

Vorkommen und Verbreitung von Pflanzenarten in der
Stadt Cheon-ju (Südkorea) unter besonderer
Berücksichtigung anthropogener Einflüsse

Il-Ki Choi

aus Korea

von der Fakultät VII – Architektur Umwelt Gesellschaft

der Technische Universität Berlin

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Ingenieurwissenschaften

- Dr.-Ing. -

Berlin 2005

Vorkommen und Verbreitung von Pflanzenarten in der
Stadt Cheon-ju (Südkorea) unter besonderer
Berücksichtigung anthropogener Einflüsse

von Diplom-Ingenieur

Il-Ki Choi

aus Korea

von der Fakultät VII – Architektur Umwelt Gesellschaft
der Technische Universität Berlin

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Ingenieurwissenschaften

- Dr.-Ing. -

genehmigte Dissertation

Promotionsausschuss:

Vorsitzender: Prof. Dr. Johannes Küchler

Berichter: Prof. Dr. Ingo Kowarik

Berichter: PD. Dr. Stefan Zerbe

Tag der wissenschaftliche Aussprache: 29. November 2004

Berlin 2005

D 83

Inhaltverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Methoden	4
2.1 Gliederung von Nutzungstypen und Auswahl der Probeflächen	4
2.2 Datenerhebung auf den Probeflächen	7
2.3 Ermittlung der floristische Zusammensetzung und menschlichen Einfluss	7
2.4 Statistische Auswertung	8
3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes	9
3.1 Naturräumliche Grundlagen	9
3.1.1 Geographische Lage	9
3.1.2 Geologie und Bodengestalt	9
3.1.3 Klima	11
3.1.4 Flora und Vegetation	11
3.2 Siedlungs- und Stadtgeschichte	12
3.3 Flächennutzung	13
3.4 Beschreibung der Nutzungstypen(Probeflächen)	15
3.4.1 Kerngebiete	15
3.4.2 Wohnbauflächen	18
3.4.3 Dörfliche Siedlungen	21
3.4.4 Parks und Grünanlagen	23
3.4.5 Industrie- und Gewerbegebiete	26
3.4.6 Landwirtschaftliche Nutzflächen	28
3.4.7 Gewässer und Gewässerufer	32
3.4.8 Verkehrsflächen	34
3.4.9 Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen	37
3.4.10 Wälder und Forste	42
3.4.11 Brachflächen	47
4. Floristische Zusammensetzung des Untersuchungsgebietes	49
4.1 Gesamtbestand und Häufigkeit	49
4.2 Lebensformenspektrum der Arten	51
4.3 Familienzugehörigkeit der Arten	52
4.4 Herkunft, Lebensform und Familienzugehörigkeit der nichteinheimischen Arten	54

4.5 Stadt-Umland-Gradient der nichteinheimischen Arten	56
5. Menschlicher Einfluss (Hemerobie) und Flora	58
5.1 Methodik	58
5.2 Hemerobie-Abstufungen von Probenflächen	62
5.3 Hemerobie-Zeigerwerte der Arten	65
5.4 Hemerobie und Lebensformtypen	67
5.5 Hemerobie und nichteinheimische Arten	68
6. Floristischer Vergleich zwischen den Nutzungstypen	70
6.1 Artenzahl in der Nutzungstypen	70
6.2 Nichteinheimische Arten in den Nutzungstypen	73
6.3 Häufigste Arten in den Nutzungstypen	78
7. Stadtökologische Raumgliederung des Untersuchungsgebietes	80
7.1 Zonierung des Untersuchungsgebietes	80
7.1.1 Ermittlung der floristischen Ähnlichkeit	80
7.1.2 Gruppierung der Probeflächen zu Zonen mit floristischer Ähnlichkeit	79
7.2 Artenspektrum in den Zonen	84
7.2.1 Artenzahl	84
7.2.2 Anteil von Lebensformtypen	85
7.2.3 Anteil der nichteinheimischen Arten	87
7.2.4 Hemerobie-Zeigerwert der Arten	88
7.3 Arten mit ähnlicher Verbreitung	89
7.4 Verbreitungstypen der ausgewählten Arten	96
7.4.1 Urbanophobe Arten	97
7.4.2 Urbanoneutrale Arten	99
7.4.3 Urbanophile Arten	101
8. Zusammenfassung / Summary	105
9. Literaturverzeichnis	108
Appendix I: Artenliste	117
Appendix II: Beurteilung einzelner Störungsfaktoren in den Nutzungstypen (Probeflächen) und Bestimmung des Hemerobiegrades der Nutzungstypen (Probeflächen)	136
Appendix III: Schritt zur Bestimmung der Hemerobie-Zeigerwerte der Arten	140

Tabellen

Tab. 1	Nutzungstypenkatalog im Stadtgebiet von Cheon-ju	5
Tab. 2	Jahrestemperatur und Jahresniederschlag in Cheon-ju, 1995-1998	11
Tab. 3	Aktuelle Flächennutzung der Stadt Cheon-ju	14
Tab. 4	Liste der häufigsten Arten, die in der Probeflächen im Stadtgebiet von Cheon-ju vorkommen	50
Tab. 5	Verteilung der auf der Probeflächen gefundenen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju hinsichtlich ihrer Familienzugehörigkeit	53
Tab. 6	Herkunftsvergleich von nichteinheimischen Arten im Untersuchungsgebiet, in Dörfern Südkoreas und im gesamten Gebiet Südkoreas	56
Tab. 7	Wertstufe zur Beurteilung der menschlichen Einflusses auf die Probeflächen	60
Tab. 8	Skalierung von Hemerobie zur Bestimmung von Hemerobiegraden von Probeflächen	61
Tab. 9	Hemerobie-Abstufungen von Untersuchungsgebiet Cheon-ju	64
Tab.10	Überblick über Artenzahl in den einzelnen Probeflächen und in den Nutzungstypen	72
Tab.11	Überblick über Anteil der nichteinheimischen Arten in den Nutzungstypen	74
Tab.12	Stetigkeitstabelle nichteinheimischer Arten in Nutzungstypen-Gruppen	76
Tab.13	Stetigkeitsverteilung der hochsteten und steten Arten in Nutzungstypen-Gruppen	79
Tab.14	Zusammenfassung der Probeflächen (Nutzungstypen) zu 3 Zonen und 7 Nutzungstyp-Gruppen mit floristischer Ähnlichkeit	83
Tab.15	Übersicht über die Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung in den Zonen	89
Tab.16	Anteil der nichteinheimischen Arten und Lebensformtypen von Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung	95
Tab.17	Verteilung der Hemerobie-Zeigerwerte von Arten in den Artengruppen mit ähnlicher Verteilung	95
Tab.18	Übersichtstabelle der urbanophoben, urbanoneutralen, urbanophilen Arten und ihre Hemerobie, Herkunft und Lebensform	96

Abbildungen

Abb. 1	Lage der Probeflächen und Flächennutzung im Stadtgebiet von Cheon-ju	6
Abb. 2	Geographische Lage Koreas	9
Abb. 3	Lage des Untersuchungsgebietes in Korea und Höhenstufenkarte von Cheon-ju	10
Abb. 4	Bevölkerungsentwicklung in Cheon-ju zwischen 1960 und 1998	13
Abb. 5	Verteilung der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen nach Häufigkeit ihres Auftretens	49
Abb. 6	Lebensformenspektrum der auf der Probeflächen gefundenen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju	52
Abb. 7	Spektrum der Herkunftsgebiete auf der Probeflächen gefundenen nichteinheimischen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju	54
Abb. 8	Lebensformenspektrum der nichteinheimischen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju ...	55
Abb. 9	Prozentuale Verteilung der nichteinheimischen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju hinsichtlich ihrer Familienzugehörigkeit	55
Abb.10	Anzahl nichteinheimischer Arten in den Probeflächen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Stadtzentrum	57
Abb.11	Vorgehensweise zur Bestimmung der Hemerobiezeigerwerte der Arten	59
Abb.12	Verteilung der Probeflächen auf der Hemerobieskala	62
Abb.13	Verteilung der Arten mit verschiedenen Hemerobie-Zeigerwerten	66
Abb.14	Artenzahl an der Probeflächengruppen mit gleichen Hemerobiegrad	67
Abb.15	Spektrum des prozentualen Anteil an Lebensformtypen auf fünf Hemerobiestufen	68
Abb.16	Prozentualer Anteil von nichteinheimischen Arten an der Hemerobiegruppen	69
Abb.17	Mittlere Artenzahlen der Nutzungstypen-Gruppen	71
Abb.18	Dendrogramm der floristischen Ähnlichkeit zwischen den Probeflächen	82
Abb.19	Gliederung des Stadtgebietes von Cheon-ju in Zonen ähnlicher floristischer Zusammensetzung	84
Abb. 20	Die mittleren Artenzahlen an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen	85
Abb.21	Anteile von Lebensformtypen an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen	86
Abb.22	Anteil der nichteinheimischen Arten an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen	86
Abb.23	Verteilung der Hemerobie-Indikatorarten auf die Nutzungstyp-Gruppen und Zone von floristisch ähnlichen Probeflächen und Zonen	87

Abb.24 Ein Beispiel für urbanophobe Verbreitung – <i>Quercus serrata</i> im Stadtgebiet von Cheon-ju	99
Abb.25 Ein Beispiel für urbanophobe Verbreitung – <i>Zanthoxylum schinifolium</i> im Stadtgebiet von Cheon-ju	100
Abb.26 Ein Beispiel für urbanoneutrale Verbreitung - <i>Commelina communis</i> im Stadtgebiet von Cheon-ju	101
Abb.27 Ein Beispiel für urbanoneutrale Verbreitung - <i>Erigeron canadensis</i> im Stadtgebiet von Cheon-ju	102
Abb.28 Ein Beispiel für urbanophile Verbreitung - <i>Taraxacum officinale</i> im Stadtgebiet von Cheon-ju	103
Abb.29 Ein Beispiel für urbanophile Verbreitung - <i>Senecio vulgaris</i> im Stadtgebiet von Cheon-ju	104

Fotos

Foto 1	Dichte bebautes Zentrumsgebiet (Kwantongro)	16
Foto 2	Dichte bebautes Zentrumsgebiet (Ogeori)	16
Foto 3	Innerstädtische Mischbebauung (Seochungroteri)	17
Foto 4	Innerstädtische Mischbebauung (Kyowon-Gesellschaftshaus)	17
Foto 5	Zeilenbebauung der 80er Jahre (Chukong-1apat)	18
Foto 6	Zeilenbebauung der 80er Jahre mit Grünflächen (Chukong-3apat)	18
Foto 7	Zeilenbebauung der 90er Jahre (Whangchae-apat).....	18
Foto 8	Hochhausbebauung der 90er Jahre (Kongyoung-apat)	20
Foto 9	Hochhausbebauung der 90er Jahre mit großen Parkplatz (Samwha-apat)	20
Foto 10	Dorf der ebenen Landschaft (Saeter-Dorf)	21
Foto 11	Dorf der ebenen Landschaft (Chucheong-Dorf).....	21
Foto 12	Eingangstraße zu einem Dorf der hügeligen Landschaft (Wonsoekgu-Dorf)	23
Foto 13	Dorf der hügeligen Landschaft (Shinbong-Dorf)	23
Foto 14	Wanderweg in Woansan-Park (Woansan-dong)	24
Foto 15	Wanderweg in Whasan-Park (Chungwhasan-dong)	24
Foto 16	Parkanlage der 80er Jahre in der hügeligen Landschaft (Whasantaekchi-2 Park)	25
Foto 17	Parkanlage der 90er Jahre bei Hochhausbebauung (Seoshin-2 taekchi-1 Park)	25
Foto 18	Industriegebiet mit Ruderalflächen (bei Iwon-Industrie)	27
Foto 19	Industriegebiet mit Ruderalflächen (bei Hyondeasement-Industrie)	27
Foto 20	Kyoungseong komu-Gewerbe (Palbok-dong)	28
Foto 21	Reisfeld (Karineduel-Feld, Toekchin-dong)	29
Foto 22	Reisfeld (Kisiduel-Feld, You-dong)	29
Foto 23	Trockenäcker mit Bohnen und Chilikultur (neben Duhyoun-Dorf)	30
Foto 24	Trockenäcker mit Sesam, Süßkartoffeln und Bohnenkultur (Youngkwang-Dorf)	30
Foto 25	Sonderkultur für Wein (neben Bawibaeki-Dorf)	31
Foto 26	Obstplantage mit Birnbäumen (neben Chungin-Brücke)	31
Foto 27	Fluss und Flussufer mit Begradigung und Befestigung in der Innenstadt (Kosa-dong) ..	33
Foto 28	Flussufer und Deichböschung mit Spontanvegetation (neben Seoshin-Distrik, Samcheon-Fluss)	33
Foto 29	Ankol-Teich mit nährstoffbelasteten Wasser aus Reisfeldern (bei Tzeokdong-Dorf)	34
Foto 30	Whajeong-Teich (bei Whajeong-Dorf)	34
Foto 31	Gleisanlage und Bahndamm (Cheonju-Hauptbahnhof Nord)	35
Foto 32	Gleiskörper im Industriegebiet (Dongsan-dong)	35
Foto 33	Eine Straße mit Begleitgrünflächen (Shinjeokkwang-Straße, bei Cheonbuk-Uni.)	36

Foto 34 Eine Straße mit Böschung im Außenbereich (neben Mankyong-Fluss, Cheonmi-dong)	36
Foto 35 Cheonbuk-Universität (Teokchin-dong)	38
Foto 36 Cheonju-Universität (Hyocha-dong)	38
Foto 37 Jesu-Krankenhaus (Chunghwasan-dong)	39
Foto 38 Cheonbuk-Uni. Krankenhaus mit großen Parkplatz (Teokchin-dong)	39
Foto 39 Eingang zum Cheonju-Nationalmuseum (Hyocha-dong)	40
Foto 40 Neu gestaltete Grünfläche bei Museum (Hyocha-dong)	40
Foto 41 Schulhof mit großen offenen Böden (Pungnam-Grundschule)	41
Foto 42 Schulgebäude, Hoffläche und Vorgarten (Dongshin-Grundschule)	41
Foto 43 Eingang zum Kyoungkicheon (Pungnam-dong)	42
Foto 44 Cheonju-hyangkyo mit Ziergarten (Kyo-dong)	42
Foto 45 Laubbaumbestand mit <i>Quercus mongolica</i> (bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong)	43
Foto 46 Mischwald mit <i>Pinus densiflora</i> und <i>Quercus</i> -Arten (bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong)...	44
Foto 47 Nadelbaumbestand mit <i>Pinus densiflora</i> (bei Chikok-Dorf, Pyongwha-dong)	45
Foto 48 Neuanpflanzung mit Laubholzbaum – <i>Quercus acutissima</i> (bei Cheonbuk-Uni. Krankenhaus, Teokchin-dong)	46
Foto 49 Kiefernbestand mit <i>Pinus rigida</i> (bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong)	46
Foto 50 Brachliegende Baustelle mit Spontanvegetation (innen Seokok-Distrikt, Seoshin-dong)	48
Foto 51 Brachfläche eines ehemaligen Schulhofs (Ehemalige Palbok-Grundschule, Palbok-dong)	48

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Korea war in den letzten Jahrzehnten geprägt durch eine rapide Industrialisierung und Verstädterung (vgl. KIM 2001). Momentan konzentrieren sich 78,4 % der Bürger Koreas auf ca. 9 % der gesamten Landoberfläche Koreas. Etwa 25 Millionen Menschen (58,3 % der Gesamtbevölkerung) leben in 12 großen Städten (z.B. Seoul, Pusan, Taegu, Inchon, Kwangju, Taejon), in denen ihre Arbeitsplätze, Wohnungen, Verkehrswege und sonstigen Einrichtungen ihres Bedarfs liegen und die fast alle eine deutlich ausgeprägte Tendenz zu weiterem Wachstum und damit starker räumlicher Ausdehnung zeigen (MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1996).

Der mit der Industrialisierung und Verstädterung Koreas einhergehende tiefgreifende Struktur- und Nutzungswandel sowie die Nutzungsintensivierung haben v.a. in den Stadtgebieten einen starken Einfluss auf die Biotope mit deren Fauna, Flora und Vegetation. In den Stadtgebieten Koreas verursacht der große Flächenbedarf für Verkehr, Gewerbe, Wohnen und Freizeitnutzung einen starken Druck auf die wenigen verbliebenen ungenutzten bzw. nicht intensiv genutzten Freiflächen, die zahlreichen Pflanzen- und Tierarten geeignete Lebensräume bieten können. Ebenso werden durch die Veränderung, Zerschneidung und Überbauung der städtischen Freiräume die Möglichkeiten des Naturerlebens für die Stadtbewohner kontinuierlich eingeschränkt.

Da die Zielaussagen städtischer Naturschutzplanung stets flächenbezogen sind, müssen alle Informationen flächenbezogen erarbeitet und ausgewertet werden. Die Biotopkartierung erwies sich in Deutschland als wichtiges, fest integriertes Instrument für Naturschutz und Landschaftspflege sowohl im städtischen als auch ländlichen Raum. Sie lieferte die erforderlichen ökologischen und naturschutzfachlichen Grundlagen für räumliche Planungen und Maßnahmen (ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ 1993, SUKOPP 1987, SCHULTE & SUKOPP 2000).

Die Kenntnisse über die Qualität der in den Städten vorhandenen Biotope mit deren charakteristischer Fauna, Flora und Vegetation sind eine wichtige Grundlage für Naturschutz und Landschaftsplanung im besiedelten Bereich. Hierzu sind v.a. in Europa zahlreiche Grundlagen erarbeitet und anwendungsorientierte Untersuchungen in urban-industriellen Gebieten durchgeführt und damit die spezifischen Eigenheiten städtischer Ökosysteme charakterisiert worden (z.B. KUNICK 1974, SUKOPP 1983, SUKOPP 1990, SUKOPP & WITTIG 1993, SCHULTE et al. 1993, ZERBE & SUKOPP 1996, JACKOWIAK 1998a, ZERBE et al. 2002). Mit den Faktoren, die aktuell für die Zusammensetzung der städtischen Flora verantwortlich sind, beschäftigt auch sich PYŠEK (1993, 1998) in einem internationalen Vergleich. Dagegen konzentrieren sich in Korea ökologische

Untersuchungen bisher eher auf natürliche bzw. naturnahe Ökosysteme wie z.B. Bergwälder und Gewässer (z. B. MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1988 u. 1998, KIM 1992, YEE 1998). Die Forschungsgeschichte ökologischer Untersuchungen im besiedelten Bereich Koreas ist sehr kurz (z.B. KIM & LEE 1997, PUCHON CITY 1997, YANG & YIM 1997, ROH 1998, SONG 1998, SEOUL CITY 2000, KIM 2001) und die Mehrzahl der Arbeiten befasste sich mit Teilbereichen (z.B. städtischen Wäldern) oder bestimmten Artengruppen. Die ökologischen Gesamtzusammenhänge von Städten hingegen wurden nicht bearbeitet, so dass ein erheblicher Mangel an Grundlagenuntersuchungen besteht und eine Umsetzung der bereits vorliegenden Ergebnisse im Naturschutz und der Stadtplanung bisher kaum stattgefunden hat.

Ein Defizit besteht in Korea an Informationen über koreanische Pflanzenarten, deren Vorkommen ökologische Zusammenhänge erkennen lässt. Bis heute gibt es nur wenige Untersuchungen mit Fragestellungen über Zusammenhänge zwischen menschlichen Einfluss und dessen Auswirkungen auf Flora und Vegetation in der Stadt oder in ländlichen Gebieten, obwohl sich im Zuge des raschen sozio-ökonomischen Wandels natur- und kulturbedingte Biotope und Pflanzen in der Stadt oder auf dem Land rasch verändern (vgl. KIM 2001). Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag dazu leisten, diese Lücken zu schließen.

1.2 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, im Rahmen einer Reihe stadttökologischer Untersuchungen einen am Beispiel der Stadt Cheon-ju erarbeiteten Beitrag zum floristischen Charakter von koreanischen Großstädten zu liefern. Damit kann eine ökologische Gliederung des Stadtgebietes von Cheon-ju auf Grund floristischer Daten erarbeitet werden.

In einem weiteren Schritt beschäftigt sich die vorliegende Untersuchung mit der Frage, wie weit sich der menschliche Einfluss auf die aktuelle Flora im Stadtgebiet Cheon-ju auswirkt. In der Stadt ist der menschliche Einfluss die grundlegende Einflussgröße und naturräumliche Einflussfaktoren stehen nicht im Vordergrund (SUKOPP 1983, KOWARIK 1988, SCHMITZ 2000). Da die aktuelle Flora als Ausdruck der gegenwärtigen anthropogenen Einflussnahme verstanden wird, wurden die Untersuchungsflächen so ausgewählt, dass sie in unterschiedlicher Entfernung vom Stadtzentrum die Hauptnutzungstypen des Untersuchungsgebietes repräsentieren. Für die Untersuchung sind 106 Probeflächen ausgewählt worden. Anhand der Unterschiede der Untersuchungsflächen wurde der Frage nachgegangen, ob und wie sich die menschliche Einflüsse (z.B. bauliche Struktur, Art und Intensität der Nutzung und Pflege) auf die aktuelle Flora auswirken können. Um diese

Fragestellungen beantworten zu können, werden neben dem Gesamtartenspektrum auch Informationen über die Artenzahl, den Anteil der nichteinheimischen Arten, die Lebensformenspektren und Hemerobie-Zeigerwerte der Nutzungstypengruppen und Stadtzonen vorgelegt.

Die vorliegende Arbeit greift auf die Nutzungstypen (Probeflächen) als Elemente einer ökologischen Gliederung des Stadtgebietes Cheon-ju zurück. Sie werden mit einer räumlichen Gliederung verknüpft, mit dem Ziel die Kenntnisse über die Nutzungstypen als Biotoptypen für das Stadtgebiet von Cheon-ju zu verbessern und die Kenntnisse über die Flora in den verschiedenen Stadtzonen zu erweitern. Diese Untersuchungen sind eine wichtige Grundlage für den Erhalt und die Entwicklung der biologischen Vielfalt und für den Naturschutz in den Städten Koreas.

2. Methoden

2.1 Gliederung von Nutzungstypen und Auswahl der Probeflächen

Die Methodik der Stadtbiotopkartierung in Deutschland wurde modifiziert, um sie den koreanischen Verhältnissen anzupassen, da kaum Grundlagen für die Biotopkartierung in Korea existieren oder sich einige Biotopkartierungen erst seit Ende der 1990er Jahre in der Pilotphase befinden. Die vorgestellte Einteilung von Nutzungstypen im Untersuchungsgebiet erfolgt in Anlehnung an die nutzungsräumliche Abgrenzung. „Die Typisierung wird als Vereinfachung einer komplexen Realität verstanden, die als Ganzes nicht erfasst und abgebildet werden kann“ (KNICKREHM & ROMMEL 1993).

Da kaum floristische oder vegetationskundliche Daten für Stadtgebiete in Korea vorliegen, basiert die Gliederung von Biotoptypen auf dem genannten praktisch orientierten Ansatz, dass die Flächennutzung in den stark anthropogen beeinflussten Bereichen für die Artenzusammensetzung und Biotopbildung bestimmend sei. Die ökologischen Kenntnisse, die in der Biotopkartierung in anthropogen beeinflussten Bereichen in Deutschland gewonnen wurden, wurden auf die Untersuchung im Stadtgebiet Cheon-ju übertragen.

Vor der Geländearbeit wurden zunächst Kartiereinheiten von Nutzungstypen gebildet, die aus den aktuellen Flächennutzungen abgeleitet und gegliedert wurden. Auf der Grundlage einer Auswertung von Luftbildern und Karten des Stadtgebietes und von stichprobenartigen Geländebegehungen wurde ein differenzierter Katalog von 31 Nutzungstypen erstellt, wobei private bzw. öffentlich nicht zugängliche Flächen unberücksichtigt blieben (Tab.1).

Um möglichst das gesamte Spektrum der standorts- und nutzungsabhängigen Flora zu erfassen, wurden alle Farn- und Blütenpflanzen auf 106 Probeflächen mit einer Größe von jeweils 1 ha erfasst. Die Ergebnisse stützen sich hauptsächlich auf eigene Geländeuntersuchungen. Bei der ersten Geländebegehung werden Probeflächen ausgesucht, die für alle Nutzungstypen repräsentativ sind. Die repräsentative Kartierung ist vor allem unter zeitlich und finanziell beschränkten Bedingungen von Vorteil, um einen Überblick über den Bestand von Biotoptypen oder Pflanzenwelt zu bekommen (SUKOPP et al. 1980, SUKOPP & WEILER 1986). Die naturräumliche Grundlage tritt als prägender Faktor für den Artenbestand hinter starken menschlichen Einflüssen zurück. Sie spielte deshalb bei der Auswahl und Charakterisierung der Untersuchungsflächen nur eine geringe Rolle. Vielmehr sollte der Einfluss der menschlichen Nutzung in einem so lange und so dicht besiedelten Raum Schwerpunkt der Untersuchung sein.

Tab.1 : Nutzungstypenkatalog im Stadtgebiet Cheon-ju

Nutzungstypen	Anzahl der Probeflächen
1. Gemischte Bauflächen	
1.1 Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum	2
1.2 Innerstädtische Mischbebauung	3
1.3 Historische alte Wohnsiedlung	1
1.4 Zeilenbebauung der 1980er Jahre	4
1.5 Zeilenbebauung der 1990er Jahre	2
1.6 Hochhausbebauung der 1990er Jahre	6
1.7 Dörfliche Siedlung der ebenen Landschaft	4
1.8 Dörfliche Siedlung der hügeligen Landschaft	4
2. Grünflächen und Parks	
2.1 Städtischer Naturpark (ausgewiesenen in den 1980er Jahren) > 10ha	6
2.2 Parkanlage der 1980er Jahre, 1 bis 3ha	2
2.3 Parkanlage der 1990er Jahre, 1 bis 3ha	2
3. Industrie- und Gewerbegebiete	
3.1 Industriegebiete	2
3.2 Gewerbegebiete	2
4. Landwirtschaftliche Nutzflächen	
4.1 Nassäcker	4
4.2 Trockenäcker	5
4.3 Obstplantage	4
5. Gewässer und Gewässerufer	
5.1 Fließgewässer	6
5.2 Stillgewässer	4
6. Verkehrsflächen	
6.1 Bahnanlagen	4
6.2 Straßenverkehrsflächen	6
7. Flächen für öffentliche, soziale, kulturhistorische Einrichtungen	
7.1 Universitätscampus	2
7.2 Krankenhäuser	2
7.3 Museum	1
7.4 Schulen	6
7.5 Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler	3
8. Wälder/Forste	
8.1 Naturnahe Laubholzwälder	2
8.2 Naturnahe Mischholzwälder	4
8.3 Naturnahe Nadelholzwälder	4
8.4 Laubholzforste	1
8.5 Nadelholzforste	4
9. Brachflächen	4
Gesamte Probeflächen	106

Die Untersuchungsflächen wurden in unterschiedlicher Entfernung vom Stadtzentrum so gewählt, dass sie die Hauptnutzungstypen des Untersuchungsgebietes repräsentieren. Abb.1 zeigt die Lage der ausgewählten Probeflächen und Flächennutzung im Untersuchungsgebiet.

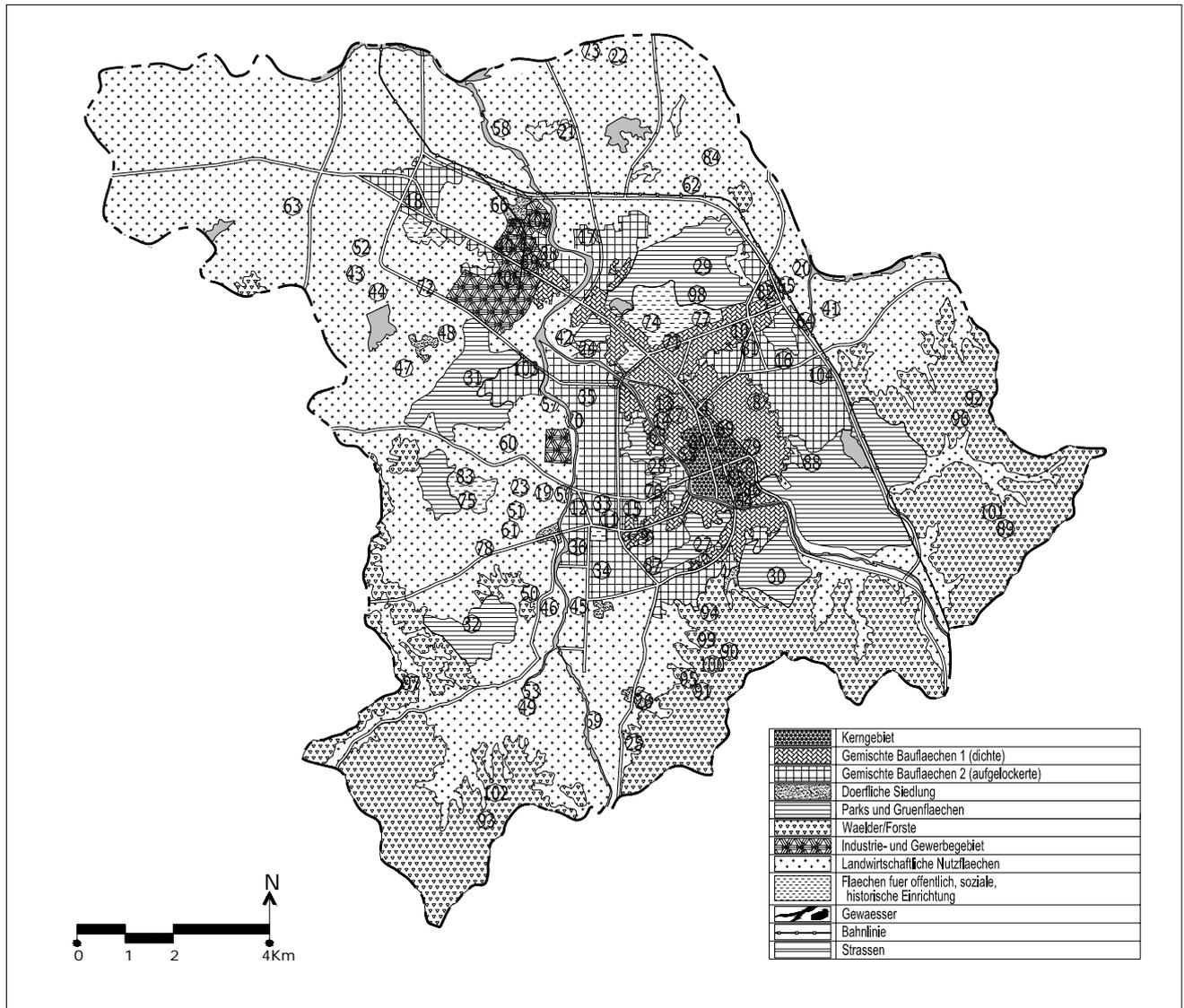


Abb.1: Lage der Probeflächen (Nummern) und Flächennutzung im Stadtgebiet von Cheon-ju

2.2 Datenerhebung auf den Probeflächen

Die Datenerhebung auf den Probeflächen wurde in der Vegetationsperiode 2000 durchgeführt. Auf den Probeflächen wurden alle wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen erfasst. Hierzu wurde vorab eine Florenliste angefertigt. Arten, die sich im Gelände nicht sicher bestimmen ließen, wurden herbarisiert und nachbestimmt. Die Nomenklatur der Pflanzenarten und -familien richtet sich nach LEE (1993) und PARK (1995). Das gesamte Artenspektrum der Probeflächen wurde anhand des Tabellenvergleichs auf ihr schwerpunktmäßiges Vorkommen in bestimmten Nutzungstypen hin geprüft. Zusätzlich wurden zu floristischen Daten folgende nutzungsbezogene Faktoren erfasst:

- bauliche Struktur: Vegetationsanteil und Versiegelungsgrad, Bebauungshöhe
- Art und Intensität der Nutzung und Pflege

Alle erhobenen Daten wurden mit Hilfe des Computerprogramms SORT 4.0 (ACKERMANN & DURKA 1998) in eine Datenbank mit Tabellenformat eingegeben.

2.3 Ermittlung der floristische Zusammensetzung und menschlichen Einfluss

Die Häufigkeitsangaben beziehen sich auf die Zahl der Probeflächen mit einem Vorkommen der entsprechenden Art bezogen auf die insgesamt untersuchten 106 Probeflächen (= Stetigkeit).

Nach KOH et al. (1995, 1997) sind eingebürgerte nichteinheimische Arten („naturalized plants“) solche, die aus einem anderen Florengebiet nach Korea eingeführt worden sind. Hierbei wird allerdings keine Aussage über den Grad der Einbürgerung nichteinheimischer Pflanzenarten getroffen (vgl. z.B. KOWARIK 1991 für Deutschland), der in Korea bisher kaum erforscht ist (KIM 2001). Die Angaben über die Herkunftsgebiete richten sich nach LEE (1993) und PARK (1995).

Da keine einheitliche Angabe über die Lebensformen der Farn- und Blütenpflanzen in Korea zur Verfügung steht, wurden verschiedene Quellen für die Lebensformen zusammengestellt. Die Angaben von HORIKAWA (1972) und NUMATA & YOSHIZAWA (1975) wurden übernommen. Sie werden durch Angaben von LEE (1993), KOH (1993) sowie OHWI (1965) ergänzt. Die Arten wurden nach dem Einteilungsprinzip von RAUNKIAER (aus ELLENBERG et al. 1992) in Phanerophyten, Nanophanerophyten, Chamaephyten, Hemikryptophyten, Geophyten, Therophyten, Hydrophyten gegliedert.

Ein Schwerpunkt der Bearbeitung liegt in der Beurteilung der aktuellen menschlichen Einflussnahme auf die Flora. Die Daten der Standorte und ihrer jeweiligen Flora werden quantitativ und qualitativ ausgewertet und den einzelnen Pflanzenarten wird ein Hemerobie-Zeigerwert

zugewiesen. Um den menschlichen Einfluss auf die Flora im Untersuchungsgebiet zu ermitteln, wurde der methodische Ansatz von KIM (2001) zur Bestimmung der Hemerobie-Zeigerwerte der Arten angewendet. Diese Methodik wird in Kapitel 5 ausführlich erklärt.

2.4 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Artenlisten erfolgte mit Hilfe der Programme SORT 4.0, Microsoft EXCEL 2000 und PC-ORD 4.0. In Abhängigkeit von der unterschiedlichen Entfernung der Probeflächen von Stadtzentrum zum Umland wurde sich ein Stadt-Umland-Gradient der Anzahl der nichteinheimischen Arten ermittelt. Die grafische Darstellung wurde von einer Regressionsgerade ergänzt, deren Güte der Beschreibung der Zusammenhänge mit dem Bestimmtheitsmaß R^2 angegeben wird.

Ähnlichkeit der Artenlisten zweier Probeflächen und eine Cluster-Analyse zur Gruppierung der Probeflächen wurden mit dem Programm-Paket PC-ORD durchgeführt. Als Ähnlichkeitsmaß wurde die „Quadierte Euklidische Distanz“ ermittelt. Als Fusionierungsmethode wurde die „WARD's Methode“ benutzt. Das Ergebnis wurde in einem Dendrogramm dargestellt.

3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

3.1 Naturräumliche Grundlagen

3.1.1 Geographische Lage

Die Halbinsel Korea, in Ostasien liegend, grenzt im Norden an China und Russland an und erstreckt sich zwischen $43^{\circ} 01'$ und $33^{\circ} 06'$ nördlicher Breite und $124^{\circ} 11'$ und $130^{\circ} 53'$ östlicher Länge. Die Länge ihrer Küste inklusive alle Buchten wird auf 17.300 km geschätzt. Davon entfallen auf Süd-Korea ca. 13.180 km. Süd-Korea bedeckt eine Fläche von ungefähr 98.000 km^2 , Nord-Korea ca. 122.000 km^2 (Abb. 2). Das Untersuchungsgebiet Cheon-ju ist die Hauptstadt der Provinz Chollabukdo, welche im Südwesten Koreas auf $35^{\circ} 46'$ nördlicher Breite und $127^{\circ} 4'$ östlicher Länge liegt (Abb. 3).

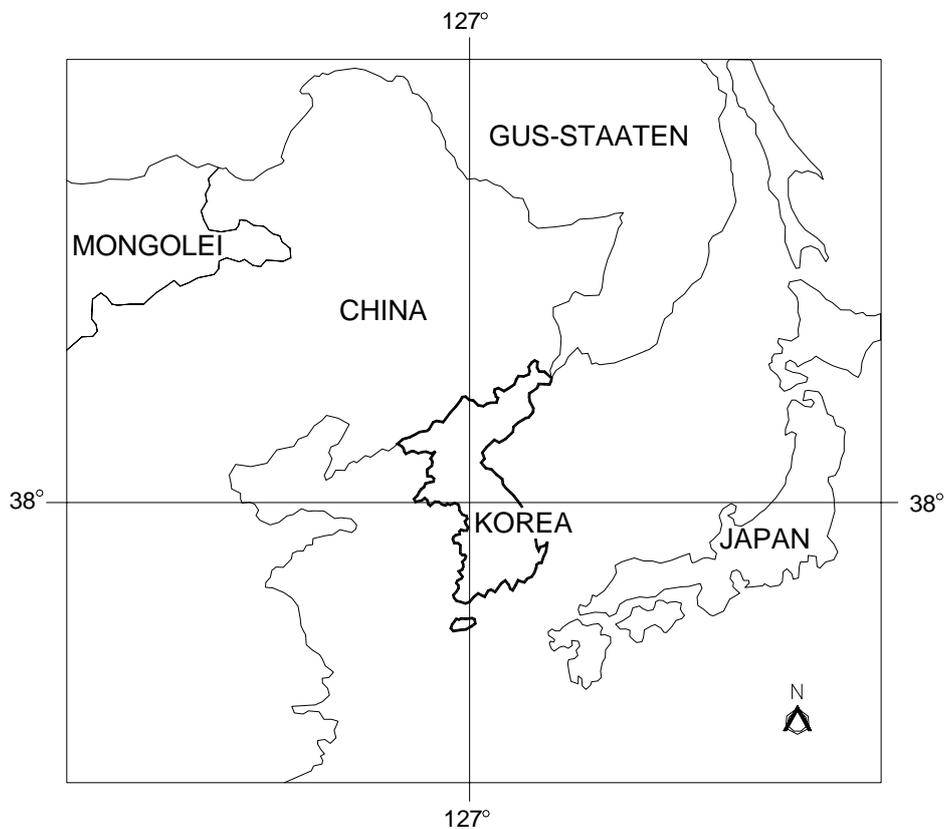


Abb. 2: Geographische Lage Koreas

3.1.2 Geologie und Bodengestalt

Ursprünglich war Korea vollständig von metamorphen Gesteinen des Präkambriums bedeckt, welches vermutlich aus Sedimentgestein entstanden ist. Dieses wurde durch Tektonik und anschließende Metamorphose größtenteils zu Granitogneis umgewandelt. Darauf wurde es über lange Zeiträume sedimentiert und überdeckt, was durch die seit dem Mesozoikum aktive Orogenese

bedingt ist. Etwa 50 % der Landesfläche ist mit metamorphen Gesteinen bedeckt (INSTITUT FÜR ENERGIE UND BODENSCHÄTZE 1982).

Die natürlichen Gesteine auf dem Gebiet der Stadt Cheon-ju sind einerseits Gneis der frühkambrischen Periode und andererseits Granit aus dem Jura. Die Böden des Untersuchungsgebietes unterliegen einem starken anthropogenen Einfluss. Baumaßnahmen, Aufschüttungen und Abtragungen, Umschichtungen und Stoffeinträge veränderten die natürlichen Böden. Naturnahe Böden sind nur auf einigen wenigen Flächen am Stadtrand erhalten.

Die höchsten Erhebungen finden sich im Süden und Südosten der Stadt. Zwei Hauptwasseradern, der Cheon-ju- und der Sam-Fluss, durchfließen die Stadt. Nach der topographischen Karte (Abb. 3) haben die Flächen unter 50 m ü. NN einen Anteil von 46 % an der Gesamtfläche des Stadtgebietes und die Flächen zwischen 50-100 m, 100-150 m und über 150 m jeweils 19 %, 8 % und 27 %. Die Flächen in einer Höhenlage unter 100 m ü. NN sind überwiegend bebaut oder werden landwirtschaftlich genutzt, oberhalb 100 m überwiegen Wälder bzw. Forste und vereinzelt finden sich dort auch Parkanlagen.

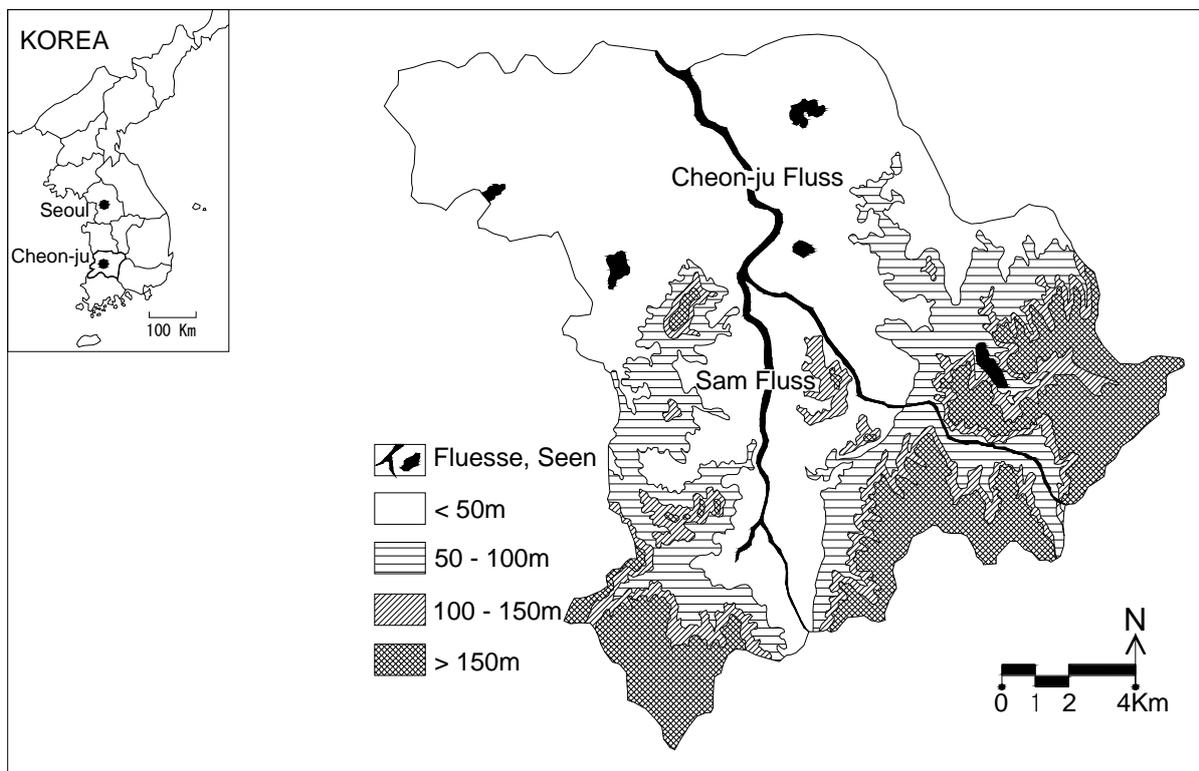


Abb. 3: Lage des Untersuchungsgebietes in Korea und Höhenstufenkarte von Cheon-ju (CHEON-JU VERWALTUNG 1995).

3.1.3 Klima

Das Untersuchungsgebiet steht klimatisch sowohl unter subtropischem als auch kontinentalem Einfluss. Der größte Teil Koreas gehört zur gemäßigten Klimazone und liegt im Übergangsbereich zwischen dem kontinentalen Klima und dem subtropischen Monsunklima, welches im südlichen Teil des Festlandes und auf vielen südlichen Inseln herrscht. Die von Nord nach Süd verlaufenden Gebirge, Nangrim- und Taibaek Berge, bedingen die klimatischen Unterschiede zwischen Ost und West. Die Westküste steht im Winter unter dem Einfluss der kalt-trockenen Luftmassen aus dem Nordwesten und ist somit wesentlich kälter als die Ostküste (CHA 1975).

Das Jahresmittel der Niederschläge beträgt im Untersuchungsgebiet Cheon-ju 1.319 mm und die mittlere Jahrestemperatur 13,5°C (Tab. 2). Korea weist einen ausgeprägten Jahreszeitenwechsel auf, d.h. relativ kalte und trockene Winter im Gegensatz zu feuchten und heißen Sommern mit hohen Niederschlägen. In den Sommermonaten (Juli bis September) fällt mehr als die Hälfte des gesamten Jahresniederschlags. Als Ursache hierfür sind Taifune und außertropische Zyklone anzusehen, die von Westen oder Südwesten vordringen. Diese Niederschlagskonzentration führt in vielen Orten zu Überflutungen, und es kommt zu Erosion und Abspülung von Oberboden.

Tab. 2: Jahrestemperatur und Jahresniederschlag in Cheon-ju, 1995-1998

Jahr	Jahrestemperatur (°C)			Jahresniederschlag (mm)
	Mittelwert	Maximum	Minimum	
1995	12,8	-	-	891
1996	12,7	36,2	- 13,9	1.216
1997	13,5	35,3	- 13,8	1.550
1998	14,6	34,6	- 12,2	1.573

Quelle: Cheon-ju Statistisches Jahrbuch (1999)

3.1.4 Flora und Vegetation

Nach YIM & KIRA (1975) gehört die Vegetation von Cheon-ju zur Zone der warm-temperierten laubabwerfenden Wälder (Südregion). Wichtige Gattungen dieser Zone sind *Cephalotaxus*, *Ilex*, *Meliosma*, *Camellia*, *Stewartia* etc. Die erste floristische Untersuchung über das gesamte Gebiet fand durch HEO (1986) statt. Er nahm insgesamt 641 Gefäßpflanzenarten auf, die sich in 119 Familien, 357 Gattungen, 553 Arten, 1 Varietät und 79 Formen gliedern lassen.

Die aktuelle Vegetation der bewaldeten Flächen und des Graslandes wurde im Rahmen einer landesweiten Untersuchung der Ökosysteme (MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1988, 1990) flächendeckend für das gesamte Land ermittelt. Zur Differenzierung der Vegetation wurden die Physiognomie der Formation und zusätzlich die vegetationskundliche Methode der Pflanzensoziologie zugrunde gelegt, wonach die Gesellschaften nach den dominierenden Arten der Baumschicht benannt wurden. Die bestockten Flächen wurden in Laub-, Nadelwälder und Forste unterschieden, wobei das Unterscheidungskriterium für Wälder und Forste der Nachweis einer direkten Anpflanzung von Bäumen war, die auf die Forstpolitik der letzten drei Jahrzehnte zurückgeht.

Die Vegetation von Cheon-ju gliedert sich in 5 wichtige Waldgesellschaften (*Pinus densiflora*-Ges., *Quercus acutissima*-Ges., *Q. acutissima-P.densiflora*-Ges., *Q. mongolica*-Ges., *Q. variabilis*-Ges., *Q. variabilis-P. densiflora*-Ges.) und 3 wichtige Forstgesellschaften (*Larix leptolepis*-Ges., *Pinus rigida*-Ges., *Castanea crenata*-Ges.) Der *Quercus variabilis*-Wald kommt überwiegend im Süden und Südosten der Stadt mit über 150 m ü. NN Höhe vor. Die von *Pinus densiflora* bestockten Bestände, die sowohl natürlichen Ursprungs sind als auch insbesondere nahe den Siedlungen auf Anpflanzungen zurückzuführen sind, nehmen die bergigen und hügeligen Landschaften von Cheon-ju großflächig ein (CHEON-JU VERWALTUNG 2000).

3.2 Siedlungs- und Stadtgeschichte

Lange vor der Gründung der ersten Städte war das heutige Stadtgebiet von Cheon-ju von Menschen bewohnt. Archäologische Funde von Steinschwertern und alten Terrakotten deuten darauf hin, dass schon in der Jungsteinzeit Menschen hier lebten (CHEON-JU CITY 1986).

Die eigentliche Geschichte der Stadt begann jedoch in der Mahan-Zeit (3. Jh.) mit der Besiedlung der Hügel im Osten durch einige Stämme. Eine neuerliche Zunahme der Bevölkerung verursachten im Ende des 9. Jh. die Begründung der Residenzstadt mit dem Bau der Dongko-Bergfestung im Osten und Namko-Bergfestung im Süden. Aber als Stadt entwickelte sich Cheon-ju erst mit der Gründung des Choseon-Dynastie (1392-1910). In dieser Zeit entwickelte sich eine Kaufmanns- und Handwerkersiedlung um die Burg, und die Kaufleute und Handwerker prägten mit ihren Tätigkeiten das Leben und die Gestalt der Stadt (SONG 1991).

Die Stadtstruktur von Cheon-ju wurde entscheidend in der japanischen Kolonialzeit zwischen 1910 und 1945 geprägt, als im gesamten Land zur Vorbereitung auf die Kriegsführung und als Infrastrukturausbau großflächige Baustellen angelegt wurde. Mit der 1934 von den Japanern

eingeführten Stadtverordnung wurde das erste Mal in der neueren Geschichte Koreas eine gesamtstädtische Entwicklungspolitik begründet.

Die industrielle Basis und viele Siedlungen wurden jedoch durch den innerkoreanischen Krieg zwischen 1950 und 1953 zerstört. Unter diesen Umständen herrschten politische Instabilität und wirtschaftliche Not bis in den Anfang der 1960er Jahre.

Der Schwerpunkt der Stadtentwicklung in den 60er Jahren lag in dem Aufbau der Verkehrsinfrastruktur und der Zuweisung von Wohn- bzw. Industriegebieten. Trotz der planerischen Maßnahmen konnte das rasante Bevölkerungswachstum, das durch die Rückkehr von Flüchtlingen und die Zuwanderung aus ländlichen Regionen verursacht wurde, nicht aufgefangen werden (Abb. 4). Nicht zuletzt entstanden zahlreiche ungeplante Siedlungen vor allem in innerstädtischen Quartieren. Wegen der starken Bevölkerungskonzentration auf die Innenstadt und der damit verbundenen Wohnungsnot, wurde im Rahmen von Stadterweiterungsprojekten mit dem Ziel der Dezentralisierung in den 60er und 70er Jahren ein neuer Stadtteil im Norden gegründet.

Der Prozess der Stadterweiterung setzte sich bis in die 80er und 90er Jahre fort, was zu einer tiefgreifenden Verstädterung des Umlandes führte. Zahlreiche neue Wohnbaugebiete entwickelten sich isoliert voneinander außerhalb des Stadtzentrums (CHEON-JU VERWALTUNG 1999).

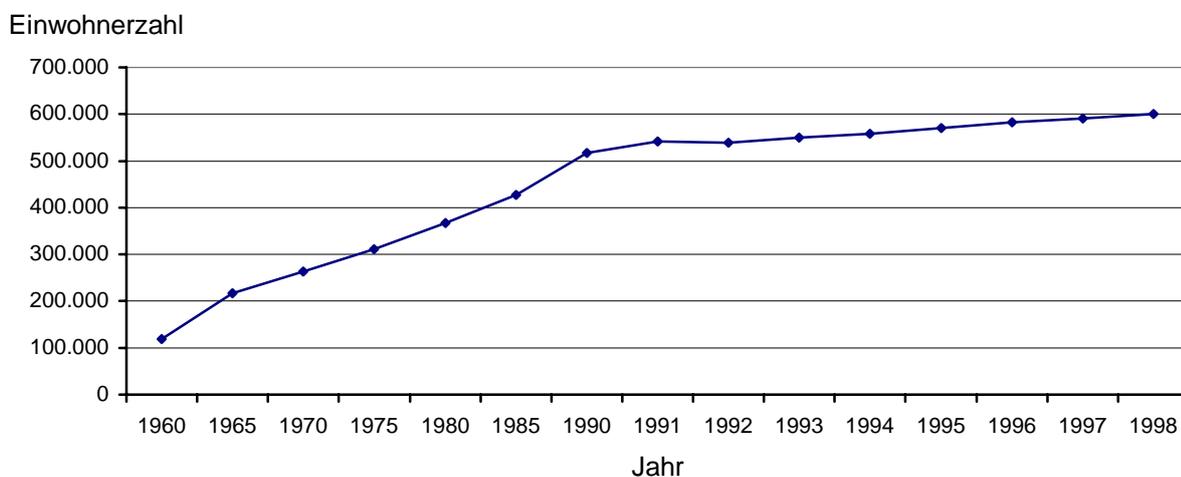


Abb. 4: Bevölkerungsentwicklung in Cheon-ju zwischen 1960 und 1998 (Quelle: Cheon-ju Statistisches Jahrbuch 1999)

3.3 Flächennutzung

Das heutige Stadtgebiet bedeckt eine Fläche von 206,28 km², auf der ca. 600.000 Einwohner leben. Die folgende Übersicht (Tab. 3) zeigt die nach Flächennutzungen zusammengestellten

Nutzungsarten des Stadtgebietes in Hektar (ha) sowie ihren prozentualen Anteil an der Gesamtfläche der Stadt Cheon-ju. Die landwirtschaftliche Fläche nimmt mit 37,1 % den größten Anteil an der Gesamtfläche des Stadtgebietes ein, gefolgt von Wäldern bzw. Forsten mit einem Anteil von 36,1 % und Wohnbaufläche mit einem Anteil von 10,8 %. Bei den Wald- bzw. Forstflächen haben Privatwälder/-Forste den größten Anteil mit 88 %. Die Flächenanteile der Saatwälder/Forste und Körperschaftswälder/Forste sind mit 10,8 % und 1,2 % als vergleichsweise gering einzustufen (CHEON-JU VERWALTUNG 2000).

Auf etwa 40 % der Landesfläche Koreas beeinflusst das stark gebirgigen Relief (mit einer Hangneigung von mehr als 20 %) sowohl die räumlicher Ausdehnung als auch die Flächennutzung der Städte. Wälder bzw. Forste existieren meistens auf Flächen in einer Höhenlage oberhalb 100 m ü NN mit einem Anteil von 35 % an der Gesamtfläche der Stadt Cheon-ju (siehe Kap. 4.1.2). Die praktischen Möglichkeiten der Erholung für die Stadtbewohner werden jedoch wegen der erschwerten Zugänglichkeit der Wälder bzw. Forste eingeschränkt. Die nutzbare Wald- und Forstfläche für Erholung beträgt also nur etwa 30 m² pro Kopf der Bevölkerung. Außerdem verursacht der große Flächenbedarf für Verkehr, Wohnen, Industrie und intensiven Freizeitbetrieb einen starken Veränderungsdruck auf die wenigen verbliebenen Flächen. Vor allem die landwirtschaftlich genutzte Fläche wird mit zunehmender räumlicher Ausdehnung der Stadt in Siedlungsfläche umgewandelt.

Tab. 3: Aktuelle Flächennutzung der Stadt Choen-ju

Flächennutzung		
Landwirtschaftliche Nutzfläche	7.646 ha	37,1 %
Wälder/Forste	7.447 ha	36,1 %
Wohnbaufläche	2.226 ha	10,8 %
Industriefläche	191 ha	0,9 %
Verkehrsfläche	1.088 ha	4,9 %
Gewässerfläche	1.340 ha	6,5 %
Parkanlage	25 ha	0,1 %
Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen	392 ha	1,9 %
Flächen anderer Nutzung	273 ha	1,3 %
Gesamtfläche	20.628 ha	100 %

Quelle: Cheon-ju Statistisches Jahrbuch (1999)

3.4 Beschreibung der Nutzungstypen (Probeflächen)

Im Untersuchungsgebiet Cheon-ju wurden 31 Nutzungstypen im Zuge der Kartierungsarbeiten erfasst, die im Folgenden einzeln beschrieben werden. In einer kurzen Beschreibung werden die allgemeine Charakteristik des Nutzungstyps mit seinen strukturellen Merkmalen und seiner Nutzungsgeschichte umrissen. Die Strukturvielfalt der Nutzungstypen wird anhand der vorhandenen Teilstrukturen aufgezeigt. Die Nutzungsintensität wird über die Freiflächennutzung bzw. Pflege definiert. Für die Lage der Probeflächen im Untersuchungsgebiet wurden zugehörige Ortsnamen sowie Straßennamen aufgezählt.

Um den Charakter der verschiedenen Nutzungstypen übersichtlich darstellen zu können, wird der Hauptnutzungstyp - Gemischte Bauflächen - auf der Grundlage der strukturell ähnlichen bzw. gleichen Nutzungsformen in folgenden 3 untergeordneten Gruppen unterteilt.

1) Kerngebiete:

- Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum
- Innerstädtische Mischbebauung

2) Wohnbauflächen:

- Zeilenbebauung der 1980er Jahre
- Zeilenbebauung der 1990er Jahre
- Hochhausbebauung der 1990er Jahre

3) Dörfliche Siedlungen:

- Dörfliche Siedlung in der ebenen Landschaft
- Dörfliche Siedlung in der hügeligen Landschaft

3.4.1 Kerngebiete

Das Kerngebiet ist gekennzeichnet durch einen extrem hohen Versiegelungsgrad von über 90 %. In diesem Bereich weisen die wenigen innenstädtischen Grünflächen sehr intensive gärtnerische Pflege auf, sind kleinflächig und infolge zahlreicher Barrieren (Straßen, hohe Bauten) stark isoliert, wodurch die Entwicklung einer spontanen Flora und Vegetation stark eingeschränkt wird. Die pflanzlichen Elemente sind einzelne Pflanzenkübel mit Zierstauden oder Sträuchern, kleine meist mit Bodendeckern bepflanzte Hochbeete und manchmal auch noch einzelne Bäume.

3.4.1.1 Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum



Foto 1: Dicht bebautes Zentrumsgebiet
(Kwantongro, August, 2000)



Foto 2: Dicht bebautes Zentrumsgebiet
(Ogeori, August, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Der Versiegelungsgrad im dicht bebauten Zentrumsgebiet beträgt über 90 %. Infolge nahezu vollständiger Versiegelung sind belebte Böden kaum vorhanden.

Teilstrukturen

Durch die dichte Bebauung und den hohen Versiegelungsgrad bleibt sehr wenig Platz für Strukturen, die von Pflanzen spontan besiedelt werden können:

Baumscheiben, Pflasterritzen, Pflanzenkübel

Nutzung/Pflege

Pflanzenkübel und Bodendecker an der Straße werden intensiv gepflegt, z.B. häufig gejätet, um Spontanaufwuchs zu verhindern bzw. gering zu halten.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 1: Kwantongro, Kyoungwon-dong

Aufnahmenummer 2: Ogeori, Kosa-dong

3.4.1.2 Innerstädtische Mischbebauung



Foto 3: Innerstädtische Mischbebauung
(Seochungroteri, August, 2000)



Foto 4: Innerstädtische Mischbebauung
(Kyowon-Gesellschaftshaus, August, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Der Versiegelungsgrad in der innerstädtische Mischbebauung beträgt 80-90 %. Die versiegelte Fläche ist mit Asphalt, Beton oder Pflaster bedeckt und der Boden vollständig von der Atmosphäre abgeschlossen.

Teilstrukturen

Für die spontane Besiedlung durch Pflanzen relevante Teilstrukturen sind:

Baumscheiben, Pflaster- und Betonplattenritzen, Pflanzenkübel, Zierrasen und Rabatten

Nutzung/Pflege

Der Zierrasen und die Rabatten sind durch eine intensive Pflege durch häufige mechanische Unkrautbeseitigung, Mahd oder Düngung gekennzeichnet, was die Besiedlung durch spontane Arten verhindert.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 3: Cheonju-Rathaus, Taepyoung-dong

Aufnahmenummer 4: Seosungroteri, Chinbuk-dong

Aufnahmenummer 5: Kyowon-Gesellschaftshaus, Seoshin-dong

3.4.2 Wohnbauflächen

Die Wohnungsnot, die durch das Bevölkerungswachstum verursacht wurde, löste den Bau vieler neuer Zeilen- und Hochhaussiedlungen in den 80er und 90er Jahren aus. Die Zeilenbebauung setzt sich überwiegend aus 4- bis 5-geschossigen Gebäuden und die Hochhausbebauung aus 11- bis 16-geschossigen Gebäuden zusammen.

Diesen Bereich weisen der relativ hohe Anteil von (Abstands-)Grünflächen als Einzelhaussiedlungen aus. Die Grünflächen sind teilweise jung und besitzen dann aufgrund intensiver Pflege nur eine geringe spontane Vegetationsentwicklung. Ältere Grünflächen, die sich im Bereich einiger Zeilenbebauungen der 1980er Jahre befinden, besitzen teilweise einen alten Baumbestand und eine relativ vielfältige Vegetationsstruktur.

3.4.2.1 Zeilenbebauung der 1980, 1990er Jahre



Foto 5: Zeilenbebauung der 80er Jahre
(Chukong-1apat, Juli, 2000)



Foto 6: Zeilenbebauung der 80er Jahre mit Grünflächen
(Chukong-3apat, Juli, 2000)



Foto 7: Zeilenbebauung der 90er Jahre
(Whangchae-apat, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Durch die relativ gering versiegelten Flächen zwischen den Gebäuden der Zeilenbebauung beträgt der Versiegelungsgrad 50-70 %. Die zu den Siedlungen gehörenden Parkplätze bieten durch ihre Versiegelung mit Asphalt oder Beton kaum Lebensraum für Pflanzen.

Teilstrukturen

Zwischen den Gebäude befinden sich von den Mietern nutzbare Grünflächen mit Rasen, Baum- und Strauchpflanzungen. Diese treten als „Abstandsgrün“ oder „Vorgärtchen“ in Erscheinung.

Im einzelnen stehen für die spontane Besiedlung durch Gefäßpflanzen zur Verfügung:

Ritzen zwischen Betonplatten, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Rasen, Rabatten.

Nutzung/Pflege

Die Pflegeintensität auf den Grünflächen ist sehr unterschiedlich. So finden sich z.B. gemulchte Strauchpflanzungen genauso wie ungepflegte Gehölzflächen. Die Grünflächen werden auch teilweise als Rabatten genutzt. Hier werden Arten angesägt oder gepflanzt, der Boden gedüngt und gehackt oder mit Herbiziden bearbeitet.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 7: Wohnsiedlung Dongyang-apat, Chinbuk-dong

Aufnahmenummer 8: Wohnsiedlung Dongchin-apat, Inhu-dong

Aufnahmenummer 9: Wohnsiedlung Chukong-3apat, Hyosa-2dong

Aufnahmenummer 10: Wohnsiedlung Chukong-1apat, Inhu-dong

Aufnahmenummer 11: Wohnsiedlung Whangchae-apat, Hyosa-dong

Aufnahmenummer 12: Wohnsiedlung Taebeksutaek, Hyosa-dong

3.4.2.2 Hochhausbebauung der 1990er Jahre



Foto 8: Hochhausbebauung der 90er Jahre (Kongyoung-apat, Juli, 2000)



Foto 9: Hochhausbebauung der 90er Jahre mit großen Parkplatz (Samwha-apat, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Trotz der relativ großen Freiflächen zwischen den Gebäuden kommt es zu einem Gesamt-Versiegelungsgrad von 60-80 %. Die Freiflächen stehen großflächig als Parkplatz zur Verfügung, der vorwiegend mit Asphalt oder Beton bedeckt ist.

Teilstrukturen

Die Freiflächen zwischen den Hochhäusern gliedern sich in mehr oder weniger durch die Spontanflora besiedelbare Bereiche:

Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Spielplätze, Ritzen zwischen Betonplatten, Rasen, Staudenbeete.

Nutzung/Pflege

Bei der Bebauung wurden die Freiflächen zur Nutzung durch die Bewohner angelegt. Eine intensive Pflege war im Untersuchungszeitraum auf einigen Flächen an der starken Unkrautbeseitigung der Strauchpflanzungen und Staudenbeete zu erkennen. Die Rasen wurden auch in einigen Gebieten stark gemäht.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 13: Wohnsiedlung Usoeung-apat, Chinbuk-dong

Aufnahmenummer 14: Wohnsiedlung Dongkuk-apat, Chinbuk-dong

Aufnahmenummer 14: Wohnsiedlung Keoseong-green-apat, Seowansan-dong

Aufnahmenummer 16: Wohnsiedlung Samwha-apat, Inhu-dong

Aufnahmenummer 17: Wohnsiedlung Hanyang-apat, Songcheon-dong

Aufnahmenummer 18: Wohnsiedlung Kongyoung-apat, Dongsan-dong

3.4.3 Dörfliche Siedlungen

Seit Anfang der 70er Jahre hat ein Programm „Saemaul-Undong“ (Neu-Dorf-Bewegung, Dorferneuerung) dorftypische Strukturen im ländlichen Raum strukturell tiefgreifend umgewandelt (KIM 2001, ZERBE & LEE 2000). Durch den Bau von Wohn-, Gemeinschaftshäusern und Wegen erfuhren die besiedelten Bereiche der Dörfer eine beträchtliche Versiegelung, und diese Tendenz dauert bis heute fort. Die Bebauung im Dorfgebiet setzt sich überwiegend aus 1- bis 2-geschossigen Einzelhäusern zusammen. Jeder Bewohner besitzt ein eigenes Grundstück, das mit einer Mauer umgeben ist. Die dörfliche Siedlungen liegen vereinzelt an der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Stadtrandbereich.

3.4.3.1 Dörfliche Siedlung in der ebenen Landschaft



Foto 10: Dorf der ebenen Landschaft
(Saeter-Dorf, Juli, 2000)



Foto 11: Dorf der ebenen Landschaft
(Chucheong-Dorf, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Trotz der dorftypischen Strukturen haben die dörflichen Siedlungen in der ebenen Landschaft einen hohen Versiegelungsgrad von 60-70 %. Fast alle Straßen und Wege sind mit Beton versiegelt. Die

Hofflächen und die Böden der Grundstücke sind entweder mit Beton bzw. Pflaster versiegelt oder durch die Nutzung als Bauerngärten geprägt und daher humusreich, tiefgründig und nährstoffreich. Dieser Bodentyp wird Hortisol genannt.

Teilstrukturen

Das Dorfgebiet besteht aus mit folgenden Teilstrukturen.

- Gesamtflächen: Wege- und Wegeränder, Straßen- und Straßenränder, Kompostierflächen, Mauerfüße, Pflasterritzen, Hecken, Baum- und Strauchpflanzungen, Gräben, kleinere Brachflächen.
- Hofflächen bzw. Grundstücke: Baum- und Strauchpflanzungen, Obstgehölze, Staudenbeete, Gemüsebeete, Mauerfüße, Pflasterritzen.

Nutzung/Pflege

Die dörfliche Siedlung wird im allgemein mehr oder weniger intensiv genutzt und gepflegt. Die Wege sind bspw. häufiger Fahrbelastung durch Kraftfahrzeuge und dem stoffliche Eintrag aus den unmittelbar angrenzten Landwirtschaftsflächen ausgesetzt. Die Wegpflege, die mit chemischer und mechanischer Unkrautbekämpfung stattfindet, wird den unmittelbaren Anwohnern oder den Landwirten überlassen.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 19: Saeter-Dorf, Hyosa-2dong

Aufnahmenummer 20: Sangjae-Dorf, Ua-dong

Aufnahmenummer 21: Chucheong-Dorf, Cheonmi-dong

Aufnahmenummer 22: Chincho-Dorf, Cheonmi-dong

3.4.3.2 Dörfliche Siedlung in der hügeligen Landschaft



Foto 12: Eingangstraße zu einem Dorf der hügeligen Landschaft (Wonsoekgu-Dorf, Juli, 2000)



Foto 13: Dorf der hügeligen Landschaft (Shinbong-Dorf, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Ähnlich wie 4.4.3.2 Dörfliche Siedlung in der ebenen Landschaft. Die Versiegelungsgrade aber liegen relativ niedriger als in dörflichen Siedlung in der ebenen Landschaft bei 50-60 %.

Teilstrukturen

siehe 4.4.3.2 Dörfliche Siedlung in der ebenen Landschaft.

Nutzung/Pflege

Ähnlich wie 4.4.3.2 Dörfliche Siedlung in der ebenen Landschaft.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 23: Bawibaeki-Dorf, Hyosa-2dong

Aufnahmenummer 24: Soeungwhangdangkol-Dorf, Toekchin-dong

Aufnahmenummer 25: Wonsoekgu-Dorf, Pyongwha-2dong

Aufnahmenummer 26: Shinbong-Dorf, Pyongwha-dong

3.4.4 Parks und Grünanlagen

Mit Parks und Grünanlagen sind öffentliche Grünflächen gemeint, die der Erholung der Anwohner dienen sollen. Es handelt sich um mehr oder weniger große Freiflächen, auf denen Gebäude nur ausnahmsweise vorkommen. Als Formen der Parks und Grünflächen einer koreanischen Stadt sind

städtischer Naturpark und Nachbarschaftspark zu nennen, die sich in ihrer Funktion unterscheiden. Im Untersuchungsgebiet befinden sich 5 städtische Naturparks und 26 Nachbarschaftsparks.

Wald- und Forstflächen, die in der Nähe der Siedlungen oder Innenstadt liegen und hügeliges bzw. bergiges Gelände bedecken, werden für Naturerlebbarkeit der Stadtbewohner als städtischer Naturpark ausgewiesen und genutzt. Die kleinen Parkanlagen und Grünanlagen innerhalb der Hochhaussiedlungen werden dagegen in den 80er/90er Jahren im Rahmen der Stadtentwicklung gärtnerisch angelegt.

3.4.4.1 Städtischer Naturpark (ausgewiesen in den 1980er Jahren)



Foto 14: Wanderweg in Woansan-Park
(Woansan-dong, August, 2000)



Foto 15: Wanderweg in Whasan-Park
(Chungwhasan-dong, August, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Städtische Naturparks sind in Wald- und Forstflächen angelegt. Außer Wegen und kleinen Einrichtungen fehlt eine Versiegelung. Der Versiegelungsgrad liegt somit unter 10 %.

Teilstrukturen

In einem städtischen Naturpark finden sich die folgenden Teilstrukturen:

Wald- und Forstfläche, Wege und Wegränder, Strauchpflanzungen, kleinere Plätze.

Nutzung/Pflege

Dieser Park(form)typ spielt eine große Rolle für die Erholungsnutzung unter gesundheitlichen und psychologischen Aspekten. Die Nutzungsintensität einiger städtischer Naturpark, die in der Nähe der Wohnbauflächen sowie Innenstadt liegen ist sehr hoch, und damit sind die Wege und Wegränder durch starke Trittbelastung gekennzeichnet.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 27: Woansan-Park, Woansan-dong

Aufnahmenummer 28: Whasan-Park, Chungwhasan-dong

Aufnahmenummer 29: Toekchin-Park (Keonchisan), Toekchin-dong

Aufnahmenummer 30: Sanseong-Park, Tongseohak-dong

Aufnahmenummer 31: Whangbangsan-Park, Palbok-dong

Aufnahmenummer 32: Samcheon-Park, Samcheon-dong

3.4.4.2. Parkanlage der 1980, 1990er Jahre (1 bis 3 ha)



Foto 16: Parkanlage der 80er Jahre in der hügeligen Landschaft (Whasantaekchi-2 Park, Juli, 2000)



Foto 17: Parkanlage der 90er Jahre bei Hochhausbebauung (Seoshin-2 taekchi-1 Park, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

In „Parkanlagen der 1980er Jahre“ sind teilweise naturnahe (Wald-)Böden erhalten, da sie auf der hügeligen Landschaft (Restwald) angelegt ist. In Parkanlagen der 1990er Jahre dagegen bilden Aufschüttungen oder stark verdichtete Böden das Substrat, weil sich diese Parks in der Nähe von Hochhaussiedlungen befinden. Der Versiegelungsgrad liegt unter 30 %.

Teilstrukturen

Die untersuchten Parkanlagen sind unterschiedlich strukturiert:

Wege und Wegränder, Ritzen, Rasen, Strauchpflanzung, Baumpflanzung, Staudenbeete, Spielplätze, kleinere Gebäude.

Nutzung/Pflege

Die Nutzungsintensität der Parkanlagen ist im Stadtgebiet sehr hoch, besonders dort wo die Besiedlung sehr dicht ist, privat Gärten fehlen und der Versiegelungsgrad sehr hoch ist. Die

Versorgung mit Freiflächen ist teilweise so schlecht, dass Bewohner den Uni-Campus als Grünanlage nutzen müssen. Die Pflege durch die Grünflächenämter ist meist intensiv, erkennbar an der starken Beseitigung der Unkräuter und den sehr kurz gehaltenen Rasen.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 33: Whasantaekchi-2 Park, Hyosa-dong

Aufnahmenummer 34: Samcheon-2 Park, Samcheon-dong

Aufnahmenummer 35: Seoshin-2 taekchi-1 Park, Seoshin-dong

Aufnahmenummer 36: Samcheon-2 taekchi-1 Park, Samcheon-dong

3.4.5 Industrie- und Gewerbegebiete

Die ältere Industrieanlagen und Gewerbegebiete werden durch z.T. sehr großflächige Baukörper (Werkshalle) geprägt, zu dem gibt es in diesen Gebieten wenig oder nicht genutzte Teilflächen, so dass sich eine Vegetationsdecke aus kurz- bis langlebigen Ruderalgesellschaften bilden. Neue Gewerbegebiete zeichnen sich hingegen durch einen höheren Versiegelungsgrad und intensiv gepflegte Rasenflächen, Bodendecker-Pflanzungen etc. aus. Die heute erhaltenen und weiterhin als Industrie und Gewerbe genutzten Gebiete sind seit Ende der 60er Jahre entstanden.

3.4.5.1 Industriegebiete



Foto 18: Industriegebiet mit Ruderalflächen
(bei Iwon-Industrie, Juli, 2000)



Foto 19: Industriegebiet mit Ruderalflächen
(bei Hyondeasement-Industrie, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Die Böden sind wenig entwickelt, da aus Aufschüttungen hervorgegangen und oft stark verdichtet oder mit Schadstoffemissionen kontaminiert. Der Versiegelungsgrad in Industriegebieten beträgt 50-60 %.

Teilstrukturen

Als Teilstrukturen in Industriegebiete treten auf:

Gebäude, Lagerflächen, Straßen, Straßenränder, Ritzen, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Brachflächen.

Nutzung/Pflege

Einige Bereiche der Industrieflächen sind mit einem hohen Anteil großflächiger Gebäude (Werkshalle etc.) bestanden. Im Umfeld der Produktionsstätten findet meist eine relativ intensive Pflege der vegetationsbedeckten Flächen statt und in größerem Abstand zu den Werkshallen liegen extensive oder nicht genutzte Flächen.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 37: bei Hyondeasement-Industrie, Dongsan-dong

Aufnahmenummer 38: bei Iwon-Industrie, Dongsan-dong

3.4.5.2 Gewerbegebiete



Foto 20: Kyoungseong komu-Gewerbe (Palbok-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Die Versiegelungsgrade in Gewerbegebieten liegen bei 60-70 %.

Teilstrukturen

Neben den bebauten Flächen treten folgende Teilflächen auf:

Parkplätze, Lagerflächen, Straßen, Straßenränder, Ritzen zwischen Betonplatten, Rasen, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Brachflächen.

Nutzung/Pflege

Große Freiflächen dienen oft als Parkplatz oder Lagerfläche. Sie sind versiegelt oder vegetationsfrei gehalten. Straßenseitig sind Repräsentationsflächen mit intensiv gepflegten Rasen und Strauchpflanzungen angelegt.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 39: Kyoungdong huengerb-Gewerbe, Palbok-dong

Aufnahmenummer 40: Kyoungseong komu-Gewerbe, Palbok-dong

3.4.6 Landwirtschaftliche Nutzflächen

Landwirtschaftliche Nutzfläche bedeckt mit einem hohen Anteil von 37 % die Gesamtfläche des Stadtgebietes. Nassäcker sind Anbauflächen des Haupt-Nahrungsmittels Reis. Mit ihrer massiven Präsenz bestimmen sie die Kulturlandschaft; sie sind von Reisfelderdämmen umfasst, um das Wasser zurückhalten zu können.

Trockenäcker umfassen fast alle Ackerflächen außer den Reisfeldern, die unabhängig von ihren Fruchtarten innerhalb eines Jahres mindestens mehr als einmal die Frucht wechseln. Nicht differenziert wird bei Ackerflächen zwischen Gemüsekultur und Hackfruchtkultur, da in Korea gewöhnlich ein reger Fruchtwechsel stattfindet und dadurch kaum standörtliche Unterschiede existieren. Im Vergleich zu den Nassäckern liegen Trockenäcker auf mehr oder weniger steil geneigten Hängen, wo der Reisanbau nicht oder nur schwer realisierbar wäre.

3.4.6.1 Nassäcker



Foto 21: Reisfeld (Karineduel-Feld, Toekchin-dong, August, 2000)



Foto 22: Reisfeld (Kisiduel-Feld, You-dong, August, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Hydrologisch sind Nassäcker durch einen stark schwankenden Wasserstand geprägt. Durch die Regulierung der Wasserstände und die Intensität der Kulturmethode zeichnen sich die Reisfelder als ein Sonderstandort aus. Pflanzenschutzmittel und Düngemittel werden in großer Menge ausgebracht, wodurch sich die Bodengüte im Laufe der Zeit verschlechterte und Böden einen niedrigen pH-Wert aufweisen.

Teilstrukturen

Eine Strukturierung der relativ homogenen Nassäcker lässt sich an durch Reisanbau geprägten Flächen mit folgenden Teilstrukturen erkennen: Reisfelderdämme, Gräben, kleinere Brachflächen.

Nutzung/Pflege

Reisfelderdämme, unter der eine wallartige Einfassung zur Wasserrückhaltung auf Reisfeldern verstanden wird, werden durch regelmäßige Pflege gehölzfrei gehalten. Ferner versorgt die direkte Nähe zu Reisfeldern die Flächen mit hoher Stickstoffdüngung. Statt Mahd durch Handsense findet hier oft Unkrautbekämpfung durch Herbizide statt.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 41: bei Banamri-Dorf, Ua-dong

Aufnahmenummer 42: Karineduel-Feld, Toekchin-dong

Aufnahmenummer 43: Sonamduel-Feld, Dongsan-dong

Aufnahmenummer 44: Kisiduel-Feld, You-dong

3.4.6.2 Trockenäcker



Foto 23: Trockenäcker mit Bohnen und Chilikultur
(neben Duhyoun-Dorf, August, 2000)



Foto 24: Trockenäcker mit Sesam, Süßkartoffeln und
Bohnenkultur (Youngkwang-Dorf, August, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Die ‚Segetalflora‘-freien Böden sind stark anfällig gegen Erosion, z.B. verursacht durch häufigen Platzregen im Sommer. Auf diesen Standorten ist kaum eine Humusschicht ausgebildet, da der mehrmalige Fruchtwechsel in einer Vegetationsperiode die Böden auslaugt und dies nur durch Kunstdünger kompensierbar ist.

Teilstrukturen

In Trockenäckern finden sich die folgenden Teilstrukturen:

Anbauflächen mit Gemüsekultur oder Hackfruchtkultur, Böschungen, Feldraine.

Nutzung/Pflege

Die Trockenfelder sind stark genutzte Flächen. Hier werden Fruchtarten angesät oder gepflanzt, der Boden wird gedüngt und gehackt oder mit Herbiziden bearbeitet. Aufgrund der chemischen Unkrautbekämpfung kommen nur einige wenige herbizidresistente Arten zu starker Ausbreitung.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 45: neben Sangkoeri-Dorf, Pyoungwha-dong

Aufnahmenummer 46: neben Youngkwang-Dorf, Samcheon-dong

Aufnahmenummer 47: neben Duhyoun-Dorf, Manseong-dong

Aufnahmenummer 48: neben Wonmanseong-Dorf, Manseong-dong

Aufnahmenummer 49: neben Habong-Brücke, Chungin-dong

3.4.6.3 Obstplantage



Foto 25: Sonderkultur für Wein (neben Bawibaeki-Dorf, August, 2000)



Foto 26: Obstplantage mit Birnbäumen (neben Chungin-Brücke, August, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Die Böden sind stark mit Pflanzenschutzmitteln angereichert. Die Vegetationsdecke spiegelt die Intensität der Unkrautbekämpfung wider, so dass der Deckungsgrad der Bodenvegetation von einer üppig wachsenden, vollständige Bodenbedeckung bis zu fast vegetationsfreien Flächen variiert.

Teilstrukturen

Obstbaumanpflanzungen, vegetationsfreien Flächen, kleinere Brachflächen.

Nutzung/Pflege

Eine Obstplantage ist eine sehr intensiv gepflegte Obstkultur, in der Obstbäume in einer Reihe mit einem regelmäßigen Abstand gepflanzt sind. Ein Klima mit hoher Lufttemperatur und –feuchte begünstigt die Häufung von Schädlingsbefall und Pilzkrankheiten, gegen die Pestizide und Herbizide in einem extrem hohen Maße angewendet werden.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 50: Saemkol-Tal, Samcheon-dong

Aufnahmenummer 51: neben Bawibaeki-Dorf, Hoysa-2dong

Aufnahmenummer 52: neben Cheongamri-Dorf, Dongsan-dong

Aufnahmenummer 53: neben Chungin-Brücke, Chungin-dong

3.4.7 Gewässer und Gewässerufer

Zwei Hauptwasseradern, der Cheon-ju- und der Sam-Fluss, durchfließen die Stadt Cheon-ju. Die starke Nutzung als Bewässerungskanal ist für die immer geringer werdende Wassermenge im Sommer außerhalb der Hochwassersaison verantwortlich. Die meisten Flussabschnitte sind gegenüber ihrem natürlichen Zustand stark verändert. Die natürlichen Flussverläufe sind durch den Bau von Staudämmen in Talgebieten unterbrochen und deren Wassermenge ist stark künstlich reguliert. Die Ufer sind in der Regel befestigt und zum Schutz vor dem jährlichen Hochwasser eingedeicht.

Hinsichtlich Hochwasserschutz und Wasserversorgung für die Landwirtschaft in Dürreperioden sowie für die Trinkwassersicherung sind Stillgewässer angelegt, die sich meistens im Stadtrandbereich befinden. Im Rahmen meiner Arbeit wurden nur Teiche für die Landwirtschaft untersucht.

3.4.7.1 Fließgewässer



Foto 27: Fluss und Flussufer mit Begradigung und Befestigung in der Innenstadt (Kosa-dong, Juli, 2000)



Foto 28: Flussufer und Deichböschung mit Spontanvegetation (neben Seoshin-Distrikt, Samcheon-Fluss, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Zur Innenstadt hin nimmt die Versiegelung der Flussufer zu und beträgt in der Innenstadt fast 100 %. Die starke Befestigung und Bebauung der Innenstadt lässt nach außen hin nach.

Teilstrukturen

Am Fließgewässer treten folgende Teilstrukturen auf:

Gewässer, Ufermauer, befestigte und unbefestigte Wege, versiegelte Parkplätze, Pflasterritzen, Grasflächen.

Nutzung/Pflege

Der menschliche Einfluss durch die Nutzung und Befestigung der Flussufer lässt im Stadtgebiet keine natürlichen Uferstrukturen zu. Starke Eingriffe sowohl in die Wassermenge als auch in die Wasserqualität verursachen, dass sich die Vegetation im Wasser und an den Uferbereichen gegenüber ihrer natürlichen Ausprägung sehr stark verändert hat. Die Bereiche breiter Flussbetten, die außerhalb der Regenperiode im Sommer trocken liegen, dienen als Parkplatz oder Grünanlage im Innenstadt und unterliegen der Ackernutzung durch Anwohner im Stadtrand.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 54: neben Namcheon-Brücke, Cheonju-Fluss, Kyo-dong

Aufnahmenummer 55: zwischen Daka-Brücke und Jinbuk-Brücke, Cheonju-Fluss, Kosa-dong

Aufnahmenummer 56: neben Hoam-Brücke, Samcheon-Fluss, Hyosa-2dong

Aufnahmenummer 57: neben Seoshin-Distrikt, Samcheon-Fluss, Seoshin-dong

Aufnahmenummer 58: neben Pyoungri-Dorf, Cheonju-Fluss, Korang-dong

Aufnahmenummer 59: neben Shinpyoung-Dorf, Samcheon-Fluss, Seoku-dong

3.4.7.2 Stillgewässer



Foto 29: Ankol-Teich mit nährstoffbelasteten Wasser aus Reisfeldern (bei Tzeokdong-Dorf, Juli, 2000)



Foto 30: Whajeong-Teich (bei Whajeong-Dorf, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Versiegelung ist in der Bereich der Stillgewässer kaum vorhanden.

Teilstrukturen

Gewässer, Deichböschung, Gehölz (Weide), unbefestigte Wege

Nutzung/Pflege

Da das Wasser aus den stark gedüngten Reisfeldern stammt, stellt sich der Teich für die Landwirtschaft als hypertropher Gewässerkörper dar. Infolge der Stickstoffzufuhr aus den Reisfeldern ist das Wasser mit Nährstoffen angereichert, dies wiederum wirkt sich auf die Ausbreitung von stickstoffliebenden Pflanzenarten aus.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 60: Ankol-Teich, bei Tzeokdong-Dorf, Hyosa-dong

Aufnahmenummer 61: Bongkuk-Teich, bei Bongkuk-Dorf, Hyosa-dong

Aufnahmenummer 62: Whajeong-Teich, bei Whajeong-Dorf, Hoseong-dong

Aufnahmenummer 63: Budong-Teich, bei Budong-Dorf, Chang-dong

3.4.8 Verkehrsflächen

Bahnanlagen unterscheiden sich von anderen Nutzungstypen durch den starken Herbizideinsatz und durch einen extremen Temperatur und Wasserhaushalt durch die wärmespeichernden und schnell trocknenden Substrate. Als Bahnanlagen außerhalb der Bahnhöfe wurden hauptsächlich Bahndämme der Fernbahn Richtung Südosten untersucht. Die steile Neigung und der geradlinige Verlauf lassen starke, expositionsbedingte Standortunterschiede hinsichtlich Licht und Temperatur auf den beiden Damm-Seiten entstehen (SUKOPP & KUNICK 1976).

Straßenverkehrsflächen, als öffentliche Räume, dienen in erster Linie dem (Auto-)Verkehr. Die Standorte der Straßenräume heben sich durch höhere Temperaturen und Trockenheit aufgrund der hohen Versiegelung von anderen städtischen Standorten ab. Hinzu kommen Störungen im Wurzelbereich durch häufige Aufgrabungen und Schadstoffe aus der Luft. Auftausalze können das Wachstum der Pflanzen beeinträchtigen und die Artenzusammensetzung beeinflussen.

Die unbefestigten Straßenränder bieten aber vielen spontan wachsenden Arten eine Möglichkeit sich anzusiedeln.

3.4.8.1 Bahnanlagen



Foto 31: Gleisanlage und Bahndamm
(Cheonju-Hauptbahnhof Nord, Juli, 2000)



Foto 32: Gleiskörper im Industriegebiet
(Dongsan-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Natürliche Böden spielen auf den Bahnanlagen so gut wie keine Rolle. Als für die Pflanzen verfügbares Substrat tritt meistens grober Schotter auf einem sandigen Untergrund in Erscheinung. Der Versiegelungsgrad der Bahnanlagen beträgt 40-60 %.

Teilstrukturen

Die Struktur der Bahnanlagen ist durch die Gleise und ihr Schotterbett charakterisiert.

Daneben treten auf:

Strauchpflanzungen, Ritzen, Böschung, Brachflächen

Nutzung/Pflege

Die Gleisanlagen auf der Dammkrone werden durch Herbizideinsatz vegetationsfrei gehalten. Die geneigten Flächen der Bahndämme werden selten gemäht.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 64: Cheonju-Hauptbahnhof Süd, Ua-dong

Aufnahmenummer 65: Cheonju-Hauptbahnhof Nord, Ua-dong

Aufnahmenummer 66: Bukcheonju-Bahnhof, Dongsan-dong

Aufnahmenummer 67: innen Industriegebiet, Dongsan-dong

3.4.8.2 Straßenverkehrsflächen



Foto 33: Eine Straße mit Begleitgrünflächen
(Shinjeokkwang-Straße, bei Cheonbuk-Universität,
Juli, 2000)



Foto 34: Eine Straße mit Böschung im Außenbereich
(neben Mankyong-Fluß, Cheonmi-dong,
Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Der Versiegelungsgrad ist auf fast allen Straßen sehr hoch, bis zu 95 %.

Teilstrukturen

Trotz der klaren Funktion als Verkehrsflächen finden sich auf bzw. an Straßen folgende spontan besiedelbare Strukturen:

Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Baumscheiben, Staudenbeete, Rasen, Pflaster- und Betonplattenritzen, Straßenränder, zum Teil als kleine Brachflächen.

Nutzung/Pflege

Pflegemaßnahmen beschränken sich auf das Begleitgrün und den Spontanbewuchs der Straßenränder. Sie werden ein oder zwei Mal im Jahr gemäht, um das Aufkommen von Gehölz zu unterbinden. Aber in der Innenstadt ist eine intensive Beseitigung der Spontanvegetation zu erkennen.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 68: Seocheon-Straße, bei Taepyoung Seongkyoul-Kirche, Taepyoung-dong

Aufnahmenummer 69: Kirin-Straße, hinter Cheonju-Rathaus, Chinbuk-dong

Aufnahmenummer 70: bei Macheon-Brücke (Seoshin-Distrikt), Seoshin-dong

Aufnahmenummer 71: Shinjeokkwang-Straße, bei Cheonbuk-Universität, Kumam-dong

Aufnahmenummer 72: Seobuhuho-Straße, bei Songcheongri-Feld, You-dong

Aufnahmenummer 73: neben Mankyong-Fluß, bei Chicho-Dorf, Cheonmi-dong

3.4.9 Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen

Zu den öffentlichen, sozialen und kulturhistorischen Einrichtungen zählen Gebäude, die nicht zum Wohnen genutzt werden, sondern der Allgemeinheit zur Verfügung stehen (Uni-Campus, Schulen, Krankenhäuser, etc.) und deren Freiflächen ebenfalls allgemein zugänglich sind. Die Freiflächen mit Grünflächen sind teilweise jung und besitzen aufgrund intensiver Pflege nur eine geringe spontane Vegetationsentwicklung. Die Freiräume mit älteren Grünflächen besitzen teilweise einen alten Baumbestand und eine relativ vielfältige Vegetationsstruktur.

3.4.9.1 Universitätscampus



Foto 35: Cheonbuk-Universität
(Teokchin-dong, Juli, 2000)



Foto 36: Cheonju-Universität
(Hyocha-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Durch die gering versiegelten Flächen zwischen den Gebäude im Uni-Campus beträgt der Versiegelungsgrad 30-50 %.

Teilstrukturen

Zwischen den Gebäude befinden sich von der Allgemeinheit nutzbare Grünflächen mit Rasen, Baum- und Strauchpflanzungen. Im einzelnen stehen für die spontane Besiedlung durch Gefäßpflanzen zur Verfügung:

Parkplätze, Straßen, Ritzen zwischen Betonplatten, Baumscheibe, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Rasen, Rabatten.

Nutzung/Pflege

Eine intensive Pflege war im Untersuchungszeitraum auf einigen Flächen an der starken Unkrautbeseitigung der Strauchpflanzungen und Staudenbeete zu erkennen. Die Rasen wurden dagegen selten gemäht. Sie sind durch hohe Trittbelastung angegriffen, wenn sie als Spielflächen genutzt werden.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 74: Cheonbuk-Universität, Teokchin-dong

Aufnahmenummer 75: Cheonju-Universität, Hyocha-dong

3.4.9.2 Krankenhäuser



Foto 37: Jesu-Krankenhaus (Chunghwasan-dong, Juli, 2000)



Foto 38: Cheonbuk-Uni. Krankenhaus mit großen Parkplatz (Teokchin-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Der Versiegelungsgrad auf dem Gelände der Krankenhäuser beträgt 60-80 %. Besonders das Jesu-Krankenhaus, das im Stadtzentrum steht, hat einen sehr hohen Versiegelungsgrad von 80 % vorzuweisen. Die zu den Freiflächen gehörenden Parkplätze bieten durch ihre Versiegelung mit Asphalt oder Beton kaum Lebensraum für Pflanzen.

Teilstrukturen

Neben den Gebäuden und großen Parkplatz-Bereichen treten folgenden Teilstrukturen auf: Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Pflasterritzen, Rasen, Rabatten, Blumenkübel.

Nutzung/Pflege

Die begleitenden Grünflächen sind durch eine intensive Pflege durch häufige mechanische Unkrautbeseitigung, Mahd oder Düngung gekennzeichnet, was die Besiedlung durch spontane Arten verhindert.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 76: Jesu-Krankenhaus, Chunghwasan-dong

Aufnahmenummer 77: Cheonbuk-Uni. Krankenhaus, Teokchin-dong

3.4.9.3 Museum



Foto 39: Eingang zum Cheonju-Nationalmuseum
(Hyocho-dong, Juli, 2000)



Foto 40: Neu gestaltete Grünfläche bei Museum
(Hyocho-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Der Versiegelungsgrad ist relativ gering und beträgt 50 %. Die versiegelte Fläche bedecken meistens Pflaster oder Betonplatten.

Teilstrukturen

Die Freiflächen gliedern sich in mehr oder weniger durch die Spontanflora besiedelbarere Bereiche: Pflasterritzen, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Staudenbeeten, Rasen.

Nutzung/Pflege

Die Freiflächen des Museums dienen in der Regel als Spiel- und Aufenthaltsflächen für Bewohner. Das Umfeld des Museums besitzt gärtnerisch gestaltete Grünflächen mit angelegten Staudenbeeten und Zierrasen, die einer intensiven Pflege unterliegen.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 78: Cheonju-Nationalmuseum, Hyocha-dong

3.4.9.4 Schulen



Foto 41: Schulhof mit großen offenen Böden
(Pungnam-Grundschule, Juli, 2000)



Foto 42: Schulgebäude, Hoffläche und Vorgarten
(Dongshin-Grundschule, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Die offene Böden, die sandig und sehr stark verdichtet sind, bedecken einen Anteil von 40-50 %, 30-40 % der Grundfläche sind versiegelt.

Teilstrukturen

Neben den Gebäuden und Hofflächen treten folgenden Teilstrukturen auf:

Ritzen, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Rasen, Rabatten.

Nutzung/Pflege

Die Hoffläche bleibt durch extreme Trittbelastung und sorgfältige Pflege vegetationsfrei. Der Rasen und Rabatten mit Zierstauden sind durch eine hohe Intensität von mechanischer Pflege wie z.B. mehrmalige Mahd und Bewässerung gekennzeichnet.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 79: Pungnam-Grundschule, Chungnosong-dong

Aufnahmenummer 80: Cheonju-Grundschule, Taepyong-dong

Aufnahmenummer 81: Bukil-Grundschule, Inwhu-dong

Aufnahmenummer 82: Dongshin-Grundschule, Hoseong-dong

Aufnahmenummer 83: Eunwha-Berufsschule, Hyocho-dong

Aufnahmenummer 84: Chopo-Grundschule, Hoseong-dong

3.4.9.5 Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler



Foto 43: Eingang zum Kyoungkicheon
(Pungnam-dong, Juli, 2000)



Foto 44: Cheonju-hyangkyo mit Ziergarten
(Kyo-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Der Versiegelungsgrad ist relativ gering und beträgt 40-50 %.

Teilstrukturen

Neben den für die Besiedlung durch Spontanflora treten folgende Teilstrukturen auf:

Gebäude, Pflasterritzen, Baumpflanzungen, Strauchpflanzungen, Rasen, Mauern.

Nutzung/Pflege

Die kulturhistorischen Gebäude, z.B. Zeremonienhaus, buddhistischer Tempel, unterliegen noch immer einer starken Nutzung. Nicht nur die Gebäude, sondern auch die Grünflächen, wie Zierrasen werden intensiv gepflegt.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 85: Kyoungkicheon (Zeremonienhaus), Pungnam-dong

Aufnahmenummer 86: Cheonju-hyangkyo (Konfuzianische Tempel), Kyo-dong

Aufnahmenummer 87: Cheonghyesa (Buddhistischer Tempel), Seoseohak-dong

3.4.10 Wälder und Forste

Die Wald/Forstflächen in der Stadt Cheon-ju beträgt 7.447 ha, das sind rund 36 % des Gesamtstadtgebietes. Hierbei haben Nadelbaumbestände mit 35,6 % einem hohen Anteil und Mischbestände liegen mit 32,3 % vor. Vergleichsweise gering sind Laubbaumbestände mit einem Anteil von 26,8 %. Sonstige Flächen machen 5,1 % aus (CHEON-JU VERWALTUNG 2000).

Unter Wäldern und Forsten werden hier naturnahe Laubwälder, naturnahe Mischwälder, naturnahe Nadelwälder, Laubholzforste und Nadelholzforste zusammengefasst und ihre gemeinsamen Merkmale werden dargestellt.

3.4.10.1 Naturnahe Laubwälder



Foto 45: Laubbaumbestand mit *Quercus mongolica*
(bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong, August, 2000)

Unter dem Nutzungstyp „naturnahe Laubwälder“ werden alle von Laubbäumen beherrschten naturnahen Wälder unterschiedlicher Standorte in Stadtrandbereich zusammengefasst. Abgesehen von den Hauptbaumarten (*Quercus acutissima* oder *Q. mongolica*) der Baumschicht, werden Laubwälder in Strauch- und Krautschicht zunehmend von verschiedenen Eichen, z.B. *Quercus acutissima*, *Q. serrata*, *Q. variabilis*, *Q. aliena*, *Q. mongolica*, geprägt, die den aktuellen Bestand der Baumschicht später ersetzen werden (REIF & BAE 1994).

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 88: bei Madangsae-Dorf, Inhu-dong

Aufnahmenummer 89: Saepyorangkol, bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong

3.4.10.2 Naturnahe Mischwälder



Foto 46: Mischwald mit *Pinus densiflora* und *Quercus*-Arten
(bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong, August, 2000)

Als „naturnahe Mischwälder“ werden Wälder mit gemischtem Anteil von Laub- und Nadelbäumen bezeichnet. Der ehemals bevorzugte *Pinus densiflora*-Bestand wird sich unter natürlicher Dynamik zu einem Laubbaumbestand entwickeln, so dass dieser Bestand als ein Übergangsbestand von einem anthropogen stark beeinflussten Bestand zu naturbelassenen Wäldern zu verstehen ist. Die Altersstruktur der Mischwälder ist relativ vielfältig. In der Strauchschicht wachsen viele Pioniergehölze wie *Lespedeza*- und *Smilax*-Arten, die aber mit der Zeit von konkurrenzstarken *Quercus*-Arten verdrängt werden.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 90: bei Haksoam-Tempel, Pyongwha-dong

Aufnahmenummer 91: bei Chikok-Dorf, Pyongwha-dong

Aufnahmenummer 92: neben Saepyorangkol-Tal, bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong

Aufnahmenummer 93: bei Baenemikol-Tal, Wondang-dong

3.4.10.3 Naturnahe Nadelwälder



Foto 47: Nadelbaumbestand mit *Pinus densiflora*
(bei Chikok-Dorf, Pyongwha-dong, August, 2000)

Unter „naturnahe Nadelwälder“ werden Kiefernwälder verstanden, die meistens von einheimischen Kiefern (*Pinus densiflora*) beherrscht wird. Die Kiefernwälder entstanden durch Anpflanzung sowie durch die vergangene intensive Brennholznutzung von Eichen-Arten (REIF & BAE 1994). Da man mit Beständen mit *Pinus densiflora* wegen ihrer schlechten Wüchsigkeit keine Holzproduktion erzielen konnte und sie aus kulturhistorischen und religiösen Gründen gefördert hat, werden sie von den anderen Holzarten zur forstlichen Bewirtschaftung (z. B. *Pinus rigida*, *Larix leptolepis*) unterschieden.

Unter Kiefernwäldern mit einem lockeren Kronenschluss bildet sich eine relativ artenreiche Krautvegetation, an der zahlreiche Waldarten der Laub- und Mischwälder beteiligt sind.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 94: bei Teocheok-Dorf, Pyoungwha-dong

Aufnahmenummer 95: bei Chikok-Dorf, Pyongwha-dong

Aufnahmenummer 96: bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong

Aufnahmenummer 97: Maebong-Berg, Yongbong-dong

3.4.10.4 Laubholzforste



Foto 48: Neuanpflanzung mit Laubholzbaum - *Quercus acutissima*
(bei Cheonbuk-Uni. Krankenhaus, Teokchin-dong, August, 2000)

Als „Laubholzforste“ ist die Anpflanzung von Laubbäumen wie *Castanea crenata* oder *Quercus acutissima* mitten im oder am Rand des Waldes anzusehen. Die untersuchten Laubholzforste machen durch ihre einheitliche Alterstruktur und den Mangel an anderen Baumarten einen sehr monotonen Eindruck. Auffällig und von den Nadelforsten zu unterscheiden sind sie durch ihre geringe Wuchshöhe und die Dichte der Bepflanzung. Die spontanen Begleitarten sind hauptsächlich kurzlebige krautige Arten und die Sträucherschicht ist in den meisten Gebieten sehr artenarm.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 98: bei Chonbuk-Uni. Krankenhaus, Teokchin-dong

3.4.10.5 Nadelholzforste



Foto 49: Kiefernbestand mit *Pinus rigida*
(bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong, August, 2000)

Unter „Nadelforsten“ werden Gehölzbestände wie *Pinus rigida*, *Larix leptolepis* oder *Pinus koraiensis* verstanden, die durch forstliche Maßnahmen entstanden sind. Aufgrund der Anpflanzung weichen Zusammensetzung sowie Bestandesalter und Bestandstruktur der Baumarten von der naturbelassenen Waldentwicklung ab. Die Bestandstruktur in den Nadelforsten ist weniger vielfältig als in den „naturnahen Nadelforsten“. Das Bestandesalter ist mit in der Regel 30 Jahre relativ jung.

Die standortfremden Baumarten, die angepflanzte Nadelbaumarten sind, verjüngen sich kaum, statt dessen wachsen zahlreiche Laubbaumarten, v.a. *Quercus*-Arten schnell auf. Ohne forstliche Pflegemaßnahmen werden sich in absehbarer Zeit die Bestände zu von *Quercus*-Arten beherrschten Wald entwickeln. Nadelforste weisen im Untersuchungsgebiet bedingt durch Unterlassung der Pflege eine hohe Artenvielfalt auf.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 99: neben Multangkol-Tal, Pyoungwha-dong

Aufnahmenummer 100: bei Haksoam-Tempel, Pyoungwha-dong

Aufnahmenummer 101: neben Saepyorangkol-Tal, bei Chaecheon-Dorf, Ua-dong

Aufnahmenummer 102: bei Baenemikol-Tal, Wondang-dong

3.4.11 Brachflächen

Bei den städtischen Brachflächen handelt es sich um typisch städtische, jedoch nicht bebaute Flächen. Nach der großen Störung und Dynamik durch Bodenbewegungen und Bodenverdichtungen ist der heutige Einfluss auf die Brachen gering. Brachflächen im Stadtgebiet stellen Freiflächen mitten in dicht besiedeltem Gebiet dar, auf denen der Mensch, wenigstens vorübergehend, nicht steuernd in natürliche Veränderungsprozesse eingreift.

Hier handelt es sich eher um jüngere Baustellen, seit einigen Jahren nicht gepflegte Flächen im Freiflächen oder verlassene Gärten.



Foto 50: Brachliegende Baustelle mit Spontanvegetation (innen Seokok-Distrikt, Seoshin-dong, Juli, 2000)



Foto 51: Brachfläche eines ehemaligen Schulhofs (Ehemalige Palbok-Grundschule, Palbok-dong, Juli, 2000)

Böden/Versiegelungsmerkmale

Die Böden gehen auf Aufschüttungen oder Abgrabungen zurück und bestehen aus dem Sand des Untergrundes oder aus anthropogenem Material wie Bauschutt. Der Versiegelungsgrad beträgt 10-20 %.

Teilstrukturen

Die Brachflächen sind ungenutzte und daher nicht vom Menschen strukturierte Flächen. Auf einigen sind, als Relikte der Vornutzung, vorhanden:

Gebäude, Aufschüttungen aus Bauschutt, versiegelte Wege mit Ritzen, Strauch- und Baumpflanzungen.

Nutzung/Pflege

Pflegemaßnahmen finden nicht statt.

Lage im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer 103: Innen Seokok-Distrikt, Seoshin-dong

Aufnahmenummer 104: Innen Ahsung-Distrikt, Ua-dong

Aufnahmenummer 105: neben Iwon-Industrie, Dongshan-dong

Aufnahmenummer 106: Ehemalige Palbok-Grundschule, Palbok-dong

4. Floristische Zusammensetzung des Untersuchungsgebietes

4.1 Gesamtbestand und Häufigkeit

Insgesamt wurden auf den 106 Probeflächen 525 wildwachsende Farn- und Blütenpflanzenarten nachgewiesen, wobei es sich um 437 einheimische Arten (83 %) und 88 nichteinheimische Arten (17 %) handelt.

Eine Häufigkeitsanalyse des Gesamtartenbestandes, die Arten nach drei Stetigkeitsklassen (Stetigkeit < 25 %, 25-49 % und 50-100 %) ihres Vorkommens ordnet, zeigt eine für gestörte Standorte sehr typische Verteilung der Arten (Abb. 5).

Auffallend ist die starke Ausprägung der Stetigkeitsklasse I (0-25 %) mit 454 Arten (86 %). Hochstete Arten der Stetigkeitsklassen III (50-100 %) bilden mit 24 Arten (5%) den kleinsten Anteil am Gesamtartenspektrum.

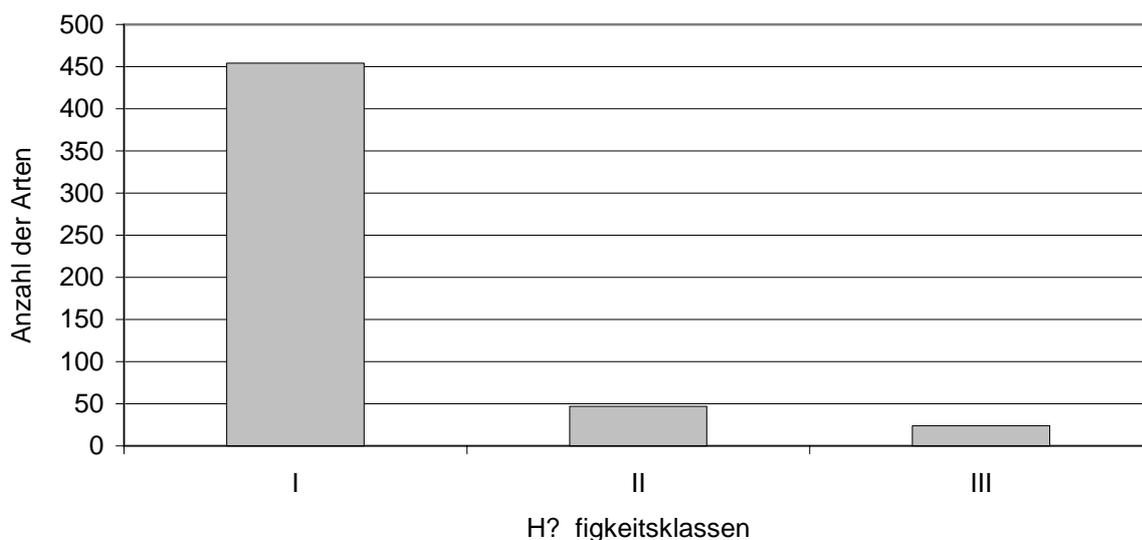


Abb. 5: Verteilung der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen nach Häufigkeit ihres Auftretens (n = 525 Arten; Stetigkeitsklassen: I = < 25 %, II = 25-49 %, III = 50-100 %)

In Tab. 4 sind die Arten mit einer Stetigkeitsklasse höher als II (≥ 25 %) aufgelistet. Zu den 24 häufigsten Arten, die auf mehr als der Hälfte aller Probeflächen auftreten, gehören *Acalypha australis*, *Achyranthes bidentata* v. *tomentosa*, *Artemisia princeps* v. *orientalis*, ***Chenopodium album***, *Commelina communis*, *Cyperus iria*, *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica*, ***Erigeron annuus***, ***Erigeron canadensis***, *Humulus japonicus*, *Lactuca indica* v. *laciniata*, *Metaplexis japonica*, *Oxalis corniculata*, *Persicaria vulgaris*, *Plantago asiatica*, *Poa annua*, *Portulaca oleracea*, *Rumex*

japonicus, *Setaria viridis*, ***Sonchus asper***, *Stellaria aquatica*, ***Taraxacum officinale*** und ***Trifolium repens*** (nichteinheimische Arten sind fett gedruckt).

Tab. 4: Liste der häufigsten Arten, die in (≥ 25 %) der Probeflächen (n = 106) im Stadtgebiet von Cheon-ju vorkommen

Häufigkeitsklassen	Einheimische Arten	Nichteinheimische Arten
Sehr häufig (50-100 %)	<i>Acalypha australis</i> <i>Achyranthes bidentata</i> v. <i>tomentosa</i> <i>Artemisia princeps</i> v. <i>orientalis</i> <i>Commelina communis</i> <i>Cyperus iria</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Humulus japonicus</i> <i>Lactuca indica</i> v. <i>laciniata</i> <i>Metaplexis japonica</i> <i>Oxalis corniculata</i> <i>Persicaria vulgaris</i> <i>Plantago asiatica</i> <i>Poa annua</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Rumex japonicus</i> <i>Setaria viridis</i> <i>Stellaria aquatica</i>	<i>Chenopodium album</i> <i>Erigeron annuus</i> <i>Erigeron canadensis</i> <i>Sonchus asper</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Trifolium repens</i>
Häufig (25-49 %)	<i>Agropyron ciliare</i> <i>Agropyron yesoense</i> <i>Amphicarpaea edgeworthii</i> v. <i>trisperma</i> <i>Bromus japonicus</i> <i>Calystegia hederacea</i> <i>Calystegia japonica</i> <i>Cardamine flexuosa</i> <i>Centipeda minima</i> <i>Chenopodium album</i> v. <i>centrorubrum</i> <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Digitaria violascens</i> <i>Duchesnea chrysantha</i> <i>Eclipta prostrata</i> <i>Equisetum arvense</i> <i>Eragrostis ferruginea</i> <i>Eularia speciosa</i> <i>Ixeris dentata</i> <i>Kummerowia striata</i> <i>Mazus pumilus</i> <i>Oenanthe javanica</i> <i>Oplismenus undulatifolius</i> <i>Oxalis corniculata</i> f. <i>rubrifolia</i> <i>Paspalum thunbergii</i>	<i>Amaranthus lividus</i> <i>Ambrosia artemisiifolia</i> v. <i>elatior</i> <i>Bidens frondosa</i> <i>Chenopodium ficifolium</i> <i>Euphorbia supina</i> <i>Ipomoea hederacea</i> <i>Ipomoea purpurea</i> <i>Lepidium apetalum</i> <i>Oenothera odorata</i> <i>Phytolacca americana</i> <i>Robinia pseudo-acacia</i> <i>Senecio vulgaris</i>

Häufig (25-49 %)	Persicaria perfoliata Persicaria thunbergii Phragmites communis Polygonum aviculare Rorippa indica Rubus parvifolius Sedum sarmentosum Smilax china Solanum nigrum Viola mandshurica Youngia sonchifolia	
------------------	--	--

4.2 Lebensformenspektrum der Arten

Die Einteilung der Lebensformtypen nach RAUNKIAER gibt Auskunft über die Gesamtheit der verschiedenen Außenfaktoren (SCHUBERT & WAGNER 1988), da sie sich im Laufe ihrer Entwicklung an ihre spezifischen Umweltbedingungen angepasst haben und somit bspw. auch Belastungen widerspiegeln (BRAUN-BLANQUET 1964, TREPL 1984). Durch den Anteil bestimmter Lebensformtypen kann auf die Dynamik von Standortbedingungen geschlossen werden (ZERBE 1993). Der Anteil an kurzlebigen Pflanzen (Therophyten) ist in anthropogenen Bereichen als Maß der Störung bzw. Dynamik zu betrachten (vgl. KOWARIK 1998, FREY & LÖSCH 1998).

Abb. 6 zeigt den Anteil der jeweiligen Lebensformtypen am Artenspektrum im Stadtgebiet von Cheon-ju. Im Gesamtartenspektrum, unter Auswertung aller Lebensform-Zuordnungen, bilden die Hemikryptophyten die Hauptlebensformgruppe mit einem Anteil von 29,5 %. Diese Arten sind durch die Lage ihrer Erneuerungsknospen unmittelbar an der Erdoberfläche besonders gut gegen Störungen bzw. Trittbelastungen geschützt, wie z.B. *Plantago asiatica*, *Taraxacum officinale* oder *Rumex japonicus*. Den zweithäufigsten Lebensformtyp bilden Therophyten mit einem Anteil von 22,4 %. Sie zeichnen sich durch einjährige Lebenszyklen aus. Hierzu gehören z.B. *Commelina communis*, *Acalypha australis* oder *Portulaca oleracea*. Die kurzlebigen Pflanzen werden insbesondere auf stark gestörten Standorten unter extremen, oft lebensfeindlichen Lebensbedingungen oder auf Pionierstandorten begünstigt (FREY & LÖSCH 1998).

Der Anteil von Geophyten liegt bei 15,3 % (z.B. *Metaplexis japonica*, *Achyranthes bidentata* v. *tomentosa*). Wie Therophyten haben Geophyten eine ähnliche Existenzstrategie, ungünstige Standortbedingungen wie saisonale Trockenheit mit unregelmäßigen Niederschlägen in Form unterirdischer Organe zu überdauern (FREY & LÖSCH 1998).

Der Gehölzanteil zusammen von Phanerophyten und Nanophanerophyten liegt bei 24,9 % am gesamten Artenspektrum. Vergleichsweise selten sind krautige Chamaephyten mit einem Anteil von 7,5 % (z.B. *Oxalis corniculata*, *Trifolium repens*) und Hydrophyten mit 4,6 % (z.B. *Oenanthe javanica*).

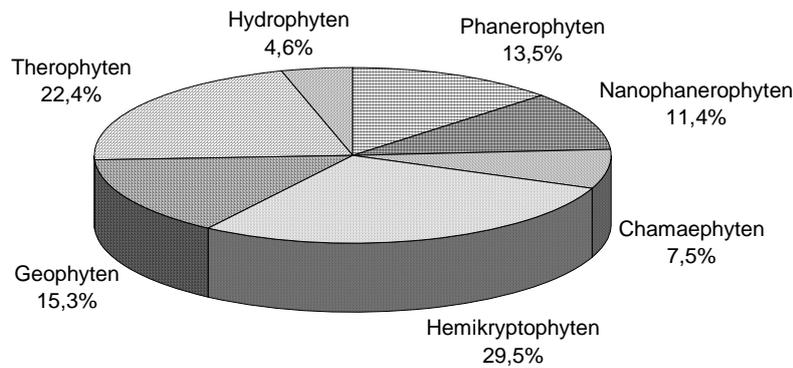


Abb. 6: Lebensformenspektrum der auf der Probeflächen (n = 106) gefundenen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju (n = 525)

4.3 Familienzugehörigkeit der Arten

Insgesamt sind bei den Arten im Untersuchungsgebiet 100 Pflanzenfamilien vertreten. Tab. 5 zeigt die Anteile der Familien am Artenspektrum im Stadtgebiet von Cheon-ju. Der größte Anteil mit 12,4 % wird von Korbblütlern gestellt (z.B. *Artemisia princeps* v. *orientalis*, *Erigeron annuus*, *Taraxacum officinale*). Die Gramineen bilden die zweithäufigste Familie mit 10,5 % (z.B. *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*) und Leguminosen die dritthäufigste Familie mit 7,8 % (z.B. *Trifolium repens*, *Kummerowia striata*). Alle anderen Familien sind mit weniger als 5 % vertreten.

Die Auswertung der Familienzugehörigkeit der nichteinheimischen Arten im Untersuchungsgebiet belegt einen hohen Anteil sowohl der Compositen wie auch der Leguminosen. Dies steht in Einklang mit den Ergebnissen von PYŠEK (1997, 1998), der auf der Grundlage eines umfangreichen Datensatzes aus verschiedenen Regionen der Erde die besondere Rolle der nichteinheimischen Arten aus den Familien Compositae, Leguminosae, Graminae und Cruciferae hervorhebt. Während der Ausbreitungserfolg der Leguminosen gerade auf humusarmen Rohböden im Stadtgebiet (z.B. Bauschuttflächen) durch die Fähigkeit zur Symbiose mit luftstickstoff-fixierenden Bakterien erklärt

werden kann, liegen nach PYŠEK (1997) die Ursachen des Ausbreitungserfolgs bei den Compositen eher in ausbreitungsbiologischen Voraussetzungen (v.a. Fruchtmorphologie) begründet.

Tab. 5: Verteilung der auf der Probeflächen (n = 106) gefundenen Arten im Stadtgebiet von Cheonju hinsichtlich ihrer Familienzugehörigkeit; „sonstige“ = Aceraceae (5), Aizoaceae (1), Amaranthaceae (5), Anacardiaceae (3), Aquifoliaceae (1), Araliaceae (2), Araceae (1), Asclepiadaceae (2), Balsaminaceae (2), Bignoniaceae (1), Boraginaceae (3), Campanulaceae (3), Cannabinaceae (2), Caprifoliaceae (1), Celastraceae (3), Ceratophyllaceae (1), Chenopodiaceae (5), Chloranthaceae (1), Commelinaceae (3), Cornaceae (1), Crassulaceae (4), Cupressaceae (3), Ebenaceae (2), Elaeagnaceae (1), Ericaceae (3), Equisetaceae (1), Gentianaceae (1), Geraniaceae (1), Ginkgoaceae (1), Haloragaceae (1), Hydrocharitaceae (1), Hydrocaryaceae (1), Hypericaceae (2), Juglandaceae (2), Juncaceae (3), Lardizabalaceae (1), Lauraceae (3), Lemnaceae (2), Lobeliaceae (1), Magnoliaceae (2), Malvaceae (1), Menispermaceae (1), Moraceae (2), Nyctaginaceae (1), Oleaceae (3), Onagraceae (1), Orchidaceae (2), Osmundaceae (1), Oxalidaceae (2), Papaveraceae (1), Pinaceae (2), Phrymaceae (1), Phytolaccaceae (1), Plantaginaceae (2), Platanaceae (2), Polemoniaceae (1), Pontederiaceae (1), Portulacaceae (2), Primulaceae (4), Pteridaceae (1), Pyrolaceae (1), Rhamnaceae (3), Rutaceae (4), Santalaceae (1), Saxifragaceae (1), Simaroubaceae (2), Solanaceae (1), Sterculiaceae (1), Styracaceae (1), Symplocaceae (1), Taxodiaceae (1), Typhaceae (2), Urticaceae (4), Ulmaceae (2), Verbenaceae (1), Valerianaceae (2).

Familien	Anzahl der Arten	Anteil der Arten (n = 525)
Compositae	65	12,4 %
Gramineae	55	10,5 %
Leguminosae	41	7,8 %
Rosaceae	23	4,4 %
Liliaceae	20	3,8 %
Polygonaceae	20	3,8 %
Cyperaceae	17	3,2 %
Labiatae	16	3 %
Cruciferae	9	1,7 %
Fagaceae	9	1,7 %
Scrophulariaceae	9	1,7 %
Caryophyllaceae	8	1,5 %
Convolvulaceae	8	1,5 %
Rubiaceae	8	1,5 %
Salicaceae	8	1,5 %
Aspidiaceae	7	1,3 %
Betulaceae	7	1,3 %
Euphorbiaceae	7	1,3 %
Ranunculaceae	7	1,3 %
Umbelliferae	7	1,3 %
Vitaceae	7	1,3 %
Cucurbitaceae	6	1,1 %
Dioscoreaceae	6	1,1 %
Violaceae	6	1,1 %
sonstige	376	28,4 %

4.4 Herkunft, Lebensform und Familienzugehörigkeit der nichteinheimischen Arten

Abb. 7 zeigt das gesamte Spektrum der Herkunftsgebiete der in Cheon-ju gefundenen nichteinheimischen Arten. Den höchsten Anteil mit ca. 32 % haben hierbei Arten aus Nordamerika. Ungefähr ein Viertel der nichteinheimischen Arten stammt aus China (15,9 %) und anderen Regionen Asiens (13,6 %). 19 % der Arten wurde aus Europa bzw. 7,8 % aus Eurasien eingeführt. Mit < 6 % sind Arten aus den Herkunftsgebieten Südamerika, tropisches Amerika und Afrika nur schwach vertreten.

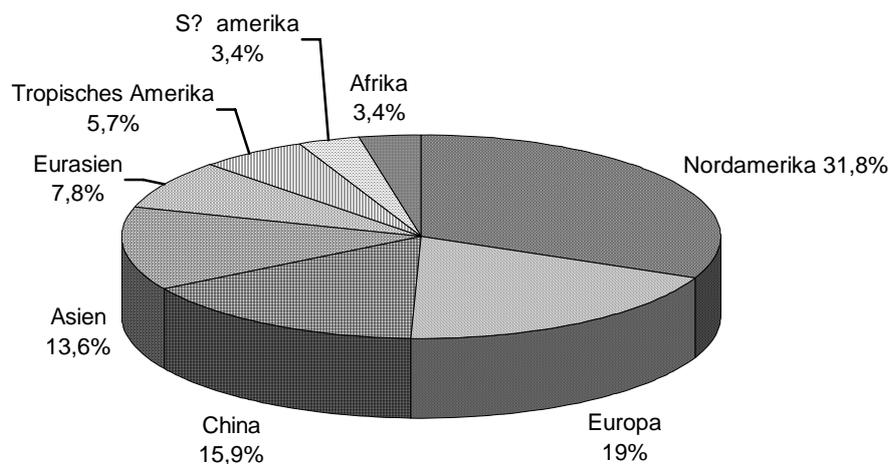


Abb. 7: Spektrum der Herkunftsgebiete auf der Probeflächen (n = 106) gefundenen nichteinheimischen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju (n = 88)

Abb. 8 zeigt das Spektrum der Lebensformen der nichteinheimischen Arten. Therophyten sind mit einem Anteil von fast 60 % am stärksten im Untersuchungsgebiet vertreten, gefolgt von Hemikryptophyten mit einem Anteil von 21,5 % und Gehölzen (Phanerophyten und Nanophanerophyten) mit einem Anteil von 22 %. Vergleichsweise selten sind nichteinheimische Geophyten (z.B. *Phytolacca americana*, *Dioscorea bulbifera*, *Solanum carolinense*) mit einem Anteil von 3,4 % und Chamaephyten mit 1,1 % (z.B. *Trifolium repens*).

Insgesamt sind bei den nichteinheimischen Arten im Untersuchungsgebiet 37 Pflanzenfamilien vertreten. Der größte Anteil mit 22 % wird von Korbblütlern gestellt (Abb. 8). Die Leguminosen bilden die zweithäufigste Familie mit 11 %. Alle anderen Familien sind mit weniger als 10 % vertreten (CHOI & ZERBE 2002 und ZERBE et al. 2004).

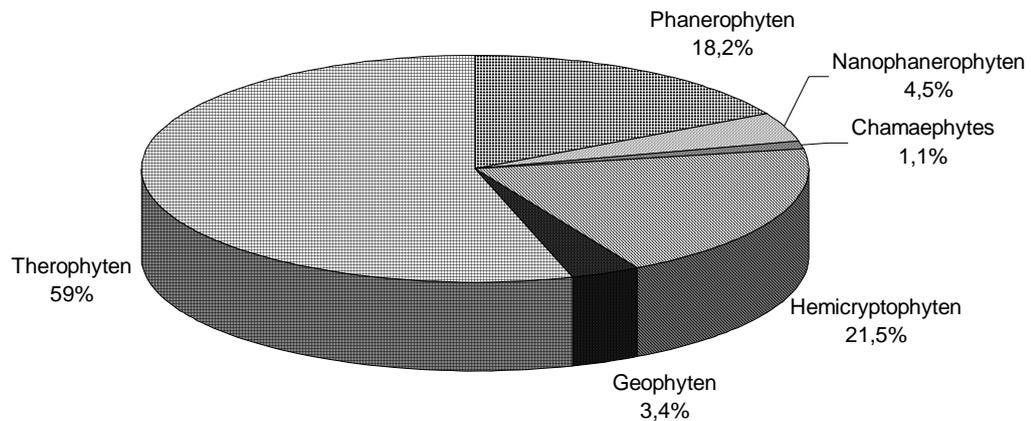


Abb. 8: Lebensformenspektrum der nichteinheimischen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju (n = 88)

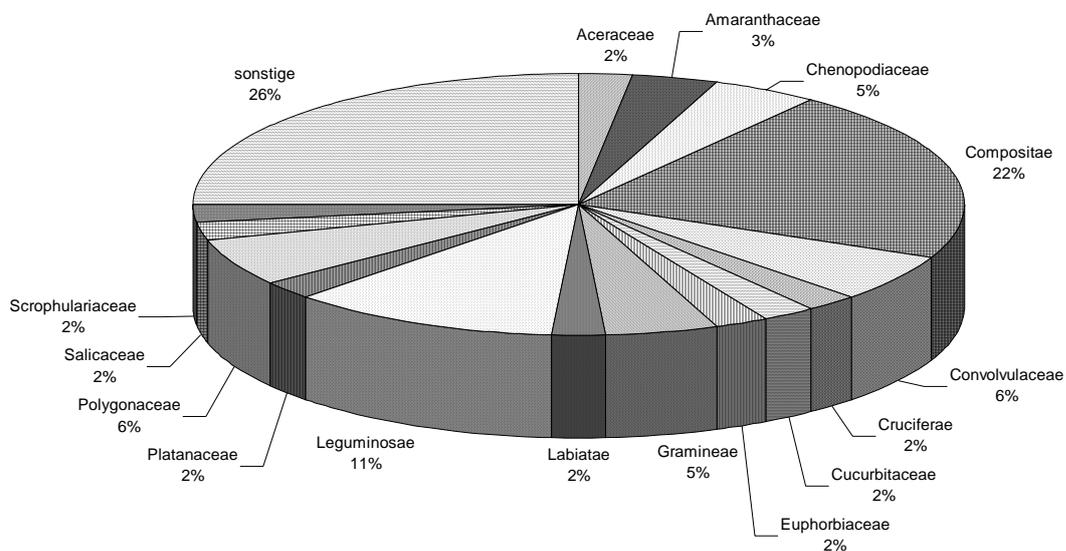


Abb. 9: Prozentuale Verteilung der nichteinheimischen Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju (n = 88) hinsichtlich ihrer Familienzugehörigkeit; „sonstige“ = Balsaminaceae, Betulaceae, Bignoioaceae, Cannabinaceae, Caryophyllaceae, Cupressaceae, Dioscoreaceae, Ginkgoaceae, Magnoliaceae, Nyctaginaceae, Onagraceae, Phytolaccaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Polemoniaceae, Portulacaceae, Simaroubaceae, Solanaceae, Sterculiaceae, Taxodiaceae und Vitaceae.

Bisher lässt sich für Korea nicht differenzieren, welche nichteinheimischen Arten mit oder ohne menschliche Hilfe eingewandert sind. Nach Schätzung von KOH et al. (1996) beläuft sich der Anteil verwilderter Kulturpflanzen an der bekannten nichteinheimischen Flora auf 24 %, wogegen 76 % unbeabsichtigt eingeführt worden sind. Neben dem direkten Handel- und Reiseverkehr gelangen die nordamerikanischen und europäischen Arten auch indirekt über Japan nach Korea. KOH et al. (1996) erwarten eine weitere Zunahme nichteinheimischer Arten aus Nordamerika und Europa. Der Vergleich mit anderen Untersuchungen (Tab. 6) zeigt, dass der Anteil nichteinheimischer Arten aus China vergleichsweise gering ist (3,8-15,9 %), und dies trotz der Intensität und Dauer der kulturhistorischen Beziehung zwischen Korea und China. Dies liegt allerdings darin begründet, dass zahlreiche Arten chinesischer Herkunft in Korea als indigen eingestuft werden (KIM 2001).

Tab. 6: Herkunftsvergleich (Prozentanteil und absolute Artenzahlen) von nichteinheimischen Arten im Untersuchungsgebiet (vgl. Abb.7), in Dörfern Südkoreas (Daten aus KIM 2001) und im gesamten Gebiet Südkoreas (Daten aus KOH et al. 1996); unter „Sonstige“ werden Eurasien und Afrika zusammengefasst.

Herkunft	Untersuchungsgebiet (n = 88)	Dörfer (n = 64)	Südkorea (n = 225)
Nordamerika	31,8 % (n = 28)	25,0 % (n = 16)	21,4 % (n = 49)
Europa	19,0 % (n = 17)	25,0 % (n = 16)	37,8 % (n = 85)
Asien	13,6 % (n = 12)	18,8 % (n = 12)	15,3 % (n = 34)
China	15,9 % (n = 14)	15,6 % (n = 10)	3,8 % (n = 9)
Tropisches Amerika	5,7 % (n = 5)	4,7 % (n = 3)	9,5 % (n = 21)
Südamerika	3,4 % (n = 3)	3,1 % (n = 2)	5,7 % (n = 13)
Sonstige	10,2 % (n = 9)	7,8 % (n = 5)	6,2 % (n = 14)

4.5 Stadt-Umland-Gradient der nichteinheimischen Arten

Die Anzahl nichteinheimischer Arten in den Probestellen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Stadtzentrum nimmt vom Stadtzentrum zum Stadtrand leicht ab (Abb. 10). Während im Innenstadtbereich mehr als 20 nichteinheimische Arten in den einzelnen Probestellen notiert wurden, bleibt die Anzahl bei einer Entfernung über 6 km vom Stadtzentrum i.d.R. unter 15

(Ausnahmen, die in Abb. 10 nicht berücksichtigt ist: eine Hochhausbebauung der 1990er Jahre mit 26 Arten in 8,5 km Entfernung vom Stadtzentrum, zwei Dörfer mit 18 und 20 Arten in 8,5 und 9 km Entfernung vom Stadtzentrum). Die Beziehung zwischen der Anzahl nichteinheimischer Arten und der Entfernung vom Stadtzentrum ist allerdings sehr schwach ausgeprägt (Abb. 10: Bestimmtheitsmaß $R^2 = 0,1046$).

Wenn auch nur schwach ausgeprägt, bestätigt auch der Stadt-Umland-Gradient des Anteils nichteinheimischer Arten die Ergebnisse anderer Untersuchungen (z.B. KUNICK 1974, SCHMITZ 2000). Während im Innenstadtbereich der Anteil nichteinheimischer Arten vergleichsweise hoch ist, verringert er sich zum Stadtrand hin (CHOI & ZERBE 2002 und ZERBE et al. 2004).

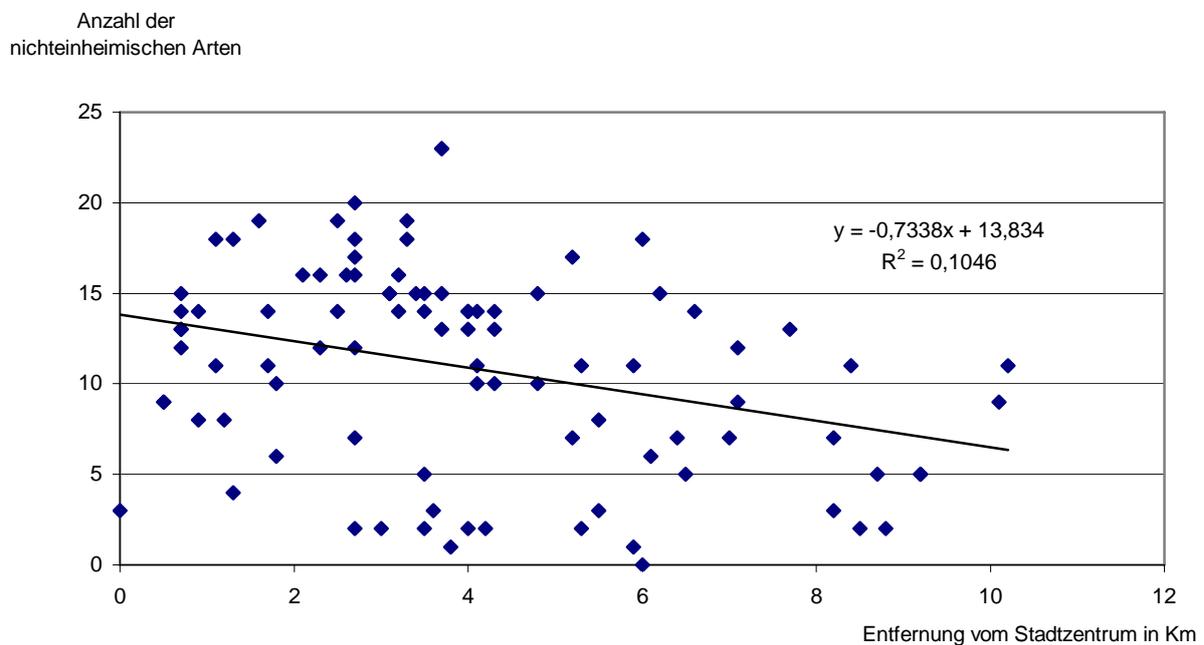


Abb. 10 : Anzahl nichteinheimischer Arten in den Probeflächen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Stadtzentrum

5. Menschlicher Einfluss (Hemerobie) und Flora

Das Hemerobie-Konzept (*griech.* hemeros = gezähmt, kultiviert, bios = Leben), begründet durch JALAS (1955) und weiterentwickelt von SUKOPP (1972), BLUME & SUKOPP (1976) sowie KOWARIK (1988), lässt eine Bewertung des menschlichen Einflusses auf Flora und Vegetation zu.

Der aktuelle Ansatz zur Bewertung von Natürlichkeit kann mit dem Hemerobie-Konzept vorgenommen werden. Hemerobie ist die Gesamtheit aller Wirkungen, die bei beabsichtigten und nicht beabsichtigten Eingriffen des Menschen in Ökosystemen geschehen. Aus diesen Wirkungen auf den jeweiligen Standort mit seinen Organismen ergibt sich der Hemerobiegrad des Ökosystems (BLUME & SUKOPP 1976). Die Wirkungen des menschlichen Einflusses werden als Standortsfaktor berücksichtigt und nach ihrer Intensität anhand der Skala der Hemerobiegrade abgestuft (SUKOPP 1969). Damit lässt sich die Intensität des menschlichen Einflusses auf Ökosysteme vergleichend darstellen. Nach der Definition von KOWARIK (1988) bedeutet Hemerobie Maß für den menschlichen Kultureinfluss auf Ökosysteme. Dabei wird die Einschätzung des Hemerobiegrades nach dem Ausmaß der Wirkung derjenigen anthropogenen Einflüsse vorgenommen, die der Entwicklung des Systems zu einem Endzustand entgegenstehen. Diese Definition konkretisiert die aktuelle Ausrichtung des Hemerobie-Konzeptes.

5.1 Methodik

Zur Einschätzung des Hemerobiegrades von Probestellen (Nutzungstypen) und zur Bestimmung der Hemerobie-Zeigerwerte der Arten im Untersuchungsgebiet wurde der methodische Ansatz von KIM (2001) und KIM, ZERBE & KOWARIK (2002) angewendet. Abb.11 gibt einen Überblick über den gesamten Vorgang zur Bestimmung des Hemerobiegrades von Nutzungstypen und Arten.

Um den Hemerobiegrad der Arten im Untersuchungsgebiet zu ermitteln, erfolgt zunächst die Beurteilung der einzelnen Probestellen (Nutzungstypen) nach Störungen, die von Menschen verursacht sind.

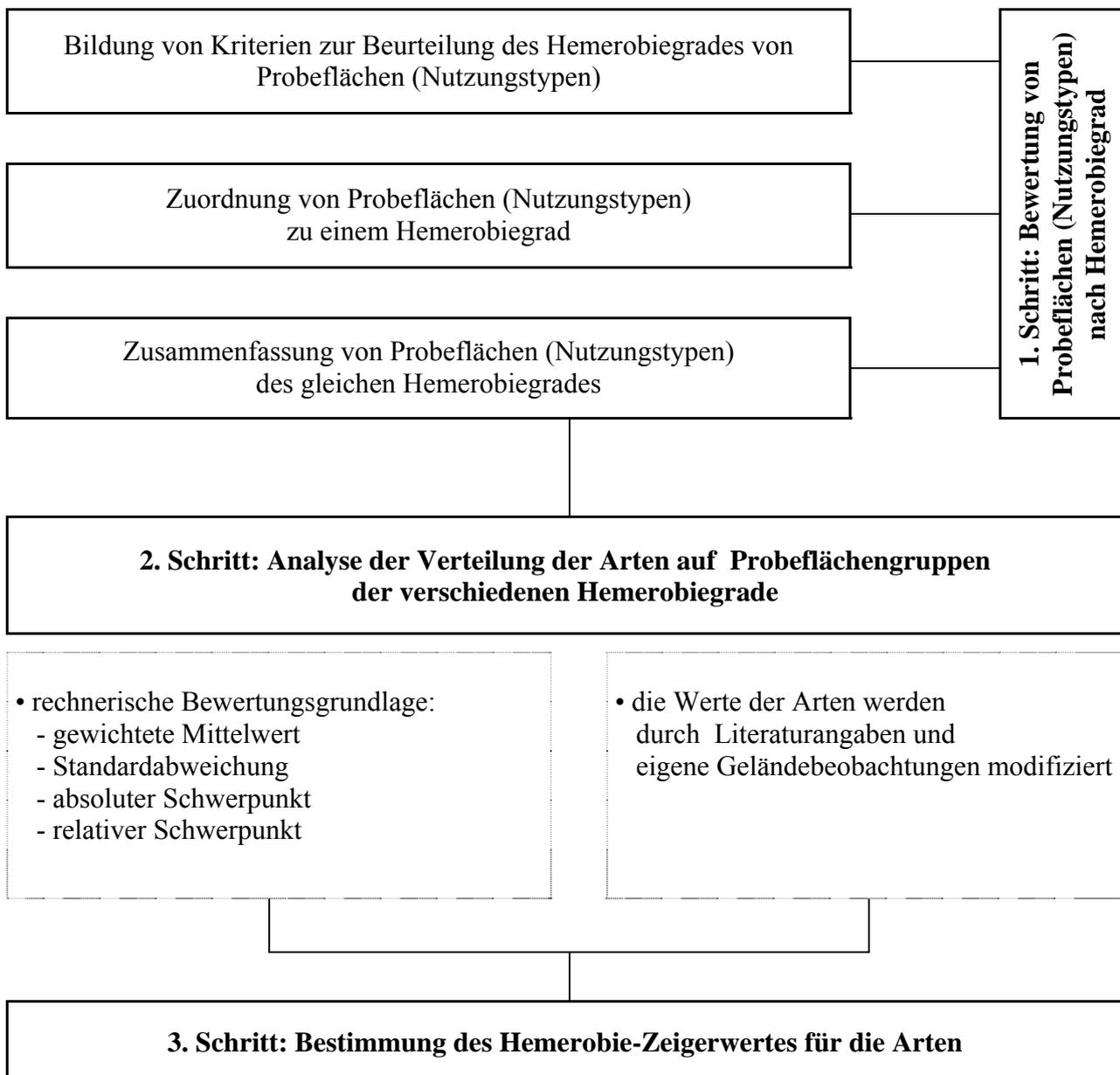


Abb. 11: Vorgehensweise zur Bestimmung der Hemerobiezeigerwerte der Arten (aus KIM, ZERBE & KOWARIK 2002)

Der menschliche Einfluss auf die Probeflächen (Nutzungstypen) wird unter folgenden Faktoren und ihren Wertestufen beurteilt (Tab. 7):

1. mechanische Eingriffe in Böden (Versiegelungsgrad, Bebauungshöhe – Geschosszahl)
2. direkte, mechanische Eingriffe in die Vegetation (regelmäßige und unregelmäßige Veränderungen der Vegetation durch Anpflanzungen oder Beseitigung von lebenden Pflanzen und –teilen)

3. stoffliche Eingriffe (Eutrophierung und Veränderung chemischer Bodeneigenschaften durch den Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln)

Tab. 7: Wertstufen zur Beurteilung des menschlichen Einflusses auf die Probeflächen

Faktor		Schwellenwerte	Bezeichnung	Punktzahl	
Mechanische Eingriffe in Böden	Versiegelungsgrad der Böden (in %)	0 – 20	sehr gering	1	
		20 – 40	gering	2	
		40 – 60	mittel	3	
		60 – 80	hoch	4	
		> 80	sehr hoch	5	
	Bebauungshöhe (Geschosszahl)	0 – 2	sehr gering	1	
		3 – 4	gering	2	
		5 - 7	mittel	3	
		8 - 10	hoch	4	
		> 11	sehr hoch	5	
mechanische Direkteingriffe in die Vegetation	Anpflanzungsanteil der Zier- und Nutzpflanzen (in %)	0 – 20	sehr gering	1	
		20 – 40	gering	2	
		40 – 60	mittel	3	
		60 – 80	hoch	4	
		> 80	sehr hoch	5	
	Jäten oder Mahd	kein oder selten	gering	1	
		regelmäßig (ein oder zweimal/Jahr)	mittel	3	
		häufig	stark	5	
	stoffliche Eingriffe	Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln	kein oder selten	gering	1
			regelmäßig (ein oder zweimal/Jahr)	mittel	3
häufig			stark	5	

Für jede Probefläche (Nutzungstyp) werden die Eingriffe hinsichtlich der genannten Faktoren abgeschätzt und damit die Informationen zu einer Gesamtpunktzahl aggregiert. Die Hemerobieskala wird in fünf Bereiche eingeteilt: oligohemerob (H1), mesohemerob (H2), β -euhemerob (H3), α -euhemerob (H4), polyhemerob (H5) (Tab. 8).

Tab. 8: Skalierung von Hemerobie zur Bestimmung von Hemerobiegraden von Probeflächen

Hemerobiegrad	Bezeichnung	Gesamtpunktzahl
oligohemerob (H1)	sehr gering kulturbeeinflusst	< 5
mesohemerob (H2)	gering kulturbeeinflusst	6 – 10
β-euhemerob (H3)	mäßig kulturbeeinflusst	11 – 15
α-euhemerob (H4)	stark kulturbeeinflusst	16 – 20
polyhemerob (H5)	Sehr stark kulturbeeinflusst	> 21

Ahemerob für einen kulturell unbeeinflussten Zustand und metahemerob für extrem gestörte Zustände sind für die untersuchten Probeflächen nicht relevant, da ahemerob in Korea praktisch nicht existent ist und auf metahemeroben Standorten keine Vegetation vorkommt.

Die Einstufung der einzelnen Probeflächen (Nutzungstypen) wird im Anhang (Appendix II) dargestellt. Da es sich bei den Kultureinflüssen nicht um eine exakt messbare Größe handelt, sondern um vielfältige Aktivitäten von Menschen und deren Folgen, ist eine mehr oder weniger subjektive Beurteilung bei der Bewertung eingeflossen.

Nach der Einzelbewertung der Nutzungstypen werden im zweiten Schritt die individuellen Probeflächen desselben Hemerobiegrades zusammengefasst, so dass zunächst fünf Probeflächengruppen mit gleichem Hemerobiegrad entstehen. Aus der Verteilung der Arten auf die fünf Hemerobiegruppen wird der Hemerobie-Zeigerwert der Arten ermittelt.

Der Zuweisung des Hemerobiegrades wurden nachfolgende Überlegungen zugrunde gelegt:

1. Der Hemerobiezeigerwert wird prinzipiell aus dem gewichteten Mittelwert hergeleitet, der aus der Verteilung in Hemerobiegruppen der Nutzungstypen abgeleitet wird (Appendix III, Spalte C). Dieser Wert wird als vorläufiger Roh-Zeigerwert der Art angenommen;
2. Wenn eine Art ihren Vorkommensschwerpunkt in einer Hemerobiegruppe hat, d.h. >50 % Frequenz, dann wird der Hemerobie-Wert der Hemerobiegruppe als Indikatorwert übernommen (hierfür s. Appendix III, Spalte H, absolute Häufigkeit);
3. Eine Art ist als indifferent definiert, wenn sie in vier von fünf Hemerobiegruppen überhaupt auftritt und sie zugleich eine hohe Homogenität entweder mit absoluter oder relativer Frequenz aufweist (sich hierfür Spalte „absolute Häufigkeit“ und „relative Häufigkeit“ in Appendix III in Anhang). Als Aufmaß der Homogenität in Hemerobiegruppen wurde der Gini Koeffizient (WEINER & SOLBRIG 1984) angewendet. Ein Gini Koeffizient $\leq 0,2$ wird als homogen betrachtet. Die Formel ist:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2 n^2 \bar{x}}$$

4. Für einige Arten wird der Hemerobiegrad anhand von Angaben in der Literatur und eigener Beobachtung bestimmt. Solche Arten werden mit ‘*’ versehen.

5.2 Hemerobie-Abstufungen von Probeflächen

Die Ergebnisse der Verteilung der untersuchten Probeflächen auf die fünf Hemerobiestufen werden in Abb.12 dargestellt. Von insgesamt 106 Probeflächen wurden 42 Probeflächen (39,6 %) als stark beeinflusst (H 4: α -euhemerob) und 12 (11,3 %) als sehr stark beeinflusst (H 5: polyhemerob) eingestuft. Die mittleren Störungsbereiche (H 3: β -euhemerob und H 2: mesohemerob) sind mit 25 (23,6 %) und 20 Probeflächen (18,9 %) vertreten. Nur 7 Probeflächen (6,6 %) wurden der niedrigsten Hemerobiestufe (H 1: oligohemerob) zugeordnet. Die Hälfte der untersuchten Probeflächen ist demnach stark bis sehr stark gestört.

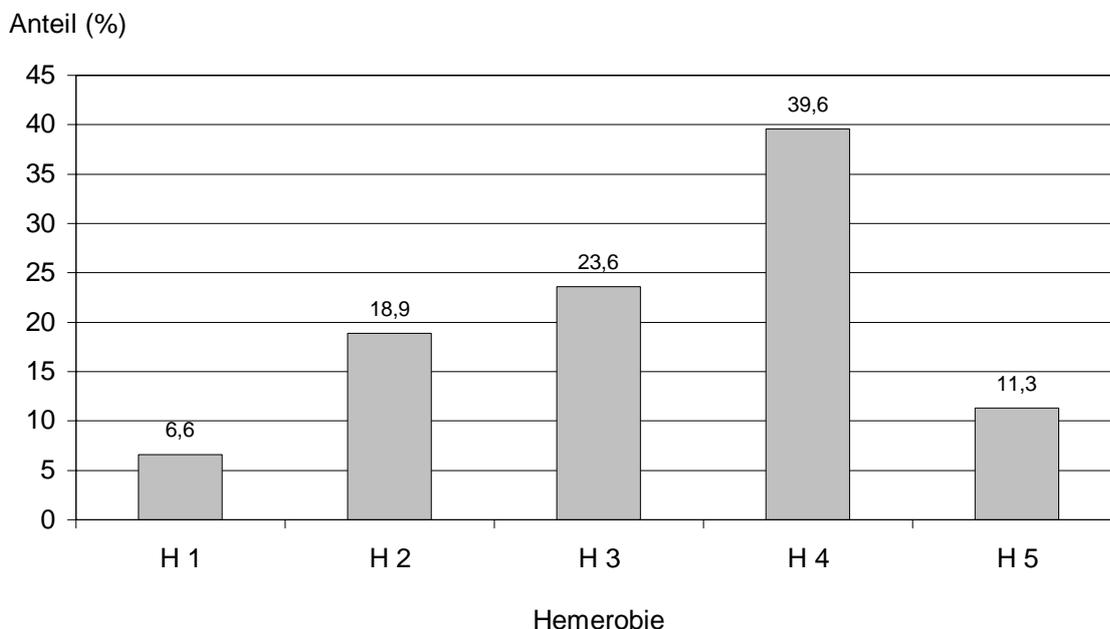


Abb. 12: Verteilung der Probeflächen (n=106) auf der Hemerobieskala (H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob)

Um den menschlichen Einfluss im Untersuchungsgebiet anschaulich zu machen, werden die Nutzungstypen und die menschlichen Einflussfaktoren nach ihrer Zuordnung zu fünf verschiedenen Hemerobiegraden in Tab. 9 dargestellt. Daneben zeigen die Ergebnisse die menschlichen Einflussfaktoren im Mittelwert.

Der durch einen hohen menschlichen Einfluss gekennzeichnete Nutzungstyp (H5: polyhemerob) ist das Kerngebiet, das durch einen starken Versiegelungsgrad und eine hohen Bebauungshöhe gekennzeichnet ist. Außerdem gehören hierzu einige Verkehrsflächen und Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen, die im Innenstadtbereich liegen und durch einen hohen menschlichen Einfluss gekennzeichnet sind.

Die Nutzungstypen Wälder/Forste kommen im oligohemeroben und mesohemeroben Bereich vor. Zu den sehr gering beeinflussten Nutzungstypen (H1) gehören einige Laubholzwälder, Mischholzwälder und Nadelholzwälder, die auf der bergigen Landschaft im Außenbereich liegen.

Den gering bis mittleren Kultureinfluss (H2: mesohemerob, H3: β -euhemerob) zeigen die Nutzungstypen, die relativ gering versiegelte Flächen haben und relativ geringen stofflichen und mechanischen Störungen unterliegen. Hierzu gehören Parks und Grünflächen, Gewässer und Gewässerufer und Brachflächen.

Wohnbaugebiet, Industrie- bzw. Gewerbegebiete, die Verkehrsflächen, die verschiedenen Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen und landwirtschaftliche Nutzflächen werden als mäßig beeinflusst (H3: β -euhemerob) oder stark beeinflusst (H4: α -euhemerob) eingestuft.

Tab. 9: Hemerobie-Abstufungen von Untersuchungsgebiet Cheon-ju

	Hemerobiegrade	H 1: oligohemerob (sehr gering beeinflusst)	H 2: mesohemerob (gering beeinflusst)	H 3: β -euhemerob (mäßig beeinflusst)	H 4: α -euhemerob (stark beeinflusst)	H 5: polyhemerob (sehr stark beeinflusst)
	Nutzungstypen	Wälder/Forste		Verkehrsflächen, Flächen für öffentliche Einrichtungen		
			Gewässer und Gewässerufer, Brachflächen, Parks und Grünflächen,			
				Wohnbaugebiet, dörfliche Siedlungen, Landschaftliche Nutzflächen, Industrie- und Gewerbegebiet		Kerngebiet
menschliche Einflussfaktoren						
mechanische Eingriffe in Böden	Versiegelungsgrad	keine Bebauung	0 – 20 %	20 – 40 %	40 – 60 %	> 80 %
	Bebauungshöhe	kein	0 – 2 Geschoss	3 – 4 Geschoss	3 – 4 Geschoss	6 – 10 oder > 10 Geschoss
mechanische Direkteingriffe in die Vegetation	Anpflanzungsanteil der Zier- und Nutzpflanzen	kein	20 – 40 %	40 – 60 %	60 – 80 %	> 80 %
	Jäten oder Mahd	kein	kein oder selten	selten oder unregelmäßig	regelmäßig oder häufig	regelmäßig oder häufig
stoffliche Eingriffe	Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln	kein	selten oder unregelmäßig	selten oder unregelmäßig	regelmäßig oder häufig	regelmäßig

5.3 Hemerobie-Zeigerwerte der Arten

Von insgesamt 525 wildwachsende Farn- und Blütenpflanzenarten, die in fast allen Nutzungstypen angetroffen wurden, sind 74 Arten (14,1 %) als indifferent einzustufen, d.h. für ihre Besiedlung spielt die Intensität des menschlichen Einflusses eine geringe Rolle. Hierzu gehören z.B. *Acalypha australis*, *Achyranthes bidentata* v. *tomentosa*, *Agropyron yesoense*, *Ambrosia artemisiifolia* v. *elatio*r, *Bidens frondosa*, *Calystegia hederacea*, *Chenopodium album*, *Commelina communis*, *Cyperus iria*, *Duchesnea chrysantha*, *Equisetum arvense*, *Eragrostis ferruginea*, *Erigeron canadensis*, *Humulus japonicus*, *Metaplexis japonica*, *Oplismenus undulatifolius*, *Plantago asiatica*, *Portulaca oleracea*, *Rubus parvifolius*.

193 Arten (42,8 %) von 451 eingestuften Arten indizieren mesohemerobe Bedingungen, d.h. sie haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in gering beeinflussten Bereichen (Abb. 13). 25,5 % und 21,7 % der Arten zeigen mäßige Einflüsse (H 3) und starke Einflüsse (H 4) an. Nur 7,1 % der Arten sind als gegenüber menschlichen Störungen intolerante Arten zu bezeichnen (H 1). Hierzu gehören z.B. *Adenophora triphylla* v. *hirsuta*, *Angelica polymorpha*, *Aralia continentalis*, *Artemisia montana*, *Atractylodes japonica*, *Callicarpa dichotoma*, *Carex siderosticta*, *Carpesium abrotanoides*, *Dioscorea bulbifera*, *Disporum smilacinum*, *Hemerocallis lilioasphodelus*, *Lindera glauca*, *Pyrola japonica*, *Rhamnella franguloides*.

Dagegen zeigen 2,9 % der Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt auf sehr stark gestörten Standorten (H 5). Als Zeigerarten für polyhemerobe Standorte besitzen sie eine große Unempfindlichkeit gegenüber anthropogenen Eingriffen (z.B. *Amaranthus lividus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus sanguinolentus*, *Eragrostis poaeoides*, *Euphorbia humifusa*, *Galinsoga ciliata*, *Mollugo pentaphylla*, *Sagina japonica*).

Abb. 13 zeigt, dass eine große Anzahl der Arten im mesohemeroben Bereich und euhemeroben Bereich ihren Vorkommensschwerpunkt hat. Jedoch wirkt ein Übermaß an Kultureinfluss (z.B. polyhemerobe Standorte) negativ auf die Artenvielfalt. Eine ähnliche Verteilung ist für Berlin festgestellt worden (KOWARIK 1988, SCHMITZ 2000).

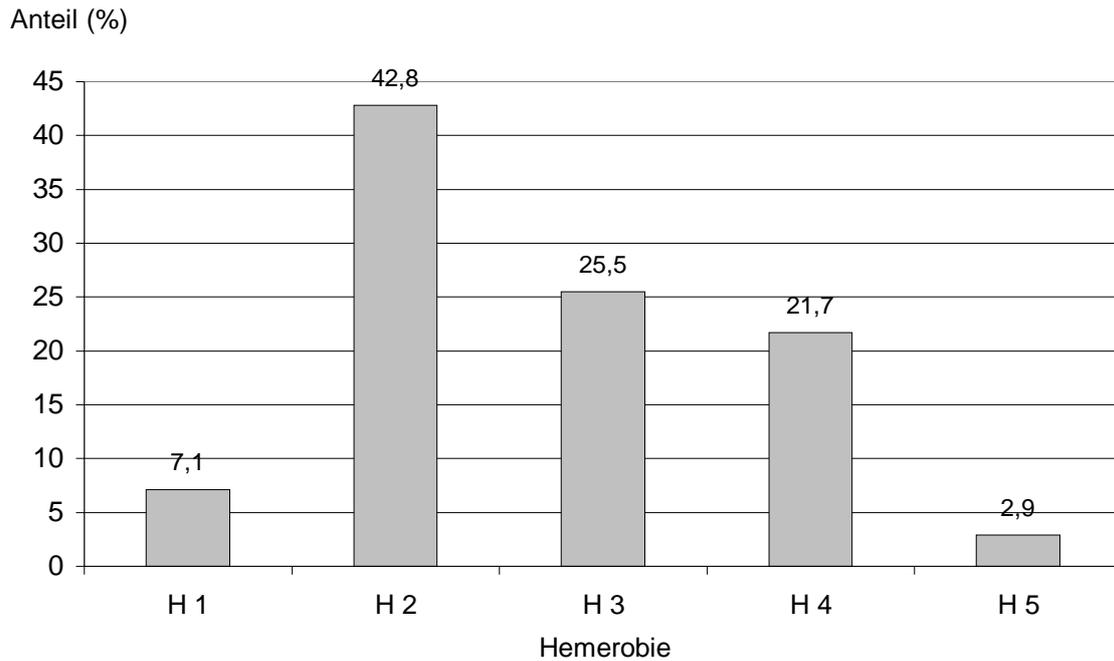


Abb. 13: Verteilung der Arten (n = 451) mit verschiedenen Hemerobie-Zeigerwerten (H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob)

Den Effekt des zunehmenden Kultureinflusses auf die Artenzahl macht Abb. 14 deutlich, in der die gesamte Artenzahl von Probeflächen gleicher Hemerobiestufe summiert dargestellt ist. Eine sehr niedrige Artendiversität weisen oligohemerobe Bereiche mit 154 Arten auf. Die höchste Artenzahl weisen die Standorte mit geringer Störung (H2 mit 359 Arten) und mittlerer Störung (H3 mit 296 Arten) auf. Nur 129 Arten wurden in sehr stark gestörten Bereichen (H5) nachwiesen. Der übermäßige Einfluss durch Menschen in polyhemeroben Bereichen vermindert die Artenvielfalt stark. Demgegenüber begünstigen die Standorte mit mäßigen Kultureinfluss die Artenvielfalt. Die Ergebnisse entsprechen der Theorie der mittleren Störung ('the intermediate disturbance theory' nach GRIME 1979; CONNELL 1978), wonach gegenüber gering und stark gestörten Bereichen die Artendiversität in mäßig gestörten Bereichen am höchsten ist.

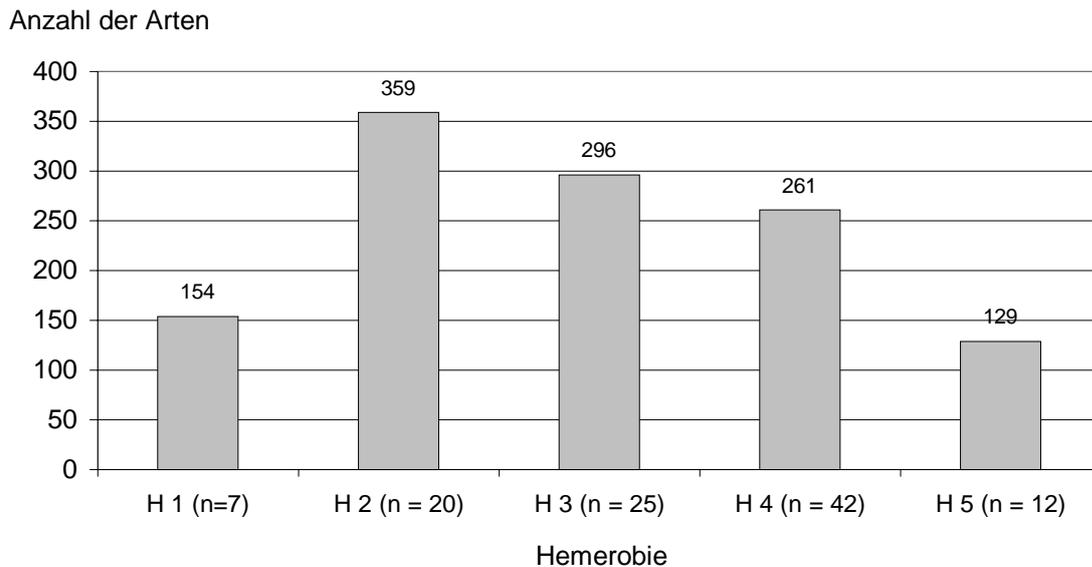


Abb. 14: Artenzahl an der Probeflächengruppen mit gleichen Hemerobiegrad (H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob)

5.4 Hemerobie und Lebensformtypen

Unter den verschiedenen Lebensformtypen stehen Therophyten in einem engen Zusammenhang mit dem menschlichen Einfluss: Je stärker anthropogene Störungen auf die Standorte einwirken, desto mehr Therophyten kommen vor. Aufgrund der ökologischen Strategie von Therophyten, sich als Erstbesiedler auf Pionierstandorten schnell zu verbreiten, kann von ihrem häufigen Vorkommen auf starke menschliche Störungen oder aber auch eine hohe natürliche Dynamik geschlossen werden (KUNICK 1974, WITTIG 1991, SUKOPP & WITTIG 1993, ELLENBERG 1996). Eine Untersuchung über die Beziehung zwischen der Stadtflora und der Hemerobie in der Stadt Wien (JACKOWIAK 1998) zeigt, dass der Therophytenanteil mit der Störungsintensität zunimmt. In ähnlicher Weise ist die verdichtete Innenstadt Berlins durch den höchsten Anteil an Therophyten gekennzeichnet (SCHMITZ 2000).

Abb. 15 ist die prozentuale Verteilung der Lebensformtypen in den jeweiligen Hemerobiestufen zu entnehmen. Im Untersuchungsgebiet machen in oligohemeroben Bereichen (H 1) Therophyten den geringsten Anteil mit 9,9 % aus. Der Therophytenanteil steigt kontinuierlich an, und in polyhemeroben Bereichen (H 5) liegt er sogar bei 55 %. Im Vergleich zu kurzlebigen Pflanzen zeigt sich ein leichter Rückgang von Geophyten, Phanerophyten und Nanophanerophyten mit

zunehmendem Hemerobiegrad. Der Anteil von Geophyten mit 22,1 % in oligohemeroben Bereichen (H 1) geht in polyhemeroben Bereichen (H 5) auf 7,3 % zurück.

Mit kleinen Schwankungen verringert sich der Gehölzanteil von dem gering gestörten zum extrem gestörten Bereich. Der Phanerophytenanteil ist von 19,5 % in oligohemeroben Bereichen zu 7,8 % in polyhemeroben Bereichen (H 5), der Nanophanerophyten von 19,5 % in oligohemeroben Bereichen (H 1) zu 3,9 % in polymeroben Bereichen (H 5) reduziert. Die Verteilung von Chamaephyten und Hemikryptophyten lässt keine deutliche Tendenz erkennen. Eher im mittleren Hemerobiebereich zeigen Hemikryptophyten ein höheres Aufkommen. Aber das insgesamt geringe Aufkommen im Untersuchungsgebiet Cheon-ju könnte auf höhere Störungen als in Städte von Mitteleuropa hindeuten, wo der Anteil dieser Lebensformtypengruppe deutlich höher ist.

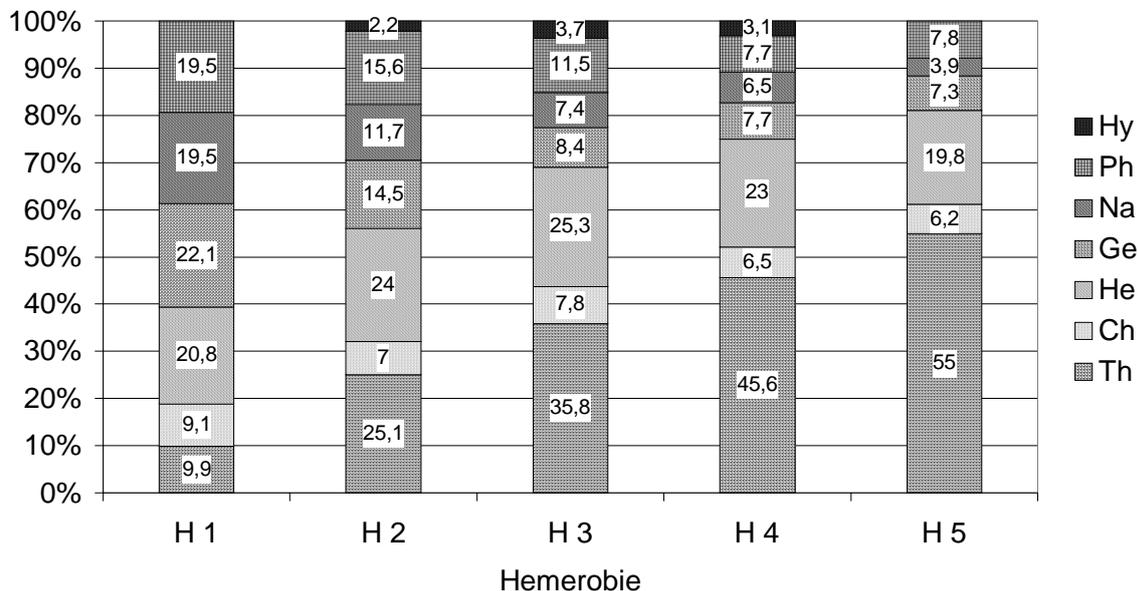


Abb. 15: Spektrum des prozentualen Anteil an Lebensformtypen auf fünf Hemerobiestufen

(H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob; Th: Therophyten, Ch: Chamaephyten, He: Hemikryptophyten, Ge: Geophyten, Na: Nanophanerophyten, Ph: Phanerophyten, Hy: Hydrophyten)

5.5 Hemerobie und nichteinheimische Arten

Zur Einschätzung der Intensität des menschlichen Einflusses auf Standort und Vegetation haben SUKOPP (1969) sowie BLUME & SUKOPP (1976) die Quantifizierung des Therophyten- und Neophytenanteils vorgeschlagen, ersteren für kurzfristige und letzteren für langfristige Störungen. Beispielsweise wurde in Berlin beobachtet, dass die Anteile der Therophyten und Neophyten auf

den Standorten und in den Vegetationseinheiten am höchsten sind, wo die Intensität der anthropogenen Störungen am höchsten eingeschätzt wird (KUNICK 1974, KOWARIK 1998).

Die Verteilung des Anteils von nichteinheimischen Arten in Abb.16 bestätigt die Tendenz, dass stärker beeinflusste Standorte generell reicher von Hemerochoren (= anthropogen verbreitete bzw. geförderte Arten) besiedelt sind als schwach beeinflusste Standorte. Der Anteil von nichteinheimischen Arten in den sehr schwach kulturbeeinflussten Bereichen (H 1) liegt bei 3,9 % und nimmt stetig bis zur stark und sehr stark kulturbeeinflussten Bereichen (H4 und H 5) mit 26,4 % und 25,6 % zu.

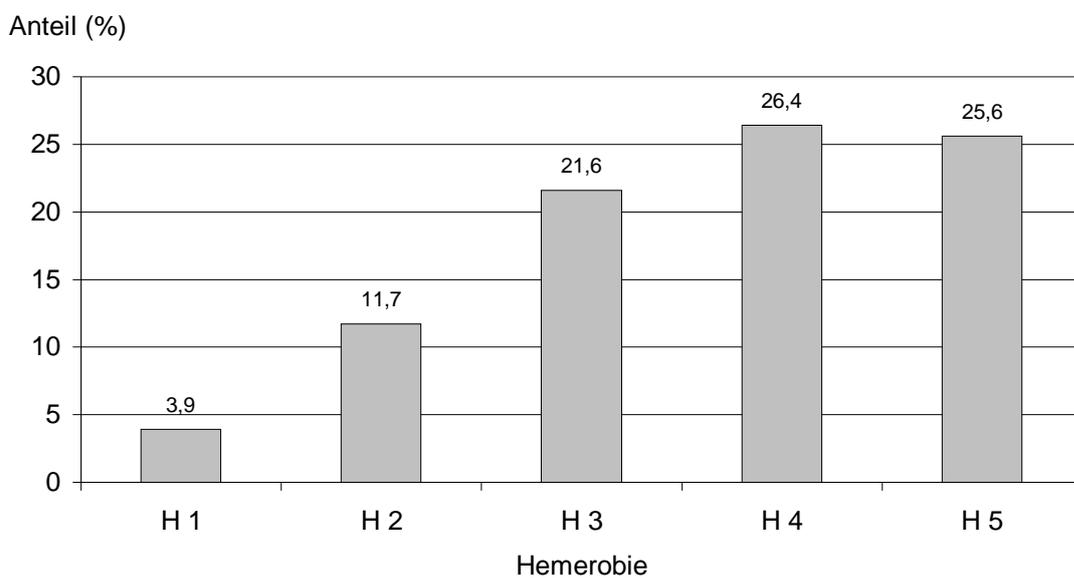


Abb. 16: Prozentualer Anteil von nichteinheimischen Arten (n = 88) an der Hemerobiegruppen (H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob)

6. Floristischer Vergleich zwischen den Nutzungstypen

Für die Nutzungstypen, die in Kapitel 3.4 beschrieben sind, wird der Artenbestand analysiert. Das Ziel der Auswertung besteht darin, einen Überblick über das Artenspektrum in den verschiedenen Nutzungstypen zu gewinnen. Die Flora der Nutzungstypen wird hinsichtlich Artenzahl, nichteinheimische Arten sowie häufigste Arten dargestellt.

6.1 Artenzahl in den Nutzungstypen

Bei der Untersuchung wurden insgesamt 525 spontan wachsende Pflanzenarten in 31 Nutzungstypen (106 Probeflächen) ermittelt. In Tab. 10 sind die Angaben zur absoluten Artenzahl in den einzelnen Probeflächen sowie zum Mittelwert in den Nutzungstypen aufgezeigt. Die höchste Anzahl lässt sich im Städtischen Naturpark, der in der bergigen bzw. hügeligen Stadtlandschaft liegt, nachweisen. Die wenigsten Arten wurden auf dem dicht bebauten, stark versiegelten Bereich im Stadtzentrum gefunden. Jeweils fünf Nutzungstypen, die die geringste Artenzahl und die höchste Artenzahl aufweisen, werden hier als Kontrast gegenübergestellt.

Nutzungstypen mit einer niedrigen Artenzahl: Dicht bebaute und stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum, Obstplantage, Innerstädtische Mischbebauung, Historische alte Wohnsiedlung, Straßenverkehrsflächen

Nutzungstypen mit einer hohen Artenzahl: Städtischer Naturpark, Parkanlage der 1980er Jahre, Universitätscampus, dörfliche Siedlung in der hügeligen Landschaft, Museum

Aus dieser Gegenüberstellung ist zu erkennen, dass die Nutzungstypen, die unter großem Nutzungsdruck stehen, im Allgemeinen durch geringe Artenvielfalt gekennzeichnet sind. Beispielhaft hierfür sind die Nutzungstypen mit hohem Versiegelungsgrad und dichter Bebauung oder einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Dagegen gehören die Nutzungstypen mit relativ niedrigem Nutzungsdruck wie Städtischer Naturpark, Parkanlage und dörfliche Siedlungen, die in der bergigen bzw. hügeligen Stadtlandschaft liegen, oder große Freiflächen zu den Standorten mit einer hohen Artenzahl.

Um die Artenvielfalt der verschiedenen Nutzungstypen übersichtlich darstellen zu können, sind in Abb. 17 die mittleren Artenzahlen der Nutzungstypen-Gruppen dargestellt. In der Nutzungstypen-Gruppe Grünflächen und Parks ist die höchste Artenvielfalt vorhanden. Durchschnittlich wurden in Grünflächen und Parks 74 Arten gefunden. In den Kerngebieten, die fast vollständig versiegelt und intensiv gepflegt sind, ist die Artenzahl außerordentlich gering. Außer vereinzelten trittresistenten

Arten und einigen kurzlebigen Ruderalarten können hier spontane Pflanzen kaum aufkommen, so dass die durchschnittliche Anzahl an Wildpflanzen nur 30 beträgt. Die Nutzungstypen-Gruppe landwirtschaftliche Nutzflächen ist auch durch eine geringe Anzahl gekennzeichnet, wobei der hohe Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln für das enge Artenspektrum verantwortlich ist.

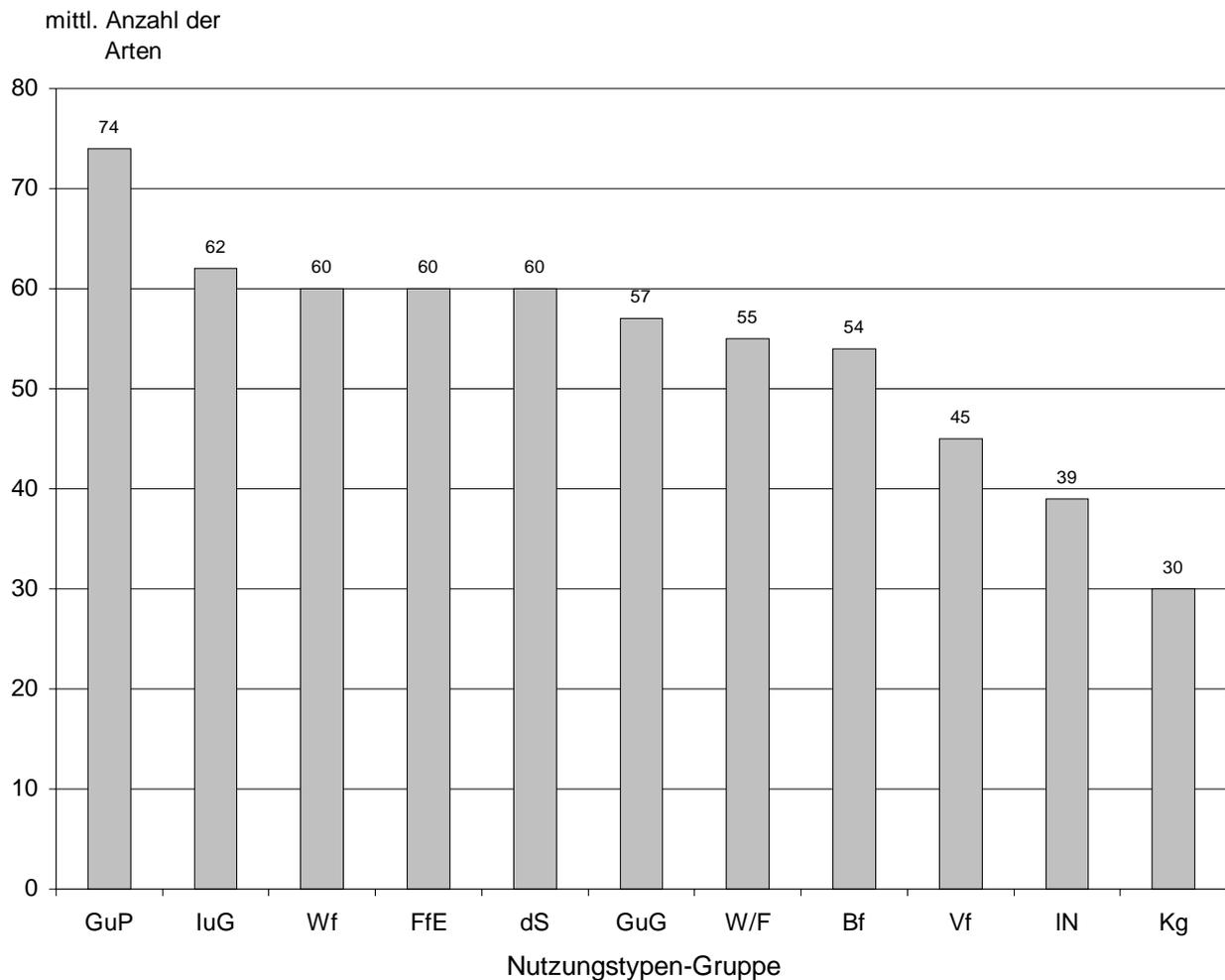


Abb. 17: Mittlere Artenzahlen der Nutzungstypen-Gruppen (Kg = Kerngebiet, Wf = Wohnbauflächen, dS = dörfliche Siedlungen, GuP = Grünflächen und Parks, luG = Industrie- und Gewerbegebiete, IN = landwirtschaftliche Nutzflächen, GuG = Gewässer und Gewässerufer, Vf = Verkehrsflächen, FfE = Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen, W/F = Wälder/Forste, Bf = Brachflächen)

Tab. 10: Überblick über die Artenzahl in den einzelnen Probeflächen und in den Nutzungstypen

Nutzungstypen	Mittel (absolute Artenzahl)	Anzahl der Probeflächen
Kerngebiet		
Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum	21,5 (15, 28)	2
Innerstädtische Mischbebauung	32,3 (28, 32, 37)	3
Historische alte Wohnsiedlung	38,0	1
Wohnbauflächen		
Zeilenbebauung der 1980er Jahre	59,0 (42, 55, 65, 74)	4
Zeilenbebauung der 1990er Jahre	56,0 (55, 57)	2
Hochhausbebauung der 1990er Jahre	61,3 (53, 54, 60, 63, 67, 71)	6
Dörfliche Siedlingen		
Dörfliche Siedlung der ebenen Landschaft	52,0 (46, 50, 53, 59)	4
Dörfliche Siedlung der hügeligen Landschaft	67,0 (59, 64, 71, 74)	4
Grünflächen und Parks		
Städtischer Naturpark (ausgewiesenen in den 1980er Jahren)	80,2 (68, 73, 76, 85, 87, 92)	6
Parkanlage der 1980er Jahre, 1 bis 3 ha	76,0 (70, 82)	2
Parkanlage der 1990er Jahre, 1 bis 3 ha	53,0 (53, 53)	2
Industrie- und Gewerbegebiete		
Industriegebiete	57,5 (57, 58)	2
Gewerbegebiete	61,5 (50, 73)	2
Landwirtschaftliche Nutzflächen		
Nassäcker	44,8 (41, 41, 47, 50)	4
Trockenäcker	41,2 (29, 41, 44, 46, 46)	5
Obstplantage	31,5 (23, 30, 36, 37)	4
Gewässer und Gewässerufer		
Fließgewässer	54,6 (50, 50, 52, 52, 52, 72)	6
Stillgewässer	60,3 (48, 61, 64, 68)	4
Verkehrsflächen		
Bahnanlagen	52,0 (47, 52, 52, 57)	4
Straßenverkehrsflächen	41,0 (29, 35, 36, 47, 49, 50)	6
Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische		
Universitätscampus	73,0 (68, 78)	2
Krankenhäuser	51,5 (46, 57)	2
Museum	67,0	1
Schulen	58,0 (39, 51, 57, 62, 62, 77)	6
Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler	56,3 (52, 55, 62)	3
Wälder/Forste		
Naturnahe Laubwälder	56,0 (48, 64)	2
Naturnahe Mischwälder	55,3 (44, 51, 48, 78)	4
Naturnahe Nadelwälder	53,3 (39, 45, 57, 72)	4
Laubholzforste	48,0	1
Nadelholzforste	60,5 (32, 49, 68, 93)	4
Brachflächen	54,0 (37, 48, 65, 66)	4

6.2 Nichteinheimische Arten in den Nutzungstypen

Die Nutzungstypen, die insgesamt starken Störungen ausgesetzt sind, erwiesen sich als günstige Standorte für Nichteinheimische (vgl. DRAKE & MOONEY 1989, LOHMEYER & SUKOPP 1992, KOWARIK 1995). Tab. 11 gibt den mittleren prozentualen Anteil nichteinheimischer Arten in den Nutzungstypen an. Den höchsten Anteil weisen die bebauten Flächen und Industrie- bzw. Gewerbegebiete mit im Mittel mehr als 30 % nichteinheimischen Arten auf. Ebenso weisen die Trockenäcker und Obstplantagen als landwirtschaftliche Nutzflächen, die Verkehrsflächen, die verschiedenen Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen, die Gewässer bzw. Gewässerufer, Brachflächen und Parkanlagen der 1990er Jahre vergleichsweise hohe Anteile nichteinheimischer Arten mit i.d.R. mehr als 20 % auf.

In Wäldern und Forsten einerseits und Parkanlagen, die 1980er Jahre angelegt worden sind, andererseits wurde ein vergleichsweise sehr geringer Anteil (i.d.R. < 15 %) nichteinheimischer Arten notiert. Auch der städtische Naturpark, der in der bergigen bzw. hügeligen Stadtlandschaft liegt, weist einen nur geringen Anteil an nichteinheimischen Arten auf.

Während Wälder und Forste nur in vergleichsweise geringem Maße von nichteinheimischen Arten besiedelt werden, finden diese sich häufig auf stark gestörten Standorten wie z.B. Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen, sowie auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Standortstörung ist ein wichtiger Faktor für das Eindringen nichteinheimischer Arten: Wege, Straßen oder brachliegende Flächen sind Standorte für zahlreiches Aufkommen nichteinheimischer Arten. Allerdings muss der Anteil an nichteinheimischen Arten nicht zwangsläufig mit der Störungsintensität korrelieren, sondern kann auch Ausdruck einer unterschiedlich starken Verbindung zu Ausbreitungsquellen wie z.B. Bahnhöfen und Gewerbegebieten und damit unterschiedlichen Einwanderungsbedingungen bzw. -wegen von nichteinheimischen Arten sein (WITTIG 1981, KOWARIK 1988, ZERBE 1993). Insbesondere entlang von Gewässeruferrn wird ein hoher Anteil nichteinheimischer Arten mit der Möglichkeit einer günstigen Ausbreitung entlang der Gewässer erklärt (STEUBE & BRANDES 1994).

Tab. 11: Überblick über Anteil der nichteinheimischen Arten in den Nutzungstypen

Nutzungstypen	Anteil in %	Anzahl der Probeflächen
Kerngebiet		
Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum	29,1	2
Innerstädtische Mischbebauung	26,0	3
Historische alte Wohnsiedlung	31,6	1
Wohnbauflächen		
Zeilenbebauung der 1980er Jahre	29,7	4
Zeilenbebauung der 1990er Jahre	30,1	2
Hochhausbebauung der 1990er Jahre	30,6	6
Dorfgebiet		
Dörfliche Siedlung der ebenen Landschaft	36,6	4
Dörfliche Siedlung der hügeligen Landschaft	31,9	4
Grünflächen und Parks		
Städtischer Naturpark (ausgewiesenen in den 1980er Jahren)	10,7	6
Parkanlage der 1980er Jahre, 1 bis 3 ha	17,3	2
Parkanlage der 1990er Jahre, 1 bis 3 ha	28,4	2
Industrie- und Gewerbegebiete		
Industriegebiete	32,2	2
Gewerbegebiete	27,6	2
Landwirtschaftliche Nutzflächen		
Nassäcker	16,7	4
Trockenäcker	27,3	5
Obstplantage	29,2	4
Gewässer und Gewässerufer		
Fließgewässer	24,3	6
Stillgewässer	21,0	4
Verkehrsflächen		
Bahnanlagen	26,3	4
Straßenverkehrsflächen	28,3	6
Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen		
Universitätscampus	25,7	2
Krankenhäuser	21,1	2
Museum	17,9	1
Schulen	28,6	6
Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler	26,4	3
Wälder/Forste		
Naturnahe Laubwälder	6,7	2
Naturnahe Mischwälder	3,1	4
Naturnahe Nadelwälder	5,3	4
Laubholzforste	13,2	1
Nadelholzforste	2,8	4
Brachflächen	22,9	4

Insgesamt wurden 88 nichteinheimische Arten im Untersuchungsgebiet festgestellt. Diese Arten werden in einer Stetigkeitstabelle (Tab. 12) dargestellt.

Zu den häufigsten nichteinheimischen Arten (Häufigkeit >50 % in allen Probenflächen) zählen *Chenopodium album*, *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Sonchus asper*, *Trifolium repens* und *Taraxacum officinale*. Sie sind in allen Nutzungstypen-Gruppen außer in Wäldern/Forsten mit einer hohen bzw. mittleren Stetigkeitsklasse präsent. Sie reagieren indifferent auf Unterschiede der Standorte und sie haben eine breite ökologische Amplitude. Unter den häufigsten nichteinheimischen Arten in der Stadt Cheon-ju finden sich Arten, die auch in europäischen Städten weit verbreitet sind und einen Vorkommensschwerpunkt auf häufig gestörten Ruderalflächen (z.B. *Chenopodium album* und *Erigeron = Conyza canadensis*) und trittbeeinflussten Flächen (z.B. *Taraxacum officinale* und *Trifolium repens* auf Wegen und Rasen, vgl. OBERDORFER 2001) haben (CHOI & ZERBE 2002).

Zu den nichteinheimischen Arten, die auf mehr als einem Viertel aller Probeflächen auftreten, gehören *Amaranthus lividus*, *Ambrosia artemisiifolia* v. *elatior*, *Bidens frondosa*, *Chenopodium ficifolium*, *Euphorbia supina*, *Ipomoea hederacea*, *Ipomoea purpurea*, *Lepidium apetalum*, *Oenothera odorata*, *Phytolacca americana*, *Robinia pseudo-acacia* und *Senecio vulgaris*. Betrachtet man nur die Arten mit einer Stetigkeitsklasse höher als IV, so gibt es Unterschiede zwischen den Nutzungstypen-Gruppen. *Phytolacca americana* kommt schwerpunktmäßig in Grünflächen und Parks vor. *Amaranthus lividus*, *Ipomoea hederacea* und *Perilla frutescens* v. *japonica* weisen in Dorfgebieten eine hohe Stetigkeit auf. *Poa pratensis* und *Senecio vulgaris* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Wohnbauflächen. In Wäldern/Forsten (dazu städtischem Naturpark) und Brachflächen weist die aus Nordamerika stammende Robinie (*Robinia pseudo-acacia*) eine hohe Stetigkeit auf.

Die Arten, die aufgrund ihrer erfolgreichen Verbreitung in Korea besondere Aufmerksamkeit in Medien und Wissenschaft gewonnen haben (SUH 1995, LEE 1996) (*Ambrosia artemisiifolia* v. *elatior*, *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Eupatorium rugosum*, *Phytolacca americana*, *Solidago serotina* und *Xanthium strumarium*, um einige zu nennen), spielen außer *Eupatorium*, *Solidago* und *Xanthium* im Untersuchungsgebiet ebenfalls eine große Rolle.

Tab. 12: Stetigkeitstabelle nichteinheimischer Arten in Nutzungstypen-Gruppen

(Stetigkeitsklassen: I = 1-20 %, II = 21-40 %, III = 41-60 %, IV = 61-80 %, V = 81-100%; arabische Zahl: absolute Artenzahl, da für einzelne Nutzungstypen-Gruppen keine Stetigkeitsklasse gebildet werden konnte; Herkunft: As = Asien, Af = Afrika, Ch = China, Eu = Europa, Eua = Eurasien, Ja = Japan, nA = Nordamerika, sA = Südamerika, tA = Tropisches Amerika; K = Gehölzjungwuchs in der Krautschicht)

	Herkunft	Anzahl der Probeflächen											Häufigkeit in allen Probeflächen (n=106) (in %)
		Kerngebiete	Wohnbauflächen	Dorfgebiete	Grünflächen und Parks	Industrie- und Gewerbegebiete	Landwirtschaftliche Nutzflächen	Gewässer und Gewässerufer	Verkehrsflächen	Flächen für öffentliche Einrichtungen	Wälder/Forste	Brachflächen	
<i>Erigeron annuus</i>	nA	V	V	IV	V	4	IV	V	V	V	I	4	79
<i>Erigeron canadensis</i>	nA	III	V	V	IV	4	V	V	IV	IV	I	3	72
<i>Chenopodium album</i>	Eua	III	IV	IV	III	2	IV	III	IV	IV	I	2	60
<i>Sonchus asper</i>	Eu	IV	IV	V	III	2	II	II	IV	IV	.	1	55
<i>Trifolium repens</i>	Eu	II	IV	II	II	2	III	V	IV	V	.	1	54
<i>Taraxacum officinale</i>	Eu	IV	V	IV	II	2	I	III	III	V	.	4	52
<i>Chenopodium ficifolium</i>	Eu	I	IV	V	II	1	III	II	IV	III	.	2	49
<i>Lepidium apetalum</i>	nA	I	IV	II	II	4	II	V	IV	III	.	4	48
<i>Phytolacca americana</i>	nA	I	II	III	V	2	I	III	II	III	III	1	46
<i>Euphorbia supina</i>	nA	IV	IV	III	II	1	.	I	IV	V	.	1	45
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> v. <i>elator</i>	nA	I	II	III	II	3	I	IV	III	III	I	4	41
<i>Bidens frondosa</i>	nA	I	II	V	I	4	III	IV	I	II	.	4	40
<i>Oenothera odorata</i>	sA	.	II	II	II	3	I	V	IV	II	.	4	37
<i>Amaranthus lividus</i>	Eu	II	III	V	I	1	III	II	I	III	.	.	36
<i>Ipomoea hederacea</i>	nA	II	III	IV	I	2	I	III	II	III	.	1	35
<i>Robinia pseudo-acacia</i> K	nA	.	I	II	IV	1	II	II	I	II	IV	3	34
<i>Ipomoea purpurea</i>	tA	I	II	IV	I	2	II	I	II	I	.	.	26
<i>Senecio vulgaris</i>	Eu	III	IV	.	.	1	I	I	II	III	.	1	26
<i>Coreopsis tinctoria</i>	nA	.	II	I	I	2	.	III	II	I	.	2	21
<i>Pharbitis nil</i>	As	.	I	II	I	2	I	II	I	II	.	.	19
<i>Perilla frutescens</i> v. <i>japonica</i>	As	.	III	IV	.	1	I	.	I	I	.	.	18
<i>Ailanthus altissima</i> K	Ch	I	.	III	II	1	I	I	.	I	I	.	16
<i>Amaranthus retroflexus</i>	tA	.	I	III	.	.	II	III	II	I	.	.	16
<i>Cassia tora</i>	nA	.	II	III	.	.	I	I	I	I	.	1	16
<i>Poa pratensis</i>	Eu	.	IV	II	I	.	.	.	.	III	.	.	16

<i>Acer buergerianum</i> K	Ch	II	II	.	I	1	.	.	.	III	.	1	15
<i>Veronica arvensis</i>	Eua	I	II	I	.	1	I	I	I	I	.	.	13
<i>Fagopyrum esculentum</i>	As	I	II	.	.	.	I	I	I	II	.	.	12
<i>Quamoclit angulata</i>	tA	.	I	II	.	1	I	I	I	I	.	.	12
<i>Amorpha fruticosa</i> K	nA	.	I	I	II	.	I	I	II	I	I	.	11
<i>Citrullus vulgaris</i>	Af	.	I	II	I	.	I	.	.	II	.	.	10
<i>Erechtites hieracifolia</i>	nA	II	.	.	III	.	.	I	.	.	I	1	10
<i>Impatiens balsamina</i>	As	.	II	II	.	.	.	.	.	I	.	.	9
<i>Ginkgo biloba</i> K	Ch	.	I	.	.	1	.	.	.	II	.	.	7
<i>Phaseolus vulgaris</i>	tA	.	I	III	.	.	I	.	I	.	.	.	7
<i>Lactuca scariola</i>	Eu	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	1	6
<i>Lepidium virginicum</i>	nA	.	I	.	II	.	.	I	.	I	.	.	6
<i>Portulaca grandiflora</i>	sA	.	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Erigeron bonariensis</i>	sA	.	.	I	I	.	.	.	I	I	.	1	5
<i>Galinsoga ciliata</i>	tA	.	II	.	.	.	.	.	.	I	.	.	5
<i>Kochia scoparia</i>	Ch	.	I	II	.	.	.	.	.	.	.	1	5
<i>Alnus firma</i> K	Ja	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.	4
<i>Cosmos bipinnatus</i>	nA	.	.	.	.	1	.	I	I	.	.	.	4
<i>Dioscorea bulbifera</i>	Ch	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.	4
<i>Lycopersicon esculentum</i>	nA	.	I	I	.	.	.	.	I	I	.	.	4
<i>Perilla frutescens</i> v. <i>acuta</i>	Ch	.	I	I	.	.	.	.	.	I	.	.	4
<i>Rudbeckia bicolor</i>	nA	.	I	I	I	.	.	.	.	I	.	.	4
<i>Rumex acetocella</i>	Eu	.	I	.	I	.	.	.	.	I	.	.	4
<i>Xanthium strumarium</i>	As	.	I	I	.	.	.	I	.	I	.	.	4
<i>Atriplex hastata</i>	Eu	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	3
<i>Celosia cristata</i>	As	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Ipomoea lacunosa</i>	nA	.	.	.	.	1	.	.	I	I	.	.	3
<i>Lolium perenne</i>	Eu	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	3
<i>Magnolia denudata</i> K	Ch	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.	3
<i>Populus euramericana</i> K	Eu	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	3
<i>Robinia hispida</i> K	nA	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Rumex crispus</i>	Eu	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.	3
<i>Rumex nipponicus</i>	Ja	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
<i>Aster novi-belgii</i>	nA	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	2
<i>Bilderdykia dumetora</i>	Eu	.	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	2
<i>Campsis grandiflora</i> K	Ch	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	.	2
<i>Chamaecyparis pisifera</i> K	Ja	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	2
<i>Cucumis melo</i> v. <i>makuwa</i>	Af	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	2
<i>Dactylis glomerata</i>	Eua	.	.	I	.	.	.	I	.	.	.	.	2
<i>Mirabilis jalapa</i>	nA	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Phlox subulata</i>	nA	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	.	2
<i>Platanus occidentalis</i> K	nA	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	2
<i>Ricinus communis</i>	Af	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Solidago serotina</i>	nA	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	2
<i>Veronica persica</i>	Eua	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.	.	2
<i>Vitis vinifera</i> K	As	.	I	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Acer saccharinum</i> K	nA	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Eua	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	1
<i>Astragalus sinicus</i>	Ch	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	1

Cannabis sativa	As	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	1
Cedrus deodara K	As	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	1
Eupatorium rugosum	nA	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1
Firmiana simplex K	Ch	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	1
Helianthus annuus	nA	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	1
Melilotus suaveolens	Ch	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	1
Metasequoia glyptostroboides K	Ch	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	1
Phaseolus angularis	Ch	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	1
Phyllostachys bambusoides K	Ch	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	1
Plantago lanceolata	Eu	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Platanus orientalis K	Eu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Populus alba K	Eua	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	1
Solanum carolinense	nA	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	1
Trifolium pratense	Eu	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	1

6.3 Häufigste Arten in den Nutzungstypen

In Tab. 13 zeigt die Verteilung der 24 häufigsten Arten in den Nutzungstypen-Gruppen, die in mehr als der Hälfte aller Probeflächen in Untersuchungsgebiet Cheon-ju vorkommen. Diese Arten treten in fast allen Nutzungstypen außer in Wäldern/Forsten mit einer hohen Steigkeitsklasse auf. Aufgrund ihrer großen Amplitude können sie als von Nutzungstypen unabhängige Arten bezeichnet werden. *Commelina communis* ist vor allem in allen Nutzungstypen mit großen Häufigkeit vorkommen. Die einigen Arten treten auch in Wäldern/Forsten mit geringen Stetigkeitsklasse auf; *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Lactuca indica* v. *laciniata*, *Metaplexis japonica*, *Setaria viridis*, *Achyranthes bidentata* v. *tomentosa*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* und *Humulus japonicus*. Die restlichen Arten kommen andererseits aber kaum in Wälder/Forsten vor; *Artemisia princeps* v. *orientalis*, *Acalypha australis*, *Portulaca oleracea*, *Oxalis corniculata*, *Cyperus iria*, *Stellaria aquatica*, *Persicaria vulgaris*, *Plantago asiatica*, *Sonchus asper*, *Eleusine indica*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Rumex japonicus* und *Poa annua*.

Tab. 13: Stetigkeitsverteilung der hochsteten und steten Arten in den Nutzungstypen-Gruppen (Stetigkeitsklassen: I = 1-20 %, II = 21-40 %, III = 41-60 %, IV = 61-80 %, V = 81-100%; arabische Zahl: absolute Artenzahl, da für einzelne Nutzungstypen keine Stetigkeitsklasse gebildet werden konnte)

	Kerngebiete	Wohnbauflächen	Dorfgebiete	Grünflächen und Parks	Industrie- und Gewerbegebiete	Landwirtschaftliche Nutzflächen	Gewässer und Gewässerufer	Verkehrsflächen	Flächen für öffentliche Einrichtungen	Wälder/Forste	Brachflächen	Häufigkeit in allen Probestellen (n=106)
Anzahl der Probestellen	6	12	8	10	4	13	10	10	14	15	4	(%)
<i>Commelina communis</i>	II	V	V	V	4	III	V	IV	V	IV	3	80
<i>Artemisia princeps</i> v. <i>orientalis</i>	V	V	V	V	4	IV	V	V	V	.	4	79
<i>Erigeron annuus</i>	V	V	IV	V	4	IV	V	V	V	I	4	79
<i>Erigeron canadensis</i>	III	V	V	IV	4	V	V	IV	IV	I	3	72
<i>Lactuca indica</i> v. <i>laciniata</i>	IV	IV	IV	IV	4	IV	IV	V	IV	II	4	72
<i>Acalypha australis</i>	V	V	IV	III	4	V	IV	IV	V	.	2	71
<i>Metaplexis japonica</i>	III	V	V	IV	4	IV	IV	V	V	I	4	71
<i>Portulaca oleracea</i>	V	IV	V	IV	4	V	III	V	V	.	1	71
<i>Setaria viridis</i>	IV	V	V	III	4	III	IV	V	V	I	4	71
<i>Achyranthes bidentata</i> v. <i>tomentosa</i>	II	V	V	V	3	III	IV	IV	IV	I	2	67
<i>Oxalis corniculata</i>	V	V	V	V	2	II	III	III	V	.	2	64
<i>Cyperus iria</i>	V	III	V	IV	4	V	II	III	V	.	2	61
<i>Chenopodium album</i>	III	IV	IV	III	3	IV	III	IV	IV	I	3	60
<i>Stellaria aquatica</i>	II	V	V	IV	4	II	V	IV	IV	.	1	59
<i>Persicaria vulgaris</i>	II	V	IV	IV	2	IV	III	III	IV	.	3	58
<i>Echinochloa crus-galli</i>	II	III	V	III	3	V	III	III	IV	I	2	58
<i>Plantago asiatica</i>	III	V	V	V	3	I	III	II	IV	.	2	56
<i>Sonchus asper</i>	V	IV	V	III	3	II	II	IV	IV	.	2	55
<i>Eleusine indica</i>	III	III	V	III	3	V	II	IV	III	.	1	54
<i>Trifolium repens</i>	II	IV	II	II	3	III	V	IV	V	.	2	54
<i>Taraxacum officinale</i>	V	V	IV	II	4	I	III	III	V	.	4	53
<i>Rumex japonicus</i>	I	III	V	II	4	III	V	IV	III	.	4	52
<i>Poa annua</i>	V	V	V	III	1	II	I	II	V	.	1	51
<i>Humulus japonicus</i>	II	I	V	III	2	IV	V	IV	II	I	3	50

7. Stadtökologische Raumgliederung des Untersuchungsgebietes

7.1 Zonierung des Untersuchungsgebietes

7.1.1 Ermittlung der floristischen Ähnlichkeit

Die Ähnlichkeit der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften zweier Biotope kann mit Hilfe struktureller Charakteristika wie u.a. der Artenidentität erfasst werden (BALOGH 1958).

Ähnlichkeiten in der Zusammensetzung des Artenspektrums zwischen den einzelnen Probeflächen (Nutzungstypen) wurden nach Berechnung der Quadrierten Euklidischen Distanz ermittelt, die Gemeinsamkeiten im Artenspektrum gewichtet und dadurch besser kenntlich macht. Für die Durchführung der Clusteranalyse wurde das Verfahren nach WARD gewählt. Es geht von den einzelnen Probeflächen aus und fasst diese schrittweise zu immer größeren Clustern zusammen, wobei nach dieser Methode die Gruppen so gebildet werden, dass der Zuwachs an Heterogenität innerhalb der jeweils entstehenden Gruppe minimal ist. Die sich ergebende hierarchische Anordnung der zu Clustern zusammengefassten Gruppierungen wird in einem Dendrogramm dargestellt, wobei die Gruppen einander nach Art eines Stammbaums über- bzw. untergeordnet werden (Abb. 18).

7.1.2 Gruppierung der Probeflächen zu Zonen mit floristischer Ähnlichkeit

Anhand der Clusteranalyse des Arteninventars der Probeflächen lassen sich in erster Linie sieben Haupt-Ähnlichkeitsgruppen bilden, die eine floristische Ähnlichkeit über 30 % haben. Die Namen der sieben Gruppen, die floristischer Ähnlichkeit unterliegen, wurden anhand der strukturell ähnlichen bzw. gleichen Nutzungen von Probeflächen abgeleitet (Tab.14). Die sieben Gruppen wurden danach hinsichtlich ihrer räumlichen Lage und der vorherrschenden Flächennutzungen in übergeordneten Kategorien zusammengefasst und wie folgt als drei Zonen charakterisiert (Tab. 14).

Die drei Zonen wurden auf der Grundlage vorherrschender Flächennutzung als Bebauungszone (Zone 1), Gering bebaute Zone (Zone 2) und Wald/Forstzone (Zone 3) bezeichnet. In der Bebauungszone werden im Allgemeinen viele verschiedene Gebäude oder Gebäudekomplexe gebaut und geplant. Drei Untergruppen (G1: sehr dichte Bebauung, G2: dichte Bebauung, G3: lockere Bebauung mit Grünflächen), die anhand des Bebauungstyps und der Bebauungsintensität gekennzeichnet werden, lassen sich der Bebauungszone (Zone 1) zuordnen. Die Probeflächen (Nutzungstypen), die der Gruppe 1 (sehr dichte Bebauung) zuzuordnen sind, liegen überwiegend innerhalb oder nahe der Innenstadt und haben unabhängig vom Nutzungstyp meistens sehr hohe Versiegelungsgrade mit 80-90 %. Gegenüber der Gruppe 1 sind überwiegend die Probeflächen

(Nutzungstypen) von Gruppe 3 durch relativ geringe Versiegelungsgrade mit 40-60 % gekennzeichnet. Die meisten Probeflächen von Gruppe 3 sind Neubauwohnflächen bzw. Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen, die meistens öffentliche Grünflächen enthalten.

Gegenüber der Bebauungszone sind die Probeflächen von Zone 2 (gering bebaute Zone) durch wenige Gebäude charakterisiert und sie liegen meistens im Übergangsbereich oder im Außenbereich. Zone 2 lassen sich zwei Untergruppen zuordnen (G4: Gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G5: Landwirtschaftliche Nutzfläche). Die Probeflächen von Gruppe 4 weisen überwiegend bebaute Gebiete mit relativ großen Ruderalflächen (z.B. wie Böschung, Gewässerufer, Brachfläche) auf. Gruppe 5 ist als landwirtschaftliche Nutzfläche durch ihre Nutzungstypen (z.B. Nassäcker, Obstplantagen, Trockenäcker) gekennzeichnet.

Als Wald/Forstzone wurden Gruppe 6 (Parks) und Gruppe 7 (Wälder/Forste), die alle in der hügeligen oder bergigen Stadtlandschaft liegen, bezeichnet. Da Stadtparks und städtische Naturparks anders als Parkanlagen, die meistens im Neuwohnbaugbiet errichtet werden, in den vorhandenen Wäldern/Forsten ausgewiesen oder benutzt werden, lassen sich Parks (Gruppe 6) und Wälder/Forste (Gruppe 7) ähnliche Landschaftsstruktur unterliegen.

In Tab. 14 kann man sehen, dass gleiche Nutzungstypen (z.B. Straßenverkehrsflächen, Schulen, Trockenäcker, usw.) in verschiedenen Nutzungstyp-Gruppen vorkommen. Da beispielsweise es Unterschiede zwischen der floristischen Zusammensetzung der Straßenverkehrsflächen in der Innenstadt und im Außenbereich gibt, wurden sie anhand der Clusteranalyse des Arteninventars der Probeflächen (s. Abb. 18) den verschiedenen Gruppen mit floristische Ähnlichkeit zugeordnet.

Abb. 19 stellt die räumliche Gliederung des Stadtgebietes von Cheon-ju in drei Zonen ähnlicher floristischer Zusammensetzung da. Die räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebietes in drei Zonen wurde grundsätzlich nach ihre Nutzung und Struktur vorgenommen. Die Zuordnung der Probeflächen in drei Zonen stimmt mit den floristischen Ähnlichkeitsgruppen überein, wenn auch einige Ausnahmen, die in Abb. 19 nicht berücksichtigt sind (vier dörfliche Siedlungen in der hügeligen Landschaft, drei dörfliche Siedlungen in der ebenen Landschaft, zwei Brachflächen und eine Parkanlage der 1980er Jahre), vorkommen. Obwohl die dörflichen Siedlungen vereinzelt an der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Übergangsbereich oder im Außenbereich liegen, wurden diese nach der Ähnlichkeit der floristischen Zusammensetzung zu Zone 1 (Bebauungszone) zugeordnet. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass eine strukturelle Umwandlung von dörflichen Siedlungen wie z.B. Versiegelung von allen Straßen und Wegen mit Beton erfolgte (s. Kap. 3.4.3).

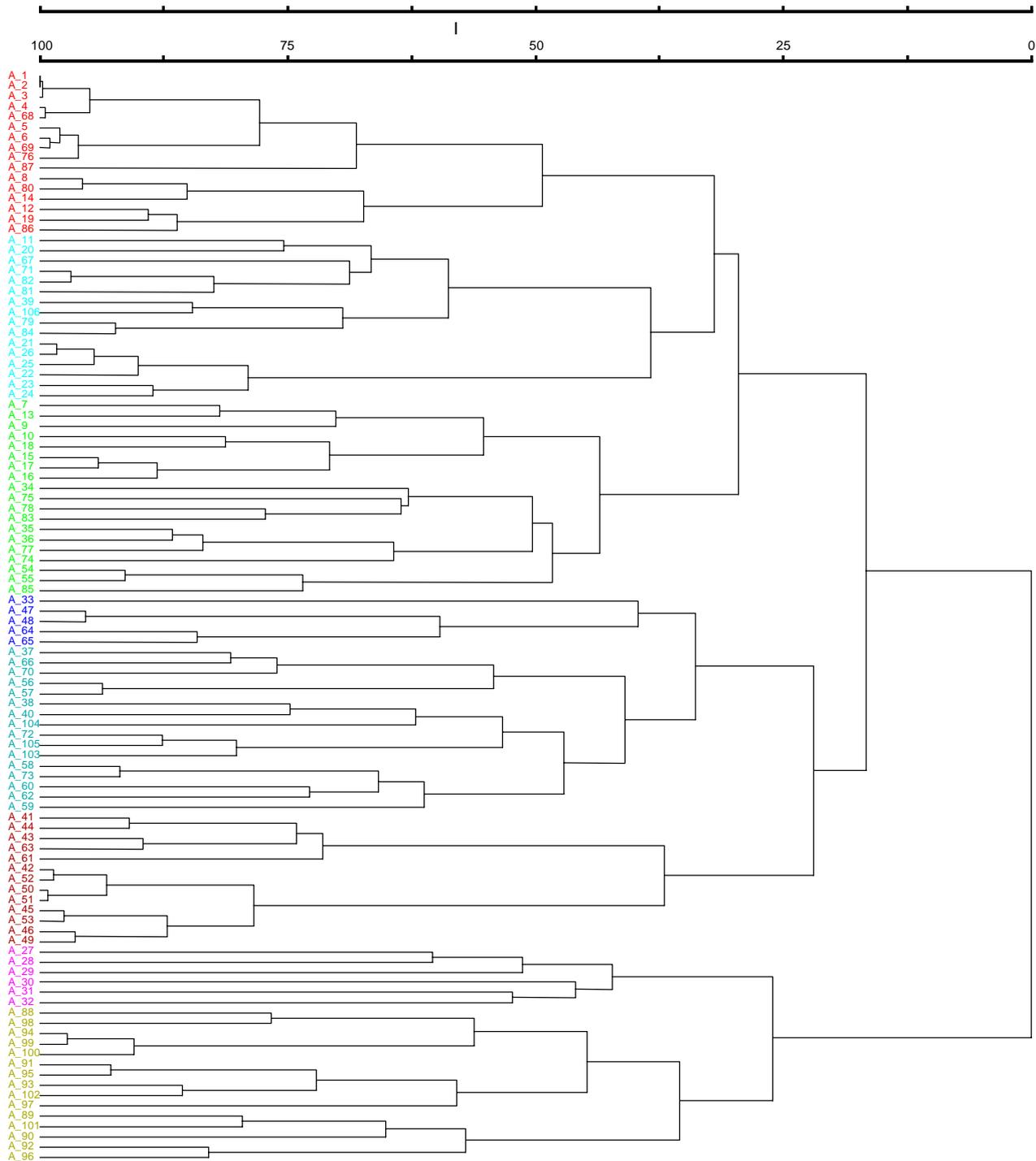


Abb. 18: Dendrogramm der floristischen Ähnlichkeit zwischen den Probeflächen

(Aufnahmenummer 1, 2 = Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum, A-3, 4, 5 = Innerstädtische Mischbebauung, A-6 = Historische alte Wohnsiedlung, A-7, 8, 9, 10 = Zeilenbebauung der 80er Jahre, A-11, 12 = Zeilenbebauung der 90er Jahre, A-13, 14, 15, 16, 17, 18 = Hochhausbebauung der 90er Jahre, A-19, 20, 21, 22 = Dörfliche Siedlung in ebener Landschaft, A-23, 24, 25, 26 = Dörfliche Siedlung in hügeliger Landschaft, A-27, 28, 29, 30, 31, 32 = Städtische Naturparks, A-33, 34 = Parkanlage der 1980er Jahre, A-35, 36 = Parkanlage der 1990er Jahre, A-37, 38 = Industriegebiete, A-39, 40 = Gewerbegebiete, A-41, 42, 43, 44 = Nassäcker, A-45, 46, 47, 48, 49 = Trockenäcker, A-50, 51, 52, 53 = Obstplantage, A-54, 55, 56, 57, 58, 59 = Fließgewässer, A- 60, 61, 62, 63 = Stillgewässer, A-64, 65, 66, 67 = Bahnanlagen, A-68, 69, 70, 71, 72, 73 = Straßenverkehrsflächen, A-74, 75 = Universitätscampus, A-76, 77 = Krankenhäuser, A-78 = Museum, A-79, 80, 81, 82, 83, 84 = Schulen, A-85, 86, 87 = Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler, A-88, 89 = Naturnahe Laubwälder, A-90, 91, 92, 93 = Naturnahe Mischwälder, A-94, 95, 96, 97 = Naturnahe Nadelwälder, A-98 = Laubholzforste, A-99, 100, 101, 102 = Nadelholzforste, A-103, 104, 105, 106 = Brachflächen; G1: sehr dichte Bebauung, G2: dichte Bebauung, G3: lockere Bebauung mit Grünflächen, G4: gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G5: landwirtschaftliche Nutzfläche, G6: Parks, G7: Wälder/Forste; Z 1: Bebauungszone, Z 2: gering bebaute Zone, Z 3: Wald/Forstzone)

Tab. 14: Zusammenfassung der Probeflächen (Nutzungstypen) zu 3 Zonen und 7 Nutzungstyp-Gruppen mit floristischer Ähnlichkeit (vgl. Abb. 18)

Nutzungstypen (Aufnahmenummer)	Nutzungstyp-Gruppen	Zonen
Innerstädtische Mischbebauung (3, 4, 5) Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum (1, 2) Zeilenbebauung der 90er Jahre (8, 12) Straßenverkehrsflächen (68, 69) Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler (87, 86) Hochhausbebauung der 90er Jahre (14) Historische alte Wohnsiedlung (6) Dörfliche Siedlung auf der ebenen Landschaft (19) Krankenhäuser (76) Schulen (80)	Sehr dichte Bebauung (Gruppe 1)	Bebauungszone (Zone 1)
Schulen (79, 81, 82, 84) Dörfliche Siedlung in der hügeligen Landschaft (23, 24, 25, 26) Dörfliche Siedlung in der ebenen Landschaft (20, 21, 22) Zeilenbebauung der 90er Jahre (11) Bahnanlagen (67) Gewerbegebiete (39) Straßenverkehrsflächen (71) Brachflächen (106)	Dichte Bebauung (Gruppe 2)	
Hochhausbebauung der 90er Jahre (13, 15, 16, 17, 18) Zeilenbebauung der 80er Jahre (7, 9, 10) Parkanlage der 1980, 1990er Jahre, 1 bis 3 ha (34, 35, 36) Uni-Campus (74, 75) Fließgewässer (54, 55) Krankenhäuser (77) Museum (78) Schulen (83) Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler (85)	Lockere Bebauung mit Grünflächen (Gruppe 3)	
Fließgewässer (56, 57, 58, 59) Brachflächen (103, 104, 105) Straßenverkehrsflächen (70, 72, 73) Bahnanlagen (64, 65, 66) Industriegebiete (37, 38) Stillgewässer (60, 62) Trockenäcker (47, 48) Parkanlage der 1980er Jahre, 1 bis 3 ha (33) Gewerbegebiete (40)	Gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen (Gruppe 4)	Gering bebaute Zone (Zone 2)
Nassäcker (41, 42, 43, 44) Obstplantagen (50, 51, 52, 53) Trockenäcker (45, 46, 49) Stillgewässer (61, 63)	Landwirtschaftliche Nutzfläche (Gruppe 5)	
Stadtpark (27, 28, 29) Städtischer Naturpark (30, 31, 32)	Parks (Gruppe 6)	Wald/Forstzone (Zone 3)
Naturnahe Mischholzwälder (90, 91, 92, 93) Naturnahe Nadelholzwälder (94, 95, 96, 97) Nadelholzforste (99, 100, 101, 102) Naturnahe Laubholzwälder (88, 89) Laubholzforste (98)	Wälder/Forste (Gruppe 7)	

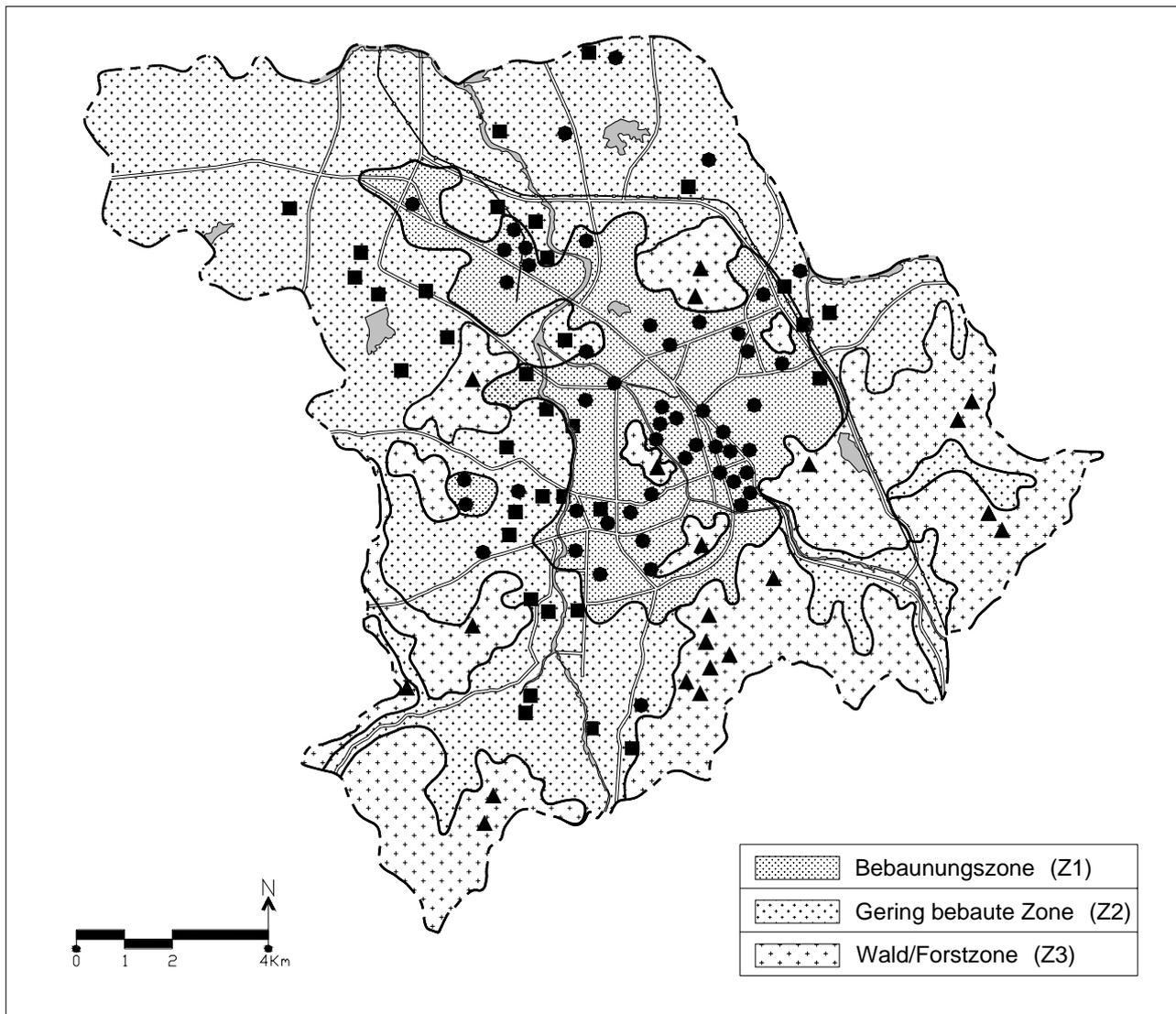


Abb. 19: Gliederung des Stadtgebietes von Cheon-ju in Zonen ähnlicher floristischer Zusammensetzung (●: Probeflächen, die zu Zone 1 nach ihrer floristischen Ähnlichkeit gruppiert wurden (es gibt einige Ausnahmen, die in Zone 2 liegen: vier dörfliche Siedlungen in der hügeligen Landschaft, drei dörfliche Siedlungen in der ebenen Landschaft); ■: Probeflächen, die zu Zone 2 nach ihrer floristischen Ähnlichkeit gruppiert wurden (es gibt einige Ausnahmen, die in Zone 1 liegen: zwei Brachflächen und eine Parkanlage der 1980er Jahre); ▲: Probeflächen, die zu Zone 3 nach ihrer floristischen Ähnlichkeit gruppiert wurden)

7.2 Artenspektrum in den Zonen

7.2.1 Artenzahl

Die Artenzahl an Farn- und Blütenpflanzen eines Gebiets kann als ein Indikator für den biologischen Reichtum gelten (KUNICK 1982). Die mittleren Artenzahlen an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen sind in Abb. 20 wiedergegeben.

Die mittleren Artenzahlen der einzelnen Nutzungstyp-Gruppen schwanken zwischen 41 Arten in Gruppe 4 (sehr dichte Bebauung) und 80 Arten in Gruppe 6 (Parks). Wie zu erwarten finden sich die niedrigsten Artenzahlen in sehr dicht bebauten Gebieten sowie in den sehr intensiv bearbeiteten landwirtschaftlichen Flächen. Die Artenzahlen in der Bebauungszone nehmen in Abhängigkeit von der Bebauungsintensität von Gruppe 1 (sehr dichte Bebauung) bis Gruppe 3 (lockere Bebauung mit Grünflächen) zu. Die Artenzahl in der Wald/Forstzone zeigt große Unterschiede zwischen 80 Arten in Gruppe 6 (Parks) und 54 Arten in Gruppe 7 (Wälder/Forste), wobei dies wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, dass die Standorte mit mäßigem menschlichem Einfluss die Artenvielfalt begünstigen.

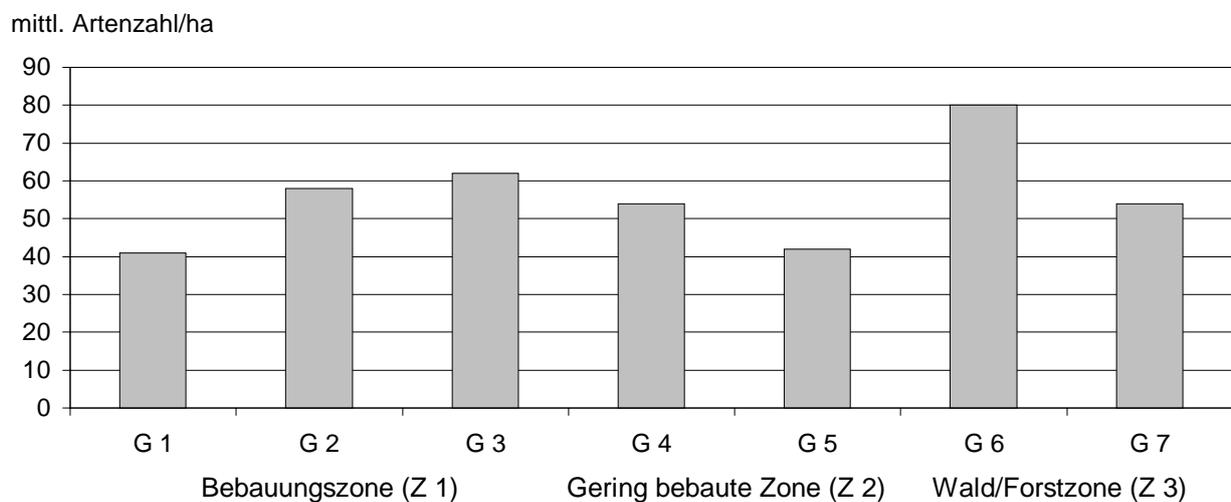


Abb. 20: Die mittleren Artenzahlen an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen (G1: sehr dichte Bebauung, G2: dichte Bebauung, G3: lockere Bebauung mit Grünflächen, G4: gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G5: landwirtschaftliche Nutzflächen, G6: Parks, G7: Wälder/Forste)

7.2.2 Anteil von Lebensformtypen

Die Auswertung der Flora nach Lebensformtypen kann zur strukturellen und ökologischen Charakterisierung des Standortes oder eines Gebietes herangezogen werden. Jeder Standort begünstigt bestimmte Lebensformen und schließt andere nahezu völlig aus. In Abb. 21 ist der prozentuale Anteil der Lebensformtypen an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen dargestellt.

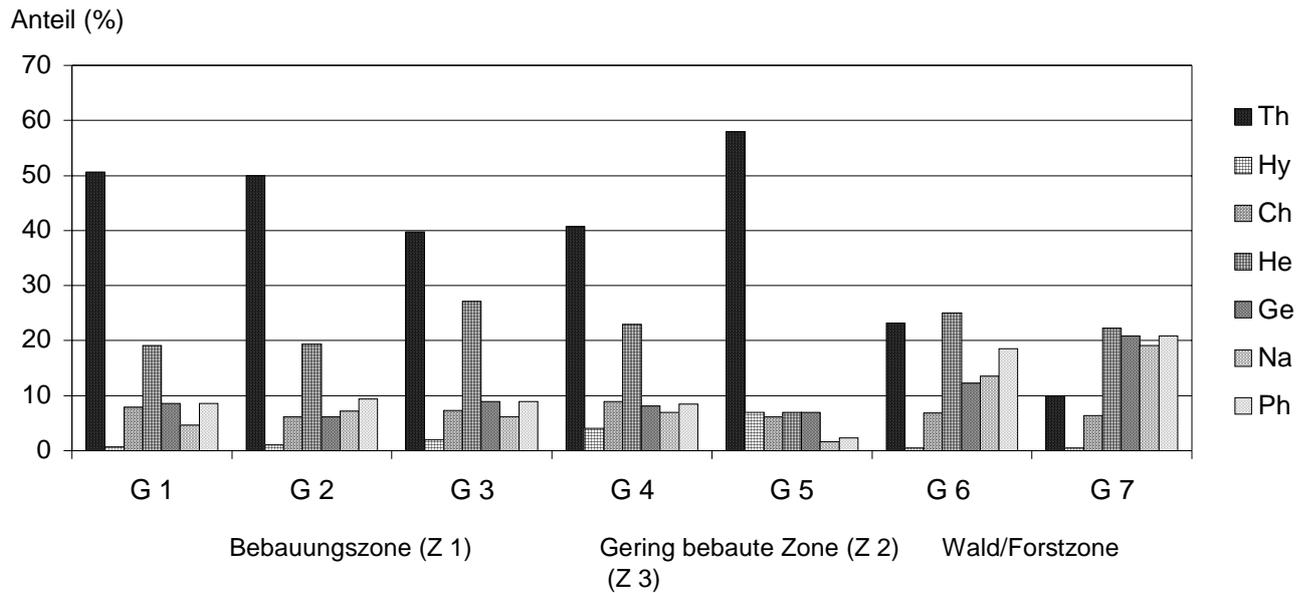


Abb. 21: Anteile von Lebensformtypen an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probestellen (G1 (n=152): sehr dichte Bebauung, G2 (n=180): dichte Bebauung, G3 (n=247): lockere Bebauung mit Grünflächen, G4 (n=248): gering bebaute Flächen mit großflächigen Ruderalflächen, G5 (n=129): landwirtschaftliche Nutzflächen, G6 (n=220): Parks, G7 (n=220): Wälder/Forste; Th: Therophyten, Hy: Hydrophyten, Ch: Chamaephyten, He: Hemikryptophyten, Ge: Geophyten, Na: Nanophanerophyten, Ph: Phanerophyten)

Der Anteil von Therophyten verändert sich deutlich in Abhängigkeit von der Bebauungsdichte. In Gruppe 1 (sehr dichte Bebauung) und Gruppe 2 (dichte Bebauung) sind 50,7 % und 50 % der gesamten Arten Therophyten. Therophyten sind durch einen deutlichen Rückgang mit abnehmender Bebauungsdichte der Gruppen gekennzeichnet, so dass ihr Anteil in Wald/Forstzonen (G6: Parks und G7: Wälder/Forste) bei 23,2 % und 10 % liegt. Trotz der niedrigen Bebauung bzw. Versiegelung zeigt sich der höchste Anteil an Therophyten in Gruppe 5, wobei der starke anthropogene Einfluss wie z.B. der hohe Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln oder die häufige Mahd in landwirtschaftlichen Nutzflächen dafür verantwortlich ist.

Im Vergleich zu Therophyten, die in einer positiven Beziehung zu der zunehmenden Bebauungsdichte oder menschlichen Störung stehen, verzeichnen Gehölze (Phanerophyten und Nanophanerophyten) und Geophyten in der Wald/Forstzone (G6 und G7) eine Zunahme. In der Bebauungszone (G1, G2 und G3) und gering bebauten Zone (G4 und G5) führen die Lebensbedingungen infolge starker Störungen, Herbizideinsatzes, ungünstiger Substratbedingungen zu einer geringen Ansiedlung von Gehölzen. Geophyten reagieren auf menschlichen Einfluss

negativ wie auch Gehölze. Die floristischen und vegetationskundlichen Untersuchungen von KUNICK (1974) und REIDL (1989) zeigen, dass die Anteile von Geophyten vom dicht bebauten Stadtzentrum aus hin zum Stadtrand zunehmen.

7.2.3 Anteil der nichteinheimischen Arten

In Abb. 22 ist der Anteil der nichteinheimischen Arten an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen dargestellt. Bei der Verteilung des Anteils von Nichteinheimischen im Stadtgebiet Cheon-ju ist die allgemeine Tendenz erkennbar, dass stärker beeinflusste Standorte generell reicher von Nichteinheimischen besiedelt sind als schwach beeinflusste Standorte.

Der höchste Anteil an nichteinheimischen Arten lässt sich in der Gruppe 1 (sehr dichte Bebauung) und Gruppe 2 (dichte Bebauung) feststellen, die zu Zone 1 (Bebauungszone) gehören. Beide weisen mit mehr als 30 % hohe Anteile nichteinheimischer Arten auf. Die niedrigsten Anteile finden sich in der Gruppe 6 (Parks) und in Gruppe 7 (Wälder/Forste) mit 10,5 % und 5,9 %, die zu Zone 3 (Wald/Forstzone) gehören. Gemeinsam ist den Gruppen (1, 2, 3, 4, 5), die eine relativ hohe Präsenz an nichteinheimischen Arten haben, dass sie einem starken Kultureinfluss (z.B. Bebauung, Versiegelung, intensive Nutzung oder stoffliche Eingriffe) unterliegen. Dies spricht dafür, dass der menschliche Einfluss für die Ausbreitung nichteinheimischer Arten eine wichtige Rolle spielt.

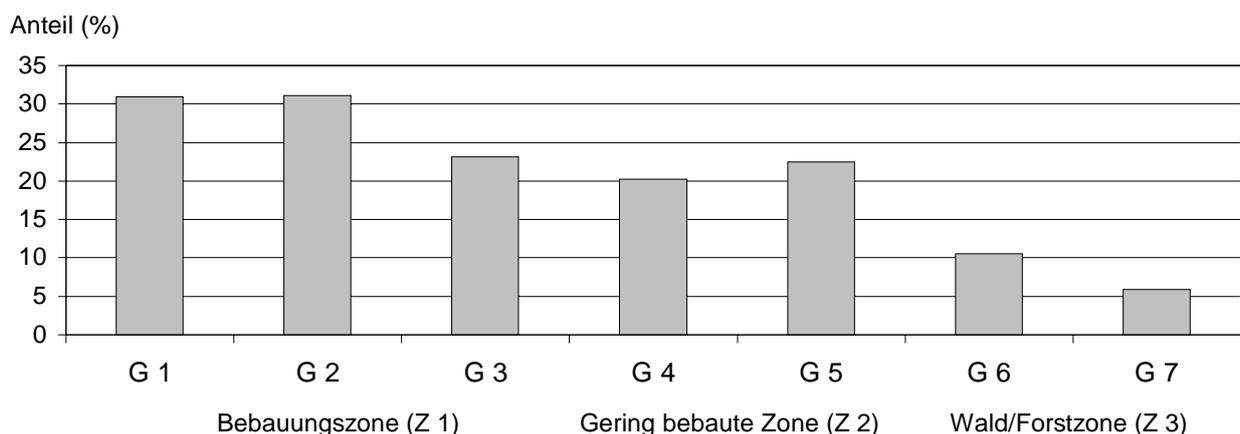


Abb. 22: Anteil der nichteinheimischen Arten an den Nutzungstyp-Gruppen und Zonen von floristisch ähnlichen Probeflächen (G1 (n=152): sehr dichte Bebauung, G2 (n=180): dichte Bebauung, G3 (n=247): lockere Bebauung mit Grünflächen, G4 (n=248): gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G5 (n=129): landwirtschaftliche Nutzflächen, G6 (n=220): Parks, G7 (n=220): Wälder/Forste)

7.2.4 Hemerobie-Zeigerwert der Arten

Die Auswertung der Artenlisten nach Hemerobie-Zeigerwerten soll den Zustand des anthropogenen Einflusses aufzeigen. Die für die einzelne Gruppe berechneten Indikationswerte zeigen einen signifikanten Unterschied in der Reaktion auf den menschlichen Einfluss (Abb. 23).

Bei den an sehr starke bzw. starke Störungen gebundenen, polyhemeroben (H5) und α -euhemeroben (H4) Arten ist eine kontinuierliche Abnahme von Bebauungszonen (Gruppe 1, 2 und 3) zu Wald/Forstzonen (Gruppe 6 und 7) zu beobachten. Der trotz der gering bebauten Zone relativ erhöhte Anteil in Gruppe 5 lässt sich dadurch erklären, dass ein intensiver Ackerbau in landwirtschaftlichen Nutzflächen dafür verantwortlich ist.

In der Wald/Forstzone (Z3) ist der Anteil der mesohemeroben Arten (H2) deutlich höher, aber in der Bebauungszone (Z1) bzw. gering bebauten Zone (Z2) zeigen sich nur noch geringe Anteile. Die Arten, die nur im sehr geringen anthropogenen Einflussbereich schwerpunktmäßig vorkommen, zeigen eine geringe Präsenz nur in Wald/Forstzone. In den Bebauungszonen und gering bebauten Zonen wurden keine oligohemeroben Arten gefunden.

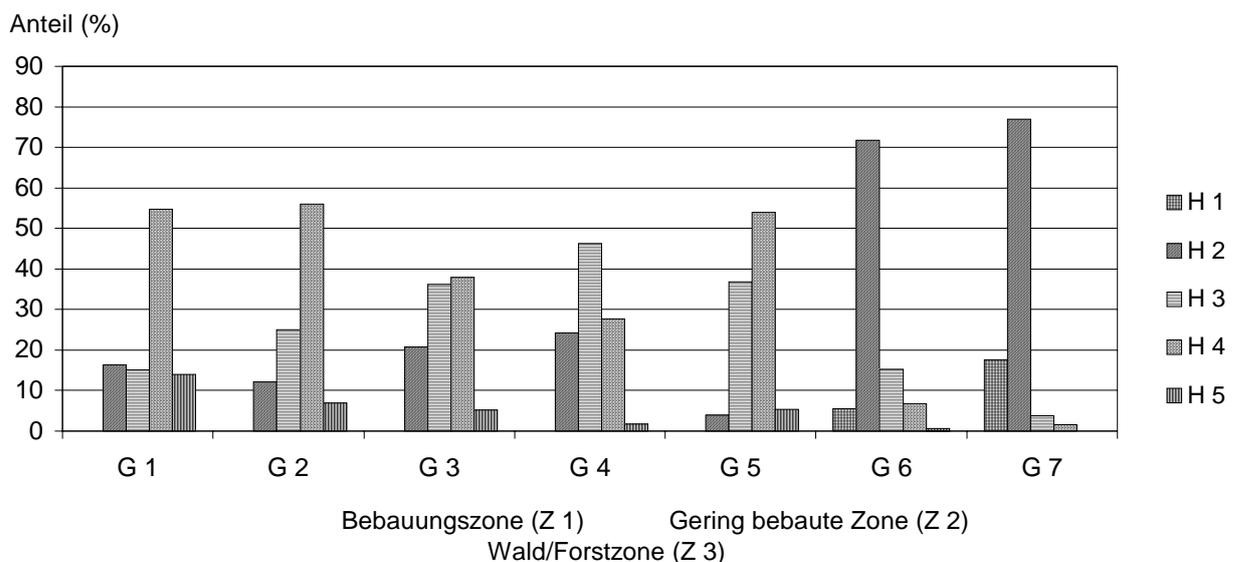


Abb. 23: Verteilung der Hemerobie-Indikatorarten auf die Nutzungstyp-Gruppen und Zone von floristisch ähnlichen Probestellen und Zonen (G1 (n=86): sehr dichte Bebauung, G2 (n=116): dichte Bebauung, G3 (n=174): lockere Bebauung mit Grünflächen, G4 (n=177): gering bebauten Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G5 (n=76): landwirtschaftliche Nutzfläche, G6 (n=163): Parks, G7 (n=182): Wälder/Forste; H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob)

*Anzahl indifferenter Arten gegenüber der Hemerobie: G1 (n=66), G2 (n=64), G3 (n=73), G4 (n=71), G5 (n=53), G6 (n=57), G7 (n=38)

7.3 Arten mit ähnlicher Verbreitung

Die oben gegliederten Zonen (s. Kap. 7.1) dienen als Grundlage für die Gruppierung von Arten, die sich aufgrund ihrer Verbindung zu bestimmten Zonen oder deren Fehlen charakterisieren lassen.

Anhand ähnlicher Verbreitungsmuster in den Zonen konnten die Arten in 6 Gruppen eingeteilt werden, die gemeinsame Merkmale hinsichtlich der Verbreitung zeigen. Zwei weitere Gruppen enthalten alle Arten, die eine zerstreut und die andere selten vorkommen. Tab. 15 gibt eine Übersicht über die Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung in den Zonen. Die Zugehörigkeit der Arten zu den Artengruppen lässt sich aus der Artenliste im Anhang (Appendix I) ersehen.

Die Artengruppen werden im Folgenden angesichts der Unterschiede in den standörtlichen Eigenschaften, Anteilen an nichteinheimischen Arten, und Lebensformenspektren sowie Hemerobie-Zeigerwerten miteinander verglichen, die zusammenfassend in Tab. 16 und Tab. 17 dargestellt sind.

Tab. 15: Übersicht über die Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung in den Zonen (G 1: sehr dichte Bebauung, G 2: dichte Bebauung, G 3: lockere Bebauung mit Grünflächen, G 4: gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G 5: landwirtschaftliche Nutzfläche, G 6: Parks, G 7: Wälder/Forste)

Artengruppen	Bebauungszone			gering bebaute Zone		Wald/ Forstzone		Anzahl der Arten
	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	
1 Arten der Bebauungszone	●	●	●					48
2 Arten der gering bebauten Zone				●	●			22
3 Arten der Wald/Forstzone						●	●	93
4 Arten, die in der Wald/Forstzone fehlen	●	●	●	●	●			50
5 Arten der Wald/Forstzone, auch in Z1 oder Z2 vorkommen	•	•	•	•	•	●	●	27
6 Arten mit weiter Verbreitung	●	●	●	●	●	●	●	51
7 Arten mit zerstreuten Vorkommen	unregelmäßig vorkommend in den Zonen							111
8 Seltene Arten	vorkommend nur in einer Probefläche							123

1. Arten der Bebauungszone

In dieser Gruppe sind 48 Arten zusammengefasst, deren Vorkommen sich nur auf die Bebauungszone bezieht. Ein großer Anteil dieser Gruppe entfällt auf wildwachsende Zier- und Nutzpflanzen wie *Acer buergerianum*, *Cucumis melo v. makuwa*, *Eunoymus japonica*, *Ginkgo biloba*, *Impatiens balsamina*, *Lycopersicon esculentum*, *Mirabilis jalapa*, *Perilla frutescens v. acuta*, *Phlox subulata*, *Poncirus trifoliata*, *Portulaca grandiflora* und *Zizyphus jujuba v. intermis*.

Einige Arten der Ruderalflächen treten in dieser Gruppe auf. Hierzu gehören *Capsella bursa-pastoris*, *Cayratia japonica*, *Cerastium holosteoides v. hallaisanense*, *Galinsoga ciliata*, *Oxalis corniculata f. rubrifolia*, *Sagina japonica* und *Sonchus oleraceus*. An trockenen, sonnigen Wegrändern oder auf Rasen treten *Cephalonoplos segetum*, *Galium pogonanthum*, *Poa pratensis*, *Taraxacum mongolicum* und *Trigonotis peduncularis* auf.

Der Anteil nichteinheimischer Arten liegt bei 41,7 % und ist damit hier am höchsten im Vergleich zu den anderen Artengruppen. Bei der Verteilung der Lebensformtypen sind die Anteile von Therophyten und Hemikryptophyten jeweils mit 37,5 % und 35,4 % relativ hoch (Tab. 16). Dem folgen Phanerophyten mit 10,4 %. Bei der Hemerobieverteilung wird deutlich erkennbar, dass sich das Gewicht hin zu hohen Hemerobie-Indikatorwerten verschiebt. 60 % der Arten dieser Gruppe zeichnen sich durch eine starke Hemerobie (α -euhemerobe) aus. Oligohemerobe Arten sind nicht anwesend, und nur 6,7 % der Arten gehören zu mesohemeroben Arten (Tab. 17).

2. Arten der gering bebauten Zone

Zu den Arten, die nur in der gering bebauten Zone vorkommen, gehören insgesamt 22 Arten. Darunter treten Begleiter der Gewässerufer oder Böschungen auf wie *Cuscuta australis*, *Lactuca scariola*, *Pennisetum alopecuroides*, *Persicaria hydropiper*, *Phaseolus nipponensis* und *Rhynchosia acuminatifolia*. Außerdem sind die Arten der Reisfelder wie *Hemarthria sibirica*, *Lindernia micrantha*, *Ludwigia prostrata* und *Monochoria korsakowi* beteiligt. In Stillgewässern und Nassäckern, die sommerwärmer und nährstoffreich sind, treten *Leersia oryzoides v. japonica*, *Lemna paucicostata*, *Spirodela polyrhiza* und *Typha orientalis* häufig und mit starker Dominanz auf. Nur eine Art von insgesamt 22 Arten ist fremder Herkunft. Bei der Verteilung der Lebensformtypen ist das Vorkommen von Therophyten auffallend hoch. 45,5 % der Arten sind Ein- oder Zweijährige. Die Anteile von Hemikryptophyten und Hydrophyten liegen bei jeweils 13,6 % und 18,2 %. Ein relativ hohes Auftreten von Hydrophyten ist auf die Begleitarten der Gewässerufer zurückzuführen. Die Hälfte der Arten dieser Gruppe zeichnet sich durch eine mäßige Hemerobie (β -

euhermerob) aus. Polyhermerobe und oligohermerobe Arten fehlen hier ganz. Insgesamt sind die zugehörigen Arten durch eine mäßige oder starke Störungsverträglichkeit gekennzeichnet.

3. Arten der Wald/Forstzone

In dieser Gruppe sind 93 Arten zusammengefasst, die nur in Wäldern/Forsten vorkommen. Charakteristisch an den Arten ist ein starker Anteil von Straucharten, die in Wäldern oder an den Waldrändern vorkommen. Hierzu gehören *Aralia continentalis*, *Corylus sieboldiana*, *Lespedeza maximowiczii*, *Lindera glauca*, *Lindera obtusiloba*, *Pseudosasa japonica*, *Rhododendron mucronulatum*, *Rubus corchorifolius*, *Rubus idaeus* v. *microphyllus*, *Securinega suffruticosa*, *Smilax sieboldii*, *Spiraea prunicifolia* f. *simpliciflora*, *Symplocos chinensis* f. *pilosa*, *Vaccinium oldhami*, *Viburnum dilatatum*, *Viburnum erosum* und *Viburnum wrightii*. Außerdem kommen z.B. die Lianen *Dioscorea bulbifera*, *Dioscorea japonica*, *Dioscorea tenuipes* und *Smilax nipponica* vor.

Zu vielen krautigen Waldarten zählen z.B. *Adenophora triphylla* v. *hirsuta*, *Adenophora triphylla* v. *japonica*, *Atractylodes japonica*, *Eupatorium chinense* v. *simplicifolium*, *Eupatorium fortunei*, *Eupatorium lindleyanum*, *Juncus effusus* v. *decepiens*, *Lysimachia barystachys*, *Meehania urticifolia*, *Phryma leptostachya* v. *asiatica* und *Persicaria nepalensis*.

Auf sonnigen, trockenen Waldsaumstandorten treten z.B. *Artemisia japonica*, *Aster scaber*, *Chrysanthemum boreale*, *Echinops setifer*, *Hemerocallis thunbergii*, *Patrinia villosa*, *Patrinia scabiosaefolia*, *Peucedanum terebinthaceum*, *Scilla scilloides* und *Youngia denticulata* auf. Außerdem kommen auf schattigen bzw. halbschattigen Standorten z.B. *Artemisia keiskeana*, *Athyrium pycnosorum*, *Carex humilis*, *Carex siderosticta*, *Disporum smilacinum*, *Osmunda japonica*, *Polygonatum odoratum* v. *pluriflorum*, *Pyrola japonica* und *Woodsia manchuriensis* vor.

Bei den Arten, deren Verbreitung sich fast ausschließlich auf die Wälder beschränkt, ist der Anteil an nichteinheimischen Arten mit 3,2 % sehr gering (Tab. 16). Das Spektrum der Lebensformtypen zeigt einen deutlichen Rückgang von Therophyten (Tab. 17). Dafür treten Phanerophyten, Nanophanerophyten, Hemikryptophyten sowie Geophyten stärker in den Vordergrund. Die Gruppe zeichnet sich durch die starke Präsenz von mesohermeroben Arten mit 74,2 % aus (Tab. 17). Polyhermerobe und α -euhermerobe Arten fehlen hier ganz, und nur ein sehr geringer Anteil der β -euhermeroben Arten mit 1,1 % ist nachweisbar. Insgesamt sind die zugehörigen Arten durch eine geringe Störungsverträglichkeit gekennzeichnet.

4. Arten, die in der Wald/Forstzone fehlen

Der Artengruppe, die in den Wälder/Forsten nicht auftritt und in den bebauten Stadtgebieten einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt zeigt, wurden insgesamt 50 Arten zugeordnet. Hierzu gehören die viele kurzlebigen Ruderalarten wie *Aeschynomene indica*, *Amaranthus lividus*, *Amaranthus retroflexus*, *Aster tripolium*, *Bidens frondosa*, *Bromus japonicus*, *Cardamine flexuosa*, *Centipeda minima*, *Chenopodium album* v. *centrorubrum*, *Chenopodium ficifolium*, *Coreopsis tinctoria*, *Digitaria violascens*, *Eclipta prostrata*, *Euphorbia supina*, *Fagopyrum esculentum*, *Fimbristylis dichotoma*, *Gnaphalium affine*, *Ipomoea hederacea*, *Ipomoea purpurea*, *Lactuca indica* f. *indivisa*, *Lepidium apetalum*, *Mazus pumilus*, *Mollugo pentaphylla*, *Oenothera odorata*, *Perilla frutescens* v. *japonica*, *Pharbitis nil*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Quamoclit angulata*, *Rorippa islandica*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper*, *Veronica arvensis*, *Youngia japonica* und *Youngia sonchifolia*.

Außerdem das Vorkommen mehrjähriger Ruderalarten wie *Agropyron yesoense*, *Aster tripolium*, *Aster yomena*, *Beckmannia syzigachne*, *Calystegia hederacea*, *Chelidonium majus* v. *asiaticum*, *Equisetum arvense*, *Eriochloa villosa*, *Oenanthe javanica*, *Phragmites communis*, *Rorippa indica*, *Rumex japonicus*, *Salvia plebeia*, *Taraxacum officinale* und *Trifolium repens*.

In der hier beschriebenen Artengruppe ist der Therophytenanteil mit 72 % der höchste aller Gruppen. Der Anteil von Hemikryptophyten beträgt 14 %. Gehölzarten fehlen hier ganz, und das Vorkommen von Chamaephyten, Geophyten und Hydrophyten spielt eine unbedeutende Rolle in dieser Gruppe (Tab. 16). Im Vergleich zu Gruppe 3 (Arten der Wald/Forstzone) zeichnet sich diese Gruppe durch die starke Präsenz von α -euhemeroben Arten (72,2 %) aus (Tab. 17). Somit lassen sich die Arten der Gruppe als Arten mit großer Toleranz gegenüber menschlichen Störungen charakterisieren.

5. Arten der Wald/Forstzone, die auch in Z1 oder Z2 vorkommen

Diese Gruppe ist von typischen Waldarten, die auch auf den Ruderalflächen oder extensiv gepflegten Wiesen in bebauten Gebieten spärlich vorkommen, geprägt.

Zu einigen Baumarten, die als Jungwuchs in der Kraut- bzw. Strauchschicht beobachtet wurden, zählen z.B. *Alnus hirsuta*, *Castanea crenata*, *Paulownia coreana*, *Quercus acutissima*, *Quercus aliena*, *Quercus serrata*, *Quercus x mccormickii* und *Rhus chinensis*.

Als Straucharten, die in der Regel an den Waldrändern vorkommen, wurden *Ampelopsis heterophylla*, *Lespedeza cyrtobotrya*, *Ligustrum obtusifolium*, *Lonicera japonica*, *Rhododendron yedoense* v. *poukhanense*, *Stephanandra incisa* und *Zanthoxylum schinifolium* an Böschungen oder

in Parkanlagen beobachtet. Außerdem zählen zahlreiche Arten von Waldsäumen zu dieser Artengruppe: *Agrimonia pilosa*, *Arundinella hirta*, *Athyrium brevifrons*, *Bidens bipinnata*, *Clinopodium chinense* v. *parviflorum*, *Hypericum erectum*, *Indigofera kirilowii*, *Lysimachia clethroides*, *Prunella vulgaris* v. *lilacina*, *Pueraria thunbergiana*, *Sanguisorba officinalis*, *Smilax riparia* v. *ussuriensis*, *Solanum lyratum* und *Themeda triandra* v. *japonica*.

Der Anteil nichteinheimischer Arten liegt bei 7,4 % und ist damit hier sehr gering im Vergleich zu anderen Gruppen (Tab. 16). Bei der Verteilung der Lebensformtypen sind die Anteile von Phanerophyten, Nanophanerophyten und Hemikryptophyten relativ hoch jeweils mit 22,2 %, 25,9 % und 22,2 %. Diese Gruppe zeichnet sich durch die starke Präsenz von mesohemeroben Arten (88,9 %) aus. Oligohemerobe, α -euhemerobe und polyhemerobe Arten sind nicht anwesend (Tab. 17).

6. Arten mit weiter Verbreitung

In dieser Artengruppe werden 51 Arten zusammengefasst, die in allen Stadtzonen allgemein zu finden sind. Aufgrund ihrer großen ökologischen Amplitude können sie wiederum als von der Stadtzonierung unabhängige Arten bezeichnet werden.

Unter dieser Artengruppe sind viele Arten zusammengefasst, die im Untersuchungsgebiet Cheon-ju die häufigsten Arten sind (vgl. Kap. 4.1) und sich fast in allen Nutzungstypen mit großer Häufigkeit ausbreiten, wie z.B. *Acalypha australis*, *Achyranthes bidentata* v. *tomentosa*, *Chenopodium album*, *Commelina communis*, *Cyperus iria*, *Eleusine indica*, *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Humulus japonicus*, *Metaplexis japonica*, *Oxalis corniculata*, *Persicaria vulgaris*, *Setaria viridis* und *Stellaria aquatica*.

Einige Arten haben ihre Verbreitung auf Wegen und in trittbeeinflussten Wegrandbereichen wie *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Eragrostis ferruginea*, *Plantago asiatica* und *Viola mandshurica*.

Außerdem zählen zahlreiche Arten von Säumen an Straßen, Wegen und Böschungen zu dieser Artengruppe: *Agropyron ciliare*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia* v. *elatior*, *Amphicarpae edgeworthii* v. *trisperma*, *Calystegia japonica*, *Clematis apiifolia*, *Dioscorea tokoro*, *Duchesnea chrysantha*, *Eularia speciosa*, *Ixeris dentata*, *Kummerowia striata*, *Lactuca indica* v. *laciniata*, *Lespedeza cuneata*, *Oplismenus undulatifolius*, *Paspalum thunbergii*, *Persicaria perfoliata*, *Phytolacca americana*, *Robinia pseudo-acacia*, *Rubus parvifolius*, *Rubia akane* und *Sedum sarmentosum*.

Bei den Arten, deren Verbreitung sich fast über das gesamte Stadtgebiet von Cheon-ju erstreckt, beläuft sich der Anteil nichteinheimischer Arten auf 13,7 % (Tab 16). In dieser Artengruppe ist der Therophytenanteil mit 43,1 % relativ höher als in anderen Gruppen. Die meisten Arten von dieser Artengruppe besitzen keinen spezifischen Vorkommensschwerpunkt hinsichtlich des menschlichen Einflusses (indifferent gegenüber menschlichem Einfluss). Sie sind in der Lage, sich nicht nur in wenig beeinflussten, sondern auch in sehr stark beeinflussten Bereichen zu behaupten.

7. Arten mit zerstreuten Vorkommen

In der Gruppe der Arten mit zerstreuten Vorkommen lassen sich die Arten zusammenfassen, die keinem der oben beschriebenen Verbreitungsmuster zuordnen sind. Mit insgesamt 111 Arten hat diese Gruppe das größte Artenvorkommen. Als Ursache dieses indifferenten Vorkommens lassen sich anthropogen bedingter Transport oder pflanzeneigene unterschiedliche Ausbreitungsfähigkeiten oder der Zufallsfaktor angeben.

Der Anteil an nichteinheimischen Arten (16,2 %) liegt nahe an dem der Gesamtartenliste. Hemikryptophyten und Therophyten stellen den größten Anteil jeweils mit 29,7 % und 28,8 %. Gehölzarten, Chamaephyten und Geophyten sind mäßig beteiligt (Tab. 16). Das Hemerobiespektrum von Arten variiert von geringer (mesohemerobe Arten) bis zu sehr großer Toleranz (polyhemerobe Arten) gegenüber Störungen (Tab. 17).

8. Seltene Arten

Hier werden alle Arten zusammengefasst, die nur in einer Probefläche gefunden wurden. Insgesamt 123 Arten gehören zu den selten vorkommenden Arten. Ähnlich wie in der Gruppe 7 (Arten mit zerstreuten Vorkommen) ist die Zusammensetzung dieser Artengruppe heterogen. Der Anteil von nichteinheimischen Arten ist mit 13,8 % genauso hoch wie in Gruppe 6 (Arten mit großer Verbreitung). Auffallend ist, dass in dieser Gruppe Hemikryptophyten mit 30,1 % als häufigster Lebensformtyp auftreten (Tab. 16). In der Artengruppe mit seltenen Arten sind alle Hemerobie-Zeigerwerte vertreten. Bei der Hemerobieverteilung wird jedoch erkennbar, dass sich das Gewicht hin zu niedrigeren Hemerobie-Indikatorwerten verschiebt. Fast die Hälfte der Arten dieser Gruppe zeichnet sich durch eine geringe Hemerobie (mesohemerob) aus (Tab 17).

Tab. 16: Anteil der nichteinheimischen Arten und Lebensformtypen von Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung (Ph: Phanerophyten, Na: Nanophanerophyten, Ch: Chamaephyten, He: Hemikryptophyten, Ge: Geophyten, Hy: Hydrophyten, Th: Therophyten, Nicht: nichteinheimische Arten; 1: Arten der Bebauungszone, 2: Arten der gering bebauten Zone, 3: Arten der Wald/Forstzone, 4: Arten, die in der Wald/Forstzone fehlen, 5: Arten der Wald/Forstzone, auch in Z1 oder Z2 vorkommen, 6: Arten mit großer Verbreitung, 7: Arten mit zerstreuten Vorkommen, 8: Seltene Arten)

Artengruppen	Ph. (in %)	Na. (in %)	Ch. (in %)	He. (in %)	Ge. (in %)	Hy. (in %)	Th. (in %)	Nicht. (in %)
1 (n=48)	10,4	6,3	6,3	35,4	4,2	0	37,5	41,7
2 (n=22)	4,5	0	9,1	13,6	9,1	18,2	45,5	4,5
3 (n=93)	23,7	19,4	4,3	22,6	26,9	0	3,2	3,2
4 (n=50)	0	0	4	14	6	4	72	40,8
5 (n=27)	22,2	25,9	7,4	22,2	3,7	0	18,5	7,4
6 (n=51)	9,8	5,9	9,8	19,6	11,8	0	43,1	13,7
7 (n=111)	12,6	9	8,1	29,7	9,9	1,8	28,8	16,2
8 (n=123)	17,9	11,4	5,7	30,1	13	4,9	17,1	13,8

Tab. 17: Verteilung der Hemerobie-Zeigerwerte von Arten in den Artengruppen mit ähnlicher Verteilung (H 1: oligo-, H 2: meso-, H 3: β -eu-, H 4: α -eu-, H 5: polyhemerob)

Artengruppen	Indifferente Arten	H1(in %)	H2 (in %)	H3 (in %)	H4 (in %)	H5 (in %)
1 (n=45)	3	0	6,7	17,8	60	15,6
2 (n=22)	0	0	18,2	54,5	27,3	0
3 (n=93)	0	24,7	74,2	1,1	0	0
4 (n=36)	14	0	0	22,2	72,2	5,6
5 (n=27)	0	0	88,9	11,1	0	0
6 (n=7)	44	0	14,3	57,1	28,6	0
7 (n=98)	13	0	33,7	41,8	22,4	2
8 (n=123)	0	7,3	48	30,9	12,2	1,6

7.4 Verbreitungstypen ausgewählter Arten

Die aus der unterschiedlichen Bebauung und Nutzung hervorgehende ökologische Vielfalt des Stadtgebietes macht es verständlich, dass die spontan und subsontan auftretenden Pflanzenarten nicht gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt sind, sondern in Abhängigkeit von bestimmten Stadtzonen, Stadtstrukturtypen oder Nutzungsformen Verbreitungsschwerpunkte aufweisen und sich in Areal- bzw. Verbreitungstypen differenzieren lassen (SCHULTE & VOGGENREITER 2000).

Ausgehend davon, dass zahlreiche Arten den städtischen Bereich im engeren Sinne meiden, andere ausschließlich dort anzutreffen sind, und wieder andere Arten sowohl in der Stadt als auch im Umland vorkommen, wurde nach WITTIG et al. (1985) die Stadtflora in drei Hauptgruppen unterteilt:

- urbanophobe Arten (stadtfiehende Arten; Untergliederung: extrem und mäßig urbanophob)
- urbanoneutrale Arten (in Stadt und Umland verbreitete Arten)
- urbanophile Arten (stadtbevorzugende Arten; Untergliederung: extrem und mäßig urbanophil)

Um die Verbreitungstypen bestimmter Arten im Untersuchungsgebiet von Cheon-ju deutlich aufzuweisen, wurden einige Arten von oben genannte Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung anhand ihres Schwerepunktorkommens (Häufigkeit höher als III) in den Stadtzonen ausgewählt.

In Tab. 18 sind diejenigen Arten in einer Übersichtstabelle zusammengestellt, die ihr Schwerepunktorkommen in allen Stadtzonen deutlich zeigen.

Tab. 18: Übersichtstabelle der urbanophoben, urbanoneutralen, urbanophilen Arten und ihre Hemerobie (Hem), Herkunft (Her) und Lebensform (Leb)

(Zone 1: Bebauungszone, Zone 2: gering bebaute Zone, Zone 3: Wald/Forstzone; G1: sehr dichte Bebauung, G2: dichte Bebauung, G3: lockere Bebauung mit Grünflächen, G4: gering bebaute Flächen mit grossflächigen Ruderalflächen, G5: landwirtschaftliche Nutzfläche, G6: Parks, G7: Wälder/Forste; !: indifferent, 1: oligohemerobie, 2: mesohemerobie, 3: β-euhemerobie, 4: α-euhemerobie, 5: polyhemeobie; nA: Nordamerika, Eu: Europa, i: indigene; Ph: Phanerophyten, Na: Nanophanerophyten, Ch: Chamaephyten, He: Hemikryptophyten, Ge: Geophyten, Hy: Hydrophyten, Th: Therophyten)

Arten	Hem	Her	Leb	Zone 1			Zone 2		Zone 3	
				G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
				16	16	19	21	13	6	15
Urbanophobe Arten										
<i>Agrimonia pilosa</i>	2	i	He	.	.	I	.	.	V	III
<i>Alnus hirsuta</i>	2	i	Ph	.	.	.	I	.	III	III
<i>Ampelopsis heterophylla</i>	2	i	Na	.	I	.	.	.	.	III

<i>Artemisia keiskeana</i>	2	i	He	.	.	.	.	.	V	III
<i>Arundinella hirta</i>	2	i	He	.	.	.	I	.	V	I
<i>Athyrium brevifrons</i>	2	i	He	I	.	.	I	.	IV	I
<i>Athyrium pycnosorum</i>	2	i	He	.	.	.	.	.	V	II
<i>Carex humilis</i>	2	i	He	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Carex siderosticta</i>	1	i	Ge	.	.	.	.	.	II	III
<i>Castanea crenata</i>	2	i	Ph	.	.	I	.	.	.	III
<i>Cocculus trilobus</i>	2	i	Ph	.	I	I	I	.	V	IV
<i>Corylus sieboldiana</i>	2	i	Na	.	.	.	.	.	II	III
<i>Eupatorium chinense v. simplicifolium</i>	2	i	He	.	.	.	.	.	IV	III
<i>Eupatorium lindleyanum</i>	2	i	Ge	.	.	.	.	.	III	II
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	2	i	Ge	.	.	.	.	.	IV	II
<i>Indigofera kirilowii</i>	2	i	Ch	.	.	.	I	.	V	V
<i>Juniperus rigida</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	I	III
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	2	i	Na	.	.	.	I	.	I	III
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	2	i	Na	.	.	.	.	.	V	IV
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	2	i	Na	.	.	I	.	.	II	III
<i>Lindera glauca</i>	1	i	Na	.	.	.	.	.	.	III
<i>Lindera obtusiloba</i>	1	i	Na	.	.	.	.	.	I	IV
<i>Lindernia micrantha</i>	4	i	Th	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Liriope spicata</i>	2	i	He	.	.	I	I	.	V	II
<i>Ludwigia prostrata</i>	4	i	Th	.	.	.	I	V	.	.
<i>Prunus sargentii</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	V	IV
<i>Pteridium aquilinum v. latiusculum</i>	2	i	Ge	I	.	I	I	.	V	IV
<i>Quercus acutissima</i>	2	i	Ph	.	.	I	.	.	III	III
<i>Quercus aliena v. pellucida</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	III	.
<i>Quercus serrata</i>	2	i	Ph	.	.	I	.	.	IV	IV
<i>Quercus x urticaefolia</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	III	I
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	2	i	Na	.	.	.	.	.	IV	IV
<i>Rhus chinensis</i>	2	i	Ph	.	I	.	.	.	V	II
<i>Rhus trichocarpa</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	IV	IV
<i>Rosa multiflora</i>	2	i	Na	.	I	I	I	.	V	IV
<i>Rubus corchorifolius</i>	2	i	Na	.	.	.	.	.	.	III
<i>Smilax china</i>	2	i	Na	I	.	I	I	.	V	V
<i>Smilax nipponica</i>	2	i	Ge	.	.	.	.	.	.	III
<i>Sorbus alnifolia</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	III	I
<i>Spirodela polyrhiza</i>	4	i	Hy	.	.	.	I	III	.	.
<i>Stephanandra incisa</i>	2	i	Na	.	.	.	I	.	IV	III
<i>Styrax japonica</i>	2	i	Ph	.	.	.	.	.	V	III
<i>Viburnum wrightii</i>	1	i	Na	.	.	.	.	.	III	II
<i>Youngia denticulata</i>	2	i	Th	.	.	.	.	.	III	I
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	2	i	Na	.	.	.	I	.	V	V
Urbanoneutrale Arten										
<i>Acalypha australis</i>	!	i	Th	V	V	V	IV	V	III	.
<i>Achyranthes bidentata v. tomentosa</i>	!	i	Ge	III	V	V	V	III	V	I
<i>Artemisia princeps v. orientalis</i>	!	i	Ch	V	V	V	V	IV	V	.
<i>Commelina communis</i>	!	i	Th	IV	V	V	V	III	V	IV
<i>Cyperus iria</i>	!	i	Th	V	V	III	III	V	IV	.
<i>Eleusine indica</i>	!	i	Th	IV	V	III	III	V	III	.

Erigeron annuus	!	nA	Th	V	IV	V	V	IV	V	I
Erigeron canadensis	!	nA	Th	IV	V	V	V	V	IV	I
Lactuca indica v. laciniata	!	i	Th	IV	V	V	V	III	IV	II
Metaplexis japonica	!	i	Ge	IV	V	IV	V	IV	V	I
Oxalis corniculata	!	i	Ch	V	V	V	III	II	V	.
Persicaria vulgaris	!	i	Th	IV	IV	V	IV	IV	IV	.
Plantago asiatica	!	i	He	III	IV	V	III	II	V	.
Portulaca oleracea	!	i	Th	V	V	V	IV	V	IV	.
Setaria viridis	!	i	Th	V	V	V	V	III	III	I
Stellaria aquatica	!	i	He	IV	IV	V	IV	II	V	.
Urbanophile Arten										
Agropyron tsukushiense v. transiens	!	i	He	I	II	III	I	.	.	.
Amaranthus lividus	5	Eu	Th	III	IV	III	I	II	.	.
Calystegia hederacea	!	i	Ge	III	II	V	II	I	.	.
Digitaria violascens	4	i	Th	IV	IV	IV	II	II	I	.
Euphorbia supina	4	nA	Th	V	V	IV	II	.	I	.
Oxalis corniculata f. rubrifolia	5	i	Ch	V	IV	IV	I	.	.	.
Poa annua	4	i	Th	V	V	V	I	II	I	.
Poa pratensis	4	Eu	He	II	II	III	.	.	.	.
Polygonum aviculare	4	i	Th	II	V	IV	II	II	.	.
Rorippa indica	!	i	He	IV	V	IV	I	II	.	.
Sagina japonica	5	i	Th	IV	I	II	.	.	.	.
Senecio vulgaris	!	Eu	Th	III	II	III	I	I	.	.
Solanum nigrum	4	i	Th	III	V	III	I	I	.	.
Taraxacum officinale	!	Eu	He	V	V	V	II	I	.	.

* I = 1-20 %, II = 21-40 %, III = 41-60 %, IV=61-80 %, V=81-100 %

7.4.1 Urbanophobe Arten

Zu den urbanophoben Arten gehören im Untersuchungsgebiet Cheon-ju viele Gehölzarten oder Waldpflanzen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im außerstädtischen Bereich (besonders in Wälder und Forste) haben, ohne jedoch im besiedelten Bereich völlig zu fehlen (Abb. 24 und 25). Hierzu gehören die Arten, z.B. *Agrimonia pilosa*, *Artemisia keiskeana*, *Cocculus trilobus*, *Indigofera kirilowii*, *Lespedeza maximowiczii*, *Prunus sargentii*, *Pteridium aquilinum v. latiusculum*, *Quercus acutissima*, *Quercus serrata*, *Rhododendron mucronulatum*, *Rhus trichocarpa*, *Rosa multiflora*, *Smilax china*, *Stephanandra incisa*, *Styrax japonica* und *Zanthoxylum schinifolium*.

Unter den urbanophoben Arten finden sich die Arten, die die Hemerobie-Zeigerwerte 2 (meseohemerob) oder 1 (oligohemerob) dominieren, d.h. es ist wahrscheinlich, dass sie hemerophob sind, also starke Störungen nicht ertragen. Ausnahmsweise zeigen jedoch die 3 Arten *Lindernia micrantha*, *Ludwigia prostrata* und *Spirodela polyrhiza*, dass sie hemerophil sind und ihren

Verbreitungsschwerpunkt in landwirtschaftliche Nutzflächen (besonders in Reisfelder) haben. In dieser Artengruppe findet sich keine nichteinheimische Art.

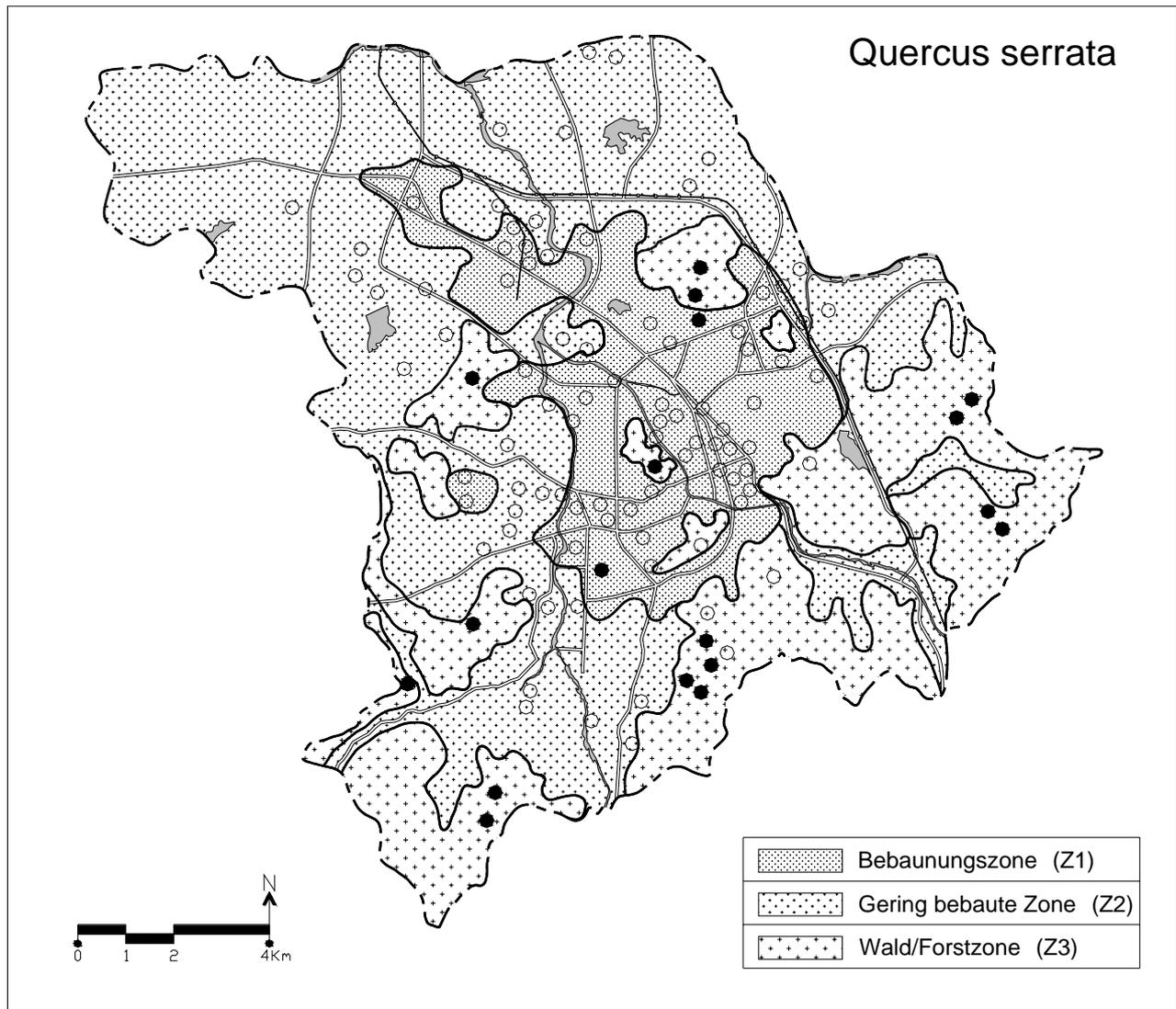


Abb. 24: Ein Beispiel für urbanophobe Verbreitung – *Quercus serrata* im Stadtgebiet von Cheon-ju (●: Probestellen, mit Vorkommen von *Quercus serrata*; ○: Probestellen, ohne Vorkommen von *Quercus serrata*)

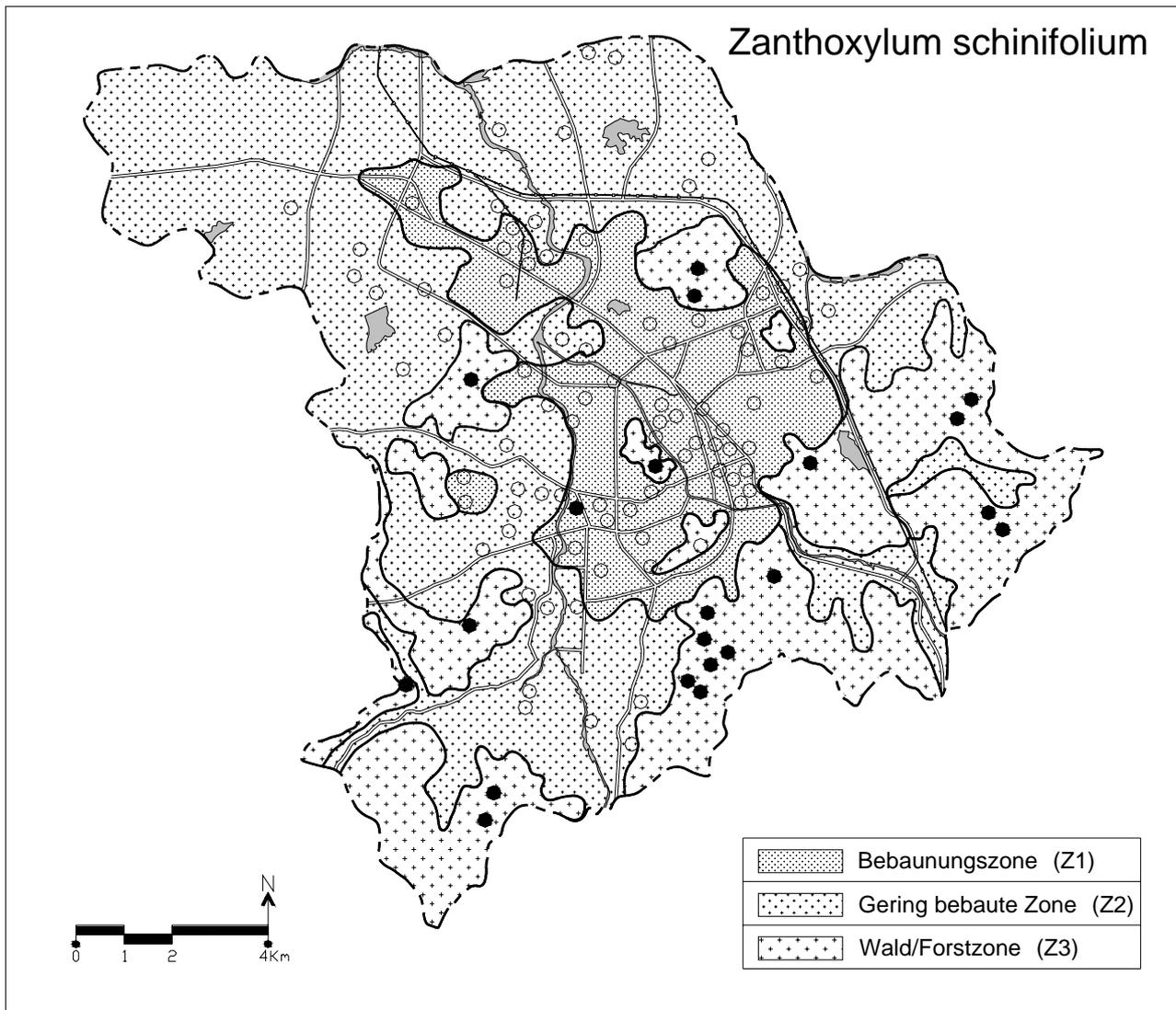


Abb. 25: Ein Beispiel für urbanophobe Verbreitung – *Zanthoxylum schinifolium* im Stadtgebiet von Cheon-ju (●: Probeflächen, mit Vorkommen von *Zanthoxylum schinifolium*; ○: Probeflächen, ohne Vorkommen von *Zanthoxylum schinifolium*)

7.4.2 Urbanoneutrale Arten

Zu den urbanoneutralen Arten als häufigste Arten im Untersuchungsgebiet Cheon-ju, die auf mehr als der Hälfte aller Probeflächen auftreten, gehören u.a. 16 Arten *Acalypha australis*, *Achyranthes bidentata* v. *tomentosa*, *Artemisia princeps* v. *orientalis*, *Commelina communis*, *Cyperus iria*, *Eleusine indica*, *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Lactuca indica* v. *laciniata*, *Metaplexis japonica*, *Oxalis corniculata*, *Persicaria vulgaris*, *Plantago asiatica*, *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis* und *Stellaria aquatica*.

Zu den urbanoneutralen Arten gehören meistens Arten mit breiter ökologischer Amplitude, die als „Ubiquisten“ verschiedenste Standorte besiedeln können, da entsprechende Flächennutzungen gleichermaßen in städtischen wie nichtstädtischen Bereichen üblich sind (Abb. 26 und 27). Die Hemerobie-Zeigerwerte dieser Arten sind alle als indifferente Arten eingestuft, d.h. für ihre Besiedlung sowie Verbreitung spielt die Intensität der menschlichen Einflüsse eine geringe Rolle. Die nichteinheimische Art *Erigeron canadensis* (= *Conyza canadensis*) ist als eine von zwanzig häufigsten mitteleuropäischen Stadtarten (s. WITTIG 2002) auch in europäischen Städten weit verbreitet.

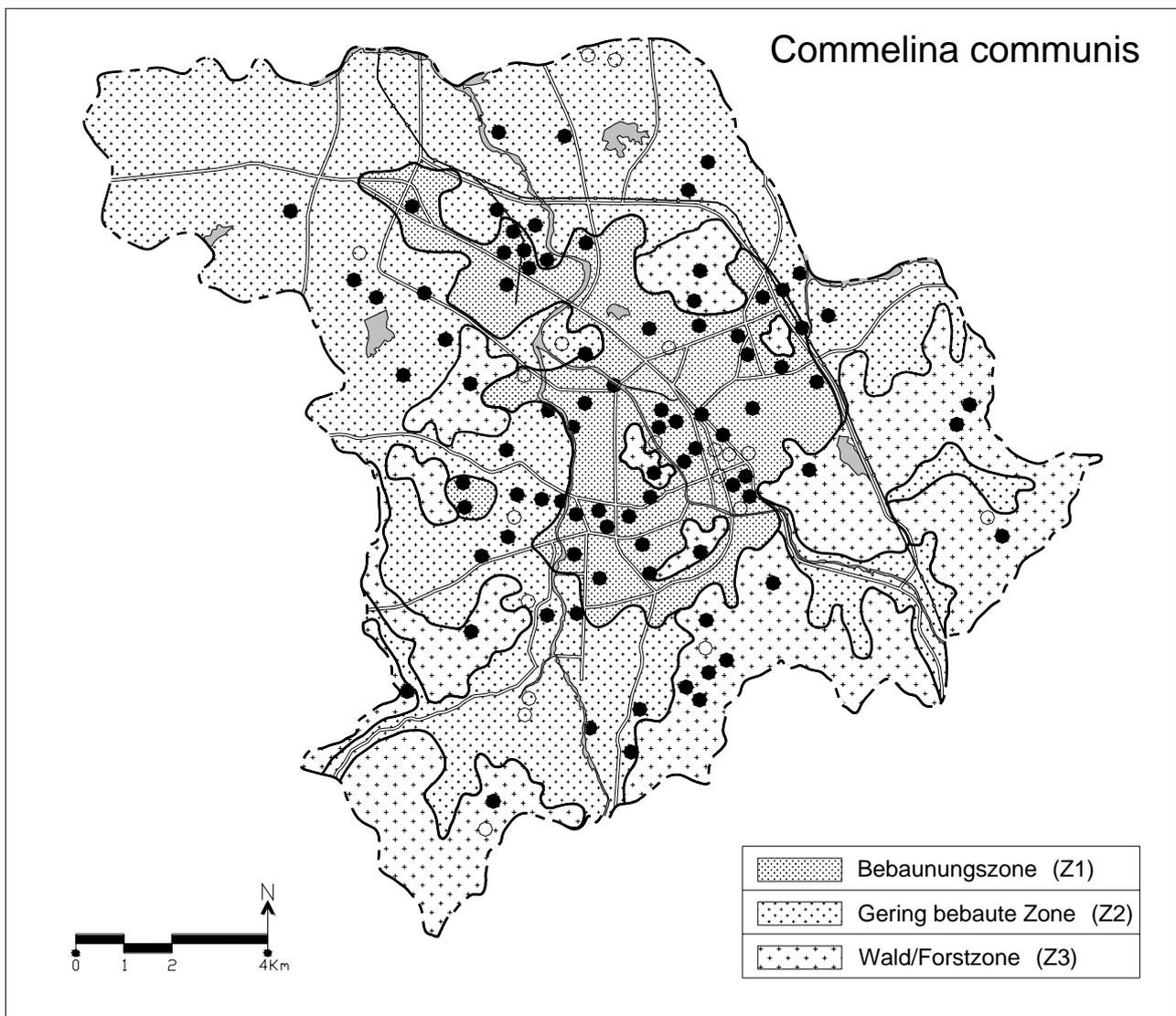


Abb. 26: Ein Beispiel für urbanoneutrale Verbreitung - *Commelina communis* im Stadtgebiet von Cheon-ju (●: Probeflächen, mit Vorkommen von *Commelina communis*; ○: Probeflächen, ohne Vorkommen von *Commelina communis*)

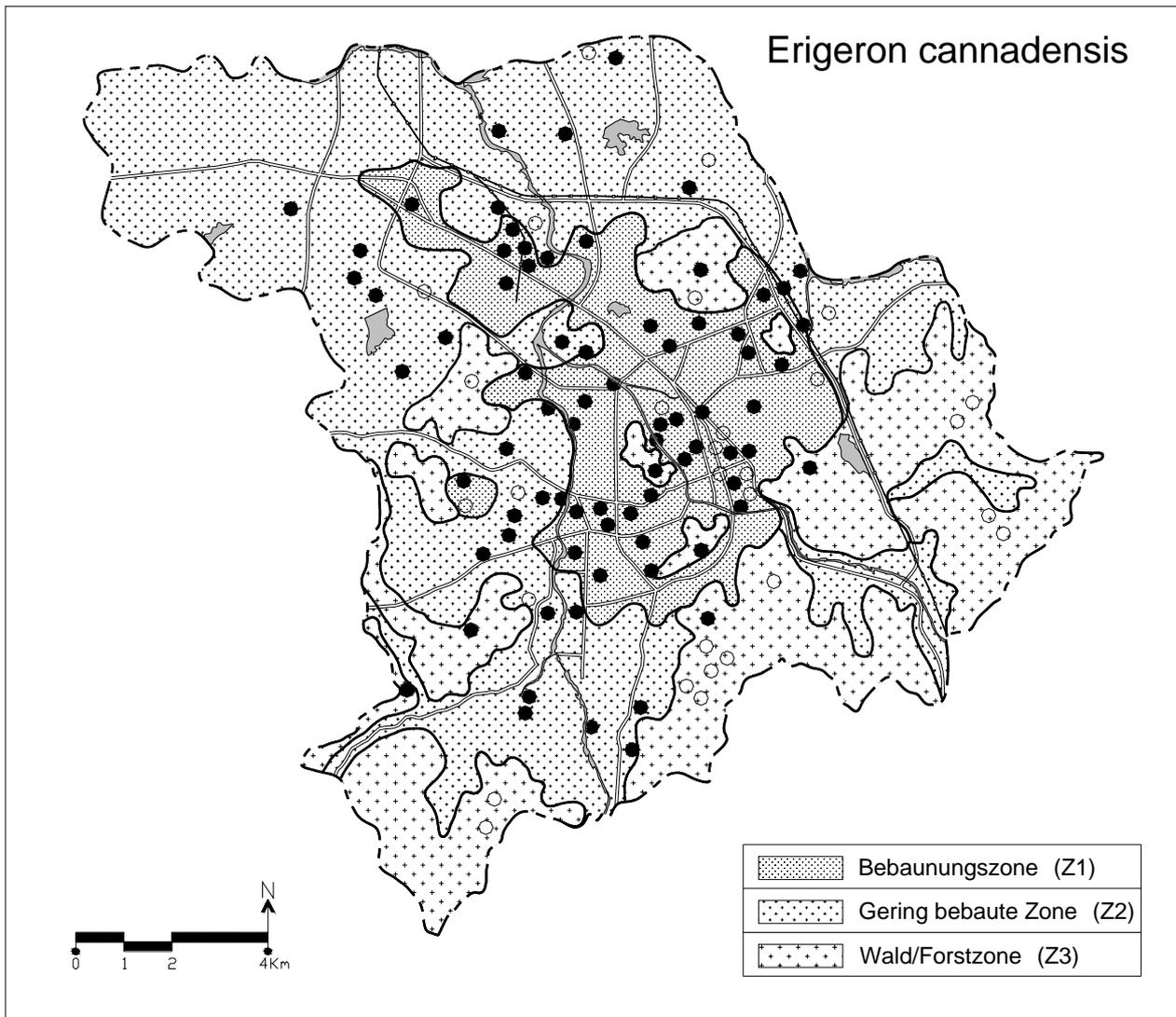


Abb. 27: Ein Beispiel für urbanoneutrale Verbreitung - *Erigeron canadensis* im Stadtgebiet von Cheon-ju (●: Probeflächen, mit Vorkommen von *Erigeron canadensis*; ○: Probeflächen, ohne Vorkommen von *Erigeron canadensis*)

7.4.3 Urbanophile Arten

Pflanzenarten, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im bebauten Stadtgebiet (Zone 1) zeigen und im Außenbereich (Zone 2 und 3) mit verminderter Häufigkeit auftreten, wurden als urbanophil im Untersuchungsgebiet Cheon-ju bezeichnet (Abb. 28 und 29). Hierzu gehören 14 urbanophilen Arten *Agropyron tsukushiense* v. *transiens*, *Amaranthus lividus*, *Calystegia hederacea*, *Digitaria violascens*, *Euphorbia supina*, *Oxalis corniculata* f. *rubrifolia*, *Poa annua*, *Poa pratensis*,

Polygonum aviculare, *Rorippa indica*, *Sagina japonica*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum* und *Taraxacum officinale*.

Unter den urbanophilen Arten finden sich die Arten, die die Hemerobie-Zeigerwerte 4 (β -euhermerob) und 5 (polyhermerob) dominieren, d.h. es ist wahrscheinlich, dass eine urbanophile Art gleichzeitig hemerophil ist. Während bei den urbanoneutralen Arten die einheimischen Arten deutlich gegenüber den nichteinheimischen Arten überwiegen, ist bei den urbanophilen Arten der Anteil der nichteinheimischen Arten erhöht. Unter den nichteinheimischen Arten befinden sich 3 Arten, die aus Europa stammen und WITTIG (2002) als zwanzig häufigen mitteleuropäischen Stadtarten aufgelistet: *Polygonum aviculare*, *Senecio vulgaris* und *Taraxacum officinale*.

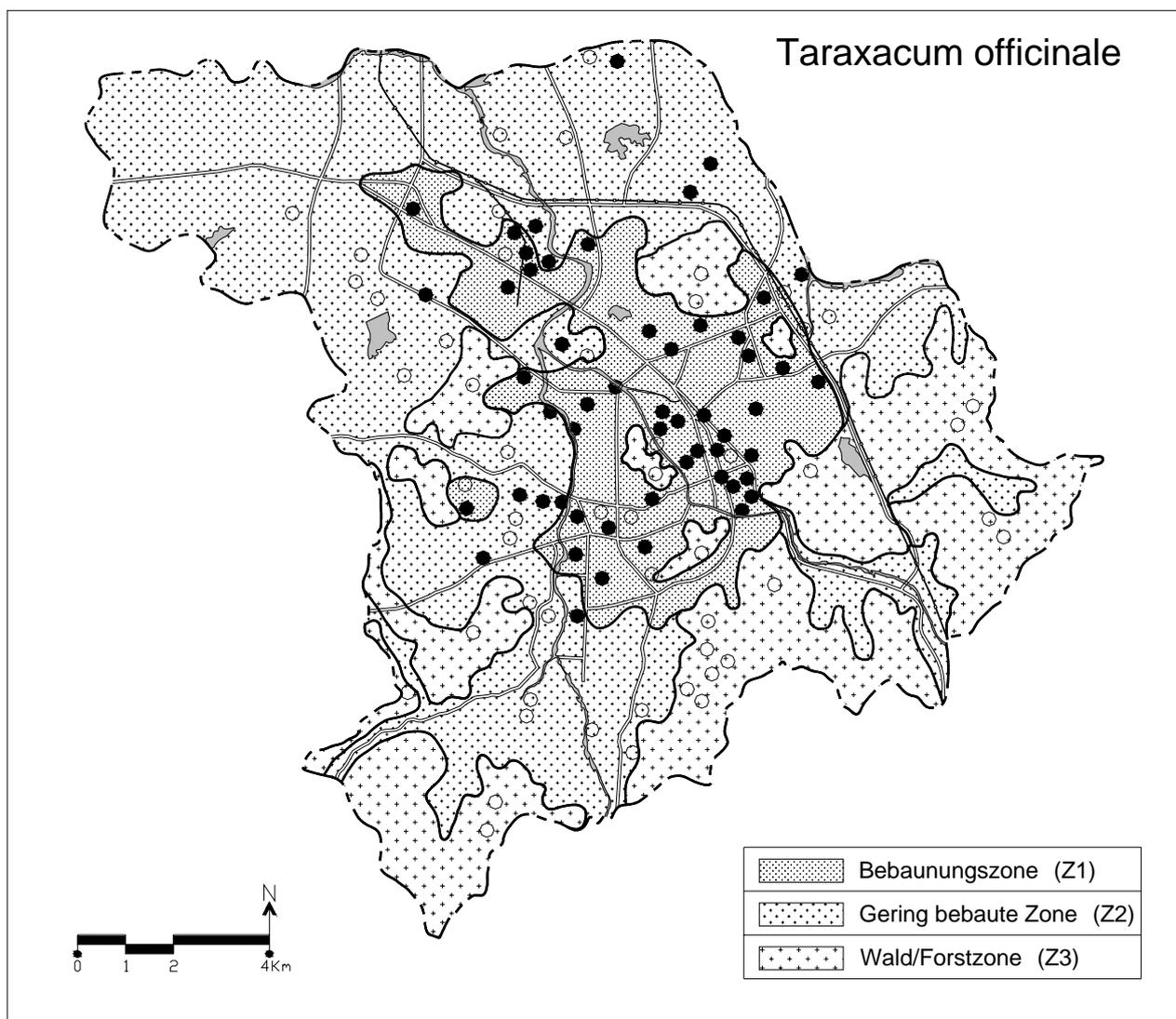


Abb. 28: Ein Beispiel für urbanophile Verbreitung - *Taraxacum officinale* im Stadtgebiet von Cheon-ju (●: Probeflächen, mit Vorkommen von *Taraxacum officinale*; ○: Probeflächen, ohne Vorkommen von *Taraxacum officinale*)

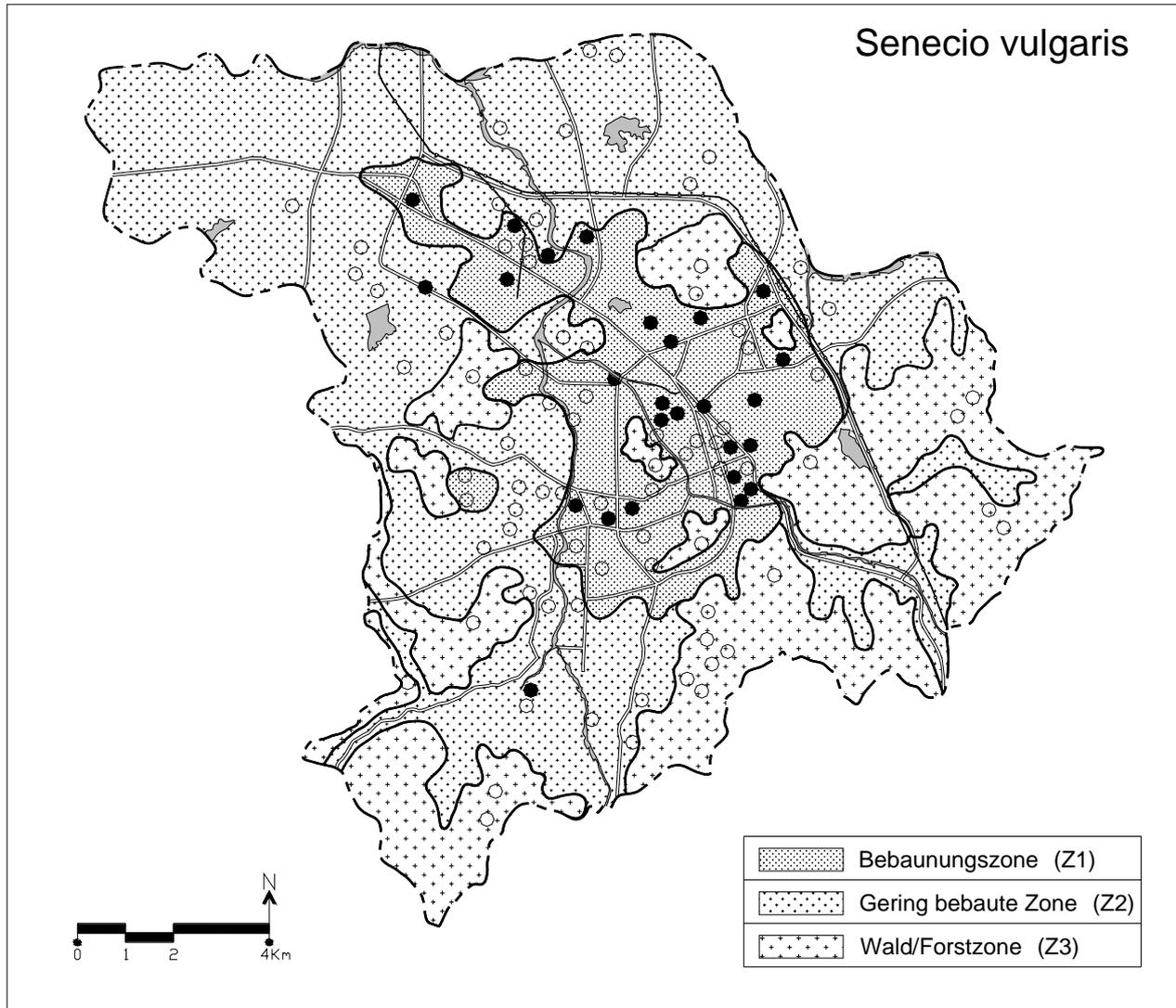


Abb. 29: Ein Beispiel für urbanophile Verbreitung - *Senecio vulgaris* im Stadtgebiet von Cheon-ju (●: Probeflächen, mit Vorkommen von *Senecio vulgaris*; ○: Probeflächen, ohne Vorkommen von *Senecio vulgaris*)

8. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit stehen eine ökologische Gliederung des Stadtgebietes von Cheon-ju auf Basis floristischer Daten im Vordergrund, mit dem Ziel, im Rahmen einer Reihe stadttökologischer Untersuchungen, einen am Beispiel der Stadt Cheon-ju erarbeiteten Beitrag zum floristischen Charakter von koreanischen Großstädten zu liefern.

Um möglichst das gesamte Spektrum der standorts- und nutzungsabhängigen Flora zu erfassen, wurden alle Farn- und Blütenpflanzen auf 106 Probeflächen mit einer Größe von jeweils 1 ha erfasst. Die Untersuchungsflächen wurden in unterschiedlicher Entfernung vom Stadtzentrum so gewählt, dass sie die Hauptnutzungstypen des Untersuchungsgebietes repräsentieren.

Insgesamt wurden auf den 106 Probeflächen (31 Nutzungstypen) 525 wildwachsende Farn- und Blütenpflanzenarten nachgewiesen, wobei es sich um 437 einheimische Arten (83 %) und 88 nichteinheimische Arten (17 %) handelt. Die Hälfte der nichteinheimischen Arten ist nordamerikanischer (31,8 %) oder europäischer (19 %) Herkunft.

Die Wirkungen des menschlichen Einflusses lassen sich anhand von Hemerobiestufen beschreiben. Von insgesamt 106 Probeflächen wurden 42 Probeflächen (39,6 %) als stark beeinflusst (α -euhemerob) und 12 (11,3 %) als sehr stark beeinflusst (polyhemerob) eingestuft. Fast die Hälfte der Arten (42,8 %) sind als mesohemerobe Arten zu bewerten, deren Standorte schwerpunktmäßig durch geringen menschlichen Einfluss gekennzeichnet sind. Unter den verschiedenen Lebensformen zeigen Therophyten eine positive Korrelation zum menschlichen Einfluss, dagegen sind Geophyten, Gehölze (Nanophanerophyten und Phanerophyten) negativ korreliert. Die Verteilung des Anteils von nichteinheimischen Arten auf der Hemerobieskala bestätigt die allgemeine Tendenz, dass stärker beeinflusste Standorte häufiger von Hemerochoren besiedelt sind als schwach beeinflusste Standorte.

Ein Vergleich der Artenspektren der jeweiligen Nutzungstypen zeigt, dass diese unterschiedlich stark von anthropogenen Störungen beeinflusst sind. Die Nutzungstypen, die unter großem Nutzungsdruck stehen, sind durch eine geringe Artenvielfalt gekennzeichnet. Beispielfür sind die Nutzungstypen mit hohem Versiegelungsgrad und dichter Bebauung oder einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Dagegen gehören die Nutzungstypen mit relativ niedrigem Nutzungsdruck, wie z.B. Städtische Naturparks bzw. Parkanlagen, die in der bergigen bzw. hügeligen Stadtlandschaft liegen, zu den Standorten mit einer hohen Artenzahl. Der geringe Anteil von nichteinheimischen Arten (i.d.R. < 15 %) weist die Nutzungstypen Wälder und Forste als relativ ungestört aus, wogegen Nutzungstypen wie z.B. Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen,

sowie landwirtschaftliche Nutzflächen einen höheren menschlichen Einfluss auf ihre Flora widerspiegeln.

Anhand der Clusteranalyse (Ähnlichkeit) des Arteninventars der Probeflächen und hinsichtlich ihrer räumlichen Lage und der vorherrschenden Flächennutzungen wurde das Stadtgebiet in drei Zonen Bebauungszone (Z 1), Gering bebaute Zone (Z 2) und Wald/Forstzone (Z 3) gegliedert.

Die Betrachtung über die Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung zeigt die Abhängigkeit der Vorkommen von Arten von bestimmten Stadtzonen und Nutzungsformen der Fläche. Um die Verbreitungstypen bestimmter Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju deutlich aufzuzeigen, wurden einige Arten von Artengruppen mit ähnlicher Verbreitung anhand ihres Schwerpunktorkommens (Häufigkeit höher als III) in den Stadtzonen ausgewählt. Die Verbreitungstypen der Arten wurden nach WITTIG et al. (1985) in drei Artengruppen (urbanophobe, urbanoneutrale und urbanophile Arten) unterteilt. Zu den urbanophoben Arten gehören im Stadtgebiet von Cheon-ju viele Gehölzarten oder Waldpflanzen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im außerstädtischen Bereich (besonders in Wäldern und Forsten) haben, ohne jedoch im besiedelten Bereich völlig zu fehlen (z.B. *Quercus serrata* und *Zanthoxylum schinifolium*). Zu den urbanoneutralen Arten als häufigste Arten im Stadtgebiet von Cheon-ju, die auf mehr als der Hälfte aller Probeflächen auftreten, gehören 16 Arten (z.B. *Commelina communis* und *Erigeron canadensis*). 14 Arten, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im bebauten Stadtgebiet zeigen und im Außenbereich mit verminderter Häufigkeit auftreten, wurden als urbanophil im Stadtgebiet von Cheon-ju bezeichnet (z.B. *Taraxacum officinale* und *Senecio vulgaris*).

Die Kenntnisse ökologischer Zusammenhänge und die möglichst vollständige Erfassung von Flora und Fauna sind in der Stadt Voraussetzung für sinnvollen Naturschutz. Für eine am Naturschutz orientierte Stadtplanung müssen die Untersuchungen der unterschiedlichen ökologischen Bedingungen im Stadtgebiet vorausgesetzt werden. In Korea liegen derzeit nur wenige Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen menschlichem Einfluss und dessen Auswirkungen auf Flora und Vegetation von der Stadt vor. Um hier eine Forschungslücke zu schließen, sollen zukünftig weitere Stadtgebiete in die vorliegende Untersuchung mit einbezogen werden.

Summary

The present study focuses on the ecological division of the urban area of Cheon-ju on basis of the floristic data, and especially can contribute to the knowledge to floristic characteristics of Korean city.

In order to achieve a comprehensive survey of all plant species occurring in the city of Cheon-ju, 106 sample plots were investigated. Within the sample plots, each with a size of 1 ha, all wild-growing vascular plant species were recorded. These sample plots covered the whole distance from the city center to the outskirts and represented the typical land-use types within the city of Cheon-ju. A total of 525 wild-growing vascular plants were recorded on the 106 sample plots (31 land-use types) in the city of Cheon-ju. Of these, 437 species (83 %) are considered native and 88 (17 %) non-native. Half of the non-native species in the city of Cheon-ju are native to North America (31,8 %) and Europe (19 %).

The sample plots with a similar degree of human impact were grouped according to their hemeroby value. Of the 106 sample plots, 42 (39,6 %) were subject to strong human impact (α -euhemerobic) und 12 (11,3 %) very strong human impact (polyhemerobic). The majority (42,8 %) of the species indicate weakly affected sites (mesohemerobic). In relationship between hemeroby and the occurrence of different life forms the occurrence of therophytes is correlated positively with the increasing effect of man. In contrast to therophytes the occurrence of phanerophytes, nanophanerophytes and geophytes correlated negatively with increasing human impact. There is a close correlation between the percentage of non-native species and the intensity of human impact on sites. Heavily disturbed sites show higher percentages of non-native species compared with less disturbed sites.

A comparison of the spectrum of species of the respective land-use types documents the differences in the degree of anthropogenic influence on them. The few percentages of non-native species (less than 15 %) testify to the relatively undisturbed character of the land-use types woods and forests, while industrial areas, traffic-use areas, and agricultural land-use types reflect the human influence in their flora.

On the basis of the cluster analysis of the inventory of species of the sample plots and with regard to their spatial location and to the dominant land-use the urban area of Cheon-ju was divided into three different zones: zone densely covered with buildings (zone 1), loosely built-up zone (zone 2), woods /forests zone (zone 3).

The view about the groups of species with similar distribution shows the dependence on species occurring in definite urban zone und land-use typ. In order to clear demonstrate the distribution types of something species in the city of Cheon-ju, some species with similar distribution were

selected on the basis their floristic gradient in the different urban zone. Taking into consideration the behaviour of species in the conditions of urbanization that appear in the form of the present local range, it has been proposed to divide by WITTIG et al. (1985) urban flora into three groups of species: urbanophobic, urbanoneutral and urbanophilus. A lot of species of wooden plants or forest plants belonged to the urbanophobic species which occur with a high frequency in the outskirts of the city, especially in woods and forests (e.g. *Quercus serrata* and *Zanthoxylum schinifolium*). 16 species belonged to the urbanoneutral species as the frequentest species in the city of Cheon-ju (e.g. *Commelina communis* and *Erigeron canadensis*). 14 species which show a clear distribution in the built-up urban zone and occur with decreasing frequency in the non-urbanized area were defined as the urbanophilus species in the city of Cheon-ju (e.g. *Taraxacum officinale* and *Senecio vulgaris*). The knowledge for ecological connections and the possible complete registration of flora and fauna are prerequisite for landscape planning and useful nature conservation in the city. In Korea, only few investigations at present are available for the connections between human impact and their effect on flora and vegetation of the city. Thus, in order to conclude a gap of research, further investigation on the quality and quantity of the city in Korea should be encouraged.

9. Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, W. & DURKA, W. 1998: SORT 4.0 Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen und Artenlisten. Unveröffentl. Manuskript, 138 S.
- AHRENS, S. & ZERBE, S. (2001): Historische und floristisch-vegetationskundliche Untersuchungen im Landschaftspark Märkisch-Wilmersdorf als Beitrag zur Gartendenkmalpflege. Landschaftsentwickl. u. Umweltforsch. 117: 1-154.
- ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“, SCHULTE, W., SUKOPP, H. & WERNER, P. (Hrsg.) 1993: Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Natur und Landschaft 68 (10): 491-526.
- ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ 1986: Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer ökologisch bzw. am Naturschutz orientierten Planung. Natur und Landschaft 61 (10): 371-389.
- ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZPROGRAMM BERLIN 1984: Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin in drei Bänden. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 23. Berlin. 993 S. und Karten.
- BALOGH, J. 1958: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akademie-Verlag, Berlin.
- BLUME, H.-P. & SUKOPP, H. 1976: Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. Schr.-R. f. Vegetationskde. 10: 75-89.
- BORNKAMM, R. 1980: Hemerobie und Landschaftsplanung. Landschaft + Stadt 12 (2): 49-55.
- BRANDES, D. & ZACHARIAS, D. 1990: Korrelation zwischen Artenzahlen und Flächengrößen von isolierten Habitaten dargestellt an Kartierungsprojekten aus dem Bereich der Regionalstelle 10 B. Goett. Florist. Rundbr. 23: 141-149.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien: 865 S.
- CHA, J. H., LEE, W. T. & LEE, S. A. 1975: Klima und Vegetation in Korea. Seo Mun Dang, Seoul: 276 S.
- CHEON-JU CITY 1986: History of Cheon-ju city. Cheon-ju: 450 S.
- CHEON-JU VERWALTUNG 1995: Rahmenplan an Kultur und Tourismus orientierte Stadtentwicklung, Cheon-ju: 11-46.
- CHEON-JU VERWALTUNG 2000: Umweltweißbuch 2000. Cheon-ju: 227 S.
- CHEON-JU VERWALTUNG, 1999: Cheon-ju Statistisches Jahrbuch, Cheon-ju.

- CHOI, I. K. & ZERBE, S. 2002: Floristische Untersuchungen im Stadtgebiet von Cheon-ju (Korea) unter besonderer Berücksichtigung von nichteinheimischen Arten. In: ZERBE, S., KÜCHLER, J. & HAMANN, B. (Hrsg.) Ökologische und sozio-ökonomische Grundlagen und angewandte Aspekte des Natur- und Umweltschutzes in Nord-China und Süd-Korea. *Landschaftsentw. u. Umweltforsch.* 121: 1-16.
- CONNELL, J. H. 1978: Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1310.
- DIERSCHKE, H. 1984: Natürlichkeitsgrade von Pflanzengesellschaften unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation Mitteleuropas. *Phytocoenologia* 12 (2/3): 173-184.
- DRAKE, J.A. & MOONEY, H.A. (Hrsg.) 1989: Biological invasions; a global perspective, *Scope* 37, Wiley, Chichester: 525 S.
- ELLENBERG, H. 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta geobotanica IX*. Verlag Erich Goltze. Göttingen, 122 S.
- ELLENBERG, H. 1996: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 5. Aufl., Ulmer, Stuttgart: 1096 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta geobotanica XVIII*. Verlag Erich Goltze. Göttingen, 258 S.
- FREY, W. & LÖSCH, R. 1998: *Lehrbuch der Geobotanik. Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit*. Gustav Fischer, Ulm, Stuttgart: 436 S.
- GÖDDE, M., DIESING, D. & WITTIG, R., 1985: Verbreitung ausgewählter Wald- und Ruderalpflanzen in Münster. *Natur und Heimat* 45, Münster: 85-103.
- GRABHERR, G., KOCH, G., KIRCHMEIR, H. & REITER, K. 1995: Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. Vorstellung eines Forschungsvorhabens im Rahmen des österreichischen Beitrags zum MAB-Programm der UNESCO. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 4: 105-110.
- GRIME, J. P. 1979: *Plant strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester: 417 S.
- HEO, J. S. 1986: *Flora and Distribution of Vascular Plants from Cheon-ju District*. Won-kwang Uni., Cheon-ju. 44 S.
- HOBBS, R. J. & HUENNEKE, L. F. 1992: Disturbance, Diversity and Invasion: Implications for Conservation. *Conservation Biology* 6 (3): 324-337.
- HORIKAWA, Y. 1972: *Atlas of the Japanese Flora I*. Tokyo, 500 S.
- INSTITUT FÜR ENERGIE UND BODENSCHÄTZE 1982: *Geology Koreas*. Seoul: 128 S.
- JACKOWIAK, B. 1998a: The city as a centre for crystallization of the spatio-floristic system. *Phytocoenosis* 10: 55-67.
- JACKOWIAK, B. 1998b: The hemeroby concept in the evaluation of human influence on the urban flora of Vienna. *Phytocoenosis* 10: 79-96.

- JALAS, J. 1955: Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 72: 1-15.
- KIM, J.W. & LEE, Y.K. 1997: Ecological study of vegetation in city Euwang. Final report. 133 S.
- KIM, J.W. 1992: Vegetation of Northeast Asia. On the syntaxonomy and syneogeography of the oak and beech forests. Diss. Univ. Wien, 314 S.
- KIM, J.W. 1993: An Ecological Strategy to Conservation and Rehabilitation of Korean Biological Diversity. *J. of Environ.l Sci. (Kyungpook Natl. Univ.)* 7: 1-22.
- KIM, Y.M. 2001: Untersuchung von Flora, Vegetation und Biotoptypen in der dörflichen Kulturlandschaft Koreas. Diss. TU Berlin, 222 S.
- KIM, Y.M., ZERBE, S. & KOWARIK, I. 2002: Human impact on flora and habitats in Korean rural settlements. *Preslia, Praha,* 74: 407-419.
- KLOTZ, K. 1894: Phytoökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. Diss. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 283 S.
- KNICKREHM, B. & ROMMEL, S. 1994: Biotoptypenkartierung in der Landschaftsplanung. Anforderungen an einen Kartierschlüssel vor dem Hintergrund der lokalen Landschaftserfassung. Diplomarbeit Uni. Hannover, 169 S.
- KOH, K. S. 1993: An observation of korean wild plants in color. Seoung Shin Mun Wha Sa, Seoul, 511 S.
- KOH, K.S., KANG, I.G., SUH, M.H., KIM, J.H., KIM, K.D., KIL, J.H., LEE, E.B. & CHUN, E.S. 1995: Survey for ecological impact by naturalized organisms (I)-naturalized plants. Report of NIER 17(2): 25-35.
- KOH, K.S., KANG, I.G., SUH, M.H., KIM, J.H., KIM, K.D., KIL, J.H., & CHUN, E.S. 1996: Survey for ecological impact by naturalized organisms (II)-naturalized plants. Report of NIER 18(2): 25-35.
- KOH, K.S., KANG, I.G., SUH, M.H., KIM, J.H., KIM, K.D., KIL, J.H., CHUN, E.S. & LEE, Y.M. 1997: Distribution of naturalized plants in Korea. *J. Kor. Biota* 2: 139-164.
- KOWARIK, I. & SUKOPP, H. 2000: Zur Bedeutung von Apophytie, Hemerochorie und Anökophytie für die biologische Vielfalt. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 32: 167-182.
- KOWARIK, I. 1985: Zum Begriff „Wildpflanzen“ und zu den Bedingungen und Auswirkungen der Einbürgerung hemerochorer Arten. *Publ. Naturhist. Gen. Limburg XXXV* (3-4): 8-25.
- KOWARIK, I. 1988: Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). *Landschaftsentw. und Umweltforsch.* 56 : 280 S.

- KOWARIK, I. 1991: Berücksichtigung anthropogener Standort- und Florenveränderungen bei der Aufstellung Roter Listen. In: AUHAGEN, A., PLATEN, R., SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwickl. u. Umweltforsch. S 6: 25-56.
- KOWARIK, I. 1995: On the role of alien species in urban flora and vegetation. PYŠEK, P., PRACH, K., REJMÁNEK, M., AND WADE, M. (ed.): Plant invasions – General aspects and special Problems. SPB Academic, Amsterdam: 85-103.
- KOWARIK, I. 1998: Auswirkungen der Urbanisierung auf Arten und Lebensgemeinschaften – Risiken, Chancen und Handlungsansätze. In: Schriftenreihe für Vegetationskunde 29: 173-190.
- KUNICK, W. 1974: Veränderungen von Flora und Vegetation einer Großstadt am Beispiel von Berlin (West). Diss. TU Berlin. 472 S.
- KUNICK, W. 1984: Verbreitungskarten von Wildpflanzen als Bestandteil der Stadtbiotopkartierung - dargestellt am Beispiel Köln. Verhandlung der Gesellschaft für Ökologie Bd. XII: 269-175
- LEE, C.B. 1993: Illustrated flora of Korea. Hyang Mun Sa, Seoul: 990 S.
- LEE, K.J. 1996: Acceleration of ecosystem destruction by non-native plants. Greenscouts (7/8): 44-47.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. 1992: Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schr.-R. Vegetationskunde 25: 1-185.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1988: A nation wide study on natural ecosystem. Part Province Chollabukdo.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1990: A nation wide study on natural ecosystem. Part Province Chollabukdo.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1991: Map for Green naturality. Seoul.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1993: Actual vegetation maps. Province Chollabukdo.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT KOREA 1996: Projekt für Rahmenplan der „Öko-City“.
- MIYAWAKI, A. & FUJIWARA, K. 1975: Ein Versuch zur Kartierung des Natürlichkeitsgrades der Vegetation und Anwendungsmöglichkeit dieser Karte für den Umwelt- und Naturschutz am Beispiel der Stadt Fujisawa. Phytocoenologia 2(3/4): 430-437.
- MIYAWAKI, A. 1972: Ecological studies of natural environment and his tolerate capacities (mit Karte des natürlichen Grades der Vegetation von Kawasaki, Sakai, Kitakyushu und Shibushi). Tokyo, Japan
- MIYAWAKI, A. 1973: Karte des Naturgrades der Vegetation. Eine ökologische Studie um eine pflanzenreiche Umwelt in der Stadt Fujisawa zu schaffen. Fujisawa, Japan.
- NUMATA, M. & YOSHIZAWA, N. (Hrsg.) 1995: Weed flora of Japan – Illustrated by colour. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai, Tokyo, 414 S.

- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1993: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Gustav Fischer, Stuttgart: 455 S.
- OBERDORFER, E. 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl., Ulmer: 1051 S.
- OHWI, J. 1965: Flora of Japan. Smithsonian institution, Washington, D.C., 1067 S.
- PARK, S.H. 1995: Colored Illustrations of Naturalized Plants of Korea, Il Cho Kak: 371 S.
- PUCHON CITY 1997: Planung für die naturnahe Entwicklung der urbanen Wälder von Puchon. 215 S.
- PYŠEK, P. 1993: Factors affecting the diversity of flora and vegetation in central European settlements. *Vegetatio* 106: 89-100.
- PYŠEK, P. 1997: Compositae as invaders: better than others? *Preslia, Praha.* 69: 9-22.
- PYŠEK, P. 1998: Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *J. Biogeogr.* 25: 155-163.
- RAUNKIAER, C. 1934: The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: 630 S.
- REIDL, K. 1989: Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt – dargestellt am Beispiel Essen. Diss. FB 9 der Univ.-GHS Essen. 611 S.
- REIF, A. & BAE, S.W. 1994: Waldnutzung in Südkorea. *Forst und Holz* 49: 532-534.
- ROH, J.H. 1998: A study on the occurrence real status of naturized plants in urban green space – Centered on Chollabukdo region. *Korean Journal of Architecture* 26 (3): 66-77.
- RÜHS, M. 2001: Anwendung des Hemerobie-Konzeptes in Agralandschaften am Beispiel des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin. Verlag Agrarökologie, Bern, Hannover: 187 S.
- SCHMITZ, S. 2000: Die spontane Gefäßpflanzenflora zwischen Berlin-Mitte und Berlin Köpenick. *Landschaftsentw. u. Umweltforsch.* 116: S. 181
- SCHROEDER, F. G. 1969: Zur Klassifizierung der Anthropochoren. *Vegetatio* 16: 225-238.
- SCHUBERT; R. & WAGNER, G. 1988: Botanisches Wörterbuch. 9. Aufl. Gustav Fischer, Stuttgart: 582 S.
- SCHULTE, W. & SUKOPP, H. 2000: Stadt- und Biotopkartierung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 32 (5): 140-147.
- SCHULTE, W. & VOGGENREITER, V. 2000: Florenkartierungen als Beitrag für den Naturschutz im Siedlungsbereich – Beispielraum Bonn-Bad Godesberg. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 33: 319 S
- SCHULTE, W., SUKOPP, H. & WERNER, P. 1993: Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. *Natur u. Landschaft* 68: 491-526.
- SEOUL CITY 2000: Biotopkartierung und ihre Anwendung für die Stadtplanung in Seoul City: 245 S.

- SONG, I. J. 1998: Analyse des Stadtökosystems als ökologische Grundlage für die Stadtplanung. Am Beispiel Seoul. Schriftenreihe Studien zur Stadt- und Verkehrsplanung Bd. 1: 198 S.
- SONG, J. T. 1991 : A study on the Rehabilitation of historic landscape in a traditional city of Cheon-ju. Cheonbuk National Uni., Cheon-ju.
- STEUBE, U. & BRANDES, D. 1994: Artenreichtum und Vegetationsinventar dörflicher Gewässerufer dargestellt an Beispielen aus dem nördlichen Harzvorland (Sachsen-Anhalt). Braunschw. naturkd. Schr. 4(3): 609-624.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B. 1987: Dynamik der Warschauer Flora in den letzten 150 Jahren. Gleditschia 15: 7-23.
- SUH, M.H. 1995: The land, covered by introduced plants. Win 12: 320-321.
- SUKOPP, H & KUNICK, W. 1976: Höhere Pflanzen als Bioindikatoren in Verdichtungsräumen. Daten und Dokumente zum Umweltschutz 19: 79-98.
- SUKOPP, H. & SUKOPP, U. 1987: Leitlinien für den Naturschutz in Städten Zentraleuropa. In: MIYAWAKI, A., BOGENRIEDER, A., OKUDA, S. u. WHITE, J. (ed.): Vegetation Ecology and Creation of New Environments. Tokai University Press: 347-355.
- SUKOPP, H. & WEILER, P. 1986: Biotopkartierung im besiedelten Bereich der Bundesrepublik Deutschland. Landschaft + Stadt 18 (1): 25-38.
- SUKOPP, H. & WITTIG, R. 1993: Stadtökologie. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart: 455 S.
- SUKOPP, H. 1969: Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. Vegetatio 17: 360-371.
- SUKOPP, H. 1972: Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. In: Berliner Landwirtschaft 50: 112-135.
- SUKOPP, H. 1983: Ökologische Charakteristik von Großstädten. In: Grundriss der Stadtplanung. Akad. f. Raumforsch. u. Landesplanung, Hannover: 51-82.
- SUKOPP, H. 1987: Biotopkartierung im besiedelten Bereich – Grundlage und Methoden. Die Heimat 94 (9): 233-244.
- SUKOPP, H. 1990: Stadtökologie. Das Beispiel Berlin. Reimer. Berlin. 455 S.
- SUKOPP, H. 1995: Neophytie und Neophytismus. In: BÖCKER, R., GEBHARDT, H., KONOLD, W. & SCHMIDT-FISCHER, S. (Hrsg.): Gebietsfremde Pflanzenarten – Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, Kontrollmöglichkeiten und Management. Ecomed, Landsberg: 3-32.
- SUKOPP, H. 1998: On the study of anthropogenic plant migrations in Central Europe. In: STARFINGER, U., EDWARDS, K., KOWARIK, I., WILLIAMSON, M. (Eds.): Plant invasions: Ecological mechanisms and human response: 43-56.

- SUKOPP, H. 2002: Stadtökologie in Deutschland. *Environment & Landscape Architecture of Korea* 171: 178-187.
- SUKOPP, H., KUNIK, W. & SCHNEIDER, CH. 1980: Biotopkartierung im besiedelten Bereich von Berlin (West). Teil II: Zur Methodik von Geländearbeit und Auswertung. *Gart. u. Landsch.* 90 (7): 560-564.
- SUKOPP, H., WERNER, P. 1983: Urban environments and vegetation. In: HOLZNER, W., WERGER, M.J.A., IKUSIMA, I. (eds.): *Man's impact on vegetation. Geobotany* 5: 247-260.
- THELLUNG, A. 1915: Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen. *Eng. Bot. Jb.* 53(3/5): 37-66.
- TREPL, L. 1984: Stadtbiotopkartierung Hamburg – Ergebnisse der Beispielkartierung. *FREIE UND HANSESTADT HAMBURG UMWELTBEHÖRDE* (Hrsg.): *Biotop- und Artenkartierung im besiedelten Bereich und deren Umsetzung im Biotopschutzprogramm*: 31-41.
- TÜXEN, R. 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoziologie* 13: 5-42.
- WEINER, J. & SOLBRIG, O. T. 1984: The meaning and measurement of size hierarchies in plant population. *Oecologia* 61: 334-336.
- WITTIG, R. 1981: Untersuchungen zur Verbreitung einiger Neophyten im Fichtelgebirge. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 52 : 71-81.
- WITTIG, R. 1991: *Ökologie der Großstadtflora*. Fischer, Stuttgart: 261 S.
- WITTIG, R., DIESING, D. & GÖDDE, M. 1985: Urbanophob – urbanoneutral – urbanophil. Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. *Flora* 177: 265-283.
- WITTIG, R., SUKOPP, H. & KLAUSNITZER, B. 1993: Die ökologische Gliederung der Stadt. In: SUKOPP, H. & WITTIG, R. (Hrsg.), *Stadtökologie*. Stuttgart, Jena, New York: 271-318.
- YANG, K.Y. & YIM, Y.J. 1997: Distribution of naturalized plants in Seoul. *Ecosystems* 2 (1): 1-12.
- YEE, S. 1998: Waldvegetation und Standorte im Odaesan-Nationalpark (Südkorea) als Grundlage für ein standortkundliches Verfahren und umweltschonende, naturnahe Waldnutzung. *Culterra* 25: 1-182.
- YIM, Y. J. & KIRA, T. 1975: Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. I. Distribution of some indices of thermal climate. *Jap. J. Ecol.* 25: 77-88.
- YIM, Y.J. & JEON, E.S. 1980: Distribution of naturalized plants in the Korean peninsula. *Korean Jour. Botany* 23(3/4): 69-83.
- ZERBE, S. & LEE, Y.M. 2000: Cultivated plants in farm gardens reflecting cultural history and current development of the rural landscape – Korean highland villages as an example. *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch.* 39: 191-214.

-
- ZERBE, S. & SUKOPP, H. 1996: Ecological development in European cities with special regard to nature conservation - Berlin as an example. Proceedings of the International Symposium on Local Agenda 21 and Eco-City Development, Seoul, Korea: 29-57.
- ZERBE, S. 1993: Fichtenforste als Ersatzgesellschaften von Hainsimsen-Buchenwäldern. Vegetation, Struktur und Vegetationsveränderungen eines Forstökosystems. Ber. Forschungszentr. Waldökosyst. Reihe A 100: 1-173.
- ZERBE, S., CHOI, I.K. & KOWARIK, I. 2004: Characteristics and habitats of non-native plant species in the city of Chonju, southern Korea. Ecological Research 19: 91-98.
- ZERBE, S., MAURER, U., SCHMITZ, S. & SUKOPP, H. 2003: Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation. Landscape and Urban Planning.

Appendix I: Artenliste (n=525)

Erläuterung der Spalten:

A: Artname	wissenschaftlicher Artname nach LEE (1993)
B: Herkunftsgebiet	i: indigen in Korea, As: Asien, Af: Afrika, Ch: China, Eu: Europa, Eua: Eurasien, Ja: Japan, nA: Nordamerika, sA: Südamerika, tA: tropisches Amerika
C: Lebensform	Th: Therophyten, Ch: Chamaephyten, He: Hemikryptophyten, Ge: Geophyten, Na: Nanophanerophyten, Ph: Phanerophyten, Hy: Hydrophyten
D: Familie	Insgesamt sind bei den Arten im Untersuchungsgebiet Cheon-ju 100 Pflanzenfamilien vertreten Nomenklatur nach LEE (1993)
E: Hemerobie-Zeigerwert	1: oligohemerob, 2: mesohemerob, 3: β -euhemerob, 4: α -euhemerob, 5: polyhemerob, !: indifferent
F: Artengruppe mit ähnlichen Verbreitung	1: Arten der Bebauungszone, 2: Arten der gering bebauten Zone, 3: Arten der Wald/Forstzone, 4: Arten, die in der Wald/Forstzone fehlen, 5: Arten der Wald/Forstzone, auch in Z1 oder Z2 vorkommen, 6: Arten mit großer Verbreitung, 7: Arten mit zerstreuten Vorkommen, 8: seltene Arten
G: Urbanität der ausgewählten Arten	u+: urbanophil, un: urbanoneutrale, u-: urbanophob
Zonen mit floristischer Ähnlichkeit	Z1: Bebauungszone, Z2: gering bebaute Zone, Z3: Wald/Forstzone
Nutzungstyp-Gruppen mit floristischer Ähnlichkeit	G1: sehr dichte Bebauung, G2: dichte Bebauung, G3: lockere Bebauung mit Freiflächen, G4: Gering bebaute Flächen mit großflächigen Ruderalflächen, G5: Landwirtschaftliche Nutzfläche, G6: Parks, G7: Wälder/Forste Stetigkeit; I: <20 %, II: 21-40 %, III: 41-60 %, IV: 61-80 %, V: 81-100 % (arabische Zahl: absolute Artenzahl, da für einzelne Nutzungstypen keine Stetigkeitsklasse gebildet werden konnte)
Hauptnutzungstypen	Kg: Kerngebiet, Wf: Wohnbauflächen, dS: dörliche Siedlungen, GuP: Grünflächen und Parks, IuG: Industrie- und Gewerbegebiete, IN: landwirtschaftliche Nutzflächen, GuG: Gewässer und Gewässerufer, Vf: Verkehrsflächen, FfE: Flächen für öffentliche, soziale und kulturhistorische Einrichtungen, W/F: Wälder/Forste, Bf: Brachflächen

A	B	C	D	E	F	G	Zone1			Zone2		Zone3		in Hauptnutzungstypen
							G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	
<i>Acalypha australis</i>	i	Th	Euphorbiaceae	!	6	un	V	V	V	IV	V	III	.	Kg, Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Acer buergerianum</i>	Ch	Ph	Aceraceae	3	1	u+	II	II	III	.	.	.	.	Kg,Wf,GuP,IuG,FfE,Bf
<i>Acer ginnala</i>	i	Ph	Aceraceae	1	3		.	.	.	.	.	I	.	W/F
<i>Acer palmatum</i>	i	Ph	Aceraceae	!	7		I	I	II	I	.	.	I	Wf,GuP,FfE,W/F
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	i	Ph	Aceraceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Acer saccharinum</i>	Am	Ph	Aceraceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Achyranthes bidentata v. tomentosa</i>	i	Ge	Amaranthaceae	!	6	un	III	V	V	V	III	V	I	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Achyranthes japonica</i>	i	Ge	Amaranthaceae	!	7		.	.	II	.	.	I	I	Wf,GuP,FfE,W/F
<i>Actinostemma lobatum</i>	i	Th	Cucurbitaceae	2	2		.	.	.	I	.	.	.	GuG
<i>Adenophora triphylla v. hirsuta</i>	i	Ge	Campanulaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Adenophora triphylla v. japonica</i>	i	Ge	Campanulaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
<i>Aeschynomene indica</i>	i	Th	Leguminosae	4	6		I	I	II	III	II	I	.	Wf,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Agrimonia pilosa</i>	i	He/Ge	Rosaceae	2	5	u-	.	.	I	.	.	V	III	GuP,FfE,W/F
<i>Agropyron ciliare</i>	i	He	Gramineae	3	6		I	V	IV	IV	.	II	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Agropyron tsukushiense v. transiens</i>	i	He	Gramineae	!	1	u+	I	II	III	I	.	.	.	Wf,dS,GuP,GuG,Vf,FfE
<i>Agropyron yesoense</i>	i	He	Gramineae	!	4		I	IV	III	III	II	I	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Agrostis clavata</i>	i	He	Gramineae	2	7		.	.	I	I	.	.	.	GuG,Vf,FfE
<i>Agrostis clavata v. nukabo</i>	i	He	Gramineae	3	7		I	.	.	II	I	I	.	dS,GuP,IuG,GuG,Bf
<i>Agrostis palustris</i>	i	He	Gramineae	!	7		I	I	I	II	.	III	.	Wf,GuP,IuG,FfE,Bf
<i>Ailanthus altissima</i>	Ch	Ph	Simaroubaceae	3	6		I	II	I	I	I	IV	I	Kg,dS,GuP,IuG,IN,GuG,FfE,W/F
<i>Akebia quinata</i>	i	Ph	Lardizabalaceae	2	7		I	.	I	.	.	I	I	GuP,FfE,W/F
<i>Albizzia julibrissin</i>	i	Ph	Leguminosae	!	6		I	.	I	I	I	III	III	GuP,GuG,FfE,W/F
<i>Alnus firma</i>	Ja	Ph	Betulaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
<i>Alnus hirsuta</i>	i	Ph	Betulaceae	2	5	u-	.	.	.	I	.	III	III	GuP,W/F
<i>Alopecurus aequalis v. amurensis</i>	i	Th/He	Gramineae	4	4		II	I	II	.	I	.	.	Wf,dS,GuP,IN,FfE,Bf
<i>Amaranthus lividus</i>	Eu	Th	Amaranthaceae	5	4	u+	III	IV	III	I	II	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Amaranthus retroflexus</i>	tA	Th	Amaranthaceae	4	4		I	II	I	I	III	.	.	Wf,dS,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Ambrosia artemisiifolia v. elatior</i>	nA	Th	Compositae	!	6		II	III	II	V	II	II	I	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Amorpha fruticosa</i>	nA	Na	Leguminosae	4	7		.	I	II	II	.	.	I	Wf,dS,GuP,IN,GuG,Vf,FfE,W/F
<i>Ampelopsis heterophylla</i>	i	Na	Vitaceae	2	5	u-	.	I	.	.	.	.	III	dS,W/F

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> v. <i>trisperma</i>	i	Th	Leguminosae	!	6		.	I	III	III	II	IV	I	Wf,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Aneilema keisak</i>	i	Th	Commelinaceae	4	2		.	.	.	I	II	.	.	IN,GuG,W/F
<i>Angelica polymorpha</i>	i	Ge	Umbelliferae	1	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Aralia continentalis</i>	i	Na	Araliaceae	1	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Aralia elata</i>	i	Na	Araliaceae	2	7		I	.	.	.	.	I	I	GuP,FfE,W/F
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Eu As	Th	Caryophyllaceae	4	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Artemisia capillaris</i>	i	Ch/He	Compositae	2	2		.	.	.	I	.	.	.	GuG,Bf
<i>Artemisia feddei</i>	i	Ch/He	Compositae	2	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
<i>Artemisia japonica</i>	i	He	Compositae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Artemisia keiskeana</i>	i	He	Compositae	2	3	u-	.	.	.	.	.	V	III	GuP,W/F
<i>Artemisia montana</i>	i	Ch/He	Compositae	1	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Artemisia princeps</i> v. <i>orientalis</i>	i	Ch/He	Compositae	!	6	un	V	V	V	V	IV	V	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Arthraxon hispidus</i>	i	Th	Gramineae	4	7		.	I	.	I	I	.	I	dS,IN,W/F,Bf
<i>Arundinella hirta</i>	i	He	Gramineae	2	5		.	.	.	I	.	V	I	GuP,W/F,Bf
<i>Aster associatus</i>	i	Ge	Compositae	3	2		.	.	.	I	.	.	.	GuG,Vf
<i>Aster ciliosus</i>	i	Ge	Compositae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Aster fastigiatus</i>	i	Ge	Compositae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Aster novi-belgii</i>	nA	Th	Compositae	4	1		.	I	I	.	.	.	.	Wf,FfE
<i>Aster scaber</i>	i	Ge	Compositae	2	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Aster tripolium</i>	i	Ge	Compositae	3	4		.	I	I	II	II	.	.	dS,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Aster yomena</i>	i	Ch/Ge	Compositae	3	4		.	I	I	III	II	.	.	dS,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Astilbe chinensis</i> v. <i>davidii</i>	i	He	Saxifragaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Astragalus sinicus</i>	Ch	Th	Leguminosae	4	8		.	.	.	.	1	.	.	IN
<i>Athyrium brevifrons</i>	i	He	Aspidiaceae	2	5	u-	I	.	.	I	.	IV	I	Kg,GuP,W/F
<i>Athyrium pycnosorum</i>	i	He	Aspidiaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	V	II	GuP,W/F
<i>Atractylodes japonica</i>	i	Ge	Compositae	1	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Atriplex hastata</i>	Eu	Th	Chenopodiaceae	2	7		.	.	I	I	.	.	.	GuG,FfE
<i>Barbarea orthoceras</i>	i	He	Cruciferae	2	2		.	.	.	I	.	.	.	GuG
<i>Beckmannia syzigachne</i>	i	He	Gramineae	3	4		.	I	I	II	I	.	.	dS,IuG,IN,GuG,FfE,Bf
<i>Bidens bipinnata</i>	i	Th	Compositae	2	5		.	I	.	I	.	V	.	Wf,GuP,Vf
<i>Bidens biternata</i>	i	Th	Compositae	4	7		.	I	.	I	.	.	.	GuG,Vf,FfE
<i>Bidens frondosa</i>	nA	Th	Compositae	!	4		II	IV	II	III	IV	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
Bilderdykia dumetora	Eu	Th	Polygonaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	Wf,GuG
Boehmeria spicata	i	Ch	Urticaceae	2	5		I	I	.	I	.	IV	I	GuP,GuG,Vf,FfE,W/F
Boehmeria tricuspis	i	Ch	Urticaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Bothriospermum tenellum	i	Th	Boraginaceae	4	7		.	I	I	I	.	.	.	Wf,GuP,Vf,Bf
Brachypodium sylvaticum	i	He	Gramineae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Bromus japonicus	i	Th	Gramineae	4	4		I	II	II	IV	I	.	.	Wf,dS,GuP,IuG,GuG,Vf,FfE,Bf
Callicarpa dichotoma	i	Na	Verbenaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Calystegia hederacea	i	Ge	Convolvulaceae	!	4	u+	III	II	V	II	I	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Calystegia japonica	i	Ge	Convolvulaceae	!	6		II	I	IV	III	I	II	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Campsis grandiflora	Ch	Ph	Bignoniaceae	4	7		I	.	.	I	.	.	.	IuG,FfE
Cannabis sativa	As	Th	Cannabinaceae	4	8		.	1	.	.	.	.	.	dS
Capsella bursa-pastoris	i	Th	Cruciferae	5	1		I	.	I	.	.	.	.	dS,FfE
Cardamine flexuosa	i	Th/He	Cruciferae	4	4		IV	III	II	I	IV	.	.	Kg,Wf,dS,IN,GuG,Vf,FfE
Carex humilis	i	He	Cyperaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	.	IV	W/F
Carex laevissima	i	He	Cyperaceae	3	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Carex lanceolata	i	He	Cyperaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
Carex leiorhyncha	i	He	Cyperaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
Carex maackii	i	He	Cyperaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Carex neurocarpa	i	He	Cyperaceae	4	7		.	.	II	II	.	.	.	Wf,GuP,IuG,GuG,FfE,Bf
Carex siderosticta	i	Ge	Cyperaceae	1	3	u-	.	.	.	.	.	II	III	GuP,W/F
Carpesium abrotanoides	i	He	Compositae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Carpesium divaricatum	i	He	Compositae	2	7		.	.	.	I	.	I	.	GuP,Bf
Carpesium macrocephalum	i	He	Compositae	2	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
Carpinus laxiflora	i	Ph	Betulaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
Carpinus tschonoskii v. eximia	i	Ph	Betulaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Cassia mimosoides v. nomame	i	Th	Leguminosae	!	7		I	.	.	I	I	.	I	Kg,IN,GuG,W/F,Bf
Cassia tora	nA	Th	Leguminosae	4	4		I	III	II	.	I	.	.	Wf,dS,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Castanea crenata	i	Ph	Fagaceae	2	5	u-	.	.	I	.	.	.	III	GuP,W/F
Cayratia japonica	i	Ge	Vitaceae	2	1		.	I	I	.	.	.	.	dS,FfE
Cedrus deodara	As	Ph	Pinaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
Celastrus orbiculatus	i	Ph	Celastraceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
Celosia cristata	As	Th	Amaranthaceae	4	1		.	I	.	.	.	.	.	dS

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Celtis sinensis</i>	i	Ph	Ulmaceae	3	7		.	I	.	.	.	I	I	dS,GuP,FfE,W/F
<i>Centipeda minima</i>	i	Th	Compositae	4	4		V	III	IV	I	IV	I	.	Kg,Wf,dS,GuP,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Cephalanthera longibracteata</i>	i	He	Orchidaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Cephalonoplos segetum</i>	i	He	Compositae	4	1		.	I	I	.	.	.	.	Wf,FfE
<i>Cerastium holosteoides v. hallaisanense</i>	i	Ch	Caryophyllaceae	4	7		I	.	II	I	.	.	.	Kg,Wf,Vf,FfE
<i>Ceratophyllum demersum</i>	i	Hy	Ceratophyllaceae	4	8		.	.	.	.	I	.	.	IN
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	Ja	Ph	Cupressaceae	4	1		.	.	I	.	.	.	.	FfE
<i>Chelidonium majus v. asiaticum</i>	i	He/Th	Papaveraceae	4	7		II	II	I	I	.	I	.	Kg,Wf,dS,GuP,GuG,Vf,FfE
<i>Chenopodium album</i>	Eu As	Th	Chenopodiaceae	!	6		IV	IV	IV	IV	IV	II	I	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Chenopodium album v. centrorubrum</i>	?	Th	Chenopodiaceae	!	4		II	IV	II	II	II	I	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Chenopodium ficifolium</i>	Eu	Th	Chenopodiaceae	!	4		II	IV	IV	IV	III	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Chloranthus japonicus</i>	i	Ge	Chloranthaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Chrysanthemum boreale</i>	i	He	Compositae	2	3		.	.	.	.	.	I	II	GuP,W/F
<i>Cirsium japonicum v. ussuriense</i>	i	He	Compositae	2	7		.	.	I	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Cirsium pendulum</i>	i	He	Compositae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Citrullus vulgaris</i>	Af	Th	Cucurbitaceae	4	7		I	II	I	.	I	I	.	Wf,dS,GuP,IN,FfE
<i>Clematis apiifolia</i>	i	Na	Ranunculaceae	!	6		I	II	II	I	.	V	II	Wf,dS,GuP,IuG,GuG,FfE,W/F
<i>Clematis mandshurica</i>	i	Na	Ranunculadeae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Clinopodium chinense v. parviflorum</i>	i	He	Labiatae	2	7		.	.	.	I	.	II	I	GuP,GuG,W/F
<i>Cocculus trilobus</i>	i	Ph	Menispermaceae	2	5	u-	.	I	I	I	.	V	IV	dS,GuP,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Commelina communis</i>	i	Th	Commelinaceae	!	6	un	IV	V	V	V	III	V	IV	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/FBf
<i>Commelina coreana</i>	i	Th	Commelinaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Convallaria keiskei</i>	i	Ge	Liliaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Coreopsis tinctoria</i>	nA	Th	Compositae	4	4		.	I	II	IV	.	.	.	Wf,dS,GuP,IuG,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Cornus controversa</i>	i	Ph	Cornaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Corylus heterophylla v. thunbergii</i>	i	Na	Betulaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Corylus heterophylla</i>	i	Na	Betulaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Corylus sieboldiana</i>	i	Na	Betulaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	II	III	GuP,W/F
<i>Cosmos bipinnatus</i>	nA	Th	Compositae	4	7		.	I	.	I	.	.	.	IuG,GuG,Vf
<i>Cucubalus baccifer v. japonicus</i>	i	He	Caryophyllaceae	!	1		I	.	I	.	.	.	.	dS,FfE
<i>Cucumis melo v. makuwa</i>	Af	Th	Cucurbitaceae	4	1		I	.	I	.	.	.	.	Wf,FfE
<i>Cuscuta australis</i>	i	Th	Convolvulaceae	3	2		.	.	.	I	I	.	.	GuG

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Cymbopogon tortilis</i> v. <i>goeringii</i>	i	He	Gramineae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuP
<i>Cynodon dactylon</i>	i	He	Gramineae	5	1		I	I	.	.	.	.	.	Vf,FfE
<i>Cyperus amuricus</i>	i	Th	Cyperaceae	4	7		I	.	.	I	II	I	.	GuP,IN,FfE
<i>Cyperus difformis</i>	i	Th	Cyperaceae	4	7		.	I	.	I	III	.	.	dS,IN
<i>Cyperus iria</i>	i	Th	Cyperaceae	!	6	un	V	V	III	III	V	IV	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Cyperus microiria</i>	i	Th	Cyperaceae	!	7		I	.	I	I	IV	IV	.	Wf,GuP,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Cyperus sanguinolentus</i>	i	Th	Cyperaceae	5	7		II	.	.	.	III	.	.	Kg,IN,Vf,FfE
<i>Dactylis glomerata</i>	Eu As	He	Gramineae	4	1		.	I	I	.	.	.	.	dS,GuG
<i>Dianthus sinensis</i>	i	He	Caryophyllaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Digitaria sanguinalis</i>	i	Th	Gramineae	!	6		III	III	I	II	III	II	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Digitaria violascens</i>	i	Th	Gramineae	4	6	u+	IV	IV	IV	II	II	I	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Dioscorea batatas</i>	i	Ge	Dioscoreaceae	2	7		I	.	.	.	.	.	I	Wf,W/F
<i>Dioscorea bulbifera</i>	Ch	Ge	Dioscoreaceae	1	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Dioscorea japonica</i>	i	Ge	Dioscoreaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Dioscorea quinqueloba</i>	i	Ge	Dioscoreaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Dioscorea tenuipes</i>	i	Ge	Dioscoreaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Dioscorea tokoro</i>	i	Ge	Dioscoreaceae	!	6		II	II	II	II	.	III	I	Wf,dS,GuP,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Diospyros kaki</i>	i	Ph	Ebenaceae	4	8		1	.	.	.	.	.	.	Wf
<i>Diospyros lotus</i>	i	Ph	Ebenaceae	1	3		.	.	.	.	.	II	II	GuP,W/F
<i>Disporum smilacinum</i>	i	Ge	Liliaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Disporum viridescens</i>	i	Ge	Liliaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Dryopteris bissetiana</i>	i	He	Aspidiaceae	2	8		.	.	.	1	.	.	.	GuP
<i>Duchesnea chrysantha</i>	i	Ch	Rosaceae	!	6		I	I	III	I	I	V	I	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,FfE,W/F,Bf
<i>Dunbaria villosa</i>	i	He	Leguminosae	3	7		.	.	I	I	.	.	I	GuG,FfE,W/F,Bf
<i>Echinochloa crus-galli</i>	i	Th	Gramineae	!	6		III	V	IV	III	V	II	I	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Echinochloa crus-galli</i> v. <i>caudata</i>	i	Th	Gramineae	4	7		.	III	.	I	IV	I	.	dS,GuP,IN,GuG,Vf
<i>Echinops setifer</i>	i	He	Compositae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Eclipta prostrata</i>	i	Th	Compositae	4	4		I	III	I	I	V	.	.	dS,IN,GuG,FfE
<i>Elaeagnus umbellata</i>	i	Na	Elaeagnaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Eleocharis wichurae</i>	i	He	Cyperaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Eleusine indica</i>	i	Th	Gramineae	!	6	un	IV	V	III	III	V	III	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Elsholtzia ciliata</i>	i	Th	Labiatae	3	7		.	.	I	II	I	V	I	Wf,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Elsholtzia splendens</i>	i	Th	Labiatae	2	8		.	.	.	I	.	.	.	Bf
<i>Elymus sibiricus</i>	i	He	Gramineae	2	8		.	I	.	.	.	.	.	Bf
<i>Equisetum arvense</i>	i	Ge	Equisetaceae	!	4		I	II	IV	IV	III	.	.	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Eragrostis ferruginea</i>	i	He	Gramineae	!	6		IV	IV	II	II	II	III	.	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Eragrostis poaeoides</i>	i	Th	Gramineae	5	7		II	.	I	.	I	I	.	Kg, Wf, GuP, IuG, IN, Vf, FfE
<i>Erechtites hieracifolia</i>	nA	Th	Compositae	2	5		I	.	.	I	I	V	I	Kg, GuP, GuG, W/F, Bf
<i>Erigeron annuus</i>	nA	Th/He	Compositae	!	6	un	V	IV	V	V	IV	V	I	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, W/F, Bf
<i>Erigeron bonariensis</i>	sA	Th/He	Compositae	4	7		.	I	I	I	.	I	.	dS, Vf, FfE, Bf
<i>Erigeron canadensis</i>	nA	Th/He	Compositae	!	6	un	IV	V	V	V	V	IV	I	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, W/F, Bf
<i>Eriochloa villosa</i>	i	He	Gramineae	3	4		.	I	I	II	.	.	.	GuP, IuG, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Eularia speciosa</i>	i	He	Gramineae	!	6		.	II	I	II	II	V	V	Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, W/F, Bf
<i>Euonymus alatus</i>	i	Na	Celastraceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Euonymus japonica</i>	i	Na	Celastraceae	3	1		.	I	I	.	.	.	.	Wf, IuG, FfE
<i>Eupatorium chinense v. simplicifolium</i>	i	He/Ge	Compositae	2	3	u-	.	.	.	.	.	IV	III	GuP, W/F
<i>Eupatorium fortunei</i>	i	He	Compositae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP, W/F
<i>Eupatorium lindleyanum</i>	i	Ge	Compositae	2	3	u-	.	.	.	.	.	III	II	GuP, W/F
<i>Eupatorium rugosum</i>	nA	He	Compositae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Euphorbia humifusa</i>	i	Th	Euphorbiaceae	5	8		1	.	.	.	.	.	.	Kg
<i>Euphorbia supina</i>	nA	Th	Euphorbiaceae	4	4	u+	V	V	IV	II	.	I	.	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Fagopyrum esculentum</i>	As	Th	Polygonaceae	!	4		I	II	I	I	.	.	.	Kg, Wf, IN, GuG, Vf, FfE
<i>Festuca ovina</i>	i	He	Gramineae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuG, Vf
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	i	Th	Cyperaceae	4	4		.	I	I	I	II	.	.	IuG, IN, FfE
<i>Fimbristylis squarrosa</i>	i	Th	Cyperaceae	3	7		.	.	.	I	.	I	.	GuP, IN
<i>Firmiana simplex</i>	Ch	Ph	Sterculiaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Forsythia koreana</i>	i	Na	Oleaceae	3	7		.	I	.	I	.	.	.	dS, IuG
<i>Galinsoga ciliata</i>	tA	Th	Compositae	5	1		I	.	II	.	.	.	.	Wf, FfE
<i>Galium pogonanthum</i>	i	He	Rubiaceae	2	1		I	I	.	.	.	.	.	FfE
<i>Galium spurium</i>	i	Th	Rubiaceae	4	8		.	1	.	.	.	.	.	dS
<i>Galium trachyspermum</i>	i	He	Rubiaceae	2	7		.	.	.	I	.	.	I	Vf, W/F
<i>Galium verum f. nikkoense</i>	i	He	Rubiaceae	2	7		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Galium verum v. asiaticum</i>	i	He	Rubiaceae	3	7		.	.	I	I	.	I	.	GuP, Vf, FfE
<i>Gentiana squarrosa</i>	i	He	Gentianaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Geranium nepalense</i> ssp. <i>thunbergii</i>	i	He	Geraniaceae	3	1		.	.	I	.	.	.	.	Wf,FfE
<i>Geum japonicum</i>	i	Ch	Rosaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Ginkgo biloba</i>	Ch	Ph	Ginkgoaceae	4	1		I	I	I	.	.	.	.	Wf,IuG,FfE
<i>Glyceria acutiflora</i>	i	Hy	Gramineae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	GuG
<i>Glycine soja</i>	i	Th	Leguminosae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	IuG,GuG,FfE,Bf
<i>Gnaphalium affine</i>	i	Th	Compositae	4	4		I	I	II	I	.	.	.	Wf,GuP,FfE,Bf
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	i	Ge	Aspidiaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	IV	II	GuP,W/F
<i>Haloragis micrantha</i>	i	Ch	Haloragaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuP,FfE
<i>Helianthus annuus</i>	Am	Th	Compositae	4	8		1	.	.	.	.	.	.	FfE
<i>Hemarthria sibirica</i>	i	He	Gramineae	3	2		.	.	.	II	II	I	.	GuP,IuG,IN,GuG,Vf,Bf
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	i	Ge	Liliaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Hemerocallis minor</i>	i	Ge	Liliaceae	2	8		.	.	.	1	.	.	.	GuP
<i>Hemerocallis thunbergii</i>	i	Ge	Liliaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Hibiscus syriacus</i>	i	Na	Malvaceae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	IuG
<i>Hieracium umbellatum</i>	i	He	Compositae	2	7		.	.	.	I	.	I	.	GuP,Bf
<i>Hosta lancifolia</i>	i	Ge	Liliaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Humulus japonicus</i>	i	Th	Cannabinaceae	!	6		I	IV	II	V	IV	IV	I	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Hydrilla verticillata</i>	i	Hy	Hydrocharitaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuG
<i>Hydrocotyle maritima</i>	i	Ch	Umbelliferae	!	6		I	I	IV	I	I	.	I	Kg,Wf,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F
<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	i	Ch	Umbelliferae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Hypericum attenuatum</i>	i	He	Hypericaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Hypericum erectum</i>	i	He	Hypericaceae	2	5		.	.	I	I	.	III	I	GuP,FfE,W/F,Bf
<i>Ilex macropoda</i>	i	Ph	Aquifoliaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	II	GuP,W/F
<i>Impatiens balsamina</i>	As	Th	Balsaminacea	4	1		I	II	I	.	.	.	.	Wf,dS,FfE
<i>Impatiens textori</i>	i	Th	Balsaminacea	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Imperata cylindrica</i> v. <i>koenigii</i>	i	Ge	Gramineae	3	7		.	.	I	.	I	.	.	GuP,IN
<i>Indigofera kirilowii</i>	i	Ch	Leguminosae	2	5	u-	.	.	.	I	.	V	V	GuP,Vf,W/F,Bf
<i>Inula salicina</i> v. <i>asiatica</i>	i	He	Compositae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Ipomoea hederacea</i>	Am	Th	Convolvulaceae	!	4		III	V	II	II	II	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Ipomoea lacunosa</i>	Am	Th	Convolvulaceae	3	7		.	I	.	I	.	.	.	IuG,Vf,FfE
<i>Ipomoea purpurea</i>	tA	Th	Convolvulaceae	4	4		II	III	II	II	I	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Isachne globosa</i>	i	He	Gramineae	3	7		.	.	.	.	I	I	.	GuP,GuG

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Isodon inflexus</i>	i	He	Labiatae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Ixeris chinensis</i> v. <i>strigosa</i>	i	He	Compositae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Ixeris dentata</i>	i	He	Compositae	!	6		III	II	V	II	.	IV	I	Kg, Wf, GuP, IuG, GuG, Vf, FfE, W/F, Bf
<i>Ixeris dentata</i> v. <i>albiflora</i>	i	He	Compositae	3	7		.	.	.	I	.	I	.	GuP
<i>Ixeris stolonifera</i>	i	Ch	Compositae	4	1		I	I	I	.	.	.	.	Wf, FfE
<i>Juglans mandshurica</i>	i	Ph	Juglandaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP, W/F
<i>Juncus bufonius</i>	i	Th	Juncaceae	3	7		.	.	I	I	.	II	.	Wf, GuP, IuG, FfE
<i>Juncus effusus</i> v. <i>decipiens</i>	i	He	Juncaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	.	GuP
<i>Juncus setchuensis</i> v. <i>effusoides</i>	i	He	Juncaceae	3	7		.	.	I	I	I	II	.	Wf, GuP, IuG, GuG, FfE, Bf
<i>Juniperus rigida</i>	i	Ph	Cupressaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	I	III	GuP, W/F
<i>Kochia scoparia</i>	Ch	Th	Chenopodiaceae	4	7		I	I	.	I	.	.	.	Wf, dS, Bf
<i>Koeleria cristata</i>	i	He	Gramineae	3	1		.	.	I	.	.	.	.	FfE
<i>Kummerowia stipulacea</i>	i	Th	Leguminosae	2	2		.	.	.	I	.	.	.	GuG, Bf
<i>Kummerowia striata</i>	i	Th	Leguminosae	!	6		I	II	IV	III	I	IV	.	Kg, Wf, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Lactuca indica</i> f. <i>indivisa</i>	i	Th	Compositae	!	4		I	I	II	II	I	I	.	Wf, GuP, IuG, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Lactuca indica</i> v. <i>laciniata</i>	i	Th	Compositae	!	6	un	IV	V	V	V	III	IV	II	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, W/F, Bf
<i>Lactuca scariola</i>	Eu	Th	Compositae	3	2		.	.	.	II	.	.	.	GuG, Vf, Bf
<i>Lathyrus davidii</i>	i	Ge	Leguminosae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Leersia oryzoides</i> v. <i>japonica</i>	i	Hy	Gramineae	3	2		.	.	.	I	I	.	.	IN, GuG
<i>Lemna paucicostata</i>	i	Hy	Lemnaceae	4	2		.	.	.	I	II	.	.	IN, GuG
<i>Leonurus sibiricus</i>	i	Th/He	Labiatae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
<i>Lepidium apetalum</i>	nA	Th	Cruciferae	4	4		I	III	IV	V	II	.	.	Kg, Wf, dS, GuP, IuG, IN, GuG, Vf, FfE, Bf
<i>Lepidium virginicum</i>	nA	Th/He	Cruciferae	3	5		I	I	.	I	.	III	.	Wf, GuP, GuG, FfE
<i>Leptochloa chinensis</i>	i	He	Gramineae	4	7		.	I	I	.	II	.	.	dS, IN, FfE
<i>Lespedeza bicolor</i>	i	Na	Leguminosae	2	7		.	.	I	I	I	II	II	GuP, GuG, FfE, W/F, Bf
<i>Lespedeza cuneata</i>	i	He	Leguminosae	3	6		I	I	I	II	I	V	I	Kg, GuP, IN, GuG, Vf, FfE, W/F, Bf
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	i	Na	Leguminosae	2	5	u-	.	.	.	I	.	I	III	GuP, W/F
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	i	Na	Leguminosae	2	3	u-	.	.	.	.	.	V	IV	GuP, W/F
<i>Lespedeza pilosa</i>	i	Ch	Leguminosae	!	7		I	.	I	I	.	II	I	Wf, GuP, GuG, FfE, W/F
<i>Lespedeza thunbergii</i> v. <i>intermedia</i>	i	Ch	Leguminosae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP, W/F
<i>Lespedeza tomentosa</i>	i	Ch	Leguminosae	3	2		.	.	.	I	.	.	.	GuG, Bf
<i>Lespedeza virgata</i>	i	Ch	Leguminosae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	Bf

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
Ligularia fischeri	i	He	Compositae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Ligustrum obtusifolium	i	Na	Oleaceae	2	5	u-	.	.	I	.	.	II	III	GuP,FfE,W/F
Lilium tsingtauense	i	Ge	Liliaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
Lindera erythrocarpa	i	Ph	Lauraceae	2	3		.	.	.	.	.	I	II	GuP,W/F
Lindera glauca	i	Na	Lauraceae	1	3	u-	.	.	.	.	.	.	III	W/F
Lindera obtusiloba	i	Na	Lauraceae	1	3	u-	.	.	.	.	.	I	IV	GuP,W/F
Lindernia micrantha	i	Th	Scrophulariaceae	4	2	u-	.	.	.	.	IV	.	.	IN,GuG
Lindernia procumbens	i	Th	Scrophulariaceae	4	4		I	I	I	.	V	.	.	Kg,dS,IN,GuG,FfE
Lipocarpa microcephala	i	Th	Cyperaceae	4	8		.	.	.	.	1	.	.	IN
Liriope platyphylla	i	He	Liliaceae	2	7		I	I	I	.	.	II	.	Wf,GuP,IuG,FfE
Liriope spicata	i	He	Liliaceae	2	5	u-	.	.	I	I	.	V	II	Wf,GuP,IuG,W/F
Lithospermum zollingeri	i	He/Th	Boraginaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Lobelia chinensis	i	He	Lobeliaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	Wf,GuG
Lolium perenne	Eu	He/Th	Gramineae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuG,Vf
Lonicera japonica	i	Na	Caprifoliaceae	2	7		.	I	.	.	.	II	II	GuP,FfE,W/F
Ludwigia prostrata	i	Th	Onagraceae	4	2	u-	.	.	.	I	V	.	.	IN,GuG
Lycopersicon esculentum	nA	Th	Solanaceae	5	1		I	I	I	.	.	.	.	Wf,dS,Vf,FfE
Lysimachia barystachys	i	Ge	Primulaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
Lysimachia clethroides	i	Ge	Primulaceae	2	7		.	.	.	I	.	II	II	GuP,W/F
Lysimachia fortunei	i	Hy	Primulaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Lysimachia japonica	i	He	Primulaceae	!	7		.	.	I	I	.	I	I	Wf,GuP,IuG,W/F
Magnolia denudata	Ch	Ph	Magnoliaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
Magnolia kobus	i	Ph	Magnoliaceae	2	7		.	.	I	.	.	I	.	GuP,FfE
Malus baccata	i	Ph	Rosaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Mazus pumilus	i	Th	Scrophulariaceae	4	4		II	III	III	I	V	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Meehanina urticifolia	i	He	Labiatae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
Melampyrum roseum	i	Th	Scrophulariaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
Melica onoei	i	He	Gramineae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	FfE,Bf
Melica turczaninowiana	i	He	Gramineae	3	7		.	I	I	I	.	.	.	Wf,dS,IuG,GuG,Vf
Melilotus suaveolens	Ch	He/Th	Leguminosae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
Melothria japonica	i	Th	Cucurbitaceae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
Metaplexis japonica	i	Ge	Asclepiadacea	!	6	un	IV	V	IV	V	IV	V	I	Kg,,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
Metasequoia glyptostroboides	Ch	Ph	Taxodiaceae	4	8		I	.	.	.	.	.	.	Vf
Mirabilis jalapa	nA	Th	Nyctaginaceae	4	1		I	.	I	.	.	.	.	Kg,Wf
Miscanthus sinensis	i	He	Gramineae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuP
Mollugo pentaphylla	i	Th	Aizoaceae	5	4		I	I	I	I	I	.	.	Kg,Wf,IN,Vf,FfE
Monochoria korsakowi	i	Th(Hy)	Pontederiaceae	4	2		.	.	.	.	II	.	.	IN
Morus alba	i	Ph	Moraceae	4	7		.	I	I	I	.	.	.	dS,IN,FfE
Morus bombycis	i	Ph	Moraceae	!	6		I	I	I	I	.	V	II	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,GuG,Vf,FfE,W/F
Mosla punctulata	i	Th	Labiatae	3	7		.	.	I	I	I	.	.	GuG,Vf,FfE
Muhlenbergia japonica	i	He	Gramineae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Nepeta cataria	i	He	Labiatae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Oenanthe javanica	i	Hy	Umbelliferae	3	4		II	III	I	III	III	.	.	Kg,Wf,dS,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Oenothera odorata	sA	Th	Onagraceae	3	4		I	III	III	V	I	I	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Oplismenus undulatifolius	i	He	Gramineae	!	6		I	II	II	I	I	V	V	Wf,dS,GuP,IN,GuG,Vf,FfE,W/F
Osmanthus heterophylla	i	Na	Oleaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Osmunda japonica	i	Ge	Osmundaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
Ostericum sieboldii	i	Ge	Umbelliferae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Oxalis corniculata	i	Ch	Oxalidaceae	!	6	un	V	V	V	III	II	V	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Oxalis corniculata f. rubrifolia	i	Ch	Oxalidaceae	5	1	u+	V	IV	IV	I	.	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,Vf,FfE,Bf
Paederia scandens	i	Na	Rubiaceae	2	6		I	I	I	I	.	III	IV	GuP,Vf,FfE,W/F
Parthenocissus tricuspidata	i	Ph	Vitaceae	!	6		I	I	I	I	.	III	II	Wf,dS,GuP,IuG,FfE,W/F
Paspalum thunbergii	i	He	Gramineae	!	6		I	III	IV	III	II	IV	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Patrinia scabiosaefolia	i	He/Ge	Valerianaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
Patrinia villosa	i	He	Valerianaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
Paulownia coreana	i	Ph	Scrophulariaceae	2	7		.	.	.	I	.	II	I	GuP,GuG,W/F
Pennisetum alopecuroides	i	He	Gramineae	3	2		.	.	.	II	I	I	.	GuP,IuG,IN,GuG,Vf
Perilla frutescens v. acuta	Ch	Th	Labiatae	4	1		I	I	I	.	.	.	.	Wf,dS,FfE
Perilla frutescens v. japonica	As	Th	Labiatae	4	4		II	III	II	I	I	.	.	Wf,dS,IuG,IN,Vf,FfE
Persicaria cochinchinensis	i	Th	Polygonaceae	3	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Persicaria filiforme	i	He	Polygonaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Persicaria hydropiper	i	Th	Polygonaceae	3	2		.	.	.	I	I	.	.	IN,GuG
Persicaria japonica	i	He	Polygonaceae	3	7		.	I	.	III	II	II	I	dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,W/F,Bf
Persicaria lapathifolia	i	Th	Polygonaceae	3	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Persicaria nepalensis</i>	i	Th	Polygonaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Persicaria nipponensis</i>	i	Th(Hy)	Polygonaceae	3	8		.	.	.	.	I	.	.	GuG
<i>Persicaria perfoliata</i>	i	Th	Polygonaceae	!	6		I	II	II	V	III	III	I	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Persicaria senticosa</i>	i	Th	Polygonaceae	3	5		.	.	I	I	I	III	.	GuP,IuG,IN,GuG,FfE
<i>Persicaria thunbergii</i>	i	Th/He	Polygonaceae	!	6		I	II	I	III	IV	IV	I	dS,GuP,IN,GuG,Vf,FfE,W/F
<i>Persicaria viscosa</i>	i	Th(Hy)	Polygonaceae	3	8		.	.	.	I	.	.	.	GuG
<i>Persicaria vulgaris</i>	i	Th	Polygonaceae	!	6	un	IV	IV	V	IV	IV	IV	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Petasites japonicus</i>	i	He	Compositae	3	8		.	.	I	.	.	.	.	FfE
<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	i	He	Umbelliferae	2	3		.	.	.	.	.	I	II	GuP,W/F
<i>Phalaris arundinacea</i>	i	Hy	Gramineae	2	7		.	.	I	I	I	I	.	GuP,GuG
<i>Pharbitis nil</i>	As	Th	Convolvulaceae	4	4		II	II	I	II	I	I	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Phaseolus angularis</i>	Ch	Th	Leguminosae	3	8		.	.	.	I	.	.	.	GuG
<i>Phaseolus nipponensis</i>	i	Th	Leguminosae	3	7		.	.	I	II	I	.	.	IuG,IN,GuG,FfE,Bf
<i>Phaseolus vulgaris</i>	tA	Th	Leguminosae	4	7		I	II	.	I	.	.	.	Wf,dS,IN,Vf
<i>Phegopteris decursive-pinnata</i>	i	He	Aspidiaceae	2	8		.	.	I	.	.	.	.	GuP
<i>Phlox subulata</i>	Am	He	Polemoniaceae	4	1		I	I	.	.	.	.	.	IuG,FfE
<i>Phragmites communis</i>	i	Hy	Gramineae	3	4		.	I	II	IV	II	.	.	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Phryma leptostachya v. asiatica</i>	i	Ge	Phrymaceae	1	3		.	.	.	.	.	II	II	GuP,W/F
<i>Phyllanthus ussuriensis</i>	i	Th	Euphorbiaceae	3	5		.	I	I	I	.	IV	.	Wf,GuP,IuG,FfE
<i>Phyllostachys bambusoides</i>	Ch	Na	Gramineae	4	8		.	I	.	.	.	.	.	dS
<i>Phytolacca americana</i>	nA	Ge	Phytolaccaceae	!	6		I	IV	III	III	I	V	III	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/FBf
<i>Picrasma quassioides</i>	i	Ph	Simaroubaceae	4	1		.	I	.	.	.	.	.	dS
<i>Pilea mongolica</i>	i	Th	Urticaceae	2	8		.	.	.	.	.	I	.	GuP
<i>Pilea peploides</i>	i	Th	Urticaceae	2	7		.	.	I	.	.	I	.	GuP,GuG
<i>Pinellia ternata</i>	i	Ge	Araceae	3	1		I	.	I	.	.	.	.	FfE
<i>Pinus densiflora</i>	i	Ph	Pinaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Plantago asiatica</i>	i	He	Plantaginaceae	!	6	un	III	IV	V	III	II	V	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Plantago lanceolata</i>	Eu	He	Plantaginaceae	4	8		.	.	I	.	.	.	.	Wf
<i>Platanus occidentalis</i>	nA	Ph	Platanaceae	4	1		.	.	I	.	.	.	.	Wf,FfE
<i>Platanus orientalis</i>	Eu	Ph	Platanaceae	3	8		.	I	.	.	.	.	.	Bf
<i>Platycarya strobilacea</i>	i	Ph	Juglandaceae	2	8		.	.	.	.	.	I	.	GuP
<i>Platycodon grandiflorum</i>	i	Ge	Campanulaceae	2	7		I	.	.	.	.	.	II	FfE,W/F

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Poa annua</i>	i	Th	Gramineae	4	4	u+	V	V	V	I	II	I	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Poa pratensis</i>	Eu	He	Gramineae	4	1	u+	II	II	III	.	.	.	.	Wf,dS,GuP,FfE
<i>Poa sphondylodes</i>	i	He	Gramineae	4	7		I	.	I	I	.	.	.	Wf,GuP,IuG,Vf
<i>Polygonatum humile</i>	i	Ge	Liliaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Polygonatum odoratum</i> v. <i>pluriflorum</i>	i	Ge	Liliaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
<i>Polygonatum robustum</i>	i	Ge	Liliaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Polygonum aviculare</i>	i	Th	Polygonaceae	4	4	u+	III	V	IV	II	II	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Polystichum tripterum</i>	i	He	Aspidiaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Poncirus trifoliata</i>	i	Na	Rutaceae	4	1		.	I	I	.	.	.	.	Wf,FfE
<i>Populus alba</i>	Eu As	Ph	Salicaceae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
<i>Populus euramericana</i>	Eu	Ph	Salicaceae	3	7		.	I	.	I	.	.	.	FfE,Bf
<i>Populus x tomentiglandulosa</i>	i	Ph	Salicaceae	3	7		.	I	.	I	.	I	.	dS,GuP,Vf,Bf
<i>Portulaca grandiflora</i>	sA	Th	Portulacaceae	4	1		.	II	.	.	.	.	.	Wf,dS
<i>Portulaca oleracea</i>	i	Th	Portulacaceae	!	6	un	V	V	V	IV	V	IV	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Potentilla discolor</i>	i	Ge	Rosaceae	2	7		.	.	I	.	.	.	I	FfE,W/F
<i>Potentilla egedei</i> v. <i>groenlandica</i>	i	Ch	Rosaceae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
<i>Potentilla fragarioides</i> v. <i>major</i>	i	Ch	Rosaceae	2	7		.	.	I	I	.	II	II	GuP,GuG,W/F
<i>Potentilla freyniana</i>	i	Ch	Rosaceae	3	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Potentilla kleiniana</i>	i	Ch	Rosaceae	3	7		.	.	I	I	I	.	.	IuG,IN,GuG,FfE
<i>Potentilla paradoxa</i>	i	Ch	Rosaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuP,IuG,GuG,Bf
<i>Pourthiaea villosa</i>	i	Ph	Rosaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Prunella vulgaris</i> v. <i>lilacina</i>	i	Ch/He	Labiatae	2	7		.	.	I	.	.	II	.	GuP,FfE
<i>Prunus sargentii</i>	i	Ph	Rosaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	V	IV	GuP,W/F
<i>Prunus yedoensis</i>	i	Ph	Rosaceae	4	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Pseudosasa japonica</i>	i	Na	Gramineae	2	3		.	.	.	.	.	III	I	GuP,W/F
<i>Pteridium aquilinum</i> v. <i>latiusculum</i>	i	Ge	Pteridaceae	2	5	u-	.	.	I	I	.	V	IV	GuP,FfE,W/F
<i>Pueraria thunbergiana</i>	i	Ch	Leguminosae	2	7		.	.	.	I	.	I	II	GuP,W/F,Bf
<i>Pyrola japonica</i>	i	Ch	Pyrolaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Pyrus ussuriensis</i>	i	Ph	Rosaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Quamoclit angulata</i>	tA	Th	Convolvulaceae	4	4		I	II	I	I	II	.	.	Wf,dS,IuG,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Quercus acutissima</i>	i	Ph	Fagaceae	2	5	u-	.	.	I	.	.	III	III	GuP,FfE,W/F
<i>Quercus aliena</i> v. <i>pellucida</i>	i	Ph	Fagaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	III	.	GuP

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Quercus aliena</i>	i	Ph	Fagaceae	2	7		.	.	.	I	.	.	II	GuP,W/F
<i>Quercus dentata</i>	i	Ph	Fagaceae	2	7		.	.	.	I	.	.	I	GuP,W/F
<i>Quercus serrata</i>	i	Ph	Fagaceae	2	5	u-	.	.	I	.	.	IV	IV	GuP,FfE,W/F
<i>Quercus variabilis</i>	i	Ph	Fagaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	II	GuP,W/F
<i>Quercus x mccormickii</i>	i	Ph	Fagaceae	2	7		.	.	I	.	.	II	I	GuP,FfE,W/F
<i>Quercus x urticaefolia</i>	i	Ph	Fagaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	III	I	GuP,W/F
<i>Ranunculus cantoniensis</i>	i	He	Ranunculaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	Wf,GuG
<i>Ranunculus chinensis</i>	i	Th(Hy)	Ranunculaceae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	GuG,FfE
<i>Ranunculus quelpaertensis</i>	i	Th	Ranunculaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	Wf
<i>Ranunculus sceleratus</i>	i	Th(Hy)	Ranunculaceae	4	8		.	.	1	.	.	.	.	Wf
<i>Rhamnella franguloides</i>	i	Ph	Rhamnaceae	1	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Rhamnus davurica</i>	i	Na	Rhamnaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	i	Na	Ericaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	IV	IV	GuP,W/F
<i>Rhododendron yedoense v. poukhanense</i>	i	Na	Ericaceae	2	7		.	.	.	I	.	.	II	GuP,W/F
<i>Rhus chinensis</i>	i	Ph	Anacardiaceae	2	5	u-	.	I	.	.	.	V	II	GuP,FfE,W/F
<i>Rhus sylvestris</i>	i	Ph	Anacardiaceae	1	3		.	.	.	.	.	II	II	GuP,W/F
<i>Rhus trichocarpa</i>	i	Ph	Anacardiaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	IV	IV	GuP,W/F
<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>	i	He	Leguminosae	3	7		I	.	.	II	II	.	.	IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Ricinus communis</i>	Af	Th	Euphorbiaceae	4	1		I	.	.	.	.	.	.	Wf,dS
<i>Robinia hispida</i>	nA	Na	Leguminosae	3	7		.	.	I	I	.	.	.	Wf,GuP
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	nA	Ph	Leguminosae	!	6		I	II	I	III	I	V	IV	Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Rorippa cantoniensis</i>	i	Th	Cruciferae	3	7		.	I	I	I	.	.	.	GuP,IuG,GuG,FfE,Bf
<i>Rorippa indica</i>	i	He	Cruciferae	!	4	u+	IV	V	IV	I	II	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Rorippa islandica</i>	i	Th	Cruciferae	4	4		.	I	II	I	IV	.	.	Wf,GuP,IuG,IN,GuG,FfE
<i>Rosa multiflora</i>	i	Na	Rosaceae	2	5	u-	.	I	I	I	.	V	IV	dS,GuP,Vf,W/F
<i>Rubia akane</i>	i	Ge	Rubiaceae	!	6		I	I	I	II	I	II	III	dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F
<i>Rubia cordifolia v. pratensis</i>	i	Ge	Rubiaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Rubus corchorifolius</i>	i	Na	Rosaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	.	III	W/F
<i>Rubus crataegifolius</i>	i	Na	Rosaceae	2	7		.	I	I	II	.	V	III	GuP,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Rubus idaeus v. microphyllus</i>	i	Na	Rosaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	.	GuP
<i>Rubus parvifolius</i>	i	Na	Rosaceae	!	6		I	I	II	II	I	V	IV	Wf,GuP,IuG,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Rudbeckia bicolor</i>	nA	He	Compositae	4	7		.	I	I	I	.	.	.	Wf,dS,GuP,FfE

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
Rumex acetocella	Eu	He	Polygonaceae	4	1		.	.	II	.	.	.	.	Wf,GuP,FfE
Rumex aquatica	i	He	Polygonaceae	4	8		.	.	I	.	.	.	.	FfE
Rumex crispus	Eu	He	Polygonaceae	4	1		.	I	I	.	.	.	.	GuP,FfE
Rumex japonicus	i	He	Polygonaceae	4	4		I	V	IV	V	III	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Rumex nipponicus	Ja	He	Polygonaceae	4	1		.	I	I	.	.	.	.	Wf,Bf
Sagina japonica	i	Th	Caryophyllaceae	5	1	u+	IV	I	II	.	.	.	.	Kg,Wf,dS,Vf,FfE,Bf
Salix babylonica	i	Ph	Salicaceae	3	8		.	.	.	I	.	.	.	Bf
Salix dependens	i	Ph	Salicaceae	3	2		.	.	.	I	.	.	.	Bf
Salix hallaisanensis	i	Ph	Salicaceae	3	8		.	.	.	I	.	.	.	Bf
Salix koreensis	i	Ph	Salicaceae	3	8		.	.	.	I	.	.	.	Bf
Salix purpurea v. japonica	i	Na	Salicaceae	3	8		.	.	I	.	.	.	.	GuG
Salvia plebeia	i	He	Labiatae	3	4		.	I	I	III	.	.	.	GuP,IuG,GuG,Vf,FfE,Bf
Sanguisorba officinalis	i	Ge	Rosaceae	!	7		.	.	II	I	.	V	II	Wf,GuP,FfE,W/F
Sapium japonicum	i	Ph	Euphorbiaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Sasa borealis	i	Na	Gramineae	!	7		.	.	I	I	.	.	.	GuP,FfE
Schizopepon bryoniaefolius	i	Th	Cucurbitaceae	2	7		.	.	I	.	.	.	I	FfE,W/F
Scilla scilloides	i	Ge	Liliaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
Scirpus triangulatus	i	Hy	Cyperaceae	4	8		.	.	.	.	1	.	.	IN
Scutellaria indica	i	He	Labiatae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
Scutellaria pekinensis v. transitra	i	He	Labiatae	2	7		.	.	I	.	.	.	I	GuP,W/F
Scutellaria strigillosa	i	He	Labiatae	3	8		.	.	.	I	.	.	.	Vf
Securinega suffruticosa	i	Na	Euphorbiaceae	2	3		.	.	.	.	.	I	I	GuP,W/F
Sedum bulbiferum	i	Th	Crassulaceae	4	1		.	.	I	.	.	.	.	Wf
Sedum kamtschaticum	i	Ch	Crassulaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
Sedum polystichoides	i	Ch	Crassulaceae	2	1		.	I	I	.	.	.	.	Wf
Sedum sarmentosum	i	Ch	Crassulaceae	3	6		II	III	III	II	I	II	.	Kg,Wf,dS,GuP,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Senecio vulgaris	Eu	Th	Compositae	!	4	u+	III	II	III	I	I	.	.	Kg,Wf,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
Serratula coronata v. insularis	i	He	Compositae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
Setaria glauca	i	Th	Gramineae	!	1		I	I	I	I	.	.	.	Kg,Wf,GuG,FfE
Setaria viridis	i	Th	Gramineae	!	6	un	V	V	V	V	III	III	I	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,W/F,Bf
Smilax china	i	Na	Liliaceae	2	5	u-	I	.	I	I	.	V	V	GuP,IuG,FfE,W/F
Smilax nipponica	i	Ge	Liliaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	.	III	W/F

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Smilax riparia</i> v. <i>ussuriensis</i>	i	Ge	Liliaceae	2	7		.	.	I	.	.	II	I	GuP,FfE,W/F
<i>Smilax sieboldii</i> v. <i>inermis</i>	i	Na	Liliaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Smilax sieboldii</i>	i	Na	Liliaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	II	GuP,W/F
<i>Solanum carolinense</i>	nA	Ge	Solanaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Solanum lyratum</i>	i	Ch	Solanaceae	2	7		I	.	I	.	.	II	II	GuP,FfE,W/F
<i>Solanum nigrum</i>	i	Th	Solanaceae	4	4	u+	III	V	III	I	I	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Solidago serotina</i>	nA	He	Compositae	3	7		.	.	.	.	I	I	.	GuP,IN
<i>Sonchus asper</i>	Eu	Th	Compositae	!	4		IV	V	IV	III	III	I	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Sonchus oleraceus</i>	i	Th	Compositae	4	1		.	II	II	.	.	.	.	Wf,dS,GuP,IuG,GuG,FfE
<i>Sophora flavescens</i>	i	Ge	Leguminosae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Sophora japonica</i>	i	Ph	Leguminosae	2	3		.	.	.	.	.	II	.	GuP
<i>Sorbus alnifolia</i>	i	Ph	Rosaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	III	I	GuP,W/F
<i>Spiraea prunifolia</i> f. <i>simpliciflora</i>	i	Na	Rosaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	I	GuP,W/F
<i>Spiranthes sinensis</i>	i	Ge	Orchidaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Spirodela polyrhiza</i>	i	Hy	Lemnaceae	4	2	u-	.	.	.	I	III	.	.	IN,GuG
<i>Sporobolus elongatus</i>	i	He	Gramineae	4	1		.	.	I	.	.	.	.	Wf,GuG
<i>Stachys riederi</i> v. <i>japonica</i>	i	Ge	Labiatae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
<i>Stellaria alsine</i> v. <i>undulata</i>	i	Th	Caryophyllaceae	!	7		I	I	II	I	.	I	.	Wf,GuP,Vf,FfE
<i>Stellaria aquatica</i>	i	He	Caryophyllaceae	!	6	un	IV	IV	V	IV	II	V	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Stellaria media</i>	i	Th	Caryophyllaceae	5	1		I	I	I	.	.	.	.	Wf,dS
<i>Stephanandra incisa</i>	i	Na	Rosaceae	2	5	u-	.	.	.	I	.	IV	III	GuP,W/F
<i>Styrax japonica</i>	i	Ph	Styracaceae	2	3	u-	.	.	.	.	.	V	III	GuP,W/F
<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	i	Na	Symplocaceae	2	3		.	.	.	.	.	II	II	GuP,W/F
<i>Taraxacum coreanum</i>	i	He	Compositae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	FfE
<i>Taraxacum mongolicum</i>	i	He	Compositae	4	1		I	.	I	.	.	.	.	Kg,FfE
<i>Taraxacum officinale</i>	Eu	He	Compositae	!	4	u+	V	V	V	II	I	.	.	Kg,Wf,dS,GuP,IuG,IN,GuG,Vf,FfE,Bf
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	i	He	Ranunculaceae	3	1		I	I	.	.	.	.	.	dS,FfE
<i>Themeda triandra</i> v. <i>japonica</i>	i	He	Gramineae	2	5		.	.	.	I	.	III	.	GuP,GuG
<i>Thesium chinense</i>	i	He	Santalaceae	3	8		.	.	1	.	.	.	.	Wf
<i>Thlaspi arvense</i>	i	Th	Cruciferae	5	8		.	1	.	.	.	.	.	Vf
<i>Thuja orientalis</i>	i	Ph	Cupressaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Torilis japonica</i>	i	Th	Umbelliferae	!	7		.	.	I	I	.	.	.	Wf,GuG,Vf

A	B	C	D	E	F	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	in Hauptnutzungstypen
<i>Vitis flexuosa</i>	i	Ph	Vitaceae	2	8		.	.	.	.	.	1	.	GuP
<i>Vitis thunbergii</i> v. <i>sinuata</i>	i	Na	Vitaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Vitis vinifera</i>	As	Na	Vitaceae	4	7		I	.	.	I	.	.	.	Wf,IuG
<i>Wistaria floribunda</i>	i	Ph	Leguminosae	3	7		.	II	I	I	.	.	.	Wf,dS,GuP,IuG,FfE
<i>Woodsia manchuriensis</i>	i	He	Aspidiaceae	1	3		.	.	.	.	.	.	II	W/F
<i>Xanthium strumarium</i>	As	Th	Compositae	3	7		.	I	I	I	.	.	.	Wf,dS,GuG,FfE
<i>Youngia denticulata</i>	i	Th	Compositae	2	3	u-	.	.	.	.	.	III	I	GuP,W/F
<i>Youngia japonica</i>	i	Th	Compositae	4	4		.	II	III	I	I	.	.	Wf,dS,GuP,IN,GuG,Vf,FfE
<i>Youngia sonchifolia</i>	i	Th	Compositae	!	6		II	IV	II	III	.	I	I	Wf,dS,GuP,IuG,Vf,FfE,W/F,Bf
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	i	Na	Rutaceae	2	8		.	.	.	.	.	.	1	W/F
<i>Zanthoxylum planispinum</i>	i	Na	Rutaceae	2	3		.	.	.	.	.	.	I	W/F
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	i	Na	Rutaceae	2	5	u-	.	.	.	I	.	V	V	GuP,W/F
<i>Zelkova serrata</i>	i	Ph	Ulmaceae	!	7		I	I	II	.	.	I	I	Wf,dS,GuP,FfE,W/F
<i>Zizania latifolia</i>	i	Hy	Gramineae	3	8		.	.	.	1	.	.	.	GuG
<i>Zizyphus jujuba</i> v. <i>inermis</i>	i	Na	Rhamnaceae	4	1		I	I	I	.	.	.	.	Wf,dS

Appendix II: Beurteilung einzelner Störungsfaktoren in den Nutzungstypen (Probeflächen) und Bestimmung des Hemerobiegrades der Nutzungstypen (Probeflächen)

Erläuterung der Spalten:

Nutzungstypen	<ul style="list-style-type: none"> 1.1: Dicht bebaute, stark versiegelte Bereiche im Stadtzentrum (Aufnahmenummer 1, 2) 1.2: Innerstädtische Mischbebauung (Aufnahmenummer 3, 4, 5) 1.3: Historische alte Wohnsiedlung (Aufnahmenummer 6) 1.4: Zeilenbebauung der 80er Jahre (Aufnahmenummer 7, 8, 9, 10) 1.5: Zeilenbebauung der 90er Jahre (Aufnahmenummer 11, 12) 1.6: Hochhausbebauung der 90er Jahre (Aufnahmenummer 13, 14, 15, 16, 17, 18) 1.7: Dörfliche Siedlung in ebener Landschaft (Aufnahmenummer 19, 20, 21, 22) 1.8: Dörfliche Siedlung in hügeliger Landschaft (Aufnahmenummer 23, 24, 25, 26) 2.1: Städtische Naturparks (Aufnahmenummer 27, 28, 29, 30, 31, 32) 2.2: Parkanlage der 1980er Jahre (Aufnahmenummer 33, 34) 2.3: Parkanlage der 1990er Jahre (Aufnahmenummer 35, 36) 3.1: Industriegebiete (Aufnahmenummer 37, 38) 3.2: Gewerbegebiete (Aufnahmenummer 39, 40) 4.1: Nassäcker (Aufnahmenummer 41, 42, 43, 44) 4.2: Trockenäcker (Aufnahmenummer 45, 46, 47, 48, 49) 4.3: Obstplantage (Aufnahmenummer 50, 51, 52, 53) 5.1: Fließgewässer (Aufnahmenummer 54, 55, 56, 57, 58, 59) 5.2: Stillgewässer (Aufnahmenummer 60, 61, 62, 63) 6.1: Bahnanlagen (Aufnahmenummer 64, 65, 66, 67) 6.2: Straßenverkehrsflächen (Aufnahmenummer 68, 69, 70, 71, 72, 73) 7.1: Universitätscampus (Aufnahmenummer 74, 75) 7.2: Krankenhäuser (Aufnahmenummer 76, 77) 7.3: Museum (Aufnahmenummer 78) 7.4: Schulen (Aufnahmenummer 79, 80, 81, 82, 83, 84) 7.5: Kulturhistorische Gebäude/Denkmäler (Aufnahmenummer 85, 86, 87) 8.1: Naturnahe Laubwälder (Aufnahmenummer 88, 89) 8.2: Naturnahe Mischwälder (Aufnahmenummer 90, 91, 92, 93) 8.3: Naturnahe Nadelwälder (Aufnahmenummer 94, 95, 96, 97) 8.4: Laubholzforste (Aufnahmenummer 98) 8.5: Nadelholzforste (Aufnahmenummer 99, 100, 101, 102) 9: Brachflächen (Aufnahmenummer 103, 104, 105, 106)
mechanische Eingriffe in Böden	<ul style="list-style-type: none"> A: Versiegelungsgrad der Böden (in %) B: Bebauungshöhe (Geschosszahl)
mechanische Direkteingriffe in die Vegetation	<ul style="list-style-type: none"> C: Anpflanzungsanteil der Zier- und Nutzpflanzen (in %) D: Jäten oder Mahd
stoffliche Eingriffe	E: Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln

Hemerobiegrad	Nutzungstyp	AufN.	Kriterium für die Bewertung von Nutzungstypen (Probeflächen)				
			mechanische Eingriffe in Böden		mechanische Direkteingriffe In die Vegetation		stoffliche Eingriffe
			A	B	C	D	E
olibgohemerob	8.2	90	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
oligohemerob	8.2	91	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
oligohemerob	8.2	92	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
oligohemerob	8.3	94	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
oligohemerob	8.3	95	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
oligohemerob	8.3	96	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
oligohemerob	8.3	97	0-20	0-2	0-20	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	2.1	27	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	2.1	28	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	2.1	29	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	2.1	30	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	2.1	31	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	2.1	32	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	5.1	56	20-40	0-2	0-20	regelmäßig	regelmäßig
mesohemerob	5.1	57	20-40	0-2	0-20	regelmäßig	regelmäßig
mesohemerob	5.1	58	20-40	0-2	0-20	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	5.1	59	20-40	0-2	0-20	kein oder selten	regelmäßig
mesohemerob	6.2	73	40-60	0-2	0-20	regelmäßig	kein oder selten
mesohemerob	8.1	88	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.1	89	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.2	93	0-20	0-2	20-40	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.4	98	0-20	0-2	60-80	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.5	99	0-20	0-2	60-80	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.5	100	0-20	0-2	40-60	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.5	101	0-20	0-2	40-60	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	8.5	102	0-20	0-2	60-80	kein oder selten	kein oder selten
mesohemerob	9	104	20-40	0-2	0-20	kein oder selten	regelmäßig
β-euhemerob	2.2	33	0-20	0-2	60-80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	2.2	34	20-40	0-2	60-80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	3.1	37	40-60	3-4	20-40	regelmäßig	häufig
β-euhemerob	3.1	38	40-60	3-4	40-60	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	3.2	39	40-60	3-4	60-80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	3.2	40	40-60	3-4	60-80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	4.2	47	0-20	0-2	>80	häufig	regelmäßig
β-euhemerob	4.2	48	0-20	0-2	>80	häufig	regelmäßig
β-euhemerob	5.1	54	40-60	0-2	0-20	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	5.1	55	40-60	0-2	0-20	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	5.2	60	0-20	0-2	0-20	regelmäßig	häufig
β-euhemerob	5.2	61	0-20	0-2	0-20	regelmäßig	häufig
β-euhemerob	5.2	62	0-20	0-2	0-20	regelmäßig	häufig
β-euhemerob	5.2	63	0-20	0-2	0-20	regelmäßig	häufig
β-euhemerob	6.2	72	60-80	0-2	60-80	regelmäßig	kein oder selten
β-euhemerob	7.1	74	40-60	3-4	60-80	häufig	regelmäßig
β-euhemerob	7.1	75	20-40	5-7	60-80	häufig	regelmäßig
β-euhemerob	7.4	81	20-40	3-4	>80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	7.4	82	20-40	3-4	>80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	7.4	83	20-40	3-4	60-80	regelmäßig	regelmäßig

Hemerobiegrad	Nutzungstyp	AufN.	A	B	C	D	E
β-euhemerob	7.4	84	20-40	3-4	60-80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	7.5	85	20-40	0-2	60-80	regelmäßig	regelmäßig
β-euhemerob	9	103	0-20	>11	0-20	kein oder selten	regelmäßig
β-euhemerob	9	105	0-20	3-4	0-20	regelmäßig	häufig
β-euhemerob	9	106	40-60	3-4	0-20	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.3	6	>80	0-2	>80	häufig	regelmäßig
a-euhemerob	1.4	7	>80	5-7	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.4	8	>80	5-7	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.4	9	60-80	5-7	60-80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.4	10	60-80	5-7	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.5	11	>80	5-7	60-80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.5	12	>80	5-7	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.6	15	60-80	>11	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.6	16	60-80	>11	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.6	17	60-80	>11	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.6	18	60-80	>11	>80	regelmäßig	regelmäßig
a-euhemerob	1.7	19	60-80	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	1.7	20	60-80	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	1.7	21	40-60	0-2	40-60	häufig	häufig
a-euhemerob	1.7	22	40-60	0-2	40-60	häufig	häufig
a-euhemerob	1.8	23	40-60	0-2	40-60	häufig	häufig
a-euhemerob	1.8	24	40-60	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	1.8	25	40-60	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	1.8	26	40-60	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	2.3	35	20-40	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	2.3	36	20-40	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.1	41	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.1	42	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.1	43	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.1	44	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.2	45	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.2	46	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.2	49	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.3	50	0-20	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.3	51	0-20	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.3	52	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	4.3	53	0-20	0-2	>80	häufig	häufig
a-euhemerob	6.1	64	60-80	0-2	0-20	häufig	häufig
a-euhemerob	6.1	65	60-80	0-2	0-20	häufig	häufig
a-euhemerob	6.1	66	60-80	0-2	20-40	häufig	häufig
a-euhemerob	6.1	67	40-60	0-2	20-40	häufig	häufig
a-euhemerob	6.2	70	60-80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
a-euhemerob	7.3	78	40-60	3-4	>80	häufig	regelmäßig
a-euhemerob	7.4	79	20-40	3-4	>80	häufig	regelmäßig
a-euhemerob	7.4	80	20-40	3-4	>80	häufig	regelmäßig
a-euhemerob	7.5	86	20-40	0-2	60-80	häufig	häufig
a-euhemerob	7.5	87	40-60	3-4	60-80	häufig	häufig
polyhemerob	1.1	1	>80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	1.1	2	>80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	1.2	3	>80	>11	>80	häufig	regelmäßig

Hemerobiegrad	Nutzungstyp	AufN.	A	B	C	D	E
polyhemerob	1.2	4	>80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	1.2	5	>80	>11	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	1.6	13	60-80	>11	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	1.6	14	>80	>11	>80	regelmäßig	regelmäßig
polyhemerob	6.2	68	>80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	6.2	69	>80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	6.2	71	>80	5-7	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	7.2	76	>80	8-10	>80	häufig	regelmäßig
polyhemerob	7.2	77	60-80	8-10	>80	häufig	regelmäßig

Appendix III: Schritt zur Bestimmung der Hemerobie-Zeigerwerte der Arten

Erläuterung der Spalten

- A Artenname
- B Hemerobie-Zeigerwert. Der Wert mit * bedeutet, dass der Hemerobie-Zeigerwert anhand von Angaben in der Literatur und eigener Beobachtung modifiziert wird.
 1: oligohemerob, 2: mesohemerob, 3: β -euhemerob, 4: α -euhemerob, 5: polyhemerob, !: indifferent
- C Gewichteter Mittelwert
- D,F Gini-Koeffizient (G^1, G^2)
- E Relative Verteilung (%) : bezogen auf die gesamte Anzahl der Hemerobiegruppe der Probeflächen.
 H1: oligohemerob, H2: mesohemerob, H3: β -euhemerob, H4: α -euhemerob, H5: polyhemerob
- H Absolute Frequenz (%) : bezogen auf die gesamte Anzahl von "J"
- I Anzahl der Arten in Hemerobiegruppe der Probeflächen
- J die gesamte Anzahl der Probeflächen, in denen eine Art vorkommt

A	B	C	D	E					F	H					I					J
				G ¹	H1 (n=7)	H2 (n=20)	H3 (n=25)	H4 (n=42)		H5 (n=12)	G ²	H1 (n=7)	H2 (n=20)	H3 (n=25)	H4 (n=42)	H5 (n=12)	H1 (n=7)	H2 (n=20)	H3 (n=25)		H4 (n=42)	H5 (n=12)
<i>Acalypha australis</i>	!	4	0,17	0	30	80	90	92	0,24	0	8	27	51	15	0	6	20	38	11	75
<i>Acer buergerianum</i>	3	3	0,28	0	0	32	17	8	0,29	0	0	50	44	6	0	0	8	7	1	16
<i>Acer ginnala</i>	1	1	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Acer palmatum</i>	!	4	0,18	14	0	8	7	17	0,18	13	0	25	38	25	1	0	2	3	2	8
<i>Acer pseudo-siebolianum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Acer saccharinum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Achyranthes bidentata</i> v. <i>tomentosa</i>	!	4	0,10	29	55	76	81	42	0,22	3	15	27	48	7	2	11	19	34	5	71
<i>Achyranthes japonica</i>	!	3	0,09	14	5	8	7	8	0,12	13	13	25	38	13	1	1	2	3	1	8
<i>Actinostemma lobatum</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Adenophora triphylla</i> v. <i>hirsuta</i>	1	1	0,35	43	15	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	3	3	0	0	0	6
<i>Adenophora triphylla</i> v. <i>japonica</i>	2*	1	0,35	29	10	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	2	2	0	0	0	4
<i>Aeschynomene indica</i>	4*	3	0,21	0	20	40	21	8	0,24	0	17	42	38	4	0	4	10	9	1	24
<i>Agrimonia pilosa</i>	2	2	0,30	43	40	0	2	0	0,32	25	67	0	8	0	3	8	0	1	0	12
<i>Agropyron ciliare</i>	3	3	0,22	0	25	76	50	17	0,25	0	11	40	45	4	0	5	19	21	2	47
<i>Agropyron tsukushiense</i> v. <i>transiens</i>	!	4	0,18	0	10	12	19	25	0,21	0	13	19	50	19	0	2	3	8	3	16
<i>Agropyron yesoense</i>	!	3	0,18	0	25	60	38	25	0,23	0	13	38	41	8	0	5	15	16	3	39
<i>Agrostis clavata</i>	2	2	0,25	0	10	4	0	8	0,25	0	50	25	0	25	0	2	1	0	1	4
<i>Agrostis clavata</i> v. <i>nukabo</i>	3	3	0,28	0	15	16	2	0	0,28	0	38	50	13	0	0	3	4	1	0	8
<i>Agrostis palustris</i>	!	3	0,19	0	20	16	7	25	0,13	0	29	29	21	21	0	4	4	3	3	14
<i>Ailanthus altissima</i>	3	3	0,25	0	30	20	14	0	0,21	0	35	29	35	0	0	6	5	6	0	17
<i>Akebia quinata</i>	2	2	0,25	0	15	8	0	8	0,27	0	50	33	0	17	0	3	2	0	1	6

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Albizzia julibrissin</i>	!	2	0,23	57	30	8	5	8	0,16	27	40	13	13	7	4	6	2	2	1	15
<i>Alnus firma</i>	2	2	0,40	0	20	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>Alnus hirsute</i>	2	2	0,32	57	30	4	0	0	0,29	36	55	9	0	0	4	6	1	0	0	11
<i>Alopecurus aequalis v. amurensis</i>	4	4	0,27	0	0	8	21	8	0,33	0	0	17	75	8	0	0	2	9	1	12
<i>Amaranthus lividus</i>	5*	4	0,21	0	0	44	52	42	0,30	0	0	29	58	13	0	0	11	22	5	38
<i>Amaranthus retroflexus</i>	4	4	0,22	0	10	8	29	8	0,30	0	12	12	71	6	0	2	2	12	1	17
<i>Ambrosia artemisiifolia v. elatior</i>	!	3	0,14	0	45	56	33	50	0,17	0	21	33	33	14	0	9	14	14	6	43
<i>Amorpha fruticosa</i>	4	4	0,23	0	10	16	14	0	0,28	0	17	33	50	0	0	2	4	6	0	12
<i>Ampelopsis heterophylla</i>	2	2	0,32	43	25	0	2	0	0,29	33	56	0	11	0	3	5	0	1	0	9
<i>Amphicarpaea edgeworthii v. trisperma</i>	!	3	0,12	14	45	44	31	17	0,18	3	25	31	36	6	1	9	11	13	2	36
<i>Aneilema keisak</i>	4	4	0,24	0	5	8	10	0	0,29	0	14	29	57	0	0	1	2	4	0	7
<i>Angelica polymorpha</i>	1*	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Aralia continentalis</i>	1	1	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Aralia elata</i>	2	2	0,37	0	10	0	2	0	0,33	0	67	0	33	0	0	2	0	1	0	3
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	4*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Artemisia capillaris</i>	2	2	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Artemisia feddei</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Artemisia japonica</i>	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Artemisia keiskeana</i>	2	2	0,33	29	50	0	0	0	0,37	17	83	0	0	0	2	10	0	0	0	12
<i>Artemisia montana</i>	1	1	0,38	43	5	0	0	0	0,35	75	25	0	0	0	3	1	0	0	0	4
<i>Artemisia princeps v. orientalis</i>	!	4	0,13	0	60	92	90	92	0,21	0	14	27	45	13	0	12	23	38	11	84
<i>Arthraxon hispidus</i>	4	4	0,26	0	5	4	10	0	0,30	0	17	17	67	0	0	1	1	4	0	6
<i>Arundinella hirta</i>	2	2	0,31	14	30	4	0	0	0,33	13	75	13	0	0	1	6	1	0	0	8
<i>Aster associatus</i>	3	3	0,40	0	0	8	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	2	0	0	2

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Aster ciliosus</i>	3*	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Aster fastigiatus</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Aster novi-belgii</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Aster scaber</i>	2	2	0,35	43	15	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	3	3	0	0	0	6
<i>Aster tripolium</i>	3	3	0,27	0	10	28	12	0	0,27	0	14	50	36	0	0	2	7	5	0	14
<i>Aster yomena</i>	3	3	0,24	0	18	32	17	0	0,25	0	17	44	39	0	0	3	8	7	0	18
<i>Astilbe chinensis v. davidii</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Astragalus sinicus</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Athyrium brevifrons</i>	2	2	0,24	29	20	4	0	8	0,22	25	50	13	0	13	2	4	1	0	1	8
<i>Athyrium pycnosorum</i>	2	2	0,31	43	35	0	0	0	0,34	30	70	0	0	0	3	7	0	0	0	10
<i>Atractylodes japonica</i>	1*	2	0,33	29	15	0	0	0	0,32	40	60	0	0	0	2	3	0	0	0	5
<i>Atriplex hastata</i>	2	2	0,34	0	10	4	0	0	0,33	0	67	33	0	0	0	2	1	0	0	3
<i>Barbarea orthoceras</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Beckmannia syzigachne</i>	3	3	0,33	0	5	36	5	0	0,33	0	8	75	17	0	0	1	9	2	0	12
<i>Bidens bipennata</i>	2	2	0,36	0	25	0	7	0	0,33	0	63	0	38	0	0	5	0	3	0	8
<i>Bidens biternata</i>	4	4	0,30	0	5	0	5	0	0,33	0	33	0	67	0	0	1	0	2	0	3
<i>Bidens frondosa</i>	!	4	0,17	0	25	44	55	25	0,26	0	12	26	55	7	0	5	11	23	3	42
<i>Bilderdykia dumetora</i>	3	3	0,34	0	5	0	2	0	0,30	0	50	0	50	0	0	1	0	1	0	2
<i>Boehmeria spicata</i>	2	2	0,24	14	25	4	7	0	0,24	10	50	10	30	0	1	5	1	3	0	10
<i>Boehmeria tricuspis</i>	1	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Bothriospermum tenellum</i>	4	4	0,33	0	0	4	7	0	0,35	0	0	25	75	0	0	0	1	3	0	4
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Bromus japonicus</i>	4	4	0,21	0	20	40	26	8	0,24	0	15	38	42	4	0	4	10	11	1	26
<i>Callicarpa dichotoma</i>	1	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Calystegia hederacea</i>	!	4	0,20	0	10	48	43	67	0,23	0	5	30	45	20	0	2	12	18	8	40
<i>Calystegia japonica</i>	!	4	0,17	0	25	44	33	17	0,23	0	16	34	44	6	0	5	11	14	2	32
<i>Campsis grandiflora</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Cannabis sativa</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5*	4	0,29	0	0	4	2	8	0,20	0	0	33	33	33	0	0	1	1	1	3
<i>Cardamine flexuosa</i>	4	4	0,27	0	0	16	60	42	0,33	0	0	12	74	15	0	0	4	25	5	34
<i>Carex humilis</i>	2	2	0,35	71	25	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	5	5	0	0	0	10
<i>Carex lievissima</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Carex lanceolata</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Carex leiorhyncha</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Carex maackii</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Carex neurocarpa</i>	4*	3	0,27	0	10	20	7	0	0,26	0	20	50	30	0	0	2	5	3	0	10
<i>Carex siderosticta</i>	1*	2	0,34	57	25	0	0	0	0,31	44	56	0	0	0	4	5	0	0	0	9
<i>Carpesium abrotanoides</i>	1	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Carpesium divaricatum</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Carpesium macrocephalum</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Carpinus laxiflora</i>	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Carpinus tschonoskii</i> v. <i>eximia</i>	1*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cassia mimosoides</i> v. <i>nomame</i>	!	3	0,14	14	15	8	2	8	0,12	13	38	25	13	13	1	3	2	1	1	8
<i>Cassia tora</i>	4	4	0,23	0	0	16	26	17	0,31	0	0	24	65	12	0	0	4	11	2	17
<i>Castanea crenata</i>	2	2	0,35	71	15	4	0	0	0,29	56	33	11	0	0	5	3	1	0	0	9
<i>Cayratia japonica</i>	2*	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Cedrus deodora</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Celastrus orbiculatus</i>	2	2	0,40	0	20	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	4	0	0	0	4

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Celosia cristata</i>	4	4	0,40	0	0	0	7	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	3	0	3
<i>Celtis sinensis</i>	3	3	0,28	14	5	0	5	0	0,25	25	25	0	50	0	1	1	0	2	0	4
<i>Centipeda minima</i>	4	4	0,24	0	5	40	71	92	0,27	0	2	19	58	21	0	1	10	30	11	52
<i>Cephalanthera longibracteata</i>	1*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cephalonoplos segetum</i>	4	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Cerastium holosteoides v. hallaisanense</i>	4	4	0,28	0	0	8	10	25	0,24	0	0	22	44	33	0	0	2	4	3	9
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Chelidonium majus v. asiaticum</i>	4	4	0,28	0	10	0	26	8	0,34	0	14	0	79	7	0	2	0	11	1	14
<i>Chenopodium album</i>	!	4	0,17	0	30	72	79	58	0,25	0	9	28	52	11	0	6	18	33	7	64
<i>Chenopodium album v. centrorubrum</i>	!	4	0,16	0	15	36	40	33	0,24	0	9	27	52	12	0	3	9	17	4	33
<i>Chenopodium ficifolium</i>	!	4	0,20	0	15	60	69	42	0,27	0	6	29	56	10	0	3	15	29	5	52
<i>Chloranthus japonicus</i>	1	1	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Chrysanthemum boreale</i>	2	2	0,31	29	25	0	0	0	0,34	29	71	0	0	0	2	5	0	0	0	7
<i>Cirsium japonicum v. ussuriense</i>	2	2	0,29	14	5	4	0	0	0,20	33	33	33	0	0	1	1	1	0	0	3
<i>Cirsium pendulum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Citrullus vulgaris</i>	4	4	0,29	0	5	8	19	0	0,33	0	9	18	73	0	0	1	2	8	0	11
<i>Clematis apiifolia</i>	!	3	0,17	43	40	8	24	8	0,20	13	33	8	42	4	3	8	2	10	1	24
<i>Clematis mandshurica</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Clinopodium chinense v. parviflorum</i>	2	2	0,34	14	30	0	0	0	0,37	14	86	0	0	0	1	6	0	0	0	7
<i>Cocculus trilobus</i>	2	2	0,27	57	70	8	7	0	0,26	17	61	9	13	0	4	14	2	3	0	23
<i>Commelina communis</i>	!	4	0,05	100	80	88	81	50	0,17	8	19	26	40	7	7	16	22	34	6	85
<i>Commelina coreana</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Convallaria keiskei</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Coreopsis tinctoria</i>	4*	3	0,28	0	15	48	17	0	0,28	0	14	55	32	0	0	3	12	7	0	22
<i>Cornus controversa</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Corylus heterophylla v. thunbergii</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Corylus heterophylla</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Corylus sieboldiana</i>	2	2	0,31	43	35	0	0	0	0,34	30	70	0	0	0	3	7	0	0	0	10
<i>Cosmos bipinnatus</i>	4	4	0,21	0	5	4	5	0	0,25	0	25	25	50	0	0	1	1	2	0	4
<i>Cucubalus baccifer v. japonicus</i>	!	4	0,29	0	0	4	2	8	0,20	0	0	33	33	33	0	0	1	1	1	3
<i>Cucumis melo v. makuwa</i>	4	4	0,36	0	0	0	2	8	0,30	0	0	0	50	50	0	0	0	1	1	2
<i>Cuscuta australis</i>	3*	2	0,33	0	15	8	0	0	0,32	0	60	40	0	0	0	3	2	0	0	5
<i>Cymbopogon tortilis v. goeringii</i>	3	3	0,40	0	0	8	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Cynodon dactylon</i>	5	5	0,40	0	0	0	0	17	0,40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	2	2
<i>Cyperus amuricus</i>	4	4	0,34	0	5	0	12	0	0,38	0	13	0	63	0	0	1	0	5	0	8
<i>Cyperus difformis</i>	4	4	0,37	0	0	4	19	0	0,38	0	0	11	89	0	0	0	1	8	0	9
<i>Cyperus iria</i>	!	4	0,17	0	30	62	81	83	0,24	0	9	23	52	15	0	6	15	34	10	65
<i>Cyperus microiria</i>	!	4	0,18	0	25	16	26	8	0,25	0	24	19	52	5	0	5	4	11	1	21
<i>Cyperus sanguinolentus</i>	5*	4	0,31	0	0	0	21	17	0,36	0	0	0	82	18	0	0	0	9	2	11
<i>Dactylis glomerata</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Dianthus sinensis</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	!	4	0,18	0	15	36	31	50	0,21	0	10	29	42	19	0	3	9	13	6	31
<i>Digitaria violascens</i>	4	4	0,21	0	15	36	57	75	0,24	0	7	20	53	20	0	3	9	24	9	45
<i>Dioscorea batatas</i>	2*	3	0,32	0	5	0	0	8	0,30	0	50	0	0	50	0	1	0	0	1	2
<i>Dioscorea bulbifera</i>	1	1	0,38	43	5	0	0	0	0,35	75	25	0	0	0	3	1	0	0	0	4
<i>Dioscorea japonica</i>	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Dioscorea quinqueloba</i>	1	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Dioscorea tenuipes</i>	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Dioscorea tokoro</i>	!	4	0,16	0	30	12	31	25	0,23	0	24	12	52	12	0	6	3	13	3	25
<i>Diospyros kaki</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Diospyros lotus</i>	1*	2	0,34	43	20	0	0	0	0,31	43	57	0	0	0	3	4	0	0	0	7
<i>Disporum smilacinum</i>	1*	2	0,33	14	25	0	0	0	0,37	17	83	0	0	0	1	5	0	0	0	6
<i>Disporum viridescens</i>	1*	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Dryopteris bissetiana</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Duchesnea chrysantha</i>	!	3	0,11	29	30	28	26	0	0,21	8	23	27	42	0	2	6	7	11	0	26
<i>Dunbaria villosa</i>	3	3	0,29	14	0	12	2	0	0,28	20	0	60	20	0	1	0	3	1	0	5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	!	4	0,17	0	25	64	79	58	0,25	0	8	26	54	11	0	5	16	33	7	61
<i>Echinochloa crus-galli v. caudata</i>	4	4	0,31	0	10	8	38	0	0,34	0	10	10	80	0	0	2	2	16	0	20
<i>Echinops setifer</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Eclipta prostrata</i>	4	4	0,32	0	5	20	48	0	0,35	0	4	19	77	0	0	1	5	20	0	26
<i>Elaeagnus umbellata</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Eleocharis wichuræ</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Eleusine indica</i>	!	4	0,17	0	30	48	76	58	0,25	0	11	21	56	12	0	6	12	32	7	57
<i>Elsholtzia ciliata</i>	3	3	0,29	0	35	24	5	0	0,25	0	47	40	13	0	0	7	6	2	0	15
<i>Elsholtzia splendens</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Elymus sibiricus</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Equisetum arvense</i>	!	4	0,18	0	25	60	43	25	0,24	0	12	37	44	7	0	5	15	18	3	41
<i>Eragrostis ferruginea</i>	!	4	0,19	0	25	32	43	75	0,20	0	13	20	45	23	0	5	8	18	9	40
<i>Eragrostis poaeoides</i>	5	5	0,32	0	5	0	7	33	0,28	0	13	0	38	50	0	1	0	3	4	8
<i>Erechtites hieracifolia</i>	2	2	0,24	14	35	4	0	17	0,27	9	64	9	0	18	1	7	1	0	2	11
<i>Erigeron annuus</i>	!	4	0,11	14	70	96	81	92	0,19	1	17	29	40	13	1	14	24	34	11	84

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Erigeron bonariensis</i>	4*	3	0,26	0	10	4	5	0	0,24	0	40	20	40	0	0	2	1	2	0	5
<i>Erigeron canadensis</i>	!	4	0,13	14	45	84	88	67	0,23	1	12	28	49	11	1	9	21	37	8	76
<i>Eriochloa villosa</i>	3	3	0,36	0	5	36	2	0	0,35	0	9	82	9	0	0	1	9	1	0	11
<i>Eularia speciosa</i>	!	2	0,21	86	80	28	12	8	0,18	17	46	20	14	3	6	16	7	5	1	35
<i>Euonymus alatus</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Euonymus japonica</i>	3	3	0,36	0	0	8	2	0	0,33	0	0	67	33	0	0	0	2	1	0	3
<i>Eupatorium chinense v. simplicifolium</i>	2	2	0,32	57	35	0	0	0	0,33	36	64	0	0	0	4	7	0	0	0	11
<i>Eupatorium fortunei</i>	2	2	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Eupatorium lindleyanum</i>	2	2	0,30	29	30	0	0	0	0,35	25	75	0	0	0	2	6	0	0	0	8
<i>Eupatorium rugosum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Euphorbia humifusa</i>	5	5	0,40	0	0	0	0	8	0,40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1	1
<i>Euphorbia supina</i>	4	4	0,21	0	5	52	60	75	0,26	0	2	27	52	19	0	1	13	25	9	48
<i>Fagopyrum esculentum</i>	!	4	0,22	0	5	20	10	25	0,20	0	8	38	31	23	0	1	5	4	3	13
<i>Festuca ovina</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	4	4	0,31	0	0	12	10	0	0,31	0	0	43	57	0	0	0	3	4	0	7
<i>Fimbristylis squarrosa</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Firmiana simplex</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Forsythia coreana</i>	3	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Galinsoga ciliata</i>	5	4	0,24	0	0	4	7	8	0,28	0	0	20	60	20	0	0	1	3	1	5
<i>Galium pogonanthum</i>	2*	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Galium spurium</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Galium trachyspermum</i>	2	2	0,37	0	10	0	2	0	0,33	0	67	0	33	0	0	2	0	1	0	3
<i>Galium verum f. nikkoense</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Galium verum v. asiaticum</i>	3	3	0,32	0	5	8	0	0	0,33	0	33	67	0	0	0	1	2	0	0	3

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Gentiana squarrosa</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Geranium nepalense</i> ssp. <i>thunbergii</i>	3	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Geum japonicum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ginkgo biloba</i>	4	3	0,34	0	0	16	7	0	0,31	0	0	57	43	0	0	0	4	3	0	7
<i>Glyceria acutiflora</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Glycine soja</i>	3	3	0,37	0	0	12	2	0	0,35	0	0	75	25	0	0	0	3	1	0	4
<i>Gnaphalium affine</i>	4*	3	0,26	0	0	24	7	25	0,25	0	0	50	25	25	0	0	6	3	3	12
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	2	2	0,34	14	35	0	0	0	0,38	13	88	0	0	0	1	7	0	0	0	8
<i>Haloragis micrantha</i>	3	3	0,40	0	0	8	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Helianthus annuus</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Hemarthria sibirica</i>	3	3	0,27	0	15	24	7	0	0,25	0	25	50	25	0	0	3	6	3	0	12
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	1	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Hemerocallis minor</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Hemerocallis thunbergii</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Hibiscus syriacus</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Hieracium umbellatum</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Hosta lancifolia</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Humulus japonicus</i>	!	4	0,16	0	60	60	55	25	0,22	0	23	28	43	6	0	12	15	23	3	53
<i>Hydrilla verticillata</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Hydrocotyle maritima</i>	!	4	0,10	29	5	28	26	33	0,20	8	4	28	44	16	2	1	7	11	4	25
<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	2*	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Hypericum attenuatum</i>	2	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Hypericum erectum</i>	2	2	0,30	14	20	0	2	0	0,30	17	67	0	17	0	1	4	0	1	0	6
<i>Ilex macropoda</i>	2	2	0,33	29	15	0	0	0	0,32	40	60	0	0	0	2	3	0	0	0	5

A	B	C	D	E					F	H				I				J		
<i>Impatiens balsamina</i>	4	4	0,29	0	0	4	17	8	0,33	0	0	11	78	11	0	0	1	7	1	9
<i>Impatiens textori</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Imperata cylindrica</i> v. <i>koenigii</i>	3	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Indigofera kirilowii</i>	2	2	0,31	100	70	0	2	0	0,32	32	64	0	5	0	7	14	0	1	0	22
<i>Inula salicina</i> v. <i>asiatica</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ipomoea hederacea</i>	!	4	0,20	0	15	36	52	25	0,27	0	8	24	59	8	0	3	9	22	3	37
<i>Ipomoea lacunosa</i>	3	3	0,36	0	0	8	2	0	0,33	0	0	67	33	0	0	0	2	1	0	3
<i>Ipomoea purpurea</i>	4	4	0,23	0	0	33	40	25	0,30	0	0	29	61	11	0	0	8	17	3	28
<i>Isachne globosa</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Isodon inflexus</i>	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Ixeris chinensis</i> v. <i>strigosa</i>	2*	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ixeris dentata</i>	!	3	0,12	14	35	52	33	67	0,15	2	16	30	33	19	1	7	13	14	8	43
<i>Ixeris dentata</i> v. <i>albiflora</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Ixeris stolonifera</i>	4	4	0,31	0	0	8	7	0	0,32	0	0	40	60	0	0	0	2	3	0	5
<i>Juglans mandshurica</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Juncus bufonius</i>	3	3	0,23	0	10	12	0	8	0,27	0	33	50	0	17	0	2	3	0	1	6
<i>Juncus effusus</i> v. <i>decipiens</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Juncus setchuensis</i> v. <i>effusoides</i>	3	3	0,25	0	10	16	7	0	0,24	0	22	44	33	0	0	2	4	3	0	9
<i>Juniperus rigida</i>	2*	1	0,36	71	20	0	0	0	0,31	56	44	0	0	0	5	4	0	0	0	9
<i>Kochia scoparla</i>	4	4	0,33	0	5	0	10	0	0,36	0	20	0	80	0	0	1	0	4	0	5
<i>Koeleria cristata</i>	3	3	0,40	0	0	8	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Kummerowia stipulacea</i>	2	2	0,34	0	10	4	0	0	0,33	0	67	33	0	0	0	2	1	0	0	3
<i>Kummerowia striata</i>	!	3	0,18	0	35	64	24	33	0,20	0	19	43	27	11	0	7	16	10	4	37
<i>Lactuca indica</i> f. <i>indivisa</i>	!	3	0,20	0	20	28	10	8	0,21	0	25	44	25	6	0	4	7	4	1	16

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Lactuca indica</i> v. <i>laciniata</i>	!	4	0,10	14	65	88	74	75	0,19	1	17	29	41	12	1	13	22	31	9	76
<i>Lactuca scariola</i>	3*	2	0,30	0	15	8	2	0	0,27	0	50	33	17	0	0	3	2	1	0	6
<i>Lathyrus davidii</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Leersia oryzoides</i> v. <i>japonica</i>	3	3	0,31	0	5	12	2	0	0,28	0	20	60	20	0	0	1	3	1	0	5
<i>Lemna paucicostata</i>	4	4	0,31	0	0	8	10	0	0,33	0	0	33	67	0	0	0	2	4	0	6
<i>Leonurus sibiricus</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Lepidium apetalum</i>	4*	3	0,21	0	25	92	45	33	0,24	0	10	45	37	8	0	5	23	19	4	51
<i>Lepidium virginicum</i>	3	3	0,36	0	20	0	5	0	0,33	0	67	0	33	0	0	4	0	2	0	6
<i>Leptochloa chinensis</i>	4	4	0,34	0	0	4	10	0	0,36	0	0	20	80	0	0	0	1	4	0	5
<i>Lespedeza bicolor</i>	2	2	0,25	14	35	20	2	0	0,26	7	50	36	7	0	1	7	5	1	0	14
<i>Lespedeza cuneata</i>	3	3	0,27	0	45	36	2	8	0,27	0	45	45	5	5	0	9	9	1	1	20
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	2	2	0,33	57	20	4	0	0	0,26	44	44	11	0	0	4	4	1	0	0	9
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	2	2	0,31	71	60	0	0	0	0,34	29	71	0	0	0	5	12	0	0	0	17
<i>Lespedeza pilosa</i>	!	3	0,09	14	10	12	5	8	0,11	11	22	33	22	11	1	2	3	2	1	9
<i>Lespedeza thunbergii</i> v. <i>intermedia</i>	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
<i>Lespedeza tormentosa</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Lespedeza virgata</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ligularia bischeri</i>	1*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	2	2	0,32	57	25	4	0	0	0,28	40	50	10	0	0	4	5	1	0	0	10
<i>Lilium tsingtauense</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Lindera erythrocarpa</i>	2	2	0,34	43	20	0	0	0	0,31	43	57	0	0	0	3	4	0	0	0	7
<i>Lindera glauca</i>	1	1	0,37	86	15	0	0	0	0,33	67	33	0	0	0	6	3	0	0	0	9
<i>Lindera obtusiloba</i>	1	1	0,35	86	25	0	0	0	0,31	55	45	0	0	0	6	5	0	0	0	11
<i>Lindernia micrantha</i>	4	4	0,36	0	0	4	17	0	0,38	0	0	13	88	0	0	0	1	7	0	8

A	B	C	D	E					F	H					I					J
Lindernia procumbens	4	4	0,29	0	0	8	29	8	0,35	0	0	13	80	7	0	0	2	12	1	15
Lipocarpha microcephala	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
Liriope platyphylla	2*	3	0,28	0	10	8	2	0	0,24	0	40	40	20	0	0	2	2	1	0	5
Liriope spicata	2	2	0,30	14	35	4	2	0	0,28	10	70	10	10	0	1	7	1	1	0	10
Lithospermum zollingeri	2*	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Lobelia chinensis	3	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
Lolium perenne	3	3	0,40	0	0	12	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	3	0	0	3
Lonicera japonica	2	2	0,31	43	25	4	0	0	0,29	33	56	11	0	0	3	5	1	0	0	9
Ludwigia prostrata	4	4	0,33	0	0	12	21	0	0,35	0	0	25	75	0	0	0	3	9	0	12
Lycopersicon esculentum	5	5	0,33	0	0	4	2	17	0,25	0	0	25	25	50	0	0	1	1	2	4
Lysimachia barystachys	2	2	0,35	29	10	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	2	2	0	0	0	4
Lysimachia clethroides	2	2	0,28	14	20	4	0	0	0,30	17	67	17	0	0	1	4	1	0	0	6
Lysimachia fortunei	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Lysimachia japonica	!	3	0,17	14	5	4	2	8	0,00	20	20	20	20	20	1	1	1	1	1	5
Magnolia denudata	2	2	0,40	0	15	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Magnolia kobus	2	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
Malus baccata	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Mazus pumilus	4	4	0,23	0	5	44	52	25	0,29	0	3	30	59	8	0	1	11	22	3	37
Meehania urticifolia	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Melampyrum roseum	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
Melica onoei	3	3	0,37	0	0	12	2	0	0,25	0	0	75	25	0	0	0	3	1	0	4
Melica turczaninowiana	3*	4	0,27	0	10	4	14	0	0,31	0	22	11	67	0	0	2	1	6	0	9
Melilotus suaveolens	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
Melothria japonica	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1

A	B	C	D	E					F	H					I				J	
<i>Metaplexis japonica</i>	!	4	0,12	14	55	92	76	67	0,21	1	15	31	43	11	1	11	23	32	8	75
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	4*	5	0,40	0	0	0	0	8	0,40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1	1
<i>Mirabilis jalapa</i>	4	4	0,36	0	0	0	2	8	0,30	0	0	0	50	50	0	0	0	1	1	2
<i>Miscanthus sinensis</i>	3	3	0,40	0	0	8	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Mollugo pentaphylla</i>	5*	4	0,24	0	0	8	17	17	0,29	0	0	18	64	18	0	0	2	7	2	11
<i>Monochoria korsakowi</i>	4	4	0,40	0	0	0	7	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	3	0	3
<i>Morus alba</i>	4	4	0,31	0	0	8	7	0	0,32	0	0	40	60	0	0	0	2	3	0	5
<i>Morus bombycis</i>	!	3	0,21	43	35	4	12	8	0,19	18	41	6	29	6	3	7	1	5	1	17
<i>Mosla punctulata</i>	3	3	0,29	0	15	12	2	0	0,26	0	43	43	14	0	0	3	3	1	0	7
<i>Muhlenbergia japonica</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Nepeta cataria</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Oenanthe javanica</i>	3*	4	0,23	0	25	32	40	0	0,28	0	17	27	57	0	0	5	8	17	0	30
<i>Oenothera odorata</i>	3	3	0,22	0	35	76	26	17	0,24	0	18	49	28	5	0	7	19	11	2	39
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	!	3	0,20	100	65	8	38	17	0,20	18	33	5	40	5	7	13	2	16	2	40
<i>Osmanthus heterophylla</i>	2*	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Osmunda japonica</i>	2	2	0,30	14	15	0	0	0	0,35	25	75	0	0	0	1	3	0	0	0	4
<i>Ostericum sieboldii</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Oxalis corniculata</i>	!	4	0,17	0	40	68	74	100	0,21	0	12	25	46	18	0	8	17	31	12	68
<i>Oxalis corniculata f. rubrifolia</i>	5*	4	0,27	0	0	24	55	83	0,29	0	0	15	59	26	0	0	6	23	10	39
<i>Paederia scandens</i>	2	2	0,29	71	40	8	5	0	0,22	29	47	12	12	0	5	8	2	2	0	17
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	!	3	0,22	43	30	12	10	0	0,16	19	38	19	25	0	3	6	3	4	0	16
<i>Paspalum thunbergii</i>	!	3	0,17	0	30	68	31	42	0,20	0	15	41	32	12	0	6	17	13	5	41
<i>Patrinia scabiosaefolia</i>	2	2	0,40	0	15	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Patrinia villosa</i>	2	2	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Paulownia coreana</i>	2	2	0,27	14	10	4	0	0	0,25	25	50	25	0	0	1	2	1	0	0	4
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	3	3	0,28	0	15	16	2	0	0,28	0	38	50	13	0	0	3	4	1	0	8
<i>Perilla frutescens v. acuta</i>	4	4	0,40	0	0	0	10	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	4	0	4
<i>Perilla frutescens v. japonica</i>	4	4	0,30	0	0	12	36	8	0,35	0	0	16	79	5	0	0	3	15	1	19
<i>Persicaria cochinchinensis</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Persicaria filiforme</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Persicaria hydropiper</i>	3	3	0,30	0	5	0	5	0	0,33	0	33	0	67	0	0	1	0	2	0	3
<i>Persicaria japonica</i>	3	3	0,26	0	35	20	14	0	0,22	0	39	28	33	0	0	7	5	6	0	18
<i>Persicaria lapathifolia</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Persicaria nepalensis</i>	2	2	0,30	14	15	0	0	0	0,35	25	75	0	0	0	1	3	0	0	0	4
<i>Persicaria nipponensis</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Persicaria perfoliata</i>	!	3	0,15	14	55	60	33	17	0,19	2	26	35	33	5	1	11	15	14	2	43
<i>Persicaria senticosa</i>	3	3	0,27	0	15	8	5	0	0,23	0	43	29	29	0	0	3	2	2	0	7
<i>Persicaria thunbergii</i>	!	4	0,17	14	40	32	36	0	0,23	3	25	25	47	0	1	8	8	15	0	32
<i>Persicaria viscosa</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Persicaria vulgaris</i>	!	4	0,18	0	30	72	79	42	0,25	0	11	29	53	8	0	6	18	33	5	62
<i>Petasites japonicus</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	2*	1	0,36	43	10	0	0	0	0,32	60	40	0	0	0	3	2	0	0	0	5
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	2	0,34	0	20	8	0	0	0,33	0	67	33	0	0	0	4	2	0	0	6
<i>Pharbitis nil</i>	4	4	0,22	0	20	28	21	0	0,25	0	20	35	45	0	0	4	7	9	0	20
<i>Phaseolus angularis</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Phaseolus nipponensis</i>	3	3	0,31	0	10	20	2	0	0,30	0	25	63	13	0	0	2	5	1	0	8
<i>Phaseolus vulgaris</i>	4	4	0,36	0	0	4	14	0	0,37	0	0	14	86	0	0	0	1	6	0	7
<i>Phegopteris decursive-pinnata</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Phlox subulata</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Phragmites communis</i>	3	3	0,27	0	25	52	19	0	0,26	0	19	50	31	0	0	5	13	8	0	26
<i>Phryma leptostachya</i> v. <i>asiatica</i>	1*	2	0,34	43	20	0	0	0	0,31	43	57	0	0	0	3	4	0	0	0	7
<i>Phyllanthus ussuriensis</i>	3*	2	0,31	0	20	12	2	0	0,28	0	50	38	13	0	0	4	3	1	0	8
<i>Phyllostachys bambusoides</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Phytolacca americana</i>	!	3	0,11	86	50	60	36	25	0,14	12	20	31	31	6	6	10	15	15	3	49
<i>Picrasma quassioides</i>	4	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Pilea mongolia</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pilea peploides</i>	2*	3	0,32	0	5	8	0	0	0,33	0	33	67	0	0	0	1	2	0	0	3
<i>Pinellia ternata</i>	3	3	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Pinus densiflora</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Plantago asiatica</i>	!	4	0,15	0	40	76	62	50	0,22	0	14	32	44	10	0	8	19	26	6	59
<i>Plantago lanceolata</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Platanus occidentalis</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Platanus orientalis</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Platycarya strobilacea</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Platycodon grandiflorum</i>	2*	1	0,38	71	5	0	2	0	0,31	71	14	0	14	0	5	1	0	1	0	7
<i>Poa annua</i>	4	4	0,22	0	5	48	74	83	0,27	0	2	22	57	19	0	1	12	31	10	54
<i>Poa pratensis</i>	4	4	0,26	0	0	12	29	17	0,32	0	0	18	71	12	0	0	3	12	2	17
<i>Poa sphondylodes</i>	4	4	0,32	0	0	8	5	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	2	2	0	4
<i>Polygonatum humile</i>	2*	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Polygonatum odoratum</i> v. <i>pluriflorum</i>	2	2	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Polygonatum robustum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Polygonum aviculare</i>	4	4	0,25	0	0	60	55	25	0,30	0	0	37	56	7	0	0	15	23	3	41

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Polystichum tripterum</i>	1	1	0,40	29	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Poncirus trifoliata</i>	4	4	0,31	0	0	4	5	0	0,33	0	0	33	67	0	0	0	1	2	0	3
<i>Populus alba</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Populus euramericana</i>	3	3	0,32	0	5	8	0	0	0,33	0	33	67	0	0	0	1	2	0	0	3
<i>Populus x tomentiglandulosa</i>	3	3	0,23	0	5	8	5	0	0,24	0	20	40	40	0	0	1	2	2	0	5
<i>Portulaca grandiflora</i>	4	4	0,40	0	0	0	14	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	6	0	6
<i>Portulaca oleracea</i>	!	4	0,17	0	30	80	93	83	0,25	0	8	27	52	13	0	6	20	39	10	75
<i>Potentilla discolor</i>	2	2	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Potentilla egedei</i> v. <i>groenlandica</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Potentilla fragarioides</i> v. <i>major</i>	2	2	0,26	29	20	12	0	0	0,24	22	44	33	0	0	2	4	3	0	0	9
<i>Potentilla freyniana</i>	3*	2	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Potentilla kleiniana</i>	3	3	0,28	0	5	8	2	0	0,25	0	25	50	25	0	0	1	2	1	0	4
<i>Potentilla paradoxa</i>	3	3	0,28	0	10	12	2	0	0,27	0	33	50	17	0	0	2	3	1	0	6
<i>Pourthiaea villosa</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Prunella vulgaris</i> v. <i>lilacina</i>	2	2	0,31	0	10	8	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	2	2	0	0	4
<i>Prunus sargentii</i>	2	2	0,31	71	55	0	0	0	0,34	31	69	0	0	0	5	11	0	0	0	16
<i>Prunus yedoensis</i>	4*	5	0,40	0	0	0	0	8	0,40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudosasa japonica</i>	2	2	0,40	0	25	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	5	0	0	0	5
<i>Pteridium aquilinum</i> v. <i>latiusculum</i>	2	2	0,27	71	55	8	7	0	0,24	24	52	10	14	0	5	11	2	3	0	21
<i>Pueraria thunbergiana</i>	2	2	0,34	43	20	0	0	0	0,28	38	50	13	0	0	3	4	1	0	0	8
<i>Pyrola japonica</i>	1	1	0,37	57	10	0	0	0	0,33	67	33	0	0	0	4	2	0	0	0	6
<i>Pyrus ussuriensis</i>	2*	1	0,40	57	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Quamoclit angulata</i>	4	4	0,30	0	0	20	19	0	0,32	0	0	38	62	0	0	0	5	8	0	13
<i>Quercus acutissima</i>	2	2	0,23	43	35	4	5	8	0,21	21	50	7	14	7	3	7	1	2	1	14

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Quercus aliena</i> v. <i>pellucida</i>	2	2	0,40	0	15	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Quercus aliena</i>	2	2	0,30	29	15	4	0	0	0,27	33	50	17	0	0	2	3	1	0	0	6
<i>Quercus dentata</i>	2	2	0,29	14	5	4	0	0	0,20	33	33	33	0	0	1	1	1	0	0	3
<i>Quercus serrata</i>	2	2	0,28	71	55	4	0	8	0,29	28	61	6	0	6	5	11	1	0	1	18
<i>Quercus variabilis</i>	2	2	0,31	29	25	0	0	0	0,34	29	71	0	0	0	2	5	0	0	0	7
<i>Quercus x mccormickii</i>	2	2	0,26	14	14	4	0	0	0,28	20	60	20	0	0	1	3	1	0	0	5
<i>Quercus x urticaefolia</i>	2	2	0,30	14	14	0	0	0	0,35	25	75	0	0	0	1	3	0	0	0	4
<i>Ranunculus cantoniensis</i>	3	3	0,31	0	5	12	2	0	0,28	0	20	60	20	0	0	1	3	1	0	5
<i>Ranunculus chinensis</i>	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Ranunculus quelpaertensis</i>	3*	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ranunculus sceleratus</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Rhamnella franguloides</i>	1	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Rhamnus davurica</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	2	2	0,33	86	45	0	0	0	0,32	40	60	0	0	0	6	9	0	0	0	15
<i>Rhododendron yedoense</i> v.	2*	1	0,35	57	10	4	0	0	0,29	57	29	14	0	0	4	2	1	0	0	7
<i>Rhus chinensis</i>	2	2	0,29	29	40	4	0	0	0,33	18	73	9	0	0	2	8	1	0	0	11
<i>Rhus sylvestris</i>	1	1	0,37	57	10	0	0	0	0,33	67	33	0	0	0	4	2	0	0	0	6
<i>Rhus trichocarpa</i>	2	2	0,31	57	50	0	0	0	0,34	29	71	0	0	0	4	10	0	0	0	14
<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>	3	3	0,23	0	15	20	12	0	0,23	0	23	38	38	0	0	3	5	5	0	13
<i>Ricinus communis</i>	4	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Robinia hispida</i>	3	3	0,30	0	0	8	0	8	0,33	0	0	67	0	33	0	0	2	0	1	3
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	!	3	0,18	57	65	44	19	0	0,18	11	36	31	22	0	4	13	11	8	0	36
<i>Rorippa cantoniensis</i>	3	3	0,28	0	5	8	2	0	0,25	0	25	50	25	0	0	1	2	1	0	4
<i>Rorippa indica</i>	!	4	0,20	0	5	60	60	50	0,27	0	2	32	53	13	0	1	15	25	6	47

A	B	C	D	E					F	H					I					J
Rorippa islandica	4	4	0,27	0	0	16	24	8	0,32	0	0	27	67	7	0	0	4	10	1	15
Rosa multiflora	2	2	0,28	71	60	4	7	0	0,27	24	57	5	14	0	5	12	1	3	0	21
Rubia akane	!	3	0,26	86	25	20	12	0	0,12	29	24	24	24	0	6	5	5	5	0	21
Rubia cordifolia v. pratensis	2	2	0,32	14	10	0	0	0	0,33	33	67	0	0	0	1	2	0	0	0	3
Rubus corchorifolius	2*	1	0,38	71	10	0	0	0	0,34	71	29	0	0	0	5	2	0	0	0	7
Rubus crataegifolius	2	2	0,24	57	60	24	2	0	0,25	17	52	26	4	0	4	12	6	1	0	23
Rubus idaeus v. microphyllus	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Rubus parvifolius	!	3	0,18	57	70	32	14	8	0,18	12	42	24	18	3	4	14	8	6	1	33
Rudbeckia bicolor	4	4	0,32	0	0	8	5	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	2	2	0	4
Rumex acetosella	4	4	0,33	0	0	4	7	0	0,35	0	0	25	75	0	0	0	1	3	0	4
Rumex aquatica	4*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
Rumex crispus	4	4	0,31	0	0	4	5	0	0,33	0	0	33	67	0	0	0	1	2	0	3
Rumex japonicus	4	4	0,23	0	30	72	71	8	0,28	0	11	33	55	2	0	6	18	30	1	55
Rumex nipponicus	4	4	0,31	0	0	4	5	0	0,33	0	0	33	67	0	0	0	1	2	0	3
Sagina japonica	5*	4	0,28	0	0	16	24	50	0,26	0	0	20	50	30	0	0	4	10	6	20
Salix babylonica	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
Salix dependens	3	3	0,31	0	5	4	0	0	0,30	0	50	50	0	0	0	1	1	0	0	2
Salix hallaisanensis	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
Salix koreensis	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Salix purpurea v. japonica	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
Salvia plebeia	3	3	0,26	0	10	24	10	0	0,27	0	17	50	33	0	0	2	6	4	0	12
Sanguisorba officinalis	!	2	0,24	43	35	12	5	0	0,20	20	47	20	13	0	3	7	3	2	0	15
Sapium japonicum	2	2	4,00	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Sasa borealis	!	4	0,29	0	0	4	2	8	0,20	0	0	33	33	33	0	0	1	1	1	3

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Schizopepon bryoniaefolius</i>	2*	1	0,38	29	0	4	0	0	0,33	67	0	33	0	0	2	0	1	0	0	3
<i>Scilla scilloides</i>	2	2	0,40	0	20	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>Scirpus triangulatus</i>	4	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Scutellaria indica</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Scutellaria pekinensis v. transita</i>	2	2	0,36	14	0	4	0	0	0,30	50	0	50	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Scutellaria strigillosa</i>	3*	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Securinega suffruticosa</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Sedum bulbiferum</i>	4	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Sedum kamtschaticum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sedum polystichoides</i>	2*	4	0,40	0	0	0	7	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	3	0	3
<i>Sedum sarmentosum</i>	3*	4	0,23	0	20	8	50	25	0,29	0	13	7	70	10	0	4	2	21	3	30
<i>Senecio vulgaris</i>	!	4	0,20	0	20	28	31	67	0,24	0	0	25	46	29	0	0	7	13	8	28
<i>Serratula coronata v. insularis</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Setaria glauca</i>	!	4	0,25	0	5	8	2	17	0,16	0	17	33	17	33	0	1	2	1	2	6
<i>Setaria viridis</i>	!	4	0,16	0	35	88	84	83	0,23	0	9	29	48	13	0	7	22	36	10	75
<i>Smilax china</i>	2	2	0,26	100	70	16	2	8	0,24	26	52	15	4	4	7	14	4	1	1	27
<i>Smilax nipponica</i>	2	2	0,34	57	25	0	0	0	0,31	44	56	0	0	0	4	5	0	0	0	9
<i>Smilax riparia v. ussuriensis</i>	2	2	0,27	14	10	4	0	0	0,25	25	50	25	0	0	1	2	1	0	0	4
<i>Smilax sieboldii v. inermis</i>	2*	1	0,40	14	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Smilax sieboldii</i>	2*	1	0,36	43	10	0	0	0	0,32	60	40	0	0	0	3	2	0	0	0	5
<i>Solanum carolinense</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Solanum lyratum</i>	2	2	0,28	29	20	4	2	0	0,22	25	50	13	13	0	2	4	1	1	0	8
<i>Solanum nigrum</i>	4	4	0,21	0	5	36	48	50	0,27	0	3	25	56	17	0	1	9	20	6	36
<i>Solidago serotina</i>	3	3	0,34	0	5	0	2	0	0,30	0	50	0	50	0	0	1	0	1	0	2

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Sonchus asper</i>	!	4	0,20	0	15	60	69	92	0,24	0	5	26	50	19	0	3	15	29	11	58
<i>Sonchus oleraceus</i>	4	4	0,31	0	0	16	14	0	0,32	0	0	40	60	0	0	0	4	6	0	10
<i>Sophora flavescens</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sophora japonica</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Sorbus alnifolia</i>	2	2	0,40	0	25	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	5	0	0	0	5
<i>Spiraea pruniifolia f. simpliciflora</i>	2	2	0,40	0	15	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Spiranthes sinensis</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	4	4	0,25	0	5	12	10	0	0,28	0	13	38	50	0	0	1	3	4	0	8
<i>Sporobolus elongatus</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Stachys riederi v. japonica</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Stellaria alsine v. undulata</i>	!	4	0,18	0	5	12	12	17	0,22	0	9	27	45	18	0	1	3	5	2	11
<i>Stellaria aquatica</i>	!	4	0,15	0	50	60	79	42	0,24	0	16	24	52	8	0	10	15	33	5	63
<i>Stellaria media</i>	5*	4	0,32	0	0	0	12	8	0,37	0	0	0	83	17	0	0	0	5	1	6
<i>Stephanandra incisa</i>	2	2	0,29	43	50	4	0	0	0,33	21	71	7	0	0	3	10	1	0	0	14
<i>Styrax japonica</i>	2	2	0,31	43	55	0	0	0	0,36	21	79	0	0	0	3	11	0	0	0	14
<i>Symplocos chinensis f. pilosa</i>	2	2	0,34	14	35	0	0	0	0,38	13	88	0	0	0	1	7	0	0	0	8
<i>Taraxacum coreanum</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Taraxacum mongolicum</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Taraxacum officinale</i>	!	4	0,20	0	15	68	60	92	0,23	0	5	30	45	20	0	3	17	25	11	56
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	3*	4	0,40	0	0	0	7	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	3	0	3
<i>Themeda triandra v. japonica</i>	2	2	0,40	0	20	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>Thesium chinense</i>	3*	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Thlaspi arvense</i>	5	5	0,40	0	0	0	0	8	0,40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1	1
<i>Thuja orientalis</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Torilis japonica</i>	!	4	0,20	0	5	4	2	8	0,10	0	25	25	25	25	0	1	1	1	1	4
<i>Trapa japonica</i>	3*	2	0,34	0	10	4	0	0	0,33	0	67	33	0	0	0	2	1	0	0	3
<i>Trichosanthes kirilowii</i>	!	2	0,20	43	45	16	14	0	0,19	14	41	18	27	0	3	9	4	6	0	22
<i>Trifolium pratense</i>	3*	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Trifolium repens</i>	!	4	0,18	0	25	84	55	67	0,22	0	9	37	40	14	0	5	21	23	8	57
<i>Trigonotis peduncularis</i>	4	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Tylophora floribunda</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Typha angustata</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Typha orientalis</i>	3	3	0,28	0	5	16	5	0	0,29	0	14	57	29	0	0	1	4	2	0	7
<i>Vaccinium oldhami</i>	1*	2	0,34	43	20	0	0	0	0,31	43	57	0	0	0	3	4	0	0	0	7
<i>Veratrum versicolor</i>	2	2	0,40	0	15	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Veronica arvensis</i>	4	4	0,27	0	5	8	14	42	0,23	0	7	14	43	36	0	1	2	6	5	14
<i>Veronica persica</i>	4	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Veronica polita v. lilacina</i>	3	3	0,37	0	0	12	2	0	0,35	0	0	75	25	0	0	0	3	1	0	4
<i>Veronicastrum sibiricum</i>	2*	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Viburnum dilatatum</i>	2	2	0,33	29	15	0	0	0	0,32	40	60	0	0	0	2	3	0	0	0	5
<i>Viburnum erosum</i>	2	2	0,34	43	20	0	0	0	0,31	43	57	0	0	0	3	4	0	0	0	7
<i>Viburnum wrightii</i>	1*	2	0,31	29	23	0	0	0	0,34	29	71	0	0	0	2	5	0	0	0	7
<i>Vicia amena</i>	3*	4	0,33	0	0	4	7	0	0,35	0	0	25	75	0	0	0	1	3	0	4
<i>Vicia amurensis</i>	3*	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Vicia japonica</i>	3	3	0,34	0	5	0	2	0	0,30	0	50	0	50	0	0	1	0	1	0	2
<i>Vicia pseudo-orobus</i>	3	4	0,40	0	0	0	2	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	1	0	1
<i>Vicia tetrasperma</i>	4	4	0,27	0	5	0	12	17	0,30	0	13	0	63	25	0	1	0	5	2	8
<i>Vicia unijuga</i>	2	2	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2

A	B	C	D	E					F	H					I					J
<i>Vigna vexillata</i> v. <i>tsusimensis</i>	3	3	0,25	0	5	4	0	8	0,20	0	33	33	0	33	0	1	1	0	1	3
<i>Viola acuminata</i>	1	1	0,35	14	5	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Viola hondoensis</i>	3*	4	0,40	0	0	0	5	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	2	0	2
<i>Viola lactiflora</i>	2*	1	0,40	29	0	0	0	0	0,40	100	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Viola mandshurica</i>	!	4	0,10	43	25	32	31	67	0,12	8	14	22	35	22	3	5	8	13	8	37
<i>Viola rossii</i>	2	2	0,30	0	10	4	2	0	0,25	0	50	25	25	0	0	2	1	1	0	4
<i>Viola vereconda</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Vitis amurensis</i>	1*	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Vitis coignetiae</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Vitis flexuosa</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Vitis thunbergii</i> v. <i>sinuata</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Vitis vinifera</i>	4	4	0,33	0	0	4	2	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	1	1	0	2
<i>Wistaria floribunda</i>	3	3	0,33	0	0	20	10	0	0,31	0	0	56	44	0	0	0	5	4	0	9
<i>Woodsia manchuriensis</i>	1	1	0,35	29	10	0	0	0	0,30	50	50	0	0	0	2	2	0	0	0	4
<i>Xanthium strumarium</i>	3	3	0,32	0	0	8	5	0	0,30	0	0	50	50	0	0	0	2	2	0	4
<i>Youngia denticulata</i>	2	2	0,32	14	20	0	0	0	0,36	20	80	0	0	0	1	4	0	0	0	5
<i>Youngia japonica</i>	4	4	0,26	0	0	28	26	8	0,31	0	0	37	58	5	0	0	7	11	1	19
<i>Youngia sonchifolia</i>	!	4	0,17	14	15	36	50	8	0,27	3	9	26	60	3	1	3	9	21	1	35
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	2	2	0,40	0	5	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Zanthoxylum planispinum</i>	2	2	0,40	0	10	0	0	0	0,40	0	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	2	2	0,31	100	65	4	0	0	0,31	33	62	5	0	0	7	13	1	0	0	21
<i>Zelkova serrata</i>	!	4	0,17	0	10	8	17	8	0,25	0	17	17	58	8	0	2	2	7	1	12
<i>Zizania latifolia</i>	3	3	0,40	0	0	4	0	0	0,40	0	0	100	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Zizyphus jujuba</i> v. <i>inermis</i>	4	4	0,40	0	0	0	12	0	0,40	0	0	0	100	0	0	0	0	5	0	5

