305	2.1644
7	1.4	157	0.1461	2.1959
8	2.8	181	0.4472	2.2577
9	20.7	303	1.3160	2.4814
10	5.6	226	0.7482	2.3541
11	5.2	224	0.7160	2.3503
12	13.0	276	1.1139	2.4409
13	6.9	240	0.8389	2.3802
14	2.0	138	0.3010	2.1399
15	8.0	262	0.9031	2.4183
16	2.9	187	0.4624	2.2718
17	4.9	205	0.6902	2.3118
18	1.7	168	0.2305	2.2253
19	0.7	139	-0.1549	2.1430
20	0.4	100	-0.3979	2.0000
21	5.1	230	0.7076	2.3617
22	10.2	242	1.0086	2.3838
23	12.2	238	1.0864	2.3766
24	3.9	192	0.5911	2.2832
25	4.8	203	0.6812	2.3075
26	22.2	289	1.3464	2.4609
27	4.7	198	0.6721	2.2967
28	3.1	206	0.4914	2.3139
29	8.7	164	0.9395	2.2148
30	16.4	222	1.2148	2.3464
31	1.0	153	0.0000	2.1847
32	6.0	182	0.7782	2.2601
33	1.5	138	0.1761	2.1399
34	4.4	194	0.6435	2.2878
35	3.8	187	0.5798	2.2718
36	9.8	205	0.9912	2.3118
37	5.0	207	0.6989	2.3160
38	3.1	165	0.4914	2.2175
39	10.1	223	1.0043	2.3483
40	1.2	147	0.0792	2.1673
41	7.5	241	0.8750	2.3820
42	38.2	297	1.5821	2.4728

ARTAREALKURVE

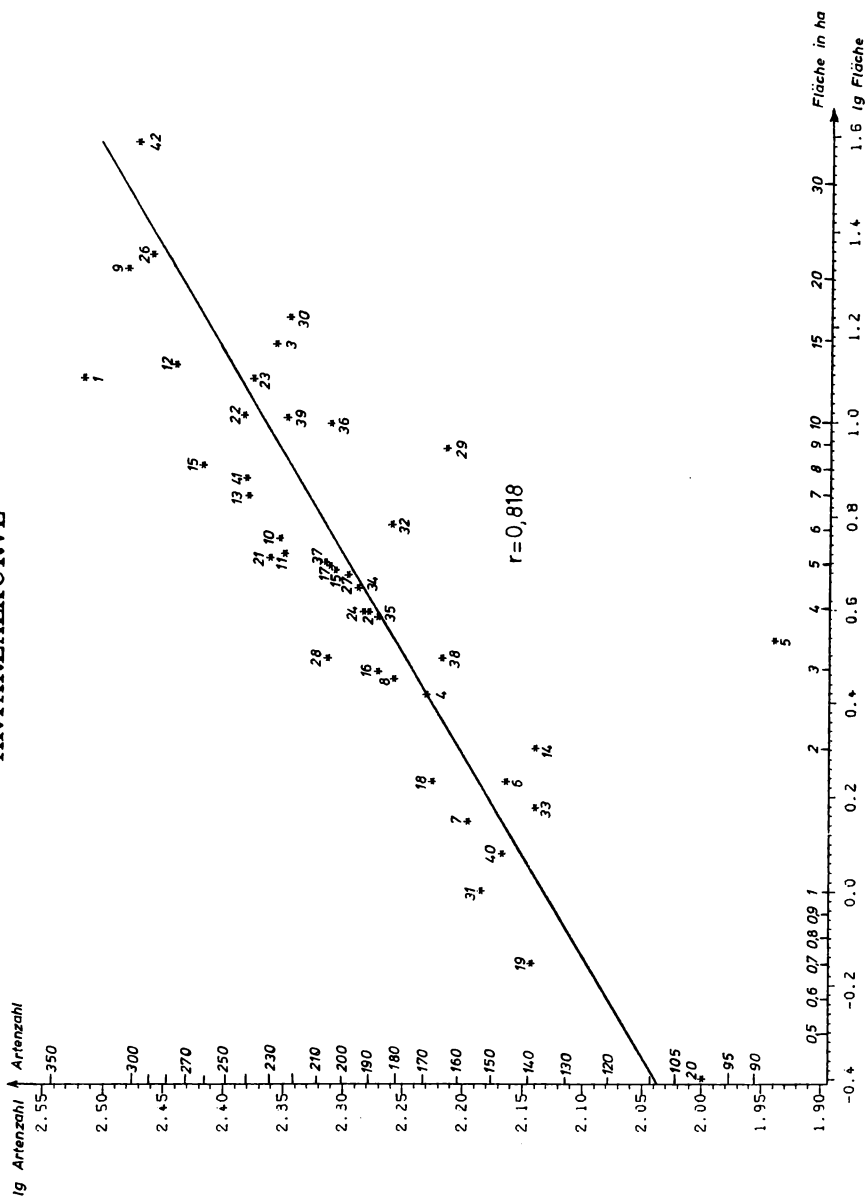


Abb. 10: Artarealkurve der Berliner Friedhöfe

Für die Berechnung der Artarealkurve der Friedhofsflächen wurde aufgrund ihrer großen ökologischen Mannigfaltigkeit das Verfahren von ARRHENIUS als das adäquateste zugrunde gelegt (vgl. WILLIAMS, 1964; ADRIANI u. VAN DER MAAREL, 1968). Überdies bietet das den Vorteil, daß die Kurve der Friedhöfe mit denen anderer Berliner Nutzungstypen vergleichbar ist (s. 5.3.4).

Die Gerade wurde mittels einer linearen Regressionsrechnung anhand der logarithmisierten Werte aus Flächengröße und Artenzahl berechnet.

Das Spektrum der auf den Friedhöfen gefundenen Artenzahlen reicht von 87 Arten auf dem Britischen Kriegerfriedhof, der auch bezogen auf die Flächengröße die geringste Artenzahl überhaupt aufzuweisen hat, bis hin zu 329 Arten auf dem Luisenkirchhof III.

Verhältnismäßig niedrige Artenzahlen haben Parkfriedhöfe und solche Friedhöfe, die modernisiert wurden, d.h. bei denen die alten Efeugrababteilungen weitgehend beseitigt wurden und der Zwischengrabbereich von kurzgeschorenen Rasen eingenommen wird (z.B. Nr. 38, 32, 29, 33, 5). Allerdings können sich die Artenzahlen bei extensiver Pflege der Rasenflächen (Entwicklung von ruderalisierten Magerrasen auf Sand bzw. wiesenähnlichen Beständen auf Geschiebemergel) wieder erhöhen.

Hohe Artenzahlen erreichen hingegen solche Friedhöfe, die sich durch das Vorhandensein von alten und verwilderten Efeugrababteilungen sowie Erbbergnissen auszeichnen. Auch extensiv gepflegte Waldfriedhöfe, die Reste des ehemaligen Waldbestandes enthalten (z.B. Waldhänge) können besonders artenreich sein. Überdurchschnittlich hohe Artenzahlen haben folgende Friedhöfe zu verzeichnen: Nr. 1, 12, 21, 11, 10, 13, 41, 28, 31, 15 und 9.

Bemerkenswert ist, daß Friedhöfe bereits bei einer so geringen Flächengröße wie 1 ha mehr als 100 Arten das Gedeihen ermöglichen. Dies ist insofern von Bedeutung als gerade in der an Lebensräumen verarmten Innenstadt eine Vielzahl dieser kleinen, artenreichen Friedhöfe vorkommt. Auch CHATER (1982) weist darauf hin, daß kleine, englische Friedhöfe eine beachtliche Anzahl an verschiedenen Arten beherbergen. "Churchyards of less than an acre frequently have over a hundred species of flowers and ferns".

Als Kriterium für Wert und Bedeutung der Friedhöfe im Stadtgebiet reicht jedoch die bloße Angabe der Artenzahlen nicht aus. Vielmehr müssen diese Angaben durch Aussagen über die Qualität der Arten bzw. Artengruppen ergänzt werden (s. nachfolgende Kapitel).

5.3.2.2 Einteilung des Artenbestandes nach der Einwanderungszeit und -weise

Die Standorte im Stadtgebiet von Berlin (West) sind starken anthropogenen Einflüssen unterworfen. Der Grad der menschlichen Veränderung von Boden-, Klima- und Wasserhaushalt steigt dabei vom Umland zum Zentrum hin an (SUKOPP, BLUME, ELVERS u. HORBERT, 1980, S.49).

Mit den Veränderungen der Standorte geht ein Wandel im Artenspektrum eines Gebietes einher: Einerseits zeigt im Bereich von Großstädten die einheimische und alteingebürgerte Flora einen besonders starken Rückgang. Andererseits nimmt der Anteil der Hemerochoren (= Arten, die nur infolge direkter oder indirekter Mithilfe des Menschen in das Gebiet gelangt sind; Synonyme: Adventive, Anthropochore) stark zu. Menschliche Siedlungen können auf diese Weise zum Ausgangspunkt der Verbreitung und zu Häufigkeitszentren von hemerochoren Pflanzen werden.

Das Eindringen von fremden Florenelementen erfolgt umso leichter, je stärker die Störung eines Vegetationsgefüges ist. Der Grad der Synanthropisation kann deshalb als ein Maß für die Intensität des menschlichen Einflusses und zwar sowohl des aktuell wirksamen als auch des in der Vergangenheit stattgefundenen gewertet werden (KUNICK, 1974, S.150; vgl. SAARISALO-TAUBERT, 1963).

Für die Flora der Friedhöfe ergeben sich daraus folgende Fragen: Welche Rolle spielen die Friedhöfe bei der Änderung der Florenzusammensetzung in Berlin? Sind sie Rückzugsgebiete bzw. Reliktstandorte für einheimische Arten und Archäophyten und/oder können sie als Ausbreitungszentren für Neueinwanderer fungieren?

Die Klassifizierung des Artenbestandes kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten vorgenommen werden: nach der Einwanderungszeit, der Einwanderungsweise und dem Grad der Einbürgerung (SCHROEDER, 1974; vgl. SUKOPP, 1976).

Für die Beantwortung der Frage nach der Refugialfunktion der Friedhöfe für Idiochoro- und Archäophyten ist die Gliederung nach der Einwanderungszeit die adäquate Einteilung. Im Hinblick auf die Frage nach der Rolle der Friedhöfe als Häufigkeits- bzw. Ausbreitungszentren von Arten ist es erforderlich, auch den Gesichtspunkt der Einwanderungsweise dieser Arten zu beleuchten.

5.3.2.2.1 Verteilung des Artenbestandes auf die Einwanderungszeitklassen

Für die Gliederung des Artenbestandes der Friedhöfe nach der Einwanderungszeit wurde das Klassifizierungsprinzip von KUNICK (1974) zugrunde gelegt. Um auch den gelegentlich verwildernden Kulturpflanzen bzw. -begleitern gerecht zu werden, nahm er als zusätzliche Gruppe die Ephemerophyten mit auf, obwohl sich diese Kategorie streng genommen auf den Grad der Einbürgerung bezieht und insofern auch schon zur Steinzeit Eingewanderte, also auch Archäophyten, umfassen kann.

Die Einteilung lautet wie folgt:

- Idiochorophyten: Einheimische Arten, Indigene
- Archäophyten: Alteinwanderer; Pflanzen, die bis zum Ausgang des Mittelalters eingewandert sind
- Neophyten: Neueinwanderer; Pflanzen, die nach 1500, also nach der Entdeckung Amerikas eingewandert sind
- Ephemerophyten: Kulturpflanzen und Kulturbegleiter, die nur gelegentlich verwildern.

Die Angaben zur Einwanderungszeit des Florenbestandes können der Gesamtflorenliste in Punkt 5.3.1 entnommen werden.

Die Ergebnisse (Tab. 7) zeigen, daß die Indigenen z.T. beträchtlichen Anteil an der Florenzusammensetzung haben. Mehr als die Hälfte des Artenbestandes gehört den einheimischen Arten an und dies obwohl der Großteil der untersuchten Friedhöfe in innerstädtischen Bereichen liegt und die Friedhöfe vielfachen Eingriffen und Störungen ausgesetzt sind.

Die Spanne der Werte reicht von 46.8 % bis 66.7 %, wobei der niedrigste Wert auf dem Dorfkirchhof in Gatow, der höchste Wert auf dem Britischen Kriegerfriedhof auftritt. Einen sehr hohen Anteil an einheimischen Arten hat auch der Waldfriedhof Heerstraße mit 64.5 % zu verzeichnen. Nur drei Friedhöfe verbuchen weniger als 50 % einheimische Arten: außer dem Dorfkirchhof Gatow sind dies die stark gärtnerisch gestalteten und intensiv gepflegten Friedhöfe Nr. 26 (Heidefriedhof Mariendorf) und Nr. 38 (Urnenfriedhof Seestraße).

Als relativ hoch können auch die Anteile, die die Archäophyten auf den Friedhöfen erzielen, bezeichnet werden. Der höchste Wert wird mit 26.6 % auf dem Dorfkirchhof Gatow erreicht. Der niedrigste Wert tritt auf dem Waldfriedhof Heerstraße auf: Hier findet man nur 12.7 % Alteingewanderte.

Die Neo- und Ephemerophytenwerte fallen dagegen recht bescheiden aus: Auf den Friedhöfen kommen durchschnittlich gesehen nur 19.0 % bzw. 5.7 % Neo- bzw. Ephemerophyten vor. Hohe Werte an den beiden Gruppen erreichen grundsätzlich neuere, gärtnerisch beeinflusste Friedhöfe, wohingegen alte Efeu-friedhöfe unter dem Durchschnitt liegende Werte zu verzeichnen haben.

Vergleicht man die Ergebnisse der statistisch errechneten Mittelwerte der Tab. 7 mit den Werten der eher abstrakt gebildeten Gesamtflorenliste, so ist ein interessantes Phänomen zu beobachten (Tab. 8):

Die Indigenen- und Archäophytenanteile der Gesamtflorenliste fallen wesentlich niedriger aus als die Mittelwerte, der Ephemerantenanteil liegt jedoch erheblich darüber. Dies kann als ein Indiz dafür gewertet werden, daß die Einheimischen recht stet vertreten sind, also die gleichen Arten auf vielen Friedhöfen wiederkehren, wohingegen die Vielfalt an unterschiedlichen Neo- und Ephemerophyten zwar sehr hoch ist, - insgesamt entfallen 34.6 % der Gesamtflorenliste auf die beiden Gruppen - diese aber nur geringe Stetigkeiten erreichen.

Tab. 7: Artenbestand der Friedhöfe, gegliedert nach dem Zeitpunkt der Einwanderung in % (OZ = Arten ohne Zuordnung)

Nr.	I	A	N	E	OZ
1	52.3	15.5	19.5	9.7	3.0
2	54.7	16.8	20.0	4.2	4.2
3	64.5	12.7	18.0	3.1	1.8
4	55.3	23.5	16.5	2.4	2.4
5	66.7	13.8	17.2	1.2	1.1
6	52.7	15.8	21.2	6.8	3.4
7	56.1	18.5	20.4	1.9	3.2
8	54.7	19.3	20.4	2.8	2.8
9	56.8	17.5	18.8	5.0	2.0
10	58.4	18.1	14.2	5.8	3.5
11	54.9	16.1	18.3	8.5	2.2
12	59.4	18.1	17.0	3.6	1.8
13	57.5	20.4	15.8	4.6	1.7
14	58.0	10.1	23.2	2.9	5.8
15	56.1	12.2	19.5	8.0	4.2
16	55.6	18.2	19.3	5.9	1.1
17	56.1	14.1	20.5	5.9	3.4
18	54.8	21.4	19.0	3.0	1.8
19	46.8	26.6	19.4	4.3	2.9
20	57.0	21.0	16.0	5.0	1.0
21	50.9	21.7	18.7	6.5	2.2
22	51.7	15.7	21.5	9.5	1.7
23	52.9	20.6	18.9	5.5	2.1
24	58.9	17.2	17.7	4.2	2.1
25	55.2	17.2	17.2	7.4	3.0
26	48.8	18.3	22.1	8.7	2.1
27	52.5	22.7	15.7	6.6	2.5
28	51.0	16.5	21.4	6.8	4.4
29	52.4	18.3	17.7	8.5	3.0
30	55.4	19.4	19.4	4.5	1.4
31	54.2	20.9	18.3	2.0	4.6
32	53.8	16.5	19.5	6.6	3.8
33	55.8	16.7	18.8	4.3	4.3
34	57.2	13.4	18.6	7.7	3.1
35	54.5	16.0	20.3	6.4	2.7
36	52.2	20.0	19.0	6.3	2.4
37	54.1	17.9	21.7	2.4	3.9
38	49.7	18.8	17.6	10.3	3.6
39	56.5	13.9	19.3	7.6	2.7
40	50.3	15.0	21.8	9.5	3.4
41	58.1	14.9	17.4	7.9	1.7
42	51.9	16.5	20.9	7.7	3.0
Ø	54.9	17.6	19.0	5.7	2.8

Tab. 8: Vergleich der Werte der Gesamtflorenliste mit den Mittelwerten der 42 Friedhöfe (vgl. Tab.7)

Einwand.- zeit	Gesamtflorenliste		Mittelwerte
	abs.	%	%
I	333	48.3	54.9
A	97	14.1	17.6
N	129	18.7	19.0
E	110	15.9	5.7
OZ	21	3.0	2.8
Ges.	690	100.0	100.0

Wird die Verteilung der Neo- und Ephemerophyten auf fünf Stetigkeitsklassen betrachtet, erhärtet sich der dargestellte Sachverhalt noch (Tab. 9). Nur 1.8 % der insgesamt 110 Ephemerophyten gelingt es, sich in mehr als 30 Friedhöfen zu etablieren (*Sedum spectabile* und *Viola x wittrockiana*). Dagegen entfallen rund 81 % auf die Stetigkeitsklasse 1, d.h. diese Arten kommen nur in fünf oder weniger Friedhöfen vor. Beispiele für häufig vertretene Arten sind weiterhin: *Helianthus annuus* (28 x vorkommend), *Lobelia erinus* (21 x), *Ajuga reptans* "Atropurpurea" (19 x), *Cerastium tomentosum* (19 x), *Chionodoxa luzillae* (16 x), *Eranthis hyemalis* (16 x), *Tradescantia virginiana* (15 x), *Lobularia maritima* (14 x), *Tagetes patula* (13 x) und *Papaver somniferum* (11 x).

Tab. 9: Verteilung der Ephemerer und der Neophyten auf Stetigkeitsklassen (Stkl)

	Ephemerophyten		Neophyten	
	abs.	%	abs.	%
Stkl 1 (1- 5 Fr.)	89	80.9	50	42.6
Stkl 2 (6-10 Fr.)	9	8.2	25	19.4
Stkl 3 (11-20 Fr.)	8	7.3	17	13.2
Stkl 4 (21-30 Fr.)	2	1.8	13	10.1
Stkl 5 (31-42 Fr.)	2	1.8	19	14.7
Ges.	110	100.0	129	100.0

Bei den Neophyten sind es bereits 14.7 % der insgesamt 129 Neubürger, die in mehr als 30 Friedhöfen vorkommen, darunter *Conyza canadensis*, *Impatiens parviflora* und *Oxalis fontana*.

Die Tatsache, daß eine so außerordentlich hohe Vielfalt an Neo- und Ephemerophyten (insgesamt 239 Arten) auf den Friedhöfen auftritt, ist einerseits auf die mannigfaltigen Wechselbeziehungen, die zwischen den Fried-

höfen und der Außenwelt bestehen und wodurch zahlreiche Pflanzen, gewollt oder ungewollt, auf die Friedhöfe gelangen können, zurückzuführen:

- Zahlreiche Zierarten (Stauden u. Gehölze), die verwildern können, werden als Grabschmuck und als Rahmengrün auf den Friedhof gebracht
- Die Gräber werden zwecks "Bodenverbesserung" mit Torf behandelt; dabei können Arten miteingeschleppt werden
- Es werden Rasenneuansaat vorgenommen; auch dabei können sowohl beabsichtigt als auch unbeabsichtigt neue Arten auf den Friedhof gelangen
- Durch Vogelfutterkästen sowie durch die Fütterung seitens der Friedhofsbesucher gelangt eine Reihe von Vogelfutterpflanzen auf den Friedhof.

Andererseits bestehen auf Friedhöfen bedingt durch das breite Spektrum an Standortfaktoren auf kleinem Raum sowie durch spezielle Nutzung wie z.B. Hacken und Graben in Gehölzpflanzungen und auf Gräbern (Offenhalten der Böden) besonders gute Voraussetzungen für die Ansiedlung von Neuankömmlingen. Ferner begünstigt fehlender Konkurrenzdruck anderer Arten das Aufkommen von Nichteinheimischen.

Daß trotzdem vergleichsweise wenig Arten größere Stetigkeiten erreichen, ist darauf zurückzuführen, daß die Einwanderung selbst vom Zufall abhängig ist, wohingegen es sich bei der Ausbreitung und Einbürgerung um einen kontinuierlichen Prozeß handelt, der nicht zuletzt von der Ausbreitungsstrategie der Arten abhängig ist (KOSMALE, 1981; vgl. SUKOPP, 1972 a).

So sind auch nicht alle verwilderten oder verwildernden Pflanzen in Ausbreitung begriffen. Einige von ihnen treten nur in ganz wenigen Exemplaren auf und verschwinden nach einiger Zeit wieder. Andere hingegen vermögen sich aktiv auszubreiten.

5.3.2.2.2 Betrachtungen zur Einwanderungsweise des Artenbestandes

Diese Betrachtung kann und will nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben, da es nur unter Voraussetzung umfangreicher Literaturstudien und praktischer Untersuchungen möglich wäre, einen sicheren Hinweis auf die Art und Weise der Einwanderung aller Arten zu geben. Zudem sind in einigen Fällen für dieselbe Art mehrere Einwanderungswege denkbar. Vielmehr sollen Tendenzen aufgezeigt werden; besonders interessant erscheinende Arten sollen näher betrachtet werden. Ein subjektives Moment bei der Auswahl ist dabei nicht auszuschließen.

Nach der Einwanderungsweise unterscheidet man (THELLUNG, 1918/19; MÜLLER, 1950; SCHROEDER, 1969; SUKOPP, 1972 a; SCHROEDER, 1974):

1. Verwilderte = Ergasiophytophyten (vom Menschen absichtlich eingeführte und kultivierte Arten, die dann verwildern)
 - a. Kulturflüchtlinge
2. Eingeschleppte = Xenophyten (vom Menschen nicht absichtlich eingeführte Arten)
 - a. Begleiter von Rasensaatgut
 - b. Vogelfutterpflanzen

- c. mit Gehölzen und Stauden im Boden eingeschleppt
- d. mit Torf eingeschleppt

3. Eindringlinge = Akolutophyten (Arten, deren Einwanderung zwar aus eigener Kraft erfolgte, aber erst durch vom Menschen hervorgerufene Vegetationsveränderungen möglich wurde)

Hier wurde nur auf die Einwanderungsweise eingegangen, die für Friedhofspflanzen relevant ist.

Die obige Einteilung bezieht sich streng genommen nur auf Anthropochoren. Diese werden in erster Linie auch Gegenstand der Erörterung sein, da sie aktuell in Ausbreitung begriffen sind, während die einheimische und alteingewanderte Flora eher zurückgeht. Es gibt jedoch auch Fälle von einheimischen Arten, die ursprünglich auf den Friedhöfen nicht zu finden waren, jetzt aber, sei's durch Verwilderung, sei's durch Einschleppung, sich neue Standorte (Ersatzstandorte) erschließen. THELLUNG (1918/19) bezeichnet solche Pflanzen als Apophyten. Sie sollen in der nachfolgenden Betrachtung ebenfalls berücksichtigt werden.

1. Verwilderte

Zum Zwecke des Grabschmucks sowie der Ausgestaltung der Friedhofsflächen werden seit langem Zierpflanzen und Gehölze auf die Friedhöfe gebracht, von denen ein beträchtlicher Teil verwildert.

Insgesamt können 77.3 % aller auf den untersuchten Friedhöfen auftretenden Ephemerer mehr oder weniger der Kategorie Verwilderte zugerechnet werden, wobei 39.1 % auf verwilderte Gehölze und ein fast gleich großer Anteil (38.2 %) auf verwilderte Zierpflanzen entfällt. Bei den Neophyten sind es immerhin noch 48.8 %, die auf die Verwilderten entfallen.

a. Zierpflanzen

Schaut man sich die Zierpflanzen genauer an, so stellt man fest, daß es sich zum Teil um alte Zierpflanzen handelt, die heute nicht mehr oder nur selten angebaut werden (z.B. *Antirrhinum majus*, *Calendula officinalis*, *Campanula glomerata*, *Tanacetum parthenium*, *Aquilegia vulgaris*). Diese Pflanzen konnten sich in verwilderten und/oder umgebrochenen Abteilungen in wenigen Exemplaren halten. Auf neuen Friedhöfen sucht man diese Arten vergebens. Diese alten Zierpflanzen werden, falls sie nicht geschützt werden, weiterhin zurückgehen (Friedhof als Refugium für alte Zierpflanzen).

Das Vorkommen einiger einheimischer Arten dürfte auch auf ehemalige Zierpflanzenverwendung zurückgehen, denn früher wurden die Zierpflanzen z.T. der heimischen Flora entnommen und in den Gärten kultiviert, von wo aus sie dann wieder verwilderten (KERNER, 1855). Als Beispiele für Zierpflanzen, die der einheimischen Flora zuzurechnen sind, können *Achillea ptarmica*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas* und *Saponaria officinalis* angeführt werden.

Dagegen sind einige neue Zierpflanzen bereits recht zahlreich vertreten und werden sich auch in Zukunft noch weiter ausdehnen (z.B. *Ageratum houstonianum*, *Reynoutria japonica*).

b. Gehölze

Von insgesamt 115 auf Friedhöfe beobachteten Gehölzen gehören 65 (=56.5 %) den Neo- und Ephemerophyten an. Dies zeigt wiederum, daß eine große Anzahl an kultivierten Gehölzen zur Verjüngung fähig ist.

Auch KOWARIK (1981) stellt fest, daß rund 92 % der auf Spielplätzen kultiviert gefundenen Gehölzen zur Verjüngung fähig sind. Die Hälfte dieser Arten, also 46 %, schätzt er als Ephemerophyten ein, deren Einbürgerung unter den in Berlin herrschenden Bedingungen nicht auszuschließen sei.

Als Beispiel für ein altes, friedhofstypisches Gehölz sei hier die Eibe (*Taxus baccata*) genannt, als Beispiele neuer Gehölze seien *Ailanthus altissima* (in 14 Friedhöfen vorkommend), *Prunus serotina* (in 19 Friedhöfen wachsend) und *Acer negundo* (33 x auf Friedhöfen vertreten) genannt.

2. Eingeschleppte

Einige der eingeschleppten Arten dürften in Zukunft eine wesentlich größere Rolle in der Zusammensetzung der Berliner Flora spielen. Die Friedhöfe kommen dabei als eines der Ausbreitungszentren in Frage. Denn Arten wie *Claytonia perfoliata* und *Cardamine hirsuta*, die mit Baumschulmaterial eingeschleppt werden, finden auf Friedhöfen so günstige Bedingungen vor, daß sie sich massenhaft entwickeln und ausbreiten können. Auf einem Friedhof in Lichterfelde bedeckte *Claytonia* bereits hunderte von Quadratmetern Fläche. Stark auszubreiten scheint sich auch, zumindest im Bereich der Friedhöfe, *Oxalis corniculata*.

Dagegen handelt es sich bei einer Reihe mit Vogelfutter eingeschleppten Arten nur um sporadisch auftretende Exemplare, wie z.B. bei *Phalaris canariensis*, *Fagopyrum esculentum*, *Panicum miliaceum*, *Cannabis sativa* u.a.

3. Eindringlinge

Als Beispiele für Eindringlinge, die sich erfolgreich auf den Friedhöfen auszubreiten vermochten, können *Parietaria pensylvanica* (auf 66 % der Friedhöfe vorkommend), *Euphorbia peplus* (in 93 % der Friedhöfe vertreten) und *Conyza canadensis* (in allen Friedhöfen beobachtet) genannt werden.

5.3.2.2.3 Verbreitung des Artenbestandes in Abhängigkeit von den Einflußgrößen

Wie in Punkt 5.1.2 (Auswahl der Friedhöfe) schon angedeutet, unterliegen die Friedhöfe bestimmten Einflußfaktoren, die die Verteilung der Arten auf die Einwanderungszeitklassen mitbestimmen können.

KUNICK (1974) wies z.B. nach, daß die Verteilung des Artenbestandes, gegliedert nach der Einwanderungszeit, dem Einfluß der Stadtzonen unterliegt, dergestalt, daß der prozentuale Anteil an Hemerochoren vom Stadtrand zum Stadttinneren hin steigt, der Anteil der Indigenen jedoch fällt.

Welchen Einflußfaktoren unterliegt die Flora der Friedhöfe?

Tab. 10: Verteilung der Flora der Friedhöfe auf die Einwanderungszeitklassen in Abhängigkeit von den Einflußfaktoren in %

		I	A	N	E	OZ
	Anzahl der Friedhöfe	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt
Größenklasse:						
1: < 2.5 ha	9	54.0	18.4	19.8	4.4	3.4
2: < 5.0 ha	14	55.4	17.5	18.9	5.3	2.9
3: <10.0 ha	9	54.9	17.6	17.8	7.0	2.8
4: >10.0 ha	10	55.0	16.8	19.5	6.5	2.1
Altersgruppe:						
1	32	54.6	17.7	19.2	5.6	2.9
2	5	56.8	15.4	18.3	7.0	2.5
3	5	55.0	19.0	18.5	5.3	2.2
Stadtzone:						
1	11	54.1	17.8	19.5	5.3	3.3
2	14	54.8	17.0	19.0	7.0	2.2
3	17	55.6	17.9	18.6	5.0	2.9
Gesamt:	42	54.9	17.6	19.0	5.7	2.8

1. Flächengröße

Im Prinzip steigt der Anteil der einheimischen Arten mit Zunahme der Flächengröße. Denn je größer ein Friedhof, desto aufgelockerter ist die Belegung und desto mehr allgemeine, in der Regel extensiv gepflegte Grünflächen, wie z.B. Waldhänge, Rasenflächen usw. sind als Gestaltungselemente miteinbezogen. Diese Flächen kommen als Standorte für einheimische Arten in Frage. Eine Ausnahme stellt jedoch der Wert der Größenklasse 2 dar. Hier

wird, bedingt durch die sehr hohen Werte des Britischen Kriegerfriedhofs (66 %), der höchste Anteil an einheimischen Arten erreicht. Ohne den Britischen Kriegerfriedhof, dessen Werten aufgrund der insgesamt niedrigen Artenzahl keine allzugroße Aussagekraft beigemessen werden darf, würde der Durchschnittswert 54.5 % betragen und sich somit in die Reihe einordnen lassen.

Die Archäo- und Neophytenanteile sind hingegen in den kleinen Friedhöfen am höchsten. Einen hohen Neophytenanteil erreichen aber auch die Friedhöfe der Größenklasse 4, da diese große, gärtnerisch gestaltete Flächen beinhalten, die ein hohes Potential an zu verwildernden Gehölzen und Zierpflanzen beherbergen. Dies dürfte auch der Grund dafür sein, warum der Anteil an Ephemerophyten mit zunehmender Flächengröße ansteigt.

2. Beginn der Nutzung

Die Betrachtung des Einflusses des Alters auf die Verteilung des Artenspektrums auf die Einwanderungszeitklassen läßt zwei interessante Phänomene erkennen:

So ist der Anteil der Indigenen in Altersgruppe 2 aufgrund der zahlreichen zu dieser Gruppe gehörenden Waldfriedhöfe besonders hoch, denn in Resten der ehemaligen Waldbestände, die z.B. als extensiv gepflegte Waldhänge mit ins Friedhofskonzept integriert wurden, leben die einstigen einheimischen Waldarten weiter: *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Melampyrum pratense*, um nur einige zu nennen. Würde man den Indigenenanteil der Waldfriedhöfe gesondert berechnen, so erhielte man einen Wert von 57.7 % Indigenen; im Vergleich dazu liegen die Werte für den Alleenquartierstypfriedhof und den Parkfriedhof bei 54.7 % bzw. 54.6 %.

Erwähnenswert scheint auch der mit 19 % weit über dem Durchschnitt liegende Archäophytenwert in Altersgruppe 3. Er kann durch die in den neuen Friedhöfen noch verbliebenen ehemaligen Ackerflächen erklärt werden (z.B. Heidefriedhof Mariendorf u. Friedhof Lichtenrade). Beide Friedhöfe wurden vormals als Acker genutzt; STOLL (1971) hat z.B. für den Bereich dieser Friedhöfe ein *Papaveretum argemonis* kartiert. Da Teile der Friedhöfe noch nicht zu Bestattungszwecken genutzt werden, kann sich eine Reihe der ehemaligen Ackerwildkräuter (*Aphanes arvensis*, *Apera spica-venti*, *Gypsophila muralis*, *Veronica triphyllos*) auf diesen sog. Friedhofserweiterungsflächen halten. Sowohl die Anzahl an Arten als auch die Individuenanzahl der einzelnen Arten nimmt jedoch im Laufe der Friedhofsnutzung ab (vgl. 5.3.2.6).

Ein Teil der Friedhöfe kann somit, zumindest zeitweise, als Reliktstandort für Ackerwildkräuter und Waldarten angesehen werden.

3. Lage im Stadtgebiet

Die Verteilung des Artenspektrums der Friedhöfe in Abhängigkeit von der Lage im Stadtgebiet entspricht der von KUNICK (1974) gefundenen Aufteilung, aus der hervorgeht, daß der Anteil an Indigenen vom Stadtinneren zum Stadtrand hin zunimmt, wohingegen die Archäo-, Neo- und Ephemerophyten ihre höchsten Anteile in Stadtzone 1 erreichen. Die Friedhöfe unterliegen somit ebenfalls dem Einfluß der Stadtzone.

5.3.2.3 Einteilung des Artenbestandes nach Lebensformen

Erste Versuche der Einteilung der Arten nach Lebensformen gehen auf A. von HUMBOLDT (1806) zurück, der bestrebt war, die große Mannigfaltigkeit der Pflanzenarten durch eine Gruppierung nach morphologischen Eigenschaften (physiognomische Gruppen) zu ordnen.

In späteren Zeiträumen gewannen Systeme an Bedeutung, bei denen eine Klassifizierung nach biologischen und ökologischen Gesichtspunkten im Vordergrund stand und so eher erlaubten, die Anpassung der Pflanzen an die Umweltbedingungen betrachten zu können.

Der gebräuchlichste Versuch einer Einteilung in Lebensformgruppen geht auf RAUNKIAER (1934) zurück. Sein Klassifizierungsprinzip beruht in erster Linie auf der Lage der Erneuerungsknospen während der durch Kälte und/oder Trockenheit bedingten Vegetationsruhe. Keine Rolle spielt das Verhalten der Pflanzen während der günstigen Jahreszeit.

Eine Modifizierung des Systems wurde von ELLENBERG (1956) sowie ELLENBERG und MUELLER-DOMBOIS (1967) vorgenommen. Die Beschaffenheit und Lebensdauer der Assimilationsorgane wurden stärker berücksichtigt.

Die in der vorliegenden Arbeit vorgenommene Zuordnung der Arten zu den Lebensformgruppen folgt im wesentlichen derjenigen von ELLENBERG (1956) bzw. ELLENBERG und MUELLER-DOMBOIS (1967).

Es wurden sechs Hauptgruppen unterschieden:

- **Phanerophyten:** Verholzende Pflanzen, deren Knospen mehr als 25-30 cm über dem Erdboden liegen. Diese Gruppe umfaßt sowohl Ellenbergs Makro- als auch Nanophanerophyten.
- **Chamaephyten:** Pflanzen, deren ausdauernde Sprosse zwar über dem Erdboden, aber stets nur bis zu einer Höhe von 25-30 cm liegen.
- **Geophyten:** Pflanzen, deren Überdauerungsorgane in Form von Zwiebeln, Knollen und Rhizomen im Boden die ungünstige Jahreszeit überstehen.
- **Hemikryptophyten:** Pflanzen, deren Erneuerungsknospen unmittelbar an der Erdoberfläche, geschützt durch organische Substanz, überdauern; auch Erdschürfepflanzen genannt.
- **Therophyten:** Pflanzen, die die ungünstige Jahreszeit in Form von Samen überdauern. Der Lebenszyklus wird in einem Jahr vollendet.
- **Hydrophyten:** Pflanzen, deren Überdauerungsknospen während der ungünstigen Jahreszeit im Wasser untergetaucht sind.

Werden die Anteile der Arten einer Lebensform an der Gesamtartenzahl einer Erhebungseinheit (in diesem Fall Friedhöfe) bestimmt, und die Anteile aller verschiedenen Lebensformen an der Gesamtartenzahl eines Standortes gleichzeitig betrachtet, so führt dies zur Aufstellung von Lebensformspektren

(FRANKENBERG, 1982).

Lebensformspektren dienen zur Kennzeichnung von Klimagürteln und Vegetationsgebieten (KNAPP, 1971), sie vermögen aber auch Aufschluß über die ökologischen Bedingungen eines Standorts zu geben.

KUNICK (1974) versuchte über Lebensformspektren Zusammenhänge zwischen menschlichem Einfluß und Vegetation herzustellen.

5.3.2.3.1 Verteilung des Artenbestandes der Friedhöfe auf die Lebensformgruppen

1. Phanerophyten

Der Phanerophytenanteil ist mit durchschnittlich 13.5 % als vergleichsweise hoch zu bezeichnen. Denn die Friedhöfe bieten für die Verjüngung der Gehölze gute Voraussetzungen: durch Hacken und Graben werden offene Standorte geschaffen. Hohe Humusgehalte, relativ hohe Bodenfeuchte und Halbschatten tun ein übriges, um ein ideales Saatbett zu bereiten.

Der Phanerophytenanteil schwankt zwischen 20.7 % auf dem Britischen Friedhof und 7.4 % auf dem Alten St. Matthäus Kirchhof. Hohe Werte erreichen grundsätzlich solche Friedhöfe, die schon von Natur aus einen hohen Gehölzanteil haben (z.B. Waldfriedhöfe) oder solche, die gärtnerisch stark gestaltete Flächen beinhalten wie z.B. der Britische Kriegerfriedhof und der Urnenfriedhof Seestraße. Besonders niedrige Werte haben jene Friedhöfe aufzuweisen, denen Heckenpflanzungen fehlen, die dicht belegt sind und sehr licht sind (z.B. Jerusalem III, Friedhöfe an der Bergmannstraße).

Es ist anzumerken, daß auf den Friedhöfen an der Bergmannstraße eigentlich schon ein starker Gehölzaufwuchs vorhanden ist; aber es handelt sich nur um wenige Arten (Ahorn, Holunder, Eiche und Birke), die sich durch hohe Individuenzahlen auszeichnen. Auf den neuen Friedhöfen ist es umgekehrt. Hier treten zahlreiche verschiedene Verwilderungen auf, aber kaum eine Art erreicht höhere Deckwerte.

2. Chamaephyten

Die Werte sind ziemlich gleichmäßig verteilt, es gibt kaum Schwankungen (8.8 - 4.8 %). Das ist dadurch zu erklären, daß in diese Gruppe friedhofstypische Arten wie *Hedera helix*, *Vinca minor* sowie Sedumarten gehören, die auf fast keinem Friedhof fehlen.

3. Hemikryptophyten

Die Lebensformgruppe der Hemikryptophyten kann als bezeichnend für die Vegetation Mitteleuropas angesehen werden. Von 1760 mitteleuropäischen Gefäßpflanzen sind 50.7 % den Hemikryptophyten zuzurechnen. Sie sind besonders gut an den Klimarhythmus Mitteleuropas angepaßt (ELLENBERG, 1982, S.31).

Tab. 11: Artenbestand der Friedhöfe, gegliedert nach Lebensformgruppen in %
(OZ = Anteil der Arten ohne Zuordnung; Ges. = Werte der Gesamtflorenliste)

Nr.	Lebensform						OZ
	P	C	H	G	T	Hy	
1	14.6	5.5	39.5	9.1	28.0	0.3	3.0
2	14.2	7.9	35.3	10.0	27.9	0.5	4.2
3	11.0	7.9	44.7	12.3	21.9	0.4	1.8
4	11.8	8.8	28.2	8.8	40.0	-	2.4
5	20.7	6.9	35.6	10.3	25.3	-	1.1
6	12.3	5.5	31.5	15.8	31.5	-	3.4
7	11.5	6.4	35.0	15.3	28.7	-	3.2
8	9.9	5.0	33.7	13.8	34.8	-	2.8
9	8.3	5.0	45.5	10.6	28.7	-	2.0
10	9.3	5.8	42.5	9.7	28.8	0.4	3.5
11	12.1	6.2	38.4	12.1	28.6	0.4	2.2
12	10.9	5.4	42.0	10.1	29.3	0.4	1.8
13	11.2	5.8	42.5	10.0	28.8	-	1.7
14	18.8	7.2	39.1	13.8	15.2	-	5.8
15	16.8	6.1	38.5	10.7	23.7	-	4.2
16	16.6	4.8	35.8	8.6	33.2	-	1.1
17	14.1	6.3	38.0	12.2	25.9	-	3.4
18	11.3	4.8	33.3	11.3	37.5	-	1.8
19	10.8	6.5	30.2	9.4	40.3	-	2.9
20	19.0	7.0	36.0	12.0	25.0	-	1.0
21	9.6	5.7	36.1	10.0	36.5	-	2.2
22	7.4	5.8	38.4	12.0	34.7	-	1.7
23	11.3	6.3	37.4	9.2	33.2	0.4	2.1
24	8.9	6.3	45.8	9.9	27.1	-	2.1
25	14.3	5.4	36.0	9.4	31.5	0.5	3.0
26	17.3	5.5	34.9	9.0	30.8	0.3	2.1
27	14.1	5.1	30.8	6.6	40.4	0.5	2.5
28	17.0	7.3	31.1	12.6	27.7	-	4.4
29	15.2	4.9	28.7	11.6	36.6	-	3.0
30	12.6	6.8	38.7	9.0	31.5	-	1.4
31	11.1	6.5	34.0	9.2	34.6	-	4.6
32	12.6	6.0	37.4	9.9	29.7	0.5	3.8
33	10.1	6.5	37.7	10.1	31.2	-	4.3
34	17.5	6.2	34.0	11.3	27.8	-	3.1
35	15.5	6.4	34.2	9.1	32.1	-	2.7
36	15.6	5.9	37.1	8.3	30.7	-	2.4
37	14.5	7.2	36.7	7.2	30.4	-	3.9
38	18.8	4.8	30.9	9.7	32.1	-	3.6
39	15.7	4.9	38.1	11.2	27.4	-	2.7
40	16.3	8.2	31.3	10.9	29.9	-	3.4
41	14.1	6.2	43.2	10.4	24.5	-	1.7
42	14.8	6.4	37.0	8.4	30.3	-	3.0
Ø	13.5	6.2	36.6	10.5	30.3	0.1	2.8
Ges.	16.7	4.8	37.8	9.7	27.7	0.3	3.0

Im Vergleich dazu liegen die Hemikryptophytenanteile der Berliner Friedhöfe deutlich darunter: Es kommen nur 36.6 % Hemikryptophyten vor. Die Schwankungsbreite der Werte reicht von 45.8 % (Dreifaltigkeitskirchhof) bzw. 45.5 % (Friedhöfe an der Bergmannstr.) bis hinunter auf nur 28.2 % (Jüdischer Friedhof) und 28.7 % (Urnenfriedhof Seestraße).

Die Anteile an Hemikryptophyten sind zum einen in großen Friedhöfen relativ hoch, da hier große Rasenflächen oder ungestörte Flächen zu finden sind, zum anderen aber auch in alten Friedhöfen mit stark verwilderten Abteilungen. In stärker gestörten Friedhöfen liegen die Hemikryptophytenwerte hingegen deutlich niedriger.

4. Geophyten

Geophyten können sich nur dort behaupten oder ausbreiten, wo ihnen die Hemikryptophyten mit ihrer in der Regel viel längeren Blattandauer nicht überlegen sind. Das ist v.a. auf fruchtbaren Böden der Fall, wo ein dichtes Blätterdach im Sommer den Unterwuchs durch starken Schatten behindert. Im Frühjahr dagegen kann genügend Licht bis zum Erdboden vordringen und ermöglicht es den raschwüchsigen Geophyten, die dank ihrer Nährstoffspeicherung in Zwiebeln oder Rhizomen schnell austreiben können, sich zu entfalten.

Genau diese Standortbedingungen können alte Friedhöfe bieten: Man findet einen dichten alten Laubbaumbestand, und der Boden ist durch jahrzehntelang anhaltende Bestattungstätigkeit und Grabpflege mit Nährstoffen und Humus angereichert. Die Niederländer sprechen in diesem Zusammenhang von stinzelmilieu. "Diese intensive Stoffproduktion ist nur auf sehr fruchtbaren Böden möglich, wobei es anscheinend weniger auf den Kalkgehalt als auf die Stickstoffnachlieferung ankommt. Überall, wo Vertreter der *Corydalis*-Gruppe gedeihen, findet man jedenfalls lockere und sehr tätige Mullböden, die zumindest im Frühjahr niemals austrocknen, aber auch nicht übermäßig naß werden. Beide Extreme des Wasserzustandes würden nicht nur die Stoffaufnahme durch die Wurzeln, sondern auch die Nitrifikation hemmen..." (ELLENBERG, 1982, S.127).

Die Werte schwanken zwischen 15.8 % (ältester, untersuchter Friedhof) und 7.2 % (Golgatha Gnaden). Absolut gesehen sind die meisten verschiedenen Arten auf den Friedhöfen an der Bergmannstraße anzutreffen.

Die Geophytenanzahl ist im Grunde genommen höher, als hier angegeben, da eine Reihe an Zwiebelgewächsen wie Tulpe, Narzisse, Krokus usw. nur als Gattung bestimmt wurde und deshalb als sog. "spec.-Arten" nicht mit in die Auswertung einging.

Zwischen den einzelnen Friedhöfen bestehen merkbare Unterschiede, was die Individuenanzahl angeht. So kommen auf den neuen Friedhöfen zwar auch Gelb- und Blausterne vor, aber nur in wenigen Exemplaren, wohingegen diese Arten in den alten Anlagen zu Tausenden vorkommen (z.B. St. Simeon- u. St. Lukas-Kirchhof: Hunderte von Quadratmetern sind im zeitigen Frühjahr in ein blaues Blütenmeer verwandelt).

Mit Ausnahme von *Anemone nemorosa* und *Ranunculus ficaria* handelt es sich bei den Frühjahrsgeophyten um Zwiebelgeophyten. Ein Drittel gehört der

Gruppe 18 (verwilderte Zierpflanzen) an. Weitere acht Arten gehören den Waldarten an. Sieben Arten sind gefährdet oder selten, zwei davon sind sogar akut gefährdet.

5. Therophyten

Friedhöfe sind gekennzeichnet durch intensive Grabpflege seitens der Angehörigen sowie durch die Pflegemaßnahmen der Friedhofsverwaltung, die sich auf Anpflanzungen, Wege und allgemeine Grünflächen erstrecken. Bedingt durch diese Pflegemaßnahmen wird ständig in den Vegetationsbestand eingegriffen: Arten werden entfernt, der Konkurrenzdruck wird vermindert, der Boden wird offen gehalten und bietet neuen Arten die Chance, zu keimen. Nichtzuletzt erfolgt eine Störung der Vegetationsdecke auch durch die Bestattungstätigkeit.

Angesichts dieser Tatsachen erstaunt es wenig, daß der Therophytenanteil mit 30.3 % - der Durchschnittswert für die Kulturlandschaft Mitteleuropas beläuft sich laut ELLENBERG (1982) auf 17.4 % - recht hoch liegt. Der Therophytenwert der Gesamtflorenliste liegt bei 27.7 %, was besagt, daß eine bestimmte Gruppe an Therophyten zum festen Bestandteil der meisten Friedhöfe gehört, also ständig wiederkehrt und sich demnach an die spezifischen Bedingungen hervorragend angepaßt hat.

Die Variabilität der Werte schwankt jedoch erheblich. Den höchsten Wert erreicht mit 40.4 % der neue Friedhof Lichtenrade, der sich durch große offene Flächen auszeichnet und einer ständigen Umgestaltung unterliegt.

Ähnlich hohe Werte erreichen auch der Jüdische Friedhof (40.0 %), der mit Ausnahme der Friedhofserweiterungsfläche kaum eine geschlossene Vegetationsdecke aufzuweisen hat, und der Friedhof in Gatow, auf dessen Gelände sich ebenfalls große offene Flächen befinden.

Den niedrigsten Wert an Therophyten erreicht der Russische Friedhof in Wittenau, auf dem sich ein waldartiger Bestand etabliert hat, der Therophyten kaum eine Chance läßt, sich anzusiedeln.

Hohe Anteile an Therophyten auf Friedhöfen werden auch von WALTER (1976) und HARTMANN (1977) angegeben.

6. Hydrophyten

Nur zwei Arten gehören zur Gruppe der auf Friedhöfen auftretenden Hydrophyten: *Iris pseudacorus*, die am Ufer des im Waldfriedhof gelegenen Sausuhlensees wächst und *Polygonum amphibium*. Der Wasserknöterich wurde auf insgesamt zehn Friedhöfen beobachtet, wo er vorzugsweise in Gehölzpflanzungen und auf Erdgräbern, die mit Ziergehölzen bepflanzt sind, vorkommt. Dies läßt vermuten, daß er mit Baumschulmaterial eingeschleppt wurde.

5.3.2.3.2 Verbreitung der Lebensformspektren in Abhängigkeit von den Einflußgrößen

1. Flächengröße

Da sich große Friedhöfe in der Regel durch höhere Anteile an allgemeinen Grünflächen wie z.B. Rasenflächen oder auch durch verwilderte Abteilungen auszeichnen, steigt der Hemikryptophytenwert mit zunehmender Flächengröße. Umgekehrt verhalten sich die Anteile an Geo- und Chamaephyten. Auch die Anteile an Therophyten sind in kleineren Friedhöfen aufgrund der dichteren Belegung und der damit verbundenen stärkeren Störung (Hacken, Graben) höher als in großen Friedhofsanlagen. Der Phanerophytenwert erreicht sein Maximum in Größenklasse 2, was auf die zahlreichen in diese Größenklasse gehörenden Waldfriedhöfe zurückgeführt werden kann.

2. Beginn der Nutzung

Der Phanerophytenanteil ist in jüngeren Friedhöfen höher als in älteren, da in den neuen Friedhöfen die gärtnerische Gestaltung (Abpflanzungen zwischen den Grabreihen und als Begrenzung der Abteilungen) eine wesentlich größere Rolle spielt als in den alten Anlagen, in denen es kaum Platz gibt für zierende Gehölzpflanzungen. Auch sind die neuen Friedhöfe oftmals als Waldfriedhöfe gestaltet, was ebenfalls den hohen Phanerophytenanteil erklärt (vgl. Punkt 1). Hoch sind in neuen Friedhöfen, bedingt durch die noch häufig erfolgenden Pflegeeingriffe auf Gräbern und in Gehölzpflanzungen, auch die Therophytenwerte. Die Hemikryptophytenwerte verhalten sich gegenläufig. Die Geophyten sind in den alten Friedhofsanlagen, in denen die Bodengare weiter fortgeschritten ist und wo sich im Laufe der jahrzehntelangen währenden Bestattungsnutzung ein "stinzemilieu" ausgebildet hat, am zahlreichsten vertreten.

3. Lage im Stadtgebiet

Die Richtung der Zu- bzw. Abnahme der Werte der einzelnen Lebensformen in Abhängigkeit von den floristischen Zonen Berlins stimmt mit den von KUNICK (1974) ermittelten Daten überein. Kunick hatte festgestellt, daß die jeweils höchsten Anteile an Phanero-, Hemikrypto-, Geo- und Chamaephyten in den Außenbereichen des Berliner Stadtgebietes auftreten, wohingegen die Therophyten ihren Schwerpunkt in der Innenstadt (Zone 1) haben.

Eine Ausnahme stellen jedoch die Geophyten dar. Diese sind, im Gegensatz zum Stadtgebiet, in dem die höchsten Geophytenanteile in Zone 4 erreicht werden, in Stadtzone 1, in der besonders viele kleine und alte Friedhöfe vorhanden sind, am häufigsten.

Tab. 12: Verteilung der Lebensformspektren der Untersuchungsflächen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen (in %)

	P	C	H	G	T	Hy	OZ
	Anzahl der Friedhöfe	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt
Größenklasse:							
1	9	13.5	6.5	34.2	12.0	30.4	3.4
2	14	14.9	6.3	34.7	10.0	31.2	2.9
3	9	13.0	5.8	38.3	10.3	29.7	2.8
4	10	12.4	5.9	39.6	10.1	29.6	2.1
Altersgruppe:							
1	32	12.9	6.1	36.7	10.8	30.4	0.1
2	5	15.4	6.0	38.6	10.3	27.1	0.1
3	5	15.7	6.5	33.3	8.6	33.4	0.2
Stadtzone:							
1	11	12.8	5.9	35.0	11.8	31.2	3.3
2	14	13.9	6.0	38.6	10.1	29.0	2.2
3	17	13.7	6.5	35.9	10.0	30.9	2.9
Gesamt	42	13.5	6.2	36.6	10.5	30.3	2.8

5.3.2.4 Einteilung des Artenbestandes nach soziologisch-ökologischen Gruppen

Soziologisch-ökologische Gruppen wurden von MAHN (1965) in der DDR und von VAN DER MAAREL (1971) in den Niederlanden aufgestellt. Das Arteninventar des untersuchten Gebietes wurde dabei sowohl nach pflanzensoziologischen als auch nach ökologischen Kriterien dergestalt gegliedert, daß verschiedene Ebenen des streng hierarchischen pflanzensoziologischen Systems, die floristisch gesehen wenige, standörtlich jedoch zahlreiche Gemeinsamkeiten haben, zusammengefügt wurden.

Eine Einteilung der Arten allein nach ihrer Zugehörigkeit zum pflanzensoziologischen System hätte aufgrund der Vielzahl an pflanzensoziologischen Einheiten nicht ausgereicht, um eine zufriedenstellende Ordnung und Übersichtlichkeit der Daten zu gewährleisten.

Die Gruppierung der Arten nach soziologisch-ökologischen Gesichtspunkten sollte ein Versuch sein, auch anhand von Florenlisten eine, wenn auch im Vergleich zur Vegetationsgliederung allgemeinere Charakterisierung der Vegetationsverhältnisse eines bestimmten Gebietes zu erreichen und Aussagen über dessen Standortverhältnisse zu ermöglichen.

In Anlehnung an VAN DER MAAREL (1971) hat KUNICK (1974) den von ihm erfaßten Berliner Artenbestand in 18 soziologisch-ökologische Gruppen eingeteilt:

- Gruppe 1: Arten nährstoffliebender Laubwälder und Gebüschgesellschaften (Fagetalia, Prunetalia)
- Gruppe 2: Arten der bodensauren Eichen-Mischwälder, Kiefern-Eichenwälder und der sie ersetzenden Schlagfluren, Heiden und Borstgrasrasen (Quercion, Epilobion, Nardetalia)
- Gruppe 3: Arten der stickstoffbeeinflußten Gebüsch- und Saumgesellschaften (Sambuco-Salicion, Alliarion)
- Gruppe 4: Arten wärmeliebender Saumgesellschaften (Trifolio-Geranietea)
- Gruppe 5: Arten der Sandtrockenrasen (Corynepheretea, Sedo-Scleranthetea)
- Gruppe 6: Arten der Erlenbrücher und baumfreien Flachmoore (Alnion, Magnocaricion, Caricetalia fuscae)
- Gruppe 7: Arten der Gewässer-, Röhricht- und Ufergehölzgesellschaften (Potametea, Glycerio-Sparganion, Phragmition, Salicion albae)
- Gruppe 8: Arten des Grünlandes feuchter und wechselfeuchter Standorte und der sie ersetzenden Hochstaudengesellschaften (Molinieta)
- Gruppe 9: Arten des Grünlandes frischer bis mäßig trockener Standorte (Arrhenatheretalia, Molinio-Arrhenatheretea-Klassenkennarten)
- Gruppe 10: Arten der stickstoffbeeinflußten Flutrasen- und Trittgemeinschaften (Plantaginetea, Agrostion stoloniferae)
- Gruppe 11: Arten der Therophytengesellschaften feucht-nasser Standorte (Bidentetea, Nanocyperion)
- Gruppe 12: Arten ruderal beeinflusster Hochstaudengesellschaften (Arction, Convolvulion)
- Gruppe 13: Arten der wärmeliebenden, mehrjährigen Ruderalfluren und ruderalen Halbtrockenrasen (Onopordion, Agropyrete)

- Gruppe 14: Arten der kurzlebigen Ruderalgesellschaften (Sisymbrietalia)
- Gruppe 15: Arten der Hackfrucht- und Gartenunkrautgesellschaften (Polygono-Chenopodietalia), einschließlich der Vogelfutterpflanzen, die im Bereich der Gärten regelmäßig vorkommen
- Gruppe 16: Arten der Halmfrucht-Unkrautgesellschaften (Aperetalia)
- Gruppe 17: Bewuchs an Mauern (Cymbalario-Parietarietalia)
- Gruppe 18: Verwilderte (auch gelegentlich verwildernde) Nutz- und Zierpflanzen, einschließlich der Grassamenankömmlinge

Diese Klassifikation hat sich im Zuge der floristischen Arbeitsweise bewährt und soll deshalb auch in vorliegender Arbeit herangezogen werden.

Arten, die in KUNICKS Liste nicht enthalten waren, wurden ergänzt und in die entsprechenden Gruppen eingeordnet. Dies betraf in erster Linie verwildernde Zierpflanzen und Gehölze, aber auch Neuankünfte wie z.B. *Veronica peregrina*.

Es sollte auch erwähnt werden, daß die Zuordnung der Arten zu den soziologisch-ökologischen Gruppen nicht immer befriedigte. So hätten einige Arten (z.B. *Asarum europaeum*, *Convallaria majalis*, *Digitalis purpurea*, *Galium odoratum*) für den Bereich der Friedhöfe, v.a. verwildernde Zierpflanzen, statt den Gruppen 1 und/oder 2 besser der Rubrik 18 zugeordnet werden sollen, was aus technischen Gründen jedoch nicht möglich war.

Die Angaben zu den soziologisch-ökologischen Gruppen der einzelnen Arten können der Gesamtflorenliste (5.3.1) entnommen werden.

5.3.2.4.1 Verteilung des Artenbestandes der Friedhöfe auf die soziologisch-ökologischen Gruppen

Aufgrund der außerordentlich hohen Standortvielfalt der Friedhöfe ist das gesamte Spektrum an soziologisch-ökologischen Gruppen ausgeschöpft. Selbst Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in wechselfeuchten, feuchten und nassen Wiesen der Urstromtäler sowie in Röhrichten haben, werden durch den Friedhofsartenbestand repräsentiert (Tab. 13).

Allerdings sind die Anteile, die die einzelnen Gruppen erreichen, entsprechend der spezifischen Nutzung der Friedhöfe, ganz unterschiedlich.

Ein Vergleich der prozentualen Anteile der soziologisch-ökologischen Gruppen an der Gesamtflorenliste mit denen der Durchschnittswerte verdeutlicht weitere Unterschiede. Die Arten einiger Gruppen sind höchst vertreten, wohingegen andere Gruppen nur sporadisch auftretende Arten aufzuweisen haben.

Tab. 13: Artenbestand der Friedhöfe, gegliedert nach soziologisch-ökologischen Gruppen in % (Ges. = Werte der Gesamtflorenliste)

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	8.5	5.8	7.0	1.2	6.7	0.6	-	3.0	11.9	5.5	1.2	5.5	5.2	4.0	12.2	3.0	-	15.8	3.0	
2	7.9	5.3	10.0	0.5	8.4	0.5	-	0.5	12.1	7.4	0.5	5.3	7.4	5.8	14.7	0.5	-	8.9	4.2	
3	9.6	12.3	9.2	0.4	7.5	0.9	0.9	2.6	14.0	7.0	0.4	4.8	4.4	2.2	9.6	1.3	1.8	9.2	1.8	
4	2.4	8.8	7.6	0.6	20.6	-	0.6	-	10.0	5.9	-	2.9	8.2	7.6	13.5	3.5	-	5.3	2.4	
5	9.2	5.7	10.3	-	17.2	-	-	-	14.9	11.5	-	6.9	5.7	1.1	9.2	3.4	-	3.4	1.1	
6	6.2	4.8	8.2	-	4.8	-	-	1.4	12.3	6.8	0.7	6.8	6.8	4.1	19.9	-	-	13.7	3.4	
7	7.6	5.1	9.6	-	7.0	0.6	0.6	0.6	12.7	8.3	0.6	8.3	5.1	2.5	17.2	0.6	-	10.2	3.2	
8	6.1	5.5	7.7	1.1	7.2	-	0.6	0.6	13.3	5.3	1.0	6.3	6.6	4.6	14.2	1.7	1.0	6.6	2.8	
9	5.9	6.6	8.6	0.3	7.3	0.7	1.0	3.3	13.5	5.3	1.0	6.3	6.6	4.6	14.2	1.7	1.0	10.2	2.0	
10	6.2	3.5	9.3	0.9	6.2	0.4	-	4.0	13.3	7.5	0.4	7.5	5.8	13.3	1.8	-	-	8.8	3.5	
11	8.0	3.1	8.9	-	4.0	-	0.4	2.7	12.5	7.6	1.3	7.1	6.7	4.9	15.6	0.9	0.4	13.4	2.2	
12	8.7	4.3	9.1	0.7	6.2	0.4	1.1	5.4	12.5	6.5	2.2	6.5	7.2	6.5	12.3	2.2	0.4	7.2	1.8	
13	8.8	3.8	7.9	1.7	9.2	0.4	-	4.6	12.5	6.7	0.8	6.3	7.1	5.4	12.1	2.5	-	8.8	1.7	
14	10.9	10.9	8.7	-	8.0	0.7	-	0.7	9.4	7.3	-	7.2	6.5	2.2	8.7	0.7	-	12.3	5.8	
15	12.2	8.8	6.9	1.5	5.7	0.4	-	1.1	11.8	5.2	0.4	4.6	4.6	2.7	11.1	2.3	0.4	16.0	4.2	
16	8.6	5.3	8.6	1.1	4.8	0.5	1.1	1.6	13.9	5.9	3.2	3.2	5.9	3.7	16.0	2.1	-	13.4	1.1	
17	8.3	6.8	8.3	-	4.4	-	-	3.4	10.7	7.3	0.5	6.8	7.8	2.4	17.6	0.5	-	11.7	3.4	
18	6.5	5.4	8.3	-	4.8	-	-	0.6	12.5	8.3	1.2	7.1	7.7	4.8	21.4	3.0	-	6.5	1.8	
19	7.2	2.2	9.4	0.7	8.6	-	-	0.7	9.4	5.8	0.7	7.2	4.3	5.0	20.1	5.8	-	10.1	2.9	
20	12.0	3.0	12.0	-	4.0	-	1.0	-	15.0	10.0	-	6.0	4.0	3.0	18.0	1.0	-	10.0	1.0	
21	5.2	3.9	7.4	-	9.6	-	-	1.7	13.5	7.0	1.3	6.5	7.4	6.1	15.7	2.2	-	10.4	2.2	
22	4.5	2.9	8.3	0.4	8.7	0.4	-	2.5	11.6	7.0	0.8	5.8	7.0	5.4	17.4	1.7	-	14.0	1.7	
23	5.9	4.2	9.7	0.4	9.2	-	-	0.8	13.4	6.3	1.3	7.1	7.6	3.8	14.3	2.9	0.4	10.5	2.1	
24	6.3	4.7	5.7	0.5	10.9	-	-	1.6	16.1	7.8	0.5	6.3	9.9	3.6	13.0	1.6	-	9.4	2.1	
25	9.4	6.4	8.4	0.5	5.4	-	0.5	2.5	12.8	7.4	0.5	4.9	5.4	4.4	15.8	2.0	-	10.8	3.0	
26	9.0	5.5	6.9	0.7	6.6	0.3	-	-	10.7	6.2	3.1	5.2	5.9	5.2	11.8	2.8	0.3	17.6	2.1	
27	6.1	6.6	7.1	1.5	9.6	-	-	-	11.1	7.1	1.5	5.6	4.0	5.6	17.7	3.5	-	10.6	2.5	
28	9.7	4.9	5.8	-	7.8	0.5	-	1.9	11.7	6.3	-	4.9	7.8	4.9	15.0	1.9	-	12.6	4.4	
29	9.1	5.5	8.5	-	6.7	-	-	0.6	11.0	7.3	0.6	4.9	6.7	3.7	17.7	1.8	-	12.8	3.0	
30	5.9	6.8	9.0	0.5	10.8	-	-	0.9	12.2	7.7	0.9	6.3	6.8	4.5	14.9	1.8	-	9.9	1.4	
31	5.9	3.9	8.5	0.7	12.4	-	-	-	14.4	6.5	-	3.9	6.5	3.3	20.3	2.0	-	7.2	4.6	
32	9.3	5.5	7.1	0.5	6.6	0.5	-	1.6	12.1	8.8	1.1	4.9	5.5	4.9	17.0	0.5	-	9.9	3.8	
33	6.5	2.9	8.0	-	6.5	-	-	1.4	13.8	10.9	1.4	5.1	4.3	4.3	18.1	2.2	-	10.1	4.3	
34	10.3	6.7	7.2	-	9.8	-	-	2.6	11.3	5.7	-	4.6	5.2	4.6	14.9	1.0	-	12.9	3.1	
35	8.6	5.9	9.6	-	6.4	-	-	-	9.6	7.5	1.1	5.3	5.9	5.3	18.7	0.5	-	12.8	2.7	
36	7.3	5.9	7.3	0.5	8.3	0.5	-	1.0	12.7	7.3	0.5	6.3	6.8	5.4	14.1	2.4	-	11.2	2.4	
37	8.2	6.3	6.8	-	10.6	-	-	-	14.0	6.8	1.0	4.8	6.3	4.3	15.5	1.4	-	10.1	3.9	
38	9.7	4.8	10.9	0.6	7.3	-	-	0.6	9.1	5.5	1.8	4.8	5.5	5.5	16.4	0.6	-	13.3	3.6	
39	9.4	7.2	9.4	0.4	5.8	0.4	-	0.9	13.5	6.3	0.9	5.4	4.9	2.7	15.2	1.8	0.4	12.6	2.7	
40	8.8	4.8	10.2	0.7	2.7	-	-	-	12.2	6.1	2.0	6.1	4.8	2.0	17.0	1.4	0.7	17.0	3.4	
41	9.5	6.5	6.2	1.2	4.1	0.8	-	1.7	12.0	7.1	1.2	6.2	4.1	4.6	14.1	2.1	1.2	14.5	1.7	
42	8.1	8.1	8.1	0.7	9.4	-	-	-	11.8	5.1	1.3	4.7	5.7	4.4	12.8	2.7	-	14.1	3.0	
Ø	7.9	5.7	8.4	0.5	7.8	0.2	0.2	1.4	12.3	7.1	1.0	5.8	6.1	4.3	15.3	1.9	0.2	11.1	2.8	
Ges.	7.4	5.8	4.9	2.2	7.0	1.7	1.5	3.5	8.1	3.3	2.8	4.1	5.5	4.2	8.8	3.6	0.7	21.9	3.0	

Um die Bedeutung, die den einzelnen soziologisch-ökologischen Gruppen zukommt, darzustellen, wurden die Gruppen nach den Anteilen, die sie prozentual gesehen erreichen, angeordnet; betrachtet werden sowohl die Durchschnittswerte als auch die der Gesamtflorenliste.

Tab. 14: Anordnung der soz.-ökolog. Gruppen nach ihrer Bedeutung in %

Nr.	Gesamtarten- bestand	Nr.	Durchschnittswerte der 42 Friedhöfe
18	21.9	15	15.3
15	8.8	9	12.3
9	8.1	18	11.1
1	7.4	3	8.4
5	7.0	1	7.9
2	5.8	5	7.8
13	5.5	10	7.1
3	4.9	13	6.1
14	4.2	12	5.8
12	4.1	2	5.7
16	3.6	14	4.3
8	3.5	16	1.9
10	3.3	8	1.4
11	2.8	11	1.0
4	2.2	4	0.5
6	1.7	6	0.2
7	1.5	7	0.2
17	0.7	17	0.2
0Z	3.0	0Z	2.8

Gruppe 1:

Mit durchschnittlich 7.9 % gehört die Gruppe der nährstoffliebenden Laubwälder und Gebüschgesellschaften zu den fünf wichtigsten Gruppen der Friedhöfe überhaupt. Den höchsten prozentualen Anteil (12.2 %) erreicht die Gruppe auf dem Friedhof Hermsdorf, einem Waldfriedhof, den geringsten Wert (2.4 %) auf dem im Grunewald gelegenen Jüdischen Friedhof.

Die Analyse des Arteninventars zeigt, daß es sich um Arten handelt, die häufig auf Friedhöfen angepflanzt werden, wie z.B. *Hedera helix*, *Dryopteris*, *Athyrium* und dann verwildern. Auch die Gehölze wie Ahornarten, Esche und Linden sorgen für ausreichend Diasporen, die entsprechend der guten Wasser- und Nährstoffversorgung v.a. der alten Friedhöfe gut keimen können.

Eine andere Gruppe von Arten tritt nur in Friedhöfen auf, die aus Wald entstanden sind, z.B. *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Epipactis helleborine*. Diese Arten können als Relikte der ursprünglichen Waldnutzung gedeutet werden.

Gruppe 2:

Für die Gruppe 2 gilt im wesentlichen das für die vorige Gruppe Gesagte. So

sind z.B. *Veronica officinalis* und *Melampyrum pratense* als Relikte der ehemaligen Waldnutzung zu sehen, während eine Reihe anderer Arten wie z.B. *Convallaria majalis*, *Digitalis purpurea* u.a. auf ehemaligen Zierpflanzenanbau zurückzuführen sein dürften.

Hohe Anteile an Arten dieser Gruppe erreichen solche Friedhöfe, die auf Sand liegen und zudem aus Wald hervorgegangen sind, wie z.B. der Waldfriedhof Heerstraße.

Gruppe 3:

Eine der wichtigsten Gruppen der Friedhöfe ist die Gruppe der nitrophilen Saumgesellschaften, die einen Prozentsatz von durchschnittlich 8.4 % erreicht. Der Vergleich mit dem Wert aus der Gesamtflorenliste (4.9 %) zeigt, daß es sich zwar um eine verhältnismäßig recht kleine, aber höchst auftretende Gruppe von Arten handelt.

Arten wie *Veronica hederifolia*, *Aegopodium podagraria*, *Chelidonium majus* und *Impatiens parviflora* sind auf allen Friedhöfen zu finden. Als Gründe können die langanhaltene Eutrophierung der Böden sowie schattige und feuchte Standorte angesehen werden.

Auf neuen Friedhöfen kommen diese Arten zwar auch vor, aber mengenmäßig haben sie kaum Bedeutung.

BRANDES (1981) weist auf die Refugialfunktion niedersächsischer Friedhöfe für nährstoffliebende Gesellschaften hin.

Gruppe 4:

Nur vereinzelt treten Arten der Gruppe 4 auf Friedhöfen auf. Die Gruppe ist auch im Stadtgebiet von Berlin sehr selten. Mit einer gewissen Regelmäßigkeit tritt *Trifolium medium* auf. Er ist v.a. auf Efeugrabhügeln älterer Friedhöfe zu finden. Ähnliches ist von *Geranium sanguineum* zu sagen; bei ihr handelt es sich aber auch um eine ehemalige Zierpflanze.

Am ehesten scheinen diese Arten auf größeren Waldfriedhöfen auf Sand geeignete Standorte zu finden.

Gruppe 5:

Einen breiten Raum sowohl in der Gesamtflorenliste als auch vom Mittelwert her gesehen nehmen die Arten der Gruppe 5 ein. Den mit Abstand größten Wert erreicht der Jüdische Friedhof, der einige nur hier auftretende Arten wie z.B. *Holosteum umbellatum* und *Spergularia morisonii* beherbergt.

Hohe Werte erreichen ferner solche Friedhöfe auf Sand, die "modernisiert" wurden, d.h. die Belegung ist stellenweise sehr aufgelockert, im Zwischengrabbereich haben sich Magerrasen gebildet, allerdings nur bei extensiver Pflege.

Aber auch auf neueren Friedhöfen, die extensiv gepflegte Rasenflächen oder sog. Friedhofserweiterungsflächen aufzuweisen haben, kann eine stattliche Anzahl an Magerrasenarten beobachtet werden. Lediglich in dicht belegten Friedhöfen auf Geschiebemergel ist ihr Anteil geringer.

Gruppen 6, 7 und 8:

Die Arten dieser Gruppen sollen zusammen besprochen werden, da ihnen ihr Verbreitungsschwerpunkt im feuchten-nassen Bereich gemein ist. Erstaunlich und bemerkenswert ist ihr Vorkommen auf Friedhöfen insofern, als Friedhöfe von Natur aus keine derartigen Standorte aufzuweisen haben. Im Gegenteil: Bei der Auswahl eines bestimmten Geländes für die Friedhofsnutzung wird darauf geachtet, daß der Grundwasserstand unter der Grabsohle liegt.

Erstaunlich ist dieser Sachverhalt auch deshalb, weil diese Arten, die früher im Berliner Raum weit verbreitet waren, heute fast völlig aus dem Stadtgebiet verdrängt sind; Arten der Gruppe 6 werden nur noch selten außerhalb von Naturschutzgebieten angetroffen (KUNICK, 1974).

Zusammengerechnet machen die 46 Arten immerhin 6.7 % des auf Friedhöfen beobachteten Florenbestandes aus. Die Durchschnittswerte, die diese Gruppen zusammen als auch einzeln erzielen, liegen jedoch erheblich niedriger, was die Folgerung zuläßt, daß diese Arten auf einer ganzen Reihe von Friedhöfen nicht auftreten. Und in der Tat fehlen diese Arten mit ganz wenigen Ausnahmen auf den neuen Friedhöfen sowie weitgehend auch auf solchen Friedhöfen, die auf Sand liegen.

Da diese Pflanzen eine derartige Besonderheit für die Friedhöfe darstellen, sollen sie hier aufgeführt werden (Tab. 16).

Mit Ausnahme von *Cardamine flexuosa*, die als Neophyt eingestuft wurde (ihre Zugehörigkeit zur Einwanderungszeitklasse der Neophyten ist jedoch nicht zweifelsfrei geklärt), gehören alle Arten der einheimischen Flora an.

Als weitere Besonderheit darf genannt werden, daß rund 72 % der Arten den Hemikryptophyten und 15 % den Geophyten angehören; also Lebensformen, die sich in ungestörten, dauerhaften Vegetationsdecken behaupten können. Die Arten treten ja auch vorwiegend auf verwilderten, nicht mehr gepflegten Efeugrabhügeln auf. Nur die Arten *Juncus effusus*, *Symphytum officinale* und *Achillea ptarmica* kommen auch außerhalb von Efeugrabhügeln vor.

46 % der Arten sind gefährdet oder selten.

Tab. 15: Statistik der Feuchtarten

	AZ	I	Lebensform			Gefährd.
			H	G	P	
Gruppe 6	12	11	7	2	3	7
Gruppe 7	10	10	6	2	2	1
Gruppe 8	24	24	21	3	-	13
Ges.	46	45	34	7	3	21

Tab. 16: Verzeichnis der Feuchtsarten auf Friedhöfen

Gattung	Art	Stetigkeit abs.	%	Ein- bürg.	Leb- form	Heme- robie	Gefähr- dung
Gruppe 6:							
Calamagrostis	canescens	1	2.4	I	Hemi	meso	
Cardamine	flexuosa	1	2.4	N	Hemi	-	1.2
Carex	acutiformis	2	4.8	I	Geo	meso	
Carex	canescens	1	2.4	I	Hemi	meso	2a
Carex	gracilis	3	7.1	I	Geo	meso	
Carex	oederi	1	2.4	I	Hemi	-	2a
Frangula	alnus	1	2.4	I	Phan	meso	
Galium	palustre	2	4.8	I	Hemi	meso	3a
Ranunculus	flammula	1	2.4	I	Hemi	meso	3b
Salix	aurita	6	14.3	I	Phan	meso	3a
Salix	cinerea	2	4.8	I	Phan	m-eu	
Stellaria	alsine	1	2.4	I	Hemi	meso	2a
Gruppe 7:							
Epilobium	parviflorum	2	4.8	I	Hemi	eu	5b
Eupatorium	cannabinum	1	2.4	I	Hemi	meso	
Lycopus	europaeus	2	4.8	I	Hemi	m-eu	
Lythrum	salicaria	1	2.4	I	Hemi	meso	
Myosotis	scorpioides	1	2.4	I	Hemi	meso	
Myosoton	aquaticum	3	7.1	I	Geo	m-eu	
Phalaris	arundinacea	1	2.4	I	Geo	m-eu	
Salix	viminialis	1	2.4	I	Phan	eu	
Salix x	rubens	1	2.4	I	Phan	meso	
Scutellaria	galericulata	3	7.1	I	Hemi	meso	
Gruppe 8:							
Achillea	ptarmica	3	7.1	I	Hemi	meso	
Angelica	sylvestris	2	4.8	I	Hemi	meso	
Betonica	officinalis	1	2.4	I	Hemi	meso	2a
Carex	disticha	1	2.4	I	Geo	meso	2a
Cirsium	oleraceum	2	4.8	I	Hemi	meso	
Cirsium	palustre	1	2.4	I	Hemi	meso	3b
Colchicum	autumnale	4	9.5	I	Geo	-	2a
Deschampsia	cespitosa	17	40.5	I	Hemi	m-eu	
Epilobium	hirsutum	5	11.9	I	Hemi	eu-m	
Filipendula	ulmaria	12	28.6	I	Hemi	meso	
Galium	boreale	7	16.7	I	Hemi	meso	5b
Hypericum	maculatum	1	2.4	I	Hemi	meso	2a
Juncus	articulatus	2	4.8	I	Hemi	meso	3b
Juncus	conglomeratus	2	4.8	I	Hemi	meso	2b
Juncus	effusus	18	42.9	I	Hemi	meso	
Lotus	uliginosus	2	4.8	I	Hemi	meso	3b
Lychnis	flos-cuculi	9	21.4	I	Hemi	eu-m	3b
Lysimachia	vulgaris	6	14.3	I	Hemi	meso	
Molinia	caerulea	13	31.0	I	Hemi	meso	
Sanguisorba	officinalis	10	23.8	I	Hemi	meso	
Serratula	tinctoria	2	4.8	I	Geo	-	3a
Symphytum	officinale	12	28.6	I	Hemi	meso	
Thalictrum	flavum	2	4.8	I	Hemi	meso	3a
Valeriana	officinalis	1	2.4	I	Hemi	meso	3a

Gruppe 9:

Eine der bedeutendsten Gruppen stellt die Gruppe 9 mit einem durchschnittlichen Anteil von 12.3 % dar. Diese Gruppe ist nahezu gleichmäßig auf alle Friedhöfe verteilt. Dies ist insofern bemerkenswert als auch alte Friedhöfe des Alleenquartierstyps, die von Hause aus keine Rasenflächen aufzuweisen haben, einen ebenso hohen Anteil haben wie jene Friedhöfe, zu deren natürlicher Ausstattung Rasenflächen gehören.

Eine Gruppe von ca. 16 Arten kommt in fast jedem Friedhof vor. Es handelt sich dabei um Vertreter intensiv gepflegter Zierrasen wie *Taraxacum officinale*, *Bellis perennis* und *Trifolium repens*.

Eine Reihe hochwüchsiger Arten wie *Campanula patula*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis* kommt dagegen nur in weniger gut gepflegten Friedhöfen vor.

Gruppe 10:

Hochstet sind die Vertreter der Trittrasengesellschaften vertreten. Nahezu die Hälfte der zur Gruppe zählenden Arten gehört zum festen Bestandteil fast aller Friedhöfe, z.B. *Poa annua*, *Plantago major* und *Polygonum aviculare*.

Es fällt jedoch auf, daß je kleiner ein Friedhof wird, desto höher der Anteil dieser Arten wird. Dies ist jedoch nicht weiter verwunderlich, wenn man bedenkt, daß kleine innerstädtische Friedhöfe zum einen relativ stärker begangen und zum anderen häufiger genutzt werden.

Gruppe 11:

Die Gruppe 11 setzt sich in erster Linie aus sommereinjährigen Erstbesiedlern der Klasse Bidentetea zusammen, die vorwiegend auf feuchten, nährstoffreichen, vorübergehend offenen Standorten wie Schlamm- oder Kiesböden an Altwässern, Teichrändern oder verschmutzten Gräben im Umkreis menschlicher Siedlungen im Mosaik mit Isoeto-Nanojuncetea-Arten vorkommen. KUNICK (1974) hat deshalb die beiden Klassen zu der Gruppe der "Therophytengesellschaften feucht-nasser Standorte" vereinigt.

Für den Bereich der Friedhöfe spielen die Vertreter des Nanocyperion - mit Ausnahme von *Gnaphalium uliginosum* und *Juncus bufonius*, die immerhin auf 18 bzw. 9 Friedhöfen beobachtet werden konnten - kaum eine Rolle. Wesentlich zahlreicher sind die Arten des Bidention vertreten.

Die wohl eingeschleppten Arten können sich auf den nährstoffreichen, häufig gewässerten Friedhofsböden v.a. auf stark beschatteten Gräbern oder in Heckenpflanzungen gut behaupten. Durch mehr oder weniger regelmäßige Pflegeeingriffe werden die Böden offengehalten, eine Grundvoraussetzung für die Keimung der Arten dieser Therophytengesellschaften.

Die Arten der Gruppe 11 fehlen v.a. Friedhöfen auf Sand (Nr. 4, 5, 14); hingegen sind sie auf Friedhöfen der Geschiebemergelplatte immer vertreten.

Da auch diese Arten für das Gebiet der Friedhöfe eine Besonderheit darstellen, sollen sie hier aufgeführt werden.

Tab. 17: Verzeichnis der Arten der Gruppe 11

Gattung	Art	Stetigkeit abs.	%	Ein- bürg.	Leb- form	Heme- robie	Gefähr- dung
Atriplex	latifolia	5	11.9	I	Ther	m-eu	
Bidens	tripartita	1	2.4	I	Ther	m-eu	3b
Cerastium	glomeratum	1	2.4	I	Ther	eu	1.2
Chenopodium	glaucum	6	14.3	I	Ther	poly	5b
Chenopodium	rubrum	6	14.3	I	Ther	eu-p	
Gnaphalium	uliginosum	18	42.9	I	Ther	eu	
Juncus	bufonius	9	21.4	I	Ther	eu	
Polygonum	bistorta	1	2.4	I	Geo	meso	5b
Polygonum	hydropiper	3	7.1	I	Ther	meso	
Polygonum	lapathifolium	16	38.1	A	Ther	eu	
Polygonum	minus	3	7.1	I	Ther	meso	
Polygonum	mite	1	2.4	I	Ther	-	2a
Ranunculus	sceleratus	1	2.4	I	Ther	m-eu	
Rorippa	palustris	7	16.7	I	Ther	eu-m	
Rumex	maritimus	5	11.9	I	Ther	eu	3a
Rumex	palustris	1	2.4	I	Ther	meso	3a
Sagina	nodosa	1	2.4	I	Hemi	eu-m	3a
Spergularia	rubra	2	4.8	I	Ther	p-eu	
Veronica	peregrina	1	2.4	E	Ther	-	

Gruppe 12:

Die Mehrzahl der Vertreter der ruderal beeinflussten Hochstaudengesellschaften wie *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Solidago*-Arten und *Lamium album* gehört zum festen floristischen Inventar der Friedhöfe. Diese Arten gedeihen vorzugsweise auf den nährstoffreichen, frisch-feuchten Erbbegräbnisstandorten, auf alten Efeugrabhügeln und verwilderten Gräbern. Dagegen treten Arten wie die Wilde Karde (*Dipsacus sylvestris*) oder die Wilde Malve (*Malva sylvestris*) nur sporadisch auf.

Gruppe 13:

Während die Arten der ruderalen Halbtrockenrasen auf fast keinem Friedhof fehlen - *Agropyron*-Gesellschaften dürfen wohl als die am weitesten verbreiteten Gesellschaften im Bereich der Berliner Friedhöfe bezeichnet werden -, sind die wärmeliebenden, mehrjährigen Arten des *Onopordion* eher spärlich vertreten.

Da die *Agropyron*-Gesellschaften in Punkt 6.3.3 ausführlich beschrieben werden, kann hier auf eine weitergehende Darstellung verzichtet werden.

Gruppe 14:

Die Arten der kurzlebigen Ruderalgesellschaften gehen in der Sukzession als Pioniere nach einem erfolgten Störeingriff den ruderalen Hochstaudenfluren und Grasbeständen voran. Da die Wiederbesiedlung der ehemals offenen, vegetationsfreien Stellen in der Regel rasch geschieht, werden auch die

Sisymbrium-Arten schnell wieder verdrängt. Sie können sich nur kurzfristig auf eingeebneten Grabstellen, in umgebrochenen Abteilungen oder an Baumscheiben halten und werden dann meist von Arten der Agropyron-Gesellschaften abgelöst. Vereinzelt wachsen sie auch zwischen Chenopodietalia-Gesellschaften auf gehackten Gräbern.

Ihr Anteil am Gesamtspektrum der soziologisch-ökologischen Gruppen ist daher mit durchschnittlich 4.3 % vergleichsweise gering; die Spanne reicht von nur 1.1 % (Britischer Kriegerfriedhof) bis zu 6.5 % (Emmauskirchhof).

Gruppe 15:

Die Gruppe der Hackfrucht- und Gartenunkrautgesellschaften stellt mit einem durchschnittlichen Anteil von 15.3 % die größte soziologisch-ökologische Gruppe dar. Betrachtet man jedoch die Gesamtartenzahl der zur Gruppe gehörenden Arten, so steht die Gruppe 15 mit 61 Arten weit hinter der Gruppe 18 "Verwilderte Zier- und Nutzpflanzen" zurück, die 151 Arten verzeichnet.

Geeignete Standorte für die Polygono-Chenopodietalia-Arten und ihre Gesellschaften finden sich auf den intensiv gärtnerisch bearbeiteten Friedhöfen zur Genüge, wie schon mehrmals ausgeführt wurde.

Die wenigsten Arten an Gartenunkräutern kommen auf dem Waldfriedhof HeerstraÙe und dem Britischen Kriegerfriedhof vor, die höchsten Werte werden auf sehr kleinen Friedhöfen wie dem Französischen Kirchhof (20.3 %), dem Dorfkirchhof Gatow (20.1 %) und dem Friedhof in Schöneberg (21.4 %) erreicht.

Eine ausführliche Darstellung der Hackfrucht- und Gartenunkrautgesellschaften erfolgt in Punkt 6.3.1.

Gruppe 16:

Die Arten der Halmfrucht-Unkrautgesellschaften kommen, wie schon in Punkt 5.3.2.2 erwähnt, schwerpunktmäßig in neueren Friedhöfen vor, die auf ehemaligen Ackerflächen angelegt wurden (z.B. Heidefriedhof Mariendorf, Friedhof in Lichtenrade). Hier können sich die Ackerunkräuter als Relikte noch eine Weile halten bis sie von den typischen "Friedhofspflanzen" verdrängt werden.

Zahlreiche Vertreter der Gruppe 16 konnten auch auf dem Waldfriedhof Zehlendorf beobachtet werden. Dies ist sicherlich auf die Tatsache zurückzuführen, daß sich im östlichen Teil des Friedhofs früher ebenfalls landwirtschaftliche Flächen befunden haben, wie aus älteren Kartenunterlagen hergeht.

Gruppe 17:

An alten Friedhofsmauern siedeln sich, wenn auch sehr selten, Arten der Mauerfugengesellschaften wie *Asplenium ruta-muraria*, *Cystopteris fragilis* und *Corydalis lutea* an. *Cymbalaria muralis*, die häufigste Art dieser Gruppe kommt auch außerhalb der Mauern vor. Ein Teil ihrer Vorkommen dürfte auf ehemaligen Zierpflanzenanbau zurückzuführen sein.

Gruppe 18:

Die Gruppe 18 "Verwilderte Zier- und Nutzpflanzen, einschließlich der Gräser- und Samenankömmlinge" stellt zahlenmäßig die mit Abstand umfangreichste Gruppe dar: insgesamt konnten 151 Arten, die ganz überwiegend den Ephemerophyten und in einigen Fällen auch den Neophyten zuzurechnen sind, nachgewiesen werden. Als solche waren diese Arten in Punkt 5.3.2.2 Gegenstand einer ausführlichen Betrachtung.

5.3.2.4.2 Verbreitung der soziologisch-ökologischen Gruppen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen

1. Flächengröße

In flächenmäßig großen Friedhöfen sind solche Artengruppen häufiger vertreten als in kleinen Anlagen, die extensiv gepflegte Flächen für ihre Entwicklung benötigen. Diese Möglichkeit ist in großen Friedhöfen, die z.T., neben den reinen Bestattungsflächen, auch beträchtliche Grünflächen, Seen oder Teiche beinhalten und die in abgelegenen Friedhofsbereichen ungestörte, verwilderte Abteilungen aufzuweisen haben, eher gegeben als in den kleinen, eng belegten Friedhöfen. Entsprechend finden sich in großen Friedhöfen höhere Anteile an Arten der Gruppen 6, 7, 8 und 11 sowie der Gruppen 4 und 17 als in kleinen Friedhöfen.

In den kleinen, intensiv genutzten Friedhöfen sind hingegen Arten der Gruppe 15 "Garten- und Hackunkräuter" prozentual gesehen sehr stark vertreten. Das gleiche gilt für die Arten der Gruppe 10, die "Arten der Trittpflanzengesellschaften".

2. Beginn der Nutzung

SAARISALO-TAUBERT (1963) hat in einer Untersuchung über die Flora von drei südfinnischen Städten festgestellt, daß die Arten ein typisches Verbreitungsmuster in Abhängigkeit vom Alter der Siedlung aufwiesen.

Bis zu einem gewissen Grad spiegelt sich auch das Alter der Friedhöfe in der Zusammensetzung der Friedhofsflora wider. Die neu angelegten Friedhöfe zeichnen sich durch zahlreiche Arten der Gruppe 16 (Aperetalia), die noch von der vorausgegangenen Ackernutzung herrühren sowie durch hohe Anteile an Arten der Sandtrockenrasen, die v.a. auf den nach dem 2. Weltkrieg auf Sand angelegten Friedhöfen auftreten, aus.

Je älter ein Friedhof wird, desto höher fallen die Anteile der Arten an den soziologisch-ökologischen Gruppen der Arrhenatheretalia (im Zwischengrabbereich älter, verwilderter Abteilungen bilden sich im Laufe der Zeit wiesenartige Bestände aus), der nitrophilen Gebüsch- und Saumgesellschaften, der ruderal beeinflussten Hochstaudengesellschaften (Gruppe 12) sowie der Agropyreteae, die insbesondere auf alten Efeuabhängeln zu finden sind, aus.

3. Boden

Der Boden als ökologischer Standortfaktor hat ebenfalls Auswirkungen auf das Artenspektrum der Friedhöfe. So sind auf den auf Sand angelegten Friedhöfen vor allem soziologisch-ökologische Gruppen prozentual häufiger vertreten als auf Geschiebemergel, die für sandige Standorte charakteristisch sind, z.B. Gruppe 5 "Arten der Sandtrockenrasen" mit 8.4 % sowie Gruppe 2 "Arten der bodensauren Eichen-Mischwälder" mit 6.1 %.

Dagegen erreichen auf den Geschiebemergelfriedhöfen solche Artengruppen höhere Prozentwerte, die größere Ansprüche sowohl an die Nährstoff- als auch an die Wasserversorgung stellen, wie z.B. die Arten der Gruppen 7, 8, 11 und 12.

4. Stadtzone

Im Innenstadtbereich haben Arten, die auf die hohe Intensität des menschlichen Einflusses in diesem Bereich hinweisen, ihren Schwerpunkt, wie z.B. Arten der Garten- und Hackunkrautgesellschaften oder verwilderte Zier- und Nutzpflanzen sowie Neuankömmlinge.

In der Stadtzone 3 hingegen erreichen die Arten der Corynepheretea und der Sedo-Scleranthetea sowie die Arten des Quercion ihre höchsten prozentualen Anteile.

Tab. 18: Verteilung der soziologisch-ökologischen Gruppen in Abhängigkeit von den Einflußgrößen (in %)

	Anz. der Friedh.	Soziologisch-ökologische Gruppen																		
		1 Ø	2 Ø	3 Ø	4 Ø	5 Ø	6 Ø	7 Ø	8 Ø	9 Ø	10 Ø	11 Ø	12 Ø	13 Ø	14 Ø	15 Ø	16 Ø	17 Ø	18 Ø	OZ Ø
Größenkl.:																				
1	9	8.0	4.8	9.2	0.2	6.5	0.2	0.2	0.6	12.4	7.8	0.7	6.4	5.6	3.5	17.9	1.8	0.1	10.8	3.4
2	14	7.9	6.0	8.1	0.5	9.3	0.1	0.2	1.1	12.2	7.1	1.0	5.3	6.4	4.6	15.6	1.7	-	10.1	2.9
3	9	8.4	5.3	7.7	0.7	6.7	0.3	-	2.1	12.4	7.2	0.9	6.0	6.3	4.8	14.5	1.8	0.2	11.8	2.8
4	10	7.6	6.4	8.5	0.6	7.8	0.4	0.3	2.0	12.4	6.3	1.3	5.8	6.1	4.3	13.5	2.2	0.4	12.1	2.1
Altersgr.:																				
1	32	7.8	5.1	8.4	0.4	7.3	0.2	0.2	1.6	12.4	7.2	0.9	6.1	6.4	4.4	16.0	1.7	0.1	10.9	2.9
2	5	9.9	7.7	8.4	1.0	5.9	0.5	0.4	1.5	12.2	6.2	1.4	4.7	4.9	3.7	13.4	1.7	0.7	13.3	2.5
3	5	6.9	7.0	8.0	0.7	12.7	0.1	0.1	-	11.7	7.1	1.2	5.1	5.9	4.8	13.0	3.2	0.1	10.2	2.2
Boden:																				
GM	15	7.7	4.9	8.5	0.5	6.8	0.2	0.3	2.1	12.7	7.2	1.1	6.3	6.6	4.5	15.3	2.0	0.2	10.8	2.2
Sand	27	8.1	6.1	8.3	0.5	8.4	0.2	0.1	1.0	12.1	7.0	0.9	5.5	5.9	4.2	15.3	1.8	0.2	11.3	3.1
Stadtzone:																				
1	11	7.4	5.2	8.5	0.3	7.5	0.2	0.2	1.3	12.2	7.2	0.9	5.9	6.3	4.1	17.4	1.3	0.1	10.8	3.3
2	14	8.6	5.4	8.3	0.8	6.7	0.3	0.2	1.7	12.7	6.6	1.4	5.6	6.0	4.1	14.1	2.1	0.3	12.9	2.2
3	17	7.8	6.1	8.4	0.4	8.9	0.2	0.1	1.3	12.1	7.4	0.7	5.8	6.2	4.7	15.0	2.0	0.1	9.8	2.9
Gesamt	42	7.9	5.7	8.4	0.5	7.8	0.2	0.2	1.4	12.3	7.1	1.0	5.8	6.1	4.3	15.3	1.9	0.2	11.1	2.8

5.3.2.5 Seltene und gefährdete Arten

Die extensive Landnutzung früherer Jahrzehnte förderte die Vielfalt der Lebensräume, Lebensgemeinschaften und Arten. Seit etwa 100 Jahren und besonders seit den letzten 30 Jahren hat jedoch, bedingt durch immer intensivere Eingriffe des Menschen in natürliche, naturnahe und auch in Kultur-Ökosysteme, ein außerordentlich starker Artenrückgang stattgefunden. 35 % der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik sind nach BLAB, NOWAK, TRAUTMANN und SUKOPP (1984) bereits ausgestorben oder in irgendeiner Weise gefährdet.

Um den dramatischen Artenrückgang zu dokumentieren und um eine Grundlage für den Artenschutz zu schaffen, hat man weltweit Rote Listen gefährdeter Pflanzen und Tiere aufgestellt, in denen all jene Arten verzeichnet sind, die entweder ausgestorben, gefährdet oder selten sind.

Die Gefährdung der Arten wird nach den Veränderungen des Florenbestandes während der letzten 100-150 Jahren bewertet. Als Maß für eine objektivierte Beurteilung werden die Bestandesgröße, langfristige Entwicklungstrends sowie ein Vergleich der ehemaligen und heutigen Verbreitungssituation herangezogen (BLAB und NOWAK, 1983).

Im Bereich von Großstädten und industriellen Ballungsgebieten zeigen Flora und Vegetation einen besonders starken Rückgang. So liegen denn die Gefährdungsgrade in Berlin zumeist weit über denen der Bundesrepublik. Als Gründe werden die geringe Flächengröße des Gebietes und damit des Lebensraumes angeführt, wodurch kritische Bestandesgrößen schneller erreicht werden. Darüberhinaus sind die Eingriffe in Natur und Landschaft pro Fläche an Anzahl, Intensität und Überlagerung in einem Stadtstaat wie Berlin größer als in Flächenstaaten (SUKOPP et al., 1982).

Seltene Arten treten deshalb in Berlin v.a. in den Randzonen auf (KUNICK, 1974), während die Innenstadt vergleichsweise arm an Rote Liste Arten ist. Einige gefährdete Arten können aber auch Sekundärstandorte besiedeln und dabei wieder in Innenstadtbereiche vordringen (KUNICK, 1979).

Eines der wesentlichen Anliegen der Arbeit galt deshalb der Frage, ob Friedhöfe, die zu mehr als 50 % in den Zonen 1 und 2 lokalisiert sind - weitere 49 % liegen in Zone 3; nur 1 Friedhof findet sich in Zone 4 - und somit wichtige innerstädtische Biotope darstellen, als Refugien für bedrohte Arten fungieren können, und welchen Pflanzen bzw. Pflanzengruppen sie eine geeignete Lebensstätte bieten können. Darüberhinaus interessierte die Frage, welche Friedhöfe besonders reich an seltenen Arten sind und warum dem so ist.

Auch kann der Wert eines Gebietes aus floristischer Sicht danach beurteilt werden, wieviele seltene Arten dort vorkommen. SUKOPP et al. (1981 b) geben jedoch zu bedenken, daß die bloße Zugrundelegung dieses Maßstabes zu "wertlosen" Gebieten führen kann, da Arten mit Gefährdungsprädikat ganz überwiegend Biotopen des Außenbereichs angehören, wohingegen sie im Innenstadtbereich unterrepräsentiert sind bzw. fehlen. Es wird deshalb vorgeschlagen, auch andere Maßstäbe, z.B. die Einordnung der Ergebnisse in die floristischen Zonen Berlins vorzunehmen (s. dazu 5.3.4).

5.3.2.5.1 Bestand an seltenen und gefährdeten Arten auf Friedhöfen in Berlin (West)

Insgesamt wurden auf den untersuchten Friedhöfen 128 Arten gefunden, denen laut der Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West) (SUKOPP et al., 1981 a) ein Gefährdungsgrad für Berlin und/oder für die Bundesrepublik Deutschland zugewiesen wurde (Tab. 19). 18.6 % des gesamten auf den untersuchten Friedhöfen festgestellten Artenbestandes ist somit selten oder gefährdet.

Definitionen der Gefährdungskategorien der Roten Liste für Berlin (West) (SUKOPP et al., 1981 a)

- 1 Erlöschen, verschollen oder akut vom Aussterben bedroht:
 - 1.1b = Verschollene Arten, d.h. solche, deren Vorkommen früher belegt worden ist, die jedoch seit 1953 trotz Suche nicht mehr gefunden wurden und bei denen daher der begründete Verdacht besteht, daß die Populationen erloschen sind.
 - 1.2 = Akut vom Erlöschen bedroht
Vom Erlöschen bedrohte Arten, für die Schutzmaßnahmen dringend notwendig sind. Das Überleben dieser Arten in Berlin (West) ist unwahrscheinlich, wenn die verursachenden Faktoren weiterhin einwirken oder bestandserhaltende Schutz- und Hilfsmaßnahmen des Menschen nicht unternommen werden.
Bestandessituation:
Arten, die seit 1953 1-2 Populationen haben und bestimmten Risikofaktoren unterliegen.
- 2 Stark gefährdet:
Aktuell gefährdete Arten mit folgender Bestandessituation:
 - 2 a = Arten mit deutlichem Rückgang, die seit 1953 3-10 Populationen haben. Arten, die früher schon sehr selten waren, gehören nur dann hierher, wenn sie heute bestimmten Risikofaktoren unterliegen.
 - 2 b = Arten, deren Populationen in den letzten 100 Jahren einem sehr starken Rückgang unterlagen und die seit 1953 beliebig viele, jedoch nicht weniger als 3 Populationen haben.
- 3 Gefährdet:
Aktuell gefährdete Arten mit folgender Bestandessituation:
 - 3 a = Arten mit geringem bis fehlendem Rückgang, die seit 1953 11-25 Populationen haben und heute bestimmten Risikofaktoren unterliegen.
 - 3 b = Arten, deren Populationen in den letzten 100 Jahren deutlich zurückgegangen sind und die seit 1953 beliebig viele, jedoch nicht weniger als 11 Populationen haben.
- 4 Potentiell infolge Seltenheit gefährdet:
Aktuell nicht gefährdete Arten mit folgender Bestandessituation:
Arten, die nur in Einzelvorkommen oder in höchstens 2 kleinen bis sehr

kleinen Populationen auftreten. Diese Arten können wegen ihrer großen Seltenheit durch unvorhersehbare lokale Eingriffe schlagartig ausgerottet werden.

- 5 Seltene Arten, die weder aktuell noch potentiell gefährdet sind:
5 a = Arten mit 3-10 Populationen
5 b = Arten mit 11-25 Populationen

Definitionen der Gefährdungskategorien der Roten Liste für die Bundesrepublik (BLAB, NOWAK, TRAUTMANN u. SUKOPP, 1984).

- 2 Stark gefährdet:
Gefährdung im nahezu gesamten einheimischen Verbreitungsgebiet.
Bestandessituation:
- Arten mit kleinen Beständen,
- Arten, deren Bestände im nahezu gesamten einheimischen Verbreitungsgebiet signifikant zurückgehen oder regional verschwunden sind.
Die Erfüllung eines der Kriterien reicht aus.
- 3 Gefährdet:
Die Gefährdung besteht in großen Teilen des einheimischen Verbreitungsgebietes.
Bestandessituation:
- Arten mit regional kleinen oder sehr kleinen Beständen,
- Arten, deren Bestände regional bzw. vielerorts lokal zurückgehen oder lokal verschwunden sind,
- Arten mit wechselnden Wuchsorten (auf Pflanzen beschränkt).
Die Erfüllung eines dieser Kriterien reicht aus.
- 4 Potentiell gefährdet:
Arten, die im Gebiet nur wenige und kleine Vorkommen besitzen, und Arten, die in kleinen Populationen am Rande ihres Areals leben, sofern sie nicht bereits wegen ihrer aktuellen Gefährdung zu den Gruppen 1 bis 3 gezählt werden. Auch wenn eine aktuelle Gefährdung heute nicht besteht, können solche Arten wegen ihrer großen Seltenheit durch unvorhergesehene lokale Eingriffe schlagartig ausgerottet werden.

Unterstrichene Sippen unterliegen laut Bundesartenschutzverordnung dem besonderen Schutz. Die Arten sind nach ihrem wissenschaftlichen Namen in alphabetischer Reihenfolge geordnet. Die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

Im folgenden wird der Einfachheit halber von seltenen Arten gesprochen, gemeint sind jedoch gefährdete und seltene Arten.

Tab. 19: Verzeichnis der gefährdeten und seltenen Arten der Friedhöfe in Berlin (West)

NR.	GATTUNG	ART	GEFAHRDUNG BLN(W) BRD	0000000001111111111222222222333333333444 123456789012345678901234567890123456789012
1	Ajuga	reptans	3a	+...+.++.....+.+.+.+
2	Alchemilla	vulgaris agg.	2a+.+.+.+.+.+.+.+
3	Allium	oleraceum	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
4	Alopecurus	myosuroides	2a+.+.+.+.+.+.+.+
5	Ambrosia	psilostachya	3a+.+.+.+.+.+.+.+
6	Anemone	nemorosa	3b	+++..++++.+.+.+.+.+.+.+
7	Anthemis	arvensis	2a+.+.+.+.+.+.+.+
8	Anthemis	cotula	2a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
9	Aphanes	arvensis	2a+.+.+.+.+.+.+.+
10	Aquilegia	vulgaris	5b	+++..+++++.+.+.+.+.+.+.+
11	Aristolochia	clematitidis	2a+.+.+.+.+.+.+.+
12	Armeria	elongata ssp.elongata	3	++..+.+.+.+.+.+.+.+.+
13	Asarum	europaeum	2a+.+.+.+.+.+.+.+
14	Asplenium	ruta-muraria	3a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
15	Asplenium	trichomanes	2a+.+.+.+.+.+.+.+
16	Aster	tradescantii	5a+.+.+.+.+.+.+.+
17	Avena	fatua	3a+.+.+.+.+.+.+.+
18	Betonica	officinalis	2a+.+.+.+.+.+.+.+
19	Bidens	tripartita	3b+.+.+.+.+.+.+.+
20	Brachypodium	pinnatum	5b+.+.+.+.+.+.+.+
21	Calluna	vulgaris	2b	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
22	Campanula	glomerata	1.2	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
23	Campanula	patula	3a	++..+.+.+.+.+.+.+.+.+
24	Campanula	rapunculoides	3b	++.....+++++.+.+.+.+.+.+
25	Campanula	trachelium	4+.+.+.+.+.+.+.+
26	Cardamine	flexuosa	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
27	Cardamine	impatiens	5a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
28	Cardamine	pratensis	2b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
29	Carex	canescens	2a+.+.+.+.+.+.+.+
30	Carex	caryophylla	1.2	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
31	Carex	disticha	2a+.+.+.+.+.+.+.+
32	Carex	oederi	2a+.+.+.+.+.+.+.+
33	Centaurea	cyanus	3b+.+.+.+.+.+.+.+
34	Cerastium	glomeratum	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
35	Chaenarrhinum	minus	5b	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
36	Chaerophyllum	bulbosum	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
37	Chenopodium	glaucom	5b+.+.+.+.+.+.+.+
38	Cirsium	palustre	3a+.+.+.+.+.+.+.+
39	Colchicum	autumnale	2a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
40	Consolida	regalis	3b+.+.+.+.+.+.+.+
41	Cornus	sanguinea	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
42	Corydalis	solida	2a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
43	Crataegus	laevigata agg.	2a+.+.+.+.+.+.+.+
44	Cystopteris	fragilis	2a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
45	Dianthus	armeria	5a+.+.+.+.+.+.+.+
46	Digitalis	purpurea	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
47	Dipsacus	sylvestris	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
48	Echinops	sphaerocephalus	5b	+++..++++.+.+.+.+.+.+.+
49	Epilobium	parviflorum	5b	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
50	Epilobium	tetragonum	5b+.+.+.+.+.+.+.+
51	Euphorbia	esula	5b+.+.+.+.+.+.+.+
52	Euphorbia	exigua	1.1b+.+.+.+.+.+.+.+
53	Filipendula	vulgaris	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
54	Fragaria	viridis	2a	++..+.+.+.+.+.+.+.+.+
55	Fumaria	officinalis	3a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
56	Gagea	lutea	2a+.+.+.+.+.+.+.+
57	Gagea	villosa	1.2 3+.+.+.+.+.+.+.+
58	Galanthus	nivalis	4	++++.++++.+.+.+.+.+.+.+
59	Galeopsis	pubescens	5a+.+.+.+.+.+.+.+
60	Galium	boreale	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
61	Galium	odoratum	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
62	Galium	palustre	3a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
63	Geranium	pratense	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
64	Geranium	sanguineum	2a+.+.+.+.+.+.+.+
65	Gymnocarpium	dryopteris	2a+.+.+.+.+.+.+.+
66	Gypsophila	murialis	2a+.+.+.+.+.+.+.+
67	Helichrysum	arenarium	3 3	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
68	Hepatica	nobilis	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
69	Hesperis	matronalis	2a	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
70	Holosteum	umbellatum	2b+.+.+.+.+.+.+.+
71	Hypericum	maculatum	2a+.+.+.+.+.+.+.+
72	Juncus	articulatus	3b+.+.+.+.+.+.+.+
73	Juncus	conglomeratus	2b+.+.+.+.+.+.+.+
74	Knautia	arvensis	3b+.+.+.+.+.+.+.+
75	Lamium	maculatum	1.2+.+.+.+.+.+.+.+
76	Lathyrus	latifolius	5a+.+.+.+.+.+.+.+
77	Lathyrus	sylvestris	5b+.+.+.+.+.+.+.+
78	Lathyrus	tuberosus	5b+.+.+.+.+.+.+.+

NR.	GATTUNG	ART	GEFÄHRDUNG BLN(W) BRD	000000000111111111112222222222333333333444 123456789012345678901234567890123456789012
79	Leontodon hispidus	5b		+..+.....+.+.+.+.+.+.+.+
80	Leontodon saxatilis	5b		..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
81	Lepidium campestre	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
82	Leucanthemum vulgare	3b		+..+..+++++++.+.+.+.+.+.+
83	Lotus uliginosus	3b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
84	Luzula luzuloides	3a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
85	Lychnis flos-cuculi	3b		+..+..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
86	Malva sylvestris	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
87	Matteuccia struthiopteris		3	+..+.+.+.+++++.+.+.+.+.+
88	Medicago falcata	5b		+..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
89	Ornithopus perpusillus	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
90	Oxalis corniculata	5a		+..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
91	Papaver argemone	3a		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
92	Papaver rhoeas	3b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
93	Parietaria officinalis	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
94	Pimpinella major	3a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
95	Pimpinella saxifraga	3b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
96	Polygonatum multiflorum	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
97	Polygonum bistorta	5b		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
98	Polygonum mite	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
99	Primula veris	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
100	Pulmonaria officinalis	2a		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
101	Ranunculus bulbosus	2a		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
102	Ranunculus flammula	3b		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
103	Reseda luteola	5a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
104	Rumex conglomeratus	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
105	Rumex maritimus	3a		..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
106	Rumex palustris	3a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
107	Sagina nodosa	3a	2+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
108	Salix aurita	3a		..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
109	Scleranthus perennis	3a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
110	Sedum reflexum	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
111	Senecio fuchsii	5a		+..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
112	Senecio sylvaticus	5b		+..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
113	Serratula tinctoria	3a	3+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
114	Silene dioica	5a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
115	Stellaria alsine	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
116	Thalictrum flavum	3a		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
117	Thalictrum minus	2a	3+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
118	Trifolium medium	5b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
119	Ulmus minor agg.	5b		..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
120	Valeriana officinalis	3a		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
121	Veronica agrestis	2a	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
122	Veronica triphyllus	2b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
123	Vicia lathyroides	5b	3	..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
124	Vicia tenuifolia	4	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
125	Viola hirta	1.2	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
126	Viola reichenbachiana	5b		..+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
127	Viola suavis	5b		+.....+.+.+.+.+.+.+.+.+
128	Viola tricolor s.str.	3b	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+

Tab. 20: Verteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die Gefährdungsgrade

Gefährdungsgrad	Anzahl abs.	der Arten %
1.1b	1	0.8
1.2	12	9.4
2	38	29.7
3	33	25.8
4	2	1.6
5a	8	6.2
5b	30	23.4
BRD	4	3.1
Ges.	128	100.0

Tabelle 20 zeigt, daß nicht nur eine hohe Anzahl an seltenen Arten auf den Friedhöfen vorkommt, sondern auch eine Reihe hochgradig gefährdeter Arten. Rund 2/3 der seltenen Arten gehören zu den aktuell gefährdeten Arten, was für die Qualität der Standorte spricht, denn laut BLUME et al. (1974) kommen seltene Arten vorwiegend in artenreichen Biozönosen vor. Umgekehrt gesehen sind natürlich 65.7 % der seltenen Arten aktuell gefährdet, was einen besonderen Schutz erforderlich macht.

Es ist allerdings darauf hinzuweisen, daß einige der als selten und gefährdet eingestuften Arten auf Verwildierungen ehemals kultivierter Zierpflanzen zurückzuführen sind, z.B. *Aquilegia vulgaris* (Ausnahme Friedhof Hermsdorf), *Colchicum autumnale*, *Echinops sphaerocephalus* u.a. Dieser Tatsache wird insofern Rechnung getragen, als diese Arten (insges. 14) in die Kategorie 18 der soziologisch-ökologischen Gruppen: "Verwilderte Zier- und Nutzpflanzen" eingordnet wurden (vgl. 5.3.2.4). Ob diese Arten jedoch als selten oder gefährdet zu betrachten sind, sei dahingestellt.

5.3.2.5.2 Betrachtung der Artengruppen

Einheimische Farn- und Blütenpflanzen sind in Berlin deutlich stärker gefährdet als solche, die mit direkter oder indirekter Hilfe des Menschen eingewandert sind (AUHAGEN u. SUKOPP, 1982). Ebenso sind die Arten einiger soziologisch-ökologischer Gruppen (z.B. Gruppen 6, 7 und 8) weitaus stärker gefährdet oder seltener als z.B. die der Garten- und Hackunkrautgesellschaften.

Unter diesen Gesichtspunkten scheint eine Analyse der Verteilung der seltenen Arten auf die oben erwähnten Artengruppen aufschlußreich zu sein.

1. Einwanderungszeit

Mehr als zwei Drittel aller seltenen Arten gehören den Idiochorophyten an. Demgegenüber entfällt weniger als ein Drittel auf die Gruppe der Archäo-, Neo- und Ephemerophyten (Abb. 11). Im Vergleich zum Gesamtflorenbestand, dessen Anteil an einheimischen Arten sich auf 48.3 % beläuft, sind die einheimischen Pflanzen mit Gefährdungsgrad überproportional vertreten (67.2 %). Das besagt, daß einerseits Indigene besonders gefährdet oder selten sind. Andererseits ist ein hoher Anteil an indigenen, seltenen Arten ein Indiz für die Güte der Friedhöfe.

Analysiert man die Verteilung der Einwanderungszeitklassen auf die Gefährdungsgrade, so erhärtet sich die oben getroffene Aussage noch. Indigene haben bei den aktuell gefährdeten Arten (Gefährdungskategorie 1.1 bis 3) den höchsten Anteil (Tab. 21 u. 22), wohingegen unter den potentiell seltenen Arten die Neophyten sehr stark vertreten sind. Das bedeutet, daß Indigene stärker gefährdet sind als Neophyten (vgl. AUHAGEN u. SUKOPP, 1982).

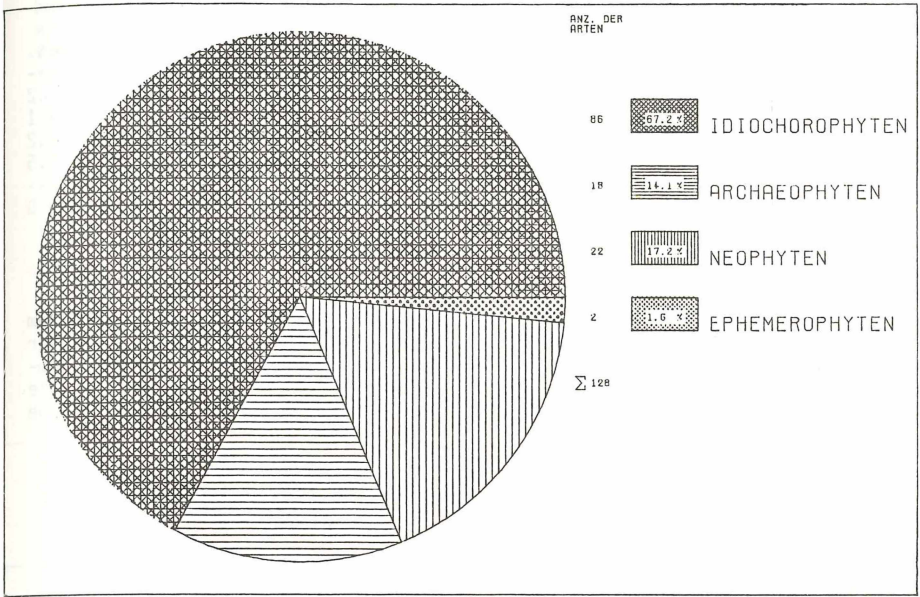


Abb. 11: Aufteilung der seltenen und gefährdeten Arten nach dem Zeitpunkt ihrer Einwanderung in %

Tab. 21: Verteilung der Farn- und Blütenpflanzen auf die Gefährdungskategorien in Abhängigkeit vom Zeitpunkt ihrer Einwanderung (in Anzahl der Arten)

Einw.	1.1b	1.2	2	3	4	5a	5b	BRD	Ges.
I	-	8	29	25	2	2	18	2	86
A	-	2	6	6	-	1	3	-	18
N	-	1	3	2	-	5	9	2	22
E	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Gesamt	1	12	38	33	2	8	30	4	128

Tab. 22: Verteilung der Einwanderungszeitklassen innerhalb der Gefährdungskategorien in %

Einw.	1.1b	1.2	2	3	4	5a	5b	BRD	Ges.
I	-	66.7	76.3	75.8	100.0	25.0	60.0	50.0	67.2
A	-	16.7	15.8	18.2	-	12.5	10.0	-	14.1
N	-	8.3	7.9	6.0	-	62.5	30.0	50.0	17.2
E	100.0	8.3	-	-	-	-	-	-	1.5
Ges.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabelle 23 zeigt ebenfalls, daß die Gefährdung der Arten mit späterem Einwanderungszeitpunkt abnimmt (vgl. AUHAGEN u. SUKOPP, 1982). 72.1 % aller indigenen Arten sind aktuell gefährdet, dagegen sind nur 27.2 % der Neophyten gleichstark bedroht. Was die Ephemerophyten betrifft, so ist die Aussage nicht repräsentativ, da insgesamt nur 2 Arten auf diese Gruppe entfallen.

Tab. 23: Verteilung der Gefährdungskategorien innerhalb der Einwanderungszeitklassen in %

Gefährdungsgrad	Einwanderungszeit				Ges.
	I	A	N	E	
1.1b	-	-	-	50.0	0.8
1.2	9.3	11.1	4.5	50.0	9.4
2	33.7	33.3	13.6	-	29.7
3	29.1	33.3	9.1	-	25.8
4	2.3	-	-	-	1.6
5a	2.3	5.6	22.7	-	6.2
5b	20.9	16.7	40.9	-	23.4
BRD	2.3	-	9.1	-	3.1
Gesamt	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

2. Lebensformen

Aus Abbildung 12 geht hervor, daß die Hemikryptophyten mit 56.2 % den bei weitem größten Anteil an seltenen Arten stellen, gefolgt von Thero- und Geophyten. Demgegenüber sind Phanerophyten und Chamaephyten nur mit wenigen Arten vertreten.

Ein Vergleich des Lebensformspektrums der seltenen Arten mit demjenigen der Gesamtflorenliste unterstreicht die oben getroffene Aussage, indem er zeigt, daß Phanero- und Chamaephyten unterproportional, Hemikrypto- und Geophyten jedoch überproportional an den seltenen Arten vertreten sind. Das

heißt, von den insgesamt 115 notierten Gehölzen sind nur ganz wenige (4 Arten) in der Roten Liste verzeichnet, was mit der Tatsache, daß es sich bei der überwiegenden Anzahl an Gehölzen um Verwilderungen von nichteinheimischen Arten handelt, erklärt werden kann. Bei den Geophyten verhält es sich umgekehrt. Hier ist prozentual gesehen ein wesentlich höherer Anteil der überhaupt vorkommenden Arten gefährdet oder selten.

Tab. 24: Vergleich des Lebensformspektrums der seltenen Arten mit demjenigen der Gesamtflorenliste in %

Lebensform	Seltene Arten	Gesamtflorenbestand
P	3.1	16.7
C	2.4	4.8
G	13.3	9.7
H	56.2	37.8
T	25.0	27.7
Hy	-	0.3
OZ	-	3.0
Ges.	100.0	100.0

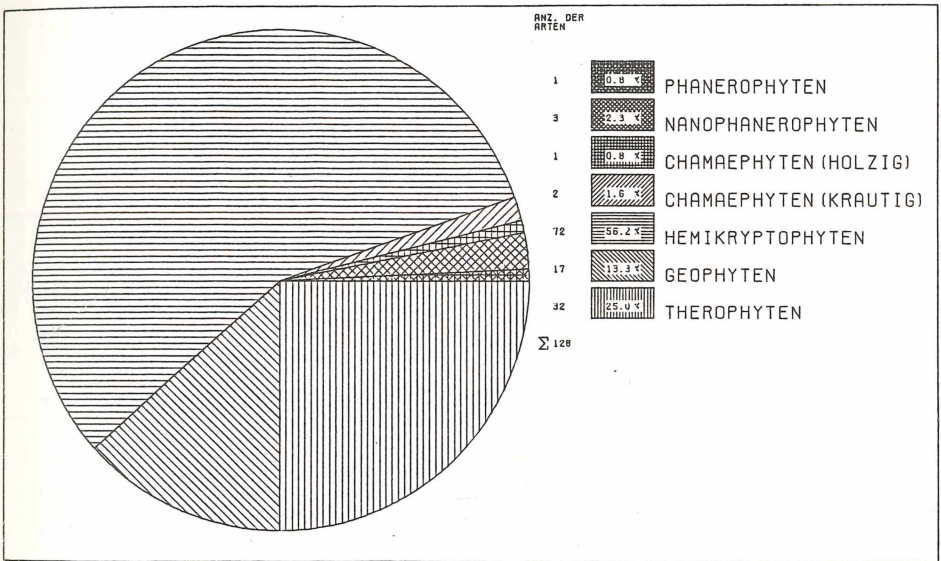


Abb. 12: Aufteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die Lebensformgruppen in %

Um einen Überblick über den Gefährdungsgrad der einzelnen Lebensformen zu bekommen, wurde eine Verteilung der Lebensformen auf die Gefährdungskategorien vorgenommen (Tab. 25-27).

Tab. 25: Verteilung der seltenen Arten auf die Gefährdungskategorien (in Anzahl der Arten)

Lebensf.	1.1b	1.2	2	3	4	5a	5b	BRD	Ges.
P	-	-	1	1	-	-	2	-	4
C	-	-	2	1	-	-	-	-	3
G	-	3	7	2	1	-	3	1	17
H	-	7	18	18	1	6	19	3	72
T	1	2	10	11	-	2	6	-	32
Ges.	1	12	38	33	2	8	30	4	128

Tab. 26: Verteilung der Lebensformen innerhalb der Gefährdungskategorien in %

Lebensf.	1.1b	1.2	2	3	4	5a	5b	BRD	Ges.
P	-	-	2.6	3.0	-	-	6.7	-	3.1
C	-	-	5.3	3.0	-	-	-	-	2.4
G	-	25.0	18.4	6.1	50.0	-	10.0	25.0	13.3
H	-	58.3	47.4	54.6	50.0	75.0	63.3	75.0	56.2
T	100.0	16.7	26.3	33.3	-	25.0	20.0	-	25.0
Ges.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Hier zeigt sich, daß die zwar nur mit 3 Arten auf der Roten Liste vertretenen Chamaephyten alle hochgradig gefährdet sind; 100 % der Chamaephyten haben einen aktuellen Gefährdungsgrad. Auch die Geo- und Therophyten sind zum überwiegenden Teil aktuell gefährdet. Demgegenüber ist die zahlenmäßig zwar stark repräsentierte Gruppe der Hemikryptophyten weniger akut gefährdet. Relativ am wenigsten gefährdet sind wiederum die Phanerophyten; nur noch 50% der Arten entfallen auf die Gefährdungskategorien 1-3.

Berücksichtigt man, daß gerade Geo- und Chamaephyten relative Ungestörtheit benötigen und empfindlich auf eine Intensivierung der Nutzung reagieren, so ist es vordringlich, die Kleinstandorte insbesondere dieser Arten zu schützen. Nichtzuletzt liegt eine der Besonderheiten der Friedhöfe darin, daß sie sich durch das zahlreiche Vorkommen von Zwiebelgeo- und Chamaephyten, zumal in innerstädtischen Bereichen, auszeichnen.

Tab. 27: Verteilung der Gefährdungskategorien innerhalb der Lebensformen in %

Gefährdungs- kategorie	P	C	Lebensform		T	Ges.
			G	H		
1.1b	-	-	-	-	3.1	0.8
1.2	-	-	17.6	9.7	6.2	9.4
2	25.0	66.7	41.2	25.0	31.3	29.7
3	25.0	33.3	11.8	25.0	34.4	25.8
4	-	-	5.9	1.4	-	1.6
5a	-	-	-	8.3	6.2	6.2
5b	50.0	-	17.6	26.4	18.8	23.4
Ges.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

3. Soziologisch-ökologische Gruppen

Tab. 28: Verteilung der seltenen Arten auf die soz.-ökolog. Gruppen (die Gruppen sind nach der Anzahl ihrer Arten angeordnet) und Vergleich mit der Verteilung des Gesamtflorenbestandes

soz.-ökolog. Gruppe	Anzahl seltene Arten		Gesamtflorenbestand	
	abs.	%	abs.	%
16	14	10.9	25	3.6
18	14	10.9	151	21.9
8	13	10.2	24	3.5
5	11	8.6	48	7.0
9	11	8.6	56	8.1
1	10	7.8	51	7.4
4	10	7.8	15	2.2
11	8	6.3	19	2.8
6	7	5.5	12	1.7
15	6	4.7	61	8.8
2	5	3.9	40	5.8
3	4	3.1	34	4.9
12	4	3.1	28	4.1
13	3	2.3	38	5.5
17	3	2.3	5	0.7
10	2	1.6	23	3.3
14	2	1.6	29	4.2
7	1	0.8	10	1.5
Ges.	128	100.0	690	100.0

Aus Tabelle 28 geht hervor, daß insgesamt gesehen ein außerordentlich breites Spektrum an seltenen Arten auf den Friedhöfen vorkommt, da die gesamte Palette an soziologisch-ökologischen Gruppen ausgeschöpft ist. Dieser Sachverhalt läßt wiederum auf eine große Standortvielfalt der Friedhöfe schließen.

Die Tabelle gibt aber auch Auskunft darüber, welche Gruppen schwerpunktmäßig vertreten sind. Die meisten Vertreter an seltenen Arten stellt die Gruppe 16: "Arten der Halmfrucht-Unkrautgesellschaften", eine Gruppe, die im Stadtgebiet mangels geeigneten Standorten (zunehmende Vernichtung der Ackerflächen) nicht mehr allzu stark vertreten sein dürfte.

Genauso viele Arten wie Gruppe 16 besitzt auch Gruppe 18 "Verwilderte Zier- und Nutzpflanzen". Dies ist insofern von Bedeutung als die Gruppe eine Reihe von alten, früher häufig in Gärten und Friedhöfen angepflanzten, heute jedoch nur noch sporadisch vorhandenen Arten enthält wie z.B. *Aquilegia vulgaris*, *Pulmonaria officinalis*, *Galanthus nivalis* usw.

Bereits an dritter Stelle folgt die Gruppe der Molinietales (Gruppe 8), eine Gruppe, die ebenfalls im Stadtgebiet von Berlin nicht mehr allzu viele Standorte haben dürfte. Bemerkenswert ist, daß die Arten dieser Gruppe schwerpunktmäßig in innerstädtischen Friedhöfen zu finden sind, einem Bereich, wo diese Arten normalerweise nicht auftreten.

Wie stark die jeweiligen Gruppen gefährdet sind, wird aus dem Vergleich der prozentualen Verteilung der seltenen Arten auf die soziologisch-ökologischen Gruppen mit derjenigen des Gesamtflorabestandes ersichtlich. So sind die Apteretales mit 3.6 % an der gesamten Artengarnitur vertreten, wohingegen ihr Anteil an den seltenen Arten stattliche 10.9 % beträgt. Ähnlich verhalten sich die Molinietales (3.5 % in der Grundgesamtheit; 10.2 % seltene Arten). Das bedeutet, daß bezogen auf das Gesamtartenspektrum der Friedhöfe, sehr kleine Artengruppen jeweils die größten Anteile an seltenen Arten stellen.

Anders ausgedrückt: Von 25 insgesamt vorhandenen Arten der Gruppe Apteretales sind 14, das sind 66.7 %, gefährdet oder selten; von 24 Arten der Molinietales sind 13 gefährdet. Um das Ausmaß der Gefährdung der einzelnen Gruppen noch einmal zu verdeutlichen, wurden die Gruppen in Tab. 29 nach ihrem Anteil an seltenen Arten am Gesamtvorkommen angeordnet.

Tab. 29: Ausmaß der Gefährdung der einzelnen soziologisch-ökolog. Gruppen

Gruppe	Gefährdung in %	Gruppe	Gefährdung in %
4	66.7	12	14.3
17	60.0	3	12.9
6	58.3	2	12.5
16	56.0	7	10.0
8	54.2	15	9.8
11	42.1	18	9.3
5	22.9	10	8.7
1	19.6	13	7.9
9	19.6	14	6.9

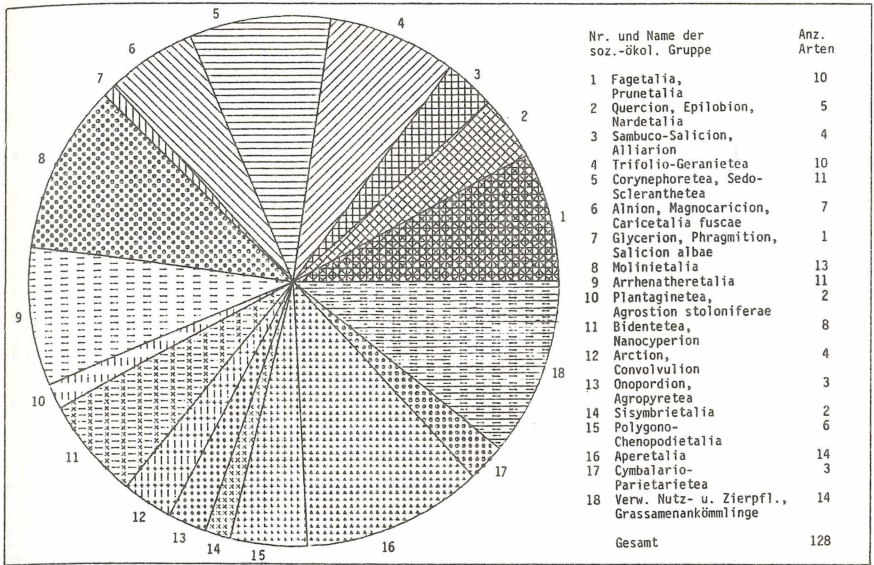


Abb. 13: Aufteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die soziologisch-ökologischen Gruppen in %

5.3.2.5.3 Verteilung der seltenen und gefährdeten Arten auf die untersuchten Friedhöfe

Die durchschnittliche Anzahl an seltenen Arten liegt bei 13.1 Arten pro Friedhof. Über dem Durchschnitt liegen v.a. alte Friedhöfe auf Geschiebemergel (Nr. 9, 10, 11, 12, 13, 17, 22 und 23), die Verwilderungen zeigen, sowie neuere, flächenmäßig sehr große Friedhöfe (Nr. 3, 15, 26, 41 und 42) mit einem hohen Anteil an allgemeinen, extensiver gepflegten Grünflächen.

Keine einzige seltene Art hat der intensivst gepflegte Britische Kriegerfriedhof aufzuweisen.

Es ist anzumerken daß die Anzahl an seltenen Arten zwar mit der Flächengröße steigt (analog der Artarealkurve), aber die Streuung ist wesentlich größer als bei der Gesamtartenzahl ($r = 0.635$). Folglich müssen noch andere Faktoren für die Erklärung der Varianz herangezogen werden, wie z.B. die Pflegeintensität, der Verwilderungsgrad und die Vielfalt an Standorten.

Tab. 30: Anzahl der seltenen Arten in den Untersuchungsflächen

Nr. des Friedh.	Gefährdungsgrad											
	Ges.	Berl.	1.1b	1.2	2a	2b	3a	3b	4	5a	5b	BRD
1	36	33	-	1	6	1	6	5	-	2	12	3
2	10	8	-	-	1	0	1	2	-	2	2	2
3	28	26	-	2	5	2	3	3	-	1	10	2
4	12	10	-	-	-	1	1	2	-	1	5	3
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6	5	-	-	-	-	1	2	-	1	1	1
7	10	8	-	-	2	-	-	3	-	-	3	2
8	13	11	-	-	1	-	1	3	-	-	6	3
9	31	28	-	1	4	-	9	5	-	1	8	5
10	15	15	-	-	2	-	1	4	-	-	8	-
11	14	13	-	1	3	-	1	3	-	2	3	1
12	20	19	-	-	4	-	3	5	-	1	6	1
13	15	12	-	-	1	-	-	4	-	1	6	3
14	7	5	-	-	2	-	1	1	-	-	1	2
15	27	25	-	2	7	1	4	3	-	-	8	2
16	10	9	-	-	1	-	3	2	-	1	2	2
17	15	14	-	1	2	1	1	3	-	2	4	1
18	3	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1
19	8	8	-	-	1	1	2	1	-	-	3	-
20	5	5	-	-	-	-	-	2	-	1	2	-
21	10	9	-	-	3	-	-	2	-	1	3	1
22	14	12	-	-	-	-	1	4	1	1	5	2
23	15	13	1	1	1	-	2	2	-	1	5	2
24	10	9	-	-	-	1	-	3	-	-	5	1
25	10	10	-	1	1	-	-	3	-	1	4	-
26	27	25	-	1	6	-	3	3	-	2	10	3
27	9	9	-	-	1	1	-	2	-	1	4	-
28	15	14	1	-	1	1	2	3	1	1	4	1
29	3	3	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-
30	12	11	-	1	1	-	1	2	-	1	5	1
31	8	8	-	1	2	-	1	1	-	1	2	-
32	6	6	-	-	-	-	-	2	-	1	3	-
33	9	8	-	-	1	-	-	3	-	1	3	1
34	7	6	-	-	-	-	1	1	-	-	4	1
35	7	6	-	-	-	-	-	2	-	1	3	1
36	9	9	-	-	1	-	-	3	1	1	3	-
37	13	12	-	-	-	-	1	2	-	1	8	2
38	6	6	-	-	1	-	1	2	-	-	2	-
39	13	11	-	2	1	-	1	2	1	-	4	2
40	7	5	-	-	1	-	-	2	-	1	1	2
41	33	31	-	2	9	1	4	5	-	2	8	3
42	24	21	-	-	3	2	-	5	-	1	10	3

5.3.2.6 Beschreibung der Standorttypen der Friedhöfe

Um Aufschluß über die Artenzusammensetzung sowie die Standorteigenschaften der einzelnen Standorttypen der Friedhöfe zu bekommen, wurde ein Friedhof exemplarisch getrennt nach Standorttypen (Gräber, Rasen, Gebüsche, Wege) kartiert.

Als Beispiel wurde der Heidefriedhof Mariendorf, ein nach 1945 auf Geschiebemergel angelegter Friedhof, ausgewählt. Er bot überdies den Vorteil, da er sukzessive gewachsen war, bei der Kartierung den Einfluß des Alters der Abteilung mitzuerfassen. Denn es war beobachtet worden, daß in ganz neuen bzw. noch nicht belegten Abteilungen eine Reihe von Ackerunkräutern der vormaligen Ackernutzung auftraten, die, je älter die Abteilungen (d.h. je länger die Friedhofsnutzung andauerte) waren, immer mehr zurücktraten. Stattdessen kamen "friedhofstypische" Arten auf.

Es wurden neun Abteilungen (A, B, C, D, E, F, H, J, K) unterschieden. Pro Abteilung wurden vier Florenlisten (Gräber, Rasen, Gebüsche, Wege) erstellt, insgesamt also 35 Artenlisten.



Abb. 14: Der Heidefriedhof Mariendorf mit den einzelnen Friedhofsabteilungen

Tab. 31: Verzeichnis der Florenlisten, angeordnet nach dem Alter der einzelnen Abteilungen

Abteilung C (1955-1960):

- Nr. 1 Gräber
- Nr. 2 Rasen
- Nr. 3 Gebüsch
- Nr. 4 Wege

Abteilung J (1969-1972):

- Nr. 17 Gräber
- Nr. 18 Rasen
- Nr. 19 Gebüsch
- Nr. 20 Wege

Abteilung D (1960-1964):

- Nr. 5 Gräber
- Nr. 6 Rasen
- Nr. 7 Gebüsch
- Nr. 8 Wege

Abteilung E (1972-1976):

- Nr. 21 Gräber
- Nr. 22 Rasen
- Nr. 23 Gebüsch
- Nr. 24 Wege

Abteilung A (1963-1966):

- Nr. 9 Gräber
- Nr. 10 Rasen
- Nr. 11 Gebüsch
- Nr. 12 Wege

Abteilung F (1976-1979):

- Nr. 25 Gräber
- Nr. 26 Rasen
- Nr. 27 Gebüsch
- Nr. 28 Wege

Abteilung K (1967-1969):

- Nr. 13 Gräber
- Nr. 14 Rasen
- Nr. 15 Gebüsch
- Nr. 16 Wege

Abteilung H (1980-1984):

- Nr. 29 Gräber
- Nr. 30 Rasen
- Nr. 31 Gebüsch
- Nr. 32 Wege

Abteilung B (keine Gräber):

- Nr. 33 Rasen
- Nr. 34 Gebüsch
- Nr. 35 Wege

5.3.2.6.1 Auswertung der Zeigerwerte

ELLENBERG (1979) ordnete den Gefäßpflanzen Mitteleuropas Zeigerwerte für die Faktoren Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, Reaktion, und Stickstoff zu, um damit deren ökologisches Verhalten am Standort unter Konkurrenzbedingungen zu charakterisieren und um auf diese Weise zu einer ebenso raschen wie einfachen Einschätzung der Standortverhältnisse zu gelangen. Die Skala der einzelnen Faktoren umfaßt jeweils 9 Stufen, wobei Stufe 1 das geringste, Stufe 9 das höchste Ausmaß des betrachteten Faktors bedeutet; für den Faktor Feuchte wurde die Skala auf 12 Stufen erweitert.

Die Einschränkungen bei der Anwendbarkeit der Zeigerwertberechnungen sowie Anforderungen an die Datengrundlagen sind bei BÜCKER, KOWARIK und BORNKAMM (1983) und KOWARIK (1983 a) dargelegt und wurden in vorliegender Auswertung berücksichtigt.

Die Auswertung ergab z.T. erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Zeigerwerte zwischen den Standorttypen, die jedoch umso ausgeprägter sind, je länger die Friedhofsnutzung andauert. Die ganz neuen Abteilungen bzw. die Friedhofserweiterungsflächen sind dagegen noch kaum differenziert.

1. Lichtwert

Die Lichtwerte der Wege und der Rasen liegen über denen der Gräber; die der Gebüsche liegen naturgemäß am niedrigsten. Mit zunehmendem Alter der Abteilungen ist, entsprechend der zunehmenden Beschattung durch größer werdende Gehölze, ein Absinken der Zeigerwerte festzustellen.

2. Feuchtwert

Die Feuchtwerte der Gräber sind aufgrund des häufigen Wässerns der Pflanzen im Zuge der Grabpflege recht hoch. Dabei zeigt sich, daß die höchsten Werte einmal in alten, stark beschatteten Abteilungen, zum anderen in ganz neuen Abteilungen, in denen noch besonders intensiv gepflegt wird, erreicht werden. Die hohen Feuchtwerte der Wege dürften damit zu begründen sein, daß sich an den am Weg gelegenen Wasserstellen feuchtigkeitsliebende Arten ansiedeln.

3. Reaktionswert

Die Gebüsche und Gräber haben deutlich höhere Reaktionswerte als z.B. die Rasen. Grundsätzlich steigen die Reaktionswerte auch hier wieder mit dem Alter der Abteilungen an. Als Grund kann die über Jahre anhaltende Düngung der Böden im Rahmen der Grabpflege sowie der Einfluß der Bestattungstätigkeit angesehen werden.

4. Stickstoffwert

Für den Stickstoffwert gilt im Prinzip das im Hinblick auf den Reaktionswert Gesagte.

5. Hemerobie

Für die Hemerobie ist ein Ansteigen der Werte mit abnehmendem Alter der Abteilungen zu beobachten, da die Störeingriffe in neuen Abteilungen noch wesentlich größer sind als in alten. Zudem nimmt die Pflegeintensität umso mehr ab, je länger der Beerdigungszeitpunkt zurückliegt.

Tab. 32: Darstellung der Zeigerwerte für die Standorttypen, geordnet nach dem Alter der Abteilungen

Abt.	Lichtwert				Feuchtwert				Reaktionswert			
	Gra	Ras	Geb	Weg	Gra	Ras	Geb	Weg	Gra	Ras	Geb	Weg
C	6.1	6.2	6.0	6.8	5.3	5.1	5.1	4.9	6.5	6.1	5.9	6.0
D	6.3	6.7	6.1	7.0	5.0	4.8	5.2	5.5	6.5	5.7	6.6	6.0
A	6.4	6.6	6.5	7.2	5.1	5.0	4.8	5.4	6.4	5.8	6.4	5.0
K	6.6	6.8	6.4	6.9	4.9	5.1	5.0	5.3	6.0	6.1	6.0	5.8
J	6.5	6.8	6.4	7.0	5.2	4.9	5.0	5.0	6.0	6.3	6.6	6.1
E	6.7	7.0	6.6	6.9	5.1	5.0	4.7	4.9	6.1	5.8	6.4	4.0
F	7.0	6.9	6.6	7.3	5.0	5.0	4.9	5.3	5.5	5.8	6.3	5.4
H	6.9	6.9	6.9	7.5	5.3	4.9	5.2	5.3	5.7	5.9	6.1	7.0
B	-	7.1	6.6	7.3	-	4.5	4.9	5.4	-	5.5	6.0	5.0
Ø	6.6	6.8	6.5	7.1	5.1	4.9	5.0	5.2	6.1	5.9	6.2	5.6

Abt.	Stickstoffwert				Hemerobie			
	Gra	Ras	Geb	Weg	Gra	Ras	Geb	Weg
C	6.4	6.1	6.8	6.2	3.7	3.4	3.3	4.1
D	6.7	5.6	6.7	6.3	3.6	3.7	3.1	4.3
A	6.2	5.6	6.4	5.8	3.7	3.7	3.7	4.5
K	6.1	5.5	6.3	5.9	3.9	3.8	3.6	4.2
J	6.6	5.5	6.4	6.4	3.7	3.7	3.5	4.4
E	6.5	5.2	6.1	6.0	3.9	3.9	3.6	4.3
F	6.0	5.8	6.6	6.1	4.1	4.0	4.0	4.7
H	6.1	6.2	6.5	6.8	4.0	4.1	4.1	5.5
B	-	5.3	6.9	5.7	-	3.7	3.5	4.9
Ø	6.4	5.7	6.5	6.1	3.8	3.8	3.6	4.5

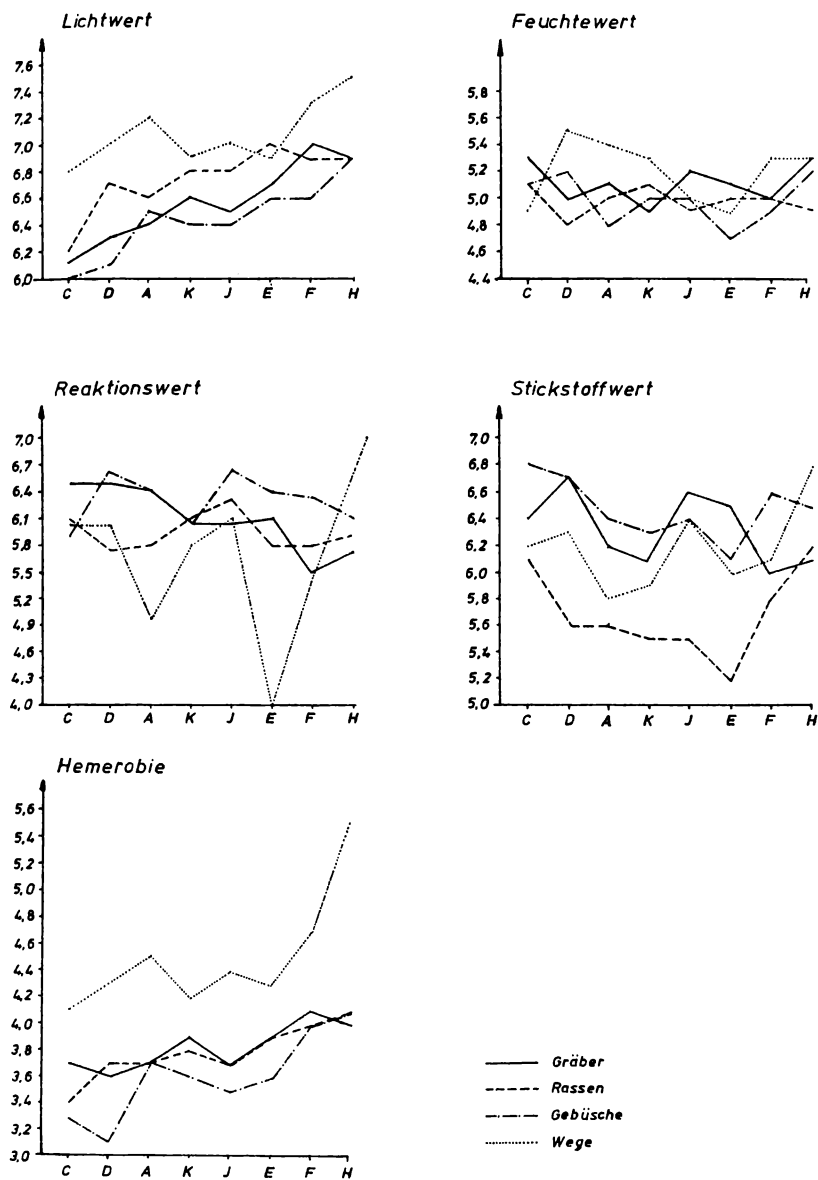


Abb. 15: Graphische Darstellung der Zeigerwerte der Standortstypen

5.3.2.6.2 Auswertung nach ökologischen Kriterien

Die Unterschiede zwischen den Standorttypen lassen sich auch anhand der Verteilung der Arten auf Lebensformen, soziologisch-ökologische Gruppen und Einwanderungszeitklassen nachweisen.

1. Einwanderungszeit

Die höchsten Anteile an Indigenen erreichen die Rasenflächen, wohingegen sich die Gräber und die Gebüschke durch zahlreiche Archäophyten und Neophyten auszeichnen. Den geringsten Anteil an einheimischen Arten haben die am meisten gestörten Wege zu verbuchen.

Tab. 33: Einwanderungszeit (abs. und in %) der Standorttypen

Leb.- form	Gräber		Rasen		Gebüschke		Wege	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
I	90	51.4	85	57.1	91	46.2	22	47.8
A	38	21.7	29	19.5	38	19.3	14	30.4
N	32	18.3	24	16.1	46	23.4	9	19.6
E	13	7.4	6	4.0	19	9.6	1	2.2
OZ	2	1.2	5	3.3	3	1.5	-	-
Ges.	175	100.0	149	100.0	197	100.0	46	100.0

2. Lebensformspektren

Die geschlossenen Rasendecken haben die meisten Hemikryptophyten zu verzeichnen, die ständig gehackten Gebüschke und die Wege am wenigsten. Sie sind, ebenso wie die Gräber gekennzeichnet durch hohe Therophytenwerte. Der Phanerophytenanteil erreicht naturgemäß in den Gebüschken seinen Höchstwert.

Tab. 34: Lebensformspektren (abs. und in %) der Standorttypen

Leb.- form	Gräber		Rasen		Gebüschke		Wege	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
P	23	13.1	3	2.0	45	22.9	-	-
C	12	6.9	9	6.0	10	5.1	2	4.3
H	59	33.7	68	45.7	54	27.4	14	30.5
G	16	9.1	17	11.4	18	9.1	4	8.7
T	62	35.5	47	31.5	67	34.0	26	56.5
Hy	1	0.6	-	-	-	-	-	-
OZ	2	1.1	5	3.4	3	1.5	-	-
Ges.	175	100.0	149	100.0	197	100.0	46	100.0

3. Soziologisch-ökologische Gruppen

Die Gräber zeichnen sich durch das schwerpunktmäßige Vorkommen von Arten der Gruppen 15, 18, 12 und 6 aus, die Rasen durch Arten der Gruppen 5, 9 und 10, die Gebüsche durch Arten der Gruppen 1, 3, 15 und 18 und die Wege durch Arten der Gruppen 10 und 15.

Tab. 35: Soziologisch-ökologische Gruppen der Standorttypen (abs. und in %)

Soz. Gr.	Gräber		Rasen		Gebüsche		Wege	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1	11	6.3	4	2.7	24	12.2	-	-
2	7	4.0	7	4.7	12	6.1	-	-
3	14	8.0	6	4.0	16	8.1	3	6.5
4	-	-	1	0.7	1	0.5	-	-
5	8	4.6	14	9.4	6	3.0	1	2.2
6	1	0.6	-	-	-	-	-	-
9	18	10.3	25	16.8	12	6.1	6	13.0
10	13	7.4	16	10.7	11	5.6	7	15.2
11	5	2.9	5	3.4	6	3.0	3	6.5
12	13	7.4	8	5.4	11	5.6	2	4.4
13	11	6.3	11	7.4	12	6.1	3	6.5
14	10	5.7	8	5.4	13	6.6	2	4.4
15	28	16.0	19	12.8	28	14.2	14	30.4
16	7	4.0	2	1.4	6	3.0	3	6.5
17	-	-	-	-	1	0.5	-	-
18	27	15.4	18	12.1	35	17.8	2	4.4
OZ	2	1.1	5	3.3	3	1.6	-	-
Ges.	175	100.0	149	100.0	197	100.0	46	100.0

5.3.2.6.3 Darstellung der kennzeichnenden Artengruppen

Für jeden Standorttyp ist eine bestimmte Artengarnitur charakteristisch, die in ihm schwerpunktmäßig auftritt, wohingegen sie in anderen Standorttypen nur sporadisch oder gar nicht vorkommt.

Als den jeweiligen Standorttyp kennzeichnende Arten wurden aus der Gesamtflorenliste des Heidefriedhofs Mariendorf solche ausgesucht, für die z.B. für den Bereich der Gräber in mindestens fünf der acht bzw. neun Abteilungen eine Notierung vorlag, die in den anderen Standorttypen jedoch nur in zwei oder weniger Abteilungen vorkamen.

Für die einzelnen Altersstufen der Friedhofsabteilungen wurde analog verfahren. Es wurden aber auch Arten berücksichtigt, die in weniger als fünf Teilflächen auftraten, jedoch in ihrer Verbreitung ganz eindeutig auf eine Altersstufe begrenzt waren (z.B. Arten, die nur in neuen bzw. alten Abteilungen wuchsen).

Tab. 36: Kennzeichnende Arten der Standorttypen

Standorttypen Aufnahmenummern	Gräber 00011222 15937159	Rasen 001112233 260482603	Gebüsche 001112233 371593714	Wege 001122233 482604825

Arten der Gräber:				
<i>Oxalis corniculata</i>	.+++++++	.+.....++..
<i>Epilobium montanum</i>	.++++..++......	+.....
<i>Dryopteris filix-mas</i>	++.+++..	+.....+
Arten der Gräber und Gebüsche:				
<i>Convolvulus arvensis</i>	+++++++	..+.....+	+.....+	+.....
<i>Urtica dioica</i>	+++++++++	+++++++
<i>Artemisia vulgaris</i>	.+++++++	.+.....+	..++++.++
<i>Urtica urens</i>	+++++++	+++++.+
<i>Mahonia aquifolium</i>	+++..+.	+++++++
<i>Oxalis fontana</i>	+++++++	.+.....+	++...+..	...+....
<i>Senecio vulgaris</i>	.++++++++	.+.....+	.+.....+
<i>Chenopodium album</i>	.+.++++++	++.+.+++
<i>Solidago canadensis</i>	.+++++.+	+++..+.	...+....
<i>Galinsoga parviflora</i>	.+.+.+++	++.+.+++	...+....
<i>Vinca minor</i>	+++++++	...+.....	+.....
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	...++++++	..+.....+
Arten der Gebüsche:				
<i>Moehringia trinervia</i>	..+.....	+.....	+++..+.	.+.....
<i>Sambucus nigra</i>	.+...+.	+++++++
<i>Aethusa cynapium</i>	...+...+	+++++..	...+....
<i>Alliaria petiolata</i>	.+...+.	++...+.++	...+....
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	...++..+	++.+.+++
<i>Sorbus aucuparia</i>	...+..+	+++++++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	..++....	+++..+.
<i>Potentilla fruticosa</i>	...+....+++++
Arten der Rasen:				
<i>Crepis capillaris</i>	..+.....	+++..+.	..+.....	+...+....
<i>Achillea millefolium</i>	+++++++	...+.....
<i>Cerastium fontanum</i>	.+.....	++++.++++
<i>Hypochoeris radicata</i>	...+.+.+	.+.++++.++
<i>Plantago lanceolata</i>	...+....	+++++++
<i>Dactylis glomerata</i>	+++++++
<i>Festuca ovina</i> s.str.	+++++.+++
<i>Leucanthemum vulgare</i>	...+....	+++++++.
<i>Festuca rubra</i> agg.	...+....	.+.++++.++
<i>Rumex crispus</i>	++++.+++
<i>Rumex obtusifolius</i>	...+.+	+++..+.+
<i>Poa angustifolia</i>	+..+.++++
<i>Scilla sibirica</i>	+++..+
<i>Stellaria pallida</i>	+++..+.
<i>Veronica agrestis</i>	+++++

Standorttypen	Gräber	Rasen	Gebüsch	Wege
Aufnahmenummern	00011222	001112233	001112233	001122233
	15937159	260482603	371593714	482604825
<hr/>				
Arten der Wege:				
<i>Sagina procumbens</i>	..+...+++++.+.
<i>Matricaria discoidea</i>+++	...++++.

Tab. 37: Kennzeichnende Arten der Altersstufen

Abteilungen	ältere	neuere
Aufnahmenummern	0000000001111111	1112222222222333
	1234567890123456	7890123456789012
<hr/>		
Arten der älteren Abteilungen:		
<i>Moehringia trinervia</i>	..+++.+++.++.....	..+...+.....
<i>Vinca minor</i>	+...+...+...+...+	+...+...+...+...+
<i>Ajuga reptans "Atropurpurea"</i>	++...+...+...+...++.....
<i>Convallaria majalis</i>	+...+...+...+...++.....
<i>Epilobium montanum</i>	...+++.+...+...+	+...+...+...+
<i>Calystegia sepium</i>	...+...+...+...++.....
<i>Chelidonium majus</i>	+...+...+...+...+	+...+...+...+
<i>Galeopsis tetrahit</i>+...+...++.....
<i>Geranium robertianum</i>	+...+...+...+...++.....
<i>Impatiens parviflora</i>	+...+...+...+...++.....
<i>Matteuccia struthiopteris</i>+...+...++.....
<i>Parietaria pensylvanica</i>	..+...+...+...++.....
<i>Pulmonaria officinalis</i>	++...+...+...++.....
<i>Taxus baccata</i>+...+...++.....
<i>Anemone nemorosa</i>	..+...+...+...++.....
<i>Cerastium tomentosum</i>+...+...++.....
<i>Fragaria vesca</i>+...+...++.....
<i>Viola odorata</i>+...+...++.....
<hr/>		
Arten der neueren Abteilungen:		
<i>Viola tricolor arvensis</i>+....+...++.....+...+
<i>Lamium purpureum</i>	++...+...+...+	++++.+++.+++.+
<i>Erysimum cheiranthoides</i>+...+...+	+...+...+...+
<i>Hypochoeris radicata</i>+...+...+	..+...+...+...+
<i>Echinochloa crus-galli</i>+...+...++...+...+
<i>Spergula arvensis</i>+...+...++...+...+
<i>Apera spica-venti</i>+...+...++...+...+
<i>Gypsophila muralis</i>+...+...++...+...+
<i>Sisymbrium altissimum</i>+...+...++...+...+
<i>Hippophae rhamnoides</i>+...+...++...+...+

5.3.3 Klassifizierung

5.3.3.1 Ermittlung der floristischen Ähnlichkeit

Eine Möglichkeit, die untersuchten Gebiete hinsichtlich ihres Pflanzenbesatzes mit mathematisch-statistischen Methoden miteinander zu vergleichen, ist die Berechnung von Ähnlichkeitskoeffizienten, wie sie erstmals von JACCARD (1901) in die Vegetationskunde eingeführt wurden.

JACCARD ging davon aus, daß sich die Ähnlichkeit oder auch Unähnlichkeit der ökologischen Bedingungen zweier Gebiete, die derselben natürlichen Region angehören, auch in ihrem ähnlichen Pflanzenbesatz widerspiegeln, was er mit der Berechnung von Ähnlichkeitskoeffizienten nachzuweisen suchte (JACCARD, 1928).

Unter einem Ähnlichkeitskoeffizienten versteht man nach KREEB (1983, S. 84) "das prozentuale Verhältnis der Übereinstimmung in den Arten von verschiedenen Zonen bzw. Gemeinschaften". Sie geben paarweise Auskunft über die Ähnlichkeit jeweils zweier Gebiete wobei zwei Gebiete völlig identisch sind, wenn sie den gleichen Artenbesatz aufweisen.

Wird bei der Ermittlung des Ähnlichkeitskoeffizienten lediglich die Präsenz der Arten berücksichtigt, wie es in der vorliegenden Arbeit geboten ist, so wird für die Berechnung die Formel für den Präsenz-Gemeinschaftskoeffizienten nach Jaccard zugrunde gelegt:

$$\text{GP in \%} = \frac{\text{Pg}}{\text{Pg} + \text{Pa} + \text{Pb}} \times 100$$

wobei Pg die Summe der in beiden Gebieten vertretenen Arten, Pa die Summe der nur in Gebiet a vorkommenden Arten und Pb die Summe der nur in Gebiet b vorhandenen Arten ist.

Eine ausführliche Darstellung über weitere Ähnlichkeitskoeffizienten und ihre Anwendung findet sich bei GOODALL (1952) und KREEB (1983).

Entsprechend der mathematischen Beziehung $N = n(n - 1) / 2$ wurden im vorliegenden Fall sukzessive alle 42 Florenlisten paarweise miteinander verglichen und $42(42 - 1) / 2 = 861$ Ähnlichkeitskoeffizienten berechnet, die in der nachfolgenden Ähnlichkeitsmatrix (Tab. 38), zusammengefaßt in 10 Klassen, dargestellt sind.

Eine Ähnlichkeitsmatrix ist jedoch wie RUŽIČKA (1958) schreibt, schwer zu überblicken, vor allem wenn es sich um größere Datenmengen handelt. Die Wissenschaftler seien deshalb bestrebt gewesen, optische Darstellungsverfahren zu entwickeln.

Als solche wurde, aus der anthropologischen Praxis stammend, die Dendritmethode von A. Matkuszkievicz (s. FALINSKI, 1960) zuerst in die Geobotanik

GEBIET: Flora der Friedhöfe in Berlin (West)
FORMEL: JACCARD, 1902 TYP: Ähnlichk. (binär)
Werte äquidistant klassifiziert
ANZAHL DER AUFNAHMEN: 42

KLASSENBREITE: 1 BIS 10

eingeführt. Später fand diese Methode in erster Linie bei polnischen Autoren Beachtung; auch KUNICK (1974) verwendete sie als Grundlage zur Einteilung des Stadtgebietes in floristisch einheitliche Zonen. Pflanzensoziologische Aufnahmen oder floristische Daten werden dabei durch den Dendriten nach dem Prinzip der größten floristischen Ähnlichkeit, mittels einer sich verzweigenden Linie verbunden.

5.3.3.2. Clusteranalyse

Eine andere, vom Prinzip her jedoch das gleiche Ziel verfolgende Methode, ist die Clusteranalyse, die seit den fünfziger Jahren vor allem im anglo-amerikanischen Raum zum Auffinden der inneren Gruppenstruktur des Aufnahmемaterials benutzt wird (PLETL u. SPATZ, 1981). Ihre Anwendung wurde aber erst mit dem Einsatz von Rechnern praktikabel.

Ziel der Clusteranalyse ist es, eine Gruppierung von Vegetationsaufnahmen oder Florenlisten dergestalt vorzunehmen, daß die Charakteristika in einer Gruppe wesentlich enger übereinstimmen als die Charakteristika zwischen den Gruppen.

Ausgangspunkt für die Aufstellung von Klassifikationsgruppen ist die Matrix der Ähnlichkeitskoeffizienten in % (sekundäre Matrix). Anhand dieser Matrix erfolgt die rechner-gestützte Verarbeitung nun sukzessive im Sinne von immer neuen Rechenfolgen, wobei die neue Rechenserie auf der Basis der Ergebnisse der vorhergehenden beruht. Eine ausführliche Darstellung des Rechenablaufs sowie ein Überblick über verschiedene Verfahren (agglomerativ, divisiv) finden sich bei SPATZ und SIEGMUND (1973) sowie PLETL und SPATZ (1981).

Für die Durchführung der Clusteranalyse wurde in vorliegender Arbeit das Programm varclus aus dem SAS-Programmpaket verwendet.

Eine Einteilung der Ähnlichkeitswerte in Klassen wie sie das Programm simtab vornimmt, hätte als Grundlage zur Berechnung der cluster nicht ausgereicht. Deshalb wurde das Programm so geändert, daß die Ähnlichkeitswerte als Prozentwerte ausgegeben wurden. Die vollständige Matrix kann aus Platzgründen jedoch nicht dargestellt werden. Es sei deshalb auf Tab. 38 verwiesen.

Die 42 Untersuchungsflächen wurden vom Rechner in fünf Gruppen (cluster) eingeteilt (Tab. 39).

Cluster 1:

In diese Gruppe wurden mit Ausnahme von Nr. 16 und 38 alte, teils kirchliche, teils landeseigene, vorwiegend im Norden Berlins auf Sand gelegene Friedhöfe eingeordnet.

Der Dorfkirchhof Mariendorf und der Friedhof Lichtenrade (alter Teil) wurden ebenfalls in diese Gruppe gestellt, obwohl sie auf Geschiebemergel liegen und von daher besser in die Gruppe 3 passen würden. Von diesen unterscheiden sie sich jedoch in einigen Strukturmerkmalen, so daß die Eingruppierung richtig erscheint.

Cluster 2:

Gruppe 2 umfaßt die ältesten im Westberliner Stadtgebiet noch vorhandenen Friedhöfe. Sie sind durch ihre Lage im dicht besiedelten Gebiet der Zone 1 und durch starke Nutzung gekennzeichnet. Diese relativ kleinen Friedhöfe wurden in den vergangenen zwei Jahren einer im Zuge der Restaurierung aus gartendenkmalpflegerischer Sicht durchgeführten Umwandlung mit z.T. starken Störungen unterzogen. Ob dies der Grund für die Bildung eines eigenen Clusters ist, kann an dieser Stelle jedoch nur vermutet werden.

Tab. 39: Einteilung der 42 Friedhöfe in fünf Cluster (in den Spalten sind die Nr. der jeweiligen Friedhöfe dargestellt)

Cluster	1	2	3	4	5
	2	6	9	1	4
	14	7	10	3	5
	16	8	11	15	19
	20	17	12	26	
	25		13	41	
	28		18	42	
	29		21		
	30		22		
	31		23		
	32		24		
	33		27		
	34				
	35				
	36				
	37				
	38				
	39				
	40				

Cluster 3:

Den Friedhöfen dieser Gruppe ist die Lage auf Geschiebemergel und der Beginn ihrer Nutzung (vorwiegend 19. Jahrhundert) gemeinsam. Es handelt sich um alte, kirchliche Friedhöfe im Südosten Berlins (Friedhöfe des sog. 2. Friedhofs), die stellenweise stark verwildert sind. Als besonderes Kennzeichen weisen sie ausgedehnte z.T. bereits aufgelassene Efeugrababteilungen und vernachlässigte Erbbegräbnisse auf.

Eine Ausnahme, was das geologische Ausgangsmaterial betrifft, stellt der Alte St. Michael-Kirchhof dar; er liegt laut geologischer Karte auf Sand, allerdings im Grenzbereich zur Geschiebemergelplatte des Teltow. Aufgrund seiner Struktur besteht jedoch eine sehr enge Verwandtschaft zu den anderen Friedhöfen der Gruppe 3. Diese Verwandtschaft scheint das Kriterium des Bodens als klassifizierendem Faktor zu überwiegen.

Anders verhält es sich mit dem Friedhof Lichtenrade. Er liegt zwar auf

Geschiebelehm, würde aber vom Typ her besser zu den "Modernen" der Gruppe 4 passen.

Cluster 4:

Die neuen als Wald- oder Parkfriedhof gestalteten Friedhöfe wurden in der Gruppe 4 zusammengefaßt. Sie liegen auf Sand (Ausnahme: Heidefriedhof Mariendorf) und sind zum größten Teil aus ehemaligen Waldbeständen hervorgegangen. Von den Sand-Friedhöfen der Gruppe 1 unterscheiden sie sich durch ihren Waldartenanteil.

Auch der Luisenkirchhof am Fürstenbrunner Weg, von Hause aus ein alter Alleenquartierstyp-Friedhof, wurde hier eingruppiert. Als Grund kann der stellenweise waldartige Charakter, den der Friedhof inzwischen erreicht hat, angesehen werden.

Cluster 5:

Die Friedhöfe dieser sehr kleinen Gruppe unterscheiden sich von allen anderen, was Anlage und Gestaltung angeht, ganz wesentlich. Der Britische Kriegerfriedhof z.B., ein intensivst gepflegter Rasenfriedhof, ermöglicht nur wenigen Arten das Fortkommen. Er weist mit 87 Arten die mit Abstand niedrigste Artenzahl auf. Alle drei Friedhöfe liegen im Grunewaldbereich im Westen Berlins.

5.3.3.3 Einteilung der Friedhöfe in Biotoptypen und Charakterisierung derselben

Die Zusammenfassung der Friedhöfe in Biotoptypen erfolgte in erster Linie auf der Grundlage der im Rahmen des Klassifizierungsverfahrens gebildeten Cluster. Aufgrund des Fehlens von eigenen, den Biotoptyp charakterisierenden Arten wurden die vier Friedhöfe des Clusters 2 jedoch auf die übrigen Cluster und zwar entsprechend ihrer Böden verteilt. Es wurden somit vier Biotoptypen unterschieden:

1. Im Norden Berlins auf Sand gelegene Friedhöfe, z.T. erheblich modernisiert
2. Alte, kirchliche, z.T. stark verwilderte Friedhöfe auf Geschiebemergel im Südosten Berlins (Efeugrababteilungen und Erbbegräbnisse)
3. Neue, meist als Waldfriedhöfe gestaltete Anlagen
4. Grunewald-Friedhöfe.

Im folgenden sollen die charakteristischen Werte der Biotoptypen vergleichend dargestellt werden:

Tab. 40: Häufigkeitsverteilung der Biotoptypen

Biotoptnr.	Häufigkeit	
	abs.	%
1	21	50.0
2	12	28.6
3	6	14.3
4	3	7.1
Ges.	42	100.0

Tab. 41: Durchschnittliche Artenzahlen und mittlere Anzahl der seltenen und gefährdeten Arten der Biotoptypen

Biotoptyp	Anzahl der Friedhöfe	Artenzahl	Anzahl seltener Arten
1	21	176.0	8.9
2	12	228.5	14.3
3	6	274.3	29.2
4	3	132.0	6.7
Ges.	42	201.9	13.1

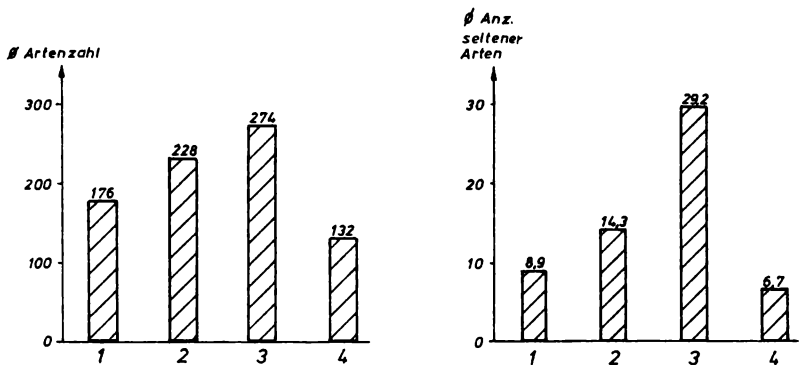


Abb. 16: Artenzahlen und Anzahl der seltenen und gefährdeten Arten der Biotoptypen 1-4

Tab. 42: Einwanderungszeitklassen der Biotoptypen 1-4 (Durchschnittswerte abs. und in %)

Biotoptyp	I		A		N		E	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1	95.6	54.3	30.1	17.2	34.5	19.6	10.1	5.7
2	126.8	55.4	42.4	18.6	41.2	18.0	13.1	5.7
3	150.2	55.3	41.7	15.0	54.0	19.6	21.2	7.5
4	72.3	56.2	29.7	21.3	23.3	17.7	3.7	2.6
Ges.	110.6	54.9	35.3	17.6	38.4	19.0	12.1	2.8

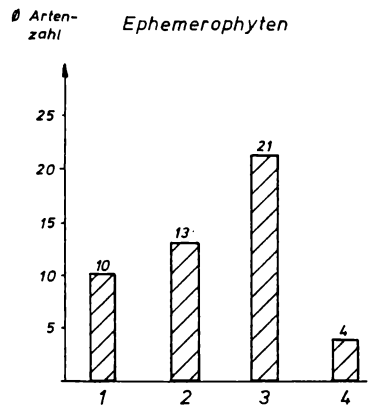
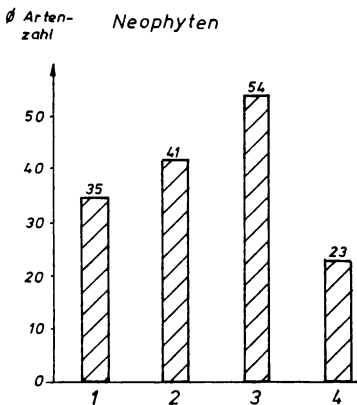
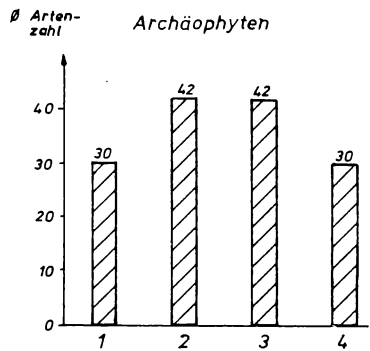
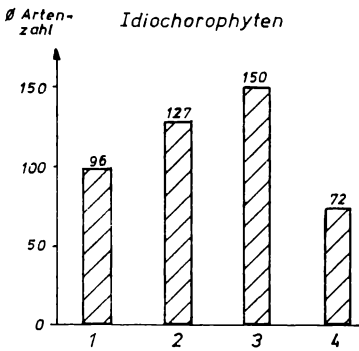


Abb. 17: Durchschnittliche Anzahl an Idiochoro-, Archäo-, Neo- und Ephemerophyten der Biotoptypen 1-4

Tab. 43: Lebensformspektren der Biotoptypen (Durchschnittswerte abs. und in %)

Biotoptyp	P		C		H		G		T	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1	26.1	14.7	10.9	6.2	61.5	34.9	18.9	10.9	53.0	30.0
2	24.2	10.7	13.0	5.7	90.5	39.2	23.6	10.3	71.8	31.6
3	40.8	14.8	17.0	6.3	108.0	39.7	27.0	10.0	73.7	26.5
4	17.6	14.4	10.0	7.4	40.3	31.4	12.3	9.5	48.7	35.2
Ges.	26.9	13.6	12.3	6.2	74.9	36.6	20.9	10.5	61.0	30.3

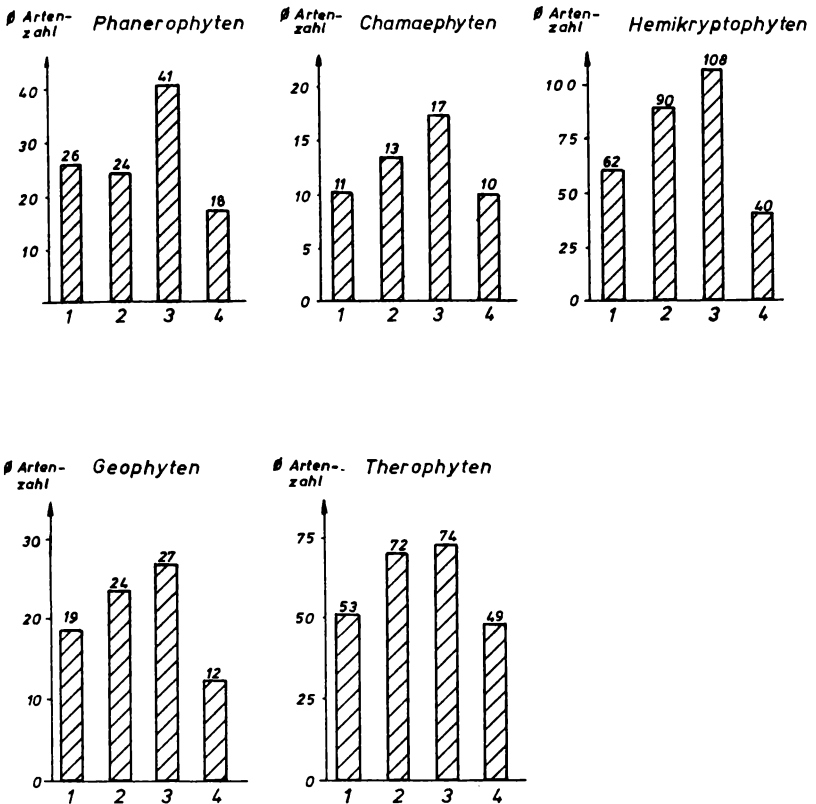


Abb. 18: Durchschnittliche Anzahl an Phanero-, Chamae-, Hemikrypto-, Geo- und Therophyten der Biotoptypen 1-4

Tab. 44: Soziologisch-ökologische Gruppen der Biotoptypen 1-4 (Durchschnittswerte absolut)

Biotop- typ	Soziologisch-ökologische Gruppen																	
	1	2	3	4	5	6, 7 u.8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	14.8	10.0	15.0	0.6	13.0	2.4	21.7	12.6	1.7	9.7	10.4	7.4	28.7	2.4	0.1	20.0		
2	15.3	10.6	18.9	1.3	17.2	7.3	28.9	15.8	2.5	15.0	16.4	11.3	34.6	4.6	0.5	23.3		
3	25.8	21.3	20.2	2.7	18.5	5.4	32.8	16.3	3.7	14.2	13.8	10.7	32.8	6.7	1.5	40.5		
4	7.3	7.7	11.7	0.7	20.7	0.6	14.3	9.3	0.3	7.0	8.3	7.0	19.7	5.7	-	8.7		
Ges.	16.0	11.6	16.6	1.1	15.5	4.1	24.8	13.8	2.1	11.6	12.5	9.0	30.3	3.9	0.4	23.0		

Tab. 45: Soziologisch-ökologische Gruppen der Biotoptypen 1-4 (Durchschnittswerte in %)

Biotoptyp	Soziologisch-ökologische Gruppen																	
	1	2	3	4	5	6,7,8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	8.4	5.6	8.6	0.3	7.2	1.3	12.3	7.3	0.9	5.5	5.9	4.1	16.4	1.3	0.1	11.4		
2	6.7	4.7	8.2	0.5	7.5	3.0	12.7	7.0	1.1	6.6	7.2	4.9	15.4	2.0	0.2	10.1		
3	9.5	8.0	7.4	1.0	6.7	2.0	12.0	6.0	1.3	5.2	5.0	3.8	11.9	2.4	0.6	14.6		
4	6.2	5.6	9.1	0.4	15.5	0.4	11.4	7.7	0.2	5.7	6.1	4.6	14.3	4.2	-	6.3		
Ges.	7.9	5.7	8.4	0.5	7.8	1.8	12.3	7.1	1.0	5.8	6.1	4.3	15.3	1.9	0.2	11.1		

Tab. 46: Kennzeichnende Arten der Biotoptypen

Biotoptyp 1	Biotoptyp 2	Biotoptyp 3	Biotoptyp 4
Cerastium arvense	Brachypodium sylvaticum	Anemone nemorosa	Carex arenaria
Digitaria ischaemum	Festuca gigantea	Asarum europaeum	Centaurea stoebe
Digitaria sanguinalis	Filipendula ulmaria	Cardamine pratensis	Corynephorus canescens
Erophila verna	Galium boreale	Epipactis helleborine	Holosteum umbellatum
Geranium molle	Galium mollugo	Galium odoratum	Ononis repens
Hieracium sabaudum	Lathyrus pratense	Hieracium umbellatum	Ornithopus perpusillus
Hordeum murinum	Sanguisorba officinalis	Maianthemum bifolium	Papaver argemone
Leontodon saxatilis	Senecio fuchsii	Melampyrum pratense	Prunus serotina
Lepidium ruderaie	Serratula tinctoria	Oxalis acetosella	Scleranthus perennis
Luzula campestris	Spergula arvensis	Polygonatum multiflorum	Spergula morisonii
Lycium barbarum	Symphytum officinale	Ranunculus ficaria	
Ornithogalum umbellatum	Tanacetum parthenium	Senecio sylvaticus	
Panicum miliaceum	Tussilago farfara	Viola reichenbachiana	
Physalis franchetii	Veronica persica	Viola riviniana	
Robinia pseudacacia			
Trifolium arvense			

5.3.4 Vergleich der Friedhöfe mit anderen Berliner Grünflächen und Einordnung der Friedhofsdaten in die floristischen Zonen Berlins

Bisher wurde der Flächennutzungstyp "Friedhof" an sich beschrieben und analysiert. Um aber dessen Bedeutung für das Stadtgebiet von Berlin abschätzen zu können, erscheint ein Vergleich der Friedhöfe mit anderen Berliner Grünflächen angebracht. Denn nur aus einem Vergleich der Kenndaten der Friedhöfe mit denen anderer Grünflächen wird ersichtlich, wie wertvoll die Friedhöfe sind. Die Einordnung der Friedhofsdaten in die floristischen Zonen nach KUNICK (1974) erlaubt außerdem Aussagen darüber, ob die Friedhöfe, floristisch gesehen, dem sie umgebenden Stadtgebiet vergleichbar sind oder ob sie sich positiv von ihrer Umgebung abheben. "Die für die Abgrenzung der Zonen entwickelten Kriterien liefern einen Maßstab, der sich ohne Verzerrungen für die Beurteilung von Teilflächen im ganzen Stadtgebiet anwenden läßt" (SUKOPP et al., 1981 b).

5.3.4.1 Artenzahlen

Tab. 47: Artenzahlen und Flächenangaben für Berliner Friedhöfe, Parkanlagen (Angaben aus KUNICK, 1978) und Spielplätze (Angaben aus KOWARIK, 1981).

Grünflächentyp	Fläche (ha)			Artenzahl		
	Unters.- fläche (ges.)	Teilfl.- anzahl	durch- schn. Fläche	Ges.- AZ	abs. AZ	Ø AZ
S. kleine Friedh. < 2.5 ha	11.6	9	1.3	355	100-168	143
Kleine Friedh. 2.5-5.0 ha	53.3	14	3.8	496	87-207	184
Mittelgr. Friedh. 5.0-10.0 ha	62.8	9	7.0	489	164-262	219
Große Friedh. > 10 ha	169.6	10	17.0	579	222-329	265
Friedhöfe insges.	297.3	42	7.1	690	87-329	202
Kl. Grünanlagen (Zone 1)	4	4	1	117	40- 80	53
Kl. Grünanlagen (Zone 2)	5	5	1	192	60-140	100
Stadtparke (Zone 1)	45	3	15	247	110-150	132
Stadtparke (Zone 2)	90	6	15	358	120-230	155
Gr. Parkanlagen (Zone 3/4)	500	5	100	663	250-450	335
Spielplätze	22	63	0.4	408	14-108	61

Wie Tab. 47 zeigt, sind Friedhöfe erheblich artenreicher als Grünanlagen oder Stadtparke vergleichbarer Größe. So erreichen die kleinsten Friedhöfe (durchschn. Größe 1.3 ha) schon höhere Artenzahlen als Stadtparke der Zone 1, die nur 132 Arten beherbergen. Die größten Friedhöfe, mit durchschnittlich 17 ha übertreffen die Stadtparke ähnlicher Größe um 110 Arten.

Insgesamt liegt die mittlere Artenzahl der Friedhöfe, bei halber Fläche mit 201.9 Arten erheblich über den Stadtparken. Auch die Gesamtartenzahl der Friedhöfe ist mit 690 Arten als sehr hoch zu bezeichnen. Sie liegt höher als die Gesamtartenzahl der großen Parkanlagen.

Ein Vergleich der Artarealkurven der Friedhöfe mit den Artarealkurven verschiedener innerstädtischer Biotoptypen vermag das oben Gesagte auch grafisch zu verdeutlichen (Abb. 19).

Die Angaben zu Flächengrößen sowie Artenzahlen der Biotoptypen (Grünanlagen, Ruderalflächen, Bahnbrachen und Blockbebauung) wurden dem Gutachten zum Zentralen Bereich von DRESCHER und MOHRMANN (1982) entnommen, logarithmisiert und mittels einer linearen Regressionsrechnung, wie in Punkt 5.3.2.1 beschrieben, verrechnet.

Aus der Grafik geht hervor, daß die Artarealkurve der Friedhöfe annähernd parallel zu derjenigen der Grünanlagen verläuft, jedoch auf einem wesentlich höheren Niveau: Bezogen auf 1 ha Flächengröße wachsen auf den Friedhöfen fast doppelt so viele Arten wie in den Grünanlagen, nämlich 138 Arten im Vergleich zu 72 Arten. Die Grünanlagen erreichen erst bei einer Flächengröße von 2 ha gleich hohe Artenzahlen wie die Friedhöfe von 1 ha Größe.

Die Artarealkurven der Ruderalflächen und Bahnbrachen verlaufen bei geringen Flächengrößen unterhalb der Friedhofskurve. Sie haben allerdings einen wesentlich steileren Anstieg, d.h. bis zu einer Flächengröße von ca. 3 ha (Ruderalflächen) bzw. von 16 ha (Bahnbrachen) liegen die Kurven unterhalb der Artenzahl-Flächenkurve der Friedhöfe, oberhalb dieser Flächengrößen liegen sie jedoch darüber.

Für die Berliner Situation bedeutet dies, daß die Friedhöfe, ihrer Rolle als wichtige innerstädtische Biotope gerecht werden, da insbesondere in den am dichtest besiedelten Innenstadtbereichen eine Vielzahl dieser kleinen, jedoch außerordentlich artenreichen Friedhöfe vorkommt.

Auch in der Literatur (KUNICK, 1974; BLUME et al., 1974; DRESCHER u. MOHRMANN, 1982) wird darauf hingewiesen, daß Friedhöfe infolge ihrer vielfältig strukturierten Vegetation außerordentlich hohe Artenzahlen erreichen.

Allein WALTER (1976) stellt für zwei Friedhöfe im Ruhrgebiet fest, daß diese im Vergleich zu anderen von ihr untersuchten Flächennutzungen sowohl absolut als auch relativ die geringsten Artenzahlen aufweisen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Friedhöfe im Vergleich zu Parkanlagen jedweder Größenordnung und im Vergleich zu Ruderalflächen sowie Bahnbrachen bis zu einer Flächengröße von ca. 16 ha eine wesentlich größere Mannigfaltigkeit aufweisen, was sowohl in den absoluten als auch in den durchschnittlichen Artenzahlen zum Ausdruck kommt.

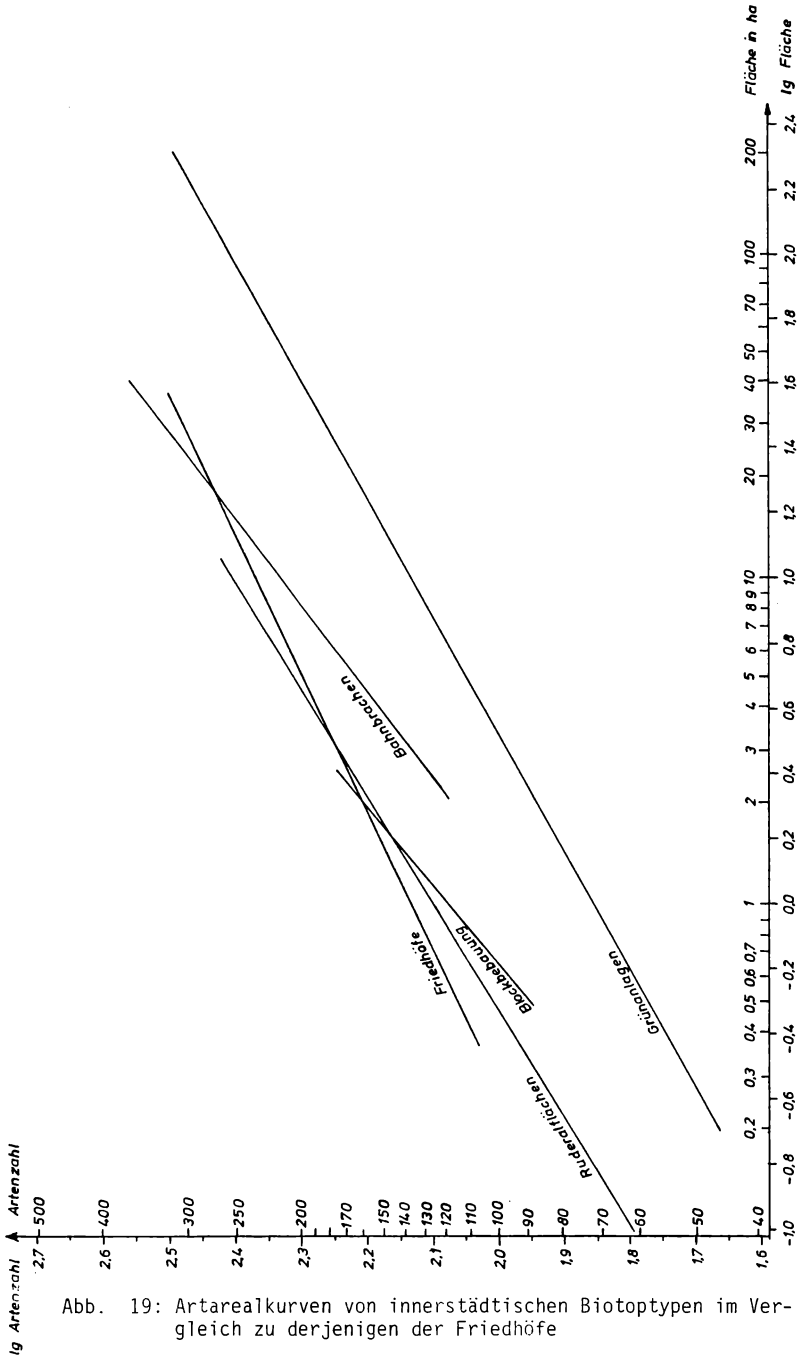


Abb. 19: Artarealkurven von innerstädtischen Biotoptypen im Vergleich zu derjenigen der Friedhöfe

5.3.4.2 Seltene und gefährdete Arten

In den von KUNICK (1978) untersuchten Grünflächen kommen insgesamt 162 seltene Arten vor, wohingegen in den Friedhöfen "nur" 128 Arten dieser Kategorie zu finden sind. Allerdings, so räumt Kunick ein, wachsen sie fast ausschließlich in den großen Parkanlagen; allein auf der Pfaueninsel, einem im Außenbereich gelegenen extensiv gepflegten Landschaftspark, leben 105 seltene Arten. Im mitten in der Stadt gelegenen Großen Tiergarten dagegen, liegt die Anzahl an seltenen Arten bei 45 Arten.

Unter Berücksichtigung dieser Relativierung zeigt sich, daß Friedhöfe, v.a. kleine Friedhöfe, wesentlich mehr seltene Arten aufzuweisen haben als die Parkanlagen. So erreichen die kleinsten Friedhöfe eine Artenzahl von 35 seltenen Arten, die kleinen Grünanlagen vergleichbarer Größe haben jedoch keine bzw. nur eine seltene Art zu verzeichnen. Schon die kleinen Friedhöfe mit einer mittleren Fläche von 3.8 ha erreichen die doppelte Anzahl an seltenen Arten wie die Parkanlagen von immerhin 15 ha Größe. Diese Ergebnisse unterstreichen einmal mehr die Bedeutung der Friedhöfe im innerstädtischen Bereich als Refugium für seltene und gefährdete Pflanzen.

Tab. 48: Anzahl seltener und gefährdeter Arten für Berliner Friedhöfe, Parkanlagen (Angaben aus KUNICK, 1978) und Spielplätze (Angaben aus KOWARIK, 1981) unter Berücksichtigung ihrer Flächengrößen

Grünflächentyp	Fläche in ha			Anzahl seltene Arten	
	Unters.- fläche (ges.)	Teilfl. anzahl	durch- schn.- Fläche	abs.	Ø
S. kleine Friedh. < 2.5 ha	11.6	9	1.3	35	7.0
Kleine Friedh. 2.5-5.0 ha	53.3	14	3.8	61	9.8
Mittelgr. Friedh. 5.0-10.0 ha	62.8	9	7.0	60	14.7
Große Friedh. > 10 ha	169.6	10	17.0	94	22.0
Friedhöfe insges.	297.3	42	7.1	128	13.1
Kl. Grünanlagen (Zone 1)	4	4	1	-	-
Kl. Grünanlagen (Zone 2)	5	5	1	1	-
Stadtparke (Zone 1)	45	3	15	9	-
Stadtparke (Zone 2)	90	6	15	31	-
Gr. Parkanlagen	500	5	100	147	-
Parkanlagen insges.	644	23	28	162	-
Spielplätze	22	63	0.4	28	-

5.3.4.3 Einbürgerungszeit

Tab. 49: Vergleich der Durchschnittswerte (in %) der Einwanderungszeitklassen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes (Angaben aus KUNICK, 1974) in Abhängigkeit von der Stadtzone

	Friedhöfe				Gesamtes Stadtgebiet			
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Ges.	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Ges.
I	54.1	54.8	55.6	54.9	50.2	53.1	56.6	53.6
A	17.8	17.0	17.9	17.6	15.2	14.1	14.5	14.6
N	19.5	19.0	18.6	19.0	23.7	23.0	21.5	22.6
E	5.3	7.0	5.0	5.7	10.9	9.8	7.4	9.2
OZ	3.3	2.2	2.9	2.8	-	-	-	-
Ges.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

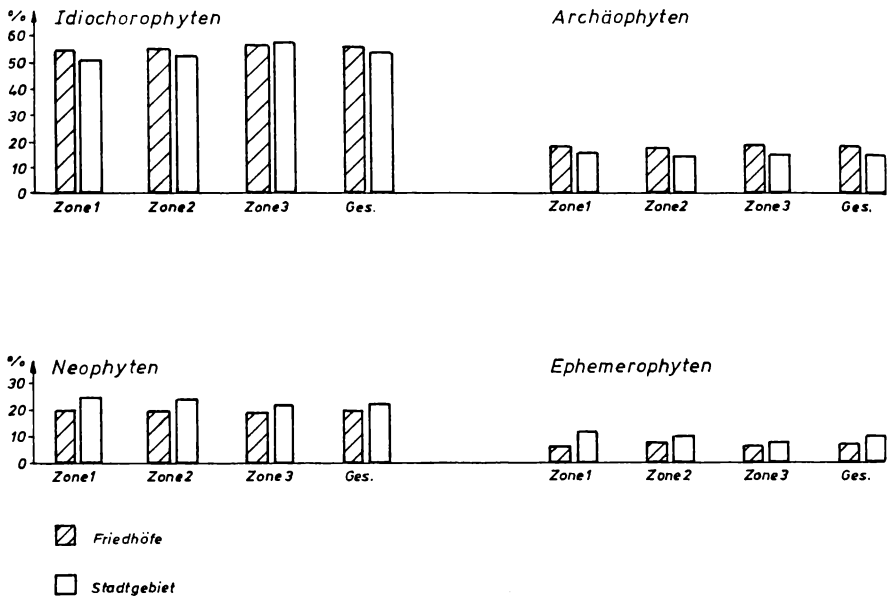


Abb. 20: Vergleich der Durchschnittswerte der Einwanderungszeitklassen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes in Abhängigkeit von der Stadtzone

Auf Friedhöfen wachsen insgesamt gesehen mehr indigene Pflanzen als im übrigen Stadtgebiet. In Zone 1 beträgt die Differenz zwischen den Friedhöfen und dem sie umgebenden Stadtgebiet sogar 3.9 %, das sind umgerechnet rund 27 einheimische Arten mehr. Erst in Zone 3 hat das Stadtgebiet 1 % mehr indigene Arten als die Friedhöfe. Friedhöfe sind somit als Refugien für Idiochorophyten von Bedeutung und dies umso mehr als die einheimischen Pflanzen besonders stark gefährdet bzw. selten sind.

Was die Archäophyten betrifft, so ist die gleiche Tendenz wie bei den Indigenen festzustellen. Allerdings überwiegen auch in Zone 3 die Anteile der Alteingewanderten der Friedhöfe die des Stadtgebietes.

5.3.4.4 Lebensformen

Friedhöfe zeichnen sich im Vergleich zum Stadtgebiet durch erheblich höhere Anteile an Chamae- und Geophyten aus. Bemerkenswert ist, daß im Gegensatz zum Stadtgebiet, in dem der Geophytenanteil von innen nach außen hin zunimmt, für den Bereich der Friedhöfe eindeutig umgekehrte Verhältnisse zutreffen. Bedingt durch die alten Friedhöfe in Zone 1, die durch ihr "stintzemilieu" einer Reihe von Zwiebelgeophyten das Gedeihen ermöglichen, liegen hier die Werte mit 11.8 % am höchsten.

Trotz der allgemein intensiven Pflege auf Friedhöfen liegen die Thero-
phytenwerte sowohl in allen Stadtzonen als auch im Gesamtdurchschnitt unter
denen des Stadtgebietes.

Abschließend kann festgestellt werden, daß Friedhöfe und hier wiederum v.a. innerstädtische Friedhöfe, obwohl sie starken anthropogenen Einflüssen unterliegen, im Vergleich zu ihrer Umgebung als relativ ungestört angesehen werden können.

Tab. 50: Vergleich der Durchschnittswerte (in %) der Lebensformgruppen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes (Angaben aus KUNICK, 1974) in Abhängigkeit von der Stadtzone

[illegible]

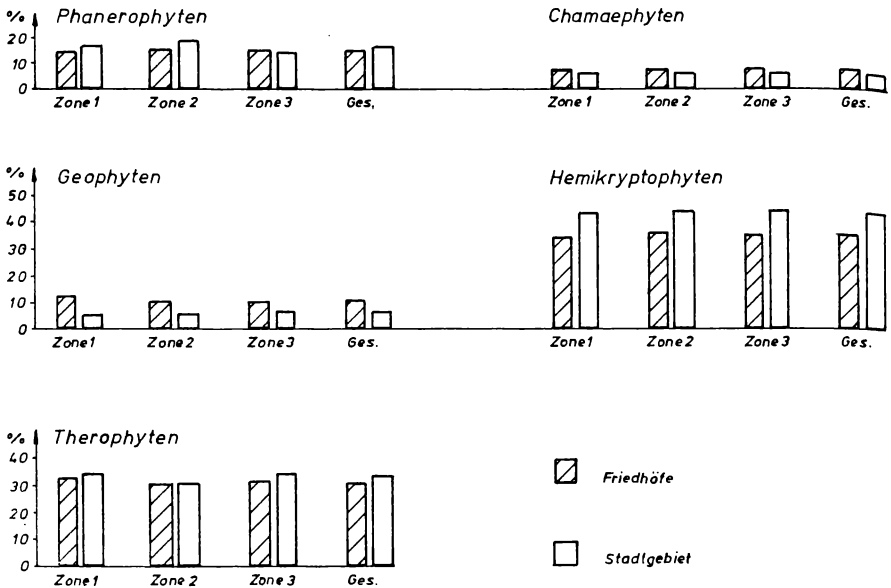


Abb. 21: Vergleich der Durchschnittswerte der Lebensformen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes in Abhängigkeit von der Stadtzone

5.3.4.5 Soziologisch-ökologische Gruppen

Friedhöfe sind im Vergleich zum Stadtgebiet durch höhere Anteile der folgenden Gruppen charakterisiert:

- Waldarten (Gruppe 1 und 2)
- Nitrophile Pflanzen
- Grünlandarten
- Trittpflanzen
- Hack- und Gartenunkräuter.

Dagegen fallen die Anteile an Arten feuchter Standorte wie z.B. die der Gruppen 6, 7, 8 und 11 deutlich geringer aus. Beachtlich ist dennoch, daß die Friedhöfe, obwohl sie von Natur aus keine Feuchtstandorte aufzuweisen haben, durchschnittlich 1.4 % Arten der Gruppe Molinietales zu verzeichnen haben (vgl. 5.3.2.4.1).

Niedrigere Werte im Vergleich zum Stadtgebiet erreichen die Friedhöfe auch für die Gruppen der ein- und mehrjährigen Ruderalgesellschaften, bedingt durch das Fehlen von großflächigen Ruderalflächen. Die Anteile der verwilderten Zier- und Nutzpflanzen liegen ebenfalls niedriger.

Tab. 51: Vergleich der Durchschnittswerte (in %) der soziologisch-ökologischen Gruppen der Friedhöfe mit denen des Stadtgebietes (Angaben aus KUNICK, 1974) in Abhängigkeit von der Stadtzone

[illegible]

6. Vegetation der Friedhöfe in Berlin (West)

6.1 Methodik

Die Grundlage des pflanzensoziologischen Teils der vorliegenden Arbeit bilden 231 Vegetationsaufnahmen, die in den Jahren 1981 und 1983 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) auf den Friedhöfen erstellt wurden.

Ziel der Arbeit ist es, einen ersten Überblick über die für die Friedhofsnutzung typischen Pflanzengesellschaften zu geben. Es wurde deshalb versucht, die Bestände des gesamten Spektrums an Grabtypen mit ihren unterschiedlichen Pflegestufen und -intensitäten, angefangen bei ganz neu angelegten, noch häufig gehackten Gräbern, bis hin zu verwilderten Efeugrabhügeln, vernachlässigten Erbbegräbnissen und aufgelassenen Grabstellen, zu erfassen. Daneben wurden Gesellschaften der ebenfalls für Friedhöfe charakteristischen Standorte wie Mauern, Säume an Hecken, Wegen und Mauerfüßen sowie Rasen berücksichtigt.

Fragen der pflanzensoziologischen Systematik sollen im Rahmen dieser Arbeit nicht oder nur andeutungsweise behandelt werden, da dies den Rahmen der Arbeit sprengen würde. Es wird daher auch keine vollständige Literaturdiskussion durchgeführt.

Bei der Erhebung der pflanzensoziologischen Aufnahmen wurde die siebenteilige Artnächtigkeitsskala nach BRAUN-BLANQUET (1964) verwendet. Die Skala ist wie folgt unterteilt:

- r nur 1-3 Individuen mit sehr geringen Bedeckungsanteilen in der Aufnahme­fläche
- + wenig vorhanden; Bedeckungsanteile gering (-1% deckend)
- 1 zahlreiche Individuen, aber weniger als 5% der Aufnahme­fläche be­deckend
- 2 5-25% der Aufnahme­fläche bedeckend oder sehr zahlreiche Individuen mit geringem Deckwert
- 3 25-50% der Aufnahme­fläche bedeckend
- 4 50-75% der Aufnahme­fläche bedeckend
- 5 75-100% der Aufnahme­fläche bedeckend.

Auf die Erfassung der Soziabilität wurde verzichtet, da ihr als in der Regel arteigenes, konstantes Merkmal keine Aussagekraft für die Gesellschaftsdifferenzierung zukommt (vgl. ELLENBERG, 1956).

Probleme traten bei der Erstellung der Vegetationsaufnahmen insofern auf, als die Forderung nach dem Minimumareal nicht immer zu erfüllen war, da die Ausdehnung der Bestände durch die Grabgröße vorgegeben war. Wo es sich anbot und vertretbar schien, z.B. in verwilderten Efeugrababteilungen, deren Einzelgrabhügel überwuchert waren und so mehr oder weniger eine Einheit bildeten, wurden mehrere Grabhügel in einer Aufnahme zusammengefaßt.

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach den von ELLENBERG (1956) beschriebenen Richtlinien mit Hilfe der von STERN (1983) erstellten Programme EINVEG,

SORT, SAMMEL und TRENN in den Rechner eingegeben und tabellarisch geordnet. Die Vegetationsgliederung erfolgte weitgehend nach dem System von SUKOPP (1979). Die Angaben zu den Charakterarten wurden regionalen Arbeiten bzw. OBERDORFER (1983 b) entnommen.

Im Hinblick auf die Nomenklatur wurde, wie in Punkt 5.3.1 beschrieben, verfahren.

Die Angaben zur Flächengröße der Vegetationsaufnahmen erfolgten, sofern nicht anders vermerkt, in qm.

Aufgrund der geringen Größe der meisten Friedhöfe, ihres kleinflächigen Standortwechsels und ihrer z.T. erheblichen Störungen war es nicht immer möglich, geeignete Aufnahmeflächen zu finden und somit mehrere Aufnahmen einer Gesellschaft zu erstellen. Die Aufnahmen solcher Bestände wurden trotzdem hier mitaufgeführt (z.B. Mauerfugengesellschaften).

Das Verzeichnis der Vegetationsaufnahmen (Datum und Ortsangabe der Vegetationsaufnahmen) kann im Institut für Ökologie eingesehen werden.

6.2 Die Stellung der behandelten Gesellschaften im pflanzensoziologischen System (im wesentlichen nach SUKOPP, 1979)

- Chenopodietea Br.-Bl.1951 Oberd.1957 em. Lohm., J. et R. Tx.1961
 - Polygono-Chenopodietalia (Tx. et Lohm.1950) J. Tx.1961
 - Fumario-Euphorbion Görs 1966 Veg.-Tab. 1
 - Euphorbio-Galinsogetum ciliatae Weinert 1956/Pass.1981
 - Euphorbia peplus-Bestände
 - Aristolochia clematitidis-Bestände Veg.-Tab. 2
 - Spargulo-Oxalidion strictae Görs ap. Oberd. u. Mit.1967
 - Chenopodietum polyspermi (Br.-Bl.1921) Siss.1942 Veg.-Tab. 3
 - Panico-Setarion Siss.1946 Veg.-Tab. 4
 - Panicetum ischaemi Tx. et Prsg.1950
 - Setario-Galinsogetum parviflorae Tx.1950 em. Müll. et Oberd.1983
 - Spargulo-Panicetum cruris-galli (Krus. et Vlieg.1939) Tx.1950
 - Digitaria sanguinalis-Bestände
 - Cardamine hirsuta-Bestände Veg.-Tab. 5
 - Oxalis corniculata-Bestände Veg.-Tab. 5
 - Sisymbrietalia J. Tx.1961 em. Görs 1966
 - Sisymbrium Tx., Lohm. et Prsg.1950
 - Bromo-Erigeretum Gutte 1972 Veg.-Tab. 6
- Artemisietea Lohm., Prsg., Tx.1950
 - Artemisietalia (vulgaris) Lohm. ap. Tx.1947
 - Convolvulion sepium Tx.1947 ap. Oberd.1949
 - Urtico-Convolvuletum Görs et Th. Müll.1969 Veg.-Tab. 7
 - Aegopodion podagrariae Tx.1967
 - Urtico-Aegopodietum podagrariae Tx.1963 Veg.-Tab. 8

- Galio-Alliarietalia (Tx.1950) Oberd.1967
 Geo-Alliarion (Oberd.1957) Lohm. et Oberd.1967
 Geo-Alliarion-Säume Veg.-Tab. 9
 Campanula rapunculoides-Säume Veg.-Tab.10
 Scilla sibirica-Bestände Veg.-Tab.11
- Agropyretea intermedii-repentis Oberd., Th. Müll. et Görs ap. Oberd.1967
 Agropyretalia intermedii-repentis Oberd., Th. Müll. et Görs
 ap. Oberd.1967
 Convolvulo (arvensis)-Agropyrion repentis Görs 1966
 Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf.1942/43 Veg.-Tab.12
 Calamagrostis epigejos-Bestände Veg.-Tab.13
 Cirsium arvense-Bestände Veg.-Tab.14
 Equisetum arvense-Bestände Veg.-Tab.15
 Humulus lupulus-Bestände Veg.-Tab.16
 Sanguisorba officinalis-Bestände Veg.-Tab.17
- Sedo-Scleranthetea Br.-Bl.1955 em. Th. Müll.1961
 Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl.1955
 Alyso-Sedion Oberd. et Müll.1961
 Arabidopsis thaliana-Bestände Veg.-Tab.18
 Cerastium semidecandrum-Wegrand-Bestände Veg.-Tab.18
 Gagea pratensis-Bestände Veg.-Tab.19
 Festuco-Sedetalia Tx.1951
 Armerion elongatae Krausch 1959
 Schafschwingelrasen Veg.-Tab.20
- Asplenietea rupestris Br.-Bl.1934
 Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
 Potentillion caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
 Asplenietum trichomano-rutae-murariae Tx.1937 Veg.-Tab.21
- Gebüschgesellschaften Veg.-Tab.22
 Flieder-Gebüsche
 Chelidonio-Robinetum
 Ahorn-Holundergebüsche

6.3 Die Pflanzengesellschaften

6.3.1 Kurzlebige Hack- und Gartenunkraut- sowie Ruderalgesellschaften

6.3.1.1 Euphorbio-Galinsogetum ciliatae Weinert 1956/Passarge 1981

Veg.-Tab. 1, Aufn. 9-15

Diese dem Verband Fumario-Euphorbion angehörende Gesellschaft ist charakteristisch für nährstoffreiche, humose, gut durchlüftete, gärtnerisch bearbeitete Böden. Solche sind vornehmlich auf der Grundmoränenplatte auf Geschiebemergel anzutreffen. Aber auch Sandböden, die seit langem intensiv gärtnerisch genutzt werden, vermögen entsprechende Standortqualitäten zu bieten (vgl. PASSARGE, 1981). Allerdings stellt sich die Gesellschaft umso später ein, je "ärmer" die Böden: "Auf reinen Sanden wird dies Stadium erst nach 60-100 jähriger Gartenbewirtschaftung erreicht" (PASSARGE, 1981).

Schwerpunktmäßig kommt die Gesellschaft deshalb auf Friedhöfen auf Geschiebemergel vor und zwar auf gehackten Erbbegräbnissen und auf intensiv gepflegten Familiengräbern.

Gekennzeichnet wird die Gesellschaft durch die beiden namengebenden Arten *Euphorbia peplus* und den aus Südamerika stammenden Neubürger *Galinsoga ciliata*. Das Zottige Franzosenkraut kommt im Gegensatz zu seinem nächsten Verwandten, dem sandbevorzugenden Kleinblütigen Franzosenkraut, eher auf Lehm vor. Da es noch in Ausbreitung begriffen ist, dürfte es in Zukunft noch eine erheblich größere Rolle in unserer Flora spielen. Vor allem Stadtbiotope, die auch die Wärmeansprüche der Art befriedigen, kommen als Ausbreitungszentren in Frage.

Laut PASSARGE (1981) ist das Euphorbio-Galinsogetum ciliatae weit verbreitet.

6.3.1.2 Euphorbia peplus-Bestände

Veg.-Tab. 1, Aufn. 1-8

In den Floren wird die Garten-Wolfsmilch, *Euphorbia peplus*, immer wieder als eine für Friedhöfe charakteristische Art aufgeführt (OBERDORFER, 1983 b). Denn ihre Ansprüche an Nährstoffversorgung, Wärme- und Wasserhaushalt werden auf den nährstoffreichen, lockeren und humosen Friedhofsböden bestens erfüllt.

Die Art tritt in Berlin vorwiegend auf Friedhöfen auf der Teltowplatte, aber auch auf älteren, auf Sand bzw. Talsand gelegenen Friedhöfen auf und kommt dort gut zurecht. Eine Beschränkung der räumlichen Verbreitung der Gesellschaft auf den Geschiebemergelbereich, wie sie KUNICK (1980) feststellte, kann für die Friedhöfe nicht ausgemacht werden. Insgesamt wurde die Art auf 39 Friedhöfen gefunden; nur auf den armen Böden der auf Grunewaldsand liegenden Friedhöfe der Jüdischen Gemeinde und des Britischen Kriegerfriedhofs sowie auf dem auf Flugsand gelegenen Russischen Friedhof vermochte sich die Art nicht einzufinden.

Gut ausgeprägte Bestände bildet *Euphorbia peplus* jedoch nur auf Geschiebemergelstandorten und so stammen die Aufnahmen auch nur aus diesem Bereich.

Veg.-Tab. 1: Euphorbio-Galinsogetum ciliatae Weinert 1956/Passarge 1981 und Euphorbia peplus-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 15
ANZAHL DER ARTEN: 72

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GROESSE D. FLAECHE	1	1	1	3	3	2	4	2	1	2	2	2	9	3	4
VEG.BED. IN %	30	60	50	40	50	30	30	60	50	50	50	60	80	50	40
ARTENZAHL	19	12	8	13	20	13	15	12	17	10	18	11	16	15	17
1 Euphorbia peplus	2	3	3	3	2	1	2	1	1	1	+	2	+	1	
2 Galinsoga ciliata	2	1	+	1	3	2	2		2	1	+	1	3	2	2
3 Oxalis fontana				+	1	+	2	+		+	+	2	+	1	2
4 Galinsoga parviflora	1	1				1	1	2	1	3	2		3		+
5 Senecio vulgaris	1	+				1	2	+		1				+	+
6 Sonchus oleraceus		+			+	+	1		1	+	1		+	2	1
7 Lamium purpureum						+								+	+
8 Polygonum persicaria				+		1			1	+	1	+			
9 Stellaria media	1	2			1	+		+	2	+	2	2	1	+	1
10 Chenopodium album		+	+										+		
11 Capsella bursa-pastoris	+	+							+				+		
12 Erysimum cheiranthoides															1
13 Setaria viridis										1				2	
14 Solanum nigrum							r						1		
15 Sonchus asper					r	+	2		1	r			+	+	
16 Chenopodium polyspermum									r				+	+	
17 Urtica urens				+				+					+		+
18 Taraxacum officinale		+	+	r	+	1	+	+	1	+			1	+	+
19 Poa annua	1	1			2	+	1	+	+		+	1	+		
20 Conyza canadensis	+		+		+	+	+			+					
21 Agropyron repens						+									1
22 Convolvulus arvensis				1				1							1
23 Equisetum arvense				1											1
24 Chelidonium majus		+			+				+				+		
25 Epilobium montanum			+	1	+										+
26 Aegopodium podagraria									+		+				
27 Urtica dioica											+		+		
28 Solidago canadensis					+					r					
29 Plantago major	+		+		+			r							+
30 Agrostis stolonifera			1	+				1							
31 Fallopia convolvulus							+		1		r				
32 Rumex acetosella							1							1	
33 Cardaminopsis arenosa	+					+					r	r			
34 Polygonum aviculare	+														1
35 Campanula rapunculoides	+				1	+									
36 Holcus lanatus								+			r				
37 Myosotis arvensis					+							+	+		
38 Epilobium roseum											+	+			
39 Mahonia aquifolium				+			r								

AUFNAHME NR. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

JE 1X KOMMEN VOR:

Tripleurospermum inodorum	+	(3)	Erigeron annuus	+	(9)
Acer negundo	r	(1)	Glechoma hederacea	r	(2)
Cirsium arvense	1	(2)	Cirsium vulgare	r	(11)
Epilobium adenocaulon	1	(12)	Dryopteris filix-mas	r	(11)
Papaver dubium	1	(15)	Geranium robertianum	1	(7)
Cardamine hirsuta	+	(1)	Sedum spurium	+	(4)
Calystegia sepium	1	(6)	Trifolium repens	+	(4)
Moehringia trinervia	+	(5)	Festuca arundinacea	+	(5)
Poa nemoralis	r	(1)	Acer pseudoplatanus	r	(5)
Tussilago farfara	+	(1)	Sedum reflexum	r	(5)
Atriplex spec.	r	(1)	Tagetes patula	r	(6)
Arenaria serpyllifolia	+	(13)	Agrostis gigantea	+	(14)
Poa angustifolia	+	(11)	Potentilla reptans	+	(14)
Oenothera biennis agg.	r	(7)	Convallaria majalis	+	(15)
Lapsana communis	+	(5)	Poa pratensis	+	(15)
Cerastium fontanum	+	(1)	Leucanthemum vulgare	+	(15)
Galium aparine	+	(9)			

6.3.1.3 *Aristolochia clematitis*-Bestände

Veg.-Tab. 2, Aufn. 1-3

Auf den zu Beginn des 19. Jahrhunderts auf ehemaligem Weinbergsgelände (BACHMANN, 1839) angelegten Friedhöfen an der Bergmannstraße tritt im Bereich von Erbbegräbnissen, die kürzlich umgegraben worden waren, die Gewöhnliche Osterluzei, *Aristolochia clematitis*, in größerer Anzahl auf.

Es sind dies die einzigen Fundorte der mit 2a in der Berliner Roten Liste vertretenen Art auf den untersuchten Friedhöfen. Weitere Fundorte von *Aristolochia clematitis* für Berlin und Umgebung werden von KÖSTLER (1985) genannt und in einer Verbreitungskarte dargestellt.

Die Pflanze liebt nährstoff- und basenreiche, lockere, mehr oder weniger humose Lehmböden; Standortbedingungen, wie sie auf den seit langem gärtnerisch genutzten Friedhofsböden an den Hängen des Teltow gegeben sind. Als Wurzelkriech-Pionier wurde die Ausbreitung der Pflanze durch den Hackeinsatz gefördert, indem die Rhizome zerteilt wurden und aus den Rhizomteilen selbständige Pflanzen hervorgingen.

Ob die vor allem aus dem süddeutschen Raum als Weinbergspflanze bekannte Osterluzei (OBERDORFER, 1983 b; ROTHMALER, 1976) ein Relikt der früheren, im Bereich der heutigen Friedhöfe betriebenen Weinbergskultur ist oder ob das Vorkommen auf die Verwendung der Pflanze als Heil- bzw. Zierpflanze zurückgeht, kann an dieser Stelle nicht mit Sicherheit entschieden werden.

So führt auch LAUS (1908) aus: "Die Pflanze ist in das System der Unkräuter schwierig einzureihen; wahrscheinlich ist sie als Archäophyt zu bezeichnen, der vielleicht der Weinkultur zu uns gefolgt ist... Ob nicht das merkwürdige Vorkommen der Pflanze auch auf einmaligen medizinischen Gebrauch zurückzuführen ist, muß unentschieden bleiben".

Für die Herkunft der Pflanze aus ehemaligem Zierpflanzenanbau spräche nach KÖSTLER (1985), daß *Aristolochia clematitis* im Berliner Raum an den Stellen, an denen früher vermutlich lange Zeit Weinbau betrieben wurde und die heute noch den Namen "Weinberg" tragen, nicht vorkommt. Dagegen scheint die Art ihren Schwerpunkt in den Dörfern zu haben, wo sie früher als Heilpflanze kultiviert wurde. Auch ASCHERSON (1864) und LACKOWITZ (1891) geben als Standorte für die Osterluzei nur Hecken, Zäune und Ackerränder in der Nähe von Ortschaften an. Allein HÜBNER (1867, zit. in KÖSTLER 1985) beschreibt die Pflanze als ein sehr lästiges Unkraut, besonders in Weinbergen. KÖSTLER (1985) räumt jedoch ein, daß es sich bei den Vorkommen in Kreuzberg um Weinbergsrelikte handeln könne.

6.3.1.4 *Chenopodium polyspermi* (Br.-Bl.1921) Siss.1942

Veg.-Tab. 3, Aufn. 1-6

Diese auf nährstoffreichen frisch-humosen Sand- und Lehmböden auftretende Gesellschaft dringt aus dem subozeanischen Klimabereich von Süden und Westen her bis ins nordostdeutsche Flachland vor, wo sie besonders auf gärtnerisch bearbeiteten Böden zu finden ist.

Die Vielsamen-Gänsefußgesellschaft kommt sowohl auf Friedhöfen im Geschiebemergelbereich als auch auf solchen auf Sand vor und zwar vornehmlich in gehackten, intensiv gepflegten Gehölzstreifen sowie auf Gräbern. Kenn-

Veg.-Tab. 2: Aristolochia clematitis-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 3
ANZAHL DER ARTEN: 27

AUFNAHME NR.	1	2	3
GROESSE D. FLAECHE	12	6	9
VEG.BED. IN %	15	25	40
ARTENZahl	11	16	15

1 Aristolochia clematitis	2	2	2
2 Oxalis fontana	+	r	
3 Stellaria media	+	+	
4 Setaria viridis	+	+	
5 Capsella bursa-pastoris	+		
6 Chenopodium album	+		
7 Conyza canadensis		+	+
8 Euphorbia peplus			+
9 Sonchus oleraceus			+
10 Chelidonium majus	1	r	+
11 Solidago canadensis		+	+
12 Impatiens parviflora		+	
13 Urtica dioica		r	
14 Aegopodium podagraria			+
15 Taraxacum officinale	+	+	+
16 Poa annua	+	+	
17 Arenaria serpyllifolia	+	+	
18 Arabidopsis thaliana	+	+	
19 Acer platanoides		+	+

AUFNAHME NR.	1	2	3
--------------	---	---	---

JE 1X KOMMEN VOR:

Ulmus minor	r (2)
Ulmus glabra	r (3)
Cardaminopsis arenosa	+
Quercus robur	+
Sedum spurium	+
Agrostis stolonifera	1 (3)
Poa pratensis	1 (3)
Poa nemoralis	1 (3)

Veg.-Tab. 3: *Chenopodietum polyspermi* (Br.-Bl.1921) Siss.1942

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 6
ANZAHL DER ARTEN: 62

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6
GROSSE D. FLAECHE	2	4	3	2	4	2
VEG.BED. IN %	60	50	40	50	20	20
ARTENZAHL	11	24	18	22	17	20
1 <i>Oxalis fontana</i>	2	+	+	1	1	+
2 <i>Chenopodium polyspermum</i>	+	3	1	1	1	1
3 <i>Galinsoga parviflora</i>		1				
4 <i>Galinsoga ciliata</i>	1	+				+
5 <i>Euphorbia pepiuis</i>	2					
6 <i>Lamium purpureum</i>		r	1			+
7 <i>Polygonum persicaria</i>	+		+		+	
8 <i>Stellaria media</i>	2	+	+	2	+	
9 <i>Chenopodium album</i>		2	+	+		+
10 <i>Senecio vulgaris</i>		1	+			
11 <i>Erysimum cheiranthoides</i>		r	+	2		1
12 <i>Setaria viridis</i>		+	1			
13 <i>Capsella bursa-pastoris</i>		+				+
14 <i>Urtica urens</i>			+	+	+	
15 <i>Solanum nigrum</i>		+	2		1	
16 <i>Amaranthus albus</i>			1			
17 <i>Taraxacum officinale</i>				+	+	+
18 <i>Poa annua</i>	1	+	1	1	1	
19 <i>Plantago major</i>		+			+	
20 <i>Agrostis stolonifera</i>				+	+	+
21 <i>Agropyron repens</i>		+				+
22 <i>Artemisia vulgaris</i>				1		+
23 <i>Epilobium adenocaulon</i>	1		+	1	+	
24 <i>Cardaminopsis arenosa</i>	r				+	
25 <i>Moehringia trinervia</i>				1	1	
26 <i>Festuca rubra</i>		+				+
AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Convolvulus arvensis</i>	+	(6)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	(6)
<i>Rumex acetosella</i>	+	(2)
<i>Conyza canadensis</i>	+	(4)
<i>Amaranthus lividus</i>	+	(3)
<i>Anagallis arvensis</i>	+	(4)
<i>Oxalis corniculata</i>	+	(5)
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	(4)
<i>Calystegia sepium</i>	+	(3)
<i>Urtica dioica</i>	+	(3)
<i>Papaver dubium</i>	r	(2)
<i>Holcus lanatus</i>	+	(2)
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	(2)
<i>Polygonum aviculare</i>	r	(6)
<i>Epilobium montanum</i>	+	(4)
<i>Viola tricolor arvensis</i>	+	(4)
<i>Silene alba</i>	+	(2)
<i>Medicago lupulina</i>	r	(4)
<i>Tussilago farfara</i>	r	(5)
<i>Atriplex spec.</i>	+	(2)
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	(4)
<i>Myosotis arvensis</i>	+	(1)
<i>Epilobium roseum</i>	+	(1)
<i>Poa angustifolia</i>	+	(2)
<i>Oenothera biennis agg.</i>	r	(6)
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	(3)
<i>Lapsana communis</i>	+	(4)
<i>Chenopodium rubrum</i>	1	(2)
<i>Alliaria petiolata</i>	+	(4)
<i>Rumex crispus</i>	1	(4)
<i>Quercus rubra</i>	+	(5)
<i>Vinca minor</i>	r	(5)
<i>Polygonum lapathifolium</i>	r	(6)
<i>Sisymbrium loeselii</i>	r	(6)
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+	(6)
<i>Fumaria spec.</i>	r	(6)

zeichnet wird die Gesellschaft durch den Vielsamigen Gänsefuß, *Chenopodium polyspermum*, einen Feuchtezeiger im nährstoffreichen Milieu, und den Aufrechten Sauerklee, eine Art, die OBERDORFER (1983 b) als charakteristisch für Gärten und Friedhöfe angibt.

6.3.1.5 *Panicetum ischaemi* Tx. et Prsg.1950

Veg.-Tab. 4, Aufn. 1-3

Diese dem Panico-Setarion angehörende Gesellschaft ist charakterisiert durch Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt auf nährstoffarmen Sandböden trockener-warmer Lagen haben (HILBIG, 1973).

Diese Einschätzung widerspricht der Feststellung PASSARGES (1964), daß das *Panicetum ischaemi* eine v.a. auf mittleren humosen und frischen Sandböden des kühl-gemäßigten Klimabereichs weit verbreitete Gesellschaft sei.

Für den Bereich der Berliner Friedhöfe dürfte wohl eher Hilbigs Aussage zutreffen, da die Gesellschaft hier auf warmen, offenen, mehr oder weniger trockenen Sandböden im Zwischengrabbereich oder auf sporadisch gepflegten Gräbern auftritt. Es handelt sich um relativ artenarme Gesellschaften, für die auch *Setaria viridis*, *Portulaca oleracea* und *Eragrostis minor* bezeichnend sind.

6.1.3.6 *Setario-Galinsogetum parviflorae* Tx.1950 em. Müll. et Oberd.1983

Veg.-Tab. 4, Aufn. 4-8

Die Aufnahmen 4-8 des Verbandes Panico-Setarion sind dem *Setario-Galinsogetum parviflorae* zuzurechnen, das laut OBERDORFER (1983 a) drei nahe verwandte Assoziationen, nämlich die von Tüxen 1950 ausgewiesenen Gesellschaften des *Echinochloa crus-galli*-*Sperguletum arvensis* und des *Setario glaucae-Galinsogetum parviflorae* sowie das von Oberdorfer 1957 beschriebene *Digitario sanguinalis-Galinsogetum parviflorae* umfaßt.

Als durchgehende Kennart wird *Galinsoga parviflora* angegeben, zu der sich Hirsearten wie *Setaria viridis* und *Digitaria sanguinalis* gesellen.

Das *Setario-Galinsogetum* stellt die charakteristische Hackfrucht-Unkrautgesellschaft der kalkarmen Sandgebiete wärmerer Tieflagen dar. Auf den Berliner Friedhöfen besiedelt es vorzugsweise trockene bis mäßig frische, mäßig basenreiche bis nährstoffreiche, lockere Sandböden.

6.3.1.7 *Spergulo-Panicetum crus-galli* (Krus. et Vlieg.1939) Tx.1950

Veg.-Tab. 4, Aufn. 9-10

Als Standorte für die Hühnerhirsen-Gesellschaft werden mittlere, humose Sande besonders im sommerwarmen Klima des südlichen und östlichen Mitteleuropas (PASSARGE, 1964) angegeben. Die Gesellschaft ist laut STOLL (1971) die in Berlin am weitesten verbreitete Gesellschaft der Sommerfruchtacker.

Die beiden Aufnahmen mit *Echinochloa crus-galli* wurden jedoch nicht auf einem Sand-Friedhof, sondern auf einem auf Lehm gelegenen Friedhof in Lichtenrade gemacht. Hier wuchs die Gesellschaft in frischen Gebüschstreifen und auf Gräbern. OBERDORFER (1983 b) gibt als Standortsamplitude sowohl

Veg.-Tab. 4: Panico-Setarion

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 12

ANZAHL DER ARTEN: 63

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GROSSE D. FLAECHE	4	4	2	4	4	2	1	5	2	4	4	3
VEG. RED. IN %	40	30	40	70	40	60	50	60	30	50	100	80
ARTENZAHL	7	13	10	8	10	12	7	17	15	23	9	12

1 <i>Digitaria ischaemum</i>	3	2	2									
2 <i>Setaria viridis</i>		1	1	4	3	3	2	1				
3 <i>Galinsoga parviflora</i>						2	1	1	1	1		
4 <i>Echinochloa crus-galli</i>									1	1		
5 <i>Digitaria sanguinalis</i>							2				5	4
6 <i>Oxalis fontana</i>		+				+				+		1
7 <i>Galinsoga ciliata</i>								+		+		
8 <i>Euphorbia peplus</i>							1					
9 <i>Lamium purpureum</i>			+			+		2				
10 <i>Polygonum persicaria</i>				+					1	1		+
11 <i>Stellaria media</i>			1			+	+	1	2	2		r
12 <i>Chenopodium album</i>					1			+	1	2		
13 <i>Senecio vulgaris</i>					+		+	+			+	
14 <i>Sonchus oleraceus</i>				+	r			+	+	1		
15 <i>Capsella bursa-pastoris</i>			2					2	+	+		
16 <i>Solanum nigrum</i>									1	2		
17 <i>Amaranthus albus</i>		1										
18 <i>Chenopodium polyspermum</i>									+	+		
19 <i>Portulaca oleracea</i>		2										
20 <i>Taraxacum officinale</i>	+			+	r			r	+		+	
21 <i>Poa annua</i>					+	+			1	1		
22 <i>Conyza canadensis</i>	+	+		+		1				+	+	
23 <i>Plantago major</i>				+		+				+	+	+
24 <i>Agrostis stolonifera</i>	1											
25 <i>Agropyron repens</i>			1					+				
26 <i>Equisetum arvense</i>	1		+		+				r		1	
27 <i>Convolvulus arvensis</i>					r						2	+
28 <i>Fallopia convolvulus</i>		r					1					
29 <i>Artemisia vulgaris</i>									r	r		
30 <i>Rumex acetosella</i>	+		+									
31 <i>Chelidonium majus</i>						1						+
32 <i>Aegopodium podagraria</i>								r		2		
33 <i>Calystegia sepium</i>				1		2						
34 <i>Papaver dubium</i>		r		1								
35 <i>Hedera helix</i>								+			+	+
36 <i>Arabidopsis thaliana</i>			1									

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Eragrostis minor</i>	r (2)
<i>Polygonum aviculare</i>	+
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r (9)
<i>Anagallis arvensis</i>	+
<i>Urtica urens</i>	+
<i>Lamium amplexicaule</i>	+
<i>Epilobium adenocaulon</i>	+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	r (10)
<i>Acer negundo</i>	r (10)
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1 (8)
<i>Silene alba</i>	r (2)
<i>Medicago lupulina</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	+
<i>Carex hirta</i>	+
<i>Linaria vulgaris</i>	1 (1)
<i>Solidago gigantea</i>	r (6)
<i>Robinia pseudacacia</i>	r (3)
<i>Diplotaxis muralis</i>	+
<i>Malva neglecta</i>	+
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	r (2)
<i>Acer platanoides</i>	+
<i>Ailanthus altissima</i>	r (5)
<i>Rosa spec.</i>	r (5)
<i>Erigeron annuus</i>	+
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+
<i>Viola x wittrockiana</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+

Sand als auch Lehm Böden an.

Die Gesellschaft stellt höhere Ansprüche an die Nährstoffversorgung als die beiden vorhergehenden Gesellschaften des Panico-Setarion. Die namengebende Art *Spergula arvensis* konnte in den Aufnahme Flächen nicht beobachtet werden.

6.3.1.8 *Digitaria sanguinalis*-Bestände

Veg.-Tab. 4, Aufn. 11-12

Auf sandigen Gräbern bildet die Blutrote Fingerhirse (*Digitaria sanguinalis*) mitunter Dominanzbestände mit hohen Deckwerten. Neben ihr kommen nur noch wenige Arten aus der Klasse der Chenopodietea wie z.B. *Oxalis fontana*, *Polygonum persicaria*, *Stellaria media* und *Senecio vulgaris* vor.

Digitaria sanguinalis bevorzugt trockene bis mäßig trockene, vornehmlich sandige, aber nährstoffreiche, mehr oder weniger humose Böden. Sie gilt als Intensivwurzler und Garezeiger in wärmeliebenden Garten- und Hackunkrautgesellschaften.

6.3.1.9 *Cardamine hirsuta*-Bestände

Veg.-Tab. 5, Aufn. 1-13

Vorzugsweise auf neu angelegten bzw. neu gestalteten Gräbern sowie in Heckenpflanzungen tritt als eine der ersten sich nach der Verschönerungsmaßnahme bzw. Hackeinsatz einstellende Pflanze *Cardamine hirsuta*, das Viermännige Schaumkraut, auf.

Es ist zu vermuten, daß *Cardamine hirsuta* mit Baumschulmaterial und/oder dem häufig zur Grabpflege benutzten Torf eingeschleppt wird. Das Viermännige Schaumkraut ist in der Lage, rasch zu keimen und bildet schnell relativ dichte Bestände aus. Mitunter überzieht es ganze Grabflächen. Auf den Friedhöfen wurde es während nahezu der gesamten Vegetationsperiode in blühendem Zustand vorgefunden (April-Oktober). Zu welchem Zeitpunkt das Schaumkraut blüht und fruchtet, scheint also eher vom Termin der Grabbehandlung als von inneren biologischen Gegebenheiten abzuhängen.

Als häufige Begleiter dieser im Pionierstadium recht artenarmen Bestände (durchschnittlich 5-7 Arten) sind *Poa annua* und *Taraxacum officinale* zu nennen; mitunter treten auch die zwei aus Nordamerika stammenden Neubürger *Epilobium adenocaulon* und *Juncus tenuis*, die ebenfalls eingeschleppt werden, auf. Beide Arten bevorzugen frisches, nährstoffreiches Milieu. Mit anhaltender Dauer der Vegetationsbesiedlung der Grabflächen gesellen sich sukzessive Arten der Polygono-Chenopodietalia dazu.

Cardamine hirsuta kommt in mehr als zwei Drittel aller untersuchten Friedhöfe vor. Es fehlt auf den Sonderstandort-Friedhöfen der Jüdischen Gemeinde und dem Britischen Kriegerfriedhof sowie auf einigen älteren Friedhöfen, da dort die Gräber in erster Linie als Efeu Gräber gestaltet sind und Heckenpflanzungen ebenfalls fehlen, also keine geeigneten Standorte vorhanden sind.

6.3.1.10 *Oxalis corniculata*-Bestände

Veg.-Tab. 5, Aufn. 14-23

Ganz ähnlich wie *Cardamine hirsuta* verhält sich auch der Gehörnte Sauer-
klee, *Oxalis corniculata*. Sein Verbreitungsschwerpunkt auf Friedhöfen liegt
ganz eindeutig auf neu bepflanzten Gräbern, auf denen er sich dank seiner
Schleuderfrüchte rasch auszubreiten vermag.

Er bevorzugt mäßig trockene bis frische, aber nährstoffreiche humose Sand-
oder sandige Lehm Böden; Standortbedingungen, die die Friedhöfe in bester
Qualität zu bieten haben.

Der Gehörnte Sauerklee wird in der Roten Liste Berlin mit 5a geführt, was
angesichts der Tatsache, daß er auf 57% der Friedhöfe, meist in größerer
Individuenzahl, auftritt, nicht gerechtfertigt scheint. Allerdings schreibt
ZIMMERMANN (1982), daß die Art in Berlin kaum in Erscheinung tritt.

Ob sich auf den entsprechenden Gräbern *Cardamine* oder *Oxalis corniculata*
einstellen oder ob beide gleichzeitig, scheint vom Zufall bzw. dem Mate-
rial, mit dem sie eingeschleppt werden, abhängig zu sein. Unterschiedliche
Entwicklungszeiten während der Vegetationsperiode kommen nicht in Frage, da
beide Arten von Frühjahr bis Herbst blühend und fruchtend vorgefunden
wurden.

Was die Begleitflora von *Oxalis corniculata* angeht, gilt das unter Punkt
6.3.1.9 Gesagte.

6.3.1.11 Bromo-Erigeretum Gutte 1972

Veg.-Tab. 6, Aufn. 1-7

Aufgelassene, sonnige Grabstellen auf sandigen, humusarmen Böden werden von
einer lockeren wärmeliebenden Pioniergesellschaft, dem Bromo-Erigeretum
besiedelt. Diese Gesellschaft wurde erst 1961 von KNAPP beschrieben, ist
aber heute aufgrund des starken Rückgangs meist nur noch zerstreut und
kleinflächig zu finden (BRANDES, 1983).

Geprägt wird die Gesellschaft von dem Kanadischen Berufkraut, *Conyza cana-*
densis, das dank seines bis 1m Tiefe reichenden Wurzelsystems Wasser und
Nährstoffe aus tieferen Bodenhorizonten beziehen kann und der Dachtrespe,
Bromus tectorum. Beide Pflanzen sind als wärmeliebende Pionierpflanzen
einzustufen, die mit humus- und feinerdearmen Böden gut zurechtkommen.

Da das Beseitigen einer Grabstelle einen einmaligen Störfall darstellt und
die Fläche hernach längere Zeit ungestört liegenbleibt, stellen sich bald
Sukzessionszeiger ein. Laut GUTTE (1972) entwickelt sich das Bromo-Erigere-
tum weiter zum Echio-Melilotetum. Für die Berliner Friedhöfe trifft dieser
Sachverhalt allerdings nicht zu, da hier die Arten dieser Gesellschaft
weitgehend fehlen. Vielmehr entstehen, v.a. wenn die Fläche häufiger betre-
ten wird, artenarme Fragmentgesellschaften mit *Agropyron repens*, *Convolv-*
ulus arvensis und *Equisetum arvense*.

Veg.-Tab. 6: Bromo-Erigeretum Gutte 1972

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 7

ANZAHL DER ARTEN: 37

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7
GROESSE D. FLAECHE	6	7	1	1	1	2	1
VEG.BED. IN %	85	90	100	70	60	60	60
ARTENZAHL	11	12	11	8	6	9	9

1 Conyza canadensis		+	+	4	3	3	3
2 Bromus tectorum		5	4	4	1		
3 Arenaria serpyllifolia	1		1				
4 Bromus sterilis					2		
5 Sonchus oleraceus	+			+		2	2
6 Senecio vulgaris						+	
7 Stellaria media						+	
8 Agropyron repens		2	1				
9 Convolvulus arvensis			2	1		1	
10 Equisetum arvense					2	+	1
11 Silene alba		1	1				
12 Oenothera biennis agg.		1	+				
13 Artemisia vulgaris		1					
14 Poa trivialis		1					
15 Urtica dioica	1						
16 Taraxacum officinale	+			+	1	+	+
17 Poa annua			1			+	+
18 Cardaminopsis arenosa	+			+			
19 Papaver dubium	+		r				
20 Plantago lanceolata		+		+			
21 Plantago major	+						+
AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7

JE 1X KOMMEN VOR:

Agrostis stolonifera	+	(1)
Setaria viridis	+	(1)
Solidago spec.	r	(1)
Chelidonium majus	+	(2)
Diplotaxis muralis	+	(5)
Acer platanoides	+	(2)
Parietaria pensylvanica	+	(2)
Rumex acetosella	+	(2)
Linaria vulgaris	+	(3)
Polygonum aviculare	+	(3)
Digitaria sanguinalis	+	(5)
Holcus lanatus	1	(4)
Solidago canadensis	+	(6)
Hedera helix	+	(7)
Matricaria discoidea	+	(7)
Poa angustifolia	+	(7)

6.3.2 Ausdauernde Ruderalgesellschaften

6.3.2.1 *Urtico-Convolvuletum* Görs et Th. Müll.1969 Veg.-Tab. 7, Aufn. 1-15

Das *Urtico-Convolvuletum* gehört dem Verband *Convolvulion sepium* an, das die nitrophytischen, lianenreichen Ufersaum- und Schleiergesellschaften feuchter, nährstoffreicher Standorte entlang der Flüsse, Bäche und Gräben, umfaßt. Da es durch das Fehlen von eigenen Charakterarten gekennzeichnet ist, ist es als Rumpfgesellschaft aufzufassen (GÖRS u. MÜLLER, 1969).

Charakteristisch ist, daß die aufgrund der guten Nährstoffversorgung üppig wachsenden Hochstauden im Spätsommer von einem dichten Geflecht der "Schleierbildner" (WILMANNS, 1978) *Calystegia sepium* und/oder *Clematis vitalba* überzogen und niedergedrückt werden.

Im Bereich der Friedhöfe kommen derartige Schleiergesellschaften auf alten, verfallenen Erbbegräbnissen vor, die z.T. als Kompostlagerplätze von den Friedhofsverwaltungen genutzt werden und von daher als besonders nährstoffreich anzusehen sind. Die meist hohen Erbbegräbniswände spenden ausreichend Schatten, wodurch die Verdunstung eingeschränkt und somit eine relativ hohe Feuchtigkeit gewährleistet wird. Auch auf seit längerer Zeit brachgefallenen Efeugrabhügeln in gut beschatteten Efeu-Abteilungen können sich Schleiergesellschaften etablieren.

6.3.2.2 *Urtico-Aegopodietum podagrariae* Tx.1963 Veg.-Tab. 8, Aufn. 1-18

Das *Urtico-Aegopodietum podagrariae* stellt nach DIERSCHKE (1974) wohl die am weitesten verbreitete und deshalb auch bekannteste nitrophile Saumgesellschaft Europas dar (vgl. KIENAST, 1978). Die Zusammensetzung der dem Verband *Aegopodion podagrariae* angehörende Gesellschaft ist trotz des großen Areals überall sehr ähnlich.

Den Grundstock der Assoziation bilden *Aegopodium podagraria*, ein Nährstoff- und Fruchtbarkeitszeiger und *Urtica dioica*, ebenfalls eine nitrophile Art. Beide Arten kommen höchstet vor und dominieren die Gesellschaft.

Daneben haben Arten, die einen hohen Nährstoff- und Wasserbedarf aufweisen, wie z.B. *Dactylis glomerata*, *Agropyron repens* und *Heracleum sphondylium* eine gewisse Bedeutung. Die mittlere Artenzahl liegt bei 16 Arten und ist der von DIERSCHKE (1974) mit 18 Arten angegebenen vergleichbar.

Auf den Berliner Friedhöfen kommt die Gesellschaft vorzugsweise auf alten nitratreichen Friedhöfen auf Geschiebemergel, auf denen sich mittel- bis tiefgründige, gut durchfeuchtete, nitratreiche Böden ausgebildet haben, vor. Als Standorte seien hier aufgelassene Grabstellen, Mauerfüße, Erbbegräbnisse und Wegränder angeführt.

Die Gesellschaft erträgt zwar schattige Verhältnisse gut, an stärker beschatteten Standorten findet man jedoch Giersch nur noch in der vegetativen Phase vor, während *Urtica dioica* ganz zurücktritt.

Veg.-Tab. 7: Urtico-Convolvuletum Görs et Th. Müll.1969

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 5
ANZAHL DER ARTEN: 40

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5
GROESSE D. FLAECH	10	10	10	4	10
VEG.BED. IN %	80	100	100	60	70
ARTENZAHL	6	14	22	11	15

1 <i>Calystegia sepium</i>	3	5	5	3	4
2 <i>Clematis vitalba</i>	3	+	1		
3 <i>Chelidonium majus</i>		+	1	1	r
4 <i>Urtica dioica</i>		1	1		
5 <i>Rumex obtusifolius</i>			1	1	
6 <i>Aegopodium podagraria</i>		+			+
7 <i>Lamium album</i>				2	
8 <i>Mycelis muralis</i>			+		
9 <i>Artemisia vulgaris</i>			+		
10 <i>Euphorbia peplus</i>	+	1	+		
11 <i>Oxalis fontana</i>		+	+		1
12 <i>Conyza canadensis</i>		+	+		+
13 <i>Sonchus oleraceus</i>		+	+		
14 <i>Taraxacum officinale</i>		+	+	1	1
15 <i>Agrostis stolonifera</i>			1	+	+
16 <i>Symphytum officinale</i>			2		
17 <i>Polygonum aviculare</i>			+	+	
18 <i>Hedera helix</i>	1		+	2	+

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5
--------------	---	---	---	---	---

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Sambucus nigra</i>	1 (2)
<i>Stellaria media</i>	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	+
<i>Fallopia convolvulus</i>	+
<i>Plantago major</i>	+
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	+
<i>Galinsoga parviflora</i>	1 (2)
<i>Parietaria pensylvanica</i>	1 (2)
<i>Solanum nigrum</i>	1 (2)
<i>Acer platanoides</i>	+
<i>Impatiens parviflora</i>	1 (3)
<i>Sonchus asper</i>	+
<i>Vicia angustifolia</i>	r (3)
<i>Erica carnea</i>	+
<i>Tussilago farfara</i>	+
<i>Chenopodium hybridum</i>	r (5)
<i>Poa annua</i>	+
<i>Silene alba</i>	+
<i>Urtica urens</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+
<i>Setaria viridis</i>	+
<i>Poa compressa</i>	+

Veg.-Tab. 8: Urtico-Aegopodietum podagrariae Tx.1963

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 18
ANZAHL DER ARTEN: 93

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
GROSSE D. FLÄCHE	18	16	18	12	7	16	20	20	15	8	15	30	15	8	5	2	1	2
VEG.-RED. IN %	80	100	100	100	80	100	80	90	9	100	40	80	40	80	80	50	60	60
ARTENZAHL	18	19	25	17	8	8	17	13	19	11	18	25	23	15	22	9	9	13
1 Aegopodium podagraria	4	4	5	4	3	4	3	4	3	4	2	2	2	4	4	3	2	3
2 Urtica dioica		+	2	3	3	3	3	2	3	2	+	3	+		1			2
3 Chelidonium majus	+									+				+	+	2	2	
4 Glechoma hederacea			+									+						
5 Silene alba															1			
6 Lamium album					r												2	
7 Solidago canadensis		1						1	+									
8 Aethusa cynapium	1																	
9 Rumex obtusifolius					1													
10 Taraxacum officinale	+	+									+	+	+			+	r	1
11 Achillea millefolium			1	1			+	+			+	+						
12 Hieracium aphondylium	+	+										+						
13 Lathyrus pratensis				1														
14 Poa pratensis	+	+	1	1			1	1	+	+			1					
15 Leontodon autumnalis	+	1	+	1	+			2	1	+	+	2	1					
16 Rumex acetosa			1	+														
17 Lolium perenne		+		1			+	1	+		+	+	+					
18 Festuca rubra							1	+			1	+	+					1
19 Ranunculus repens	1	+	+			1		+	+			1				+		+
20 Dactylis glomerata				+				+	+			+	+					+
21 Trifolium pratense		1	+					+				+	+					+
22 Vicia cracca		2	1					+	+			+	+					
23 Holcus lanatus					r			+					1					
24 Medicago lupulina												+						
25 Daucus carota		+	+													+		
26 Agropyron repens	+	1	1	+			+	1	2	+		+	+	1	+	+	+	
27 Convolvulus arvensis							+		+		+	+	+	1	+			
28 Equisetum arvense											+	+	r					
29 Poa angustifolia	+	1		+				1				+						1
30 Cirsium arvense	+	+	+	+									1					
31 Calamagrostis epigeios											1		1	+				
32 Stellaria media							+							+	+	+		
33 Conyza canadensis											r			+	r			
34 Bromus hordeaceus	+				1		1											
35 Urtica urens	+					1												
36 Oxalis fontana														+	+			
37 Sonchus oleraceus														+	+		r	
38 Agrostis stolonifera	1	+	+	1			1	+			1		1	+	+			1
39 Ranunculus acris	+	+		1							1	1	+	1				
40 Carex hirta			1	+							1			1				
41 Potentilla reptans			+	+					+			+	+					
42 Erigeron annuus	1	+	+		+				+			+	+					
43 Hedera helix			+			2		+	1	2							+	
44 Sedum spurium							+	+			+	1						
45 Cerastium fontanum		+	+									+	+					+
46 Rumex crispus			+									1	+		r			
47 Poa annua										+				+	+			
48 Poa nemoralis					1	1	r											
49 Trifolium repens												+						+
50 Parietaria pensylvanica						+											+	
51 Cardaminopsis arenosa														+	+			
52 Rumex acetosella											+	+						
53 Dryopteris filix-mas									1	+								
54 Campanula rotundifolia											1		+					
55 Veronica chamaedrys												+	+					

AUFNAHME NR. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

JE IX KOMMEN VOR:

Crepis capillaris	+	(2)	Holcus mollis	+	(9)
Hypochaeris radicata	+	(11)	Trifolium repens	+	(11)
Leucanthemum vulgare	+	(14)	Anthriscus sylvestris	1	(12)
Rosa spec.	+	(9)	Lychnis flos-cuculi	+	(12)
Plantago major	r	(1)	Acer pseudoplatanus	1	(10)
Convallaria majalis	+	(17)	Senecio vulgaris	r	(15)
Oenothera biennis	+	(15)	Polygonum aviculare	+	(15)
Chenopodium hybridum	r	(14)	Setaria viridis	+	(14)
Acer platanoides	r	(7)	Quercus robur	r	(14)
Anthoxanthum odoratum	+	(3)	Lamium purpureum	+	(15)
Arrhenatherum elatius	1	(3)	Poa trivialis	1	(15)
Lysimachia nummularia	+	(4)	Malva neglecta	1	(15)
Sedum spectabile	r	(9)	Lapsana communis	+	(18)
Taxus baccata	1	(10)	Euphorbia peplus	r	(16)
Lymphytum officinale	+	(13)	Mahonia aquifolium	+	(17)
Clematis vitalba	+	(1)	Fraxinus americana	+	(16)
Ulmus spec.	r	(1)	Campanula rapunculoides	1	(18)
Galium odoratum	+	(2)	Calyptegia sepium	+	(16)
Humulus lupulus	+	(7)	Polygonum persicaria	r	(18)

6.3.2.3 Geo-Alliarion-Säume

1. Sommeraspekt

Veg.-Tab. 9, Aufn. 1-8

Der Verband Geo-Alliarion umfaßt stickstoffreiche, frische Waldsaum- und Verlichtungsgesellschaften. Der Stickstoff- und Wasserbedarf der kennzeichnenden Arten *Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Epilobium montanum*, *Moehringia trinervia*, *Chelidonium majus*, *Mycelis muralis* und *Lapsana communis* ist jedoch weniger anspruchsvoll als derjenige der *Convolvulion*-Arten (GÖRS u. MÜLLER, 1969).

Auf den Friedhöfen kommen die Geo-Alliarion-Säume entweder auf alten Kirchhöfen, die genügend schattig-frische und nährstoffreiche Standorte an Mauerfüßen und Hecken bieten oder in Waldresten der Waldfriedhöfe vor.

Aufnahme 1 und 2 könnten dem *Alliario-Chaerophylletum temuli*, die Aufnahmen 3-8 dem *Epilobio-Geranietum robertianum*, allerdings nicht ohne Zwang, zugeordnet werden. Deshalb sollen die Säume hier nur auf Verbandsebene stehen bleiben.

2. Frühjahrsaspekt

Veg.-Tab. 9, Aufn. 9-14

Im zeitigen Frühjahr findet man an Standorten, die dann im Frühsommer und Sommer von Arten der Geo-Alliarion-Säume eingenommen werden, mehr oder weniger dichte Bestände von *Veronica hederifolia* ssp. *sublobata*.

Entsprechend der frühen Jahreszeit sind die Bestände noch recht artenarm (6-9 Arten). Als stete Begleiter sind *Taraxacum officinale*, *Poa annua* und *Acer platanoides*-Keimlinge zu nennen. Dazu gesellen sich Frühjahrsgeophyten wie z.B. *Scilla sibirica* und *Gagea pratensis*.

Leider sind die Säume aufgrund des Platzmangels auf den alten Kirchhöfen (dichte Belegung) meist nur fragmentarisch ausgebildet. In jüngster Zeit verschwinden zudem ungepflegte Stellen, die als Standorte für die Säume in Frage kämen aus Gründen der Ordnungsliebe immer häufiger.

6.3.2.4 *Campanula rapunculoides*-Säume

Veg.-Tab. 10, Aufn. 1-10

Vorzugsweise auf sonnigen bis mäßig beschatteten, offengehaltenen Gräbern sowie an Mauern von Erbbegräbnissen bildet sich eine Saumgesellschaft mit der Acker-Glockenblume aus. Diese wurde früher regelmäßig als Zierpflanze auf Friedhöfen gepflanzt, vermochte sich jedoch dank ihrer starken vegetativen Vermehrungskraft auch ohne schützende Pflege des Menschen zu behaupten und auszubreiten (s. hierzu JALAS, 1956).

Häufige Begleiter sind andere Saumarten wie *Chelidonium majus*, *Aegopodium podagraria* und *Lapsana communis*. Aber auch Einjährige sind in dieser Gesellschaft zu finden, da der Boden durch Hacken offengehalten wird. Anzu merken bleibt, daß *Campanula rapunculoides* auch in geschlossene Rasendecken eindringt, sich dort aber ausschließlich vegetativ vermehrt.

Die Art wird in der Roten Liste Berlin mit 3b eingestuft. Für den Bereich der Friedhöfe kann diese Einschätzung nicht geteilt werden, da die Art z.T. in großer Individuenzahl auf 86 % der Friedhöfe vertreten ist.

Veg.-Tab. 9: Geo-Alliarion-Säume

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 14
ANZAHL DER ARTEN: 71

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
GROESSE D. FLÄCHE	50	1	1	3	4	2	8	3	8	2	4	1	4	5
VEG.BED. IN %	80	50	40	50	50	40	70	40	40	20	70	20	50	30
ARTENZAHL	18	6	12	15	5	9	23	10	7	6	9	7	7	9

1 <i>Chelidonium majus</i>	3	+	2	3	2		1	2						+
2 <i>Alliaria petiolata</i>	1	3												
3 <i>Chaerophyllum temulum</i>	1													
4 <i>Epilobium montanum</i>	+			1	+									
5 <i>Moehringia trinervia</i>	+			1		2	2							
6 <i>Geranium robertianum</i>	2		2											
7 <i>Veronica hederifolia</i>														
8 <i>Impatiens parviflora</i>	+			r		2	2							
9 <i>Lapsana communis</i>	+						+							
10 <i>Geum urbanum</i>	1													
11 <i>Mycelis muralis</i>						2								
12 <i>Glechoma hederacea</i>												+		
13 <i>Campanula rapunculoides</i>			1											
14 <i>Urtica dioica</i>	2			1	2		r	2						
15 <i>Solidago gigantea</i>								+						
16 <i>Lamium album</i>			+				1							
17 <i>Stellaria media</i>	+					+				1	2	+	1	
18 <i>Euphorbia peplus</i>	+						+							
19 <i>Sonchus oleraceus</i>							+	r						
20 <i>Gagea pratensis</i>									+				+	1
21 <i>Conyza canadensis</i>							r	+						
22 <i>Oxalis fontana</i>				1			2							
23 <i>Capsella bursa-pastoris</i>				+								+		
24 <i>Cardamine hirsuta</i>				1										
25 <i>Taraxacum officinale</i>		+	1						+	+		r	+	+
26 <i>Poa annua</i>			+	+	+	+	2		1	+	+	+	1	
27 <i>Acer platanoides</i>									1	2	+	1	+	1
28 <i>Sambucus nigra</i>	+	+	r			1								
29 <i>Poa nemoralis</i>	+				1	+								
30 <i>Convallaria majalis</i>	+							+						
31 <i>Clematis vitalba</i>			1				r							
32 <i>Poa angustifolia</i>			+			+								
33 <i>Quercus robur</i>	r					r								
34 <i>Dryopteris filix-mas</i>				+					+					
35 <i>Equisetum arvense</i>								1						
36 <i>Scilla sibirica</i>									+			r		+

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Hedera helix</i>	r (4)	<i>Oenothera biennis</i> agg.	+	(7)	
<i>Sedum spurium</i>	+	(8)	<i>Erigeron annuus</i>	+	(7)
<i>Mahonia aquifolium</i>	+	(4)	<i>Verbascum thapsus</i>	+	(7)
<i>Fraxinus americana</i>	r (3)		<i>Lolium perenne</i>	r (7)	
<i>Cirsium arvense</i>	+	(7)	<i>Epilobium adenocaulon</i>	r (8)	
<i>Agrostis stolonifera</i>	1 (3)		<i>Cymbalaria muralis</i>	+	(7)
<i>Cerastium fontanum</i>	+	(4)	<i>Poa pratensis</i>	+	(1)
<i>Ranunculus repens</i>	r (7)		<i>Taxus baccata</i>	r (9)	
<i>Acer pseudo-platanus</i>	+	(14)	<i>Myosotis sylvatica</i>	r (10)	
<i>Bromus tectorum</i>	1 (2)		<i>Galanthus nivalis</i>	+	(11)
<i>Fraxinus excelsior</i>	r (3)		<i>Crocus spec.</i>	+	(11)
<i>Bromus sterilis</i>	+	(3)	<i>Tulipa spec.</i>	+	(11)
<i>Vinca minor</i>	+	(4)	<i>Senecio vulgaris</i>	r (11)	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	(4)	<i>Agrostis tenuis</i>	+	(1)
<i>Galinsoga parviflora</i>	+	(7)	<i>Galium aparine</i>	r (13)	
<i>Ailanthus altissima</i>	+	(7)	<i>Lamium purpureum</i>	+	(14)
<i>Plantago major</i>	1 (7)		<i>Carpinus betulus</i>	r (14)	
<i>Heracleum sphondylium</i>	r (7)				

Veg.-Tab. 10: *Campanula rapunculoides*-Säume

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 10

ANZAHL DER ARTEN: 50

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GROESSE D. FLAECHE	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1
VEG.BED. IN %	50	50	70	70	40	50	60	40	40	50
ARTENZAHL	10	10	5	8	9	9	7	4	9	13

	2	3	4	4	3	3	3	3	2	3
1 <i>Campanula rapunculoides</i>										
2 <i>Chelidonium majus</i>	2	+			+					
3 <i>Impatiens parviflora</i>		+								
4 <i>Lapsana communis</i>							1			
5 <i>Epilobium montanum</i>							r			
6 <i>Aegopodium podagraria</i>							+		1	
7 <i>Solidago gigantea</i>	1									
8 <i>Lamium album</i>					+					
9 <i>Solidago canadensis</i>									+	
10 <i>Stellaria media</i>				+	+			+		+
11 <i>Conyza canadensis</i>	+	1						+		
12 <i>Euphorbia peplus</i>		+		+	+					
13 <i>Chenopodium album</i>		+	r							
14 <i>Capsella bursa-pastoris</i>					1					+
15 <i>Bromus tectorum</i>	1									
16 <i>Cardamine hirsuta</i>					+	+				
17 <i>Agropyron repens</i>										+
18 <i>Convolvulus arvensis</i>	+	+								1
19 <i>Equisetum arvense</i>				r			2			
20 <i>Poa compressa</i>									1	+
21 <i>Taraxacum officinale</i>	r		+	+	+					1
22 <i>Poa annua</i>					1			1		+
23 <i>Hedera helix</i>	r	+					2			

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Cirsium arvense</i>	+ (9)	<i>Vicia sativa</i>	+ (2)
<i>Setaria viridis</i>	+ (1)	<i>Tagetes patula</i>	+ (3)
<i>Galinsoga parviflora</i>	+ (3)	<i>Acer platanoides</i>	1 (9)
<i>Lamium purpureum</i>	+ (4)	<i>Syringa vulgaris</i>	+ (1)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1 (2)	<i>Veronica officinalis</i>	+ (9)
<i>Vicia angustifolia</i>	+ (6)	<i>Ranunculus acris</i>	r (9)
<i>Veronica arvensis</i>	1 (6)	<i>Alopecurus pratensis</i>	1 (9)
<i>Ranunculus repens</i>	1 (6)	<i>Erigeron annuus</i>	r (4)
<i>Ajuga reptans</i>	+ (6)	<i>Oenothera biennis</i> agg.	+ (10)
<i>Agrostis tenuis</i>	1 (6)	<i>Cardaminopsis arenosa</i>	+ (10)
<i>Poa pratensis</i>	1 (6)	<i>Oxalis dillenii</i>	+ (10)
<i>Epilobium adenocaulon</i>	+ (6)	<i>Galanthus spec.</i>	r (4)
<i>Carex hirta</i>	1 (7)	<i>Hypericum perforatum</i>	r (10)
<i>Trifolium repens</i>	+ (10)		

Veg.-Tab. 11: *Scilla sibirica*-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 7
ANZAHL DER ARTEN: 27

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7
GROESSE D. FLAECHE	15	4	6	4	1	4	2
VEG.BED. IN %	70	50	70	45	50	60	90
ARTENZAHL	10	8	11	13	6	5	5

1 <i>Scilla sibirica</i>	4	3	4	3	3	3	5
2 <i>Veronica hederifolia</i>	+	+	+	1			+
3 <i>Moehringia trinervia</i>	+	+	+				
4 <i>Impatiens parviflora</i>				+	+		
5 <i>Artemisia vulgaris</i>				+			
6 <i>Aegopodium podagraria</i>				1			
7 <i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	r	r		
8 <i>Acer platanoides</i>			+		+	+	+
9 <i>Gagea pratensis</i>	1	1	1				
10 <i>Stellaria media</i>	+		+	+	+		
11 <i>Poa pratensis</i>	+	1	+	+		2	
12 <i>Poa annua</i>				+	+		
13 <i>Leucanthemum vulgare</i>			+				+

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7
--------------	---	---	---	---	---	---	---

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Agrostis stolonifera</i>	+	(3)
<i>Achillea millefolium</i>	+	(3)
<i>Agrostis tenuis</i>	+	(6)
<i>Poa angustifolia</i>	1	(6)
<i>Hedera helix</i>	r	(7)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	r	(1)
<i>Bellis perennis</i>	+	(1)
<i>Viola odorata</i>	+	(2)
<i>Cerastium fontanum</i>	+	(2)
<i>Lamium purpureum</i>	+	(1)
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	+	(4)
<i>Oxalis fontana</i>	+	(4)
<i>Lolium perenne</i>	+	(4)
<i>Galanthus elwesii</i>	+	(4)

6.3.2.5 *Scilla sibirica*-Bestände

Veg.-Tab. 11, Aufn. 1-7

Die *Scilla sibirica*-Bestände gehören zu den schönsten und reizvollsten Erscheinungen der Friedhöfe überhaupt. Im zeitigen Frühjahr, wenn die übrige Vegetation noch ruht, verwandelt der Sibirische Blaustern hunderte von Quadratmetern Friedhofsfläche in einen blauen Blütenteppich.

Die Frühlingsboten brauchen Standorte, die dünn mit Kräutern und Gräsern besiedelt sind und an denen ihnen während ihrer relativ kurzen Vegetationsperiode genügend Licht und v.a. ausreichend Feuchtigkeit und Nährstoffe zur Verfügung stehen. Solche Wuchsplätze befinden sich v.a. auf den alten Kirchhöfen in den Bezirken Neukölln und Kreuzberg. Die Böden sind hier durch die schon seit dem letzten Jahrhundert während Friedhofsnutzung mit Nährstoffen angereichert, die Wasserkapazität der Böden ist erhöht (vgl. Punkt 4.3).

Gleichzeitig werden in den dem Eingang entfernter liegenden Abteilungen alte Gräber abgeräumt, die Flächen sind locker mit wiesenähnlichen Beständen bewachsen (parkartiger Charakter). Besonders im Kronenbereich der alten Laubbäume (Ahorn, Esche, Linde), wo der Kraut- und Grasbewuchs dürrtig ist, haben die *Scilla*-Rasen ihre beste Entfaltung. Von hier aus können sie sich aber, dank ihrer großen Vermehrungs- und Ausbreitungskraft, über die ganze Fläche ausdehnen.

Auf neuen Friedhöfen sowie auf solchen auf reinem Sand findet man zwar hier und da einen Blaustern, der aus der Kultur verwildert ist, niemals aber größere zusammenhängende Bestände.

Über das Phänomen der massenhaften Verwilderung von *Scilla sibirica* auf alten Friedhöfen berichtet auch GOTTSCHALK (1957).

6.3.3 Ruderale Trocken- und Halbtrockenrasen mit Kriechpionieren

Auf alten, nicht mehr gepflegten Efeugrabhügeln der Friedhöfe findet man häufig Ruderalgesellschaften, die der Klasse der Agropyreteae zuzurechnen sind.

Den Aspekt dieser Gesellschaften bestimmen *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense* und *Calamagrostis epigejos*, allesamt Arten, die als Rhizomgeophyten an die spezifischen Standortbedingungen der Efeugrabhügel angepaßt sind.

Sind die Gesellschaften erstmal voll ausgebildet, sind sie ziemlich stabil und halten sich unbeeinflusst über Jahre hinweg. Gelegentlich werden die Bestände abgemäht oder ausgerupft (Herbizideinsätze können wegen des Efeus nicht erfolgen). Doch dank der ausreichend in den Rhizomen gespeicherten Nährstoffe, vermögen die Arten rasch auszutreiben und sich wieder zu etablieren.

6.3.3.1 *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis* Felf.1942/43

Veg.-Tab. 12, Aufn. 1-28

Diese Gesellschaft stellt eine "Rumpfassoziation" dar, bei der die Kenn- und Trennarten mit denen der Ordnung und des Verbandes zusammenfallen.

Laut MÜLLER und GÖRS (1969) weisen die Standorte der *Agropyretea* "mindestens die Trockenheit von Halbtrockenrasen" auf, was für die Bestände auf den Friedhöfen in der Regel nicht zutrifft. Bedingt durch den Efeubewuchs ist die Evapotranspiration der Efeugrabhügel merklich herabgesetzt. Die aus Torf gesetzten Grabhügel vermögen überdies relativ hohe Wassergehalte zu speichern.

Von den zahlreichen Begleitern sind v.a. Arten der *Artemisietea* (*Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Impatiens parviflora* usw.) zu nennen, Arten, die gut an den Nährstoffreichtum der Friedhofsböden angepaßt sind.

6.3.3.2 *Calamagrostis epigejos*-Bestände

Tab. 13, Aufn. 1-6

In eher sonnigen Lagen und weniger gut mit Feuchtigkeit versorgten Böden findet man *Calamagrostis*-Bestände. Das Landreitgras kommt meist mit hohen Deckwerten vor und wird nur von wenigen Arten begleitet.

Entsprechend der weiten ökologischen Amplitude des Landreitgrases gedeiht es aber auch auf schattigen und feuchteren Efeugrabhügeln.

6.3.3.3 *Cirsium arvense*-Bestände

Tab. 14, Aufn. 1-9

Als besonders tief wurzelnder Wurzelkriech-Pionier kann sich *Cirsium arvense* auf ungepflegten, aber nährstoffreichen Efeugrabhügeln gut behaupten. Die Ackerkratzdistel, in der Landwirtschaft als lästiges und hartnäckiges Ackerunkraut gefürchtet, hat, was die Ansprüche an den Boden angeht, eine relativ weite Amplitude: Sie kommt sowohl mit rohen, steinigen und sandigen bis hin zu reinen Lehm Böden zurecht.

Begleitet wird die Ackerkratzdistel auf den Grabhügeln von einem festen Grundstock an *Agropyron*-Arten: *Agropyron repens*, *Convolvulus arvense*, *Equisetum arvense* und *Poa angustifolia*.

6.3.3.4 *Equisetum arvense*-Bestände

Veg.-Tab. 15, Aufn. 1-9

Auf feuchteren Standorten erreicht *Equisetum arvense* höhere Deckwerte und kann sogar zur Dominanzart werden. Dies ist der Fall, wenn die Gräber entweder durch große Laubbäume oder durch Erbbegräbnisse und Mauern tief beschattet werden und/oder die Abteilungen mit Rasensprengern gewässert werden.

In der Regel handelt es sich um sehr artenarme Bestände. Hat der Acker-schachtelhalm die ihm zusagenden Verhältnisse angetroffen, so vermag er sich über ganze Grabreihen hinweg zu verbreiten und zu behaupten.

Veg.-Tab. 12: Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf.1942/43

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 28
ANZAHL DER ARTEN: 64

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
GROSSE D. FLÄCHE	5	2	2	2	2	4	4	5	4	5	4	5	2	2	2	4	2	4	3	6	2	4	2	4	2	2	2	2
VEG.-BED. IN %	60	80	25	70	70	70	60	90	80	60	90	70	90	80	70	80	70	80	70	50	80	100	50	80	70	70	100	
ARTENZAHL	9	4	4	3	5	3	8	7	11	6	13	18	9	11	5	4	5	5	8	6	6	5	4	8	6	5	5	

1 Hedera helix (gefpi.)	4	4	5	5	5	3	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2 Agropyron repens	4	5	2	4	2	3	3	+	4	3	3	3	1	4	5	5	+	4	5	5	+	2	2	3	2	3	2	2
3 Convolvulus arvensis	+	+	3	4	2	2	4	2	1	3	2	1	4	5	+	+	+	+	+	+	+	2	2	3	2	3	4	+
4 Equisetum arvense					2	2	2	2	2	+	3	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	4	2	3	2	2	3	4

1 Hedera helix (gepfl.)	4	5	2	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2 Agropyron repens	4	5	2	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3 Convolvulus arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Equisetum arvense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Poa compressa																												
6 Cirsium arvense																												
7 Aegopodium podagraria	1																											
8 Urtica dioica																												
9 Chelidonium majus																												
10 Solidago gigantea																												
11 Taraxacum officinale	r																											
12 Agrostis gigantea																												
13 Holcus lanatus																												
14 Oxalis fontana																												
15 Euphorbia pepus																												
16 Capsella bursa-pastoris	+																											
17 Conyza canadensis	+																											
18 Bromus tectorum	1																											
19 Agrostis stolonifera																												
20 Potentilla reptans	+																											
21 Ranunculus repens																												
22 Sedum spectabile																												
23 Rumex acetosella																												
24 Poa annua																												
25 Polygonum aviculare																												
26 Acer pseudoplatanus																												
27 Rosa spec.																												
28 Fraxinus excelsior																												
29 Papaver dubium																												

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
JE IX KONNEN VOR:	+	(1)	Epilobium montanum						r (12)	Rubus fruticosus agg.									+	(12)	Aquilegia vulgaris						+	(16)
Sedum spatum	+	(18)	Dryopteris filix-mas						1 (20)	Arenaria serpyllifolia										+	(12)	Noctifragia r. inervia					+	(3)
Poa pratensis	+	(18)	Campnula rapunculoides						1 (9)	Trifolium pratense										+	(12)	Lathyrus pratensis					+	(7)
Chenopodium album	+	(12)	Digitalis sanguinalis						1 (10)	Trifolium pratense										+	(13)	Acer platanoides					+	(23)
Sonchus oleraceus	+	(12)	Polygonum persicaria						1 (10)	Erica carnea										+	(14)	Poa palustris					+	(33)
Thalictrum flavum	+	(12)	Sedum reflexum						+	Coronaster dammeri										+	(15)	Silene alba					+	(11)
Carex hirta	+	(14)	Solidago canadensis						+	Lanius albus										+	(15)	Parietaria pensylvanica					+	(3)
Bromus hordeaceus	+	(25)	Melilotus albus						+	Vicia sativa agg.										+	(22)	Oxalis dillenii					+	(11)
Oenothera biennis agg.	+	(1)	Rumex obtusifolius						+	Ranunculus spec.										+	(27)						+	(11)

Veg.-Tab. 13: Calamagrostis epigejos-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN 6
ANZAHL DER ARTEN: 24

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6
GROESSE D. FLAECHE	3	3	5	5	2	5
VEG.BED. IN %	100	80	70	70	100	60
ARTENZAHL	9	8	8	8	6	6
<hr/>						
1 Hedera helix (gepfl.)	+	3		5	+	5
2 Calamagrostis epigejos	4	4	3	4	5	3
3 Agropyron repens	1	1				
4 Convolvulus arvensis	2	+	+			
5 Equisetum arvense	1	1	2	1	1	
6 Cirsium arvense			+			
7 Sanguisorba officinalis	+					
8 Impatiens parviflora		+				1
9 Solidago gigantea			2			
10 Agrostis gigantea	1	+				
11 Taraxacum officinale			+		r	
12 Quercus robur		+				1
13 Sedum spurium	1				3	
<hr/>						
AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6

JE 1X KOMMEN VOR:

Urtica dioica	+	(6)
Geranium robertianum	+	(4)
Agrostis tenuis	+	(4)
Epilobium montanum	+	(3)
Festuca rubra	+	(5)
Bromus hordeaceus	+	(1)
Oenothera parviflora	+	(4)
Daucus carota	+	(3)
Sorbus aucuparia	r	(6)
Polygonum amphibium	r	(4)
Rosa spec.	1	(4)

Veg.-Tab. 14: *Cirsium arvense*-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 9
ANZAHL DER ARTEN: 51

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GROSSE D. FLAECHE	5	5	5	2	2	2	2	4	6
VEG.BED. IN %	60	40	70	60	40	60	50	50	90
ARTENZAHL	22	9	16	11	8	9	7	5	11

1 <i>Hedera helix</i> (gepfl.)				4	4	4	5	5	4
2 <i>Cirsium arvense</i>	2	3	3	3	2	4	3	3	3
3 <i>Agropyron repens</i>	1	2		+			+	+	2
4 <i>Convolvulus arvensis</i>	1		1		2	1	+	+	3
5 <i>Equisetum arvense</i>	3	+	2			+	1		
6 <i>Poa angustifolia</i>			+	1	+	+	+	1	
7 <i>Lamium album</i>	+								1
8 <i>Mycelis muralis</i>	1								r
9 <i>Solidago canadensis</i>	1								
10 <i>Glechoma hederacea</i>	+	+							
11 <i>Solidago gigantea</i>			2						
12 <i>Aegopodium podagraria</i>				1					
13 <i>Urtica dioica</i>	1								
14 <i>Taraxacum officinale</i>	1		1		+				r
15 <i>Agrostis stolonifera</i>	1	+		1					
16 <i>Potentilla reptans</i>		+		1			+		
17 <i>Festuca rubra</i>		+				+			
18 <i>Oxalis fontana</i>			+		r				
19 <i>Acer platanoides</i>				+					r
20 <i>Lysimachia nummularia</i>		+	+						

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Sedum spurium</i>	1 (6)	<i>Papaver dubium</i>	+	(3)
<i>Mahonia aquifolium</i>	r (3)	<i>Lolium perenne</i>	+	(3)
<i>Polygonum aviculare</i>	+	<i>Veronica spec.</i>	+	(3)
<i>Conyza canadensis</i>	+	<i>Agrostis gigantea</i>	1	(3)
<i>Sambucus nigra</i>	+	<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	(3)
<i>Stellaria media</i>	+	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	(4)
<i>Aesculus hippocastanum</i>	+	<i>Sonchus arvensis</i>	1	(4)
<i>Verbascum nigrum</i>	+	<i>Fraxinus excelsior</i>	r	(4)
<i>Epilobium adenocaulon</i>	+	<i>Rumex acetosella</i>	+	(5)
<i>Urtica urens</i>	+	<i>Dryopteris filix-mas</i>	r	(5)
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	<i>Atriplex oblongifolia</i>	+	(6)
<i>Humulus lupulus</i>	+	<i>Bromus sterilis</i>	+	(6)
<i>Moehringia trinervia</i>	+	<i>Tilia platyphyllos</i>	r	(9)
<i>Viola spec.</i>	r	<i>Holcus lanatus</i>	+	(9)
<i>Cerastium fontanum</i>	+	<i>Poa pratensis</i>	1	(2)
<i>Viola tricolor arvensis</i>	r			

Veg.-Tab. 15: Equisetum arvense-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 9

ANZAHL DER ARTEN: 32

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GROESSE D. FLAECHE	3	2	2	2	2	2	2	2	2
VEG.BED. IN %	70	90	70	70	90	60	70	70	50
ARTENZAHL	7	5	7	3	6	5	5	9	11

1 Hedera helix (gepfl.)	5	4	5	5		5	5	4	3
2 Equisetum arvense	4	5	4	4	5	4	4	4	3
3 Impatiens parviflora	r	+			r				
4 Aegopodium podagraria							2		+
5 Urtica dioica		+							
6 Epilobium montanum					+				
7 Potentilla anserina					+	+			
8 Taraxacum officinale								r	
9 Oxalis fontana			r					r	
10 Stellaria media	+							+	
11 Conyza canadensis				+	r				
12 Sedum spurium						+			+
13 Vinca minor					+	1			1
14 Convallaria majalis	r								1

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

JE 1X KOMMEN VOR:

Poa pratensis	+	(1)
Sonchus oleraceus	1	(7)
Chenopodium album	r	(8)
Bromus tectorum	+	(3)
Festuca rubra	r	(2)
Agrostis stolonifera	+	(9)
Poa angustifolia	+	(3)
Dryopteris filix-mas	+	(9)
Rumex acetosella	1	(3)
Polygonum aviculare	+	(8)
Acer pseudoplatanus	+	(1)
Rosa spec.	+	(7)
Oenothera biennis agg.	+	(3)
Epilobium adenocaulon	+	(8)
Trifolium repens	+	(8)
Primula auricula	+	(9)
Viola x wittrockiana	+	(9)
Ranunculus acris	+	(9)

6.3.3.5 Humulus lupulus-Bestände

Veg.-Tab. 16, Aufn. 1-5

Der Hopfen, primär ein Besiedler von Auwäldern und -rändern auf grundfeuchten bis nassen, tiefgründigen Böden, sekundär aber - als Apophyt - in feuchte ruderale Gebüsche an Zäunen und Mauern übergehend oder Hochstaudenfluren überrankend, hat auf den Berliner Friedhöfen ihm zusagende Standortbedingungen gefunden. Er kommt auf 32 Friedhöfen im gesamten Stadtgebiet vor (er fehlt jedoch auf Friedhöfen auf Grunewaldsand), wo er, oft in malerischer Form mit Arten der Agropyreteea bestandene oder auch Anfangsstadien der Gebüsche mit seinem Schleier überzieht.

Die Feststellung, daß sich das Vorkommen von Humulus lupulus im Berliner Raum auf das Urstromtal bzw. die feuchten Rinnen der südlichen Hochfläche zu konzentrieren scheint (KUNICK, 1980), trifft für den Bereich der Berliner Friedhöfe nicht zu. Er kommt selbst auf den auf Flugsand angelegten Friedhöfen des Berliner Nordens vor.

Veg.-Tab. 16: Humulus lupulus-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 5
ANZAHL DER ARTEN: 21

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5
GROESSE D. FLAECHEN	2	4	1	4	6
VEG.BED. IN %	70	90	80	70	100
ARTENZAHL	7	9	5	8	9
1 Hedera helix (gepfl.)	4			4	
2 Humulus lupulus	3	3	4	4	5
3 Agropyron repens	1	+	1		+
4 Convolvulus arvensis	+	+	1		
5 Equisetum arvense	2	1	3	1	+
6 Poa angustifolia					1
7 Poa compressa				+	
8 Deschampsia cespitosa		1			
9 Sanguisorba officinalis	1				
10 Impatiens parviflora	1	r	1		1
11 Solidago canadensis					1
12 Sedum spurium				1	
13 Oenothera biennis agg.					+
14 Holcus lanatus					+
15 Bromus sterilis					+
16 Oxalis fontana				+	
17 Quercus robur		+		+	
18 Rosa spec.		+		r	
19 Syringa vulgaris		+			
20 Acer platanoides		1			
21 Acer pseudoplatanus		1			
AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5

6.3.3.6 Sanguisorba officinalis-Bestände

Veg.-Tab. 17, Aufn. 1-5

Eine Besonderheit der Grabhügelvegetation stellt das Vorkommen von Feuchtartern wie *Sanguisorba officinalis* und *Filipendula ulmaria* dar. Diese Vertreter des feuchten Grünlandes (*Molinietalia*) sind in ihrem Auftreten ausschließlich an Efeugrabhügel, insbesondere an solche der 50er Jahre, gebunden.

Wahrscheinlich wurden sie mit den Efeu-Stecklingen oder dem Bodensubstrat, das zur Anlage der Grabhügel diente, eingeschleppt. Bedingt durch die eingeschränkte Wasserverdunstung (ganzjährige Vegetationsbedeckung durch die dichte Efeuschicht) sowie durch die Erhöhung der nutzbaren Wasserkapazität (vgl. Punkt 4.3), vermochten sich diese Arten jahrzehntelang auf den Efeugrabhügeln innerhalb der Agropyron-Gesellschaften zu halten, weshalb sie auch hier eingruppiert werden.

Veg.-Tab. 17: *Sanguisorba officinalis*-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 5
ANZAHL DER ARTEN: 19

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5
GROESSE D. FLAECHEN	2	2	2	2	2
VEG.BED. IN %	50	50	60	70	80
ARTEN ZAHL	4	8	6	5	10
<hr/>					
1 <i>Hedera helix</i> (gepfl.)	5	3	1	5	2
2 <i>Sanguisorba officinalis</i>	3	2	2	4	2
3 <i>Filipendula ulmaria</i>					2
4 <i>Agropyron repens</i>		2	2	+	2
5 <i>Convolvulus arvensis</i>					+
6 <i>Equisetum arvense</i>	1		1	+	
7 <i>Calamagrostis epigejos</i>			2		
8 <i>Potentilla reptans</i>		1			+
9 <i>Agrostis stolonifera</i>		1			
10 <i>Carex hirta</i>		+			
11 <i>Agrostis gigantea</i>			1		
12 <i>Festuca rubra</i>					2
13 <i>Galium mollugo</i>				+	
14 <i>Achillea millefolium</i>		+			
15 <i>Bromus hordeaceus</i>	+				
16 <i>Taraxacum officinale</i>					+
17 <i>Aegopodium podagraria</i>		2			
18 <i>Sedum spurium</i>					+
19 <i>Medicago falcata</i>					1
<hr/>					
AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5

Veg.-Tab. 18: *Arabidopsis thaliana*- und *Cerastium semidecandrum*-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 10

ANZAHL DER ARTEN: 46

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GROESSE D. FLAECHE	1	1	1	4	1	1	4	8	5	4
VEG.BED. IN %	50	50	60	40	30	30	50	50	50	40
ARTENZAHL	8	10	10	16	12	8	10	12	16	9

1 <i>Arabidopsis thaliana</i>	3	2	3	2	2	2	1	+	+	+
2 <i>Cerastium semidecandrum</i>							3	3	3	2

3	<i>Veronica arvensis</i>	+	+	2	+	+	1	+	2
4	<i>Arenaria serpyllifolia</i>			1	r				
5	<i>Erophila verna</i>				1				
6	<i>Veronica hederifolia</i>	+			+			+	+

7	<i>Poa annua</i>	1	1	2	+	1	1	2	1	+	
8	<i>Taraxacum officinale</i>		1	+				1	+	+	+
9	<i>Acer platanoides</i>		+			1		+	+	+	
10	<i>Rumex acetosella</i>	1	2		+					+	

11	<i>Stellaria media</i>		+	+	+	+		+
12	<i>Capsella bursa-pastoris</i>				2	+		
13	<i>Lamium purpureum</i>	r		+	+	+		+
14	<i>Bromus hordeaceus</i>			+			+	
15	<i>Gagea pratensis</i>		+			1		
16	<i>Cardaminopsis arenosa</i>		+				+	+
17	<i>Bellis perennis</i>			+				1
18	<i>Agrostis stolonifera</i>				+		1	+
19	<i>Agropyron repens</i>	1			1			
20	<i>Poa pratensis</i>	1					1	
21	<i>Sedum spurium</i>						1	+
22	<i>Lolium perenne</i>							+

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Cirsium arvense</i>	r (4)	<i>Taxus baccata</i>	r (8)
<i>Silene alba</i>	r (9)	<i>Oenothera biennis</i> agg.	+ (8)
<i>Calystegia sepium</i>	+ (5)	<i>Achillea millefolium</i>	+ (9)
<i>Chenopodium hybridum</i>	1 (4)	<i>Festuca ovina</i>	+ (9)
<i>Oxalis fontana</i>	+ (4)	<i>Claytonia perfoliata</i>	+ (5)
<i>Oxalis corniculata</i>	+ (4)	<i>Aegopodium podagraria</i>	+ (3)
<i>Solanum nigrum</i>	+ (4)	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	+ (7)
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r (8)	<i>Agrostis tenuis</i>	+ (7)
<i>Chenopodium album</i>	+ (4)	<i>Hypericum perforatum</i>	r (4)
<i>Lamium amplexicaule</i>	+ (5)	<i>Fraxinus excelsior</i>	r (4)
<i>Sedum sexangulare</i>	+ (4)	<i>Scilla sibirica</i>	r (3)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+ (2)	<i>Ajuqa reptans</i>	r (2)

6.3.4 Sandtrockenrasen

6.3.4.1 *Arabidopsis thaliana*-Bestände

Veg.-Tab. 18, Aufn. 1-6

PASSARGE (1964) beschreibt die Schmalwandrasen als kurzlebige Ephemerengesellschaften, die vornehmlich im Frühjahr auf mineralkräftigen, humosen, nur mäßig trockenen Sandböden auftreten. Bis zur Klärung ihrer systematischen Zugehörigkeit stellt er sie in den Verband *Arabidopsis* all. nov., den er nur provisorisch den *Sedo-Scleranthetalia* angliedert. Hier soll jedoch nach dem von SUKOPP (1979) aufgestellten Gliederungsprinzip verfahren werden, wonach die Schmalwandrasen zum *Alyso-Sedion* gehören.

Die Schmalwandrasen kommen vornehmlich auf den auf Sand gelegenen Friedhöfen im Bereich aufgelassener, abgeräumter Grabstellen vor (offene Bodenstellen) sowie an Wegrändern und in lückigen Trockenrasen. Es handelt sich stets um trockene, warme Standorte.

6.4.2 *Cerastium semidecandrum*-Wegrandgesellschaften

Veg.-Tab. 18, Aufn. 7-10

Das Sand-Hornkraut, eine flachwurzelnde Pionierpflanze und wie sein Name schon sagt, ein Sandzeiger, besiedelt ähnliche Standorte auf den Friedhöfen wie *Arabidopsis thaliana*. Jedoch ist es eher in großflächigen lückigen Trockenrasen, denn auf ehemaligen Grabstellen zu finden.

Als stete Begleiter sind *Veronica arvensis*, eine *Sedo-Scleranthetea*-Klassenkennart sowie *Poa annua*, *Taraxacum officinale* und *Acer platanoides*-Keimlinge zu nennen.

6.4.3 *Gagea pratensis*-Bestände

Veg.-Tab.19, Aufn. 1-7

Zu den reizvollen Erscheinungen der Friedhöfe im Frühjahr gehören die Bestände des Wiesengelbsterns. Sie sind jedoch nur kurze Zeit zu sehen, da die Gelbsterne als sog. Frühjahrsgeophyten nach der Blüte rasch wieder einziehen. *Gagea pratensis*, eine etwas wärmeliebende Art, bevorzugt mäßig trockene, aber nährstoffreiche lockere Böden (offene Bodenstellen). Solche Standortbedingungen bieten die Friedhöfe zur Genüge.

Die *Gagea*-Bestände kommen im Bereich der Baumscheiben der Laubbäume vor; entlang der Alleen bilden sie mitunter einen mehr oder weniger schmalen durchgängigen Saum. Sie sind in Hecken und Pflanzflächen zu finden, am Rande von Rasen, aber auch, obgleich weniger häufig, auf Gräbern. Es bleibt anzumerken, daß ein Großteil der Individuen steril ist und nicht zur Blüte kommt.

Begleitet wird der Wiesengelbstern von *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*, Ahornkeimlingen, *Poa annua* u.a.

Gagea pratensis-Bestände werden auch von DIERSSSEN (1983) für die offenen Böden zwischen Ackerflächen und Knicks in Schleswig-Holstein beschrieben.

Von zahlreichen Vorkommen des Wiesengelbsterns (und anderer Gelbsterne) auf Friedhöfen des östlichen Münsterlandes berichtet RAABE (1981), demzufolge die Friedhöfe zu einem Refugium für die von ihren ursprünglichen Standorten, den Äckern und Wiesen, verdrängten Gelbsterne zu werden scheinen. Laut SCHNEDLER (1982) mag dieser Umstand aus floristischer Sicht zwar beruhigend sein, rettet er doch die bedrohten Arten vor dem Aussterben; aus landschaftsökologischer Sicht ist der Vorgang jedoch als unbefriedigend zu werten.

Veg.-Tab. 19: *Gagea pratensis*-Bestände

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 7
ANZAHL DER ARTEN: 19

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7
GROESSE D. FLÄCHE	1	2	1	1	2	1	1
VEG. BED. IN %	30	20	40	40	20	20	40
ARTENZAHL	7	4	5	4	10	4	5
<hr/>							
1 <i>Gagea pratensis</i>	2	2	3	2	2	2	2
2 <i>Taraxacum officinale</i>	+	r		+	+		2
3 <i>Acer platanoides</i>	+	+	+	+			
4 <i>Stellaria media</i>	r	r	+			+	
5 <i>Scilla sibirica</i>						r	+
6 <i>Poa pratensis</i>	2		1				
7 <i>Poa annua</i>				2		r	1
8 <i>Veronica hederifolia</i>					1		
9 <i>Lamium purpureum</i>					+		
10 <i>Artemisia vulgaris</i>					+		
11 <i>Agrostis stolonifera</i>					+		
12 <i>Achillea millefolium</i>					+		
13 <i>Agropyron repens</i>	+						
14 <i>Saponaria officinalis</i>	+						
15 <i>Holcus lanatus</i>			r				
16 <i>Heracleum sphondylium</i>							+
17 <i>Dactylis glomerata</i>					+		
18 <i>Rumex acetosella</i>					+		
19 <i>Allium vineale</i>					+		
<hr/>							
AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7

6.3.4.4 Schafschwingelrasen

Veg.-Tab. 20, Aufn. 1-11

Auf mäßig trockenen, warmen Sandstandorten finden sich nahezu geschlossene, ausdauernde Trockenrasenbestände mit hohen Anteilen an Schwingel (*Festuca ovina* und *Festuca trachyphylla*). Dazu gesellt sich eine Reihe weiterer, regelmäßig auftretender Magerrasenarten wie z.B. die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), das Kleine Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), das Gemeine Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*), der Kleine Sauerampfer (*Rumex acetosella*) u.a.

Die ersten sieben Aufnahmen der Tabelle 20 wurden auf den Friedhofserweiterungsflächen eines auf Sand gelegenen, innerstädtischen Friedhofs erstellt. Auf den Flächen wurde nach ihrer Ausweisung als zukünftiges Bestattungsland eine Rasenansaat vorgenommen; jetzt werden die Rasenflächen weitgehend extensiv gepflegt und relativ wenig begangen. Die Rasen weisen jedoch eine gewisse Anzahl an Ruderalarten wie *Oenothera biennis*, *Conyza canadensis* und *Cirsium arvense* auf, die auf gelegentliche Störungen hindeuten.

Die Aufnahmen 8-11 dagegen stammen von den extensiv gepflegten Rasenflächen des aus Kiefern-Eichenwald hervorgegangenen Waldfriedhofs Zehlendorf. Bei einem Teil der auftretenden Arten dürfte es sich um Relikte aus der ehemaligen Nutzung handeln z.B. bei *Dianthus deltoides* und *Agrostis tenuis*.

Auf den Friedhöfen tritt außer den Schafschwingelrasen noch eine Reihe weiterer Rasengesellschaften auf, von denen jedoch keine Aufnahmen erstellt wurden. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle trotzdem auf sie hingewiesen:

Im Eingangsbereich der Friedhöfe finden sich vornehmlich artenarme Intensiv-Zierrasen, wie sie KUNICK (1980) beschrieben hat. Auf mäßig gepflegten und belasteten Rasenflächen im Zwischengrabbereich der neuen Friedhöfe sowie in den dem Eingang entfernter liegenden Friedhofsteilen kommen Braunellen-Pippau-Rasen (*Festuco-Crepidetum*) vor.

Regelmäßig begangene und befahrene Rasenflächen tragen Gesellschaften, die den Trittrasen, z.B. den Weidelgras-Trittrasen (*Lolio-Plantaginetum*) oder den Vogelknöterich-Trittrasen (*Polygonetum avicularis*) zuzuordnen sind (s. KUNICK, 1980).

Veg.-Tab. 20: Schafschwingelrasen

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 11
ANZAHL DER ARTEN: 55

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GROESSE D. FLAECHEN	50	50	50	50	100	50	50	50	40	20	20
VEG.BED. IN %	90	90	90	100	100	90	90	60	60	50	70
ARTENZAHL	14	15	21	21	20	20	19	15	21	10	13
1 Festuca ovina	4	3	4	4	4	4	4	1	2	2	3
2 Festuca trachyphylla	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1
3 Hypochaeris radicata	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Rumex acetosella			+	+	+		+	1	+	+	+
5 Plantago lanceolata	2	1	2	1	1	1	1	+	+	+	+
6 Hieracium pilosella			1		+		+	3	2	+	2
7 Helichrysum arenarium			1		1			2			
8 Potentilla argentea				1					+		
9 Medicago lupulina	2	1	1	+	+	+	+				
10 Sedum acre		1	+	+	+						
11 Plantago media				r	r		+				
12 Erodium cicutarium					+						
13 Vicia lathyroides				r							
14 Trifolium campestre								+	1	+	+
15 Agrostis tenuis								1	1	1	1
16 Dianthus deltoides								1	1		
17 Carex hirta								+			
18 Sedum sexangulare									+		2
19 Arenaria serpyllifolia									+		1
20 Achillea millefolium	+	1	2	1	+	1		+	1		+
21 Leucanthemum vulgare	1	1	+	+	+		+				
22 Crepis capillaris	1	+	+		+	+	1	r	+	+	r
23 Cerastium fontanum		+				+					1
24 Bellis perennis			r	r		1	+				
25 Taraxacum officinale	+	r		+							
26 Dactylis glomerata			+			+	r		+		
27 Lolium perenne				r		+					
28 Trifolium repens		r		1							
29 Cardaminopsis arenosa					+		+				
30 Conyza canadensis	1	1	+	1	1	+	+	r			
31 Oenothera biennis	r	r	+	r	+	r	+				
32 Silene alba	r		+	+	+				+		
33 Cirsium arvense		+	+			+					
34 Convolvulus arvensis			r	r							

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

JE 1X KOMMEN VOR:

Senecio vulgaris	r (1)
Ranunculus repens	+
Setaria viridis	r (5)
Rumex acetosa	r (6)
Erigeron annuus	+
Trifolium pratense	1 (6)
Tripleurospermum inodorum	r (3)
Potentilla reptans	1 (3)
Leontodon autumnalis	+
Mahonia aquifolium	r (7)
Chenopodium hybridum	+
Potentilla anserina	1 (6)
Cichorium intybus	+
Rubus fruticosus	r (7)
Equisetum arvense	+
Berteroa incana	+
Euphorbia cyparissias	+
Cerastium arvense	1 (9)
Papaver dubium	r (9)
Holcus lanatus	r (10)
Vicia cracca	r (7)

6.3.5 Mauerfugengesellschaften

6.3.5.1 Asplenietum trichomano-rutae-murariae Tx.1937

Veg.-Tab. 21, Aufn. 1-4

In Brandenburg kommen mehr oder weniger fragmentarische Ausbildungen der *Asplenietea rupestris* ausschließlich an anthropogenen Standorten wie z.B. alten Mauern vor (KRAUSCH, 1957). Da Friedhöfe, v.a. alte Friedhöfe, in der Regel von Mauern umgeben sind, hätte man erwarten können, hier reichlich Standorte für Mauerfugengesellschaften vorzufinden. Doch obwohl der Suche derartiger Gesellschaften große Aufmerksamkeit gewidmet wurde, konnten lediglich auf zwei Friedhöfen Aufnahmen erstellt werden: Auf dem Waldfriedhof Heerstraße, wo die Gesellschaft in den Mörtelfugen der beim Friedhofsbau in den 20er Jahren angelegten Kalksteinmauern siedeln und an der Außenseite der aus Ziegelsteinen gemauerten Kirchhofsmauer des Luisenstädtischen Kirchhofs an der Bergmannstraße.

Die Gründe für das geringe Auftreten der Gesellschaft dürften zum einen in der Sommertrockenheit in Berlin (BORNKAMM, mndl.), zum anderen in der Tatsache, daß die Friedhofsmauer oft in Form von Erbbegräbniswänden gebildet wird, zu sehen sein; diese Erbbegräbnisse kommen jedoch als Standorte kaum in Frage, da sie aus Marmor, Obsidian oder Granit gebaut sind und glatte, polierte Oberflächen aufweisen.

Veg.-Tab. 21: *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* Tx.1937

ANZAHL DER AUFNAHMEN:	4				
ANZAHL DER ARTEN:	15				
AUFNAHME NR.		1	2	3	4
GROSSE D. FLAECHEN		5	15	14	4
VEG.BED. IN %		5	5	5	5
ARTENZAHL		6	7	8	4
<hr/>					
1 Asplenium ruta-muraria		1	1	+	1
2 Cystopteris fragilis		+			
3 Cymbalaria muralis		1		1	
4 Betula pendula		r	+		
5 Taxus baccata			+		
6 Parthenocissus tricuspidata			+		
7 Hedera helix					r
8 Sedum sexangulare				r	
9 Taraxacum officinale		r	r	+	r
10 Poa annua		+			+
11 Epilobium montanum			r		
12 Conyza canadensis			+		+
13 Convolvulus arvensis				+	
14 Festuca rubra				+	
15 Bromus spec.				+	
<hr/>					
AUFNAHME NR.		1	2	3	4

Veg.-Tab. 22: Gebüschgesellschaften

ANZAHL DER AUFNAHMEN: 17

ANZAHL DER ARTEN: 92

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GROESSE D. FLÄCHE	4	9	14	15	5	4	45	5	5	6	15	3	10	18	15	4	4
VEG. RED. IN % (BAUM) I	0	0	50	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEG. RED. IN % (STR.) II	0	0	50	50	50	60	0	0	0	30	50	20	50	20	0	30	100
VEG. RED. IN % (KRAUT.)	50	60	40	20	40	50	70	80	60	20	50	30	40	50	50	15	10
ARTENZAHL	3	6	14	16	7	10	15	16	6	8	19	10	16	13	23	9	5

1 Robinia pseudacacia I	3	2															
2 Robinia pseudacacia II	3	1									2						
3 Robinia pseudacacia	2	1															
4 Betula pendula I																	
5 Betula pendula							1										
6 Syringa vulgaris	3	4	+				+										
7 Acer platanoides II				3													
8 Acer platanoides					4	4			3	2				2			
9 Acer pseudoplatanus I					2	3	2	+	4	2	2	2	1	1			
10 Acer pseudoplatanus II			1	1							1						
11 Acer pseudoplatanus		1	2	1			2	1	1			2		1			
12 Fraxinus excelsior I				1													
13 Fraxinus excelsior II											1						
14 Fraxinus excelsior							+				2	+				1	
15 Tilia platyphyllos							+				+						
16 Sambucus nigra II											1	2	3	1		3	5
17 Sambucus nigra												2	2	2			
18 Sorbus aucuparia I							1										
19 Quercus robur II				1													
20 Clematis vitalba II														2			
21 Parthenocissus quinquefolia II													1				
22 Rosa spec. II				+						1							
23 Taxus baccata II				2									1				
24 Prunus serotina			1					1									
25 Quercus robur							3										
26 Prunus padus			1														
27 Ulmus spec.			1														
28 Tilia cordata											1						
29 Ulmus glabra												1					
30 Mahonia aquifolium																1	
31 Symphoricarpos rivularis								1									
32 Hedera helix	5	5	3	4	5			2		5	4	4	+	+		5	3
33 Calystegia sepium				+						1	+		+			1	
34 Urtica dioica		2				2								2		+	
35 Chelidonium majus			+					+				1				2	
36 Solidago canadensis							r				2		r			+	
37 Impatiens patriflora			+			+											
38 Geranium robertianum				+				3									
39 Agropyron repens					1					+							
40 Equisetum arvense	+	1		1	1	1											
41 Convolvulus arvensis																+	+
42 Cirsium arvense																2	+
43 Poa angustifolia										+						+	
44 Taraxacum officinale				+				1		+		+			+		
45 Agrostis stolonifera								+				+				+	+
46 Convallaria majalis							+		r		+						
47 Dryopteris filix-mas			r		1									r			
48 Agrostis tenuis							3		+								
49 Rubus caesius							r		1								
50 Rosa spec.										1	+						
51 Parthenocissus quinquefolia								2			+		2				
52 Dactylis glomerata				r						1							
53 Vicia sativa agg.					+									+			
54 Campanula rapunculoides														+	+		
55 Linaria vulgaris																+	
56 Epilobium adenocaulon								+								+	

AUFNAHME NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

JE 1X KOMMEN VOR:

<i>Ribes uva-crispa</i>	+ (13)
<i>Taxus baccata</i>	r (8)
<i>Prunus avium</i>	r (8)
<i>Acer negundo</i>	+ (15)
<i>Galinsoga parviflora</i>	2 (15)
<i>Conyza canadensis</i>	+ (15)
<i>Clematis vitalba</i>	+ (15)
<i>Urtica urens</i>	+ (15)
<i>Sonchus oleraceus</i>	+ (15)
<i>Stellaria media</i>	1 (15)
<i>Mycelis muralis</i>	+ (15)
<i>Galinsoga ciliata</i>	+ (15)
<i>Parietaria pensylvanica</i>	+ (15)
<i>Euphorbia peplus</i>	1 (15)
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+ (15)
<i>Fallopia convolvulus</i>	+ (15)
<i>Plantago major</i>	+ (15)
<i>Erigeron annuus</i>	+ (15)
<i>Symphytum officinale</i>	+ (14)
<i>Oxalis fontana</i>	+ (3)
<i>Heracleum sphondylium</i>	+ (13)
<i>Polygonum aviculare</i>	r (13)
<i>Moehringia trinervia</i>	+ (13)
<i>Setaria viridis</i>	+ (3)
<i>Vinca minor</i>	1 (14)
<i>Vicia cracca</i>	1 (11)
<i>Erica carnea</i>	r (11)
<i>Festuca ovina</i>	1 (7)
<i>Lapsana communis</i>	r (12)
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+ (5)
<i>Lamium album</i>	1 (16)
<i>Rumex acetosella</i>	r (7)
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+ (7)
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+ (8)
<i>Cymbalaria muralis</i>	+ (8)
<i>Poa nemoralis</i>	1 (9)

6.3.6 Gebüschgesellschaften

Veg.-Tab. 22, Aufn. 1-17

Vorwiegend auf Erbbegräbnissen, aber auch in seit längerem brachgefallenen und verwilderten Efeugrababteilungen konnten sich mehr oder weniger ausge-dehnte Gebüschgesellschaften entwickeln. Einige der Gesellschaften sind aus ehemals angepflanzten Phanerophytenbeständen wie z.B. *Syringa vulgaris*, die sich durch Polykormonbildung über den gesamten Grabbereich auszubreiten vermochten, hervorgegangen (Aufnahmen 1 und 2).

Bei anderen handelt es sich dagegen um naturnahe Gebüsch- und Vorwaldstadien, die als Sukzessionsstadien auf dem Weg zum artenreichen Stadtwald mit Ahorn (*Acer platanoides* und *Acer pseudoplatanus*), Esche, Linde und Ulme zu sehen sind (Aufnahmen 5-17).

Artenreiche Ahorn-Holundergebüschgesellschaften auf nährstoffreichen, frisch-feuchten Friedhofsstandorten beschreibt auch KUNICK (1980) vom St. Lukas-Kirchhof in Neukölln.

Tab. 52: Zuordnung der Vegetationseinheiten zu den wichtigsten Standortstypen der Friedhöfe

Standorttyp	Kennzeichnende Vegetation
Neu angelegte Erdgräber	Cardamine hirsuta-Bestände Oxalis corniculata-Bestände
mehr oder weniger regelmäßig gepflegte Erdgräber	auf Sand: Panico-Setarion-Ges. Spergulo-Oxalidion-Ges. auf Geschiebemergel: Fumario-Euphorbion-Ges.
frisch aufgelassene Gräber	Sisymbriion-Ges. z.B. Bromo-Erigeretum
verwilderte Efeugrabhügel	Agropyron-Ges. z.B. Convolvulo-Agropyretum, Equisetum arvense-Bestände; Urtico-Convolvuletum; Beginn der Gebüschentwicklung
Erbbegrabnisse	Artemisietaalia-Ges. z.B. Urtico-Convolvuletum, Urtico-Aegopodietum podagrariae Geo-Alliarion-Säume Gebüsche
Mauern	Mauerfugengesellschaften
Mauerfüße, Heckensäume	Geo-Alliarion-Säume Urtico-Aegopodietum podagrariae
Baumscheiben, Hecken, Wegränder	Gagea pratensis-Bestände Cerastium semidecandrum-Wegrandgesellschaften
Rasen und Friedhofserweiterungsflächen	auf Sand: Schafschwingelrasen Intensiv-Zierrasen auf Geschiebemergel: Braunellen-Pippau-Rasen Intensiv-Zierrasen Wiesenähnliche Bestände alte Friedhöfe (Frühjahr): Scilla sibirica-Bestände

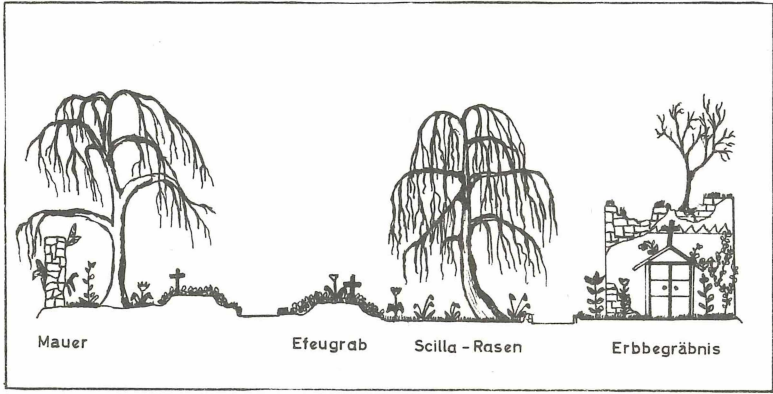


Abb. 22: Standorte eines alten Friedhofs und deren Vegetation

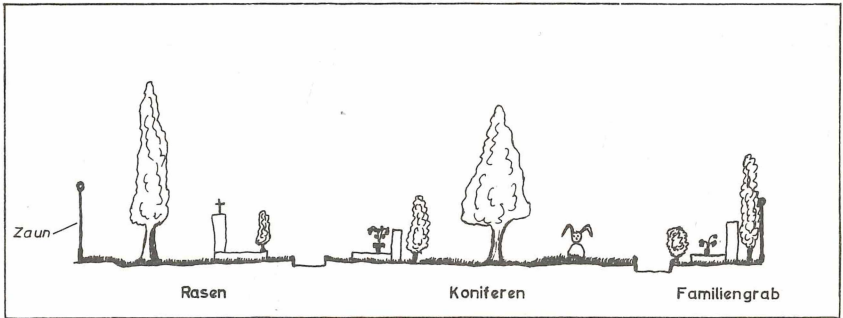


Abb. 23: Standorte eines neuen Friedhofs und deren Vegetation

7. Entwicklung eines Naturschutzkonzeptes für die Friedhöfe in Berlin (West)

7.1 Ökologische Bedeutung der Friedhöfe im Stadtgebiet von Berlin

Aufgrund der zahlreichen Sonderstandorte auf Friedhöfen, die in einem kleinflächigen Mosaik miteinander verzahnt sind und somit einen hohen Gradientenreichtum aufweisen sowie durch eine weitgehend extensive Pflege der Friedhöfe während der letzten Jahrzehnte, konnte sich eine vielfältige Vegetation entwickeln, die wiederum zahlreichen Tierarten als Lebens- und Entwicklungsgrundlage dient, aber auch als Erholungs- und Naturerlebnisraum für die Friedhofsbesucher fungiert.

Dies schlägt sich im Vergleich zum umliegenden Stadtgebiet in außergewöhnlich hohen Artenzahlen an Farn- und Blütenpflanzen, aber auch an Moosen, Flechten und Tieren nieder. Ferner sind die Friedhöfe, v.a. innerstädtische Anlagen, zu wichtigen Rückzugsgebieten für Arten geworden, die in angrenzenden Stadtbereichen kaum noch geeignete Lebensstätten finden (z.B. Arten des feuchten Grünlandes). Waldfriedhöfe zählen neben Waldsiedlungen und einigen Grünanlagen zu den einzigen innerhalb des bebauten Bereichs gelegenen Flächen, die Pflanzenarten der bodensauren Eichenmischwälder und der sie ersetzenden Schlagfluren, Heiden und Borstgrasrasen beherbergen (vgl. CHATER, 1982).

Die 118 Friedhöfe, die es derzeit im Gebiet von Westberlin noch gibt, sind auf das gesamte bebaute Stadtgebiet (Zone 1-3) von Berlin verteilt und sind somit wichtiger Bestandteil des Biotop-Systems der Stadt. Als solche sind sie aber auch wohnungsnah gelegen und oft schneller erreichbar als Parkanlagen. Da Friedhöfe als halböffentliche Einrichtungen zu betrachten sind, sind sie meist ungestörter als viele Parkanlagen, was v.a. von älteren Menschen geschätzt wird. Der Wildnischarakter weiter Friedhofsbereiche ermöglicht zudem Naturbeobachtungen, die sonst nur am Stadtrand oder fernab der Stadt möglich sind.

7.2 Gefährdung und Gefährdungsverursacher

Das reiche Tier- und Pflanzenleben der Friedhöfe ist in letzter Zeit leider durch eine zunehmende Intensivierung der Pflege seitens der Friedhofsverwaltungen sowie durch Maßnahmen, die im Zuge einer historischen Restaurierung der Friedhöfe stattfinden, in seinem Bestand bedroht.

Traditionelle Wertvorstellungen von Sauberkeit und Ordnung sowie der Glaube, daß nur derjenige seine verstorbenen Angehörigen liebt, der mit Sorgfalt jedes spontan aufgewachsene Gras aus dem Grab zieht und die Flächen um das Grab feinsäuberlich freiharkt, tun ein Übriges.

Bei diesen Säuberungs- und Aufräumaaktionen verlieren viele Pflanzen und Tiere ihre Lebensstätten, einige von ihnen werden auf den betreffenden Friedhöfen sogar ganz ausgerottet:

Alte verwilderte Efeugrabhügel mit ihren im Innenstadtbereich seltenen Feuchtwiesenarten werden beseitigt, ja ganze Grababteilungen werden eingeebnet, nicht nur weil man Raum für neue Bestattungen benötigt, sondern auch weil der Friedhof wieder auf Vordermann gebracht werden soll und man dem Besucher einen "ästhetisch befriedigenden Eindruck" vermitteln möchte.

Spontan aufgewachsene Gehölze auf alten Erbbegräbnissen werden dabei ebenso abgeholzt wie solche, die sich auf Friedhofsmauern angesiedelt haben. Auch die buntblühenden Wiesen, die sich im Zwischengrabbereich im Laufe der Zeit von selber ausgebildet haben, müssen weichen. Sie werden nach Umbruch durch eine artenarme Rasenneuansaat ersetzt.

Durch Abriß und Renovierung von Mauern, Grabdenkmälern und Mausoleen entzieht man Arten der Mauerfugengesellschaften, Moosen und zahlreichen Wirbellosen ihre Lebensgrundlage.

Alte Laubbäume werden durch pflegeleichte Koniferen ersetzt; in neuen Friedhöfen werden ohnehin niedrigwüchsige Zierkoniferen und exotische Laubgehölze bevorzugt.

Die neu angelegten Abteilungen dagegen zeichnen sich durch Monotonie und Stereotypie aus: Zwischen den Grabreihen werden Platten gelegt und neuerdings kommen gar Grababdeckplatten in Mode. Somit wäre dann das Grün restlos vom Friedhof verbannt.

Das erfolgreiche "Wegpflegen" der Friedhofsarten geschieht nicht etwa aus "böser Absicht", sondern vielfach aus falsch verstandener Ordnungsliebe, aus Unkenntnis oder aus arbeits-technischen Gründen (rationellere Bewirtschaftung); all diese Maßnahmen drücken jedoch eine Entfremdung des Menschen von der Natur aus, denn Tiere und Pflanzen werden nur da geduldet, wo sie in das Ordnungs- und Gestaltungskonzept des Menschen passen, nicht aber da, wo sie von sich aus vorkommen. Manchmal mangelt es aber auch an Einsicht, wenn ein Friedhofsverwalter z.B. den Schutz von Pflanzen mit der Begründung ablehnt, daß die Pflanzen in der freien Landschaft ja auch dauernd von Schafen gefressen würden, aber trotzdem wachsen würden.

Anzumerken ist, daß die Evangelisch-Lutherische Kirche in Nordelbien ihre "christliche Umweltverantwortung" (HOHLFELD, 1984) für den Bereich der Friedhöfe inzwischen klar erkannt und Umweltschutzrichtlinien erarbeitet hat, die in die Friedhofsordnung mitaufgenommen werden. Auf diese Weise soll eine ökologische Bewirtschaftung der kirchlichen Friedhöfe gewährleistet werden.

7.3 Hinweise für Schutz, Pflege, Entwicklung und Gestaltung der Friedhöfe

Die Komplexität ökologischer Fragestellungen und die Tatsache, daß sich die Situation von Ort zu Ort jeweils anders darstellt, verbietet das Aufstellen von allgemein verbindlichen Rezeptmustern für die Pflege, Entwicklung und Gestaltung der Friedhöfe. Dies bedeutet aber nicht, daß man nicht Prinzipien und grundsätzliche Anforderungen für eine an ökologischen Gesichtspunkten orientierte Pflege formulieren kann. Allerdings sollte jede zu ergreifende Maßnahme wohl durchdacht sein und sich nach der jeweiligen

Problemstellung richten; wenn möglich sollte sie auf einer ökologischen Analyse der Gegebenheiten basieren.

Unter Berücksichtigung dieser Prämisse werden im folgenden einige Hinweise für die ökologische Bewirtschaftung der Friedhöfe gegeben. Dabei wird es nicht nur um Pflanzen gehen. Vielmehr soll versucht werden, über den botanischen Aspekt hinaus, den Blick auf eine ganzheitliche, den Bedarf der gesamten Biozönose miteinbeziehenden Betrachtungsweise zu lenken.

7.3.1 Gestaltung

7.3.1.1 Friedhofsgestaltung

Die Gestaltung der Friedhöfe, insbesondere deren Ausstattung mit Pflanzen, unterlag im Laufe der Geschichte einem starken Wandlungsprozeß.

Der mittelalterliche Kirchhof war alles andere als ein "grüner Friedhof". Wenn es auch vereinzelt Blumen auf dem Friedhof gegeben hat, so waren doch Zierpflanzen keineswegs typisch. Auch die Friedhöfe des 17. und 18. Jahrhunderts waren, wie Abbildungen aus dieser Zeit zeigen, weitgehend blumenleer. Vielmehr waren die damaligen Anlagen eng belegt. Für Bäume und andere schmückende Elemente blieb kein Raum.

Eine Ausschmückung der Friedhöfe mit "Rahmengrün" unterblieb jedoch nicht nur aus Platzgründen, sie war auch nicht intendiert. Denn zum einen hatten die Menschen der damaligen Zeit genug Grün in ihrer unmittelbaren Umgebung, zum anderen kannten die Menschen keine Scheu vor dem Tod, so daß die Gräber nicht durch Pflanzen verdeckt bzw. versteckt werden mußten. Friedhöfe waren auf ihre eigentliche Aufgabe, die der Bestattung, reduziert.

Andererseits darf man sich den Kirchhof aber nicht als einen gepflegten und ordentlichen Ort vorstellen. Beschreibungen über verwilderte Kirchhöfe, die mitunter als Weide für das Vieh genutzt wurden, gibt es zur Genüge in der Literatur. Nach außen hin waren die Kirchhöfe in der Regel von einer Mauer umgeben, die mit *Sempervivum tectorum* (Haus- oder Donnerwurz) bepflanzt war, um böse Geister abzuwehren und gegen Donner und Blitz zu schützen.

Der "grüne Friedhof", wie wir ihn heute kennen und vertreten, entwickelte sich erst im Zuge der Romantik (vgl. Punkt 3.2). Praktiziert wurden die ersten Ansätze einer Friedhofsbegrünung von der Herrenhuter Brüdergemeinde, deren oberstes Prinzip die Gleichstellung aller Gemeindemitglieder auch nach dem Tode war. Sie führten zum ersten Mal den Baum, der gerade in der romantischen Kunst ein wichtiger Symbolträger war, als friedhofsbestimmendes Gestaltungselement ein. Die gleichartig gestalteten Gräber lagen eingebettet in ein Rasenfeld, das mit Linden eingefaßt war.

Das Prinzip, die Grabfelder mit Bäumen einzufassen, fand dann seinen Niederschlag in den Berliner Friedhofsanlagen des 18. und 19. Jahrhunderts, im Alleenquartierstyp. In den Grabquartieren selber war aber auch weiterhin kein Raum für Bäume und Hecken vorgesehen. Sie waren allenfalls als Lückenbüßer an Erbbegräbniswänden erwünscht. "Da ein Gottesacker nicht im Ge-

schmack eines englischen Parks ausgeführt werden soll, so kommen im Innern wenig Pflanzungen vor". Nur "wenn es der Raum erlaubt, so können auch die Hauptwege in Form einer Allee mit schönen, nicht zu hoch wachsenden Bäumen bepflanzt werden" (VOIT, 1825).

Die Entwicklung vom schlichten Totenacker hin zum intensiv gärtnerisch gestalteten und gepflegten Friedhof ließ sich jedoch nicht aufhalten. Der Parkfriedhofstyp, der dem englischen Landschaftsgarten nachempfunden wurde, prägt spätestens seit dem 19. Jahrhundert das Friedhofswesen. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Palette der Anlagentypen um einen weiteren Typ, den Waldfriedhofstyp, erweitert.

Allen Anlagen war bzw. ist gemeinsam, daß der eigentliche Zweck der Friedhöfe sich hinter Bäumen und Sträuchern verbirgt. Staudenbeete und weitläufige Rasenflächen sollen den Eindruck einer heiteren Parklandschaft erwecken. Die Nettograbfläche beträgt nunmehr nur noch rund 30 % der Friedhofsfläche; die restliche Fläche wird von allgemeinen Grünflächen (Rasen, Heckenpflanzungen) eingenommen. Auch die Auswahl der verwendeten Gehölze war fortan sehr groß, glich aber dem Sortiment der Parkanlagen. Als Besonderheit wurden Trauerformen von Birken, Eschen, Ulmen und Buchen oder pyramidenartige Baumformen gewählt.

Da sich Friedhöfe als wichtige innerstädtische Biotope mit Refugialfunktion für zahlreiche bedrohte Tier- und Pflanzenarten erwiesen haben, wird heute in Erwägung gezogen, über die gärtnerischen und ästhetischen Erfordernisse hinaus, eine mehr ökologische Gestaltung der Friedhöfe zu praktizieren.

Eine der Ökologie Rechnung tragende Gestaltung der Friedhöfe bringt jedoch die Gefahr mit sich, daß nur manipulierte Naturbegriffe und ästhetische Kulturformen verwirklicht und gewisse Geschmacksrichtungen bzw. Lehr-(buch-)Meinungen bevorzugt werden. Natur, die sich kaum in Schemen pressen läßt, wird mit der Begründung, eine naturnähere Friedhofsgestaltung durchzuführen, wiederum normiert (BAUER in BLAB, 1985).

Dies wird gerade auf Friedhöfen, deren Flächen ja seit Mitte des letzten Jahrhunderts intensiv gärtnerisch gestaltet und gepflegt werden, ein Problem darstellen. Deshalb sollte das Schwergewicht nicht so sehr auf Gestaltung als vielmehr auf extensiver Pflege liegen. Die Natur stellt sich dann von selber ein.

"Warum gefallen uns denn alte kleine, womöglich etwas vernachlässigte Friedhöfe meist so außerordentlich? Weil die Natur selbst hier eingegriffen und alles mit jener Romantik umwoben hat, die uns zum Begriff des Kirchhofriedens zu gehören scheint. So etwas läßt sich nur sehr schwer künstlich erzeugen. Diese Patina muß die Zeit selbst ansetzen" (SCHNEIDER, 1927).

Und: "Erst nach und nach, wenn in der Reihe der gepflegten Gräber Lücken entstehen, Grabhügel einsinken und eingeebnet werden, ein Teil der weniger dauerhaften Grabsteine entfernt wurde und dafür ein spärlicher Baum- und Strauchwuchs sich auf den Flächen bemerkbar macht und die grünen Rasenstücke in grösserem Zusammenhang auftreten, erst dann macht sich die alte Kirchhofspoesie vergangener Zeiten bemerkbar, dann ist aber auch zumeist der Zeitpunkt gekommen, an welchem die Begräbnisflächen von neuem belegt werden sollen, und rücksichtslos wird all das beseitigt, was imstande wäre, das Bild des Friedens zu erhalten" (HOLM, 1911).

7.3.1.2 Grabgestaltung

Auch die Gestaltung des Einzelgrabes und die Pflanzenwahl unterlag einem starken historischen Wandel.

Das Schmücken der Gräber spielte, v.a. in alter Zeit, wenn auch schon in der Antike praktiziert, eine untergeordnete Rolle.

Die wenigen Pflanzen, die im Mittelalter und zu Beginn der Neuzeit auf die Gräber gepflanzt wurden, wurden durchgehend den Bauerngärten, in die sie aus Kloster- und Schloßgärten gelangt waren, entnommen (SCHERZER, 1922; BOLLE, 1899/1900).

Es gelangten jedoch nicht alle Pflanzen auf den Kirchhof, sondern es wurde eine ganz bestimmte Auswahl getroffen: Nur solche Pflanzen, denen entweder geheimnisvolle Wirkungen zugeschrieben wurden (Zauber- und Heilpflanzen) oder solche, die Symbolfunktionen hatten, wurden auf den Kirchhof gebracht. Das schmückende Motiv kam erst sehr viel später zum Tragen.

1. Pflanzen mit Symbolcharakter

Ein Teil der Pflanzen war Symbolträger für die Begriffe der Trauer, der Ewigkeit, der Unsterblichkeit, der Auferstehung und der Liebe.

Den Gedanken der Trauer sollten v.a. Trauerformen der Bäume versinnbildlichen. Als Symbole der Ewigkeit und Unsterblichkeit kamen alle immergrünen Pflanzen in Frage: die Eibe, der Buchsbaum, der Wacholder und v.a. Efeu und Sinngrün (*Vinca minor*). Eine andere Gruppe von Pflanzen, die als Sinnbild der Unsterblichkeit angesehen wurde, sind die "Immortellen", Pflanzen mit trockenhäutigen und von daher dauerhaften Blütenständen (PFAFF, 1927): *Helichrysum bracteatum*, *Anaphalis margaritacea* oder solche Pflanzen, die als Symbol der Ewigkeit einen Ring aufweisen wie z.B. die Ringelblume. Sie war die häufigste Friedhofspflanze überhaupt. Aber auch der Schlafmohn (*Papaver somniferum*) als Symbol des Todesschlafes oder die Himmelsleiter (*Polemonium coeruleum*) als Verbindung zum Himmel hatten große Bedeutung.

Symbole der Reinheit waren in erster Linie die Lilien, aber auch Pflanzen mit einem wollig-weißen Überzug wie *Cerastium tomentosum*, *Stachys cinerea* usw. Pflanzen wie *Myosotis*, Gedenkmei (*Omphalodes verna*), Rosenarten und das Stiefmütterchen (frz. *Pensée*) sollten die Liebe zu den Verstorbenen und das Andenken an sie zum Ausdruck bringen.

2. Zauber- und Heilpflanzen

Bei der zweiten Gruppe von Pflanzen, den Zauberpflanzen, handelte es sich um die alten Beruf- und Beschreikräuter, also Pflanzen apotropäischen Charakters bzw. um stark duftende Stauden: Bertram (*Achillea ptarmica*), Seifenkraut (*Saponaria officinalis*), Wermut (*Artemisia absinthium*, *Artemisia pontica*), Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*), Hauswurz (*Sempervivum tectorum*), Rosmarin (*Rosmarinus officinale*), Lavendel (*Lavandula angustifolia*), Raute (*Ruta graveolens*), Liebstöckel, Mutterkraut (*Tanacetum parthenium*) und viele andere mehr (PFAFF, 1927).

Spielte der Sinngehalt der Pflanzen bis Mitte des 19. Jahrhunderts noch eine gewisse Rolle, so endete die symbolische Bedeutung der Friedhofspflanzen spätestens mit der Friedhofsreformbewegung. Die Bepflanzung der Einzelgrabstätte nach gärtnerischen Gesichtspunkten stand von nun an ganz im Vordergrund der Betrachtung. Die Pflanzen wurden jetzt vornehmlich nach ihrer Eignung (pflegeleichte Bodendecker; Halbschatt- oder Sonnenpflanzen) ausgewählt. In der Literatur finden sich von nun an zahlreiche Veröffentlichungen zum Thema der richtigen Grabgestaltung mit langen Listen der zu verwendenden Pflanzen (LESSER, 1935, EIMLER, 1929, SCHNEIDER, 1921). Ihnen allen ist die Bevorzugung der Zierkoniferen gemeinsam.

An diesen Pflanzschemen hat sich bis heute wenig geändert (s. UHL, 1981): Laubgehölze, zumal einheimische, werden nur selten vorgeschlagen. Dagegen nehmen die Zwergkoniferen und die Bodendecker einen sehr breiten Raum ein. Als Sommerpflanzen werden neomodische Gartenzüchtungen (Hybriden) favorisiert, die "altmodischen, vornehmen Blumen" (BOLLE, 1899/1900), die vormals die Schloß- und Bauerngärten und die Friedhöfe zierten, sind weitgehend in Vergessenheit geraten.

Als Gegenreaktion hatte man im Zuge der Ethnobotanik angefangen, den Zierpflanzenbestand der Gräber aufzunehmen und zu dokumentieren, bevor dieser ganz verdrängt sein würde.

SCHERZER (1922) untersuchte 14 Friedhöfe im süddeutschen Raum, auf denen er 159 verschiedene Zierpflanzen fand. 18 der von ihm verzeichneten Arten wurden schon im Capitulare (812 n.Chr.) genannt, davon sind *Calendula officinalis*, *Iris germanica* und das Mutterkraut sehr häufig. 12 weitere Arten, darunter *Aquilegia vulgaris*, *Cheiranthus cheiri* und *Hesperis matronalis* als besonders häufige Arten, kamen schon vor 1600 in den Gärten vor.

MURR (1901), der in der Innsbrucker Umgebung 60 Friedhöfe besuchte und deren Zierpflanzenbestand festhielt, kam zu ganz ähnlichen Ergebnissen. Zu den häufigsten Arten gehören wiederum die Ringelblume, die Germanische Lilie usw., aber auch *Phlox paniculata* und *Callistephus chinensis* (vgl. BLÜMML, 1901).

Auf den Berliner Friedhöfen findet sich z.T., wenn auch nicht mehr angepflanzt, so doch in verwilderter Form, noch eine Reihe dieser alten Charakterpflanzen der Friedhöfe: *Achillea ptarmica*, *Aquilegia vulgaris*, *Tanacetum parthenium*, *Calendula officinalis*, *Papaver somniferum*, um nur einige zu nennen.

Diese Pflanzen sollten besonders geschützt bzw. wieder mehr bei der Grabgestaltung berücksichtigt werden.

Insgesamt sollten die schlichten Efeugrabhügel, die in Berlin eine lange Tradition haben, wieder vermehrt zuungunsten der Erdgräber angelegt werden. In der Mitte des Hügel war stets ein freier Raum für die eine oder andere Sommerpflanze oder Staude vorgesehen. Die Verwendung der Zierkoniferen als Gestaltungselement der Gräber hingegen, sollte eingeschränkt werden.

Auf den Grabhügeln könnte man auch gut die spontan aufwachsenden Arten mit in die Grabgestaltung integrieren. Denn: "Was von selber wächst, sieht oft nicht schlechter aus als das, was wir aus der Gärtnerei oder dem Blumenladen kennen" (SCHNEIDER u. STURM, 1985).

7.3.2 Schutz, Pflege und Entwicklung der Friedhöfe

Friedhöfe sind wirtschaftliche Unternehmen. Von daher wird eine Bewirtschaftung unter Einbeziehung ökologischer Gesichtspunkte nicht in jedem Bereich und in jedem Fall möglich sein. Da sich aber gezeigt hat, daß Friedhöfe und gerade innerstädtische Friedhöfe einer Vielzahl an Pflanzen und Tieren, darunter auch einer ganzen Reihe an bedrohten und seltenen Arten eine Lebensstätte bieten können, ist es vordringlich, beides, Bestattungstätigkeit, "ordnungsgemäße Pflege" und Arten- bzw. Naturschutz miteinander zu verbinden.

1. Einsatz von chemischen Mitteln auf dem Friedhof

a. Herbizideinsatz

Auf den Einsatz von Herbiziden zur Bekämpfung des "Unkrautes" auf Wegen und Plätzen, in Gehölzpflanzungen, zur Kompostentseuchung, zur Bodenentseuchung auf dem Grabbeet und zur Bekämpfung der Kräuter in Kurzschnittrasen sollte generell verzichtet werden.

Denn diese breite Anwendungspalette erfordert eine Vielfalt an verschiedenen, spezifisch wirkenden Mitteln, die wiederum eine Vielfalt an Nebenwirkungen bedingen.

Begründet wird der Mitteleinsatz mit dem Zwang zu Einsparungen im personellen Bereich und durch hohe Erwartungen an die Verkehrssicherungspflicht; getragen werden diese Einsätze jedoch von hochgesteckten Ordnungsvorstellungen, die keinerlei Rechtfertigung haben. Die Gefahren, die damit verbunden sind, sind hinlänglich bekannt.

b. Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung

Die Anwendung von Fungi-, Nemat-, Akari- und Insektiziden ist auf den Friedhöfen von untergeordneter Bedeutung; sie spielt jedoch im Bereich der Friedhofsgärtnereien eine große Rolle. Der Einsatz der Mittel könnte jedoch unter Berücksichtigung einer guten Bodenpflege, einer standortgerechten Auswahl der Zierpflanzen und der Erhaltung von intakten Biozöosen ganz entbehrlich gemacht werden.

Sollte trotzdem eine Pflanzenschutzmaßnahme erforderlich werden, so sollten nur Maßnahmen aus dem Bereich des integrierten Pflanzenschutzes bzw. der biologischen Schädlingsbekämpfung zur Anwendung kommen.

c. Streusalz

Die Anwendung von Streusalz auf Wegen und Plätzen sollte generell unterbleiben.

2. Wege und Plätze

Wege und Plätze dürfen nicht durch Verbundsteinpflaster oder Asphalt und ähnliche fugenlose Decken versiegelt werden. Vielmehr sollten die erdgebundenen Wege erhalten werden. Wo es möglich scheint, könnten kleinere Wege auch ganz begrünt werden. Die Wege im Zwischengrabbereich sollten nicht mit Kies bestreut oder mit Platten belegt werden.

3. Friedhofsgrün

a. Bäume und Hecken

Der alte und wertvolle Laubbaumbestand, der besonders die alten innerstädtischen Friedhöfe auszeichnet, v.a. Trauerformen von Ulme, Esche und Buche, die in neuen Anlagen fehlen, sollte unbedingt erhalten werden.

Die für den Alleenquartierstyp so charakteristischen Alleeebäume sollten rechtzeitig nachgepflanzt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß weder in den Alleen noch in den Grabfeldern Nachpflanzungen mit pflegeleichten Koniferen vorgenommen werden; eine Ausnahme bildet *Taxus baccata*, bei der es sich um eine charakteristische Friedhofspflanze handelt.

In den Waldfriedhöfen hingegen sollten bei Nachpflanzungen Arten des Kiefern-Eichenwaldes (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Quercus robur* und *petraea*) verwendet werden.

Auf eine allzu starke Auslichtung sowie auf strengen Schnitt der Hecken sollte verzichtet werden. Bei Abpflanzungen sollten nur einheimische Laubsträucher sowie Bienenährgehölze zum Einsatz kommen. Auf die ständige Offenhaltung des Bodens in Heckenpflanzungen kann verzichtet werden. Des weiteren kann Laub und Totholz dort verbleiben. Soweit es die Sicherheitsvorschriften erlauben, sollten auch abgestorbene Bäume - zumindest ihre Stämme - als Nisthöhlen für Vögel und als Lebensraum für Insekten erhalten werden.

b. Rasenflächen

Vor allem im Eingangsbereich der neueren Friedhöfe finden sich kurzgeschorene, intensiv gepflegte, zwar repräsentative aber artenarme Zierrasen. Weitere Rasenflächen sind auf Friedhofserweiterungsflächen sowie in Parkfriedhöfen im Zwischengrabbereich - die Gräber sind hier in Rasen gebettet - angelegt. Allen Flächen kommt meist die gleiche undifferenzierte und übertriebene Pflege zugute. Es erscheint deshalb sinnvoll, die Rasenflächen stärker nach den jeweiligen Nutzungen, der Bestandszusammensetzung bzw. Standorten zu pflegen. Das heißt, es sollte ein nach ökologischen Gesichtspunkten abgestuftes Pflegekonzept entwickelt werden (WOLF, 1984; vgl. PERRING, briefl. Mitt., 1984):

- Gehwege sind kurz zu schneiden
- Rasenflächen im Zwischengrabbereich sollten je nach Häufigkeit der Bege-

hung geschnitten werden (1 mal pro Monat)

- Friedhofserweiterungsflächen sowie Zierrasen sollten nur 2 - 3 mal pro Jahr gemäht werden; das Mähgut ist zu entfernen.

In Abhängigkeit vom Standort werden sich dann buntblühende Wiesen (auf Lehm) mit hohen dekorativen Gräsern und zahlreichen Wiesenkräutern entwickeln; auf Sand dagegen werden sich Halbtrockenrasen bzw. Trockenrasen ausbilden können. Bienen, Hummeln, Schwebfliegen, Schmetterlinge und andere Tiere finden dort Unterschlupf und Nahrung.

Gegebenenfalls kann die Entwicklung durch Aussaat von geeigneten Kräutern unterstützt werden. Grundsätzlich ist jedoch zu betonen, daß sich die gewünschte Vegetation bei entsprechender Pflege von alleine einstellt.

Im Zwischengrabbereich alter Grabquartiere haben sich oftmals bereits wiesenähnliche Bestände ausgebildet. Diese sollten auf jeden Fall erhalten und entsprechend gepflegt werden. Sie dürfen nicht umgebrochen und durch Rasen- neuansaat ersetzt werden.

In lückigen Rasen sowie an Baumscheiben könnten Frühjahrsgeophyten, v.a. Scilla- und Gagea-Arten verwildern; Anleitungen dazu finden sich bei HANSEN (1979).

c. Moose, Flechten und Farne

Moose, Flechten und Mauerfarne dürfen nicht, im Zuge von Verschönerungsaktionen, entfernt werden. Sie sollten auf Grab- und Wegbegrenzungssteinen, an und auf Mauern und in Brunnen verbleiben.

d. Arten der Roten Liste sowie floristische Besonderheiten, wie z.B. Arten des feuchten Grünlandes, Waldrelikte oder alte, charakteristische Zierpflanzen sind besonders zu schützen.

e. Alte, verwilderte Efeugrabhügel wie auch ganze Efeugrababteilungen sollten, soweit sie nicht zu Bestattungszwecken benötigt werden, erhalten werden. Da die Verkürzung der Liegefristen und die Verkleinerung der einzelnen Grabstellen zwangsläufig eine Veränderung des Artenbestandes zur Folge hat, wobei die gegen kurzfristige Standortveränderungen empfindlichen Arten sich vermutlich nicht dauerhaft werden halten können, könnte daran gedacht werden, in Berlin solche Efeugrababteilungen als Zeugen einer alten Friedhofskultur zu erhalten.

4. Tierschutz

Wie in Punkt 4.7 ausgeführt wurde, sind Friedhöfe wichtige Biotope für Säugetiere, Vögel, Amphibien, Insekten und andere Wirbellose. Mauerfugen, Ecken und Spalten in alten Grabdenkmälern und -grüften sowie Stein-, Reisis- und Komposthaufen und totes Holz sind als Refugien für die Wirbellosen von Bedeutung und sollten deshalb nicht der Ordnungsliebe wegen geopfert

werden.

Verwilderte, ungenutzte Abteilungen in abgelegenen Friedhofsbereichen bieten v.a. Wirbeltieren einen Lebensraum. Sie sollten deshalb erhalten werden. Höhlenbrüter und Fledermäuse sind auf Höhlen in alten Bäumen angewiesen. Die Nistmöglichkeiten dieser Arten können durch das Aufhängen von Nist- und Fledermauskästen unterstützt werden.

Nichtzuletzt finden sich in einigen Friedhöfen kleine Seen (z.B. Waldfriedhof Heerstraße) und andere Kleingewässer. Diese Feuchtbiootope sind naturnah und amphibiegerecht zu gestalten.

5. Abfall- und Kompostwirtschaft

Auf den Friedhof gelangen in Form von Kränzen, Schmuckgebinden und Pflanschalen Unmengen an Abfällen aus Kunststoff. Für 70 ha Friedhofsfläche mit rund 1570 Trauerfeiern und durchschnittlich 10 Kränzen bedeutet dies ein Anfall von rund 1 Tonne reinen Kunststoff jährlich (KAUTSCH, mndl.). Da sich derlei Abfälle nicht kompostieren lassen, bei ihrer Verbrennung aber giftige Gase freigesetzt werden, ist dieser Abfall als äußerst problematisch zu bewerten und sollte erst gar nicht anfallen. Kränze mit Kunststoffbestandteilen sollten deshalb nicht verwendet und vom Friedhof ferngehalten werden.

Die verweslichen Abfälle sollten kompostiert werden. Dadurch kann auch die Verwendung des aus Naturschutzgründen problematisch zu beurteilenden Torfes eingeschränkt werden.

Laub ist nicht als Abfall zu betrachten. Es sollte nur von Wegen und Rasenflächen entfernt und dann kompostiert werden. In Gehölzpflanzungen und ggf. auch auf Gräbern ist es zu belassen.

6. Ausweisung von Schutzgebieten

Besonders wertvolle Friedhöfe bzw. wertvolle Teilbereiche könnten als Landschaftsschutzgebiete bzw. als flächenhafte Naturdenkmale ausgewiesen werden. Entsprechende Vorschläge finden sich im Berliner Artenschutzprogramm (SUKOPP (Leitung), 1984).

7. Kosten

In Fachkreisen wird immer wieder auf die Kosten verwiesen, die Naturschutzmaßnahmen in Anspruch nehmen und die von den in der Regel armen Kirchengemeinden nicht aufgebracht werden könnten.

Dem ist folgendes entgegenzuhalten:

1. Aufgrund einer weitgehend extensiven Pflege hat sich ganz umsonst auf den Friedhöfen eine vielfältige Vegetation und Tierwelt eingestellt. Diese kann unter Verzicht auf eine Pflegeintensivierung, also durch Kosteneinsparung, erhalten werden.
2. In Teilbereichen ist die Pflege zu extensivieren, d.h. die Rasenflächen werden weniger häufig geschnitten, was personelle und technische Einsparungen ermöglicht.
3. Die Ansiedlung von Wildpflanzen erfolgt bei geeigneten Pflegemaßnahmen ganz von alleine. Auf teure Rasen- oder Wildblumenmischungen, die zudem die Gefahr in sich bergen, daß gebietsfremde Pflanzen eingeschleppt werden, kann verzichtet werden.
4. Durch den Verzicht auf Pestizide können immense Summen eingespart werden. So wurde der Etat der kirchlichen Friedhofsverwaltung in Kiel, die 70 ha Friedhofsfläche betreut, um 10 000 DM in einem Jahr, nur durch den Verzicht auf die chemische Unkrautbekämpfung entlastet (KAUTSCH, mndl.).
5. Sicher, Grünpflanzungen und der Erhalt alter Laubbäume, Vogelnistkästen usw. kosten Geld. Zum einen könnten aber spontan aufgewachsene Gehölze in Anpflanzungen Verwendung finden und zum anderen werden gerade dann von der öffentlichen Hand Gelder bereitgestellt, wenn alte Bäume als Naturdenkmale ausgewiesen oder Waldbiotop vorhanden sind.

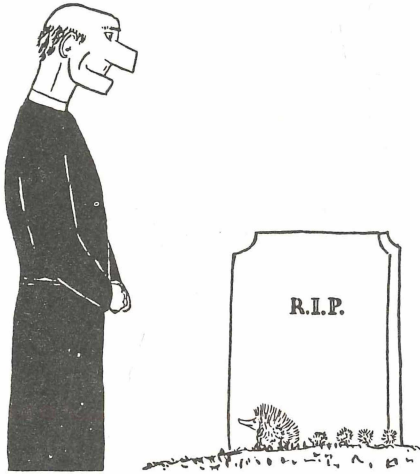
Darüberhinaus wird diskutiert, die kirchlichen Friedhöfe finanziell zu unterstützen, da Friedhöfe über ihre Bestattungsfunktion hinaus öffentliche Grünflächen bereitstellen, deren Unterhalt und Pflege dem Grabstellenbesitzer allein nicht zugemutet werden kann.

Hier ist jedoch auf eine problematische Entwicklung hinzuweisen. In unserer ökonomisch geprägten Welt gibt es Bestrebungen, auch den Wert des "grünen Inventars" der Friedhöfe zu berechnen und in monetären Einheiten auszudrücken. So hilfreich dies im Einzelfall sein mag, z.B. um den alten Gehölzbestand vor einer Rodungsaktion zu retten oder um öffentliche Zuschüsse zu erhalten, so problematisch mag diese Denkweise im allgemeinen sein. Denn der "Geldwert stellt nur eine Schein-Sicherheit dar und verleitet zu plausiblen aber allzu simplen Überlegungen; er schafft einen Maßstab für an sich sinnlose Vergleiche. Sind nicht gerade wegen des Primats der geldmäßigen, quantifizierenden Denkweise so viele natürliche, naturnahe und kulturgeschichtlich wertvolle Lebensgemeinschaften melioriert oder zutreffender gesagt, entwässert worden und so viele Arten ausgestorben bzw. ausgerottet worden?" (GIGON u. GIGON-FEHÉR, 1985).

Weitaus wichtiger als das Argument der Kosten dürfte das psychologische Moment, das Umwelt- und Naturbewußtsein oder besser die Ordnungsliebe sein. Gerade weil sich zahlreiche Friedhofsbesucher über die ungepflegten Wege, das Unkraut auf Nachbars Grab beschwerten, sehen sich die Friedhofsverwalter gezwungen, "pflegend" einzugreifen. Es erscheint deshalb wichtig, daß sich der Mensch wieder mehr als Teil seiner Mitwelt begreift, Tiere und Pflanzen

da akzeptiert wo sie sind, ja sie als etwas unwiederbringlich Schönes erlebt.

Nichtzuletzt soll ja das Wachsen und Sichverändern der Pflanzen, das langsame Zuwuchern der Gräber und das Ansetzen von Patina bei Grabzeichen es dem Einzelnen ermöglichen, zu erkennen, daß das Leben zwar vergänglich ist aber trotzdem weitergeht: der ewige Kreislauf der Natur. Friedhöfe sollen nicht nur Orte des Todes, sondern auch, wie Pastor Hohlfeld es formulierte, "Gärten des Lebens" sein und werden.



aus: BARKER (1977)

8. Zusammenfassung

Von den 118 in Westberlin noch aktiv zu Bestattungszwecken genutzten Friedhöfen wurden, aufgrund einer repräsentativen Stichprobenauswahl unter Berücksichtigung der Variablen Alter, Boden, Flächengröße und Stadtzone, insgesamt 50 Friedhöfe einer floristischen und vegetationskundlichen Bearbeitung unterzogen.

Neben der Erfassung des floristischen Inventars und der Beschreibung desselben, wurden spezielle Fragestellungen, inwieweit Friedhöfe als Refugien bzw. Reliktstandorte für seltene und gefährdete Arten von Bedeutung sind und ob sie als Ausbreitungszentren für Neankömmlinge fungieren, erörtert.

Insgesamt konnten auf einer Fläche von 297.3 ha 690 spontan vorkommende Arten (einschließlich verwilderter Zier- und Nutzpflanzen) nachgewiesen werden.

Die Artenzahl ist zwar eng mit der Flächengröße verknüpft, überdurchschnittlich hohe Artenzahlen erreichen jedoch solche Friedhöfe, die, als Waldfriedhof konzipiert, noch extensiv gepflegte Reste der ehemaligen Waldnutzung enthalten sowie alte, kirchliche Anlagen, die sich durch verwilderte Efeugrababteilungen und vernachlässigte Erbbegräbnisse auszeichnen. Modernisierte Friedhöfe sowie intensiv gepflegte Friedhöfe weisen eine deutlich niedrigere Artenzahl auf; ein extremes Beispiel stellt der Britische Kriegerfriedhof dar.

Friedhöfe sind aber auch reich an seltenen und gefährdeten Arten: 128 Vertreter der Roten Liste Berlins und der Bundesrepublik Deutschlands gedeihen auf den untersuchten Friedhöfen (= 1/5 aller seltenen Arten Berlins). Dieser Sachverhalt ist insofern erstaunlich, als die meisten seltenen Arten in den Außenbereichen Berlins wachsen, die untersuchten Friedhöfe jedoch zu 60 % in den Zonen 1 und 2, also in innerstädtischen Bereichen liegen.

Des weiteren sind Friedhöfe charakterisiert durch hohe Anteile an einheimischen und alteingewanderten Arten, durch das zahlreiche Vorkommen von Zwiebelgeophyten und Chamaephyten und durch relativ hohe Therophytenwerte. Dagegen fallen die Hemikryptophytenwerte eher bescheiden aus. Was die soziologisch-ökologischen Gruppen anbelangt, so spielen die Gruppen der Hack- und Gartenunkrautgesellschaften, der verwilderten Zier- und Nutzpflanzen, der Grünlandgesellschaften, der nitrophilen Saumgesellschaften sowie die der nährstoffliebenden Waldgesellschaften und der bodensauren Eichen-Mischwälder eine größere Rolle (vgl. Vegetation der Friedhöfe). Als Besonderheit darf auch auf das Vorkommen einer ganzen Reihe von Feuchtar ten der soziologisch-ökologischen Gruppen 6, 7, 8 und 11 hingewiesen werden, die vorzugsweise auf verwilderten Efeugrabhügeln der alten kirchlichen Friedhöfe beobachtet wurden.

Friedhöfe zeichnen sich durch eine Vielzahl an unterschiedlichen Standorten, die wie in einem kleinflächigen Mosaik miteinander verzahnt sind, aus. Am Beispiel des Heidefriedhofs Mariendorf, der zudem eine Betrachtung des Wandels im Florengefüge im Laufe der Friedhofsnutzung erlaubte, wurde die floristische Zusammensetzung dieser Standorttypen studiert. Für jeden

Typ ist eine bestimmte Artenkombination charakteristisch, wobei die Unterschiede zwischen den Typen umso ausgeprägter sind, je länger die Friedhofsnutzung andauert. Die ganz neuen Abteilungen bzw. die Friedhofserweiterungsflächen sind noch kaum differenziert. Dagegen tritt in diesen Abteilungen noch eine Reihe an Ackerwildkräutern (Relikte der ehemaligen Ackernutzung) auf, die mit zunehmendem Alter der Abteilungen verschwinden.

Ein wesentliches Anliegen der Arbeit bestand ferner darin, aus der Gesamtheit der untersuchten Friedhöfe aufgrund der Ähnlichkeit bzw. Unähnlichkeit ihres Pflanzenbesatzes Gruppen gleichartiger Friedhöfe herauszuarbeiten und diese in Biotoptypen zusammenzufassen. Es wurden vier Biotoptypen gebildet, wobei in die zwei "besten" Biotoptypen jene Friedhöfe eingeordnet wurden, die sich bei der vorangegangenen floristischen Analyse schon als besonders artenreich bzw. reich an bestimmten Artengruppen (z.B. seltene Arten oder einheimische Arten) erwiesen hatten.

Um schließlich die Bedeutung der Friedhöfe im Biotoptypensystem Berlins, insbesondere deren Bedeutung für innerstädtische Bereiche, abschätzen zu können, wurden die Ergebnisse aus der floristischen Untersuchung der Friedhöfe in die von KUNICK (1974) aufgestellten Stadtzonen eingeordnet. Weiterhin wurden die Friedhofsdaten mit denjenigen anderer innerstädtischer Grünflächentypen wie Parkanlagen, Spielplätzen und Ruderalflächen verglichen. Es zeigte sich, daß Friedhöfe in der Regel erheblich artenreicher sind als Grünanlagen und Stadtparke vergleichbarer Größe. Während auf 1 ha Friedhofsfläche immerhin rund 138 Arten wachsen, kommen in den Grünanlagen gleicher Größenordnung nur etwa 72 Arten vor. Ferner haben Friedhöfe mehr seltene und gefährdete Arten als Grünanlagen vergleichbarer Größe aufzuweisen und sie sind meist reicher an einheimischen und alteingewanderten Arten als das umliegende Stadtgebiet.

Im Kapitel "Vegetation der Friedhöfe in Berlin" wurde ein erster Überblick über die (fragmentarischen) Pflanzengesellschaften der Friedhöfe gegeben. Grundlage dieses Gliederungsteils stellen 231 Vegetationsaufnahmen, die nach der Methode von BRAUN-BLANQUET angefertigt wurden, dar. Friedhöfe sind in erster Linie gekennzeichnet durch Hack- und Gartenunkrautgesellschaften, durch ruderale Trocken- und Halbtrockenrasen, durch ausdauernde Ruderalgesellschaften, durch Mauerfugengesellschaften und durch Gebüsche.

Die Entwicklung eines Naturschutzkonzeptes für die Friedhöfe in Berlin, in dem Hinweise auf eine an ökologischen Gesichtspunkten orientierte Bewirtschaftung und Pflege der Friedhöfe unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Aspekts gegeben wurden, ist Thema des Kapitels 7. Gleichzeitig wurde auf die wichtigsten Gefährdungen und Gefährdungsverursacher aufmerksam gemacht.

Aufgabe und Zweck der Bibliographie war es, die weitergestreute und z.T. schwer zugängliche Literatur zum Thema "Flora und Vegetation der Friedhöfe" zu dokumentieren. In der Bibliographie sind deshalb all jene Arbeiten zusammengestellt, die sich in irgendeiner Weise mit der Flora und/oder Vegetation (auch Zierpflanzen) der Friedhöfe beschäftigen bzw. Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen enthalten. Bei einem großen Teil der Zitate handelt es sich um unveröffentlichte Florenlisten, die mir von ihren Autoren dankenswerterweise zur Verfügung gestellt wurden.

Nichtzuletzt wurde der Geschichte der Friedhöfe, die für das Verständnis des Umgangs mit den Friedhöfen und für ihre Bedeutung in unserer heutigen Gesellschaft wichtig scheint sowie der ökologischen Charakteristik der Friedhöfe, ein Kapitel gewidmet. Neben der Beschreibung der abiotischen Faktoren (Klima, Boden) wurden die wichtigsten Daten, die über Tiere bzw. Moose und Flechten verfügbar waren, zusammengetragen und dargestellt. Denn eine ökologische Betrachtung eines Biotops sollte nicht nur eine Organismengruppe, sondern alle Lebewesen, miteinschließen.

Abschließend kann gesagt werden, daß Friedhöfe als Refugien und als Reliktstandorte für seltene und gefährdete Arten, für Feuchtarthen, für Arten der Mauerfugen- und Ackerwildkrautgesellschaften sowie für eine Reihe von Zwiebelgeophyten, Waldarten und alten Zierpflanzen fungieren können. Die Frage nach dem Ausbreitungszentrum kann dahingehend beantwortet werden, daß zwar eine Vielzahl an Zierpflanzen und Gehölzen die Tendenz zur Verwilderung zeigt, daß auch eine Reihe von Arten auf die Friedhöfe eingeschleppt wird und dort ideale Standorte findet, daß aber bislang kaum eine Art in größeren Individuenzahlen bzw. mehreren Friedhöfen auftritt. Einige wenige Arten dürften jedoch in Zukunft eine wesentlich größere Rolle in der Flora Berlins spielen (z.B. *Cardamine hirsuta* und *Claytonia perfoliata*), wobei die Friedhöfe als eines der Ausbreitungszentren in Frage kommen.

Über ihre Aufgabe als wichtige städtische Biotope hinaus, kommt den Friedhöfen und hier insbesondere den in den Innenstadtgebieten gelegenen Friedhöfen große Bedeutung für die Erholung und die Erlebnisvielfalt der Stadtmenschen zu. Naturbeobachtungen, die sonst nur fernab von der Stadt möglich sind, können auf den Friedhöfen gemacht werden. Nichtzuletzt haben viele Stadtbewohner nur auf Friedhöfen die Möglichkeit zu eigener gärtnerischer Tätigkeit. So werden die Friedhöfe nicht nur von alten Menschen, die die Ruhe lieben und den Friedhof auch als eine Art Treff- und Kommunikationsort nutzen, gerne aufgesucht, sondern zunehmend auch von jungen Menschen, die entdeckt haben, daß Friedhöfe abwechslungsreicher als die oft monoton gestalteten Parkanlagen sind.

9. Anhang

9.1 Annotierte Bibliographie: "Flora und Vegetation der Friedhöfe"

- ADE, A. (1951): Die Flora des alten Friedhofs zu Aschaffenburg. Nachr. Naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg 30, S.1-17.
- ASCHERSON, P. (1864 a): Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. Zweite Abtheilung. Specialflora von Berlin. Verzeichnis der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen welche im Umkreis von sieben Meilen um Berlin vorkommen. Berlin (Vereinzelt Fundortangaben von Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- ASCHERSON, P. (1864 b): Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. Erste Abtheilung. Aufzählung und Beschreibung der in der Provinz Brandenburg, der Altmark und dem Herzogthum Magdeburg bisher wildwachsend beobachteten und der wichtigeren kultivierten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. 1034 S., Berlin (Vereinzelt Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- ASCHERSON, P. u. W. RETZDORFF (1902): Übersicht neuer, bez. neu veröffentlichter wichtiger Funde von Gefäßpflanzen (Farn- und Blütenpflanzen) des Vereinsgebietes aus den Jahren 1900 und 1901. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 44, S.157-175 (Einzelne Fundortangaben von Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- BÄCHTOLD-STÄUBLI, H. (Hrsg.) (1932): Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens. Bd.5, Berlin (S.1558 *Malva alcea* als Totenpflanze auf Friedhöfen).
- BARTH, E. (1909): Friedhof zu Kücknitz. Gartenkunst 11, S.209-210.
- BAUCH, R. (1937): Vorzeitliche und frühzeitliche Kulturrelikte in der Pflanzenwelt Mecklenburgs. Beih. Bot. Cbl. 57 B, S.77-138 (Hinweise auf Zierpflanzen auf Friedhöfen).
- BAUCH, R. (1952-1953): Pflanzen als Kulturrelikte auf vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen in Mecklenburg. Jahrbuch für Denkmalpflege 1952-1953, S.3-4 des Sonderdrucks (*Saponaria officinalis* als charakteristische Kirchhofspflanze).
- BECHER, R. u. D. BRANDES (1985): Vergleichende Untersuchungen an städtischen und stadtnahen Gehölzbeständen am Beispiel von Braunschweig. Braunschw. Naturk. Schr. 2, H.2, S.309-339 (u.a. Vegetation der Friedhöfe).
- BESCHEL, R. (1952): Flechten und Moose im St. Peter-Friedhof in Salzburg. Mitt. Naturw. Arb.-Gem. am Haus der Natur, Salzburg, S.44-51.
- BESCHEL, R. (1958): Flechtenvereine der Städte, Stadtflechten und ihr Wachstum. Ber. Naturwiss.-Med. Ver. Innsbruck 52, S.1-158 (S.107 ff. Untersuchungen auf Friedhöfen).

- BIRKNER, J. (1931): Die Pflanzenwelt als Grab- und Friedhofsschmuck. *Mein Frankenland* 4, S.262-273.
- BLANA, H. (1985): Bioökologischer Grundlagen- und Bewertungskatalog für die Stadt Dortmund. Teil 3: Spezielle ökologische Grundlagen und Landschaftsbewertung für das Landschaftsgebiet "Dortmund-Mitte" (Stadtbezirke Leitgendortmund, Huckarde, Innenstadt-West, Innenstadt-Nord, Innenstadt-Ost, Brackel). Hrsg.: Stadt Dortmund unter Beteiligung des Kommunalverbandes Ruhrgebiet, Dortmund, 328 S. (S.251 ff. und 277 ff. Flora der Friedhöfe).
- BLÜMML, E.K. (1900): Woenig, F.: Die Pusztienflora der großen ungarischen Tiefebene (Buchbesprechung). *Mitt. der Anthropolog. Ges. Wien*, XXX.Bd., S.157-158, Wien (Angaben zu Zierpflanzen der Friedhöfe).
- BLÜMML, E.K. (1900): Spelter, P.: Die Pflanzenwelt im Glauben und Leben unserer Vorfahren (Buchbesprechung). *Mitt. der Anthropolog. Ges. Wien*, XXX.Bd., S.155 (Linde als Baum der Gräber).
- BLÜMML, E.K. (1901): Beiträge zur Flora der Friedhöfe in Niederösterreich. *Zeitschrift des Vereins für Volkskunde*, 11.Jahrgang, S.210-213, Berlin (Zierpflanzenlisten von acht Friedhöfen).
- BLUME, H.P. et al. (1974): Ökologisches Gutachten Berlin (West) - Gatow /Kladow, Ruhwald/Spreetal -. Im Auftrag des Senators f. Bau- und Wohnungswesen, 250 S., Berlin (S.213 ff. Flora der Friedhöfe).
- BÖCKER, R. (1981-1983): Florenlisten von Berliner Friedhöfen. Manuskript.
- BOLLE, C. (1887): Andeutungen über die freiwillige Baum- und Strauchvegetation der Provinz Brandenburg. 2. Auflage Berlin, 116 S. (Vereinzelte Angaben zu Vorkommen von Bäumen auf Friedhöfen).
- BOLLE, C. (1893/94): Ein kleiner Friedhof a.D. (Alter Dreifaltigkeitskirchhof). *Brandenburgia* 2, S.175-178.
- BOLLE, C. (1899/1900): Altmodische Blumen. *Brandenburgia* 8, S.185-204 (Vereinzelte Angaben zu Zierpflanzen auf Friedhöfen).
- BOULY DES LESDAINS, M. (1948): Ecology (Phanerogames, Mousses, Lichenes) de quelques sites de Paris. *Encyclop. biogéographique et écologique* 4, S.1-88, Paris (S.39-61 Flora des Friedhofs Montmartre).
- BRANDES, D. (1981 a): Gefährdete Ruderalgesellschaften in Niedersachsen und Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung. *Gött. Flor. Rundbr.* 14, H.4, S.90-98 (S.95 Dörfliche Kirchhöfe).
- BRANDES, D. (1981 b): Die gefährdeten Ruderalgesellschaften Niedersachsens und Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung. In: *Schr.r. der Stiftung zum Schutze der Natur* H.3, S.61-66 (S.64 Dörfliche Kirchhöfe).
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Flora Raetica Advena. Verzeichnis der in Graubünden eingeschleppten und verwilderten Gefäßpflanzen und wichtigsten Kulturgewächse. *Mitt. No. 110 der Station Internationale de Géobotanique Méditerran. et Alpine*, Montpellier, 111 S. (Einzelne Fundortan-

tanique Méditerr. et Alpine, Montpellier, 111 S. (Einzelne Fundortangaben zu Wildpflanzen auf Friedhöfen).

- BREUNIG, TH. (1985): Florenliste des Wiener Zentralfriedhofs (unvollständig). Manuskript, aufgenommen am 28.5.1985.
- BRIGHTMAN, F.H. and J.R. LAUNDON (1984): Lichens in Churchyards. Manuscript, 2 pp., British Lichen Society, London.
- BRIGHTMAN, F.H. and M.R.D. SEAWARD (1977): Lichens of Man-made Substrats. In: Lichen-Ecology. Edited by M.R.D. Seaward, Academic Press, London, New York, p.252-293 (p.271-273 lichens in churchyards).
- BRINGEMEIER, M. (1976): Blumen im Beerdigungsbrauchtum. Von der Angleichung des Dorfes an die Stadt. Rhein.-Westf. Zt. f. Volkskunde 22, S.86-90.
- BÜTTNER, R. (1884): Flora advena Marchica. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 25, S.1-59 (Einzelne Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen in Berlin und Umgebung).
- COX, J. (1977): Highgate West Cemetery. Draft Report on: Landscape, Vegetation, Proposals for Managment. Revised Edition, 50 pp.
- DAUB-HOFMANN, G. (1983): Veränderungen der Flora einer Großstadt 1969 - 1982 dargestellt an einer Probefläche in Berlin-Schöneberg. Diplomarbeit am FB 14 der TU Berlin (Florenliste eines Friedhofs).
- DECHENT, J. (1985): Flora von Dorffriedhöfen in Rheinhessen. Manuskript, 3 S.
- DIECKOW, E. (1982): Ruderale Vegetation im Gebiet des ehemaligen Dorfes Steglitz mit Berücksichtigung ökologischer und historischer Gegebenheiten. Diplomarbeit am FB 14 der TU Berlin, 163 S. (S.63-64 Grabhügelvegetation).
- DIEKEN, J. van (1970): Beiträge zur Flora Nordwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung Ostfrieslands. Verlag C.L. Mettcker & Söhne, 284 S. (Einzelne Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).
- DRESCHER, B. u. R. MOHRMANN (1982): Gutachten zum Zentralen Bereich. III Ökologie. Berlin (Florenlisten zweier Friedhöfe).
- EBER, W. (1974): Rohtabellen von Berliner Friedhöfen. Manuskript.
- FISCHER, H. (1967): Mittelalterliche Pflanzenkunde. Nachdruck von 1929 (S. 137 Anlage u. Pflanzenbestand eines Klosterfriedhofs).
- FISCHER, W. (1957): Beitrag zur Prignitzer und Ruppiner Flora. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 83-97, S.41-52 (S. 51 Campanula rapunculoides auf Friedhof).
- FISCHER, W. (1963): Flora der Prignitz. Veröff. Heimatmuseum Pritzwalk H.3, 135 S. (Einzelne Fundortangaben zu Pflanzen auf Friedhöfen).
- FISCHER, W. (1964): Flora des Ruppiner Landes. Veröff. Bez. Heimatmuseum

- Potsdam H.5, 136 S. (Einzelne Fundortangaben zu Pflanzen auf Friedhöfen).
- FISCHER-BENZON, R.J.D. von (1893): Die Gärten der Insel Röm. Schleswig-Holsteinische Zeitschrift f. Obst u. Gartenbau Nr. 1, Kiel (Angaben zur Flora der Friedhöfe).
- FISCHER-BENZON, R.J.D. von (1894): Altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderungen und ihre Vorgeschichte im klassischen Altertum. Kiel und Leipzig, 254 S. (S. 184-186 Bäume eines Begräbnisplatzes in St. Gallen).
- FORSTNER, W. (1983): Ruderale Vegetation in Ost-Österreich. Sonderdruck aus Wiss. Mitt. aus dem Niederösterreich. Landesmuseum, 2. Jahrgang, S.19-133 (Angaben zu Vegetationstypen auf Friedhöfen).
- FORSTNER, W. u. E. HÜBL (1971): Ruderal- Segetal- und Adventivflora von Wien. Verlag Notring, Wien, 159 S. (Zahlreiche Fundortangaben zu Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen in Wien).
- GARVE, E. (1983): Bericht vom 2. und 3. Geländetreffen 1983. Gött. Flor. Rundbr. 17, H.3/4, S.174-175 (Mauerfarne an Kirchhofsmauer in Lindern, Niedersachsen).
- GILBERT, O.L. (1980): A Lichen Flora of Northumberland. Lichenologist 12, 3, p.325-395 (p.358 lichens in churchyards).
- GILBERT, O.L. (1984): Lichens of the Magnesian Limestone. Lichenologist 16, 1, p.31-43 (species lists of lichens in 20 churchyards).
- GLASAU, F. u. H. JACOBSEN (1950): Arboretum Friedhof Eichhof, Kiel. Druck: Martin Claussen, Kiel, 18 S.
- GÖRS, S. (1966 a): Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Natur- und Landschaftsschutzgebiet Baden-Württemberg 3, S.476-534 (S.489-492 Vegetationsaufnahme auf Friedhof).
- GÖRS, S. (1966 b): Die Flora des Spitzbergs. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Natur- und Landschaftsschutzgebiet Baden-Württemberg 3, S. 535-591 (Einzelne Fundortangaben zu Pflanzen auf Friedhöfen).
- GOTTSCHALK, W. (1957): Ein blauer Schatz auf Friedhof I in Forst. Heimatkalender für den Kreis Forst (Lausitz), S.66.
- GRAF, A., B. HÜHN, H. KÖSTLER u. W. KUNICK (1984): Florenliste des Friedhofs in Kronach (Nordbayern). Manuskript, aufgenommen am 16.9.1984.
- GREENOAK, F. (1985): God's Acre. The Flowers and Animals of the Parish Churchyard. Orbis, London, 192 pp.
- GUTTE, P. (1983): Bemerkenswerte Adventiv- und Ruderalpflanzen aus Leipzig und Umgebung. Mitt. flor. Kart. Halle, 9.Jg., H.1/2, S.52-62 (Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).

- HARTMANN, U.-M. (1977): Ökologische Analyse des Quadranten 4 im Meßtischblatt Duisburg mit besonderer Berücksichtigung des Friedhofs Sternbuschweg. Schriftliche Hausarbeit in Biologie, Düsseldorf, 125 S.
- HASENCLEVER, A. (1886): Der altchristliche Gräberschmuck. Braunschweig.
- HIEMEYER, F. (Hrsg.) (1978): Flora von Augsburg. Naturw. Verein f. Schwaben e.V., 332 S. (Vereinzelt Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- HINTERTHÜR, L. (1934): Gräberblumen und Friedhofsbäume in Sage und Symbolik. Montagsblatt der Magdeburg. Zeit. Nr. 23, S.183-184.
- HOFFMANN u. STACHITZ (1984): Wildkräuter auf dem Friedhof Eichhof in Kiel - Bestandsaufnahme der krautigen Flora -. Manuskript, 6 S.
- HUDZIOK, G. (1964): Beiträge zur Flora des Fläming und der südlichen Mittelmark. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 101, H.1, S.18-58 (Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).
- HÜLBUSCH, K.H. (1980): Pflanzengesellschaften in Osnabrück. Mitt. flor.-soz. Arb.-Gem. N.F. 20, S.51-75 (S.54 *Cymbalaria muralis* u. *Asplenium ruta-muraria* an Friedhofsmauer).
- JAGE, H. (1964): Neue Fundorte und bemerkenswerte Fundbestätigungen von höheren Pflanzen aus dem südlichen Fläming und dem mittleren Elbtal. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 101, H.1, S.59-70 (Angaben zu Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- JANSEN, M.T. u. D.T.E. van der PLOEG (1977): Stinzeplanten in Nederland. Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Nr.122, S.3-42.
- JEHLÍK, V. (1971): Die Vegetationsbesiedlung der Dorftrümmer in Nordböhmen. Rozpr. Českoslov. Akad. Věd. Ř. mat. a přír. věd. Ročn. 81 seš. 2, S.1-91 (S.70-74 Flora eines Dorffriedhofs).
- JOVET, P. (1954): Paris, sa flore spontanée, sa végétation. In: Notices botaniques et itinéraires commentés, publiés à l'occasion du VIII^e Congrès International de Botanique. II Paris (Flore et végétation). Paris-Nice, S.21-60 (S.43-46 Flora der Friedhöfe).
- KLAWITTER, J. (1984): Beitrag zur Moosflora von Berlin (West). Beobachtungen im Zeitraum von 1981-1984. Verh. Berl. Bot. Ver. 3, S.67-105 (Zahlreiche Fundortangaben zu Moosen auf Berliner Friedhöfen).
- KORNECK, D. (1956): Beiträge zur Ruderal- und Adventivflora von Mainz und Umgebung. Hess. Flor. Briefe 5 (60), S.1-6 (S. 1 *Ornithogalum nutans* und *Ornithogalum umbellatum* auf Friedhöfen).
- KORNECK, D. (1982): *Erysimum odoratum* und *Scleropoa rigida* im mittleren Lahntal. Hess. flor. Briefe 31, H.4, Brief 370-372, S.50-61 (Hinweis auf *Scleropoa rigida* auf Friedhöfen).
- KRAUSCH, H.-D. (1957): 14. Neufunde von Farnen der Felsspaltengesellschaft-

- ten. Wiss. Zeitschrift der Pädagog. Hochschule Potsdam, 2.Jg., H.2, S.228-229 (Farne in Grabspalten).
- KRAUSCH, H.-D. (1982): *Scilla siberica*, *Lilium martagon* und *Corydalis cava* auf dem alten Friedhof in Guben, DDR. Schriftl. Mitt. von Herrn Krausch am 23.11.1982 an Prof. Sukopp.
- KREH, W. (1958): Das Mondbechermoos (*Lunularia cruciata*) hat sich in Stuttgart eingebürgert. Jb. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg 113, S.321-322, Stuttgart (Vorkommen des Mooses auch auf Friedhof).
- KUNICK, W. (1974): Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt dargestellt am Beispiel von Berlin (West). Dissertation am FB 14 der TU Berlin, 472 S.
- KUNICK, W. (1980): Auswertungen vegetationskundlicher Unterlagen als Beitrag zum Landschaftsprogramm. Manuskript, 83 S. (u.a. Vegetationsaufnahmen auf Friedhöfen).
- KUNICK, W. (1981): Florenlisten von Kölner Friedhöfen. Manuskript, 41 S.
- KUNICK, W. u. R. BÖCKER (1974): Florenlisten des Luisenkirchhofs III und des Kaiser-Wilhelm-Gedächtnis Kirchhofs am Fürstenbrunner Weg in Berlin. Unveröff. Manuskript 34 S.
- KUNICK, W. u. M. KLEYER (1984): Stadtbiotopkartierung Karlsruhe. Vervielf. Manuskript, Stuttgart, Okt. 84; zusätzlich 9 Florenlisten der Bestandsaufnahme (S.52-55 Flora der Friedhöfe).
- KUNICK, W. u. B. MARKSTEIN (1983): Landschaftsökologische Grundlagen. Teil 3: Biotopkartierung. Köln (Angaben zur Flora der Friedhöfe).
- KUNICK, W. u. M.S. ROHNER (1985): Untersuchungen von städtischen Biotopen in Wuppertal. Unveröff. Manuskript, im Auftrag der Stadt Wuppertal, 143 S. (S. 128 Beschreibung der Flora des Jüdischen Friedhofs).
- LACKOWITZ, W. (1921): Flora von Berlin und der Provinz Brandenburg. 21. Aufl. Berlin, 301 S. (Fundortangaben von Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- LANG, W. u. H. LAUER (1981): Flora der Pfalz IV. Weitere Ergebnisse. Mitt. Pollichia 69, S.125-138, Bad Dürkheim (S. 127 u. 132 *Allium vineale* u. *Allium ursinum* auf Friedhöfen).
- LANGE, J. (1970): Vore gamle Kirkegårdes og alléers traer set i kulturhistoriske perspektiv. Dansk dendrologisk årsskrift 3, S.103-139.
- LAUNDON, J.R. (1967): A Study of the Lichen Flora of London. Lichenologist 3, p.277-327 (Hinweise auf Flechten auf Friedhöfen).
- LAUNDON, J.R. (1970): London's Lichens. Lond. Nat. 49, p.20-69 (Hinweise auf Flechten auf Friedhöfen).
- LAUS, H. (1908): Mährens Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen. Zugleich ein Beitrag zur Phytogeographie des Landes. Mitt. der Kommission zur naturw. Durchforschung Mährens. Land- und Forstw. Abteilung Nr. 2, 269

S. (Einzelne Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).

- LEMBERG, B. (1955): Gravarna på Pernå Kyrkogård och deras växter. Nordemskiöld-Samf. Tivskrift 15, S.81-97.
- LENSKI, I. u. W. LUDWIG (1969): Zur Kenntnis der Hessischen Flora. Jb. nass. Ver. Naturk. 100, S.112-133 (Fundortangaben zu Ornithogalum auf Friedhöfen).
- LETÁČEK, P. (1933): Květena našich hřbitovů (Flora unserer Friedhöfe). Zálesí, Humpolec, 15, S.40-42 u. 55-56.
- LIENENBECKER, H. u. U. RAABE (1985): Floristische Beobachtungen in Ostwestfalen und angrenzenden Gebieten. 27. Bericht des Naturwiss. Vereins Bielefeld, S.125-171 (Vereinzelt Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).
- LIENENBECKER, H. u. I. SONNEBORN (1979): Adventivpflanzen in der Umgebung von Bielefeld. Berichte des Naturwiss. Vereins Bielefeld, S.261-272 (Claytonia perfoliata auf Friedhöfen).
- LOHMEYER, W. (1981): Liste der schon vor 1900 in Bauerngärten der Gebiete beiderseits des Mittel- und südlichen Niederrheins kultivierten Pflanzen (mit 3 Gartenplänen). In: Dörfliche Vegetation im Freilichtmuseum; Internat. Symposium im Rhein. Freilichtmuseum in Kommern vom 22.6.-26.6.1981. Hrsg.: Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen, Schr.r. H.3, S.109-132 (Einzelne Angaben zum Vorkommen von Pflanzen auf Friedhöfen).
- LOHMEYER, W. (1984): Zierpflanzen der Kirchhöfe auf Laesø (Dänemark). Manuskript, 2 S.
- LOHMEYER, W., H. SUKOPP, M. NATH u. H. KÖSTLER (1983): Flora des Friedhofs St. Martin in Linz am Rhein. Exkursion am 15.10.1983, Manuskript, 4 S.
- LOHMEYER, W. u. H. SUKOPP (1984): Florenliste des aufgelassenen Friedhofs in Vischel (Ahreifel). Aufgenommen am 22.4.1984 u. 9.7.1984, Manuskript, 3 S.
- LONDO, G. u. H.N. LEYS (1979): Stinseplanten en de Nederlandse flora. Overdruk uit Gorteria 9, no.7/8, p.247-257 (Angaben zum Vorkommen von Pflanzen auf Friedhöfen).
- MARZELL, H. (1922): Die heimische Pflanzenwelt im Volksbrauch und Volksglauben. Quelle und Meyer, Leipzig (S. 44 ff.: Die Pflanze im Totenkulte).
- MARZELL, H. (1968): Bayerische Volksbotanik. Volkstümliche Anschauungen über Pflanzen im rechtsrheinischen Bayern. Werner Fritsch, München, 252 S. (S. 68 ff.: Bekannte Gräberpflanzen).
- MELSHEIMER, M. (1884): Mittelrheinische Flora des Rheintals und die angrenzenden Gebirge von Koblenz bis Bonn umfassend. Neuwied-Leipzig, 165 S. (Antirrhinum majus auf Kirchhof).

- MELZER, H. (1960): Floristisches aus Niederösterreich und dem Burgenland, III. Verh. der Zool.-bot. Ges. in Wien 100, S.184-197 (S.185-186 *Sagina subulata* auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1971): Neues zur Flora von Steiermark, XIII. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 100, S.240-254 (S.243 *Sedum sarmentosum* auf Friedhof).
- MELZER, H. (1972 a): Beiträge zur Flora des Burgenlandes, von Nieder- und Oberösterreich. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 112, S.100-114 (S.100 *Thuja orientalis*, S.104 *Bergenia crassifolia* auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1972 b): Neues zur Flora von Steiermark, XIV. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 102, S.101-115 (Fundortangaben zu Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1973 a): Neues zur Flora von Steiermark, XV. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 103, S.119-139 (S.130 *Lamium galeobdolon* auf Friedhof).
- MELZER, H. (1973 b): Beiträge zur floristischen Erforschung Kärntens. Carinthia II, 163./83. Jg., S.425-439 (S.429 *Oxalis dillenii* auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1974 a): Neues zur Flora von Steiermark, VVI. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 104, S.143-158 (Fundortangaben von Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1974 b): Beiträge zur Flora von Kärnten und der Nachbarländer Salzburg, Osttirol und Friaul. Carinthia II, 164./84. Jg., S.227-243 (S.230 *Euphorbia humifusa* u. S.231 *Sedum sarmentosum* auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1975 a): Neues zur Flora von Steiermark, XVII. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 105, S.147-160 (S.151 *Vinca major* auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1975 b): Neues zur Flora von Kärnten und der Nachbarländer Salzburg, Friaul und Slowenien. Carinthia II, 165./85 Jg., S.255-266 (S.262 *Anaphalis margaritacea* als Friedhofspflanze).
- MELZER, H. (1977): Weitere Beiträge zur Erforschung der Gefäßpflanzen Kärntens. Carinthia II, 167./87. Jg., S.263-276 (S.272 *Galeobdolon argentatum* als Friedhofspflanze).
- MELZER, H. (1978): Neues zur Flora von Steiermark, XX. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 108, S.167-175 (S.172 *Artemisia scoparia* auf Friedhof).
- MELZER, H. (1979): Weitere Beiträge zur floristischen Erforschung Kärntens. Carinthia II, 169./89. Jg., S.143-154 (S.150 *Vinca major* auf Friedhof).
- MELZER, H. (1980): Neues zur Flora von Steiermark, XXII. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 110, S.117-126 (S.121 *Agropyron intermedium* auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1982): Neues zur Flora von Steiermark, XXIV. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 112, S.131-139 (*Lamium galeobdolon* auf Friedhöfen).

- MELZER, H. (1983): Neues zur Flora von Steiermark, XXV. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 113, S.66-77 (Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).
- MELZER, H. (1984): Neues zur Flora von Steiermark, XXVI. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 114, S.245-260 (S.254 *Achillea filipendulina* auf Grazer Friedhöfen).
- MÜLLER, K. (1948): Beiträge zur Kenntnis der eingeschleppten Pflanzen Württembergs. 1. Nachtrag. Mitt. des Ver. f. Naturwissenschaft und Mathematik in Ulm (Donau), 23. Heft, S.86-116 (Eingeschleppte Arten auf Friedhöfen).
- MURR, J. (1901): Die Gräberflora der Innsbrucker Umgebung. Deutsche bot. Mschr. Arnstadt 19, S.179-185.
- MURR, J. (1903): Zur Gartenflora Tirols. Deutsche bot. Mschr. Arnstadt 21, Nr.4, S.49-51; Nr.5, S.63-67; Nr.9, S.129-137 (Angaben zu Zierpflanzen der Friedhöfe).
- MURR, J. (1906): Zur Gartenflora Tirols II. Ber. des naturw.-mediz. Ver. Innsbruck, 30.Jg., S.1-15 (Angaben zu Zierpflanzen der Friedhöfe).
- NATH, M. (1983): Artenliste der Zierpflanzen auf dem Kirchhof St. Martin in Linz am Rhein. Manuskript, 3 S.
- NYLANDER, W. (1866): Les lichenes du Jardin du Luxembourg. Bull. Soc. Bot. de France 13 (Angaben zum Flechtenvorkommen auf Friedhöfen).
- PANKOW, H. (1967): Flora von Rostock und Umgebung. Rostock, 359 S. (Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- PFÄFF, W. (1927): Unsere heimatlichen Bauerngärten, bäuerlichen Fensterpflanzen und Dorffriedhöfe. Der Schlern 8.Jg., H.4, Monatsschrift f. Heimat- u. Volkskunde, S.101-140.
- PLOEG, D.T.E van der (1972): Stinzeplanten yn Fryslân. Fryske Akademy-Coulonhus-Ljouwert, 110 S. (Vereinzelte Angaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- PLOEG, D.T.E. van der (1983): Wildpflanzen auf Friedhöfen in Friesland (Niederlande). Briefliche Mitteilung (Florenliste), 2 S.
- PREUSS, H. (1929): Das anthropophile Element in der Flora des Regierungsbezirkes Osnabrück. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse des nordwestdeutschen Flachlandes. Veröff. d. naturw. Ver. zu Osnabrück 21. J.ber. f. das Jahr 1928, S.19-165 (S.75-76 Flora der Friedhöfe).
- RAABE, U. (1981): Goldsternvorkommen auf Friedhöfen des östlichen Münsterlandes. Gött. Flor. Rundbr. 15, H.4, S.77-82.
- RAABE, U. (1983): Ackergoldstern (*Gagea villosa* (MB.) DUBY) und Wiesengoldstern (*Gagea pratensis* (PERS.) DUM.) auf Friedhöfen des Münsterlandes. Gött. Flor. Rundbr. 16, H.3/4, S.100-102.

- RAABE, U. (1984): Die Wilde Tulpe, *Tulipa sylvestris* L., im östlichen Westfalen. *Natur und Heimat* 44. Jg., H.4, S.110-111 (Fundpunkte auf Friedhöfen).
- RAABE, U. (1985): Beitrag zur Flora der Dörfer im Kreis Höxter. Veröff. des Naturkundl. Vereins Egge-Weser 1, S.8-19 (S.11 *Hyoscyamus niger* auf Friedhöfen, S.12 weitere Angaben zur Flora).
- RAUNEKER, H. (1984): Ulmer Flora. Mitt. des Vereins f. Naturwissenschaft u. Mathematik, Ulm, 33. H., 280 S. (Vereinzelte Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- RAUSCHERT, S. (1980): Zur Flora von Thüringen (13. Beitrag). Mitt. flor. Kart. Halle 6 (1/2), S.36-42, Halle (Saale) (S. 42 *Catapodium rigidum* auf Friedhöfen).
- REBHOLZ, E. (1931): Alter Blumen- und Kräuterschatz in den Friedhöfen und Bauerngärten des oberen Donautales und seiner Umgebung. Schwäbisches Heimatbuch Esslingen, S.33-41.
- REICHENAU, W. von (1900): Mainzer Flora. Beschreibung der wilden und eingebürgerten Blütenpflanzen von Mainz bis Bingen und Openheim mit Wiesbaden und dem Rheingau nebst dem Walde von Gross-Gerau. Mainz, 535 S. (Vereinzelte Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- REIDEL, K. (1984): Florenlisten von acht Friedhöfen im Stadtgebiet von Essen, Manuskript.
- REINERS, A. (1907): Die Pflanzenwelt beim Totenkulte, bei Leichenfeierlichkeiten und auf dem Grabe bei den Naturvölkern und den Christen. Monatsber. Ges. Luxemb. Naturfreunde N.F. 1, Nr.5, S.113-116.
- ROSTANSKI, K. u. W. FORSTNER (1982): Die Gattung *Oenothera* (Onagraceae) in Österreich. *Phyton* (Austria), Vol.22, Fasc.1, S.87-113 (S.98-99 u. 105 *Oenotheren* auf Friedhöfen).
- RUX, K. u. C. LEUCKERT (1983): Untersuchung Berliner Friedhöfe auf Epiphyten mit besonderer Berücksichtigung der Flechten. Inst. f. Systematische Botanik u. Pflanzengeographie der FU Berlin, Abschlußbericht.
- SAARISALO-TAUBERT, A. (1963): Die Flora in ihrer Beziehung zur Siedlung und Siedlungsgeschichte in den südfinnischen Städten Porvoo, Loviisa und Hamina. *Ann. Bot. Soc. Vanamo* 35/1, S.1-190 (Zahlreiche Angaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- SACHSE, U. (1983): Die Ulmen im Südwesten Berlins (Zehlendorf und Steglitz). Diplomarbeit am FB 23 (Biologie) der FU Berlin, 114 S. (S.83 Ulmen auf Friedhöfen).
- SANDERS, I und P. SHEPPARD (1985): Florenliste des General Cemetery in Nottingham, England. Aufgenommen am 26.6.1985, Manuskript, 4 S.
- SANDSTEDTE, H. (1950): Die Flechten der Großsteingräber. Mitt. flor.-soz. Arb.-Gem. N.F. 2, S.74-92.

- SCHADE, A. (1963): Flechten als Gräberschmuck. Sächsische Heimatblätter Heft 1/63, S.62-68.
- SCHAEPE, A. (1985): Veränderungen der Moosflora in Berlin (West). Manuskript, 400 S., TU Berlin (Fundortangaben zu Moosen auf Friedhöfen).
- SCHERZER, H. (1922 a): Die Flora alter Bauerngärten und Friedhöfe. Spindler Verlag, Nürnberg, 31 S.
- SCHERZER, H. (1922 b): Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland Bd.1, 2.Teil: Die Juralandschaft. S.168-175: Die Flora alter Bauerngärten und Friedhöfe. Spindler Verlag, Nürnberg.
- SCHERZER, H. (1922 c): Die Flora alter Bauerngärten und Friedhöfe. Oberdeutschland Jg.3, H.7, S.18-23.
- SCHEUERMANN, R. u. K. WEIN (1938): Die Gartenunkräuter in der Stadt Nordhausen. Hercynia 1 (2), S.232-264 (Vereinzelt Fundortangaben zum Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).
- SCHNEDLER, W. (1982): Über die beiden Goldstern-Arten unserer Äcker *Gagea pratensis* (PERS.) DUM. und *Gagea villosa* (MB.) DUBY. Gött. Flor. Rundbr. 16, H.1/2, S.29-34 (Hinweis auf *Gagea*-Arten auf Friedhöfen).
- SCHNEIDER, A. (1985): Zur Flora und Gestaltung alter und neuer, städtischer und dörflicher Friedhöfe von Nürnberg. Schriftl. Hausarbeit zur 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen, Universität Erlangen, 117 S.
- SCHOLZ, H. u. H. SUKOPP (1965): 3. Verzeichnis von Neufunden höherer Pflanzen aus der Mark Brandenburg und angrenzenden Gebieten. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 102, S.3-40 (Einzelne Fundortangaben von Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- SCHOLZ, H. u. H. SUKOPP (1967): 4. Verzeichnis von Neufunden höherer Pflanzen aus der Mark Brandenburg und angrenzenden Gebieten. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 104, S.27-47 (Einzelne Fundortangaben von Wildpflanzen auf Friedhöfen).
- SCHULTE, W. (1983): Flora der Bochumer Friedhöfe. Manuskript (Florenlisten), 14 S.
- SCHULTZE-MOTEL, W. (1967): Notizen zur Moosflora von Berlin. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 104, S.25-26 (Angaben zu Moosen auf Friedhöfen).
- SCHUMACHER, W. (o. Jg.): Flora und Vegetation der Äcker, Raine und Ruderalplätze. Hrsgg. vom Deutschen Naturschutzring Bonn-Oberkassel (S. 14 *Ballota nigra*-Flur auf Friedhof).
- SCHWEIZER, J. (1956): Kirchhof und Friedhof. Linz (Vereinzelt Hinweise zur Verwendung von Bäumen und Zierpflanzen auf Friedhöfen).
- SEGAL, S. (1969): Ecological Notes on Wall Vegetation. Dr. W.Junk N.V. Publishers, The Hague, The Netherlands, 325 S. (S. 258 Vegetationsauf-

- SEYBOLD, S. (1971): *Lathyrus vernus* und *Cardamine flexuosa* auf Kirchhöfen in Stuttgart. Briefl. Mitt. an Prof. Sukopp vom 30.3.1971.
- SMITH, A. (1985): Beckett Street Cemetery - Species List. Manuscript, Leeds Polytechnic.
- SPRENGER (1904): Il Cimiterio Monumentale di Poggioreale. *Gartenflora* 53, S.177-181.
- STERNE, C. =Pseudonym f. KRAUSE, E. (1866): Herbst- und Winterblumen. Prag (S. 368 *Saponaria officinalis* u. S. 443 *Efeu* als Friedhofspflanzen).
- STRICKER, W. (1970): Mauerfarne in Westberlin. *Berliner Naturschutzbbl.* 14, Nr.40, S.395-401 (Hinweise auf Farne an Friedhofsmauern).
- STRICKER, W. (1975): Die Wildpflanzen der Altstadt von Berlin (IV). *Berliner Naturschutzbbl.* 19, S.148-153 (Fundortangaben von Pflanzen auf Friedhöfen).
- STRICKER, W. (1980): Pflanzenfunde auf Berliner Friedhöfen. Exkursion am 3.5.1980 zu Kreuzberger Friedhöfen.
- STRICKER, W. (1982): Hinweise auf Pflanzenvorkommen auf Berliner Friedhöfen. Floristischer Abend des Berl. Bot. Ver. am 15.12.1982, mündl.
- STYPIŃSKI, P. (1978): Drzewa i krzewy cmentarzy Olsztyna. *Rocznik Dendrologiczny* Vol. XXXI, Warszawa, S.153-161.
- SUGIYAMA, K. (1979): On the Lichen Flora at Chiba and Ichihara Cities. In: M. Numata (ed.): *Integrated Ecological Studies in Bay-Coast Cities I*, Chiba (S.75 ff. Flechtenflora der Friedhöfe).
- SUKOPP, H. et al. (1981): Ökologisches Gutachten über die Auswirkungen von Bau und Betrieb der BAB "Abzweig Neukölln". Im Auftrag des Sen. f. Bau- u. Wohnungswesen. Inst. f. Ökologie der TU Berlin, 180 S. (S.109 ff. Flora und Fauna der Friedhöfe).
- SUKOPP, H. (1982): Florenliste des Wiener Zentralfriedhofs. Begehung am 6.5.1982, Manuskript, handschriftlich.
- SUKOPP, H. (1983 a): Florenlisten zweier Kirchhöfe auf der Insel Laesø (Dänemark). Begehung am 1.8.83 (Kirchhof Byrum) bzw. am 16.7.83 (Kirchhof Vesterø), Manuskript, handschriftlich.
- SUKOPP, H. (1983 b): Florenliste des Friedhofs in Dłutów (Polen). Begehung am 25.5.1983, Manuskript, handschriftlich.
- TEAGLE, W.G. (1978): *The Endless Village*. Published by Nature Conservancy Council, 2nd edition, 58 pp. (p.30 information about flora on churchyards).
- TERGIT, G. (1963): Kaiserkrone und Päonienrot. *Kleine Kulturgeschichte der Blumen*. Knauer-Verlag (Kapitel über Totenblumen).

- TITZE, P. (1983): Das Pflanzenkleid der Marktgemeinde Wiesenthal in der Fränkischen Schweiz. Sonderdruck aus der Schr.r. des Fränk. Schweiz., Bd 1: Rund um die Neideck (S.242-243 Zier- und Wildpflanzen des Dorffriedhofs).
- TÖNS, H. (1952): Über die Laubmoosflora der Stadt Soest. Natur u. Heimat 12/3, Münster, Westfalen, S.76-80 (Moosflora zweier Friedhöfe).
- UNGER, F. (1870): Die Pflanze als Totenschmuck und Gräberzier. Gesammelte naturwiss. Vorträge, Wien, S.3-27.
- VOGGENREITER, V. (1982): Gesamtflorenliste der Friedhöfe im Untersuchungsgebiet Godesberg. Manuskript der BFANL Bonn, 4 S.
- VOGGENREITER, V. (1984): Die Wildpflanzen auf dem Erweiterungsgelände des Friedhofs Beuel (Bonn 3). Zeitschrift "Die Brennessel" 2, S.33, Bonn.
- WALDE, K. (1964 a): Die Zierpflanzen Tirols. Ein Verzeichnis. In: Der Innsbrucker Hofgarten. Hrsgg. von K. Walde. Schlernheft Nr.231, S.167-231 (Zahlreiche Fundortangaben zum Vorkommen von Zierpflanzen auf Friedhöfen).
- WALDE, K. (1964 b): Von anderen Tiroler Gärten. In: Der Innsbrucker Hofgarten. Hrsgg. von K. Walde. Schlernheft Nr.231, S.144-151 (u.a.: Der Blumenschmuck des Tannheimer Friedhofs).
- WALTER, S. (1976): Untersuchungen über die Stadtflora von Moers. Staatsexamensarbeit am FB 6 der GH Duisburg, 83 S. (Florenlisten von zwei Friedhöfen).
- WEEDA, E.J. (1984): *Crassula tillaea* Lester-Garland en *Holosteum umbellatum* L. op Nijmeegse begraafplaatsen. Gorteria 12, 1, S.16-19.
- WEINERT, E. (1983): Ruderalpflanzen als Umweltzeiger im Saaletal bei Halle. Mitt. flor. Kart. Halle, 9.Jg., H.1/2, S.20-28 (Hinweis auf massenweise Verwilderung von *Clematis vitalba* und *Sambucus nigra* auf Friedhöfen).
- WOENIG, F. (1900): Die Pusztienflora der grossen ungarischen Tiefebene. Leipzig (S.39-43: Ein Blick in die Pusztengärten und Friedhöfe).
- ZIMMERMANN, F. (1982): Beobachtungen der Flora im Bereich von Berlin (West) in den Jahren 1947-1981. Verh. Berl. Bot. Ver. 1, 289 S. (Hinweise auf Pflanzenvorkommen auf Friedhöfen).

Alle in der Bibliographie aufgeführten Titel mit Ausnahme von BESCHEL (1952), BIRKNER (1931), KREH (1958), LANGE (1970), NYLANDER (1866) sowie VOGGENREITER (1984) wurden von der Autorin eingesehen. Die Arbeiten liegen bei ihr im Original, als Kopie oder als handschriftlicher Auszug (z.B. aus Regionalfloren) vor.

10. Literaturverzeichnis

- ADRIANI, M.J. u. E. van der MAAREL (1968): Voorne in de branding. Oostvoorne, 104 S.
- ARBEITSTAGUNG DER GARTENAMTSLEITER BEIM DEUTSCHEN STÄDTETAG (1981): Die kulturelle und grünpolitische Bedeutung der Friedhöfe in der Stadtentwicklung. Kassel, Manuskript, 22 S.
- ARIÈS, PH. (1976): Studien zur Geschichte des Todes im Abendland. Wien, München, 222 S.
- ARRHENIUS, O. (1920): Distribution of the Species over the Area. Medd. K. Vetensk Akad. Nobelinst. 4 (7), p. 1-6.
- ARRHENIUS, O. (1920): ökologische Studien in den Stockholmer Schären. Stockholm.
- ASCHERSON, P. (1864): Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. Erste Abtheilung. Aufzählung und Beschreibung der in der Provinz Brandenburg, der Altmark und dem Herzogthum Magdeburg bisher wildwachsend beobachteten und der wichtigeren kultivierten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Berlin, 1034 S.
- AUHAGEN, A. (1982): Vorschlag für ein Bewertungsverfahren der Rote-Liste-Arten, aufgezeigt am Beispiel der Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West). Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Nr. 11, S.59-76.
- AUHAGEN, A. (1983): Artenschutzprogramm von Berlin. Informationen aus der Berliner Landschaft Nr. 13. Hrsg.: Landesbeauftragter f. Naturschutz u. Landschaftspflege in Berlin, 4 S.
- AUHAGEN, A. u. H. SUKOPP (1982): Auswertung der Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West) für den Arten- und Biotopschutz. Landschaftsentwicklung und Umweltschutz Nr. 11, S.5-18.
- BACHMANN, J.F. (1839): Die Luisenstadt. Versuch einer Geschichte derselben und ihrer Kirche. Berlin.
- BARKER, G.M.A. (1977): Wildlife Conservation in the Care of Churches and Churchyards. CIO Publishing, London, 19 p.
- BERG, B. (1971): Gartenbauliche Berufsschule 3. Garten- und Landschaftsbau, Friedhofsgärtnerei. Verlag Ulmer, Stuttgart, 382 S.
- BERLIN UND SEINE BAUTEN (1981): Teil X, Band A. Anlagen und Bauten für die Versorgung (3) - Bestattungswesen. Hrsg.: Architektur- u. Ingenieurverein zu Berlin. Berlin, München.
- BLAB, J. (1985): Zur Machbarkeit von "Natur aus zweiter Hand" und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht. Natur u. Landschaft 60, H.4, S.136-140.

- BLAB, J. u. E. NOWAK (1983): Grundlagen, Probleme und Ziele der Roten Listen der gefährdeten Arten. *Natur und Landschaft* 58, H.1, S.3-8.
- BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN u. H. SUKOPP (Hrsg.)(1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. *Naturschutz aktuell*. Kilda Verlag. 4.Auflage, 255 S.
- BLAGI, R., D. JAHNKE u. C. MARTENS (1981): Gutachten Friedhöfe Berlin-West. Im Auftrag d. Sen. f. Bau- u. Wohnungswesen. Berlin, Mskr., 26 S.
- BLÜMML, E.K. (1901): Beiträge zur Flora der Friedhöfe in Niederösterreich. In: *Zeitschrift d. Vereins f. Volkskunde*, 11. Jahrgang, S.210-213.
- BLUME, H.P. et al. (1974): Ökologisches Gutachten Berlin (West) - Gatow/Kladow, Ruhwald/Spreetal -. Im Auftrag d. Sen. Bau Wo, 250 S.
- BLUME, H.P., B. TIETZ u. R. GRENZIUS (1982): Böden des Zentralen Bereichs. Gutachten "Zentraler Bereich", Teil: Ökologie/Bodenkunde, S.174-241.
- BÖCKER, R., I. KOWARIK u. R. BORNKAMM (1983): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg. *Verh. d. Ges. f. Ökologie (Festschrift)* Bd. XI, S.35-56.
- BOEHLKE, H.-K. (1974): Der Friedhof als Erholungsfläche und Bestandteil des öffentlichen Grüns? *BDLA Friedhofsplanung* H.15, Callwey, S.19-24.
- BOEHLKE, H.-K. (1979): *Wie die Alten den Tod gebildet*. Bd.1, Mainz.
- BOLLE, C. (1899/1900): Altmodische Blumen. *Brandenburgia* 8, S.185-204.
- BRANDES, D. (1981): Gefährdete Ruderalgesellschaften in Niedersachsen und Möglichkeiten zu ihrer Erhaltung. *Gött. Flor. R.briefe* 14, S.90-98.
- BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. *Phytocoenologia* 11 (1), S.31-115.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien, 3. Auflage, 865 S.
- BRENNER, W. (1921): Växtgeografiska studien i Barosunds skärgård. I. Allmän del och floran. *Acta Soc. Fauna Flora fenn.* 49 (5), S.1-151).
- BÜTTNER, R. (1884): *Flora advena Marchica*. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb.* 25, S.1-59.
- BUND DEUTSCHER LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (1974): *Friedhofsplanung*. H.15, Verlag Callwey, 86 S.
- CHATER, A. (1982): Life in the Graveyard. In: *Natural World number 6*. The Magazine of the Royal Society for Nature Conservation. P.17-19.
- DER GROSSE BROCKHAUS (1893 u. 1894): Bd. 7 u. 10.
- DERWEIN, H. (1931): *Geschichte des kirchlichen Friedhofs in Deutschland*. Frankfurt a.M.

- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgfälle an Waldrändern. *Scripta Geobotanica* 6, 246 S.
- DIERSSEN, K. (1983): Rote Liste Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. Schr.r. des Landesamtes f. Naturschutz u. Landschaftspflege Schleswig-Holstein H.6, 159 S.
- DIE STICHPROBE IN DER AMTLICHEN STATISTIK (1960): Statistisches Bundesamt (Hrsg.), 626 S., Wiesbaden.
- DOBBERKAU, TH., G. JANDER u. W. OTTO (1979): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Brutvögel Berliner Friedhöfe 1972. *Beitr. z. Vogelkd.* 25, 3/4, S.129-166.
- DRESCHER, B. u. R. MOHRMANN (1982): Gutachten zum Zentralen Bereich. III Ökologie, Berlin.
- EICHBERG, H. (1983): Stimmung über der Heide - Vom romantischen Blick zur Kolonisierung des Raumes. In: *Natur als Gegenwelt. Beiträge zur Kulturgeschichte der Natur.* Hrsg. Großklaus u. Oldemeyer, Loeper Verlag, S.197-233.
- EIMLER, A. (1929): Friedhofsschmuck und Grabbepflanzung. Wiesbaden, 2. Auflage.
- EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. erw. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 318 S.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden in der Vegetationskunde I. In: H. Walter (Hrsg.): *Einführung in die Phytologie IV*, 1. Grundlagen der Vegetationsgliederung, Ulmer Verlag, 136 S.
- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica* 9, Göttingen, 97 S.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica* 9, 2. verb. u. erw. Aufl., Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1982): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.* Ulmer Verlag, Stuttgart, 989 S.
- ELLENBERG, H. u. D. MUELLER-DOMBOIS (1967): A Key to the Raunkiaer Plant Life Forms with revised Subdivision. *Ber. Geobot. Inst. ETH Rübel* 37, S.56-73.
- ELVERS, H. (1977): Die Brutvögel des Waldfriedhofs Heerstraße 1974. *Ornithol. Ber. f. Berlin (West)* 2, H.2, S.139-150.
- FALIŃSKI, J. (1960): Zastosowanie taksonomii wrocławskiej do fitosocjologii (Anwendung der sog. "Breslauer Taxonomie" in der Pflanzensoziologie). *Poln. u. dt. Zusammenfassung. Acta Soc. bot. Pol.* 29, S.333-361.
- FELFÖLDY, L. (1943): Vegetationsstudien auf der nördlichen Uferzone der Halbinsel Tikany. *Magyar Biologiai Kutatóintezet Munkái* 15.

- FRANKENBERG, P. (1982): Vegetation und Raum: Konzepte der Ordinierung und Klassifizierung. UTB 1177, 245 S.
- FREY, A. (1928): Anwendung graphischer Methoden in der Pflanzensoziologie. In: Abderhalden, E. (Hrsg.): Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. 11, Teil 5, H.1, S.203-232.
- FRIEDLANDER, E. (1902): Berliner geschriebene Zeitungen aus den Jahren 1713 bis 1717 und 1735. In: Schriften des Ver. f. d. Geschichte Berlins XXXVIII.
- GIGON, A. u. M. GIGON-FEHÉR (1985): Vom Wert eines Vogels oder einer Blumenwiese. Natur u. Landschaft 60, H.4, S.140-143.
- GLEASON, H.A. (1925): Species and Area. Ecology 6, S.66-74.
- GOECKE, M. (1981): Geschichte des Stadtgrüns Bd.V. Stadtparkanlagen im Industriezeitalter. Das Beispiel Hamburg. Parker Verlag, 218 S.
- GÖRS, S. u. TH. MÜLLER (1969): Beitrag zur Kenntnis der nitrophilen Saumgesellschaften Südwestdeutschlands. Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 14, S.153-168.
- GOODALL, D.W. (1952): Quantitative Aspects of Plant Distribution. Biological Reviews Vol. 27, No.2, p.194-245, Cambridge.
- GOTTSCALK, W. (1957): Ein blauer Schatz auf Friedhof I in Forst. Heimatkalender f. den Kreis Forst (Lausitz), S.66.
- GRAF, A. (1985): Friedhöfe als wichtige Biotope in Berlin (West). Informationen aus der Berliner Landschaft Nr. 20, 6.Jg., (Hrsg.: Landesbeauftragter f. Natursch. u. Landschaftspflege), S.2-4.
- GREMPE, G. (1966): Die Vogelwelt des Alten Friedhofs in Rostock. Archiv Freunde Naturg. Mecklenburg 12, S.127-145.
- GROSSES VOLLSTÄNDIGES UNIVERSAL-LEXIKON (1735)
- GROSSKLAUS, G. (1983): Der Naturraum des Kulturbürgers. In: Großklaus u. Oldemeyer: Natur als Gegenwelt, Loeper Verlag, S.169-197.
- GROSSKLAUS, G. u. E. OLDEMEYER (Hrsg.) (1983): Natur als Gegenwelt. Beiträge zur Naturgeschichte der Natur. Loeper Verlag, Karlsruhe, 279 S.
- GUTTE, P. (1972): Ruderalpflanzengesellschaften West- und Mittelsachsens. Feddes Repert. 83, S.11-122.
- HANNIG, G. (1905): Kritische Betrachtung über landschaftliche Friedhöfe. Die Gartenkunst 7, S.73-80.
- HANNIG, G. (1908): Der Friedhof und seine Kunst. Berlin.
- HANSEN, R. (1979): Geeignete Frühlingsblumen verwildern lassen. Mein schöner Garten H.9, S.53-61.

- HARNACK, E. von (1941-1943): Bestand und Erhaltung der bedeutsamen Grabstätten und Friedhöfe in Groß-Berlin. Denkschrift erstattet im Auftrage des Generalbauinspektors für die Reichshauptstadt. Schreibmaschinenschrift.
- HARTMANN, U.-M. (1977): Ökologische Analyse des Quadranten 4 im Meßtischblatt Duisburg mit besonderer Berücksichtigung des Friedhofs Sternbuschweg. Schr. Hausarbeit in Biologie, Düsseldorf.
- HEICKE, C. (1904): Neuzeitliche Friedhöfe. Die Gartenwelt 8, S.363-364 u. 380-384.
- HEICKE, C. (1925): Gedanken über Waldfriedhöfe. Gartenkunst 38, S.33-35.
- HILBIG, W. (1973): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR VII. Die Unkrautvegetation der Äcker, Gärten und Weinberge. Hercynia N.F. 10, S.394-428.
- HOHLFELD, W. (1984): Friedhöfe als Gärten des Lebens - Artenrückgang, Schöpfungsvielfalt und christliche Umweltverantwortung. In: Umweltverantwortung in der Nordeib. Ev.-Luth. Kirche, Dokumentation Nr. 5, S.9-25.
- HOLM (1911): Am Ruheplatz der Toten. Gartenflora 60, S.457-461.
- HÜLBUSCH, K.-H. (1980): Pflanzengesellschaften in Osnabrück. Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 20, S.51-75.
- HUMBOLDT, A. von (1806): Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Cotta, Stuttgart, 28 S.
- HYLANDER, N. (1960): Floristic Treatment of Cultivated, Escaped and Adventive Plants. With Examples mainly from the Scandinavian Flora. Feddes Rept. 63 (2), S.218-222.
- JACCARD, P. (1901): Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 37, S.547-579.
- JACCARD, P. (1902): Gesetze der Pflanzenvertheilung in der alpinen Region auf Grund statistisch-floristischer Untersuchungen. Flora 90, Jena, S.349-377.
- JACCARD, P. (1928): Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie. In: Abderhalden, E.: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. 11, Teil 5, S.165-202.
- JALAS, J. (1956): Campanula rapunculoides L. als Ackerunkraut in Südfinnland. Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. Van. 11, 1, S.70-77.
- JENZ, H. (1977): Der Friedhof als stadtgeographisches Problem der Millionenstadt Berlin - dargestellt unter Berücksichtigung der Friedhofsgründungen nach dem 2. Weltkrieg. Abhandl. des geograph. Inst. - Anthropogeogr. - Selbstverlag des Geogr. Inst. FU Berlin Bd.26, 186 S.

- JUNG, H.R. (1899): Der parkartige Friedhof. Die Gartenkunst 1, S.143-145.
- KELLER, G. (1966): Über die Eignung nordwestdeutscher Böden für die Erdbe-
stattung. Z. Deutsche Geolog. Ges. Jg. 1963, 115, S.609-616.
- KERNER, A. von (1855): Die Flora der Bauerngärten in Deutschland. Ein
Beitrag zur Geschichte des Gartenbaus. Verh. Zool.-Bot. Ver. Wien 5,
S.787-826.
- KERSHAW, K.A. (1975): Quantitative and Dynamic Plant Ecology. 2nd Edition,
Edward Arnold London, 308 p.
- KIENAST, D. (1978): Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängig-
keit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen. Urbs et regio 10,
Kassel, 411 S.
- KIENAST, D. u. T. ROELLY (1975): Standortökologische Untersuchungen in
Stadtquartieren. Diplomarbeit an der Gesamthochschule Kassel, 149 S.
- KIRMSS, P. (1908): Die Geschichte der Neuen Kirche zu Berlin von 1708-1908.
Berlin.
- KLAWITTER, J. (1984): Beitrag zur Moosflora von Berlin (West). Beobach-
tungen im Zeitraum von 1981-1984. Verh. Berl. Bot. Ver. 3, S.67-105.
- KNAPP, R. (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. Verlag Ulmer,
3.Auflage, Stuttgart, 388 S.
- KÖSTLER, H. (1985): Flora und Vegetation der ehemaligen Dörfer im Stadtge-
biet von Berlin (West). Diss. am Fachbereich 14 der TU Berlin, 225 S.
- KOPECKY, K. u. S. HEJNY (1978): Die Anwendung einer "deduktiven" Methode
syntaxonomischer Klassifikation bei einer Bearbeitung der straßenbe-
gleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. Vegetatio 36 (1),
S.43-51.
- KOSMALE, S. (1981): Die Wechselbeziehungen zwischen Gärten, Parkanlagen und
der Flora der Umgebung im westlichen Erzgebirgsvorland. Hercynia N.F.
18, 4, S.441-452.
- KOWARIK, I. (1981): Pflanzen auf Spielplätzen. Eine floristisch-vegeta-
tionskundliche Untersuchung in Berlin mit Anregungen zum Einsatz von
Pflanzen auf Spielplätzen. Projektarbeit am Inst. f. Ökologie der TU
Berlin, 187 S.
- KOWARIK, I. (1983 a): Zu einigen Einschränkungen bei der Durchführung von
Zeigerwertberechnungen. Mskr., Inst. f. Ökologie der TU Berlin, 13 S.
- KOWARIK, I. (1983 b): Flora und Vegetation von Kinderspielplätzen in Berlin
(West) - ein Beitrag zur Analyse städtischer Grünflächentypen. Verh.
Berl. Bot. Ver. 2, S.3-49.
- KRAUSCH, H.-D. (1957): 14. Neufunde von Farnen der Felsspaltengesellschaf-
ten. Wiss. Zeitschrift der Pädagog. Hochschule Potsdam, 2.Jg., H.2,
S.228-229.

- KRAUSCH, H.-D. (1968): Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg. Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 13, S.71-100.
- KREEB, K.-H. (1983): Vegetationskunde. UTB Große Reihe, Ulmer Verlag, Stuttgart, 331 S.
- KUNICK, W. (1974): Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt dargestellt am Beispiel von Berlin (West). Dissertation am FB 14, TU Berlin, 472 S.
- KUNICK, W. (1978): Flora und Vegetation städtischer Parkanlagen. Acta botanica slovacica Acad. Sci. slovacae, ser. A, 3, S.455-461.
- KUNICK, W. (1980): Auswertung vegetationskundlicher Unterlagen als Beitrag zum Landschaftsprogramm Berlin. Manuskript, Inst. f. Ökologie der TU Berlin, 83 S.
- KYLIN, H. (1923): Växtsociologiska randanmärkningar. Bot. Notiser, Lund, S.161-234.
- LACHEMAIER, R. (1981): Grabgestaltung, Grabbepflanzung und Grabpflege. Garten u. Landschaft H.6, S.474-478.
- LACKOWITZ, W. (1891): Flora von Berlin und der Provinz Brandenburg. Berlin.
- LAUS, H. (1908): Mährens Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen. Zugleich ein Beitrag zur Phytogeographie des Landes. Mitt. d. Kommission zur naturw. Durchforschung Mährens. Land- u. forstw. Abt. Nr.2, 269 S.
- LAUTENSCHLAGER, O. (1934): Die Böden der Friedhöfe mit besonderer Berücksichtigung des Zentralfriedhofs Danzig-Langfuhr. Diss. TH Danzig.
- LESSER, L. (1935): Der Gräber Schmuck und Pflege. Wiesbaden.
- LINDER, A. u. W. BERCHTOLD (1982): Statistische Methoden III. Multivariate Verfahren. UTB 1189, 218 S.
- MAAREL, E. van der (1971): Floralstatistiken als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. Gorteria 5, S.176-188.
- MAHLER, E. (1981): Friedhofs- und Bestattungswesen. In: Berlin und seine Bauten Teil X, Bd.A (3) Bestattungswesen. S.1-19.
- MAHN, E.G. (1965): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Xerothermrasen Mitteldeutschlands. Sonderdruck aus den Berichten der Dt. Bot. Ges. Bd.78, H.9, S.398-399.
- MÜLLER, K. (1950): Die Vogelfutterpflanzen. Mitt. Ver. Naturwiss. u. Mathematik, Ulm/Donau 23, S.55-85.
- MÜLLER, TH. u. S. GÖRS (1969): Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen. Vegetatio 18, S.203-221.

- MUELLER-DOMBOIS, D. u. H. ELLENBERG (1974): Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York, 525 p.
- MURR, J. (1901): Die Gräberflora der Innsbrucker Umgebung. Dt. bot. Mschr. Arnstadt 19, S.179-185.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Gustav Fischer Verlag, Jena, 564 S.
- OBERDORFER, E. et al. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. Schr.r. Vegetationskunde 2, S.7-62.
- OBERDORFER, E. (1983 a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. 2. stark bearb. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 455 S.
- OBERDORFER, E. (1983 b): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. überarb. u. ergänzte Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart, 1051 S.
- PALMGREN, A. (1916): Sudier öfver löfäng- sområdena på Åland. Ett bidrag till kännendomen om vegetationen och floran på torr och på frisk kalkhaltig grund. III. Statistik undersökning af floran. Acta Soc. Flora Fauna fenn. 42, S. 475-634.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13, 324 S.
- PASSARGE, H. (1981): Gartenunkraut-Gesellschaften. Tuexenia Nr. 1, S.63-79.
- PFAFF, W. (1927): Unsere heimatlichen Bauerngärten, bäuerlichen Fensterpflanzen und Dorffriedhöfe. Der Schlern, 8.Jg., H.4, Innsbruck.
- PIETZNER, H. (1904): Landschaftliche Friedhöfe. Ihre Anlage, Verwaltung und Unterhaltung. Verlag C. Schultze, Leipzig.
- PLETL, L. u. G. SPATZ (1981): Biometrische Klassifikation und Ordination von vegetationskundlichen Bestandsaufnahmen und Standortmerkmalen auf Allgäuer Alpweiden. Informationsverarbeitung Agrarwissenschaft H.2, 177 S.
- RAABE, U. (1981): Goldsternvorkommen auf Friedhöfen des östlichen Münsterlandes. Gött. Flor. R.briefe, 15.Jg., H.4, S.77-82.
- RAUNKIAER, C. (1934): The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford. 630 p.
- REICHEL, G. u. O. WILMANNS (1973): Vegetationsgeographie. Georg Westermann Verlag, Braunschweig, 210 S.
- RENNER, E. (1981): Mathematisch-statistische Methoden in der praktischen Anwendung. Pareys Studentexte Nr.31, 2, 112 S.
- REBSDAT, A. (1954): Über das Friedhofsproblem in der Großstadt. Dissertation Hannover.

- ROHLFS, G. (Hrsg.) (1963): Die Friedhofsgärtnerei. Ein Handbuch für Friedhofsgärtner, städtische und kirchliche Friedhofsverwaltungen. Ulmer Verlag, Stuttgart, 388 S.
- ROMELL, L.G. (1925): Om inverkan av växtsamkällenas struktur på växtsamkällsstatistikens resultat. Bot. Notiser, p.253-298.
- ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, 811 S.
- RURAL COMMUNITY COUNCIL (1984): Nature Conservation in Churchyards. No.3.
- RUX, K. u. C. LEUCKERT (1983): Untersuchung Berliner Friedhöfe auf Epiphyten mit besonderer Berücksichtigung der Flechten. Inst. f. System. Botanik u. Pflanzengeografie der FU Berlin, Abschlußbericht.
- RUŽIČKA, M. (1958): Anwendung mathematisch-statistischer Methoden in der Geobotanik. Biologia Casopis slov. Akad. Vied 13, 9, S.647-661.
- SAARISALO-TAUBERT, A. (1963): Die Flora in ihrer Beziehung zur Siedlung und Siedlungsgeschichte in den südfinnischen Städten Porvoo, Loviisa und Hamina. Ann. Bot. Soc. Vanamo 35, 1, S.1-190.
- SAS USER'S GUIDE (1982): Basics (Bd.1), Statistics (Bd.2) und Graphics (Bd.3). SAS Institute Statistical Analysis System, North Carolina, USA.
- SCAMONI, A. (1963): Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2. Aufl., Jena, 236 S.
- SCHAEPE, A. (1985): Veränderungen der Moosflora in Berlin (West). Manuskript, 400 S., TU Berlin.
- SCHERZER, H. (1922): Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland Bd.1; 2.Teil: Flora alter Bauerngärten und Friedhöfe. Verlag Lorenz Spindler, Nürnberg.
- SCHIERMANN, G. (1939): Über Siedlungsdichte auf Berliner Friedhöfen. J. Ornith. 87, S.181-182.
- SCHNEDLER, W. (1982): Über die beiden Goldstern-Arten unserer Äcker *Gagea pratensis* (Pers.) Dum. und *Gagea villosa* (MB.) Duby. Gött. Flor. R.briefe, 16.Jg., H.1/2, S.29-34.
- SCHNEIDER, C. (1921): Waldfriedhofszauber, Probleme der Bepflanzung. Gartenschönheit, 2.Jg., H.11, S.244-248.
- SCHNEIDER, C. (1927): Waldfriedhöfe. Gartenschönheit, 8. Jg., S.290-291.
- SCHNEIDER, CHR. u. H. STURM (1985): Wie die Natur es will... Spontanvegetation auf der Bundesgartenschau. Hrsg.: Bundesgartenschau Berlin GmbH, 16 S.
- SCHRAPS, G. (1971): Bodenkundliche Untersuchungen für die Anlage von Be-
läuten. Deutsche Geolog. Ges. Jg. 1970, Bd.122, S.81-87.

- SCHROEDER, F.G. (1969): Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16, S.225-238.
- SCHROEDER, F.G. (1974): Zu den Statusangaben bei der floristischen Kartierung Mitteleuropas. Gött. Flor. Rundbr. 8, H.3, S.71-79.
- SCHÜTZE, J. (1970): Die Brutvögel eines Friedhofs in Berlin - Neukölln. Berl. Natursch.bl. Nr. 41, Jg. 14, S.425-426.
- SCHULTZE-MOTEL, W. (1967): Notizen zur Moosflora von Berlin. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 104, S.25-26.
- SCHULTZ, B. (1899): Ist die Anlage parkartiger Friedhöfe erstrebenswert? Die Gartenkunst 1, S.157-159.
- SCHWEIZER, J. (1956): Kirchhof und Friedhof. Linz.
- SHIMWELL, D.H. (1971): Description and Classification of Vegetation. London, 322 p.
- SPATZ, G. u. J. SIEGMUND (1973): Eine Methode zur tabellarischen Ordination, Klassifikation und ökologischen Auswertung von pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen durch den Computer. Vegetatio 28, H.1-2, S.1-17.
- SPERBER, H. (1974): Mikroklimatisch-ökologische Untersuchungen an Grünanlagen in Bonn. Diss. Landw. Fakultät, Bonn.
- STATISTISCHES JAHRBUCH BERLIN (1978): Hrsgg. vom Statistischen Landesamt Berlin, Kulturbuch Verlag, Berlin, 431 S.
- STERN, ST. (1983): Benutzeranleitungen für die Programme EINVEG, SORT, SAMMEL und TRENN. Inst. f. Ökologie, Fachgebiet Ökosystemforschung u. Vegetationskunde, Manuskript.
- STÖHR, M. (1985): Einsatz von rechnergestützten Methoden bei der ökologischen Untersuchung eines Transektes durch Berlin (West). Diss. am FB 14 der Technischen Universität Berlin, 363 S.
- STOLL, E. (1971): Möglichkeiten der Wuchslandschaftsgliederung anhand von Untersuchungen der Ackerunkrautvegetation. Diplomarbeit am Inst. f. Ökologie der TU Berlin.
- SUKOPP, H. (1971): Bewertung und Auswahl von Naturschutzgebieten. Schr.r. Landschaftspflege u. Naturschutz 6, S.183-194.
- SUKOPP, H. (1972 a): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Ber. über Landw. 50, S.112-139.
- SUKOPP, H. (1972 b): Grundzüge eines Programms für den Schutz von Pflanzenarten in der Bundesrepublik Deutschland. Schr.r. Landschaftspflege u. Naturschutz 7, S.67-78.
- SUKOPP, H. (1976): Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik.

Schr.r. Vegetationskunde H.10, S.9-27.

- SUKOPP, H. (1979): Vorläufige systematische Übersicht von Pflanzengesellschaften Berlins aus Farn- und Blütenpflanzen. 2.Aufl., 16 S., Berlin.
- SUKOPP, H. (Leitung) (1984): Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin in drei Bänden. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Nr. 23, TU Berlin, 991 S. + Kartenanhang.
- SUKOPP, H., A. AUHAGEN u. H. ELVERS (1982): Rote Listen gefährdeter Tiere und Pflanzen von Berlin (West). Statistischer Überblick, Gefährdungsursachen, bedrohte Lebensräume und Schutzvorschläge. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Nr. 11, S.363-374.
- SUKOPP, H., H.P. BLUME, H. ELVERS u. M. HORBERT (1980): Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). Landschaftsentwicklung u. Umweltforschung Nr. 3, 225 S.
- SUKOPP, H. u. H. ELVERS (1982): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin (West). Landschaftsentwicklung u. Umweltforschung Nr. 11, 374 S.
- SUKOPP, H. u. G.H. KÖSTER (1973): Über den Stand der Forschung in den Berliner Naturschutzgebieten. Berl. Naturschutzbl. 17, H.49, S.623-637.
- SUKOPP, H. u. W. KUNICK (1973): Die Großstadt - Gegenstand ökologischer Forschung. TUB - Zeitschrift d. Techn. Univ. Berl. 5, 5, S.710-717.
- SUKOPP, H. et al. (1981 a): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West). Berlin, 68 S.
- SUKOPP, H. et al. (1981 b): Ökologisches Gutachten über die Auswirkungen von Bau und Betrieb der BAB "Abzweig Neukölln". Im Auftrag des Sen. Bau Wohn., 180 S.
- THELLUNG, A. (1918/1919): Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. Allgem. Bot. Zeitschr. 24/25 (9-12), S.36-42.
- TÜRCK, W. (1950): Die Dorfkirchen in Berlin. Evangelische Verlagsanstalt, 80 S.
- TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. 2, S.94-175.
- TÜXEN, R. (1967): Ausdauernde nitrophile Saumgesellschaften Mitteleuropas. Contribut. Botanice. Festschr. A. Broza, S.431-453.
- TÜXEN, R. u. H. ELLENBERG (1937): Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Mitt. flor.-soz. Arb.gem. 3, S.171-203.
- UHL, N. (1981): Grabgestaltung. Niederhausen.
- VOIT, M. (1825): Über die Anlegung und Umwandlung der Gottesäcker in hei-

tere Ruhegärten der Abgeschiedenen. Augsburg.

- VOIGT, H. (1974): Bodeneignung für Erdbestattungen. BDLA, H.15, S.68-74.
- WALTER, S. (1976): Untersuchungen über die Stadtflora von Moers. Staatsexamensarbeit GH Duisburg, FB 6, Duisburg.
- WENDLAND, V. (1971): Die Wirbeltiere Westberlins. S.ber. Ges. Naturf. Freunde Berlins (N.F.) 11, S.5-128.
- WENDLAND, V. (1982): Die Vögel eines alten Friedhofs in Berlin (West). Ornithol. Ber. f. Berlin (West) 7, H.2, S.203-209.
- WILLIAMS, C.B. (1964): Patterns in the Balance of Nature and related Problems in Quantitative Ecology. Academic Press London and New York.
- WILMANN, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie. 2., erweit. Auflage. UTB 269, 351 S.
- WOHLBEREDT, W. (1934-1953): Verzeichnis der Grabstätten bekannter und berühmter Persönlichkeiten in Groß-Berlin und Potsdam mit Umgebung. Berlin.
- WOLF, G. (1984): Die Blumenwiese. AID-Heft, Nr. 155, 15 S.
- ZIMMERMANN, F. (1982): Beobachtungen der Flora im Bereich von Berlin (West) in den Jahren 1947 bis 1981. Verh. Berl. Bot. Ver. 1, 240 S.

Verzeichnis der historischen Karten

- 1740 Acc. 2630, 1. Alter Stich mit Friedrich-Städter Gottesacker. Fundort: Landesarchiv.
- 1834 Übersichtskarte der Exercier-Plätze vor dem Halleschen Thore. Aufgenommen und gezeichnet von Beussel (M: 1:12 500). Fundort: Amerika-Gedenkbibliothek.
- 1862 Bebauungsplan der Umgebung Berlins, Abtheilung II. Stich, Druck und Verlag der lithographischen Anstalt v. L. Kraatz (M: 1:6 500). Fundort: Landesarchiv.
- 1871 Königlich-Preußischer Generalstab, Section Tempelhof. Hrsgg. von der königlich-preußischen Landesaufnahme. Nachträge bis 1876 (M: 1:25 000). Fundort: Amerika-Gedenkbibliothek.
- 1888 Situationsplan von der Haupt- und Residenzstadt Berlin. Bearbeitet von W. Liebenow (M: ca. 1:6 500). Fundort: Landesarchiv.
- 1903 Straubes Spezialkarte der nördlichen Vororte von Berlin. Stich und Verlag Jul. Straube (M: 1:36 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1910 Straubes Wanderkarte durch die Waldgebiete im Norden Berlins nebst dem Gelände der Gartenstadt Frohnau (Mark) an der Nordbahn. Entw. u. gez. v. Inst. Straube (M: 1:36 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1910 Gartenstadt Frohnau. Verlag Straube (M: 1:8 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1921 Übersichtsplan von dem Verwaltungsbezirk 7 - Charlottenburg -. Städtisches Vermessungsamt (M: 1:15 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1927 Stadtplan von Berlin Nr. 4052 - 4051. Bezirksvermessungsamt Zehlendorf (M: 1:4 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1928 Stadt Berlin, Verwaltungsbezirk Zehlendorf (Ortsteil Dahlem). Lith. u. Druck Jul. Straube (M: 1:8 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1928 Übersichtsplan Charlottenburg. Bezirksvermessungsamt (M: 1:4 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1931 Stadtplan von Berlin, Nr. 4032. Bearbeitet im Bezirksvermessungsamt Tempelhof (M: 1:4 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1931 Stadtplan von Berlin, Nr. 4251 - 4252. Bearbeitet durch das Bezirksvermessungsamt Charlottenburg (M: 1:4 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1932 Stadtplan von Berlin, Nr. 4256 - 4255. Angefertigt im Bezirksvermessungsamt Spandau. Nachträge 1936 (M: 1:4 000). Fundort: Landesarchiv.
- 1939 Stadtplan von Berlin, Verwaltungsbezirk Tempelhof. Bezirksvermes-

sungsamt (M: 1:10 000). Fundort: Landesarchiv.

Geologische Karte von Berlin (M: 1:10 000). Hrsg.: Senator f. Bau und Wohnungswesen.

Folgende Blätter:

425	1961	403	19
433	1963	404	19
413	1957	414	19
423	1956	424	19
434	1970		

Geologische Übersichtskarte von Berlin (West) (M: 1:50 000). Hrsg.: Senator f. Bau- u. Wohnungswesen, 1971.

Karten zur Ökologie des Stadtgebietes Berlin (West) - Bodengesellschaften - (M: 1:75 000). Hrsg.: Techn. Univ. Berlin 1984.

Dank

Mein Dank geht in erster Linie an Herrn Prof. Dr. H. Sukopp, unter dessen Anleitung die vorliegende Arbeit entstand. Durch stetes Interesse, vielfältige Anregungen und wissenschaftlichen Rat vermochte er die Arbeit umfassend zu fördern.

Meinen Arbeitskollegen am Institut für Ökologie, insbesondere Herrn Dr. R. Böcker, danke ich für wertvolle Diskussionen und ergänzende Auskünfte.

Für Hilfe bei der Elektronischen Datenverarbeitung danke ich Herrn Dipl.-Ing. St. Stern, Herrn Dr. M. Stöhr und Herrn Dipl.-Ing. W. Schmitt-Rennekamp.

Die Abbildungen zeichnete dankenswerterweise Herr Dipl.-Ing. C. Gebhart.

Dank geht auch an Herrn Kautsch (Friedhofsoberamtmann) in Kiel, dessen Hinweise zur Pflege der Friedhöfe aus der Sicht eines Praktikers wesentlich zum Gelingen des Kapitels 7 beitrugen.

Der Konrad-Adenauer-Stiftung in Bonn danke ich für die finanzielle Unterstützung der Arbeit im Rahmen eines Promotionsstipendiums.