Verh. Berl. Bot. Ver. 7, S. 3 - 30, Berlin 1989

Naturverjüngung kultivierter Pflanzenarten in Gärten

Bert Kronenberg und Ingo Kowarik

1 Naturverjüngte Zier- und Nutzpflanzen als Untersuchungsgegenstand
2 Untersuchungsgebiet und Methode
3 Kulturpflanzenbestand als 'Sprungbrett' für die spontane Ausbreitung von Gartenpflanzen
3.1 Übersicht über den Kulturpflanzenbestand der Gärten
3.2 Typisierung der Gärten anhand ihres Gehölzbestandes
4 Einheimische und nicht einheimische Gehölze als Kulturrelikte und Kulturflüchtlinge
4.1 Wahrscheinlichkeit der Naturverjüngung
4.1.1 Einbürgerungsstatus der Arten in Berlin
4.1.2 Verjüngungswert
4.2 Erfolg von Naturverjüngungen
4.2.1 Individuenzahlen und Stetigkeit
4.2.2 Demographischer Aufbau
4.3 Einteilung der Gehölze nach der Art der Einführung/Einwanderung ins Untersuchungsgebiet
5 Literaturverzeichnis

Zusammenfassung

Naturverjüngungen von Zier- und Nutzpflanzen in Gärten können den Anfang von Floren- und Vegetationsveränderungen markieren. Am Beispiel Berliner Hausgärten werden Bezüge zwischen dem Bestand an kultivierten und wildwachsenden Arten aufgezeigt.

Der Kulturpflanzenbestand der Gärten wird als Ergebnis von Gartenmoden vor dem Hintergrund veränderter sozialer Bedingungen analysiert und für eine Typisierung der Gärten benutzt.

Gleichzeitig ist er Ausgangsbasis für Naturverjüngungen, die für verschiedene Artengruppen bilanziert und mit der Anzahl angepflanzter Arten verglichen werden. Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Naturverjüngungen wird am Beispiel der Gehölze näher untersucht. Der unterschiedliche Erfolg der Naturverjüngungen wird mit Individuenzahlen, Frequenzangaben und dem demographischen Aufbau von Populationen ausgewählter Arten beschrieben. Abschließend werden die Gehölze nach der Art ihrer Einführung/Einwanderung ins Untersuchungsgebiet eingeteilt. Hierzu wird der traditionelle adventivfloristische Unterteilungsansatz verändert. Als Ergebnis wird deutlich, daß die aktuelle Artenzusammensetzung der Gehölzflora (n = 55) nur zu einem gerin-

gen Teil von außerhalb bestimmt wird und zu etwa 90% auf gärtnerische Anpflanzungen (n = 161 Arten) zurückgeführt werden kann.

Summary

The spontaneous regeneration of ornamental and usefull plants cultivated in gardens can mark beginning changes in flora and vegetation. Taking some private gardens in Berlin as an exemple relations between cultivated and spontaneous populations are demonstrated.

The pool of cultivated woody species resulting of varying garden styles is used for a garden classification. Different groups of spontaneous species are balanced and compared to groups of cultivated plants.

We analyse the probability of naturalisations of woody species. The success of their generative regeneration is demonstrated using the following parameters: number of individuums, species' frequency, and demographic structure of some popultations. Finally, species are ordered regarding the way of their introduction/immigration. The results show that the composition of the present spontaneous woody flora (n = 55) depends mainly on cultivated species (n = 161). Only some 10% invade from the surroundings.

1 Naturverjüngte Zier- und Nutzpflanzen als Untersuchungsgegenstand

Naturverjüngungen angepflanzter Arten sind in der Regel bei Gärtnern, gelegentlich auch bei Botanikern, unerwünscht. Wir halten ihr Studium jedoch für sinnvoll, da Nachrichten über die Anfangsstadien spontaner Ausbreitung sowohl für die spätere Rekonstruktion der Ausbreitungsgeschichte als auch für Prognosen über das künftige Verhalten einzelner Arten von Wert sind. Die Wahrnehmung von Naturverjüngungen angepflanzter Arten war im vergangenen Jahrhundert ähnlich wie heute: uneinheitlich. Insbesondere für Gartenverwilderungen gilt SCHOUWs Einschätzung von 1823 noch immer: "Einige Floristen führen nur solche Pflanzen an, die vermeintlich ursprünglich wild sind, nicht aber solche, welche verwildert sind; - andere nehmen auch diese auf, wenn sie ziemlich häufig vorkommen ..." (SCHOUW 1823: 14).

Daß naturverjüngte Zier- und Nutzpflanzen aus Gärten in der Regel geringer beachtet wurden und werden als etwa Adventiv-Pflanzen auf Bahnhöfen oder in Häfen, kann auf die Schwierigkeiten bei der Trennung zwischen angepflanzten und wildwachsenden Vorkommen zurückgeführt werden. Weiterhin erschwert die beschränkte Zugänglichkeit privater Gärten Untersuchungen 'vor Ort'. Folglich werden sehr häufig nur solche Verwilderungen registriert, die aufgrund ihrer Häufigkeit oder wegen des Eindringens in mehr oder weniger naturnahe Vegetation auffallen (vgl. z. B. die unterschiedliche Berücksichtigung von Gartenverwilderungen bei ASCHERSON 1864 und BÜTTNER 1883).

Auch wenn nur einem kleinen Teil von ca. 4800 nach Mitteleuropa eingeführten Kulturpflanzen (Zahlenangabe nach SUKOPP 1976) die Na-

turverjüngung und Einbürgerung gelingt, ist das Potential dieser Gruppe beträchtlich. So stuft KUNICK (1974) mit 188 Arten etwa ein Fünftel des von ihm bearbeiteten Berliner Artenbestandes als 'verwilderte Nutz- und Zierpflanzen' ein (ohne pflanzensoziologische Bindung). MANG (1989) nennt für Hamburg 110 Garten- und Kulturflüchtlinge (ohne Gehölze). In Berlin sind erfolgreiche Gartenverwilderungen am Beispiel von Nachtkerzen (SCHOLZ 1956), von *Parietaria pensylvanica* (SUKOPP & SCHOLZ 1964) und von *Buddleja davidii* (KUNICK 1970) beschrieben worden. ZIMMERMANN (1982) meldet eine Reihe weiterer Naturverjüngungen von Zierpflanzen. Auch heute so häufige Gehölze wie *Ailanthus altissima* und *Clematis vitalba* hätten sich nach dem letzten Krieg nicht so schnell ausbreiten können, wenn Anpflanzungen in Gärten nicht als 'Sprungbrett' bereitgestanden hätten.

Überregional hat die Ausbreitung folgender Gartenpflanzen bereits beachtliche Vegetationsveränderungen bewirkt: *Helianthus tuberosus*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Reynoutria japonica*, *Heracleum mantegazzianum* und verschiedene *Aster*-Arten (vgl. LOHMEYER 1976, DIERSCHKE 1984, KOWARIK & SUKOPP 1986, SUKOPP & SUKOPP 1988).

Eine besondere Gruppe von Gartenverwilderungen bilden die Arten mit einem Verbreitungsschwerpunkt in herrschaftlichen Garten- und Parkanlagen (in den Niederlanden als 'Stinzenplanten' gut untersucht, BAKKER & BOEVE 1985). Eingebürgerte traditionelle Zierpflanzen können kulturhistorische Bedeutung erlangen (vgl. NATH 1989), wie z. B. viele Geophyten in historischen Parkanlagen als Zeugnisse barocker 'Tulipomanie' (JÄGER 1977). Für das Artland nordwestlich von Osnabrück nennt BERNHARDT (1987) Beispiele für zahlreiche Zwiebelpflanzen. Eine typische Art des englischen Landschaftsgartens dagegen ist *Telekia speciosa*, die sich in mecklenburgischen Parkanlagen ausbreitet (KNAPP & HACKER 1984) und auch im Berliner Tiergarten verwildert (weitere Angaben zu naturverjüngten Zierpflanzen im Tiergarten bei SUKOPP et al. 1979).

Im Gegensatz zu historischen bzw. großen öffentlichen Gartenanlagen ist die Pflanzenwelt von privaten Hausgärten wenig untersucht worden. Das gilt insbesondere für städtische Gärten, wogegen für ländliche mehrere Untersuchungen vorliegen (z. B. SCHUSTER 1980, BRUN-HOOL 1980, TITZE 1983, KÖSTLER 1985, HÜGIN 1989). Gebiete mit Einzel- und Reihenhausbebauung, also mit Hausgärten, sind in Berlin (West) flächenmäßig bedeutsam: Sie bedecken rund ein Viertel des gesamten Stadtgebietes (Arbeitsgruppe Artenschutzprogramm 1984), sind aber kaum untersucht worden. Am Beispiel der Ergebnisse einer Arbeit aus Heiligensee (KRONENBERG 1988) wollen wir die mögliche Rolle von Gärten als Ausbreitungszentren kultivierter Zier- und Nutzpflanzen betrachten. Dabei sollen folgende Fragen besprochen werden:

- Wie sieht die Ausgangsbasis für Gartenverwilderungen, der Kulturpflanzenbestand der Gärten, aus?
- Wie ist das Mengenverhältnis zwischen verschiedenen Gruppen kultivierter und wildwachsender Arten?
- Wie wahrscheinlich ist die Naturverjüngung angepflanzter Arten?
- Wie kann man den oftmals fließenden Übergang zwischen angepflanzten und wildwachsenden Vorkommen von Zier- und Nutzpflanzen beschreiben?
- Wie erfolgreich können Naturverjüngungen von Gartenpflanzen sein?

Diese Fragen werden schwerpunktmäßig am Beispiel kultivierter und wildwachsender Gehölze besprochen.

2 Untersuchungsgebiet und Methode

Untersucht werden private Hausgärten in der Hilfswerksiedlung, einer Kleinsiedlung, die 1953-55 in Berlin-Heiligensee für arbeits- und mittellose Familien erbaut wurde. Die Grundstücke waren als Wirtschaftsgärten zur Selbstversorgung angelegt. Die durchschnittliche Größe der untersuchten Parzellen beträgt 717 m^2, ihre Gesamtfläche knapp 3,2 ha.

Die Siedlung liegt im Warschau-Berliner Urstromtal. Aus dem Talsand hatten sich unter dem ursprünglichen Kiefern-Eichenwald (Pino-Quercetum) Braunerden entwickelt, die durch die Gartennutzung in Hortisole umgewandelt wurden. Grundwasser steht in einer Tiefe von vier Metern an (THIERFELDER 1985). Aufgrund der Lage am Stadtrand macht sich die städtische Wärmeinsel nicht bemerkbar; das Gebiet liegt in der von HORBERT et al. (1985) abgegrenzten Klimazone 4, die in etwa den klimatischen Bedingungen des Umlandes entspricht. Das Mittel der Jahrestemperatur erreichte im Beobachtungszeitraum von 1961 bis 1980 einen Wert zwischen 8,5 und 9,0°C (HORBERT et al. 1985), der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei etwa 600 mm (SCHLAAK 1977).

Das Vorkommen gepflanzter und wildwachsender Zier- und Nutzgehölze wird in einer stochastisch ermittelten Stichprobe von 44 der insgesamt 208 Gärten der Siedlung untersucht. Für jeden dieser Gärten wird bei einer einmaligen Begehung in den Monaten Juni und Juli 1987 eine semiquantitative Gehölzartenliste erstellt.

Die Individuen einer Art werden nach demographischen Kriterien in vier Gruppen unterteilt: a) Keimling, b) mehrjährige Individuen mit Höhen unter 90 cm, c) zwischen 90 cm und 5 m und d) über 5 m. Die Verteilung der Individuen jeder Art auf diese Gruppen wird mit Hilfe einer fünfteiligen Skala erfaßt. Unterschieden werden 1 - 3, 4 - 10, 11 - 20, 21 - 50 und mehr als 50 Individuen.

Gepflanzte und spontane Individuen werden getrennt aufgenommen. Da diese Bestandsaufnahme in einer einmaligen Begehung erfolgt, ist es durchaus möglich, daß insbesondere niedrige Individuenzahlen aus Pflegemaßnahmen resultieren, die vor der Erhebung durchgeführt wurden.

In wenigen Fällen werden Arten zusammengefaßt: so etwa alle veredelten Beet- und Strauchrosen als 'Rosen' sowie 'Kletterrosen'. Großblättrige wintergrüne Rhododendren werden als '*Rhododendron catawbiense*' kartiert.

Als Ergänzung zur Gehölzkartierung wird in einer Stichprobe von fünf Gärten (Gesamtfläche knapp 4.000 m^2) zusätzlich der gesamte Artenbestand an krautigen angepflanzten und wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen in mehrmaligen Begehungen erfaßt.

3 Der Kulturpflanzenbestand als 'Sprungbrett' für die spontane Ausbreitung von Gartenpflanzen

Welche Pflanzen in welcher Anzahl in Gärten angepflanzt werden, entspringt nicht dem Zufall, sondern erfolgt aus dem Zusammenspiel ökologischer, sozialer und kulturhistorischer Faktoren.

Bei der Pflanzenwahl wird die Entscheidungsfreiheit zunächst durch Klima und Boden eingeschränkt. In Mitteleuropa begrenzen insbesondere die winterlichen Tiefsttemperaturen den Anbau frostempfindlicher Arten. Während die Temperaturverhältnisse sich nur in beschränktem Maße beeinflussen lassen, können zu geringe Niederschläge durch Bewässerung ergänzt werden. Durch langjährige gärtnerische Bearbeitung wird der ursprünglich anstehende Boden allmählich zum Hortisol umgewandelt. Darüber hinaus läßt sich mit Hilfsmitteln wie Torf, Kalk oder Dünger das Bodenmilieu gezielt verändern.

Neben standörtlichen Gegebenheiten bestimmt die beabsichtigte Funktion des Gartens die Artenwahl. Je nachdem, ob ein Nutzgarten, ein Freizeitgarten oder ein repräsentativer Vorzeigegarten angestrebt werden, kommen unterschiedliche Arten in Betracht. Die Beschaffungskosten für das Pflanzmaterial können eine weitere, eine soziale Differenzierung der Artenwahl bewirken.

Welche Pflanze den angestrebten Zweck am besten erfüllt, richtet sich nach dem individuellen Geschmack und den jeweils vorherrschenden Trends in der Gartengestaltung. Den Einfluß von Gartenmoden auf den Artenbestand beschreibt KERNER bereits 1855 am Beispiel von Bauerngärten: "Das gesteigerte Interesse des Publikums an der Blumenzucht, die Versuche, Nutzpflanzen fremder Länder einzuführen, welche die einheimischen ersetzen sollen, bringen eine Unzahl von Gewächsen in unsere Gartenbeete. Von Jahr zu Jahr vergrößert sich ihre Zahl, und unter unseren Augen wechselt mit der Mode der Charakter der Gartenflora" (KERNER 1855: 787).

Daß mit Hilfe des Kulturpflanzenbestandes verschiedene Gartentypen abgegrenzt und z. B. auf einem Stadt-Land-Gradienten oder einem Höhengradienten angeordnet werden können, haben BRUN-HOOL (1980) in der Schweiz, SCHUSTER (1980) im Frankenjura und HÜGIN (1989) in Südwestdeutschland gezeigt. An sächsischen Beispielen hat KOSMALE (1970) die Bedeutung von Gartenmoden für Ausbreitungsschübe von Arten veranschaulicht, die zu bestimmten Zeiten bevorzugt wurden. Um Querverbindungen zwischen den angepflanzten und wildwachsenden Arten der Heiligenseer Gärten erkennen zu können, soll zunächst deren Kulturpflanzenbestand analysiert werden.

3.1 Übersicht über den Kulturpflanzenbestand der Gärten

Mit Ausnahme einiger Kiefern (*Pinus sylvestris*), die aus der forstlichen Vornutzung des Geländes stammen, sind die Gehölze nicht wesentlich älter als 40 Jahre. Alle übrigen Bäume und Sträucher sowie die krautigen Zier- und Nutzpflanzen wurden später in die Gärten oder an den Erschließungsstraßen gepflanzt. Die erste Bepflanzung der Gärten wurde mit einem einheitlichen Sortiment aus Obstbäumen und Beerensträuchern vorgenommen. Aufgrund der schwierigen finanziellen Lage der Siedler dürfte der Besatz mit kostspieligen Koniferen und Ziergehölzen ursprünglich sehr gering gewesen sein. Das gleiche gilt für die krautigen Zierpflanzen.

Einen Überblick über den Artenreichtum der Hilfswerksiedlung vermittelt Tabelle 1. Insgesamt wurden 327 angepflanzte und 229 wildwachsende Arten nachgewiesen. In den fünf Parzellen, deren gesamter Artenbestand erfaßt wurde, ergibt die Erhebung insgesamt 257 angebaute Arten, 166 oder knapp zwei Drittel davon sind krautige Kulturpflanzen. 132 Zierpflanzenarten stehen 34 Arten an Nutzpflanzen (Gemüse und Gewürze) gegenüber. Die Anzahl kultivierter Arten pro Garten schwankt zwischen 43 und 163 (Mittel: 99 Arten).

Obwohl die von RINGENBERG (1987) untersuchten Zehlendorfer Reihenhaus- und Villengärten wesentlich größer sind, ist der durchschnittliche Kulturpflanzenbestand mit 87 Arten geringer (ohne Berücksichtigung von Sorten und Varietäten; Streuung: 37 - 160). Eine Erklärung bietet der unterschiedliche Zweck der Gartenanlagen. Die als Wirtschaftsgärten konzipierten Heiligenseer Gärten sind auch heute noch reicher an Obst- und Gemüsearten: 23 Nutzpflanzen werden hier im Schnitt je Garten kultiviert, in Zehlendorf hingegen nur sechs. An Zierpflanzen sind die Zehlendorfer Gärten artenreicher.

Einen Überblick über die kultivierten Gehölzbestand einer größeren Stichprobe von Gärten der Hilfswerksiedlung vermittelt der obere Abschnitt von Tabelle 1. Bei den 161 Gehölzarten, die in den 44 Gärten kartiert wurden, fällt die Dominanz von Ziergehölzen noch mehr auf: Wenigen Arten von Nutzgehölzen steht eine Fülle von Koniferen und eine noch größere Menge an laubi-

Tab. 1: Artenzahlen verschiedener Gruppen gepflanzter und wild wachsender Pflanzen in Gärten der Hilfswerksiedlung in Berlin-Heiligensee (n = Anzahl der untersuchten Gärten, mittlere Fläche = 717 m^2; V_{sk} = Verhältnis spontaner zu kultivierten Arten)

	kultiviert		spontan		V_{sk}
Gehölze (n=44)	161		55		0,34
Bäume		55		27	0,49
Laubbäume[1]		21		15	0,71
Koniferen		27		5	0,19
Obstbäume		7		7	1,00
Sträucher		96		27	0,28
Laubsträucher[1]		76		21	0,28
Koniferen		10		0	0,00
Obststräucher		10		6	0,60
Kletternde Gehölze		10		1	0,10
Obst		2		0	0,00
andere		8		1	0,13
Krautige Kulturpflanzen[2] (n=5)	166		31		0,19
Gemüse		19		4	0,21
Gewürze		15		1	0,07
Zierpflanzen		132		26	0,20
Nicht angebaute Arten[2] (n=5)			143		-

1) ohne Obst; 2) ohne Gehölze

gen Ziersträuchern gegenüber. Nur noch knapp 12% des Gehölzarteninventars bestehen aus Nutzgehölzen. Die größte Gruppe stellen die Laubsträucher, die fast die Hälfte des gesamten Gehölzarteninventars ausmachen. Mit deutlichem Abstand folgen die Koniferen mit gut einem Fünftel aller Arten.

Teilen wir die Gehölze nach ihrer Stetigkeit ein, ergibt sich ein etwas anderes Bild: Koniferen sind es, die unter den regelmäßig (d. h. in mehr als 40% der Gärten) gepflanzten Gehölzen mit 45% die größte Gruppe stellen; Nutzgehölze erreichen immerhin einen Anteil von 27%. Hingegen ist jede zweite seltenere, d. h. in weniger als in 40% der Gärten angepflanzte Art, ein Zierstrauch. Bei den Obstgehölzen und Koniferen werden also wenige Arten bevorzugt gepflanzt, wogegen bei den Laubsträuchern eine individuellere Auswahl erfolgt.

Die hohe Präsenz von Zierarten läßt einen deutlichen Wandel der Gartenkultur von den Notjahren der Nachkriegszeit bis zur heutigen Wohlstandsgesellschaft erkennen. Der ursprüngliche Nutzgarten verliert mit zunehmendem Wohlstand seine Bedeutung als Nahrungslieferant. Umgestaltungen in Richtung auf repräsentative Zier- und Freizeitgärten bewirken eine tiefgreifende Veränderung des Spektrums kultivierter Arten. Der Anbau neuer Arten verbreitert die Basis für die spontane Ausbreitung von Gartenpflanzen. Dem steht der drohende Verlust traditioneller Kulturpflanzen (insbesondere alter Obstsorten) gegenüber.

3.2 Typisierung der Gärten anhand ihres Gehölzbestandes

Da von einem ursprünglich einheitlichen Gehölzbestand ausgegangen werden kann, läßt sich der Prozeß der Garten-"Modernisierung", der bei einzelnen Gärtnern unterschiedlich weit fortgeschritten ist, am Beispiel der Nutz- und Ziergehölze gut analysieren.

Durchschnittlich werden 29 Gehölzarten pro Garten angepflanzt. Auf sieben Parzellen konnten weniger als 20 Arten (Minimum: 13 Arten), in sechs Gärten dagegen mehr als 40 Gehölzarten (Maximum: 56 Arten) gezählt werden. Aus den Kombinationen gemeinsam gepflanzter oder fehlender Nutzgehölze, Koniferen, Laubbäume und -sträucher sowie Kletterpflanzen können drei Gartentypen abgeleitet werden (Tab. 2; n=40, da vier Gärten nicht zugeordnet werden konnten). Diese Typen lassen die mehr oder weniger große Entfernung vom ursprünglichen Nutzgarten erkennen und belegen den Einfluß "moderner" Gehölzverwendung in den Gärten.

Nur noch 16% der Gärten können heute als "O b s t g ä r t e n" bezeichnet werden. Hier dominieren noch die traditionellen Nutzgehölze (Apfel, Birne, Pflaume, Süßkirsche, Rote Johannis- und Stachelbeere). Kostspielige Ziergehölze wie *Abies koreana*, *A. homolepis* oder *Salix matsudana 'Tortuosa'* sind selten. Typisch ist auch das Fehlen von *Berberis thunbergii*, flachwüchsigen

Tab. 2: Typisierung der Gärten der der Hilfswerksiedlung nach ihrem angepflanzten Gehölzbestand in Obst- (n=7), Strauch- (n=19) und Koniferengärten (n=14)

	Stetigkeit (%) in		
	Obst-	Strauch-gärten	Koniferen-
Arten, die in Obstgärten am häufigsten sind:			
Ribes uva-crispa	100	47	36
Pyrus communis	100	47	43
Ribes rubrum	100	63	50
Prunus domestica	100	63	64
Prunus cerasus	100	79	79
Rubus idaeus	86	32	21
Ribes nigrum	71	32	7
Vaccinium vitis-idaea	57	5	0
Corylus avellana	57	32	36
Arten, die in Obstgärten am seltensten sind:			
Rhododenron catawbiense	57	90	93
Kletterrosen	29	58	71
Arten, die in Strauchgärten am häufigsten sind:			
Ligustrum vulgare	43	74	36
Weigela x hybrida	29	53	7
Mahonia aquifolium	29	53	29
Arten, die in Koniferengärten am häufigsten sind:			
Chamaecyparis lawsoniana	43	53	93
Picea pungens	57	58	86
Pinus mugo	71	58	86
Taxus baccata	29	53	79
Picea omorica	43	58	79
Juniperus communis	29	37	71
Thuja occidentalis	43	58	71
Picea glauca	57	47	71
Arten, die in Koniferengärten am seltensten sind:			
Forsythia x intermedia	86	84	64
Syringa vulgaris	71	79	64
Arten, die in allen Gartentypen ähnlich häufig sind:			
Rosen	100	90	100
Malus domestica	100	95	86
Picea abies	71	74	79
Juniperus chinensis	57	47	50

Cotoneastern, *Cornus alba*, *Rhus typhina* und *Polygonum aubertii*, also von Arten, die in den letzten beiden Jahrzehnten immer beliebter geworden sind. Hecken werden von Laubsträuchern (*Ligustrum vulgare*, *Spiraea x vanhouttei*, u.a.) gebildet. Dieser Gartentyp steht dem ursprünglichen Wirtschaftsgarten am nächsten.

In den "Koniferengärten", zu denen knapp ein Drittel der Gärten (32%) umgestaltet wurden, bestimmen Nadelhölzer, zumeist in größeren Stückzahlen gepflanzt, das Bild. Sie umfassen in der Regel über 40% des kultivierten Arteninventars. 13 Arten haben hier ihren Schwerpunkt (u.a. *Chamaecyparis lawsoniana*, *Picea pungens*, *P. glauca* und *P. omorica* als 'der' Modebaum der Nachkriegszeit). Regelmäßig werden Gehölze mit hohem Repräsentationswert gepflanzt (z. B. *Abies veitchii*, *Pinus contorta*, *Ginkgo biloba*). Zur Begrenzung der Grundstücke werden Koniferen-Hecken (*Picea omorica*, *Thuja occidentalis*, *Chamaecyparis lawsoniana*) bevorzugt. Tabelle 2 zeigt aber auch, daß die in diesem Gartentyp dominierenden Koniferen in geringerem Ausmaß bereits in den Obstgärten gepflanzt werden.

Zwischen Obst- und Koniferengärten stehen die "Strauchgärten", in denen der Nutzgehölzanteil deutlich geringer als in den Obstgärten, aber noch höher als in den Koniferengärten ist. Mit 43% gehören knapp die Hälfte der Gärten zu diesem Typ, der weiterhin durch hohe Artenzahlen an Ziergehölzen, oft auch durch teure Solitäre (z. B. *Magnolia x soulangiana*, *Acer palmatum*), gekennzeichnet ist. Die Koniferen treten nicht in den Vordergrund. Bei Heckenpflanzungen werden noch *Ligustrum vulgare* und *Symphoricarpos rivularis* bevorzugt.

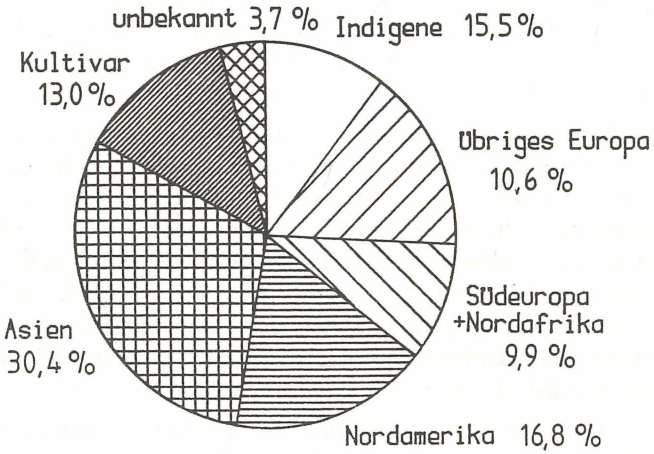
Besonders ausgeprägt ist die Neigung zu "zeitgemäßer" Gartengestaltung bei Zweit- oder Drittpächtern, die ihre Parzelle meist in den 70er Jahren übernommen haben. Sie bevorzugen Koniferen und pflanzen häufig *Salix matsudana 'Tortuosa'*, *Berberis thunbergii* und flachwachsende Cotoneaster. *Pinus strobus*, *Pinus nigra 'Austriaca'*, *Abies balsamea*, *A. koreana* und *A. homolepis* treten nur in diesen Gärten auf. *Mahonia aquifolium*, *Taxus baccata*, *Picea omorica*, *Chamaecyparis lawsoniana* und *Thuja occidentalis* werden in größeren Stückzahlen gepflanzt. Charakteristisch ist weiterhin der geringe Anteil von Nutzgehölzen an der Gesamtzahl der Gehölzindividuen; er beträgt in den Gärten der Zweit- und Drittpächter im Mittel 5,2%, auf den übrigen Parzellen dagegen das Dreifache (16,5%).

4 Einheimische und nicht einheimische Gehölze als Kulturrelikte und Kulturflüchtlinge

Gärten sind traditionell Orte das Anbaus nicht einheimischer Gehölze. So nennt die Verordnung Karls des Großen über die Krongüter und Reichshöfe (vgl. BRÜHL 1971) eine Fülle fremdländischer Arten, die überwiegend aus dem Mittelmeer-Raum stammen und in Gärten angebaut werden sollten. Nach LOHMEYER (o. J.) gelangen spätestens seit Beginn des 17. Jhds. auch zahlreiche nordamerikanische und ostasiatische Arten in ländliche Gärten am Mittel- und Niederrhein. In den Heiligenseer Gärten liegt der Anteil fremdländischer oder durch gärtnerische Zucht entstandener Arten bei 84,5%. Nur 25 oder 15,5% der 161 angepflanzten Gehölzarten sind nach SUKOPP et al. (1982) in Berlin einheimisch (Abb. 1).

Wir wollen am Beispiel des Heiligenseer Gehölzbestandes prüfen, wie wahrscheinlich der Übergang von kultivierten zu wildwachsenden Vorkommen ist (4.1) und wie Arten nach dem unterschiedlichen Erfolg spontaner Verjüngung und Ausbreitung eingeschätzt werden können (4.2). Zusammenfassend werden die Gehölze nach der Art der Einführung/Einwanderung in das Untersuchungsgebiet eingeteilt (4.3).

Abb. 1: Herkunft der kultivierten Gehölzarten der Hilfswerksiedlung (nach FITSCHEN 1977) (n=161).



4.1 Wahrscheinlichkeit der Naturverjüngung

Um die Wahrscheinlichkeit von Naturverjüngungen eingrenzen zu können, prüfen wir zunächst, bei welchen der in den Gärten kultivierten Gehölze Naturverjüngung in Berlin nachgewiesen worden ist (4.1.1). In einem zweiten Schritt wird mit der Berechnung eines Verjüngungswertes untersucht, wie wahrscheinlich die Verjüngung häufig gepflanzter Arten ist (4.1.2).

4.1.1. Einbürgerungsstatus der Arten in Berlin

Bei über der Hälfte der in den Heiligenseer und auch Zehlendorfer Gärten gefundenen Gehölze ist die Fähigkeit zur Naturverjüngung unter Berliner Bedingungen nachgewiesen worden. Tabelle 3 enthält eine Übersicht über den Einbürgerungsstatus der kultivierten Gehölze in Berlin (nach vorläufiger Einschätzung von KOWARIK 1986; Terminologie nach SCHROEDER 1969): Agriophyten und Epökophyten konnten sich im Gegensatz zu Ephemerophyten einbürgern (die ersten sogar in der naturnahen Vegetation); Ergasiophyten kommen nur angepflanzt vor. Zählt man die Einheimischen (Idiochorophyten) hinzu, wäre mit bis zu 80 spontanen Gehölzarten in den Heiligenseer Gärten bzw. 100 in Zehlendorf zu rechnen.

Tatsächlich verjüngt sich mit 49 von 161 kultivierten Arten nur knapp ein Drittel des angepflanzten Gehölzinventars der Hilfswerksiedlung. Sechs weitere Arten treten ausschließlich spontan auf, so daß die spontane Gehölzflora des Untersuchungsgebietes 55 Arten umfaßt. Im Durchschnitt kamen pro Garten 9,4 Gehölzarten spontan vor (Minimum 3, Maximum 21 Arten). In elf Gärten wurden unter fünf, in zehn über 15 Arten gefunden. Für die Zehlendorfer Gärten ergibt sich mit 64 spontanen und 196 gepflanzten Gehölzarten ein ähnliches Verhältnis.

Das Verhältnis zwischen der Anzahl naturverjüngter und kultivierter Gehölzvorkommen zeigt, wenn man die Daten nach dem Einbürgerungsstatus der Arten in Berlin differenziert, daß die Wahrscheinlichkeit der Naturverjüngung mit höherem Einbürgerungsstatus zunimmt (Tab. 3). Besonders deutlich ist dies bei den Zehlendorfer Gärten mit einem Anstieg des Verhältnisses von 0,25 bei Ephemerophyten bis auf 0,9 bei Einheimischen. In Heiligensee ist die Rangordnung bei den einheimischen und eingebürgerten Arten nicht differenziert (wahrscheinlich aufgrund der höheren Pflegeintensität), wogegen der Abfall zu den Unbeständigen auch hier stark ist.

Wie unterschiedlich das Verhältnis zwischen spontanen und kultivierten Vorkommen bei den in Gärten vorkommenden Artengruppen ist, kann aus Tabelle 1 ersehen werden: Es schwankt zwischen 0 (Nadelsträucher) und 1 (Obstbäume) und liegt bei Laubgehölzen höher als bei krautigen Kulturpflanzen.

Tab. 3: Gehölzarten der Hilfswerksiedlung nach ihrem Einbürgerungsgrad in Berlin (West) (Einbürgerungsgrad nach SCHROEDER 1969 und 1974; Einstufung der Arten nach KOWARIK 1986); a = absolute Zahl der Arten, V_{sk} = Verhältnis spontaner zu kultivierten Arten gleichen Einbürgerungsgrades

	Hilfswerksiedlung					Zehlendorf				
	kultiviert		spontan			kultiviert		spontan		
	abs.	%	abs.	%	V_{sk}	abs.	%	abs.	%	V_{sk}
Idiochorophyten	25	15,5	18	38,3	0,72	31	15,8	28	43,8	0,90
Agriophyten	5	3,1	4	8,5	0,80	7	3,6	6	9,4	0,86
Epökophyten	23	14,3	19	40,4	0,83	28	14,3	18	28,1	0,64
Ephemerophyten	29	18,0	6	12,8	0,21	40	20,4	10	15,6	0,25
Ergasiophyten	79	49,1	0	0,0	0,00	90	45,9	2 [2]	3,1	0,02
Gesamt	161	100,0	47 [1]	100,0	0,34	196	100,0	64	100,0	0,33

[1] zuzüglich 8 Arten ohne Zuordnung; [2] Neufunde (Pinus cembra und Tsuga canadensis)

4.1.2 Verjüngungswert

Aus dem Verhältnis von kultivierten Beständen und spontanen Vorkommen einer Art kann als Maß für die Wahrscheinlichkeit generativer Verjüngung ein Verjüngungswert (V) berechnet werden (KOWARIK 1983). Dieser Wert entspricht dem Quotienten aus der Zahl von Standorten (a), an denen eine Art sowohl kultiviert als auch spontan vorkommt, und der Gesamtzahl von Standorten (b), an denen diese Art gepflanzt ist.

$$V = \frac{a}{b} \times 100$$

Der V-wert ist nicht artspezifisch, sondern läßt die Wahrscheinlichkeit der Verjüngung auf dem untersuchten Standorttyp erkennen. Um die Wahrscheinlichkeit von reinen Zufallsergebnissen zu verringern, werden Verjüngungswerte nur für solche Arten berechnet, die wenigstens an fünf Standorten kultiviert werden. Zusätzlich wird die Zahl der spontanen Vorkommen genannt (Tab. 4). Die V-Werte lassen deutliche Unterschiede zwischen den Arten erkennen: Sieben Gehölzarten, darunter drei Epökophyten, zeigen in der Hilfswerksiedlung eine starke Verjüngungstendenz (V > 50). Besonders zu erwähnen sind die hohen Werte von *Ligustrum vulgare* und *Symphoricarpos rivularis*. Sechs weitere Arten, drei Epökophyten, zwei Agriophyten und eine indigene, weisen eine mittlere Verjüngungstendenz (25 < V < 50) auf.

Tab. 4: Verjüngungswert (nach KOWARIK 1983) ausgewählter Gehölzarten der Hilfswerksiedlung (V = Verjüngungswert; b = Zahl der Gärten, in denen eine Art kultiviert wird, a = Zahl der Gärten, in denen eine Art sowohl kultiviert als auch spontan vorkommt; s = Zahl der Gärten, in denen eine Art spontan vorkommt)

	V	b	a	s
Betula pendula	89	9	8	41
Ligustrum vulgare	59	27	16	19
Pinus sylvestris	57	14	8	16
Symphoricarpos rivularis	56	9	5	10
Corylus avellana	50	12	6	8
Laburnum anagyroides	50	6	3	4
Ribes rubrum[1]	50	28	14	25
Berberis thunbergii	44	9	4	14
Taxus baccata	40	25	10	14
Prunus avium	38	16	6	16
Mahonia aquifolium	35	17	6	16
Parthenocissus inserta	33	6	2	12
Ribes uva-crispa	32	22	7	10
Rubus idaeus	20	15	3	10
Cornus alba[2]	17	6	1	1
Prunus domestica	13	31	4	8
Malus domestica	7	41	3	3
Pyrus communis	4	25	1	2
Prunus cerasus	3	36	1	1

[1] ohne nicht näher bestimmte Ribes-Keimlinge
[2] ohne weiß-bunte Varietäten

4.2 Erfolg von Naturverjüngungen

Den Erfolg der Arten beschreiben wir mit Hilfe populationsökologischer Kriterien. Deutliche Unterschiede treten bei Individuenzahlen und Stetigkeitsangaben sowie im demographischen Aufbau der spontanen Populationen auf.

4.2.1 Individuenzahlen und Stetigkeit

Hohe Individuenzahlen belegen eine mengenmäßig erfolgreiche Verjüngung, können jedoch auch an wenigen Stellen erreicht werden. Daher ist eine Kombination mit Stetigkeitsangaben sinnvoll, die indirekt eine Flächenaussage ermöglichen. Tabelle 5 enthält für alle Gehölzarten Individuenzahlen (nur Werte > 10) und Stetigkeitsangaben, wobei gepflanzte und spontane Vorkommen unterschieden werden (zur Einteilung der Arten nach der Art ihrer Einführung/Einwanderung vgl. 4.3).

Die Einteilung der Arten in Stetigkeitsklassen ergibt deutliche Unterschiede zwischen einheimischen und den unterschiedlich eingebürgerten nicht einheimischen Arten (Abb. 2). Spontane Verjüngungen von Einheimischen und Agriophyten erreichen eine höhere Stetigkeit als angepflanzte Vorkommen der gleichen Gruppen. Das weist auf ihre Fähigkeit, auch in solche Gärten einzudringen, in denen sie nicht kultiviert werden. Dabei kann die Verjüngung Einheimischer die Stetigkeitsklassen III bis V erreichen, wogegen spontane Vorkommen von Agriophyten in der Regel in 20 bis 40% der Gärten auftreten. Auch das ist ein deutlicher Ausbreitungserfolg, da bis auf *Ribes uva-crispa* Agriophyten nur selten (d.h. Stetigkeit < 20%) angepflanzt werden. Dagegen ist die Stetigkeit naturverjüngter Epökophyten und Ephemerophyten deutlich niedriger als der gepflanzter Vorkommen. In beiden Gruppen gibt es sehr regelmäßig gepflanzte Arten, die sich jedoch nur selten verjüngen.

Die Stetigkeitstabelle wird von *Betula pendula* angeführt, die auf über 90% der Grundstücke vorkommt und auch mit 1751 Individuen die mit weitem Abstand zahlreichste Art darstellt. In jedem zweiten Garten treten mit *Sambucus nigra*, *Ribes rubrum* und *Sorbus aucuparia* weitere einheimische Arten häufig spontan auf. Auch *Acer platanoides* und Keimlinge der Gattung *Ribes* erreichen die Stetigkeitsklasse III (40 - 60%).

Auch die Verjüngung nicht einheimischer Arten kann häufig und individuenreich sein. Besonders erfolgreich sind Obstbäume sowie einige Epökophyten, deren Samen durch Vögel verbreitet werden (*Symphoricarpos rivularis, Mahonia aquifolium, Berberis thunbergii, Taxus baccata* und *Ligustrum vulgare*). Der nachwuchsreichste Agriophyt ist *Ribes uva-crispa* mit 77 Individuen. Die geringste Zahl von Nachkommen bringen Ephemerophyten hervor.

						kultiviert		spontan	
Art	1	2	3	4	E	ST %	Ind. abs.	ST %	Ind. abs.
Deutzia gracilis	x	x			f	16	24	0	0
Spiraea douglasii	x	x			f	14	108	0	0
Syringa vulgaris	x	x			c	68	129	0	0
Chaenomeles japonica	x	x	x		c	2	< 10	21	33
Prunus domestica	x	x	x		c	18	18	71	86
Rubus fruticosus	x	x	x		a	14	29	11	15
Abies alba	x		x		d	2	< 10	2	< 10
Acer campestre	x		x		a	7	24	14	25
Aesculus hippocastanum	x[1]		x		c	0	0	5	< 10
Berberis thunbergii	x		x		c	32	148	21	46
Betula pendula	x		x		a	21	18	93	1751
Cornus alba	x		x		c	2	< 10	18	2
Corylus avellana	x		x		a	37	57	18	25
Cotoneaster spec.[3]	x		x			16	34	7	50
Crataegus monogyna	x		x		a	7	65	5	11
Euonymus europaeus	x		x		a	5	< 10	14	152
Genista tinctoria	x		x		a	2	< 10	7	24
Juglans regia	x		x		c	7	< 10	14	12
Laburnum anagyroides	x		x		c	9	20	14	< 10
Larix decidua	x		x		d	2	< 10	16	21
Ligustrum vulgare	x		x		c	43	103	61	722
Mahonia aquifolium	x		x		c	36	211	39	70
Malus domestica	x		x		c	7	< 10	93	182
Parthenocissus inserta	x		x		b	27	26	14	12
Philadelphus coronarius	x		x		c	2	< 10	18	59
Pinus sylvestris	x		x		a	32	33	37	70
Prunus avium	x		x		a	36	32	37	64
Prunus cerasus	x		x		c	2	< 10	82	91
Prunus domestica	x		x		c	18	18	71	86
Prunus persica	x		x		d	2	< 10	9	13
Prunus serotina	x		x		b	9	41	2	< 10
Pyrus communis	x		x		c	5	37	57	74
Quercus robur	x		x		a	2	< 10	2	< 10
Quercus rubra	x[2]		x		c	0	0	5	< 10
Ribes aureum	x		x		c	5	< 10	5	17
Ribes rubrum	x		x		a	64	119	57	> 142
Ribes sanguineum	x		x		d	2	< 10	2	< 10
Ribes uva-crispa	x		x		b	23	> 73	50	77
Robinia pseudacacia	x		x		c	9	10	2	< 10
Rosa multiflora	x		x		d	2	< 10	2	< 10
Rubus idaeus	x		x		a	34	152	23	34
Rubus laciniatus	x		x		d	16	61	9	< 10
Sambucus nigra	x		x		a	7	< 10	61	273
Sorbus aucuparia	x		x		a	5	< 10	55	202
Symphoricarpos rivularis	x		x		c	23	71	21	146
Taxus baccata	x		x		c	32	136	57	93

						kultiviert		spontan	
Art	1	2	3	4	E	ST %	Ind. abs.	ST %	Ind. abs.
Acer negundo[4]				x	b	2	<10	27	26
Acer platanoides				x	a	0	0	41	47
Acer pseudoplatanus				x	b	0	0	7	<10
Fraxinus excelsior				x	a	0	0	5	<10
Rubus caesius				x	a	0	0	2	<10
Ribes Keimlinge						?	?	43	301
Tilia Keimlinge						?	?	32	111
Rosa Keimlinge						?	?	21	29
Salix Keimlinge						?	?	5	<10
Picea Keimlinge						?	?	2	<10
Populus Keimlinge						?	?	2	<10
Rubus Keimlinge						?	?	2	<10

[1] in einem Nachbargarten kultiviert; [2] als Straßenbaum kultiviert; [3] niedrige Wurchsform; [4] kultiviert in der Varietät "Variegatum"

Tab. 5: Einteilung der Gehölze nach der Art ihrer Einführung/Einwanderung in das Untersuchungsgebiet (1 = Nur Kultivierte, Ergasiophyten; 2 = Kulturrelikte, Ergasiolipophyten; 3 = Kulturflüchtlinge, Ergasiophygophyten; 4 = Eingeschleppte und Eindringlinge, Xenophyten und Akolutophyten), nach dem Einbürgerungsgrad in Berlin (West) (nach KOWARIK 1986: a=Idiochorophyt, b=Agriophyt, c=Epökophyt, d=Ephemerophyt, f=Ergasiophyt) und nach der Häufigkeit in den Gärten der Hilfswerksiedlung (ST=Stetigkeit, Ind.=Individuenzahl).

4.2.2 Demographischer Aufbau

Die erfolgreiche Ausbreitung einer Art setzt außer der Naturverjüngung auch das Überleben und Heranwachsen zumindest eines Teils der Nachkommenschaft voraus. Welcher Anteil der Verjüngung bis zu welcher Größe heranwachsen kann, kommt im demographischen Aufbau einer Population zum Ausdruck.

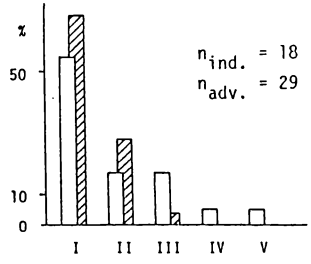
Das Überleben von Naturverjüngungen kann abhängen von abiotischen Standortbedingungen (z.B. sommerliche Trockenheit oder winterliche Temperaturminima), von direkten menschlichen Eingriffen (z.B. Hacken, Jäten), von der Konkurrenz anderer Pflanzen (z.B. Beschattung) oder dem Fraßverhalten herbivorer Tiere.

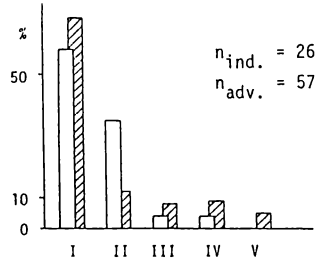
Abb. 2: Gehölzarten der Hilfswerksiedlung (spontan und kultiviert) nach ihrem Einbürgerungsgrad in Berlin (West) (nach KOWARIK 1986).

Spontane Vorkommen

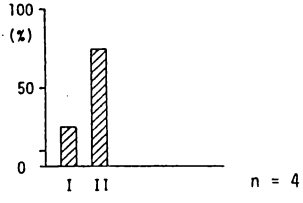
Kultivierte Vorkommen

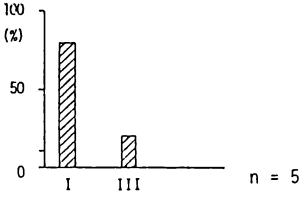
a) In Berlin Indigene (weiß) und Adventive (schraffiert)



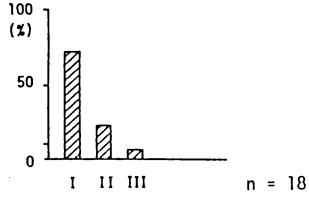


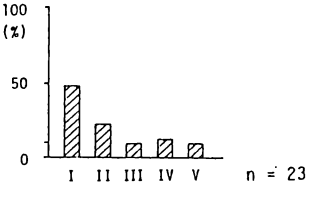
b) Agriophyten in Berlin



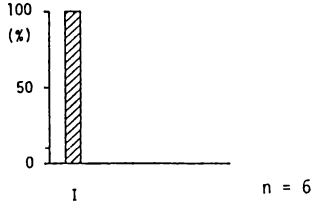


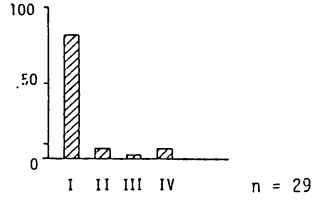
c) Epökophyten in Berlin





d) Ephemerophyten in Berlin





In den 44 Gärten der Hilfswerksiedlung wurden insgesamt fast 4.400 spontane Gehölze ermittelt. Angesichts der intensiven gärtnerischen Pflegemaßnahmen überrascht nicht, daß Keimlinge mehr als zwei Drittel (69,3%) ausmachen, Jungpflanzen nur ein gutes Viertel (28,4%). Das Aufwachsen in die Strauch- und Baumschicht gelingt nur 2,3% der spontanen Individuen (vgl. Übersichtsdarstellung in Abb. 3).

Keimlinge sind auf einem breiten Spektrum von Standorten zu finden, angefangen bei gehackten offenen Flächen von Zier- oder Gemüsebeeten, Pflasterritzen von Terrassen, Wegen und an Gebäudekanten, über zumeist gehackte Zaun- und Heckensäume bis hin zu geschlossenen Gehölzpflanzungen. Einige Arten vermögen auch auf Rasenflächen oder Komposthaufen zu keimen. Die Palette der Standorte für Jungpflanzen ist dagegen merklich enger. Rasen, Terrassen und Wege sowie die offenen, regelmäßig gehackten Flächen der Beete fallen weitgehend aus. Säuberungs- und Pflegemaßnahmen verhindern hier ein Heranwachsen der Keimlinge.

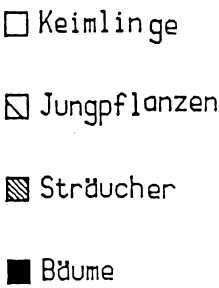
Die geringe Chance eines spontanen Gehölzes, zur Strauchgröße (0,9-5 m) heranzuwachsen, ist in abgelegenen Bereichen des Gartens und im Schutze von anderen Sträuchern, namentlich in Hecken, am größten. Hier werden die Ansprüche an einen "ordentlichen" Garten weniger penibel umgesetzt. Das Baumstadium (> 5 m) erreichen lediglich ein *Acer negundo* und eine *Prunus domestica*.

Wie unterschiedlich der Populationsaufbau sein kann, soll mit einigen Beispielen demonstriert werden (vgl. Abb. 3). *Betula pendula* erreicht die mit Abstand höchste Zahl spontaner Individuen, wobei fast 90% davon auf das Keimlingsstadium entfallen. Die Sandbirke keimt mit Ausnahme dunkler Stellen beinahe auf allen Standorten der Hilfswerksiedlung; besonders häufig in Pflasterritzen von Terrassen und Wegen. Neben *Sorbus aucuparia*, die auf schattigere und damit feuchtere Bereiche beschränkt bleibt, ist sie die einzige Art, die Pflasterritzen regelmäßig besiedelt. Dieses Verhalten entspricht ihrem Charakter als lichtliebende Pionierbaumart. Eine Bindung der Verjüngung an die Mutterpflanze ist innerhalb der Hilfswerksiedlung nicht auszumachen.

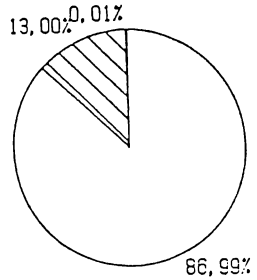
Sambucus nigra zeigt bei geringeren Individuenzahlen einen ähnlichen demographischen Aufbau. Anders als *Betula pendula* bevorzugt der Schwarze Holunder dunkle, schattige, oft konkurrenzarme Verhältnisse unter Sträuchern, im Schattbereich der Gebäude oder an der nordexponierten Seite von Kompost- und Schutthaufen oder Lagerstätten. Nur wenige Exemplare wachsen im Schutz größerer Gehölze zur Jungpflanze oder zum Strauch heran.

Ein anderes Bild bietet *Acer platanoides*, dessen Jungpflanzen zahlreicher als seine Keimlinge sind. Auch der Strauchanteil ist für die Verhältnisse in der Hilfswerksiedlung vergleichsweise hoch. In den untersuchten Gärten und als

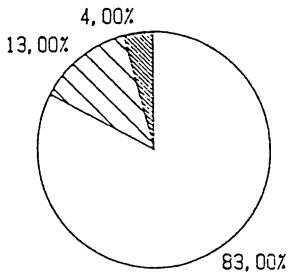
Abb. 3: Demographische Zusammensetzung des spontanen Gehölzbestandes der Hilfswerksiedlung sowie einzelner Arten.



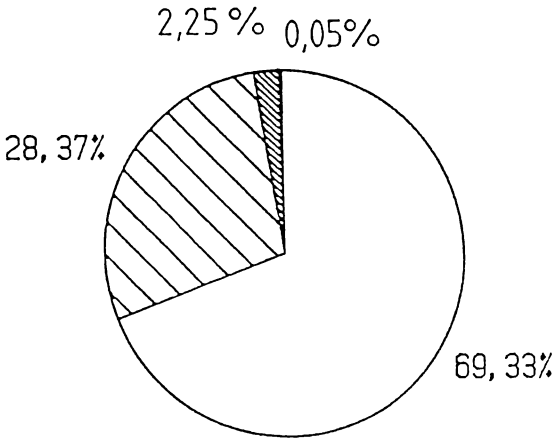
Betula pendula



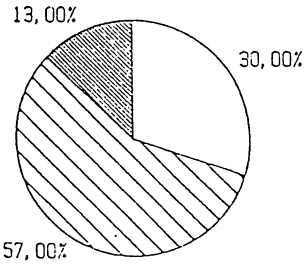
Sambucus nigra



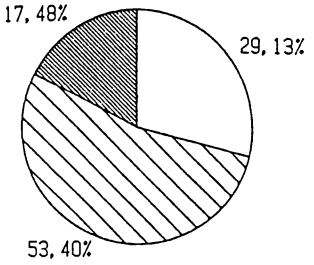
alle Gehölzarten



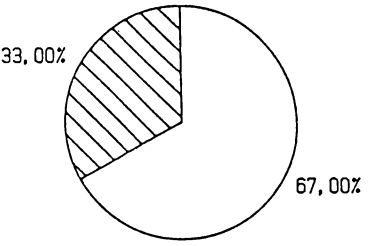
Acer platanoides



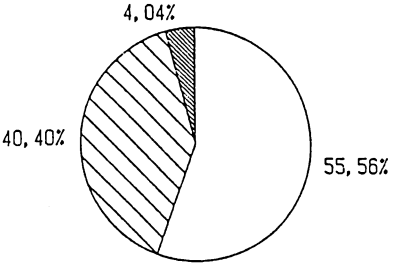
Ligustrum vulgare



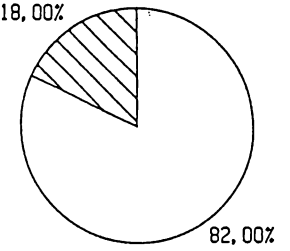
Pinus sylvestris



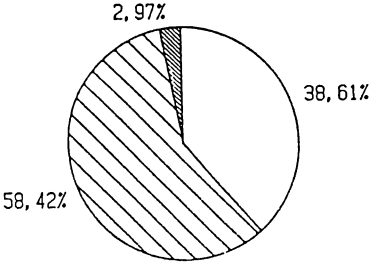
Mahonia aquifolium



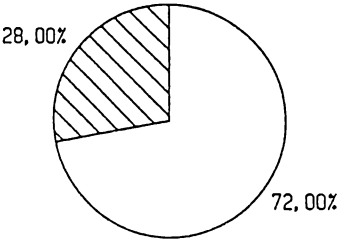
Taxus baccata



Berberis thunbergii



Rubus laciniatus



Straßenbegleitgrün im Bereich der Siedlung wird die Art nicht angepflanzt. Wahrscheinlich ist die niedrige Zahl von Keimlingen auf ein nur geringes Angebot an Samen zurückzuführen. Die hohe Überlebensrate hängt eng mit den bevorzugten Standorten, weniger intensiv gepflegte Gehölzrabatten und Hekken, zusammen. In einer Hecke kann dann von einzelnen Exemplaren sogar die Strauchschicht erreicht werden.

Es folgen mit *Mahonia aquifolium*, *Symphoricarpos rivularis* und *Berberis thunbergii* drei nicht einheimische Arten, die sich schwerpunktmäßig in der Nähe der Mutterpflanzen verjüngen. In unmittelbarer Nähe von fruktifizierenden Exemplaren finden sich bisweilen Vorkommen von einem Dutzend oder mehr Individuen, während in weiterer Entfernung eher einzelne Sämlinge anzutreffen sind. Jungpflanzenanteile um 50% weisen auf eine relativ hohe Überlebensrate von Keimlingen dieser Arten hin. Am erfolgreichsten ist die Heckenpflanze *Symphoricarpos rivularis* mit einem Strauchanteil von 18%. (Nur Exemplare in aus anderen Arten aufgebauten Hecken wurden berücksichtigt; innerhalb einer *Symphoricarpos*-Hecke wird stets vegetative Vermehrung durch Wurzelbrut angenommen und nicht berücksichtigt.)

In einem Drittel der Gärten verjüngt sich *Taxus baccata*. Individuenreiche Verjüngungen sind stets eng an die Mutterpflanze gebunden, während sonst nur einzelne Sämlinge gefunden werden. Konkurrenzarme, halbschattige bis schattige Standorte im Bereich von Gehölzpflanzungen werden bevorzugt. Nur wenige Keimlinge erreichen das Jungpflanzenstadium; kein wildwachsender Strauch konnte beobachtet werden. Dies ist mit der Vernichtung durch Pflegemaßnahmen allein kaum zu erklären. Eine Reihe von Pächtern bedauerte ausdrücklich, daß die kleinen Pflänzchen trotz Schonung vor Umgraben und Jäten meist schon im Frühjahr des zweiten Jahres eingingen[1]. Dieser Befund steht im Gegensatz zu Beobachtungen in anderen Berliner Gärten (vgl. SUKOPP und LÜTGENHAUS 1987, RINGENBERG 1987). In einem 810 m^2 großen Zehlendorfer Hausgarten zählt *Taxus baccata* etwa 400 spontane Individuen. Drei Viertel davon sind Keimlinge, jedoch erreichen fast 5% ein Alter von fünf oder mehr Jahren. Doch unterscheidet sich sowohl dieser Garten als auch der Steglitzer Garten, in dem SUKOPP und LÜTGENHAUS ihre Beobachtungen machen, von den Untersuchungsflächen in der Hilfswerksiedlung. In Heiligensee fehlen mehrschichtige Gehölzbestände mit einem geschlossenen Kronendach fast ganz. Unter einem solchen Schirm dürften für den Aufwuchs

---

1) Bei *Thuja occidentalis*, die sich in einem nicht zur Stichprobe zählenden Garten auf offenen sandigen Beeten regelmäßig verjüngt, ist die 'Beförderung' einer Naturverjüngung zur Kulturpflanze dagegen geglückt: Die Gartenbesitzerin pflegt die kleinen Pflänzchen umzusetzen oder zu verschenken. Auch RINGENBERG (1987) beschreibt Naturverjüngung von *Thuja occidentalis* in Pflasterritzen und auf extensiv genutzten Kieswegen.

junger Eiben als einer Art mit subatlantischem Verbreitungsschwerpunkt bessere mikroklimatische Verhältnisse herrschen als in der Hilfswerksiedlung, wo es Frostschäden durch Vertrocknen (Frosttrocknis, vgl. LEUTHOLD 1980) sein könnten, die die Bestände junger Eiben dahinraffen.

Neben *Taxus baccata* ist *Pinus sylvestris* die einzige Nadelbaumart, die sich in den Hilfswerksiedlung in größerem Umfang vermehrt. Sie keimt überwiegend auf hellen, offenen bis halboffenen Standorten, wo die Konkurrenz durch krautige Pflanzen gering ist, etwa auf schmalen, durch jährliches Hacken gesäuberten Streifen längs von Zäunen, auf Kräuterbeeten oder locker bepflanzten Staudenrabatten oder unter hoch aufgeasteten Mutterbäumen. Je nachdem, in welchem Maße der Standort bewässert wird, dürften die Keimlinge neben gärtnerischen Maßnahmen auch sommerlicher Trockenheit zum Opfer fallen. So wurden selbst im naß-kühlen Sommer 1987 einzelne, frei stehende Keimlinge vertrocknet vorgefunden. Immerhin besteht der Bestand zu einem Drittel aus meist ein- bis zweijährigen Jungpflanzen. Anders als *Taxus baccata* wird *Pinus sylvestris* meist als unerwünscht erachtet und beseitigt. Da die Art leicht zugängliche Standorte bevorzugt, kann sie vor Erreichen der Strauchschicht vollständig ausgerottet werden. Auf diese Weise besteht trotz geeigneter Keimungsbedingungen keine Aussicht, daß sich der noch aus der forstlichen Vornutzung stammende Kiefernbestand der Siedlung natürlich verjüngt.

In einem mit niedrigen Stauden und Sommerblumen unterpflanzten Rosenbeet in der Nähe eines stattlichen kultivierten Exemplars wurden etwa 30 Keimlinge von *Rubus laciniatus* beobachtet. Auf weiteren sechs Parzellen tritt die Art, die in vier Gärten als Brombeere angebaut wird, spontan auf. Dabei bevorzugt sie Standorte in lichten Liguster-Hecken, in denen mehrere ein- und mehrjährige, am Boden kriechende Exemplare gefunden wurden. Da Mutterpflanzen nicht in der Nähe standen, ist Vogelverbreitung wahrscheinlich.

Exkurs: Verjüngung krautiger Zierpflanzen

Als Ergänzung zu den bisher besprochenen Gehölzen soll der wechselhafte Erfolg der Naturverjüngung krautiger Zierpflanzen am Beispiel einiger bislang weniger beachteter Arten behandelt werden (vgl. auch Übersicht in Tab. 1).

Von *Lobelia erinus*, einer zur Beeteinfassung und als Kübelpflanze beliebten ein- bis mehrjährigen südafrikanischen Art, konnte nur eine spontane Generation nachgewiesen weren. Sie wuchs in Pflasterritzen und am Rande eines gemischten Rosen- und Blumenbeetes unweit der Stelle auf, an der im Jahr zuvor eine mit *Lobelia* bepflanzte Blumenschale gestanden hatte. Einige Exemplare vermochten sogar zur Blüte zu gelangen. Im Jahr darauf (1988) war das Vorkommen allerdings wieder erloschen.

Ipomoea tricolor, eine in ihrer Heimat, dem tropischen Amerika, mehrjährige, in Gartenkultur dagegen nur einjährig gezogene Prunkwinde (ENCKE 1960), keimte 1987 nicht nur an den Standorten, an denen sie im Vorjahr kultiviert worden war, sondern auch in deren unmittelbarer Nähe. Diese erste spontane Generation vermochte dank der Schonung durch die Gärtnerin stattliche, blühende und fruchtende Exemplare hervorbringen. 1988 konnte *Ipomoea* an denselben Stellen erneut beobachtet werden.

Petunia x atkinsiana wird als einjährige Sommerblume gerne in Kübel gepflanzt. Sie bildet regelmäßig Samen aus und ist wegen gelegentlicher Verwilderung in Berlin als Ephemerophyt eingestuft (SUKOPP et al. 1982). In einem Garten, dort wo 1986 zwei mit *Petunia x atkinsiana* bepflanzte Blumenschalen den Hauseingang zierten, keimten im darauf folgenden Jahr aus Pflasterritzen der Garagenzufahrt und im benachbarten Blumenbeet etwa 150 Petunien. Die Samen hatten demnach den harten Winter 1986/87 überstanden. Ein gutes Dutzend der Keimlinge blieben von Unkrautvernichtungsmaßnahmen (Hacken) und Tritt verschont, konnten sich prächtig entwickeln und reiche Blütenpracht (rosa und blau) entfalten. Im Folgejahr konnten an denselben Standorten erneut Petunien beobachtet werden (ca. 50 Keimlinge, ein halbes Dutzend blühender Pflanzen), obwohl die Blumenschalen 1987 mit anderen Kübelpflanzen bestückt worden waren. Die maximale Entfernung der Keimlinge vom Kübel betrug 1987 etwa 6 Meter, im darauf folgenden Jahr 3 Meter. Wahrscheinlich ist die spontane Verbreitung der Petunien durch das Fegen der Garagenzufahrt gefördert worden. 1989 war das Vorkommen erloschen, der Einbürgerungsversuch mißglückt, obwohl zwei spontane Generationen überleben konnten.

Die als Staude kultivierte *Tradescantia virginiana* keimt alljährlich auf offenen Standorten von Blumen- und Gemüsebeeten. Ebenso regelmäßig fallen die meisten Keimlinge der gärtnerischen Bodenbearbeitung zum Opfer. Besonders viele Sämlinge konnten in der Nähe der Mutterpflanzen beobachtet werden, jedoch erreicht die Art auch entferntere Standorte.

Anders *Primula denticulata*, von der in einem Garten zahlreiche Verwilderungen unterschiedlichen Alters gefunden wurden. Sie gediehen unter dem Schirm einer ausgewachsenen Kiefer und im Saumbereich einer Gehölzpflanzung in unmittelbarer Nähe von ehemals angepflanzten Exemplaren. Hier deutet die Konsolidierung der Naturverjüngung einen Einbürgerungserfolg an.

Campanula rapunculoides ist bereits einen Schritt weiter: Die Acker-Glokkenblume breitet sich sowohl generativ als auch vegetativ in Staudenbeeten, an Zäunen und Wegrändern auch außerhalb der Gärten aus.

4.3 Einteilung der Gehölze nach der Art der Einführung/Einwanderung ins Untersuchungsgebiet

Das dritte wichtige Einteilungsprinzip nicht einheimischer Arten ist, neben dem Zeitpunkt des ersten spontanen Auftretens und dem Grad der Einbürgerung, die Art der Einführung bzw. Einwanderung in das Gebiet. THELLUNG (1918/19: 38) unterteilt die in ein Gebiet absichtlich eingeführten, dort jedoch nicht heimischen Kultur-, Nutz- und Zierpflanzen in drei Gruppen:

- *Ergasiophyten* sind "auf dem Kulturlande selbst, an eigens für sie vorbereiteten Stellen, gezogene und gepflegte Individuen: Kulturpflanzen im eigentlichen Sinne".

- *Ergasiolipophyten* oder Kulturrelikte können sich nach dem Ende ihres Anbaus noch "kürzere oder längere Zeit an Ort und Stelle" erhalten.

- *Ergasiophygophyten* oder Kulturflüchtlinge sind "spontan verwildernde, d. h. unter Benutzung ihrer natürlichen Verbreitungsmittel aus dem Kulturbereich auf andere Standorte übergehende Individuen".

SCHROEDER (1969) unterscheidet weiterhin

- *Akolutophyten* oder Eindringlinge, die aus eigener Kraft in das Gebiet einwandern können und

- *Xenophyten* oder Verschleppte, die unabsichtlich vom Menschen eingeführt wurden.

Als ein auf die Adventivflora ausgerichtetes Unterteilungssystem umfaßt THELLUNGs Einteilung lediglich nicht einheimische Arten, die nur aufgrund menschlicher Mithilfe in einem Gebiet vorkommen. SCHROEDER (1969) folgt diesem Ansatz, was für die Interpretation der Zusammensetzung größerer Floren durchaus sinnvoll sein kann.

Bei der Einteilung der Gehölzflora der Gärten nach dem Gesichtspunkt, welche Rolle der Mensch bei der Einbringung von Arten spielt, ist der traditionelle Ansatz unzulänglich. Wir schlagen deshalb zwei Änderungen vor, die bei gebietsbezogenen Untersuchungen sinnvoll sind:

1. *Alle* Arten werden nach der Art ihrer Einwanderung/Einführung in das Untersuchungsgebiet differenziert. Der Zeitpunkt des ersten spontanen Auftretens im Florengebiet (der zur Einteilung in einheimische und nicht einheimische Arten führt), spielt in diesem Zusammenhang *keine* Rolle. Auch einheimische Arten können als Kulturflüchtlinge usw. auftreten. Die ausschließliche Ausrichtung des THELLUNGschen/SCHROEDERschen Ansatzes auf Anthropochore wird also aufgehoben.

2. Die Einteilung der Arten erfolgt nach ihrem Status im Untersuchungsgebiet, nicht nach dem Status in Mitteleuropa, Brandenburg oder Berlin. Doppelnennungen sind möglich.

Tabelle 5 enthält eine Einteilung der Gehölzflora der Heiligenseer Gärten in ausschließlich Kultivierte (1), Kulturrelikte (2), Kulturflüchtlinge (3) sowie ausschließlich Eingeschleppte und Eindringlinge (4). Die überwiegende Mehrzahl der Arten sind jedoch Kulturflüchtlinge, die sich auf Anpflanzungen zurückführen lassen. Bei dieser Auswertung ist nicht auszuschließen, daß Arten, die als Kulturflüchtling von Gartenanpflanzungen abstammen, zusätzlich auch von außerhalb einwandern können. Das ist wegen der Nähe des Waldes bei Arten mit guter Fernverbreitung wie *Betula pendula* oder *Pinus sylvestris* wahrscheinlich, nicht jedoch bei den meisten der Ziergehölze. Nur fünf Arten und damit ca. 10% der Gehölzflora werden nicht im Gebiet gepflanzt und dringen ausschließlich von außerhalb in die Gärten ein. Es handelt sich dabei hauptsächlich um einheimische bzw. agriophytische Arten mit Windverbreitung.

Wenige Arten kommen als Kulturrelikte vor. Das betrifft z.B. *Spiraea douglasii* oder *Syringa vulgaris*, die sich vegetativ in Hecken regenerieren können, obwohl inzwischen andere Arten angepflanzt wurden. Kulturrelikte lassen Rückschlüsse auf frühere Gartennutzungen zu.

Die Einteilung der Gehölzflora der Gärten nach der Art der Einwanderung/Einführung der Arten in das Untersuchungsgebiet ergibt also, daß die aktuelle Artenzusammensetzung nur zu einem geringen Teil von außerhalb bestimmt wird und zu etwa 90% auf gärtnerische Anpflanzungen zurückgeführt werden kann.

5 Literaturverzeichnis

Arbeitsgruppe Artenschutzprogramm, 1984: Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin, 3 Bd. Landschaftsentw. u. Umweltforsch. 23.

ASCHERSON, P. 1864: Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. Abt. 2. Specialflora von Berlin. Berlin.

BRUN-HOOL, J. 1980: Zur Pflanzensoziologie schweizerischer Gärten. Phytocoenologia 7: 73-99.

BRÜHL, C. (Hrsg.) 1971: Capitulare de Villis. Dokumente zur deutschen Geschichte in Faksimiles. Reihe I: Mittelalter. Band 1: Cod. Guelf. 254 Helmst. Stuttgart. 64 S.

BÜTTNER, R. 1883: Flora advena marchica. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 25: 1-59.

DIERSCHKE, H. 1984: Ein Heracleum mantegazzianum-Bestand im NSG "Heiliger Hain". Tuexenia 4: 251-254.

ENCKE, F. 1958-61: Parays Blumengärtnerei. Band I, II und Index. Berlin, Hamburg.

FITSCHEN, J. 1977: Gehölzflora. 7. Aufl. Heidelberg. 396 S.

HORBERT, M. KIRCHGEORG, A. & von STÜLPNAGEL, A. 1985: Langjähriges Mittel der Lufttemperatur in 2 m Höhe (1961-1980) (Karte 04.02). In: Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Umweltatlas. Band 1. Berlin.

HÜGIN, G. 1989: Hausgärten zwischen Feldberg und Kaiserstuhl. Versuch einer Landschaftsgliederung mit Hilfe von Unkräutern, Zier- und Nutzpflanzen der Gärten in Schwarzwald, (Vogesen), Baar und Oberrheintal. Diss. TU Berlin.

JÄGER, E.J. 1977: Veränderungen des Artenbestandes von Floren unter dem Einfluß des Menschen. Biol. Rundsch. 15: 287-300.

KERNER, A. 1855: Flora der Bauerngärten in Deutschland. Verh. zool.-bot. Ver. Wien 5: 787-826.

KNAPP, H.D. & HACKER, E. 1984: Zur Einbürgerung von Telekia speciosa (Schreb.) Baumg. in Mecklenburg. Gleditschia 12 (1): 85-106.

KÖSTLER, H. 1985: Flora und Vegetation der ehemaligen Dörfer von Berlin (West). Diss. TU Berlin.

KOSMALE, S. 1981: Die Wechselbeziehungen zwischen Gärten, Parkanlagen und der Flora der Umgebung im westlichen Erzgebirge. Hercynia 18: 441-452.

KOWARIK, I. 1983: Flora und Vegetation von Kinderspielplätzen in Berlin (West) - ein Beitrag zur Analyse städtischer Grünflächentypen. Verh. Berl. Bot. Ver. 2: 3-49.

KOWARIK, I. 1986: Veränderungen der adventiven Gehölzflora Berlins im Verlauf der letzten 100 Jahre (1884/87-1986). Mskr.

KOWARIK, I. & SUKOPP, H. 1986: Ökologische Folgen der Einführung neuer Pflanzenarten. Gentechnologie 10: 111-135.

KRONENBERG, B. 1988: Farn- und Blütenpflanzen in der Hilfswerksiedlung Berlin-Heiligensee. Eine Untersuchung von Flora, Vegetation und Kulturpflanzenbestand einer Berliner Kleinsiedlung. Diplomarbeit Inst. f. Ökologie TU Berlin.

KUNICK, W. 1970: Der Schmetterlingsstrauch (Buddleja davidii Franch.) in Berlin. Berliner Naturschutzbl. 14 (49): 407-410.

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

LEUTHOLD, Ch. 1980: Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe (Taxus baccata) in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich, Stiftg. Rübel 67, 217 S.

LOHMEYER, W. 1976: Verwilderte Zier- und Nutzgehölze als Neuheimische (Agriophyten) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Vorkommen am Mittelrhein. Natur u. Landschaft 51 (10): 275-283.

LOHMEYER, W. o.J.: Liste der schon vor 1900 in Bauerngärten beiderseits des Mittel- und südlichen Niederrheins kultivierten Pflanzen (mit drei Gartenplänen). Schr. R. Aus Liebe zur Natur 3: 109-131.

MANG, F.W.C. 1989: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen in der Freien und Hansestadt Hamburg und näherer Umgebung. Natursch.u. Landschaftspfl. 27: 1-96.

NATH, M. 1989 (im Druck): Historische Pflanzenverwendung in Landschaftsgärten. Auswertung für den Artenschutz. Worms.

RINGENBERG, J. 1987: Flora Vegetation und Zierpflanzenbestand von Hausgärten im Berliner Bezirk Zehlendorf. Diplomarbeit Inst. f. Ökologie, TU Berlin.

SCHLAAK, P. 1977: Die Auswirkungen der bewaldeten und bebauten Gebiete der Stadtlandschaft von Berlin auf den Niederschlagshaushalt. Annal. Metereol. N. F. 12.

SCHOLZ, H. 1956: Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs. 10. Die Oenothera-Arten in Berlin und Umgebung. Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, Math.-Naturwiss. R. 2 (2): 205-209.

SCHOUW, J.F. 1823: Grundzüge der allgemeinen Pflanzengeographie. Berlin.

SCHROEDER, F. 1969: Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16: 225-238.

SCHROEDER, F. 1974: Zu den Statusangaben bei der floristischen Kartierung Mitteleuropas. Göttinger Flor. Rundbr. 8 (3): 71-79.

SCHUSTER, H.-J. 1980: Analyse und Bewertung von Pflanzengesellschaften im nördlichen Frankenjura. Diss Bot. 53.

SUKOPP, H. 1976: Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland. Schr. R. Vegetationskde. 10: 9-27.

SUKOPP, H., ANDERS, K., BIERBACH, H., BRANDE, A., BLUME, H.-P., ELVERS, H., HORBERT, M., HORN, R., KIRCHGEORG, A., LÜHRTE, A. v., RIECKE, F., STRATIL, H., TREPL, L. & WEIGMANN, G. 1979: Ökologisches Gutachten über die Auswirkungen von Bau und Betrieb der BAB Berlin (West) auf den Großen Tiergarten. Berlin.

SUKOPP, H. AUHAGEN, A., BENNERT, W., BÖCKER, R., HENNIG, U., KUNICK, W., KUTSCHKAU, H., SCHNEIDER, Ch., SCHOLZ, H. & ZIMMERMANN, F. 1982: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West) mit Angaben zur Gefährdung der Sippen und Angaben über den Zeitpunkt der Einwanderung in das Gebiet von Berlin (West). Landschaftsentw. u. Umweltforsch. 11: 19-58.

SUKOPP, H., BLUME, H.-P., ELVERS, H. & HORBERT, M. 1980: Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). Landschaftsentw. u.Umweltforsch. 3: 1-225.

SUKOPP, H. & LÜTGENHAUS, G. 1987: Verjüngung der Eiben. In: BORNKAMM, R. & KÖHLER, M.: Ein Naturgarten für Lehre und Forschung. Landschaftsentw. u. Umweltforsch. 45: 79-82.

SUKOPP, H. & SCHOLZ, H. 1964: Parietaria pensylvanica Mühlenb. ex Willd. in Berlin. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 77: 419-426.

SUKOPP, H. & SUKOPP, U. 1988: Reynoutria japonica Houtt. in Japan und in Europa. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 98: 354-372.

THELLUNG, A. 1918/19: Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. Bot. Zschr. 24/25 (9-12): 36-42.

THIERFELDER, H. 1985: Flurabstand des Grundwassers (Karte 02.07). In: Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Umweltatlas. Bd. 1. Berlin.

TITZE, P. 1983: Das Pflanzenkleid der Markgemeinde Wiesental in der Fränkischen Schweiz. Schr.R. des Fränkische-Schweiz-Veriens: Die Fränkische Schweiz - Landschaft und Kultur. Bd. 1: Rund um die Neideck, 181-340.

ZIMMERMANN,F. 1982: Beobachtungen der Flora im Bereich von Berlin (West) in den Jahren 1947 bis 1981. Verh. Berl. Bot. Ver. 1: 1-240.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Ingo Kowarik, Dipl.-Ing. Bert Kronenberg
Institut für Ökologie der TU Berlin
Schmidt-Ott-Str. 1, D-1000 Berlin 41

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 122

Autor(en)/Author(s): Kronenberg Bert, Kowarik Ingo

Artikel/Article: Naturverjüngung kultivierter Pflanzenarten in Gärten 3-30