



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Asphalt- und Pflasterritzenflora im Großraum Wien

Ein floristischer Vergleich entlang eines West-Ost-Transekts
sowie didaktische Überlegungen zur Verwendung von
Trittpflanzen im Schulunterricht

verfasst von / submitted by
Manuel Scheiblberger

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements
for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it
appears on the student record sheet:

A 190 445 344

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears
on the student record sheet:

Lehramtsstudium UniStG
UF Biologie und Umweltkunde UniStG
UF Englisch UniStG

Betreut von / Supervisor:

Ass.-Prof. Dr. Luise Ehrendorfer-Schratt

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit eidesstattlich durch meine eigene Unterschrift, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Stellen, die wörtlich oder inhaltlich angegebenen Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Diplomarbeit eingereicht.

Datum, Unterschrift

Danksagung

Mein Dank gilt an erster Stelle meiner Familie, deren Ziel stets die bestmögliche Ausbildung für mich war, und ohne deren finanzielle Unterstützung, Verständnis und Vertrauen ich jetzt wohl nicht wäre, wo ich bin.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinem Freundeskreis aus dem Biologiestudium, unserer „Bioherde“, bedanken. Nicht nur das Studium verbindet uns, sondern auch schöne gemeinsame Exkursionserlebnisse und Freizeitaktivitäten – sie haben maßgeblich dazu beigetragen, dass ich so positiv auf meine Studienzeit zurückblicken kann. Insbesondere möchte ich an dieser Stelle meine beidfachlich gleichgesinnte Studienkollegin Miriam Wintereder hervorheben, mit der ich nahezu mein ganzes Studium im Team absolvieren durfte und die auch die stressigen Zeiten des Studiums immer wieder aufzulockern vermochte.

Abschließend gilt mein Dank meiner Diplomarbeitsbetreuerin Frau Ass.-Prof. Dr. Luise Ehrendorfer-Schratt, die mich auf das äußerst spannende Thema dieser Arbeit brachte und darüber hinaus bei Problemen und Unklarheiten stets ein offenes Ohr für mich hatte. Bei der Bestimmungsarbeit bin ich ihr und Mag. Christian Gilli zu Dank verpflichtet, da die Pflanzen häufig ein sehr bescheidenes Bild boten und sich die Bestimmungsarbeit daher oftmals als recht schwierig erwies.

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	1
2. Abstract	2
3. Einleitung	3
3.1. Geschichte der Stadtbotanik	3
3.2. Besondere Bedingungen in Städten.....	4
3.2.1. Stadtklima	4
3.2.2. Stadtböden.....	4
3.2.3. Wasserversorgung	5
3.2.4. Menschliche Nutzung	6
3.3. Anpassungen von Stadtpflanzen.....	7
3.4. Charakterisierung städtischer Habitate	9
3.4.1. Mikrohabitate.....	9
3.4.2. Makrohabitate	12
3.5. Besonderheiten der Stadtflora	15
3.5.1. Artenzusammensetzung.....	15
3.5.2. Dynamik der städtischen Flora	15
3.5.3. Artenreichtum.....	16
3.5.4. Pflanzengesellschaften in Städten.....	16
3.6. Die Flora Wiens	17
3.7. Das Klima Wiens	18
3.7.1. Temperaturverhältnisse Wiens	18
3.7.2. Niederschlagsverhältnisse Wiens	19
3.7.3. Ein aktueller Vergleich der Gebiete West, Mitte und Ost	20
3.8. Die Geologie Wiens im Überblick.....	24
3.8.1. Das Wiener Becken.....	24
3.8.2. Sandsteinzone	26
3.8.3. Kalkalpen	26
3.8.4. Geologie der Kartierungsgebiete	26
3.9. Literatur Review zur floristischen Erforschung Wiens.....	27

4. Zielsetzung und Methodik	31
4.1. Die Aufnahme­flächen.....	31
4.1.1. Die Kartierungs­flächen im Überblick.....	33
4.1.2. Das Kerngebiet West (16. Bezirk, Ottakring)	34
4.1.3. Das Erweiterungsgebiet West (16. Bezirk, Ottakring)	35
4.1.4. Das Kerngebiet Mitte (3. Bezirk, Landstraße)	36
4.1.5. Das Erweiterungsgebiet Mitte (4. Bezirk, Wieden).....	37
4.1.6. Das Kerngebiet Ost (Schwechat)	38
4.1.7. Das Erweiterungsgebiet Ost (Schwechat)	39
4.2. Kartierungsmethode.....	40
4.3. Taxonomie und Nomenklatur	41
5. Ergebnisse	42
5.1. Überblick.....	42
5.2. Zur Häufigkeit der Arten.....	51
5.3. Zur Verbreitung der Arten – Ein West-Mitte-Ost Vergleich	55
5.3.1. Die häufigsten Arten der Kerngebiete im Vergleich	58
5.4. Die Kartierungsgebiete im Detail.....	59
5.4.1. Das Kerngebiet West (Ottakring).....	59
5.4.2. Das Erweiterungsgebiet West (Ottakring).....	66
5.4.3. Das Kerngebiet Mitte (Landstraße).....	67
5.4.4. Das Erweiterungsgebiet Mitte (Wieden)	72
5.4.5. Das Kerngebiet Ost (Schwechat)	73
5.4.6. Das Erweiterungsgebiet Ost (Schwechat)	77
5.5. Charakteristika der häufigsten Arten	78
5.5.1. Lebensformtypen.....	78
5.5.2. Photosyntheseweg der häufigsten Arten	79
5.5.3. Das Familienspektrum der häufigsten Arten	79
5.5.4. Herkunft der häufigsten Arten.....	80
5.6. Analysen nach Ellenberg	81
5.6.1. Die Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Arten	81
5.6.2. Zeigerwerte häufiger Arten von West-Mitte-Ost im Vergleich.....	82
5.7. Arten der Roten Liste Wiens	84

6. Diskussion	85
6.1. Zur Artenzahl und Häufigkeit.....	85
6.2. Zur Repräsentativität der Aufnahme­flächen	87
6.3. Zur Bestimmbarkeit der Arten	87
6.4. Zur Verbreitung der Arten	88
6.4.1. Pflanzen mit höherer Häufigkeit im Westen	88
6.4.2. Pflanzen mit höherer Häufigkeit in Wien Mitte	92
6.4.3. Pflanzen mit höherer Häufigkeit im Osten.....	94
6.4.4. Weitere interessante Funde und Erkenntnisse	96
6.5. Zum Einfluss des Klimas auf die Häufigkeit der Arten	97
6.6. Zu den Charakteristika der häufigsten Arten	97
6.7. Zu den Ellenberg Zeigerwerten	99
6.7.1. Zu den Zeigerwerten der häufigsten Arten.....	99
6.7.2. Zu den Zeigerwerten von West, Mitte und Ost.....	100
7. Trittpflanzen im Schulunterricht.....	102
7.1. Didaktisches zu den Lebensformtypen.....	103
7.2. Didaktisches zu habitatspezifischen Unterschieden	103
7.3. Didaktisches zu den Standortsansprüchen in der Pflasterritze	104
7.4. Didaktisches zu den Bedingungen in der Pflasterritze.....	104
7.5. Didaktisches zu den Anpassungen der Arten.....	105
7.6. Didaktisches zu wichtigen Parametern.....	105
8. Literaturverzeichnis	106
9. Anhang.....	109
9.1. Berechnungstabellen für die gewichteten Ellenberg Zeigerwerte nach der relativen Häufigkeit der Taxa	109
9.2. Weitere Bilder zu den Kartierungsgebieten	111
9.2.1. Ottakring (Wien West)	111
9.2.2. Landstraße (Wien Mitte)	114
9.2.3. Schwechat.....	116

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Das konzentrische Stadtmodell	6
Abbildung 2:	Temperaturverteilung im Stadtgebiet von Wien	18
Abbildung 3:	Jahresniederschlagssummen in mm für Wien	19
Abbildung 4:	Profilschnitt durch die Wiener Terrassentreppe	25
Abbildung 5:	Kopfsteinpflasterparkplätze der westlichen Gallitzinstraße	64
Abbildung 6:	Gut entwickelte Exemplare von <i>Erigeron annuus</i> und <i>Calystegia sepia</i> an einem Mauerfuß	65
Abbildung 7:	<i>Anthriscum majus</i> an einem Mauerfuß neben einem Garten..	65
Abbildung 8:	Gut entwickelte Exemplare von <i>Dysphania pumilio</i> und <i>Setaria viridis</i> am Fuß eines Straßenschildes an der Ecke Marokkanergasse-Strohgasse.....	70
Abbildung 9:	Verwilderter Bereich an der Ecke Traungasse-Lagergasse	71
Abbildung 10:	Kanaldeckel bieten ein günstiges Mikroklima für atypische Arten der Pflasterritze.....	71
Abbildung 11:	<i>Spergularia rubra</i> in den Kopfsteinpflasterfugen der Traungasse	72
Abbildung 12:	Benachbarte Individuen von <i>Polygonum aviculare</i> mit unterschiedlicher Wuchsform	72
Abbildung 13:	Pitschenederweg mit kaum Vegetation.....	76
Abbildung 14:	Größenunterschiede in der Vegetation am Bahnhofparkplatz Schwechat	77
Abbildung 15:	Gallitzinstraße: Baumscheiben ermöglichen für den Lebensraum atypischen Gattungen wie z.B. <i>Trifolium</i> die angrenzenden Pflasterritzen zu besiedeln	111
Abbildung 16:	Zone ohne Betritt hinter einer Bushaltestelle in der Gallitzinstraße: Bäume siedeln sich an.....	111
Abbildung 17:	Erdbrustgasse: Wenig befahrene Straße mit angrenzenden Gärten ermöglicht eine andere Vegetation am Straßenrand als beispielsweise am Rennweg	112
Abbildung 18:	<i>Chenopodium strictum</i> am Gehsteig in der westlichen Gallitzinstraße	112
Abbildung 19:	Etwas tiefgründigerer, nährstoffreicher Bereich hinter einem Kanaldeckel am Franz-Eichert-Weg mit <i>Mycelis muralis</i>	113
Abbildung 20:	<i>Ailanthus altissima</i> am Rolandweg an einem Mauerfuß	113
Abbildung 21:	Typische Vegetation in Kopfsteinpflasterritzen in Wien Mitte: <i>Plantago major</i> , <i>Poa annua</i> und <i>Polygonum aviculare</i>	114
Abbildung 22:	<i>Chenopodium album pedunculare</i> an einem Mauerfuß in der Rechten Bahngasse	114
Abbildung 23:	Großer Artenreichtum in der Rechten Bahngasse	114
Abbildung 24:	<i>Oxalis dillenii</i> an einer Mauer in der Metternichgasse	115
Abbildung 25:	<i>Chenopodium strictum</i> in einer Kopfsteinpflasterritze in der westlichen Strohgasse	115
Abbildung 26:	<i>Persicaria maculata</i> an einer wenig betretenen Stelle in der Traungasse	115
Abbildung 27:	<i>Amaranthus albus</i> am Gehsteig auf der Mannswörther Straße.....	116
Abbildung 28:	<i>Robinia pseudoacacia</i> am Bordsteinrand auf der Mannswörther Straße.....	116
Abbildung 29:	<i>Euphorbia maculata</i> vor einer Hauseinfahrt in der Jesuitenmühlstraße	116

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1:	Jahresmittel der Lufttemperatur der letzten 10 Jahre für Wien West und Ost	20
Diagramm 2:	Mittlere Lufttemperaturwerte des Jahres 2016 für West, Mitte und Ost im Vergleich zu den Vorjahren	21
Diagramm 3:	Jahressumme der Niederschläge für West, Mitte und Ost	22
Diagramm 4:	Jahresniederschlagssummen des Jahres 2016 für West, Mitte und Ost im Vergleich zu den Vorjahren.....	23
Diagramm 5:	Das Verhältnis holziger zu krautigen Arten	49
Diagramm 6:	Anzahl der gefundenen Arten pro Gebiet	50
Diagramm 7:	Lebensformtypen der häufigsten Arten.....	78
Diagramm 8:	Photosyntheseweg der häufigsten Arten	79
Diagramm 9:	Familienspektrum der häufigsten Arten	79
Diagramm 10:	Die Herkunft der häufigsten Arten	80
Diagramm 11:	Ein Vergleich der Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Pflanzen von West, Mitte und Ost	82
Diagramm 12:	Vergleich der Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Pflasterritzenarten mit jenen der häufigsten Stadtpflanzen nach WITTIG (1991)	99

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verhältnis der extrem seltenen Taxa zur Gesamtheit der Pflanzenarten	51
Tabelle 2:	Die häufigsten krautigen Arten der Wiener Pflasterritzenvegetation	52
Tabelle 3:	Die häufigsten holzigen Arten der Wiener Pflasterritzenvegetation	54
Tabelle 4:	Verbreitungsschwerpunkte der Taxa	55
Tabelle 5:	Die häufigsten Arten der Kerngebiete	58
Tabelle 6:	Häufigkeitstabelle Kerngebiet West	59
Tabelle 7:	Häufigkeitstabelle Kerngebiet Mitte	67
Tabelle 8:	Häufigkeitstabelle Kerngebiet Ost	73
Tabelle 9:	Die Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Pflasterritzenarten ...	81
Tabelle 10:	Arten der Roten Liste Wiens.....	84

1. ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit bestand darin, mittels Transektkartierungen das Spektrum sowie die Häufigkeit der Arten der Pflasterritzenvegetation des Wiener Großraums zu ermitteln. Es sollte überprüft werden, ob in dem Gebiet Unterschiede in der Artenzusammensetzung und -häufigkeit entlang eines West-Ost-Gradienten vorliegen. Dazu wurden je zwei Aufnahmeflächen in den Wiener Bezirken Ottakring, Wien Landstraße/Wieden (Wien Mitte) und Schwechat (Niederösterreich, knapp östlich der Stadtgrenze) ausgewählt und hinsichtlich ihres Artenspektrums sowie der Abundanz der vorkommenden Arten untersucht.

Wie die Kartierungsergebnisse zeigen, ist das Artenspektrum für die Pflasterritzen mit insgesamt 232 nachgewiesenen Taxa deutlich höher als erwartet, wobei die meisten in den Aufnahmeflächen in Ottakring gefunden wurden. Beim überwiegenden Teil der Taxa handelt es sich jedoch um Einzelfunde (57,33%), die nicht der typischen Pflasterritzenvegetation zugerechnet werden können. Die mit Abstand am häufigsten gefundenen Taxa in den Pflasterritzen waren aus dem *Polygonum aviculare* Aggregat, dessen durchschnittlicher Anteil in nahezu allen Straßen deutlich über 10% lag. Des Weiteren sehr häufig waren Taxa aus dem *Taraxacum officinale* Aggregat sowie die Arten *Eragrostis minor*, *Conyza canadensis*, *Plantago major* und *Setaria viridis*, deren Anteil an der Gesamtvegetation der Pflasterritzenflora zusammen etwa 30 bis 40% beträgt.

Für die drei Untersuchungsgebiete ergaben sich Unterschiede hinsichtlich Abundanz und Verbreitung der Taxa. Großteils dürfte dies aber nicht auf das Klima, sondern eher auf Umgebungsfaktoren, wie beispielsweise die Wienerwaldnähe der Aufnahmeflächen West oder nahe Parkanlagen für Wien Mitte, zurückzuführen sein. Trotzdem ist es für 12 Arten (*Plantago major*, *Poa annua*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Cardamine hirsuta*, *Oxalis stricta*, *Oxalis dillenii*, *Dysphania pumilio*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*, *Conyza canadensis*, *Ailanthus altissima*) wahrscheinlich, dass Temperatur- bzw. Niederschlagswerte ihren Verbreitungsschwerpunkt beeinflussen.

Ein weiteres interessantes Ergebnis ist der Fund von *Spergularia rubra* in der Innenstadt, die laut Literatur als verschollen gilt, jedoch in den Kopfsteinpflasterritzen der Traugasse gefunden werden konnte.

2. ABSTRACT

The aim of the diploma thesis at hand was to investigate the plant species and their abundance in pavement cracks along a west-east transect in the area of Greater Vienna. For this purpose, two sites each were mapped in Wien Ottakring, Wien Landstraße/Wieden and Schwechat. Subsequently, the results were compared in order to detect differences with regard to species composition and abundance.

In total, 232 different plant species were found, yet the vast majority (57,33%) was very rare and does hence not belong to the typical crack flora. In fact, only a few species occur frequently or regularly; the by far most common plant species in Vienna's cracks was *Polygonum aviculare* agg., exceeding a frequency of 10% in almost every mapped street. Other common species were *Taraxacum officinale* agg., *Eragrostis minor*, *Conyza canadensis*, *Plantago major* and *Setaria viridis*, which may account for around 30 to 40% of the total crack vegetation found.

The three study sites differ with regard to species composition and abundance; 47 taxa exhibit differences in terms of distribution and number. In most cases, however, other factors such as the proximity to the Vienna Woods with regard to the sites mapped in Ottakring or, more generally, the immediate surroundings often appear to play a more crucial role than climatic parameters. Nevertheless, it is suggested for as many as 12 taxa (*Plantago major*, *Poa annua*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Cardamine hirsuta*, *Oxalis stricta*, *Oxalis dillenii*, *Dysphania pumilio*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*, *Conyza canadensis*, *Ailanthus altissima*) that the differences in total annual precipitation between the West and East or in annual average temperature between Ottakring/Schwechat and the inner city do affect their abundance.

Apart from these findings, the species *Spergularia rubra*, which was believed to have become extinct according to literature, has been rediscovered in the inner city.

3. EINLEITUNG

3.1. Geschichte der Stadtbotanik

Aufgrund von Handel und Verkehr wurden viele Arten besonders ab der Industrialisierung im 19. Jahrhundert unabsichtlich eingeschleppt und konnten sich in vielen Großstädten verbreiten (SUKOPP 1976). Nach dem Zweiten Weltkrieg begannen viele Botaniker sich mit der sich einstellenden Flora auf Trümmerflächen zu beschäftigen, und es waren diese Flächen, auf denen erstmals pflanzensoziologische Untersuchungen durchgeführt wurden. Erst rund 10 Jahre nach Kriegsende begann die gezielte Untersuchung ganzer Stadtgebiete, wobei SCHOLZ im Jahre 1956 mit der Erforschung Berlins die Vorreiterrolle in der Adventivfloristik übernahm (WITTIG 2002: 13). Heute gilt Berlin als die floristisch besterforschte Großstadt Mitteleuropas (WITTIG 1991: 4). Erst ab den 1970ern ist schließlich eine starke Zunahme stadtflorestischer Forschungsarbeit, speziell im deutschsprachigen Raum, zu verzeichnen (vgl. SCHOLZ 1956: Berlin, ROSTANSKI & GUTTE 1971: Wrocław (ehemals Breslau), WITTIG 1973: Münster, BORNKAMM 1974: Köln, KIENAST 1977 und 1978: Kassel, OLSSON 1978: Malmö, HETZEL & ULLMANN 1981: Würzburg, FROST 1985: Regensburg, etc.) (WITTIG 1991: 1–3).

Obwohl nach WITTIG der große Aufschwung stadtflorestischer Forschungsarbeit erst in den 1970ern einsetzte, wurde die Flora Wiens schon deutlich früher, bereits im 19. Jahrhundert, untersucht. Hierbei war es August NEILREICH, ein Hobby-Botaniker, der 1846 sein epochales Werk „Flora von Wien“ publizierte und damit Pionierarbeit für die Erforschung der Vegetation in Wien leistete. Danach legten FORSTNER & HÜBL 1971 die erste umfangreiche Arbeit vor, die der Ruderal-, Segital- und Adventivfloristik Wiens gewidmet war, und zu den frühen Stadtfloren im deutschsprachigen Raum gehört.

3.2. Besondere Bedingungen in Städten

3.2.1. Stadtklima

Städte sind wärmer als ihr Umland. Sowohl die Winter als auch die Nächte sind weniger kalt und die Extremtemperaturen liegen weniger tief als in den angrenzenden nichtstädtischen Bereichen. Diese milderen Temperaturen haben entscheidenden Einfluss auf die Zusammensetzung der städtischen Flora, da besonders urbanophile Arten ausgesprochene Wärmezeiger sind. Besonders Neophyten aus ursprünglich milderen Klimaten, wie z.B. *Ailanthus altissima*, finden somit in Städten jene Temperaturbedingungen vor, die ihnen Überleben und Wachstum ermöglichen. Die Temperatur beeinflusst jedoch nicht nur die Artzusammensetzung in Städten, sondern auch die Vegetationsperiode: Pflanzen im städtischen Bereich blühen normalerweise deutlich früher als ihre Artgenossen im Umland (WITTIG 1991: 9).

Bezüglich der Wasserverfügbarkeit sind Städte trockener als das Umland, da durch den hohen Bodenversiegelungsgrad sowie durch erhöhte Bodenverdichtung das Regenwasser weniger gut aufgenommen wird und schneller abfließt. Auch ist die relative Luftfeuchtigkeit um 8 bis 10% herabgesetzt, was zu zusätzlichem Wasserstress für Stadtpflanzen führt. Aus diesem Grund sind in städtischen Bereichen deutlich weniger hygromorphe Arten als im Umland zu finden (WITTIG 1991: 9–10).

Ein weiterer wichtiger Faktor neben der Temperatur und Wasserverfügbarkeit ist der erhöhte Luftverschmutzungsgrad im städtischen Bereich durch Haushalte, Industrie und Kraftfahrzeuge. Die erhöhte Luftverunreinigung verändert den Strahlungshaushalt, da Spurenstoffe in der Luft tagsüber zu einer verstärkten UV-Absorption führen, während sie in der Nacht die Ausstrahlung reduzieren (WITTIG 1991: 10).

3.2.2. Stadtböden

Stadtböden sind sehr unterschiedlich, da Stadtgründungen auf unterschiedlichen Böden erfolgen und das Baumaterial, das unterschiedliche Ursprünge hat, die Bodenzusammensetzung beeinflusst. Dennoch trifft WITTIG (1991: 11–14) einige allgemeingültige Aussagen zu Stadtböden:

- Die Mehrzahl der Stadtböden waren vorher Ackerböden, da die Stadt ernährt werden musste und somit im Umland Ackerbau betrieben wurde. Als die Stadt wuchs, wurden diese Gebiete selbst zur Stadt.
- Zement und Mörtelreste sind charakteristisch für Stadtböden und führen zu einem erhöhten pH-Wert in der Bodenlösung.
- Der Stickstoff- und Phosphorgehalt ist besonders entlang von Straßenrändern und an Baumscheiben deutlich erhöht.
- Staubniederschläge führen zu Basenanreicherung sowie zu einer Erhöhung des Schadstoffgehalts.
- Städtische Böden sind aufgrund von Fahrzeugen und Baumaschinen stark verdichtet.
- Stadtböden weisen einen hohen Versiegelungsgrad auf, besonders im Stadtzentrum.

Durch den erhöhten Baseneintrag sind in Städten vermehrt basiphile Pflanzenarten zu finden. Obwohl der Schadstoffgehalt städtischer Böden relativ hoch ist, wirkt sich dieser Faktor kaum auf die Flora aus. Durch den relativ hohen Boden-pH und den recht hohen Humusgehalt, bedingt durch Gartenböden, liegen die Schwermetalle gebunden vor und sind somit für die Pflanzen nicht verfügbar.

Der hohe Stickstoffgehalt von Stadtböden begünstigt das Wachstum von Nitrophyten, während nährstofffliehende Pflanzen deshalb als urbanophob gelten.

Ein weiteres Charakteristikum von Stadtböden ist die erhöhte Streusalzbelastung, vor allem entlang von Verkehrswegen. Ein negativer Effekt des Salzeintrags in den Boden ist, dass wichtige Kationen wie z.B: Ca^{2+} oder K^+ ausgewaschen werden, was zu einem Kationenmangel im Boden führen kann. Außerdem wird durch das Streusalz der osmotische Druck im Boden erhöht, wodurch den Pflanzen die Wasseraufnahme erschwert wird.

3.2.3. Wasserversorgung

Wie das Klima und die Eigenschaften von Stadtböden, ist auch die Wasserversorgung der Pflanzen im städtischen Bereich im Vergleich zum Umland verändert. Normalerweise ist Urbanisierung mit einer Absenkung des Grundwasserspiegels verbunden. Ursachen dafür sind, dass der hohe Wasserbedarf der Bevölkerung und Industrie aus dem Grundwasser gedeckt wird, die Grundwasserneubildung aber durch die hohe Bodenversiegelungsrate erschwert wird und

die Böden aufgrund von „Kulturschutt“ oft sehr grobporig sind, was eine rasche Versickerung des Wassers begünstigt. Weiters sind städtische Fließgewässer oftmals begradigt, was eine verstärkte Erosion und somit eine Absenkung des Grundwasserspiegels bedingt. Hygromorphe Arten sind somit in Stadtgebieten relativ selten, während sich eher trockenheitsresistente Arten ansiedeln können (WITTIG 1991: 15–16).

3.2.4. Menschliche Nutzung

Der bedeutsamste Standortfaktor in Städten ist die menschliche Nutzung durch Bebauung und Oberflächenversiegelung, wodurch sowohl das Mikroklima als auch den Oberflächenabfluss beeinflusst wird. Jedoch sind weder Bebauung noch Oberflächenversiegelung über das gesamte Stadtgebiet gleich intensiv, eher nimmt beides vom Zentrum zum Stadtrand hin ringförmig ab und beeinflusst dadurch die Zusammensetzung der Stadtfloora: Der Anteil indigener Arten erhöht sich prozentuell vom Stadtzentrum zum Stadtrand (WITTIG 1991: 18).

SUKOPP et al. (1973, aus WITTIG 1991: 19) unterscheiden folgende konzentrische Stadtzonen:

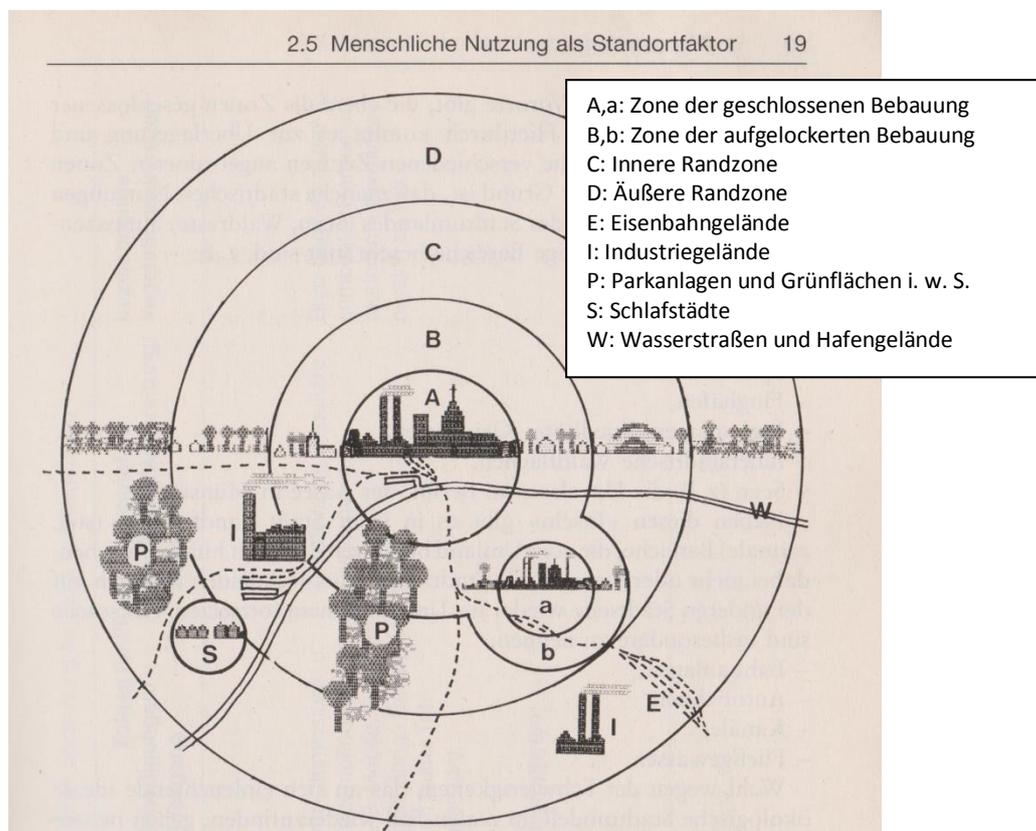


Abbildung 1: Das konzentrische Stadtmodell.

3.3. Anpassungen von Stadtpflanzen

Wie das vorherige Kapitel gezeigt hat, weichen städtische Bedingungen von jenen des Umlandes deutlich ab. Deshalb weisen erfolgreiche Stadtpflanzen eine Reihe von entsprechenden Anpassungen auf.

Bezüglich der Lebensform zeigt sich, dass die Anzahl der **Therophyten** im städtischen Bereich deutlich über jener des Umlands liegt, während Geophyten und Chamaephyten deutlich seltener sind. Dies hängt damit zusammen, dass Therophyten mit den recht häufigen Störungen der Standorte durch den Menschen sowie mit dem deutlich trockeneren Klima von Städten besser zurechtkommen, da sie ungünstige Lebensbedingungen als Samen überdauern können (WITTIG 2002: 71).

Ein weiteres Merkmal von Stadtpflanzen ist die Tendenz zu einem **sklerophytischen Bauplan** als Anpassung an die Trockenheit. Dies wird durch Reduktion der Oberfläche mittels Kleinwuchs und Blattreduktion sowie durch transpirationsvermindernde Merkmale, wie beispielsweise eine dicke Cuticula oder eingesenkte bzw. reduzierte Stomata, erreicht (WITTIG 2002: 72).

Hinsichtlich der Lebensstrategie und Ausbreitungsmechanismen sind im urbanen Gebiet die **Ruderalstrategen** häufiger anzutreffen als im Umland. Diese R-Strategen sind schnellwüchsig, bilden schnell Samen und erhalten die Samenproduktion auch unter ungünstigen Bedingungen auf Kosten des vegetativen Wachstums aufrecht. Für diese Arten ist **Wind- oder Selbstbestäubung** charakteristisch, um möglichst unabhängig von Bestäubern zu sein (WITTIG 2002: 74).

Schlussendlich gilt es noch den Weg der CO₂-Fixierung zu betrachten. Der überwiegende Teil der heimischen Arten fixieren das Kohlendioxid auf dem C3-Weg und es gibt nur wenige C4-Pflanzen. In der Stadt sind jedoch **C4-Pflanzen signifikant häufiger** als im Umland. Ihr Weg der CO₂-Fixierung ist deutlich wassersparender, da bei gleicher Assimilationsleistung die Stomata häufiger bzw. länger geschlossen werden können, wodurch die Transpiration maßgeblich verringert wird (WITTIG 2002: 75).

Auch das ökologische Zeigerwertspektrum der spontanen Stadfflora ist von jenem des Umlands unterscheidbar. So sind die Zeigerwerte für Licht, Temperatur, Bodenreaktion und Stickstoff bei Stadtpflanzen signifikant höher, während jene für Feuchtigkeit deutlich niedriger liegen. Auch die Kontinentalitätswerte liegen üblicherweise in der Stadt höher. Es gibt in der Stadt also mehr lichtliebende, thermophile und nitrophile, jedoch weniger azidophile und hygrophile Arten (WITTIG 2002: 75).

Charakteristische Stadtpflanzen sind urbanophile Arten, also jene, die beinahe ausschließlich in Städten vorkommen, nicht jedoch im Umland. Alle von ihnen weisen einige der hier angeführten Anpassungen auf, wobei keine Art alle diese Anpassungen besitzt. Interessanterweise zeigen extrem urbanophile Arten außerdem niedrige Werte für Stickstoffbedarf, was darauf hindeutet, dass Städte zwar in Summe stickstoffreicher als das Umland sind, die typischen Habitate von Stadtpflanzen wie Industrie- und Bahngelände jedoch stickstoffärmer (WITTIG 2002: 76).

Eine detaillierte Untersuchung zu den Anpassungen von Stadtpflanzen wurde von HELLETSGRUBER (2017) durchgeführt. Im Zuge ihrer Diplomarbeit konnte sie nachweisen, dass die spezifische Blattfläche von Pflanzen mit dem Versiegelungsgrad positiv korreliert: Mit steigendem Versiegelungsgrad erhöht sich die durchschnittliche spezifische Blattfläche der vorkommenden Arten. Blätter mit einer höheren spezifischen Blattfläche sind für gewöhnlich produktiver und durch den erhöhten Stickstoffeintrag in Stadtböden sind diese produktiveren Bedingungen auch gegeben (HELLETSGRUBER 2017: 29).

3.4. Charakterisierung städtischer Habitate

Eine genauere Einteilung städtischer Habitate als das von SUKOPP et al. (1973) erstellte Modell der konzentrischen Kreise (Stadtzonen), ist die Einteilung nach Nutzungstypen. In Hinblick auf das Thema der vorliegenden Diplomarbeit soll hierbei im Besonderen auf den Standort der Pflasterritzen eingegangen werden. Basierend auf der Arbeit von KLOTZ et al. (1984), schlägt WITTIG (1991: 151–198) folgende Einteilung städtischer Habitate vor:

3.4.1. Mikrohabitate

3.4.1.1. Künstliche Felsstandorte

Steinerne Bauwerke stellen für Pflanzen künstliche Felsstandorte dar. Sie werden von Flechten-, Moos- und Algenarten besiedelt. Höhere Pflanzen können sie meist nicht besiedeln, da moderne städtische Gebäude meist selbst für Spezialisten zu glatt sind (WITTIG 1991: 151).

3.4.1.2. Ruderale Mikrohabitate

Pflasterritzen

Ein habitatspezifisches Charakteristikum der Pflasterritze ist zum einen eine sehr geringe Bodendicke, was bedeutet, dass die Pflanzen nur sehr wenig Platz für Wurzeln und Rhizome haben, wodurch ihre Aufnahmefähigkeit für Wasser und Nährstoffe deutlich verringert wird (PANY 2010: 19).

Zum anderen ist der Standort Pflasterritze meist sehr trocken, da die dünne Bodenschicht rasch austrocknet, vor allem da sich die Pflastersteine oder der Asphalt bei Sonneneinstrahlung rasch aufheizen und somit das im Boden vorhandene Wasser noch schneller verdunstet. Dieser charakteristischen Trockenheit steht die Staunässe bei Regenfällen gegenüber, da das Wasser am Pflaster oder Asphalt rasch abfließt, sich jedoch in den Pflasterritzen ansammeln kann (PANY 2010: 19).

Darüber hinaus ist die Pflasterritzenflora meist starkem Betritt ausgesetzt und auch die Streusalzbelastung im Winter sowie die Nitratzufuhr durch den Kot von Hunden kann recht hoch sein. Erhöhte Salinität des Bodens führt jedoch dazu, dass wichtige Nährstoffe ausgewaschen werden bzw. das Wasser stärker im Boden gebunden wird, was zu einer erschwerten Wasseraufnahme führt (PANY 2010: 19).

Berücksichtigt man diese Standortbedingungen, ist schnell klar, dass nur speziell angepasste Pflanzen das Mikrohabitat Pflasterritze erfolgreich zu besiedeln vermögen: Sie müssen trittfest sein bzw. den Tritt vermeiden und müssen trockenheitsresistent sowie halo- und nitrophil sein.

Ursprüngliche Standorte, von denen Pflasterritzenarten eingewandert sind, können sein:

- Durch Wassermangel charakterisierte Lebensräume, wie z.B. Trockenrasen.
- Lebensräume mit erhöhter Salinität, wie z.B. Meeresküsten und Salzwiesen.
- Lebensräume, die durch starken Betritt charakterisiert sind, wie z.B. Weiden.
- Lebensräume mit einem natürlich hohen Stickstoffgehalt, wie z.B. Auwälder (PANY 2010: 20).

Die typische Pflanzengesellschaft der Pflasterritze ist das Bryo-Saginetum procumbentis, das je nach Nährstoffversorgung, Beschattung und Trittbelastung verschiedene Ausbildungen aufweist. Es besteht aus den beiden Moosen *Bryum argenteum* und *Ceratodon purpureus* sowie aus *Sagina procumbens* (WITTIG 1991: 157). Diese Gesellschaft ist besonders im atlantisch-subatlantischen Klimabereich verbreitet und ist nicht tritttolerant, sondern versteckt sich in den Spalten, um der Trittbeanspruchung zu entgehen (WITTIG 1991: 102). OBERDORFER (1983) unterteilt das Bryo-Saginetum in drei Subassoziationen (aus WITTIG 1991: 107):

- Die typische, artenarme Subassoziation mit *Sagina procumbens*, *Bryum argenteum*, *Poa annua* und *Plantago major*.
- Eine wärmeliebende Subassoziation mit *Eragrostis minor*.
- Eine Subassoziation mit *Polygonum calcatum* (wird oft gemeinsam mit *Polygonum aequale* und *arenastrum* als *Polygonum aviculare* agg. geführt).

Die Voraussetzung für das Bestehen des Bryo-Saginetum procumbentis ist die regelmäßige Trittbeanspruchung. Fällt diese weg, setzt schon nach wenigen Wochen eine Sukzession in Richtung höherwüchsiger Pflanzen ein. Für gewöhnlich ist *Conyza canadensis* dann dominant. Zusätzlich kommen im ersten Jahr schon Keimlinge der Pionierbaumarten *Salix caprea* und *Betula pendula* bzw. neophytische Gehölze im Innenstadtbereich (z.B. *Buddleja davidii* oder *Ailanthus altissima*) dazu. Auch Artemisia-Arten, vor allem *Artemisia vulgaris*, können in den ersten Jahren dominant werden, sodass schlussendlich ein niedriges Gebüsch vorherrscht (WITTIG 1991: 157–158).

Baumscheiben

In der Innenstadt werden Baumscheiben oft stark betreten, weshalb sich in der Regel hier nur das trittbeständige Lolio-Polygonetum arenastri halten kann. Hierbei spielen am Aufbau *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Plantago major*, *Poa annua* sowie *Polygonum aquale* eine wichtige Rolle. Auch die wärmeliebende Art *Lepidium ruderale* kann bei geeigneten klimatischen Bedingungen vertreten sein. *Capsella bursa-pastoris* und *Taraxacum officinale* sind die häufigsten Begleiter.

Für nur schwach oder nicht betretene Baumscheiben ist das Hordeetum murini typisch, für das die Mäusegerste *Hordeum murinum* charakteristisch ist. Das trittempfindliche Hordeetum murini ist auch am Fuß der Bäume stärker vertreten, während das Lolio-Polygonetum arenastri am äußeren Randbereich der Baumscheiben typisch ist (WITTIG 1991: 158–159).

Straßenbankette

Straßenbankette sind sehr verschiedenartige Standorte, da sie von wenig bis viel betreten, schattig bis sonnenexponiert und von lehmig bis sandig reichen können. Deshalb sind je nach Bedingungen verschiedene Gesellschaften zu finden. Das Lolium-Polygonetum arenastri ist für besonnte, lehmige Trittstandorte typisch, während das Bryo-Saginetum procumbentis für halbschattige Trittstandorte charakteristisch ist. *Poa annua*-Gesellschaften sind auf halbschattigen Trittstandorten dominant, das Hordeetum murini auf besonnten, wenig betretenen Bereichen. Liegen wenig betretene Bereiche jedoch im Schatten, kommt die *Bromus sterilis*-Gesellschaft zur Dominanz (WITTIG 1991: 161).

Splittgrün

Splittgrün bezeichnet von Menschen geschaffene „Grünanlagen“ in der Stadt, wie z.B. Balkons, Pflanzenkübel, Vorgärten und Blumenrabatten, Zierstrauchrabatten, Hecken und Bäume. Viele dieser Standorte bieten Wachstumsmöglichkeiten für spontane Vegetation. Während Vorgärten meist frei von spontaner Vegetation gehalten werden, bleiben Pflanzenkübel beispielsweise im Stadtzentrum oft vom Frühling bis in den Herbst sich selbst überlassen und ermöglichen das Auftreten spontaner Vegetation (WITTIG 1991: 163).

3.4.2. Makrohabitate

Laut Wittig lassen sich Makrohabitate am besten nach der vorherrschenden Nutzungsform unterteilen, wobei der Grad der Oberflächenversiegelung sowie die Nutzung (Bebauung) die wichtigsten Faktoren sind.

3.4.2.1. Baugebietsflächen exklusive Industrie- und Gewerbegebiete

Für Baugebietsflächen sind vor allem der Versiegelungsgrad sowie die Art und Weise, wie die unversiegelten Flächen genutzt werden, die ausschlaggebenden Parameter für die Vegetationszusammensetzung. Das dicht bebaute Zentrumsgelände weist eine nahezu hundertprozentige Bodenversiegelung auf und abgesehen von Pflanzenkübeln, kann spontan Vegetation nur in den Pflasterfugen auftreten. Am anderen Ende der Skala finden sich Siedlungen mit Nutzgärten, wo der Bodenversiegelungsgrad deutlich geringer ist und spontane Vegetation daher deutlich häufiger und vielfältiger hervortritt (WITTIG 1991: 165–175).

3.4.2.2. Industrie- und Gewerbeflächen

Gewerbeflächen sind Flächen, auf denen sich kleinere Industrie-, Handwerksbetriebe und Supermärkte konzentrieren. Sie sind daher von Industrieflächen klar zu unterscheiden, die in ihrer Ausdehnung ganzen Stadtteilen entsprechen können und Flächen der Groß- und Schwerindustrie sind.

Gewerbeflächen sind normalerweise durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad charakterisiert und auf den wenigen unversiegelten Flächen sind Ziersträucher, Bodendecker und Scherrasen zu finden. Industriophile Arten fehlen hier (WITTIG 1991: 175).

Viele urbanophile Arten sind industriophil und auf Industrieflächen zu finden. Charakteristisch für Industrieflächen ist ein relativ hoher Anteil an Neophyten sowie signifikante Unterschiede in Bezug auf den Bauplan-Typus und die Blattausdauer (WITTIG 1991: 176).

3.4.2.3. Verkehrsflächen

Zu den Verkehrsflächen werden große Straßen, Eisenbahngelände und Wasserstraßen sowie Häfen gezählt. Stadtautobahnen und Schnellstraßen sind häufig mit Gehölzen bepflanzt und oft ist der Gehölzpflanzung auch ein rasenartiger Bereich vorgelagert, der regelmäßig gemäht wird und Arten des Scherrasens, Trockenrasens und des halbruderalen Trockenrasens beinhaltet. *Puccinellia distans* ist als halophile Art auf unversiegelten Banketten oft typisch. Im Laufe der Zeit können zwischen den gepflanzten Gebüschern oder auch im Rasen Arten wie *Conyza canadensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Matricaria chamomilla*, *Cirsium arvense* oder *Chenopodium album* auftreten (WITTIG 1991: 180–181).

Bahngelände weisen wiederum eigene Charakteristika auf. Die Böden sind in der Regel nährstoffarm, die Einstrahlung ist hoch und zumindest einmal pro Jahr wird eine Unkrautbekämpfung mit Herbiziden vorgenommen. Aufgrund dieses Herbizideinsatzes werden Arten wie *Artemisia vulgaris* und *Convolvulus arvensis* mit tiefliegenden, regenerationskräftigen Rhizomen bevorzugt. BRANDES (1984) identifizierte *Arenaria serpyllifolia* agg., *Poa annua*, *Poa compressa*, *Taraxacum officinale*, *Artemisia vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare* agg., *Senecio viscosus* und *Conyza canadensis* als die 10 häufigsten Gefäßpflanzenarten der Bahnhöfe Deutschlands (aus WITTIG 1991: 182). Bahngelände sind zusammen mit Industriegeländen die artenreichsten Habitattypen. Der Anteil der Neophyten liegt im Bahnbereich bei 30 bis 40% (WITTIG 1991: 185).

3.4.2.4. Brachflächen

Abhängig davon, wie lange eine Brachfläche sich ungestört entwickeln kann, finden sich auf ihr unterschiedliche Pflanzengesellschaften. Das Endstadium der Entwicklung ist ein Wald, es dauert jedoch mindestens neun Jahre, bis Gehölze zur Dominanz gelangen. Da Brachen jedoch meist zugänglich sind und z.B. zum Lagern und Grillen oder als Hundeauslaufplatz genutzt werden, können sich Gebüsche und Vorwaldstadien nur in den Randbereichen solcher Brachen entwickeln. Je nach Brachentyp (Industriebrache, Verkehrsbrache, Gartenbrache, Ackerbrache, etc.) variiert die Artenzusammensetzung beträchtlich (WITTIG 1991: 186–190).

3.4.2.5. Entsorgungsflächen

Mülldeponien und Rieselfelder sind botanisch sehr gut untersucht. Mülldeponien sind vor allem für die Einwanderung von Neophyten bedeutsam, da Haus- und Gartenmüll abgelagert wird, in dem Samen neophytischer Arten enthalten sein können. Außerdem weisen Müllhalden eine bestimmte Sukzession von anfangs dominierenden *Chenopodium album* Aggregat-Beständen hin zu Sisymbrium- bzw. Artemisietea-Gesellschaften auf. Welche Arten genau auftreten, hängt vom Bodenmaterial, der Exposition und dem Zeitpunkt sowie der Art anthropogener Eingriffe ab (WITTIG 1991: 195).

3.4.2.6. Grünanlagen i. w. S.

Schlussendlich gilt es noch die Grünanlagen im weiteren Sinne zu nennen, zu denen Zierparks, Schrebergärten, Friedhöfe und Parkanlagen zählen. Zierstauden- und Ziersträucherrabatten sowie der Scherrasen sind für Zierparks typisch. Friedhöfe können sehr variabel sein. Neuere Friedhöfe sind oft intensiv gepflegt, baumfrei und weisen daher überwiegend die Mikrohabitate von Vorgärten und Blumenrabatten auf. Ältere Friedhöfe haben hingegen oft hohe Baumbestände („urban forests“) und beinhalten dann Arten der Krautschicht von Wäldern, wie beispielsweise *Dryopteris filix-mas* oder *Stachys sylvatica*. Grabsteine sind für die Flechtenflora bedeutsam (WITTIG 1991: 196–197).

Auch Parkanlagen, in denen in unmittelbarer Schlossnähe Zierrasen, Blumen- und Zierstrauchrabatten sowie Alleebäume vorherrschen, gehen mit zunehmender Entfernung zum Schloss oft in waldartige Bereiche über (WITTIG 1991: 196–198). In Wien wäre in Bezug auf Friedhöfe z.B. der Zentralfriedhof zu nennen, der mit seinem beeindruckenden Baumbestand einem „urban forest“ entspricht oder, bezüglich der Parkanlagen, das Schloss Schönbrunn, dessen Schlosspark eben diesen Übergang zum Wald hin aufweist.

Wie das Kapitel der Charakterisierung städtischer Habitate zeigt, ist die Pflasterritze nur eines von vielen Mikrohabitaten und in der vorliegenden Arbeit zur Gänze dem Makrohabitat der städtischen Verkehrsfläche zuzuordnen. Aufgrund des flächenmäßig geringen Anteils des Habitats Pflasterritze an der Gesamtheit urbaner Habitate sowie der extremen Lebensbedingungen, ist dementsprechend bei Weitem nicht die Artenvielfalt von beispielsweise Industrie- oder Bahngelände zu erwarten.

3.5. Besonderheiten der Stadflora

3.5.1. Artenzusammensetzung

Wie KOWARIK (1992: 33) sehr treffend formulierte, sind Städte „floristische Schmelztiegel“, da sie einen recht hohen Anteil neophytischer Arten aufweisen. Teilweise wurden exotische Arten absichtlich als Zier- und Nutzpflanzen eingeführt, die aber nun Teil der spontanen Stadtvegetation sind (*Melissa officinalis*, *Solidago*- und *Aster*-Arten, Ziergehölze, etc.). Andere Arten hingegen wurden durch Handel und Verkehr unabsichtlich eingeschleppt. Besonders Bahnanlagen waren Einwanderungstore für neue Arten, Häfen sind es heute noch. Der Anteil nicht heimischer Arten steigt mit der Stadtgröße und erreicht bei circa 50% sein Maximum (KOWARIK 1992: 33–34).

Städtische Floren weisen einen hohen Anteil wärmeliebender Arten auf, da die Temperaturamplituden in der Stadt weniger extrem sind. In Städten erreichen viele Neophyten aus wärmeren Gebieten ihre nördlichste Verbreitung, wie beispielsweise *Allanthus altissima*, der in Norddeutschland beinahe nur mehr im städtischen Gebiet vorkommt (KOWARIK 1992: 36).

3.5.2. Dynamik der städtischen Flora

In der Stadt sind die Bedingungen für Pflanzen vollkommen neuartig. Einerseits haben Neophyten den Bestand der konkurrierenden Arten erhöht, andererseits bedingen ein häufiger Wechsel von Art und Intensität der Flächennutzung urbaner Standorte eine hohe Dynamik der Stadflora. Während heimische Arten seltener werden, nehmen die Neophyten zu. Heimische Arten aus der vorindustriellen Zeit kommen häufig nicht zurecht mit den sich rasch ändernden Standortbedingungen im städtischen Bereich aufgrund des menschlichen Einflusses (Bebauung, Bodenversiegelung, Grundwasserabsenkung, etc.) (KOWARIK 1992: 34).

3.5.3. Artenreichtum

Der Artenreichtum städtischer Floren ist oft größer als der des Umlandes, wobei der Artenreichtum von der Einwohnerzahl und –dichte abhängig ist. Bei ca. 50.000 Einwohnern ist ein starker Anstieg des Artenreichtums zu verzeichnen. Während in Kleinstädten nur ungefähr 540 Arten vorkommen, können es in Millionenstädten bis zu 1.400 Arten sein. Üblicherweise ist der Artenreichtum an den Randbereichen deutlich höher als im dicht verbauten Zentrum. Die meisten heimischen Arten kommen auf mäßig gestörten Standorten vor. Sind Standorte stark vom Menschen beeinflusst, erreicht die Neophytenzahl hingegen ihr Maximum (KOWARIK 1992: 35).

3.5.4. Pflanzengesellschaften in Städten

Städtische Floren zeichnen sich auch dadurch aus, dass eine Klassifizierung der Gesellschaften nach dem traditionellen pflanzensoziologischen System oft schwierig ist, da die Gesellschaften häufig nicht durch Kernarten, sondern durch weit verbreiteter Arten gekennzeichnet sind, die unterschiedlich dominant sein können. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Städten Arten mit einem geringen Toleranzbereich oft von „Allerweltsarten“ verdrängt werden (KOWARIK 1992: 37).

3.6. Die Flora Wiens

„Mit Recht rühmt man die Flora von Wien als reich und mannigfaltig“. Das sind die ersten Worte August NEILREICHS in seinem bereits 1846 veröffentlichten Werk „Flora von Wien“ (NEILREICH 1846). Tatsächlich ist die Wiener Stadtfloora, europaweit betrachtet, eine sehr artenreiche, da Wien die biogeographische Besonderheit zukommt, von vier großen Florenregionen beeinflusst zu werden: Der Sandstein-Wienerwald (Flysch-Wienerwald) im Westen ist durch ein subozeanisches Klima mit relativ hohem Jahresniederschlag (700 – 830mm) charakterisiert, während der Osten Wiens vom deutlich trockeneren, pannonischen Klima mit einer Jahresniederschlagssumme von unter 600mm geprägt ist. Vom Südosten her reicht das Wiener Becken in das Stadtgebiet herein, südwestlich trifft der Kalk-Wienerwald auf Wien. Besonders der Ostrand des Wienerwaldes ist biogeographisch bedeutsam, da er durch besonders hohe Sommertemperaturen bei geringem Niederschlag submediterran geprägt ist (ADLER & MRKVICKA 2003: 21).

Nicht nur die Florenregionen sind jedoch bedeutsam für den großen Artenreichtum Wiens, sondern auch der hohe Anteil naturnaher sowie land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen. Nach MAIER et al. (1996: 1) sind 44,1% der Gesamtfläche Wiens urban-industriell und beträchtliche 37,6% land- und forstwirtschaftlich genutzt.

Insgesamt kommen in Wien rund 2194 Pflanzenarten und Unterarten vor. Beachtet man, dass KOWARIK (1992: 35) allgemein von bis zu 1400 Arten in Millionenstädten schreibt, erkennt man, wie groß der Artenreichtum Wiens tatsächlich ist. 1403 der Arten Wiens, was einem Anteil von 63,9% an der Wiener Gesamtflora entspricht, sind in Wien heimisch, 8,6% sind Neophyten. Der Anteil der Neophyten an der Gesamtflora Österreichs liegt bei etwa 27% (ESSL & RABITSCH 2002: 5), der Neophytenanteil Wiens ist also als eher gering einzustufen.

Der Anteil der Arten der Roten Liste ist in Wien hingegen recht hoch. 672 Arten, die gefährdet bis hin zu vom Aussterben bedroht sind, kommen in Wien vor und viele dieser Arten sind in Wien auch noch recht häufig zu finden. Deshalb trägt Wien eine besonders große Verantwortung hinsichtlich des Artenschutzes (ADLER & MRKVICKA 2003: 11).

3.7. Das Klima Wiens

Das Regionalklima Wiens ist außerordentlich vielfältig aufgrund folgender Faktoren:

- Geographische Unterschiede im Wiener Raum (hügelige Landschaft im Südwesten bis Nordwesten, Ebene im Nordosten, Osten und Südosten)
 - Einfluss der Donau, der Wiener Bäche und des Donaukanals
 - Wärmespeicherung und Windbremsung durch Gebäude
 - Relativ abrupter Übergang vom ozeanischen Klima am Westrand zum kontinentaleren Klima im Osten
- (ZAWADIL 1970: 319)

3.7.1. Temperaturverhältnisse Wiens

Abbildung 2 unterhalb zeigt die Temperaturverteilung im Wiener Stadtgebiet.

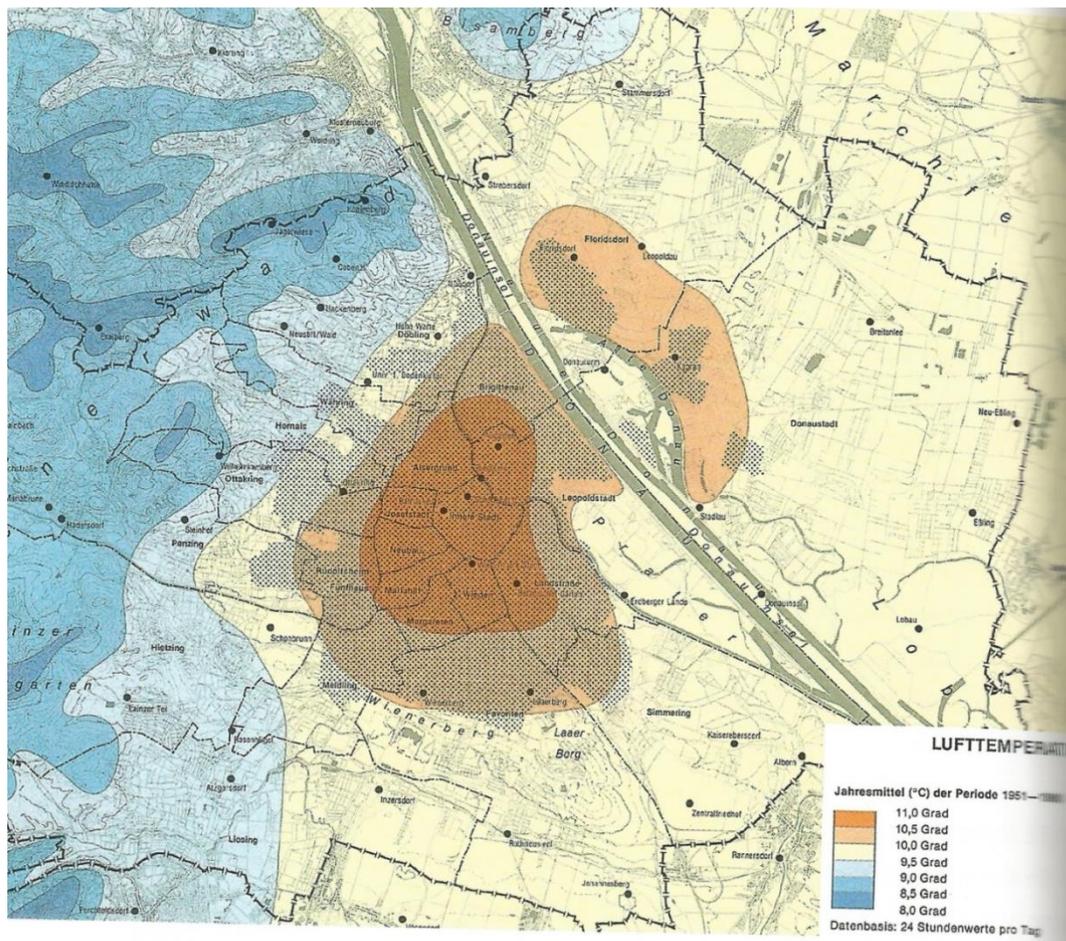


Abbildung 2: Temperaturverteilung im Stadtgebiet von Wien.

(aus RIEDER 2009: 96)

Aus Abbildung 2 ist ersichtlich, dass die Jahresmittel der Temperatur im Raum Wien sehr unterschiedlich sind. Am westlichen Stadtrand Wiens im Bereich des Wienerwaldes sind die Temperaturen durchschnittlich rund 2 °C niedriger als im Osten. Am höchsten ist die durchschnittliche Jahrestemperatur im Stadtzentrum.

Nach ZAWADIL (1970: 321–340) zeichnen sich für Wien auch regionale Unterschiede bezüglich der Frostgefahr ab. Für Spätfröste ist das Stadtzentrum am wenigsten bedroht. Am Nordwestrand der Stadt hingegen sind Fröste noch zehn Tage länger bis Anfang April möglich. Auch die Kältesummen zeigen, dass der Westen Wiens mehr kalte bzw. kältere Tage im Jahr aufweist als der Osten.

3.7.2. Niederschlagsverhältnisse Wiens

Abbildung 3 zeigt die Jahresniederschlagssummen in Millimeter für die Stadt Wien.

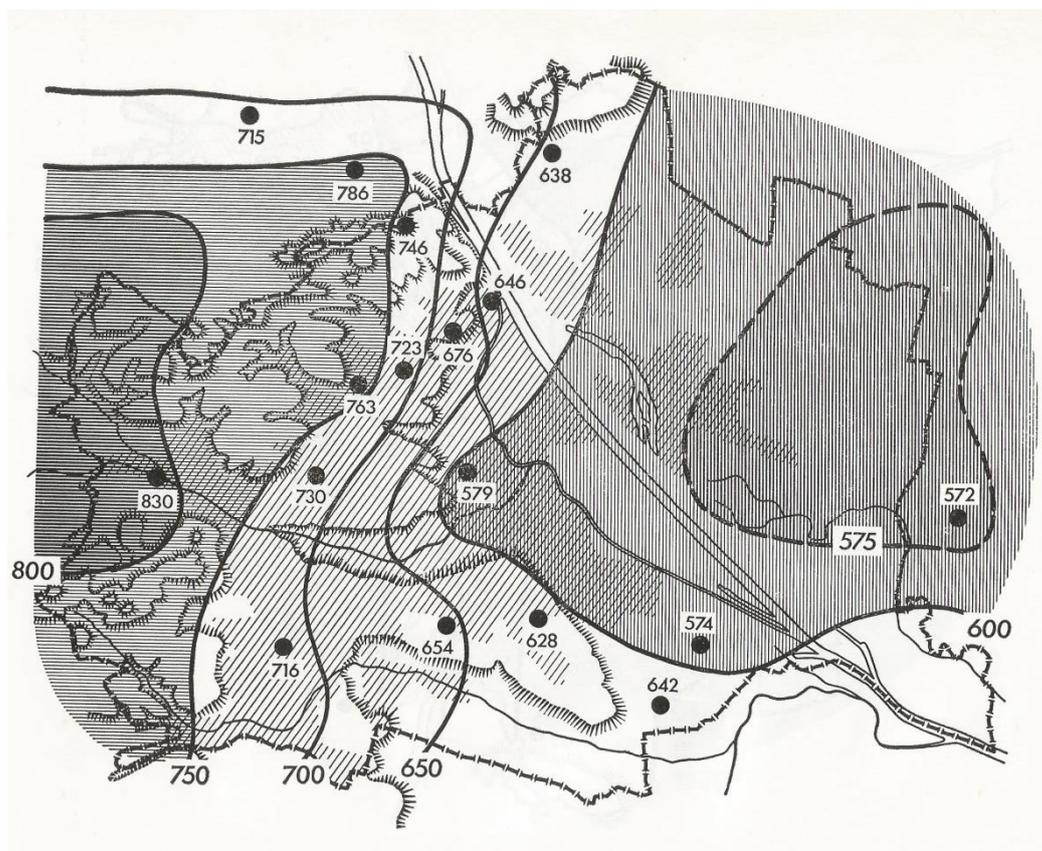


Abbildung 3: Jahresniederschlagssummen in mm für Wien.

(aus ZAWADIL 1970: 344)

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, sind die Jahresniederschläge für Wien keineswegs einheitlich. Mit Werten zwischen 700 und 800 Millimetern pro Jahr fällt im Westen Wiens deutlich mehr Regen als im Osten, wo die Jahresniederschlagssummen um 600mm herum liegen. Auch die Wahrscheinlichkeit für eine 10-tägige Trockenzeit steigt von West nach Ost an und die Tage der Vegetationszeit mit mindestens 1,0mm Niederschlag sind im Osten weniger als im Westen (ZAWADIL 1970: 350–356).

3.7.3. Ein aktueller Vergleich der Gebiete West, Mitte und Ost

Im diesem Kapitel sollen die Gebiete West, Mitte und Ost hinsichtlich ihrer klimatischen Bedingungen verglichen werden. Dazu wurden die Klimadaten der ZAMG-Messstationen Wien Hohe Warte für das Kartierungsgebiet Ottakring, Wien Innere Stadt für die Aufnahmeflächen Wien Mitte und Wien Unterlaa für das Gebiet in Schwechat ausgewertet. Der Zeitraum der Auswertung umfasst die letzten zehn Jahre und betrifft die Lufttemperatur sowie den Niederschlag (<http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch>).

3.6.3.1. Lufttemperatur

Diagramm 1 veranschaulicht die mittleren Jahreswerte der Lufttemperatur der letzten zehn Jahre für Wien West, Mitte und Ost.

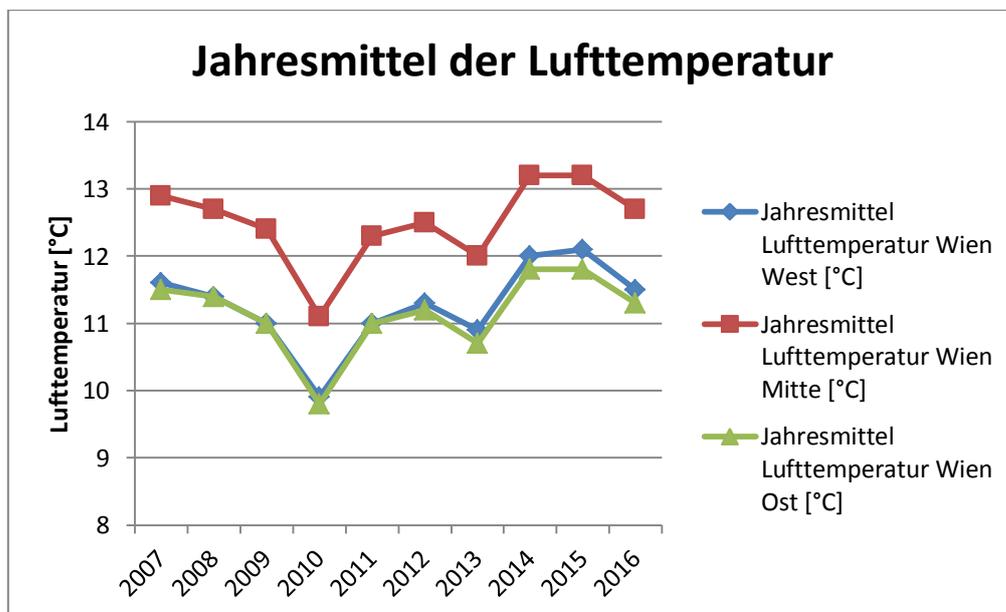


Diagramm 1: Jahresmittel der Lufttemperatur der letzten 10 Jahre für Wien West und Ost.

Betrachtet man das Jahresmittel der Lufttemperatur für die Gebiete West, Mitte und Ost, ist gut ersichtlich, dass die Werte für die innere Stadt im Schnitt immer um rund 1,3 °C höher liegen als für die Gebiete Wien West und Ost, deren Lufttemperaturwerte annähernd gleich sind und etwas niedriger liegen.

Für die Einordnung des Jahres 2016 vergleicht Diagramm 2 das Jahr 2016 mit den Vorjahren hinsichtlich der Jahresmittel der Lufttemperatur.

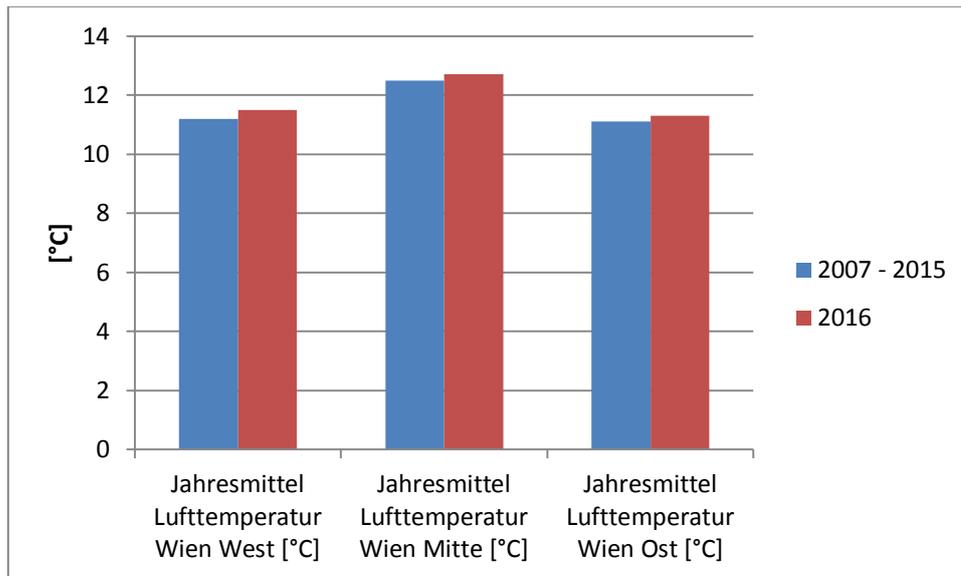


Diagramm 2: Mittlere Lufttemperaturwerte des Jahres 2016 für West, Mitte und Ost im Vergleich zu den Vorjahren.

Aus Diagramm 2, das das Jahr 2016 im Vergleich zu den Vorjahren zeigt, ist ersichtlich, dass die Werte des Jahres 2016 sowohl für Wien West als auch Mitte und Schwechat dem Durchschnittswert der Vorjahre entspricht. Daraus kann geschlossen werden, dass bezüglich der Temperatur für die Vegetationsperiode des Jahres 2016 keine Ausnahmesituation vorliegt.

3.6.3.2. Niederschlag

Diagramm 3 zeigt die Jahresniederschlagssummen für Wien West, Wien Mitte und Schwechat.

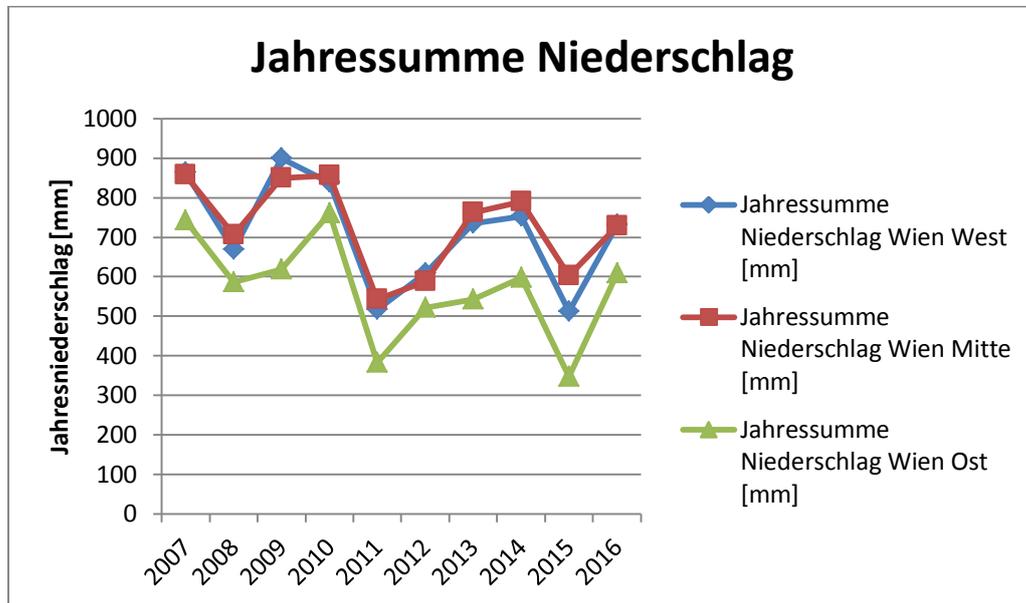


Diagramm 3: Jahressumme der Niederschläge für West, Mitte und Ost.

Hinsichtlich der Jahresniederschläge ist ein deutlicher klimatischer Unterschied für den Großraum Wien West/Mitte und Ost beobachtbar. Trotz relativ hoher Schwankungen in den vergangenen Jahren, sind die Jahresniederschlagssummen im Osten stets deutlich geringer als jene in Wien West und Mitte.

Um das Kartierungsjahr 2016 hinsichtlich der Niederschlagswerte einordnen zu können, zeigt Diagramm 4 das Jahr 2016 im Vergleich zu den Vorjahren.

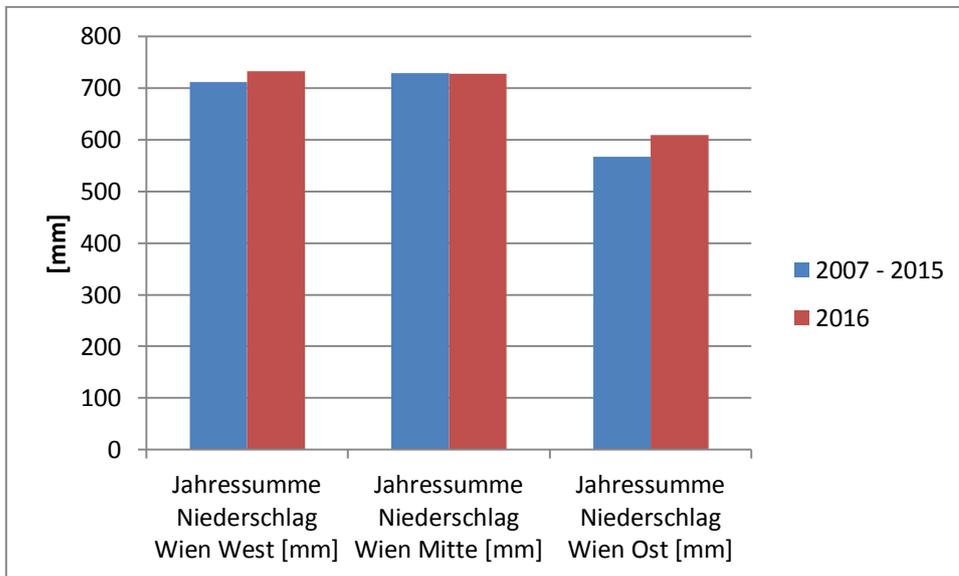
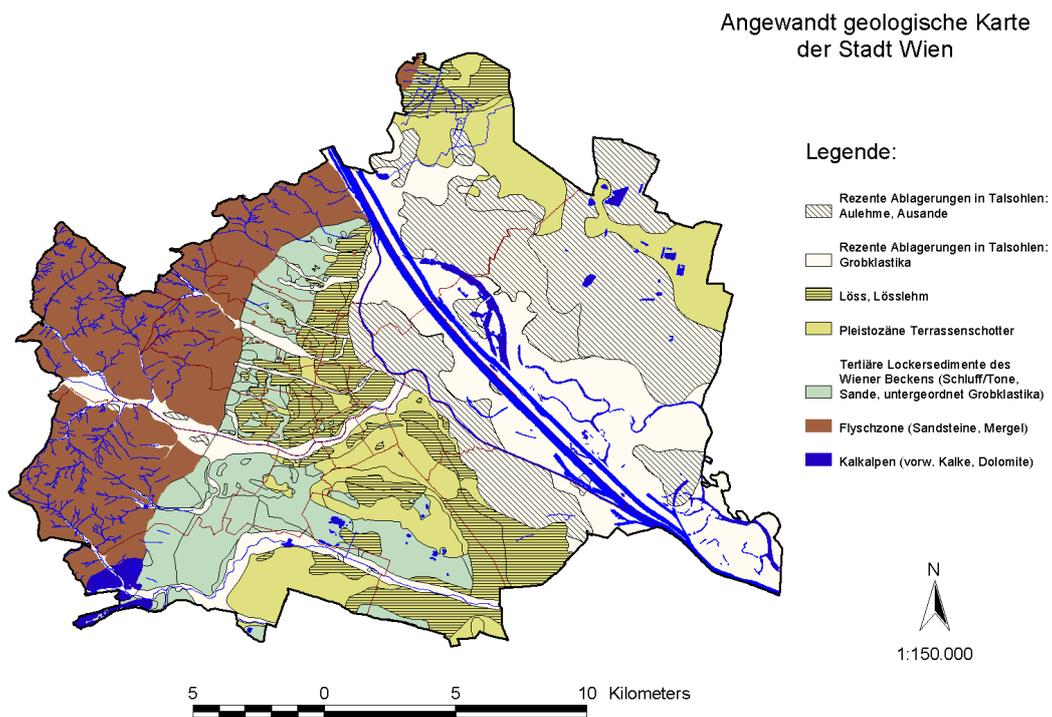


Diagramm 4: Jahresniederschlagssummen des Jahres 2016 für West, Mitte und Ost im Vergleich zu den Vorjahren.

Wie in Diagramm 4 zu erkennen ist, sind die Niederschlagswerte des Jahres 2016 für Wien West und Mitte sehr ähnlich zu den Vorjahren und damit im Durchschnitt. Schwechat weist für das Jahr 2016 hingegen eine leicht überdurchschnittliche Jahresniederschlagssumme im Vergleich zu den Vorjahren auf, die jedoch, verglichen mit den Werten für West und Mitte, noch immer deutlich geringer ist.

3.8. Die Geologie Wiens im Überblick

Die folgende geologische Karte der Stadt Wien vermittelt einen Überblick hinsichtlich der geologischen Einheiten im Wiener Stadtgebiet:



<https://www.schule.at/portale/geographie-und-wirtschaftskunde/regionales/oesterreich/wien/daten/detail/geologische-karte-von-wien.html>

3.8.1. Das Wiener Becken

Der Großteil des Wiener Stadtgebiets (79%) liegt auf inneralpinen Tertiär-Becken, die unter dem Begriff Wiener Becken zusammengefasst werden. Die Gesteine der Becken der tertiären Meere sind vor allem lockere Gesteine, so wie Sande, Tone, Mergel und Schotter und stammen aus der Sedimentation drei aufeinanderfolgender Tertiärmeere: das vollmarine Torton, das halbbrackische Sarmant und das beinahe salzfreie Pannon (KÜPPER 1964: 48–54).

Das Wiener Becken ist ein Zerrungsbecken, das sich Richtung Südwest und Nordost erstreckt. Es öffnete sich entlang von Störungszonen und ist im Randbereich etwa 1,5 bis 2 km abgesenkt. Das zentrale Becken hingegen ist etwa 3 km abgesenkt. Dadurch, dass sich das Becken absenkte, entstand eine Verbindung zur Paratethys und zum Mittelmeer, was zu einer marinen Sedimentation führte. Es kam je nach Meeresspiegelhöhe und Salzgehalt zu verschiedenen Ausprägungen der Sedimente (vgl. Torton, Sarmant, Pannon) (TEUFL 2009: 19–26). Wie in der geologischen Karte ersichtlich ist, nehmen die tertiären Sedimente des Wiener Beckens vor allem im Südwesten der Stadt noch große Teile der Oberfläche ein.

Der zentrale und nordöstliche Teil Wiens ist hingegen stark vom Einfluss der Donau geprägt, die durch den Einfluss von Warm- und Kaltzeiten eine mehrstufige Terrassenlandschaft aus Schottern und Löss schuf. In den Kaltzeiten wurde den Flüssen durch vermehrte Frostverwitterung mehr Schutt zugeführt. Die Flüsse und Bäche führten aber nur im Sommer Wasser, da dieses im Winter als Eis und Schnee gebunden war. Dies führte zur Ablagerung und Terrassenbildung. In den Warmzeiten aber verringerte sich die Intensität der Frostverwitterung und auch die zurückkehrende Vegetation hielt Steine zurück, wodurch sich die Flüsse, die durch das Abschmelzen der Gletscher wieder viel Wasser führten, in die Schotterterrassen schnitten (VOIT & EMBLETON-HAMANN 2009: 27–28).

Abbildung 4 unterhalb zeigt einen Profilschnitt durch die Wiener Terrassentreppe:

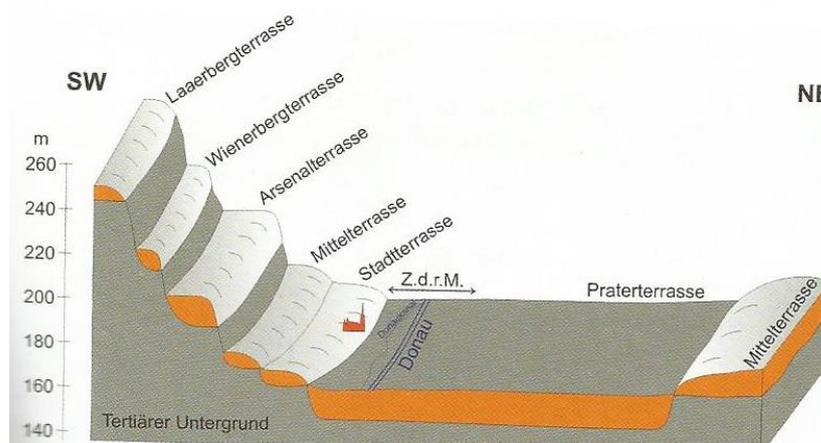


Abbildung 4: Profilschnitt durch die Wiener Terrassentreppe.

(aus VOIT & EMBLETON-HAMANN 2009: 31)

Die Wiener Terrassen bestehen hauptsächlich aus Schottern. Zu zwei Dritteln stammen sie aus dem Waldviertel, der Rest kommt aus dem Mühlviertel und den Alpen. Normalerweise liegt dem Terrassenschotter eine Lössschicht auf, die in den Kaltzeiten entsteht, wenn feiner Verwitterungsstaub aus den wasser- und vegetationsfreien Flussbetten ausgeblasen und in der Umgebung wieder abgelagert wird (VOIT & EMBLETON-HAMANN 2009: 28–29).

3.8.2. Sandsteinzone

Im Westen Wiens liegt die Flyschzone (Sandsteinzone), die ungefähr 20% des Stadtgebiets einnimmt. Die Sandsteine sind die auffallenden Elemente dieser Zone, da sie durch die Verwitterungsdecke hindurchragen, tatsächlich besteht die Flyschzone jedoch nicht nur aus Sandsteinen, sondern auch aus Mergeln und Schiefertonen. Die Gesteine der Flyschzone stammen aus dem Jung-Mesozoikum bis Alt-Tertiär und zeigen alle Übergänge von Sandstein zu Tonstein und von Tonstein zu Mergeln und Kalkmergeln (KÜPPER 1964: 33–36).

3.8.3. Kalkalpen

Im Kalkalpenanteil Wiens, der sich auf den Südrand Wiens beschränkt, finden sich alt- bis jung-mesozoische Gesteine. Der Begriff Kalkalpen ist irreführend, da Kalke oft nicht das überwiegende Gestein sind. Tatsächlich sind für den Gesamt- raum Kalksburg bis Alland Dolomite (45%) und tonig-klastische Gesteine (30%) häufiger als Kalke (KÜPPER 1964: 23–27).

3.8.4. Geologie der Kartierungsgebiete

Betrachtet man die kartierten Gebiete, so befinden sich die Aufnahme- flächen West in der Flyschzone, die durch Sandsteine, Tone und Mergel charakterisiert ist. Die Gebiete nahe dem Stadtzentrum sowie in Schwechat sind hingegen dem Südlichen Wiener Becken zuzuordnen, für das aufgrund des Einflusses der Donau Terrassenbildungen typisch sind. Deshalb finden sich sowohl rund um Schwechat als auch im 3. und 4. Bezirk vor allem Terrassen aus Deckenschot- tern mit Löss und Lehm als Deckschichten (HOFFMANN 2002: 23–26). Hinsichtlich des Terrassenprofils der Wiener Terrassentreppe liegen große Teile des Dritten und Vierten Bezirks auf der Mittelterrasse (VOIT & EMBLETON-HAMANN 2009: 30).

3.9. Literatur Review zur floristischen Erforschung Wiens

Bevor in den folgenden Abschnitten auf die durchgeführten Kartierungen im Großraum Wien eingegangen wird, sollen noch kurz die wichtigsten bisherigen Studien und Publikation zur floristischen Erforschung der Stadt Wien besprochen werden, um einen forschungsgeschichtlichen Überblick zu schaffen.

Obwohl WITTIG (1991) eine Geringschätzung der Stadtfloresta vor den 1970ern für mitteleuropäische Städte beobachtet, wurde die Vegetation in Wien schon deutlich früher, bereits im 19. Jahrhundert untersucht. Pionierarbeit leistete dabei der Hobby-Botaniker NEILREICH, der 1846 sein im Wiener stadtfloresta sinne epochales Werk „Flora von Wien“ publizierte, das durch langjährige eigene Forschungsarbeit sowie durch das zu Rate ziehen von Lokalfloresta und dem Wissen bedeutsamer Botaniker der Zeit eine umfassende Auflistung der Pflanzentarten der damaligen Wiener Flora bietet.

Auch botanische Führer waren im 19. Jahrhundert für Wien bereits verfügbar. Beispielsweise publizierte AICHINGER VON AICHENHAYN 1847 sein Buch „Botanischer Führer in und um Wien“, in dem er gegliedert nach Monaten und Standorten (z.B. Dornbach, Gallitzinberg, etc.) die Pflanzentarten auflistet, die gesammelt werden können. Ein weiteres Beispiel wäre auch KREUTZERS „Taschenbuch der Flora Wien“, das 1852 erschien.

Gute hundert Jahre später führten FORSTNER & HÜBL umfangreiche Kartierungen für Wien durch und publizierten im Jahre 1971 die „Ruderal-, Segital- und Adventivflora von Wien“. Ihr Werk ist eine umfassende, qualitative Bestandsaufnahme der Pflanzentarten im Wiener Stadtgebiet.

Rund 20 Jahre später, im Jahre 1990, kartierte KUGLER im Zuge seiner Diplomarbeit innerstädtische Brachflächen in Wien. Zwei Jahre darauf veröffentlichte JACKOWIAK seine Befunde bezüglich des Auftretens von *Duchesnea indica* im Wiener Stadtgebiet (JACKOWIAK 1992).

Im Jahre 1996 untersuchte EISINGER die Photosyntheseleistung von Stadtpflanzen in Wien. Dabei wurden 10 verschiedene Stadtpflanzen an drei Standorten in Wien auf ihre Photosyntheseleistung untersucht und die Ergebnisse verglichen. Nach EISINGER erreichten die neophytischen Arten *Buddleja davidii* und *Solidago* sp. die höchsten Photosyntheseraten, transpirierten jedoch auch am stärksten (1996: 96).

ZECHMEISTER & GRABHERR kartierten zwei Jahre später die zugänglichen Außenmauern des Wiener Stephansdoms und fanden dort 6 höhere Pflanzen: *Ailanthus altissima*, *Betula pendula*, *Conyza canadensis*, *Paulownia tomentosa*, *Epilobium ciliatum* und *Populus tremula* (1998: 326–328). Da Gebäudemauern wie auch Pflasterritzen zu den Extremstandorten mit nur geringer Wasserverfügbarkeit und sehr geringer Bodenmächtigkeit zählen, ist es daher nicht unwahrscheinlich, dass diese Pflanzenarten auch in den Pflasterritzen vertreten sind.

Im selben Jahr untersuchten PUNZ et al. (1998) Stadtbrachen in Wien auf ihre Vegetation. Dazu wurden 314 Baulücken kartiert und ihre Ergebnisse zeigten, dass die Brachflächentypen „Verwilderter Garten“ (27%), „Restfläche“ (23%), „Parkplatz“ (20%) und „Baulücke“ (14%) in Wien am häufigsten sind. Bezüglich der Pflanzenarten lieferte ihre Untersuchung das Ergebnis, dass *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* und Arten der Gattung *Poa* die häufigsten krautigen Pflanzen sind, während *Ailanthus altissima*, *Acer platanoides*, Arten der Gattung *Populus*, *Robinia pseudoacacia* und *Fraxinus excelsior* die häufigsten Baumarten darstellen (1998: 177–179).

Nur ein Jahr später führten RADLER & PUNZ (1999) eine ähnliche Studie durch, in der sie 50 Industrieflächen kartierten. Dabei ermittelten sie eine Gesamtartenzahl von 433 Pflanzenarten, was rund einem Drittel der in Wien zu findenden Pflanzenarten entspricht. Von den gefundenen Taxa waren jedoch nur 20 Arten auf mehr als 61% der Flächen zu finden. Der Anteil neophytischer und indigener Arten hielt sich beinahe die Waage, indigene Arten waren jedoch minimal häufiger. In Einklang mit der oberhalb beschriebenen Studie des Vorjahres von PUNZ et al. (1998) wurden *Ailanthus altissima*, *Populus nigra* und *Acer platanoides* als die häufigsten Baumarten identifiziert. Die häufigsten krautigen Taxa auf Industrieflächen waren *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Medicago lupulina* und *Stellaria media* (1999: 256–259).

Ein äußerst bedeutsames Werk für die Vegetation der Stadt Wien erschien im Jahr 2003: „Die Flora Wiens gestern und heute“ von ADLER & MRKVICKA. Neben einer Beschreibung der Vegetation und Stadträume Wiens gibt das Werk einen umfassenden Überblick hinsichtlich der Pflanzenarten, die in Wien vorkommen und ihrer geographischen Verbreitung in der Stadt. Die Daten stammen aus über 20 Jahren unveröffentlichter Arbeit der Autoren und anderen Arbeiten zur Flora Wiens. Besonders interessant ist hierbei, dass die Autoren auf NEILREICHS oben bereits angeführtes Werk „Flora von Wien“ (1846) Bezug nehmen und beispielsweise seine Standortsangaben mit ihren Daten vergleichen.

SCHÖNGRUNDNER, MAIER & PUNZ publizierten 2007 die Ergebnisse ihrer Kartierungen von 113 Wiener Innenhöfen im Ersten Bezirk. Obwohl gesamt 171 Pflanzenarten gefunden wurden, wuchsen durchschnittlich nur 9 Pflanzenarten in den Höfen. Die häufigsten Arten der spontanen Flora waren *Ailanthus altissima*, *Taraxacum officinale*, *Sagina procumbens*, *Galinsoga ciliata*, *Plantago media*, *Oxalis stricta*, *Duchesnea indica*, *Stellaria media*, *Euphorbia peplus*, *Erigeron annuus* und *Mycelis muralis* (2007: 97).

Eine weitere wichtige Publikation zur Vegetation der Stadt Wien stellt schlussendlich SOUKUPS, MAIERS & HÜBLS (2009) pflanzensoziologische Untersuchung „Grünräume im Stadtgebiet von Wien, dargestellt anhand eines Transekts vom Wienerwald zur Donau“ nach Braun-Blanquet dar, die auf der Diplomarbeit von SOUKUP (2009) an der Universität Wien basiert. Entlang des Transekts wurden 78 Flächen kartiert, welche von sehr naturnahen (z.B. Wienerwald) bis hin zu recht hemeroben Gebieten im Ersten Wiener Gemeindebezirk reichen. Die Aufnahmeflächen wurden daher in die 5 Tabellen „Waldstandorte“, „Scher- und Trittrasen“, „Beschattete Rasen“, „Annuellenfluren“ und „Ausdauernde Ruderalgesellschaften“ kategorisiert. Hinsichtlich der ausdauernden Ruderalgesellschaften, die in Bezug auf die vorliegende Diplomarbeit am relevantesten sind, da sie am ehesten den Pflanzenarten der Asphalt- und Pflasterritzen entsprechen, konnten 39 Pflanzenarten gefunden werden, von denen *Taraxacum officinale* agg., *Urtica dioica*, *Elymus repens*, *Artemisia vulgaris* und *Sisymbrium loeselii* am häufigsten waren. Jedoch handelt es sich bei keinem der kartierten Ruderalstandorte explizit um Pflaster- oder Asphalttritzen.

Diese Rekapitulation wichtiger Studien und Publikationen hinsichtlich der Flora Wiens erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll lediglich einen Überblick zur Erforschung der Flora Wiens bieten. Sie zeigt, dass die Vegetation in Wien im Allgemeinen sowie hinsichtlich gewisser Makrohabitate bereits gut untersucht worden ist, jedoch keine bisherige Publikation den Fokus explizit auf das Mikrohabitat der Pflasterritze gerichtet hat. Die Untersuchung von Innenhöfen im Ersten Wiener Bezirk (vgl. SCHÖNGRUNDNER, MAIER & PUNZ 2007) beinhaltet zwar das Habitat Pflasterritze, jedoch behandelt auch diese Studie die Flora der Pflasterritzen nicht explizit. Darüber hinaus berücksichtigt auch keine dieser Studien die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, wie sie für Wien West, Wien Mitte und Schwechat vorliegen.

4. ZIELSETZUNG UND METHODIK

Wien befindet sich in der botanisch höchst interessanten geographischen Lage inmitten der aufeinandertreffenden Klimazonen des ozeanisch beeinflussten mitteleuropäischen Klimas im Westen und des kontinentalen pannonischen Klimas im Osten. Da diese klimatisch unterschiedlichen Bedingungen im Westen und Osten Einfluss auf die Artenzusammensetzung und -häufigkeit haben könnten, ist das Ziel dieser Diplomarbeit, das Artenspektrum und die relative Häufigkeit der Arten in den Pflasterritzen von Wien West, Mitte und Schwechat zu analysieren. Mit Hilfe von Transektkartierungen sollen mögliche klimatisch bedingte Unterschiede aufgezeigt werden. Die Aufnahmeflächen nahe dem Zentrum der Stadt ermöglichen zusätzlich eine Analyse der Auswirkung des Bodenversiegelungsgrades bzw. des allgemein höheren Hemerobiegrades auf die Pflasterritzenflora. Der Begriff Pflasterritze ist in dieser Arbeit allgemein zu verstehen und meint nicht nur Pflasterritzen im engeren Sinn, sondern jegliche Spalten und Risse entlang der Verkehrswege in den Aufnahmeflächen, wie beispielsweise auf Gehsteigen, an Bordsteinrändern, Mauerfüßen, Straßenbahngleisen oder eben die Pflasterfugen zwischen Kopfsteinpflastersteinen.

4.1. Die Aufnahmeflächen

Für die Transektkartierungen wurden 6 Aufnahmeflächen ausgewählt. Dazu wurde auf einer Karte das Gebiet des Wiener Großraums in Quadranten unterteilt, welche im Bereich West, Mitte und Ost nochmals in Einundachtzigstelfelder aufgebrochen wurden. Die Aufnahmeflächen entsprechen je einem Einundachtzigstel eines Quadranten und besitzen somit eine Fläche von ungefähr $0,395 \text{ km}^2$, was einer Längenabmessung von ca. $628\text{m} \times 628\text{m}$ entspricht. 2 solche aneinandergrenzende Einundachtzigstelfelder wurden für den westlichen Teil Wiens (16. Bezirk, Ottakring), 2 zentral, nahe des Stadtzentrums (3. und 4. Bezirk) und zwei im östlichen Wiener Großraum (Schwechat) für die Kartierungsarbeit ausgewählt.

Eine der zwei Aufnahme­flächen stellte dabei jeweils das Kerngebiet dar, in dem für jede Straße die Häufigkeit einer jeden Art erhoben wurde. Die zweite Aufnahme­fläche, das Erweiterungsgebiet, wurde ebenso gründlich bezüglich der zu findenden Pflanzenarten kartiert, es wurde jedoch keine Häufigkeitserhebung vorgenommen, sondern nur untersucht, wie viele neue Pflanzenarten im Vergleich zum Kerngebiet dazukamen, um Aussagen bezüglich der Repräsentativität der Kerngebiete treffen zu können.

Im Folgenden sollen nach einem schematischen Überblick bezüglich der geographischen Lage der Aufnahme­flächen die einzelnen Kern- und Erweiterungsgebiete im Detail vorgestellt werden.

4.1.1. Die Kartierungsflächen im Überblick

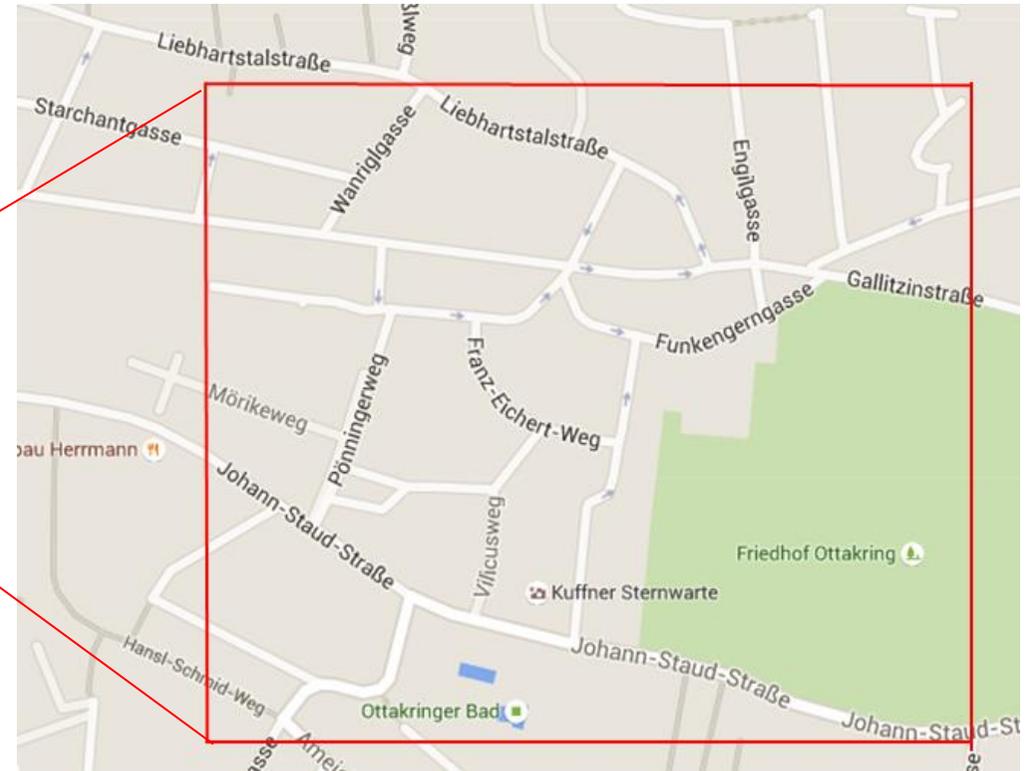
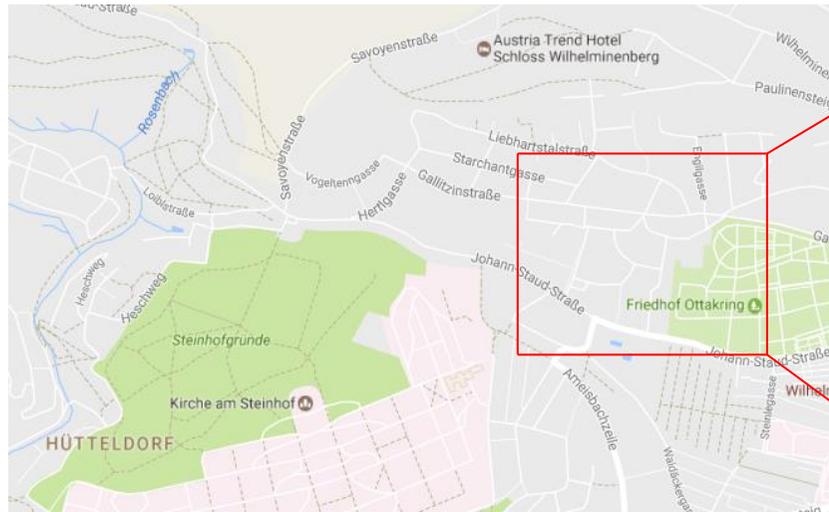


1... Kern- und Erweiterungsgebiet West (16. Bezirk)

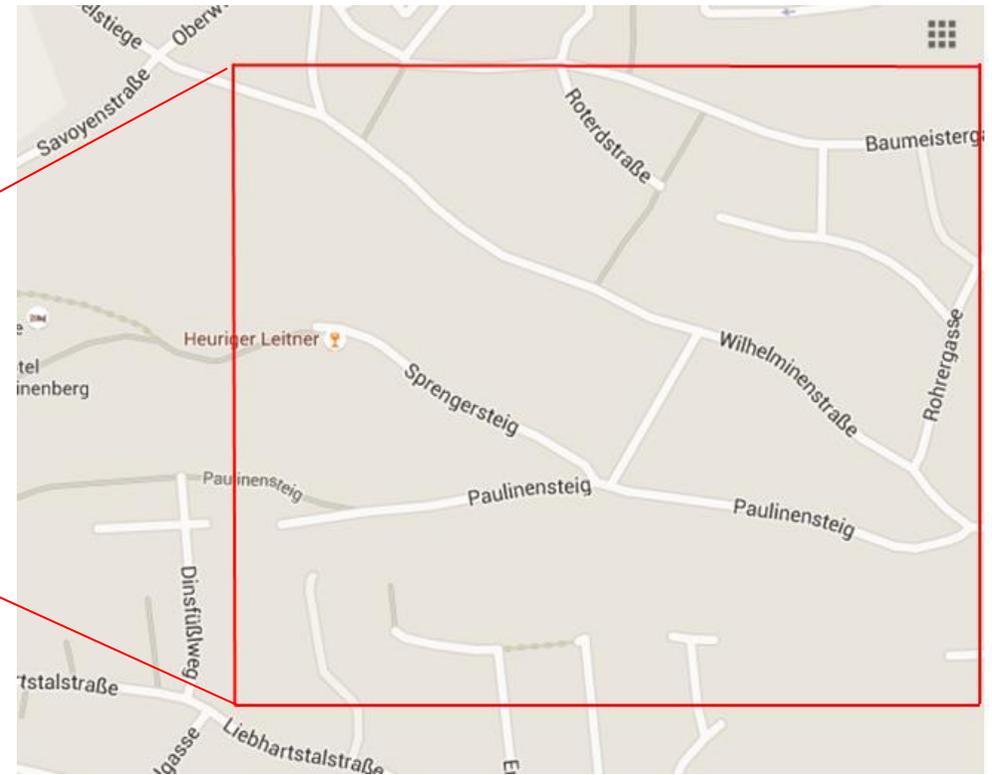
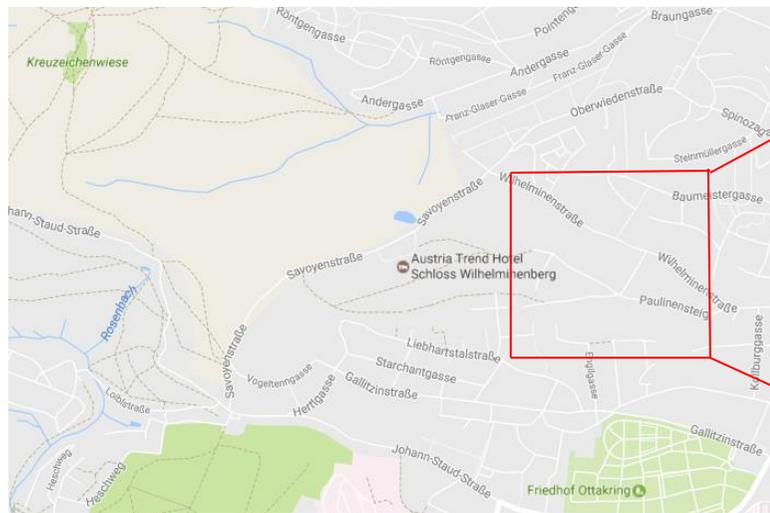
2... Kern- und Erweiterungsgebiet Mitte (03. bzw. 04. Bezirk)

3... Kern- und Erweiterungsgebiet Ost (Schwechat)

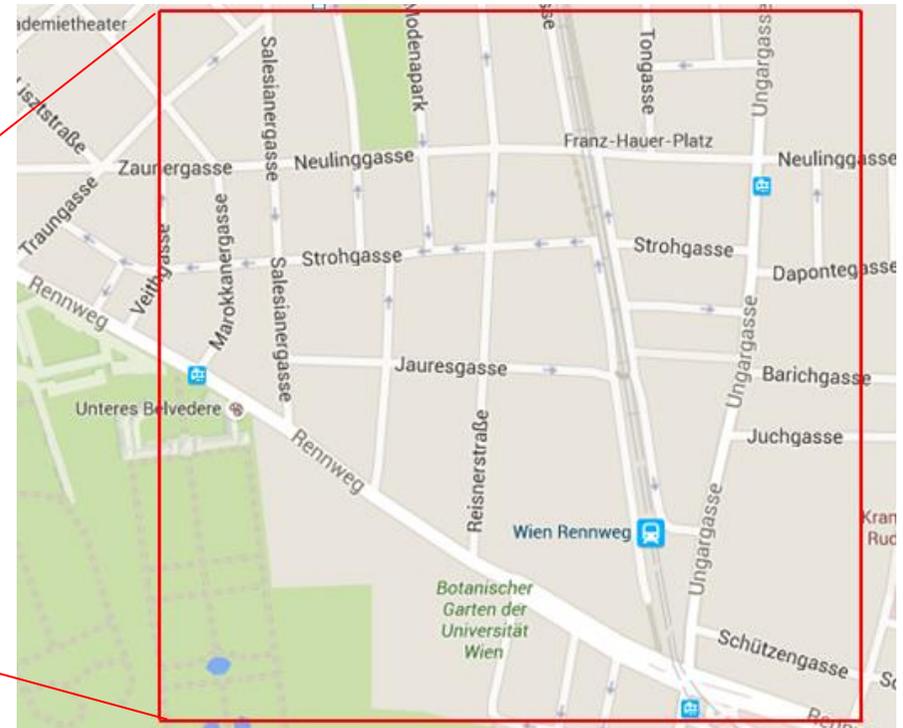
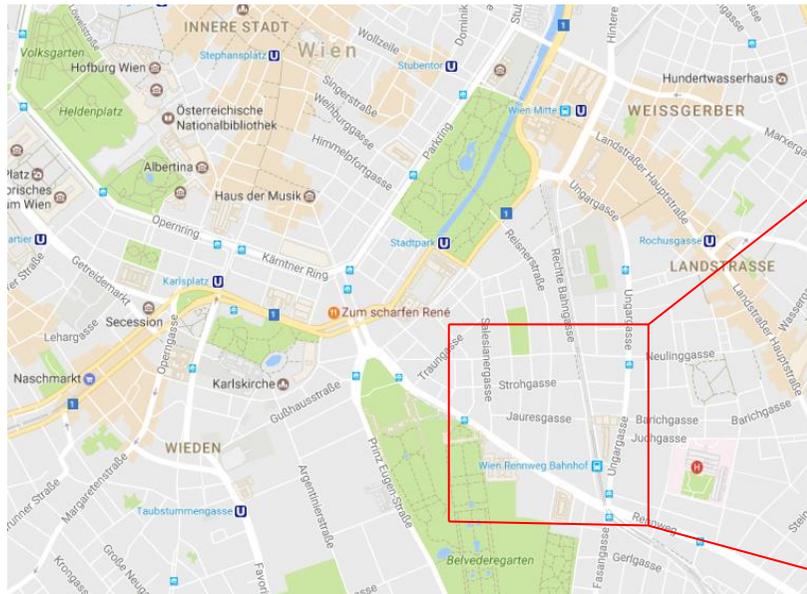
4.1.2. Das Kerngebiet West (16. Bezirk, Ottakring)



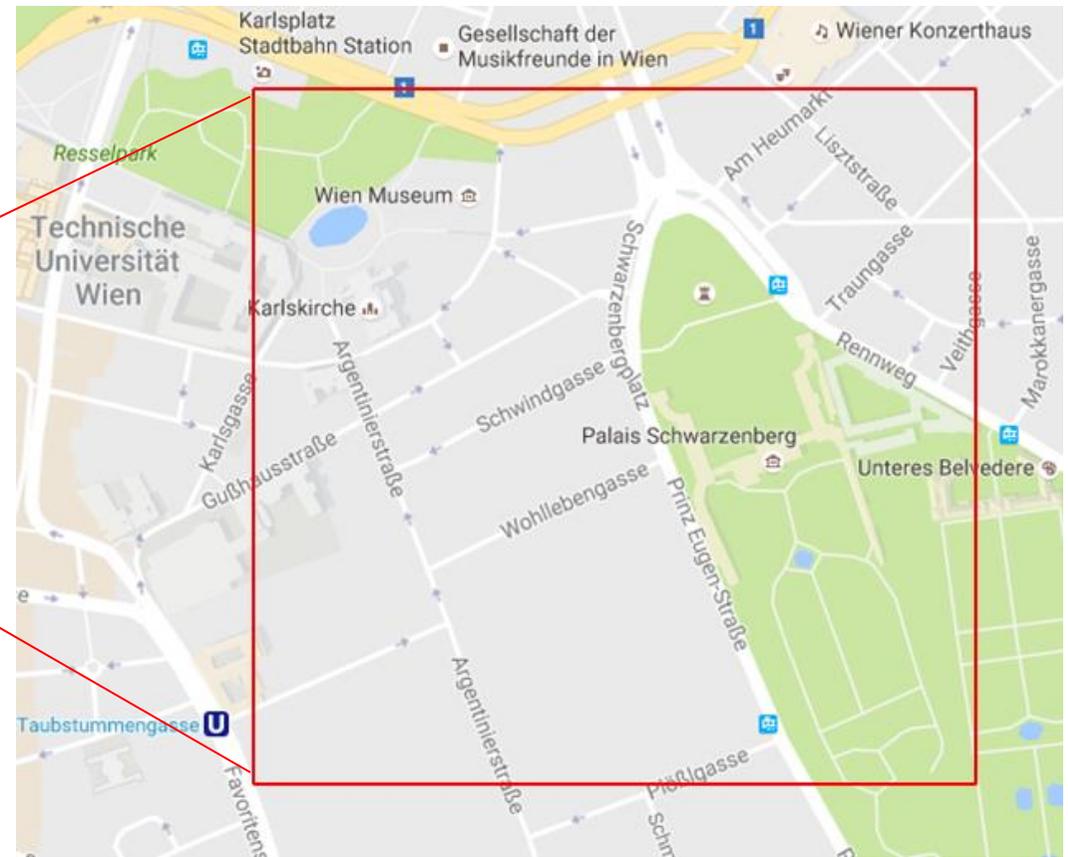
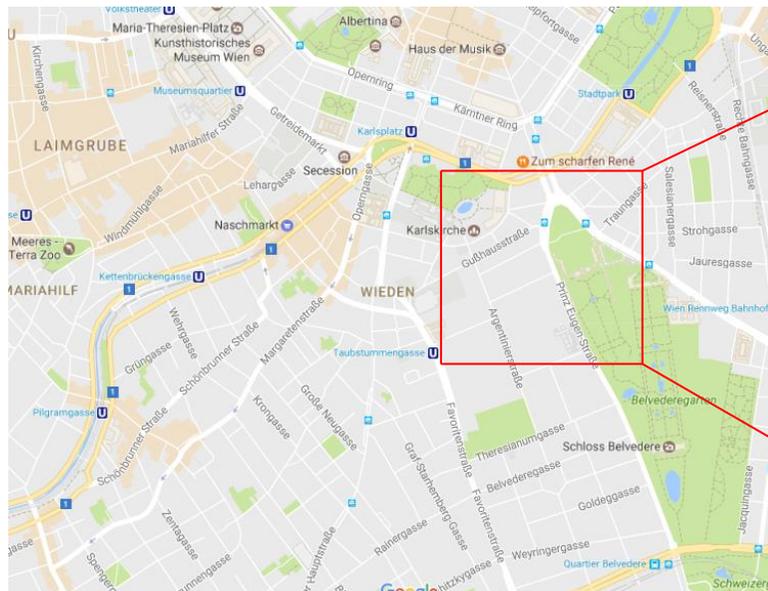
4.1.3. Das Erweiterungsgebiet West (16. Bezirk, Ottakring)



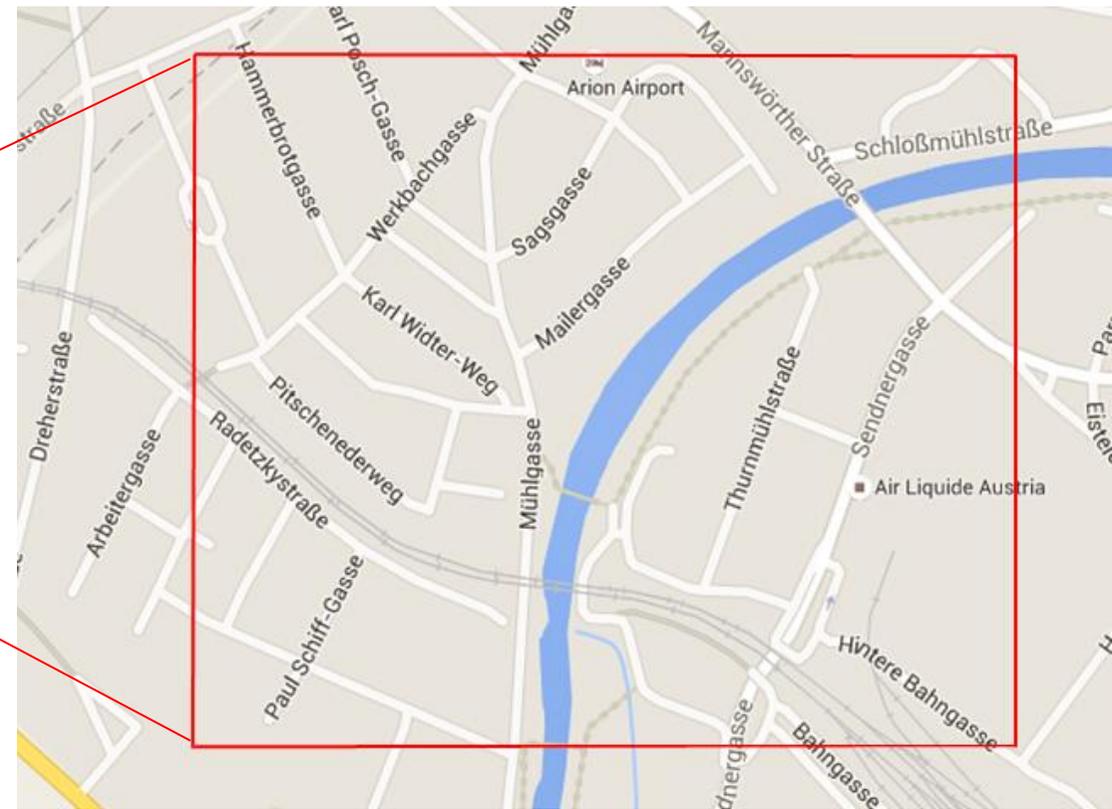
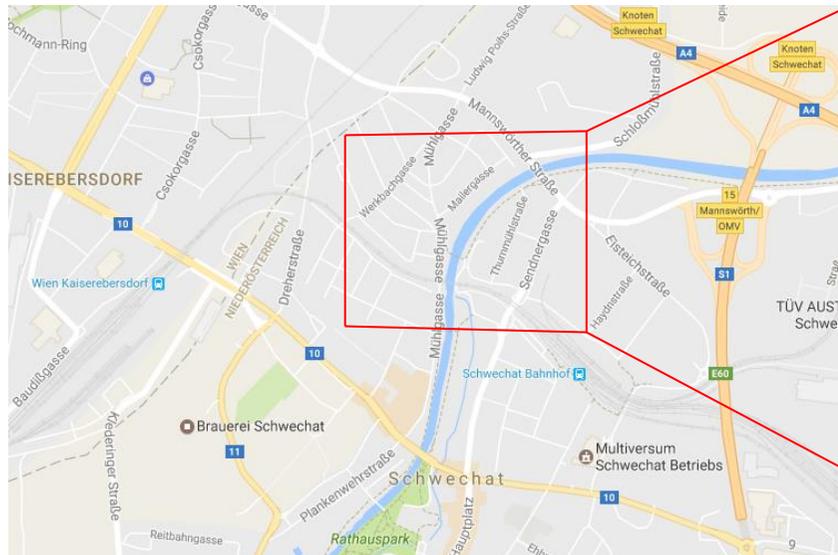
4.1.4. Das Kerngebiet Mitte (3. Bezirk, Landstraße)



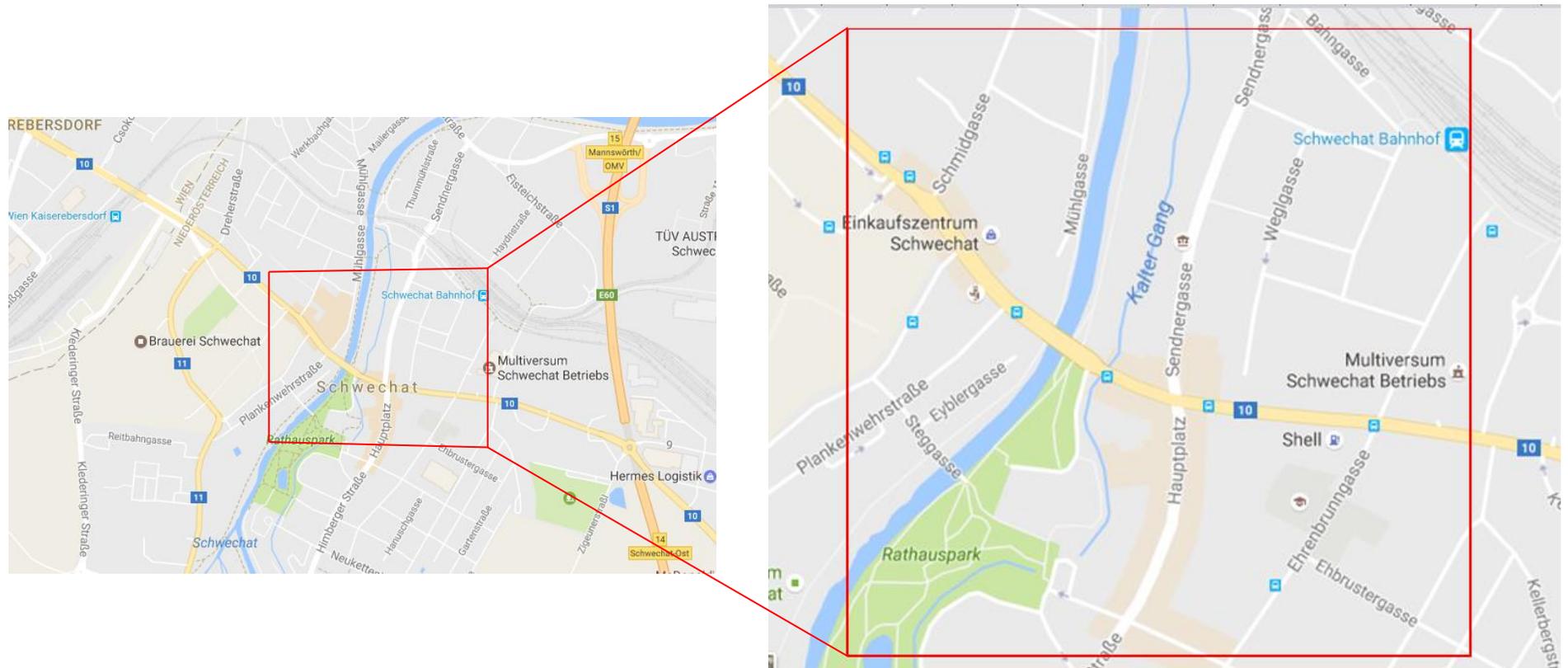
4.1.5. Das Erweiterungsgebiet Mitte (4. Bezirk, Wien)



4.1.6. Das Kerngebiet Ost (Schwechat)



4.1.7. Das Erweiterungsgebiet Ost (Schwechat)



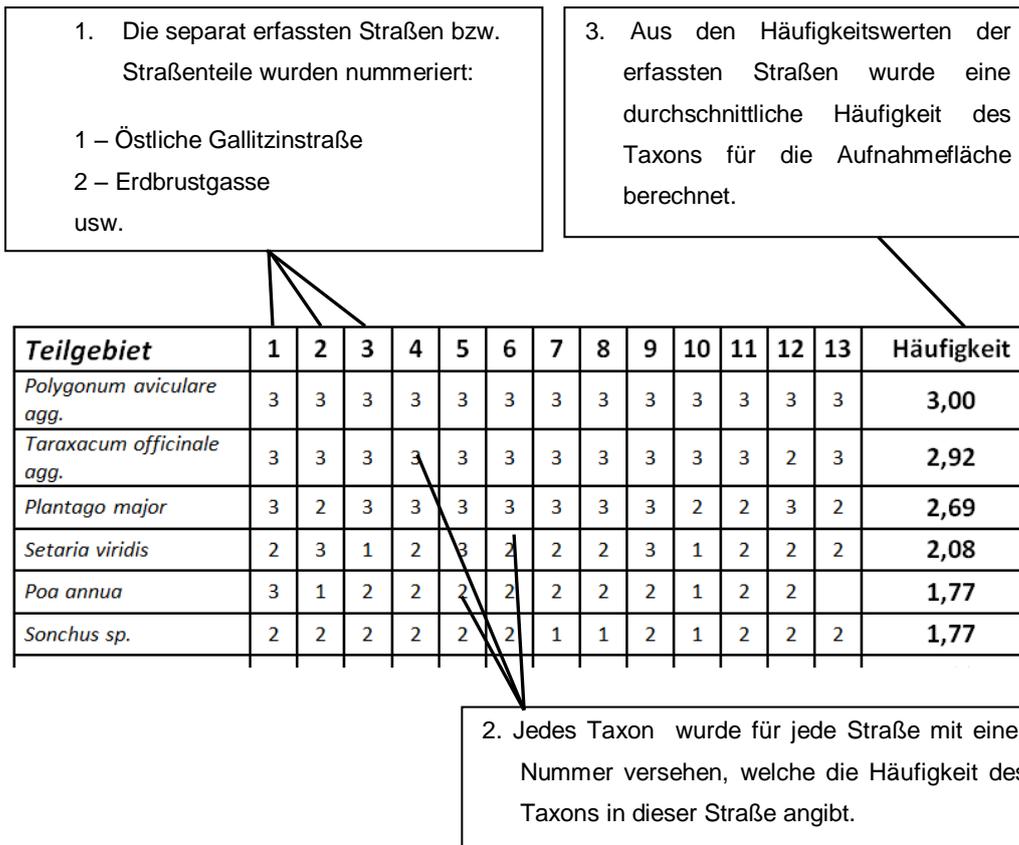
4.2. Kartierungsmethode

Die Erhebung der Pflanzenarten und ihrer Häufigkeit erfolgte von Juli bis September 2016, da in den Sommermonaten der Großteil der Ruderalarten generative Merkmale ausgebildet hat und sich die Artbestimmung somit einfacher und sicherer gestaltet. Als Bestimmungsliteratur wurde vor allem die „Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol“ (FISCHER, OSWALD & ADLER 2008), die „Exkursionsflora für Deutschland“ (JÄGER & WERNER 2000) und die „Flora Vegetativa“ (EGGENBERG & MÖHL 2013) verwendet.

Vor Beginn der Kartierung der Kerngebiete, wurden Anfang Juli einige Übungskartierungen durchgeführt, um mit den teilweise recht speziellen Arten der Pflasterritzen vertraut zu werden. Auf Basis der dabei gewonnenen Erkenntnisse wurde eine Liste erstellt, die dann für die Arten- und Häufigkeitserhebungen in den Kerngebieten verwendet wurde. Durch die Vergabe der Nummern 1 bis 3 wurde die Häufigkeit eines jeden Taxons für jede Straße im Kerngebiet bestimmt. Straßen, die sich durch die gesamte Aufnahmefläche ziehen, wurden für eine genauere Häufigkeitserhebung nochmals mittig je nach Verlaufsrichtung in West/Ost bzw. Nord/Süd unterteilt. Den vergebenen Nummern kommt folgende Bedeutung zu:

- 1 = Einzelexemplar bzw. Anteil < 1% an der Gesamtvegetation der Straße**
- 2 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße 1 – 10%**
- 3 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße > 10%**

Aus den vergebenen Nummern wurde für ein jedes Taxon ein durchschnittlicher Häufigkeitswert berechnet, der sich aus der Summe der Häufigkeitswerte des Taxons in jeder Straße dividiert durch die Zahl der einzeln erfassten Straßen bzw. Teilstraßen ergibt. Zur Veranschaulichung der Methode ist im Folgenden ein Ausschnitt aus der fertigen Häufigkeitstabelle für das Kerngebiet Ottakring angeführt:



Nachdem die Kerngebiete mit Hilfe dieser Erhebungsliste kartiert waren, wurden die jeweiligen Erweiterungsgebiete untersucht. Hier erfolgte die Kartierung hinsichtlich des Vorhandenseins neuer Pflanzenarten, es wurden aber keine Häufigkeitserhebungen vorgenommen. Für die Bestandsaufnahme der Erweiterungsgebiete wurde aus den Arterhebungen der Kerngebiete eine Gesamtartenliste erstellt, auf der dann im jeweiligen Erweiterungsgebiet die vorhandenen Arten abgehakt und neue Arten gegebenenfalls ergänzt wurden.

Pflanzen der Aufnahme flächen, die nicht unmittelbar im Freiland sicher bestimmt werden konnten, wurden mitgenommen, gepresst und nachträglich bestimmt. Des Weiteren wurden von allen gefundenen Arten Herbarbelege angefertigt, um die Richtigkeit der Bestimmung auch nachträglich überprüfen zu können.

4.3. Taxonomie und Nomenklatur

Als taxonomische Grundlage für die in dieser Diplomarbeit angeführten wissenschaftlichen Artnamen diente die „Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol“ (FISCHER, OSWALD & ADLER 2008).

5. ERGEBNISSE

5.1. Überblick

Die nachfolgende Tabelle listet die gefundenen und bestimmten Taxa aller Aufnahmeflächen auf und gibt ihre durchschnittliche Häufigkeit im Gebiet an. Dabei wurden die Häufigkeitswerte, die für jedes Taxon pro Straße/Straßenteil vergeben wurden, gemittelt (vgl. 4.2. Kartierungsmethode). Grob kann den Wertebereichen folgende Bedeutung zugeschrieben werden:

0,06 bzw. 0,08	Es handelt sich um ein Einzelexemplar im Kartierungsgebiet.
0,1 – 0,3	Das Taxon ist auf wenige Stellen im Kartierungsgebiet beschränkt und recht selten.
0,4 – 0,6	Das Taxon wurde in ungefähr der Hälfte der Straßen des Kartierungsgebiets gefunden, jedoch meist nur mit einem Exemplar pro Straße.
0,7 – 1,2	Das Taxon ist im gesamten Kartierungsgebiet verbreitet und selten bis mäßig häufig.
1,3 – 2,0	Das Taxon ist beinahe im gesamten Kartierungsgebiet mäßig häufig bis häufig.
2,0 – 3,0	Das Taxon ist im gesamten Kartierungsgebiet sehr häufig.

Pflanzenart		West	Mitte	Ost
1	<i>Acer campestre</i>	0,23		
2	<i>Acer negundo</i>		0,06	
3	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0,08		
4	<i>Acer sp.</i>		0,06	0,06
5	<i>Achillea collina</i>	0,85	0,06	1,24
6	<i>Aegopodium podagraria</i>	0,15		
7	<i>Ailanthus altissima</i>	0,31	0,82	0,59
8	<i>Alliaria petiolata</i>	0,38		0,06
9	<i>Amaranthus albus</i>			0,06
10	<i>Amaranthus blitoides</i>		0,06	0,06
11	<i>Amaranthus blitum</i>	0,15	0,18	
12	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,31	0,18	0,18
13	<i>Anagallis arvensis</i>	0,15		0,12

14	<i>Antirrhinum majus</i>	0,08		
15	<i>Aquilegia sp.*</i>	0,38		
16	<i>Arctium minus</i>	0,62		
17	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0,08	0,18	0,53
18	<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,31		0,18
19	<i>Artemisia absinthium</i>		0,06	
20	<i>Artemisia vulgaris</i>	0,31	0,12	0,12
21	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	0,08		
22	<i>Aster sp.</i>	0,08		
23	<i>Atriplex patula</i>	0,46		
24	<i>Ballota nigra</i>	0,23	0,06	0,06
25	<i>Bellis perennis</i>	0,23	0,06	0,18
26	<i>Berteroa incana</i>			0,06
27	<i>Betula pendula</i>	0,38	0,71	0,06
28	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0,31		
29	<i>Brassica sp.</i>	0,08		
30	<i>Bromus sterilis</i>		0,06	0,06
31	<i>Buddleija davidii</i>	0,08	0,35	0,24
32	<i>Calamagrostis epigejos</i>	0,08	0,18	
33	<i>Calystegia sepium</i>	0,15		
34	<i>Campanula persicifolia</i>	0,08		
35	<i>Campanula rapunculoides</i>	0,69	0,06	0,06
36	<i>Campanula trachelium</i>	0,15		
37	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,38		0,06
38	<i>Cardamine hirsuta</i>	0,62	0,29	
39	<i>Cardaria draba</i>	0,31		
40	<i>Carduus acanthoides</i>	0,62	0,18	0,12
41	<i>Centaurea jacea</i>	0,31		0,06
42	<i>Cerastium holosteoides</i>	0,69		0,18
43	<i>Chaerophyllum sp.</i>		0,06	
44	<i>Chaerophyllum temulum</i>	0,15		
45	<i>Chelidonium majus</i>	0,62	0,12	0,29
46	<i>Chenopodium album agg.</i>		0,18	
47	<i>Chenopodium album album</i>	0,23	0,12	0,24
48	<i>Chenopodium album pedunculare</i>		0,12	0,06
49	<i>Chenopodium polyspermum</i>	0,08	0,06	
50	<i>Chenopodium strictum</i>	0,46	0,24	0,06
51	<i>Chenopodium vulvaria</i>		0,06	0,06
52	<i>Cichorium intybus</i>	0,23		0,12
53	<i>Cirsium arvense</i>	0,54	0,53	0,35

54	<i>Clematis vitalba</i>	1,54	0,12	0,71
55	<i>Clinopodium vulgare</i>	0,31		
56	<i>Commelina tuberosa</i>		0,06	
57	<i>Convolvulus arvensis</i>	1,08		0,35
58	<i>Conyza canadensis</i>	1,54	2,06	3,00
59	<i>Cornus sanguinea</i>	0,08		0,06
60	<i>Cotoneaster sp.*</i>	0,08		
61	<i>Crepis capillaris</i>	0,15		
62	<i>Crepis tectorum</i>	0,15		
63	<i>Cymbalaria muralis</i>		0,06	
64	<i>Cynodon dactylon</i>	0,15		0,06
65	<i>Daucus carota</i>	0,69	0,12	0,35
66	<i>Digitaria ischaemum</i>	0,08		
67	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,15	0,94	2,35 ¹
68	<i>Diploaxis tenuifolia</i>	0,15	0,06	0,24
69	<i>Duchesnea indica</i>	0,08		
70	<i>Dysphania pumilio</i>		0,41	
71	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,31	0,06	0,24
72	<i>Echium vulgare</i>			0,24
73	<i>Elymus repens</i>	0,08		0,06
74	<i>Epilobium ciliatum</i>	0,31	0,18	0,06
75	<i>Epilobium collinum</i>	0,23		
76	<i>Equisetum arvense</i>	0,08		
77	<i>Equisetum ramosissimum</i>			0,06
78	<i>Eragrostis minor</i>	1,62	2,53	3,00
79	<i>Eragrostis pilosa</i>		0,06	
80	<i>Erigeron acris</i>			0,06
81	<i>Erigeron annuus</i>	1,69	0,65	0,94
82	<i>Erodium cicutarium</i>	0,08		0,06
83	<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,08		
84	<i>Euphorbia lathyris</i>	0,08		
85	<i>Euphorbia maculata</i>	0,08	0,12	0,24
86	<i>Euphorbia peplus</i>	0,62	0,24	0,41
87	<i>Falcaria vulgaris</i>			0,12
88	<i>Fallopia convolvulus</i>	0,08	0,06	0,12
89	<i>Festuca previpila**</i>			0,06
90	<i>Fragaria vesca</i>		0,12	
91	<i>Fragaria viridis</i>	0,15	0,12	
92	<i>Fraxinus excelsior</i>	0,46	0,06	0,12
93	<i>Galinsoga ciliata</i>	0,46	0,76	

94	<i>Galinsoga parviflora</i>		0,94	
95	<i>Galium album</i>	0,08		0,12
96	<i>Galium rotundifolium</i>		0,06	
97	<i>Geranium pyrenaicum</i>	0,15	0,06	
98	<i>Geranium robertianum</i>	0,31	0,06	0,24
99	<i>Geranium sibiricum</i>			0,06
100	<i>Geranium sp. (non robertianum)</i>			0,06
101	<i>Geum urbanum</i>	0,92	0,24	
102	<i>Glechoma hederacea</i>	0,46		0,29
103	<i>Hedera helix</i>	0,15		
104	<i>Hepatica nobilis</i>	0,08		
105	<i>Heracleum sphondylium</i>	0,38		
106	<i>Herniaria hirsuta</i>	0,08	0,82	
107	<i>Hieracium sp.</i>	0,08		
108	<i>Hordeum murinum</i>	0,31	0,06	0,18
109	<i>Humulus lupulus</i>			0,06
110	<i>Juncus tenuis</i>	0,15		
111	<i>Juniperus chinensis*</i>	0,31		
112	<i>Kerria japonica*</i>			0,06
113	<i>Laburnum sp.*</i>	0,15		
114	<i>Lactuca serriola</i>	1,15	0,12	0,82
115	<i>Lamium purpureum</i>	0,31	0,06	0,06
116	<i>Lapsaria communis</i>	0,15		
117	<i>Lavandula sp.*</i>	0,08		
118	<i>Leontodon autumnalis</i>	0,08		0,06
119	<i>Leontodon hispidus</i>	0,31		0,06
120	<i>Lepidium ruderale</i>		0,35	
121	<i>Linaria vulgaris</i>			0,18
122	<i>Lobularia maritima</i>		0,06	
123	<i>Lolium perenne</i>	0,46	0,12	0,24
124	<i>Lotus corniculatus</i>	0,08		0,06
125	<i>Malva cf. sylvestris</i>			0,06
126	<i>Malva neglecta</i>		0,06	
127	<i>Matricaria matricarioides</i>		0,06	
128	<i>Medicago lupulina</i>	0,31	0,06	0,29
129	<i>Medicago sativa</i>	0,23		0,12
130	<i>Melilotus officinalis</i>			0,06
131	<i>Melissa officinalis</i>	0,15		0,06
132	<i>Mercurialis annua</i>	0,08	0,18	
133	<i>Microrrhinum minus</i>	0,08	0,06	0,06

134	<i>Morus cf. alba*</i>		0,06	
135	<i>Morus non alba*</i>		0,24	
136	<i>Mycelis muralis</i>	0,15	0,47	0,24
137	<i>Origanum vulgare</i>		0,06	0,06
138	<i>Oxalis corniculata</i>	0,62	0,71	0,65
139	<i>Oxalis dillenii</i>	0,62	0,12	0,06
140	<i>Oxalis stricta</i>	0,54	0,35	0,29
141	<i>Parietaria officinalis</i>		0,06	
142	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> agg.*	0,15		0,06
143	<i>Pastinaca sativa</i>	0,23		0,06
144	<i>Paulownia tomentosa*</i>		0,29	
145	<i>Persicaria dubia</i>	0,08	0,06	
146	<i>Persicaria lapathifolia lapathifolia</i>	0,08		
147	<i>Persicaria maculosa</i>		0,18	0,06
148	<i>Phragmites australis</i>		0,12	
149	<i>Phytolacca</i> sp.		0,06	
150	<i>Picris hieracioides</i>			0,18
151	<i>Pimpinella saxifraga</i>	0,08		
152	<i>Plantago lanceolata</i>	1,08	0,18	0,65
153	<i>Plantago major</i>	2,69	2,35	1,12
154	<i>Platanus</i> sp.*		0,35	
155	<i>Poa annua</i>	1,77	1,94	0,53
156	<i>Poa compressa</i>		0,06	
157	<i>Poa nemoralis</i>	0,15		
158	<i>Podospermum canum</i>			0,06
159	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>		0,06	
160	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3,00	3,00	2,94
161	<i>Populus alba</i>	0,46	0,71	0,12
162	<i>Populus nigra</i>	0,08		
163	<i>Populus non alba</i>		0,18	
164	<i>Populus simonii*</i>	0,08	0,06	
165	<i>Portulaca oleracea</i>	0,31	1,12	1,12
166	<i>Potentilla recta</i>		0,06	
167	<i>Potentilla reptans</i>	0,23		
168	<i>Prunella vulgaris</i>	0,15	0,06	
169	<i>Ranunculus acris</i>	0,08		
170	<i>Reseda lutea</i>			0,18
171	<i>Reynoutria japonica</i>			0,06
172	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,08		0,06
173	<i>Rorippa sylvestris</i>	0,15		

174	<i>Rosa</i> sp.	0,08		
175	<i>Rubus caesius</i>	0,08		
176	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	0,08		
177	<i>Rubus</i> sp.	0,08		0,06
178	<i>Rumex cf. crispus</i>	0,08		
179	<i>Rumex obtusifolius</i>	0,23		
180	<i>Rumex</i> sp.	0,15		
181	<i>Sagina procumbens</i>	1,46	1,82	0,65
182	<i>Salix caprea</i>	0,08	0,18	
183	<i>Salix</i> sp.	0,15	0,06	
184	<i>Salvia pratensis</i>			0,18
185	<i>Sambucus nigra</i>	0,23	0,06	0,06
186	<i>Sanguisorba minor</i>			0,12
187	<i>Saponaria officinalis</i>	0,08	0,06	0,06
188	<i>Securigera varia</i>	0,08		
189	<i>Sedum non rupestre/sexangulare</i>		0,06	
190	<i>Sedum rupestre</i> agg.			0,06
191	<i>Sedum sexangulare</i>	0,08		0,06
192	<i>Senecio inaequidens</i>			0,06
193	<i>Senecio vulgaris</i>	1,31	0,53	0,71
194	<i>Setaria pumila</i>	0,15		
195	<i>Setaria verticillata</i>	0,31	0,24	0,18
196	<i>Setaria verticilliformis</i>	0,69	0,12	0,24
197	<i>Setaria viridis</i>	2,08	1,76	2,29
198	<i>Silene alba</i>			0,06
199	<i>Silene vulgaris</i>	0,08		0,12
200	<i>Sisymbrium loeselii</i>	0,15	0,18	0,24
201	<i>Solanum cf. villosum</i>		0,06	
202	<i>Solanum nigrum nigrum</i>			0,06
203	<i>Solanum nigrum schultesii</i>		0,24	
204	<i>Solidago canadensis</i>	0,31	0,06	0,06
205	<i>Solidago gigantea</i>		0,06	
206	<i>Solidago virgaurea</i>	0,08		
207	<i>Sonchus asper</i>	0,62	0,47	0,65
208	<i>Sonchus oleraceus</i>	0,92	0,41	0,47
209	<i>Sonchus</i> sp.	1,77	0,65	0,29
210	<i>Spergularia rubra</i>		0,29	
211	<i>Spiraea</i> sp.		0,06	
212	<i>Staphylea</i> sp.	0,08		
213	<i>Stellaria media</i>	0,77	0,71	0,06

214	<i>Symphotrichum</i> sp.	0,08		
215	<i>Syringa vulgaris</i> *	0,08		
216	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,92	2,29	2,41
217	<i>Tilia platyphyllos</i>	0,15		
218	<i>Tilia</i> sp.		0,06	
219	<i>Trifolium pratense</i>	0,92	0,06	0,12
220	<i>Trifolium repens</i>	0,62		0,12
221	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0,15		
222	<i>Tussilago farfara</i>	0,08		
223	<i>Ulmus minor</i>			0,06
224	<i>Urtica dioica</i>	0,69	0,12	0,18
225	<i>Verbascum</i> sp.	0,23	0,06	0,06
226	<i>Verbena officinalis</i>			0,12
227	<i>Veronica agrestis</i>			0,06
228	<i>Viburnum</i> sp.			0,06
229	<i>Vicia</i> sp.			0,06
230	<i>Viola hirta</i>	0,15		
231	<i>Viola</i> sp.	0,38	0,06	
232	<i>Viola wittrockiana</i>			0,06
Artenzahl pro Gebiet		162	118	124

* kultivierte Art

** det. Ass-Prof. Dr. Peter Englmaier

¹ Es wäre eine nochmalige Überprüfung notwendig, ob Verwechslungen mit *Cynodon dactylon* vorliegen.

Insgesamt konnten im Zuge der Kartierungen 232 Taxa gefunden und bestimmt werden. Das folgende Diagramm verdeutlicht das Verhältnis holziger zu krautigen Pflanzenarten.

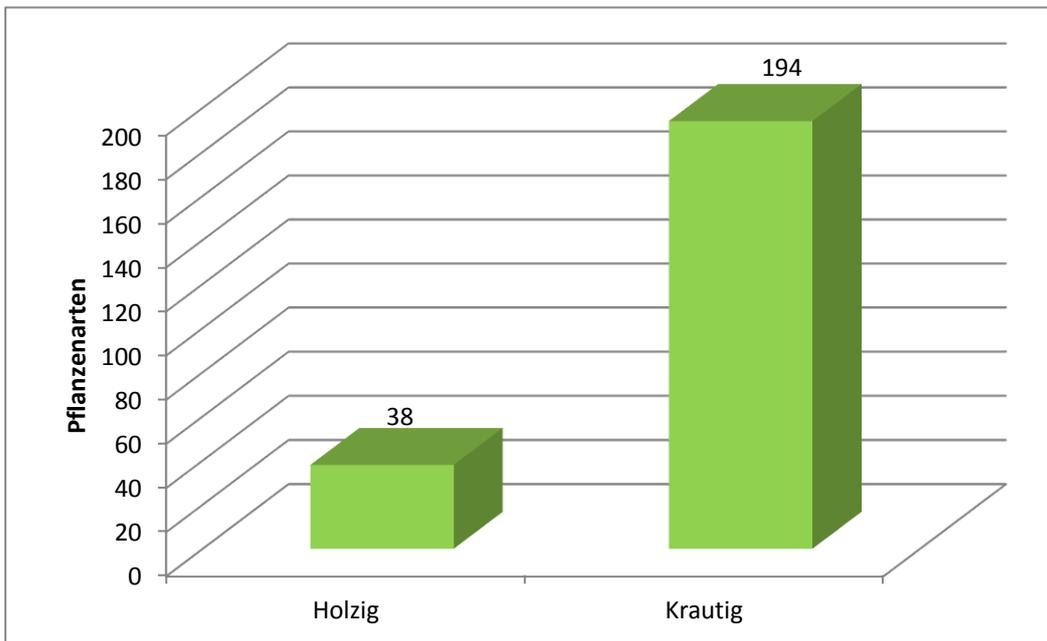


Diagramm 5: Das Verhältnis holziger zu krautigen Arten.

Wie aus dem Diagramm ersichtlich ist, sind 16,38% (38 Arten) der Pflanzenarten holzig, bei den restlichen 194 Arten (83,62%) handelt es sich um krautige Taxa. Krautige Pflanzenarten überwiegen also in den Pflasterritzen deutlich.

Hinsichtlich der Artenzahlen der Kartierungsgebiete West, Mitte und Ost sind eindeutige Unterschiede erkennbar. Diagramm 6 zeigt die Anzahl der gefundenen Pflanzenarten pro Kartierungsgebiet.

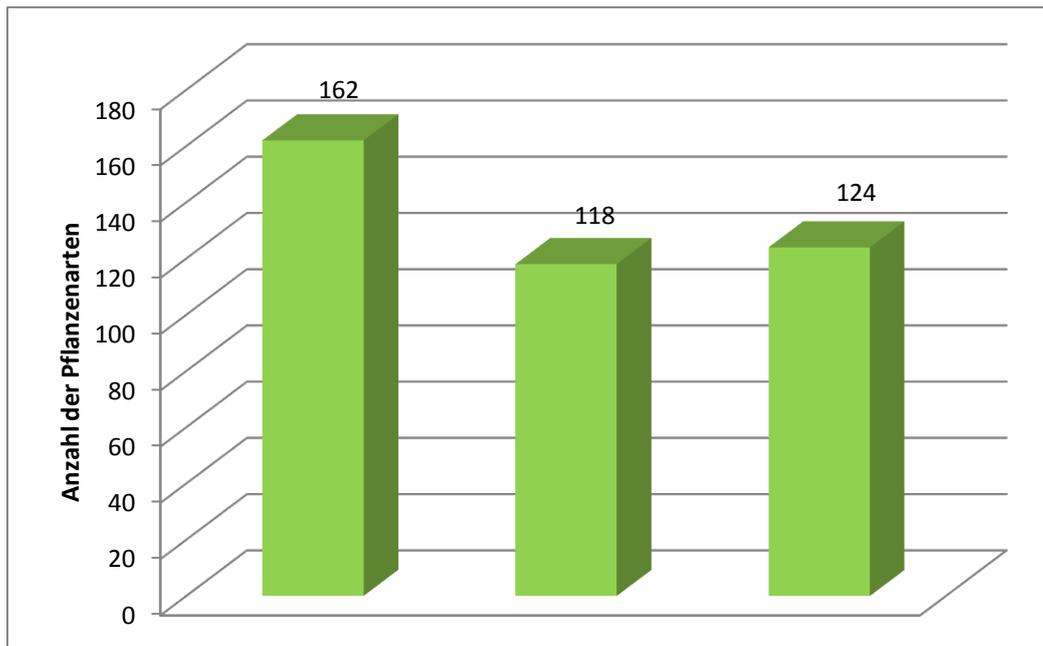


Diagramm 6: Anzahl der gefundenen Arten pro Gebiet.

Diagramm 6 zeigt, dass mit 162 Arten die meisten Taxa im Ottakringer Kartierungsgebiet gefunden werden konnten. Wien Mitte und Schwechat liegen nahezu gleich auf, in beiden Gebieten ist die Pflasterritzenvegetation jedoch deutlich weniger divers als im westlichen Kartierungsgebiet.

5.2. Zur Häufigkeit der Arten

Zur Häufigkeit der gefundenen Arten ist allgemein festzuhalten, dass es sich bei einer großen Zahl der gefundenen Pflanzenarten um Einzelfunde handelt und nur wenige Taxa in den Pflasterritzen tatsächlich häufig sind. Tabelle 1 veranschaulicht das Verhältnis der extrem seltenen Taxa eines Gebiets (Einzelfunde mit Häufigkeitswerten zwischen 0,06 und 0,18) zur Gesamtheit der dort gefundenen Pflanzenarten.

Tabelle 1: Verhältnis der extrem seltenen Taxa zur Gesamtheit der Pflanzenarten.

	Einzelfunde	Taxa Gesamt	Prozent
West	81	162	50,00%
Mitte	66	118	55,93%
Ost	72	124	58,06%

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, ist zumindest die Hälfte der gefundenen Taxa in einem Gebiet extrem selten und kann daher nicht der typischen Pflasterritzenvegetation zugerechnet werden. Insgesamt können rund 133 Arten (57,33%) zu den sehr seltenen Taxa gezählt werden, deren Häufigkeit in keinem Gebiet einen Wert von 0,18 überschreitet, was in etwa zwei Individuen bzw. Fundstellen im Gebiet entspricht.

Nur wenige Pflanzenarten sind für die Pflasterritzen tatsächlich häufig. Tabelle 2 listet die häufigsten krautigen Pflanzenarten der Pflasterritzenvegetation im Großraum Wien in absteigender Reihenfolge. Die durchschnittlich 10 häufigsten Arten der Pflasterritze sind grau schattiert.

Tabelle 2: Die häufigsten krautigen Arten der Wiener Pflasterritzenvegetation.

Art	West	Mitte	Ost	Gesamt
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	3	2,94	2,98
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,92	2,29	2,41	2,54
<i>Eragrostis minor</i>	1,62	2,53	3	2,38
<i>Conyza canadensis</i>	1,54	2,06	3	2,20
<i>Plantago major</i>	2,69	2,35	1,12	2,05
<i>Setaria viridis</i>	2,08	1,76	2,29	2,04
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,15	0,94	2,35	1,48
<i>Poa annua</i>	1,77	1,94	0,53	1,41
<i>Sagina procumbens</i>	1,46	1,82	0,65	1,31
<i>Erigeron annuus</i>	1,69	0,65	0,94	1,09
<i>Sonchus</i> sp.	1,77	0,65	0,29	0,90
<i>Portulaca oleracea</i>	0,31	1,12	1,12	0,85
<i>Senecio vulgaris</i>	1,31	0,53	0,71	0,85
<i>Clematis vitalba</i>	1,54	0,12	0,71	0,79
<i>Achillea collina</i>	0,85	0,06	1,24	0,72
<i>Lactuca serriola</i>	1,15	0,12	0,82	0,70
<i>Plantago lanceolata</i>	1,08	0,18	0,65	0,64
<i>Stellaria media</i>	0,77	0,71	0,06	0,51
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,08		0,35	0,48
<i>Euphorbia peplus</i>	0,62	0,24	0,41	0,42
<i>Galinsoga ciliata</i>	0,46	0,76		0,41
<i>Geum urbanum</i>	0,92	0,24		0,39
<i>Daucus carota</i>	0,69	0,12	0,35	0,39

Wie sich in Tabelle 2 erkennen lässt, ist das Aggregat *Polygonum aviculare* das mit Abstand durchschnittlich am häufigsten zu findende Taxon in den Pflasterritzen im Großraum Wien. Sowohl in Wien West, Mitte als auch in Schwechat hat das Aggregat einen Anteil > 10% an der Gesamtvegetation in den Pflasterritzen.

Des Weiteren sehr häufig sind das Aggregat *Taraxacum officinale* sowie die Arten *Eragrostis minor*, *Conyza canadensis*, *Plantago major* und *Setaria viridis*, deren Anteil an der Gesamtvegetation der Pflasterritze zusammen etwa 30 bis 40 Prozent beträgt.

Das allgemein recht häufig zu findende Taxon *Digitaria sanguinalis* kommt mit einem Wert von 2,4 im Osten in Schwechat ungefähr doppelt so häufig vor wie in Ottakring, wobei hier angemerkt sei, dass es bei den Häufigkeitserhebungen möglicherweise zu Verwechslungen mit *Cynodon dactylon* gekommen ist.

Sowohl *Poa annua* als auch *Sagina procumbens* und *Erigeron annuus* sind in Ottakring deutlich häufiger vertreten als im Schwechater Kartierungsgebiet. Während sie im Westen einen ungefähren Anteil an der Gesamtvegetation von 6 bis 8 Prozent besitzen, liegt ihre Häufigkeit im Osten nur bei ca. 0,4 bis 1 Prozent.

Ein genauere West-Mitte-Ost Vergleich soll im nachfolgenden Kapitel 5.3. angestellt werden.

Hinsichtlich der holzigen Pflanzenarten in den Pflasterritzen ergibt sich bei der Auswertung der Daten folgende Tabelle:

Tabelle 3: Die häufigsten holzigen Arten der Wiener Pflasterritzenvegetation.

Art	West	Mitte	Ost	Gesamt
<i>Ailanthus altissima</i>	0,31	0,82	0,59	0,57
<i>Populus alba</i>	0,46	0,71	0,12	0,43
<i>Betula pendula</i>	0,38	0,71	0,06	0,38
<i>Acer</i> sp.	0,62	0,06	0,06	0,25
<i>Buddleija davidii</i>	0,08	0,35	0,24	0,22
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,46	0,06	0,12	0,21
<i>Salix</i> sp.	0,23	0,24		0,16
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> agg.	0,15		0,29	0,15
<i>Sambucus nigra</i>	0,23	0,06	0,06	0,12
<i>Platanus</i> sp.		0,35		0,12
<i>Paulownia tomentosa</i>		0,29		0,10

Aus Tabelle 3 wird deutlich, dass Jungpflanzen der Taxa *Ailanthus altissima*, *Populus alba*, *Betula pendula*, *Acer* sp., *Buddleija davidii* und *Fraxinus excelsior* die häufigsten holzigen Pflanzenarten der Pflasterritzen sind. Vergleicht man die Häufigkeitswerte der holzigen Pflanzen mit Tabelle 2, ist zu erkennen, dass holzige Pflanzen im Allgemeinen deutlich geringere Häufigkeitswerte aufweisen als krautige Taxa.

Die häufigste holzige Pflanze ist *Ailanthus altissima*, die einen Verbreitungsschwerpunkt Richtung Stadtmitte bzw. Schwechat zeigt und in Ottakring eher selten ist. Auch *Populus alba* und *Betula pendula* wurden im Stadtzentrum am häufigsten gefunden. Die Gattung *Acer* hingegen konnte in Ottakring zumindest gelegentlich gefunden werden, während in Wien Mitte und Ost nur je ein Exemplar gefunden wurde. Selbiges gilt auch für *Fraxinus excelsior*.

5.3. Zur Verbreitung der Arten – Ein West-Mitte-Ost Vergleich

In diesem Kapitel soll näher auf jene Pflanzenarten eingegangen werden, für die sich aus der Analyse der Häufigkeitswerte Verbreitungsschwerpunkte ergeben. Tabelle 4 listet jene Arten, für die sich ein deutlicher Verbreitungsschwerpunkt bezüglich der Kartierungsgebiete West, Mitte und Ost abzeichnet. Um die Gefahr von Stichprobenfehlern zu minimieren, werden nur mäßig häufige bis häufige Taxa berücksichtigt. Der Verbreitungsschwerpunkt der jeweiligen Art ist in der Tabelle grün hinterlegt.

Tabelle 4: Verbreitungsschwerpunkte der Taxa.

Art	West	Mitte	Ost
<i>Eragrostis minor</i>	1,62	2,53	3
<i>Conyza canadensis</i>	1,54	2,06	3
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,15	0,94	2,35
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0,08	0,18	0,53
<i>Portulaca oleracea</i>	0,31	1,12	1,12
<i>Ailanthus altissima</i>	0,31	0,82	0,59
<i>Plantago major</i>	2,69	2,35	1,12
<i>Poa annua</i>	1,77	1,94	0,53
<i>Sonchus</i> sp.	1,77	0,65	0,29
<i>Erigeron annuus</i>	1,69	0,65	0,94
<i>Clematis vitalba</i>	1,54	0,12	0,71
<i>Sagina procumbens</i>	1,46	1,82	0,65
<i>Senecio vulgaris</i>	1,31	0,53	0,71
<i>Plantago lanceolata</i>	1,08	0,18	0,65
<i>Convolvulus arvensis</i>	1,08		0,35
<i>Geum urbanum</i>	0,92	0,24	
<i>Trifolium pratense</i>	0,92	0,06	0,12
<i>Stellaria media</i>	0,77	0,71	0,06
<i>Cerastium holosteoides</i>	0,69		0,18
<i>Campanula rapunculoides</i>	0,69	0,06	0,06
<i>Urtica dioica</i>	0,69	0,12	0,18
<i>Setaria verticilliformis</i>	0,69	0,12	0,24
<i>Chelidonium majus</i>	0,62	0,12	0,29
<i>Carduus acanthoides</i>	0,62	0,18	0,12
<i>Cardamine hirsuta</i>	0,62	0,29	
<i>Acer</i> sp.	0,62	0,06	0,06
<i>Oxalis dillenii</i>	0,62	0,12	0,06
<i>Trifolium repens</i>	0,62		0,12

<i>Arctium minus</i>	0,62		
<i>Oxalis stricta</i>	0,54	0,35	0,29
<i>Populus alba</i>	0,46	0,71	0,12
<i>Chenopodium strictum</i>	0,46	0,24	0,06
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,46	0,06	0,12
<i>Atriplex patula</i>	0,46		
<i>Betula pendula</i>	0,38	0,71	0,06
<i>Heracleum sphondylium</i>	0,38		
<i>Alliaria petiolata</i>	0,38		0,06
<i>Viola sp.</i>	0,38	0,06	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0,31		
<i>Galinsoga parviflora</i>		0,94	
<i>Herniaria hirsuta</i>	0,08	0,82	
<i>Dysphania pumilio</i>		0,41	
<i>Platanus sp.</i>		0,35	
<i>Lepidium ruderae</i>		0,35	
<i>Paulownia tomentosa</i>		0,29	
<i>Achillea collina</i>	0,85	0,06	1,24
<i>Lactuca serriola</i>	1,15	0,12	0,82

Wie Tabelle 4 zeigt, weisen 47 Arten einen Verbreitungsschwerpunkt auf. Der Großteil der Taxa zeigt hierbei eine erhöhte Häufigkeit im Westen. Vergleichsweise nur recht wenige Arten weisen im Osten bzw. im Zentrum deutlich höhere Häufigkeitswerte auf und auch nur wenige im Osten und Westen auffindbare Arten fehlen im Stadtzentrum eindeutig. Weiters ist auffällig, dass viele Taxa im Westen und Osten häufiger auftreten als im Kerngebiet Mitte.

Besonders deutlich ist die höhere Häufigkeit im Osten im Vergleich zum Westen bei *Eragrostis minor*, *Conyza canadensis*, *Digitaria sanguinalis* und *Arenaria serpyllifolia*. Während die Häufigkeit von *Eragrostis minor* und *Conyza canadensis* im Westen bei ungefähr 5% liegt, gehören diese beiden Taxa mit einem Häufigkeitswert von 3,0 zu den häufigsten Pflanzenarten der Pflasterritzen im Osten. Auch *Digitaria sanguinalis* ist im Osten zweimal häufiger als im Westen. *Arenaria serpyllifolia* ist im Westen nur mit einem Einzelexemplar im Kerngebiet Ottakring vertreten, während im Osten bei einem Häufigkeitswert von 0,53 zumindest neun Fundstellen vorliegen.

Portulaca oleracea und *Ailanthus altissima* zeigen einen Verbreitungsschwerpunkt Richtung Mitte und Ost. Für beide Arten liegen im Westen je nur vier Fundstellen vor, während im Kerngebiet Mitte und Ost beide Arten in beinahe allen Straßen mit meist auch höheren Häufigkeitswerten gefunden wurden.

Wenn man Tabelle 4 weiter nach unten verfolgt, wird augenscheinlich, dass der Häufigkeitsschwerpunkt einer Vielzahl von Arten jedoch im Westen und nicht im Osten liegt. Besonders deutlich ist dies bei Arten wie *Plantago major*, *Poa annua*, *Clematis vitalba*, *Erigeron annuus* und *Sonchus* sp. Insgesamt sind es rund 32 Arten, die Richtung Wienerwald deutlich häufiger sind als im Osten.

Bei manchen holzigen Vertretern wie *Populus alba* und *Betula pendula* zeigt sich, dass sie im Osten nahezu fehlen, jedoch im Kerngebiet Mitte vergleichsweise häufig und auch im Westen in etwas geringerer Häufigkeit vorkommen, also eine Mitte-West Häufigkeitstendenz zeigen. Auch *Fraxinus excelsior* ist im Westen deutlich häufiger.

Obwohl sich für die meisten Arten eine Tendenz abzeichnet, im Kerngebiet Mitte eher seltener als in Wien West und Ost zu sein, wurden einige Arten ausschließlich oder deutlich häufiger im Kerngebiet Landstraße gefunden. Besonders *Galinsoga parviflora* und *Herniaria hirsuta* traten im Kerngebiet Mitte recht häufig auf, fehlten aber sowohl im Osten als auch im Westen. Gleiches gilt für *Platanus* sp., *Dysphania pumilio*, *Lepidium ruderale* und *Paulownia tomentosa*, für die sich zwar geringere Häufigkeitswerte im Kerngebiet Mitte ergeben, dort jedoch immer noch mit einigen Exemplaren und Fundstellen vertreten sind (für genaue Fundangaben siehe 5.4.3.), während sie in Wien West und Ost fehlen.

Achillea collina und *Lactuca serriola* zeigen wiederum eine andere Verbreitungstendenz: Sie fehlen im Kerngebiet Mitte fast völlig, sind jedoch sowohl im Osten als auch im Westen recht häufig.

5.3.1. Die häufigsten Arten der Kerngebiete im Vergleich

Tabelle 5 vergleicht die häufigsten Arten der jeweiligen Kerngebiete (Häufigkeitswert $\geq 1,5$) in absteigender Reihenfolge.

Tabelle 5: Die häufigsten Arten der Kerngebiete.

West		Mitte		Ost	
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3,00	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3,00	<i>Conyza canadensis</i>	3,00
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,92	<i>Eragrostis minor</i>	2,53	<i>Eragrostis minor</i>	3,00
<i>Plantago major</i>	2,69	<i>Plantago major</i>	2,35	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	2,94
<i>Setaria viridis</i>	2,08	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,29	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,41
<i>Poa annua</i>	1,77	<i>Conyza canadensis</i>	2,06	<i>Digitaria sanguinalis</i>	2,35
<i>Sonchus</i> sp.	1,77	<i>Poa annua</i>	1,94	<i>Setaria viridis</i>	2,29
<i>Erigeron annuus</i>	1,69	<i>Sagina procumbens</i>	1,82		
<i>Eragrostis minor</i>	1,62	<i>Setaria viridis</i>	1,76		
<i>Clematis vitalba</i>	1,54				
<i>Conyza canadensis</i>	1,54				

Betrachtet man die häufigsten Arten der Kerngebiet im Vergleich, ist auffallend, dass *Conyza canadensis* und *Eragrostis minor* im Osten die häufigsten Arten sind, während in Mitte und West nur *Polygonum aviculare* einen Häufigkeitswert von 3,0 aufweist. Augenscheinlich ist auch, dass die Anzahl häufiger Arten von West nach Ost abnimmt: So sind es im Westen zehn Arten, deren durchschnittlicher Häufigkeitswert im Gebiet über 1,5 liegt, in Wien Mitte sind es noch acht Arten, im Osten aber nur mehr sechs Arten. Hierbei ist besonders interessant, dass für Schwechat nur wenige Arten sehr häufig sind, während für West und Mitte die Häufigkeitsabnahme kontinuierlicher verläuft und mehr Arten zu hoher Häufigkeit gelangen.

Auch hinsichtlich der Artenzusammensetzung sind Unterschiede deutlich: *Plantago major* und *Poa annua* sind beispielsweise sowohl im Kerngebiet West als auch Mitte wichtige Taxa mit relativ hohen Häufigkeitswerten, während sie im Osten nicht zu den häufigsten Arten zählen. Auch *Erigeron annuus*, *Clematis vitalba* und *Sonchus* sp. gehören nur im Westen zu den recht häufigen Arten mit einem Wert über 1,5.

5.4. Die Kartierungsgebiete im Detail

5.4.1. Das Kerngebiet West (Ottakring)

Tabelle 6: Häufigkeitstabelle Kerngebiet West.

Teilgebiete		
1 – Östliche Gallitzinstraße	6 – Theodor-Storm-Weg	11 – Östliche Johann-Staud-Straße
2 – Erdbrustgasse + Auf der Schotterwiese	7 – Franz-Eichert-Weg	12 – Woborilweg & Pönningergasse
3 – Funkengergasse	8 – Mörikeweg	13 - Demuthgasse
4 – Westliche Gallitzinstraße	9 – Rolandweg	
5 – Liebhartstalstraße	10 – Westliche Johann-Staud-Straße	

1 = Einzelexemplar bzw. Anteil < 1% an der Gesamtvegetation der Straße

2 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße 1 – 10%

3 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße > 10%

Teilgebiet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Häufigkeit
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2,92
<i>Plantago major</i>	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2,69
<i>Setaria viridis</i>	2	3	1	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2,08
<i>Poa annua</i>	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2		1,77
<i>Sonchus</i> sp.	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1,77
<i>Erigeron annuus</i>	1	1		2	2	3	3	2	3	2	1	1	1	1,69
<i>Eragrostis minor</i>	3		1	1	2	2		2	3	2	1	2	2	1,62
<i>Clematis vitalba</i>	1	1	1	1	2	2	2	3	3	1		1	2	1,54
<i>Conyza canadensis</i>	2	1		2	1	2	2	2	2	2	1	3		1,54
<i>Sagina procumbens</i>	3		3	2	1	2	1	2	2	1		1	1	1,46
<i>Senecio vulgaris</i>	1	1	2	2	1	2	2	1	2		1	2		1,31
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2	1	2	2	1	1			1	1		1	3	1,15
<i>Lactuca serriola</i>		2		3	1	2	1		2	1	1	1	1	1,15
<i>Convolvulus arvensis</i>	2	1	3	3	1		1			1		1	1	1,08
<i>Plantago lanceolata</i>	1		1	2	1		1		1	2	2		3	1,08
<i>Geum urbanum</i>	2	1	1	2	1	1		1		1		1	1	0,92
<i>Sonchus oleraceus</i>	1			2	1	2	1	1	1	1		1	1	0,92
<i>Trifolium pratense</i>	3			2		1	1		1	1	1	1	1	0,92
<i>Achillea collina</i>	1	1		1	1	2	1		1	1	1	1		0,85
<i>Stellaria media</i>	1	1	1		1	1		1	1		1	1	1	0,77

<i>Campanula rapunculoides</i>	1	1	1	2	1	1				1		1		0,69
<i>Cerastium holosteoides</i>	1			1	1	1	1		2		1	1		0,69
<i>Daucus carota</i>	1			1	1	2				1		2	1	0,69
<i>Setaria verticilliformis</i>	1		1	3	1			1	1			1		0,69
<i>Urtica dioica</i>	1	1	3		1	1			1		1			0,69
<i>Arctium minus</i>	1	1	1	1	1					1		1	1	0,62
<i>Cardamine hirsuta</i>	1		1		1		1	1		1		2		0,62
<i>Carduus acanthoides</i>	1		1	2	1		1		1				1	0,62
<i>Chelidonium majus</i>	1	1		1	1	1	1		1	1				0,62
<i>Euphorbia peplus</i>	1		1	1	1	1	1	1				1		0,62
<i>Oxalis corniculata</i>		1	1		1	1	1	1	1	1				0,62
<i>Oxalis dillenii</i>				1	2	2	1	1	1					0,62
<i>Sonchus asper</i>	1	1	1	2					1			1	1	0,62
<i>Trifolium repens</i>	1			1	1	1			1	1	1		1	0,62
<i>Cirsium arvense</i>		1	1		1	1	1					1	1	0,54
<i>Oxalis stricta</i>	2		1	2				1	1					0,54
<i>Atriplex patula</i>			1		1		2		1				1	0,46
<i>Chenopodium strictum</i>				2	1	1				1			1	0,46
<i>Fraxinus excelsior</i>	1		1	1	1				1				1	0,46
<i>Galinsoga ciliata</i>	1		1	2	1			1						0,46
<i>Glechoma hederacea</i>	1		1	1	1	1			1					0,46
<i>Lolium perenne</i>	1					1					1	3		0,46
<i>Populus alba</i>			1			1		1	1				1	0,46
<i>Alliaria petiolata</i>	1	1		1									1	0,38
<i>Aquilegia sp.</i> (kultiviert)				1	1	1		1					1	0,38
<i>Betula pendula</i>	1						1	1				1	1	0,38
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1		1		1								1	0,38
<i>Heracleum sphondylium</i>	1		2	2										0,38
<i>Viola sp.</i>					1			1	1				1	0,38
<i>Ailanthus altissima</i>						1		1	1	1				0,31
<i>Amaranthus retroflexus</i>				1	1	1							1	0,31
<i>Arrhenatherum elatius</i>			1	1								2		0,31
<i>Artemisia vulgaris</i>					1							2	1	0,31
<i>Brachypodium sylvaticum</i>			1	2	1									0,31
<i>Cardaria draba</i>	1	1				1				1				0,31
<i>Centaurea jacea</i>				3									1	0,31
<i>Clinopodium vulgare</i>	1			1	1								1	0,31
<i>Echinochloa crus-galli</i>				1	1				1		1			0,31
<i>Epilobium ciliatum</i>	1			1	1					1				0,31
<i>Geranium robertianum</i>				1	1	1		1						0,31

5.4.1.1. Weitere Ergebnisse zum Kerngebiet West

Besonders die westliche Gallitzinstraße ist sehr artenreich aufgrund der dort vorhandenen Kopfsteinpflasterparkplätze am Straßenrand, die allem Anschein nach nicht allzu viel betreten werden, da dort viele groß gewachsene Pflanzen zu finden sind, die kaum Trittbearbeitung aufweisen. Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt eines solchen Kopfsteinpflasterparkplatzes entlang der westlichen Gallitzinstraße, der eine hohe Vegetationsdichte aufweist.



Abbildung 5: Kopfsteinpflasterparkplätze der westlichen Gallitzinstraße.

Recht interessant waren auch die Vegetationsunterschiede der Liebhartstalstraße, die eine relativ stark besonnte sowie eine recht schattige Seite aufweist: So waren zum Beispiel *Portulaca oleracea*, *Eragrostis minor*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria verticillata*, *Setaria verticilliformis* sowie *Setaria viridis* auf der Sonnenseite zu finden, fehlten jedoch auf der schattigen Südseite der Straße völlig. Ein ähnliches Bild bot auch der Theodor-Storm-Weg, wo sich *Lactuca serriola* ausschließlich auf die Sonnenseite des Weges beschränkte.

Generell war in den Aufnahme­flächen in Ottakring erkennbar, dass der Versiege­lungsgrad im Vergleich zu den Gebieten Landstraße und Wieden deutlich geringer ist und somit die Pflaster­ritzen mehr Bewuchs aufwiesen, was sich in der deutlich höheren Artenzahl dieses Kern­gebiets im Vergleich zu den anderen wider­spiegelt. Deshalb wiesen beispielsweise viele Mauer­füße einen recht vielfältigen und auch gut entwickelten Bewuchs auf, wie in Abbildung 6 zu sehen ist.



Abbildung 6: Gut entwickelte Exemplare von *Erigeron annuus* und *Calystegia sepia* an einem Mauerfuß.

Allgemein ist in der Aufnahme­fläche in Ottakring auch auffällig, dass sich in den Pflaster­ritzen viele Pflanzenarten finden, die wohl als eher untypisch zu bezeichnen sind, wie beispielsweise *Heracleum sphondylium*, das entlang des Ottakringer Friedhofes häufig zu finden ist und somit in diesem Gebiet auch die Pflaster­ritzen erobert hat. Daraus lässt sich schließen, dass die Umgebungsvegetation die Pflaster­ritzenflora durchaus zu beeinflussen vermag. Dies wird auch anhand von Garten­flüchtlings deutlich, die immer wieder als Einzelexemplare in der Pflaster­ritze zu finden sind. Beispielsweise wurde *Antirrhinum majus* an einem Mauer­fuß neben einem Garten gefunden, der ebenfalls angepflanzte Exemplare des Taxons enthielt.



Abbildung 7: *Antirrhinum majus* an einem Mauer­fuß neben einem Garten.

5.4.2. Das Erweiterungsgebiet West (Ottakring)

Im Erweiterungsgebiet West konnten 10 zusätzliche Taxa zum Kerngebiet gefunden werden, bei denen es sich jedoch ausschließlich um Einzelexemplare handelt:

- *Elymus repens*
- *Securigera varia*
- *Persicaria dubia*
- *Rosa* sp.
- *Aster* sp.
- *Chenopodium polyspermum*
- *Lavandula* sp.
- *Cotoneaster* sp.
- *Verbenaceae/Lamiaceae* unbestimmbar
- *cf. Cardamine impatiens*

5.4.3. Das Kerngebiet Mitte (Landstraße)

Tabelle 7: Häufigkeitstabelle Kerngebiet Mitte.

1 – Westlicher Rennweg	7 – Östlicher Rennweg	13 – Östliche Strohgasse
2 – Marokkanergasse	8 – Südliche Ungargasse	14 – Linke Bahngasse
3 – Traungasse	9 – Nördliche Ungargasse	15 – Rechte Bahngasse
4 – Salesianergasse	10 – Westliche Strohgasse	16 - Jauresgasse
5 – Grimmelhausengasse	11 – Westliche Neulinggasse + Zaunergasse	17 - Reisnerstraße
6 - Metternichgasse	12 – Östliche Neulinggasse	

1 = Einzelexemplar bzw. Anteil < 1% an der Gesamtvegetation der Straße

2 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße 1 – 10%

3 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße > 10%

Teilgebiet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Häufigkeit
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
<i>Eragrostis minor</i>	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2,53
<i>Plantago major</i>	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2		3	3	3	2,35
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2,29
<i>Conyza canadensis</i>	2	3	3	1	2	2	2	2		3	3	3	1	2	2	3	1	2,06
<i>Poa annua</i>	2	2	2	2	2	2		1		3	3	3	3		3	3	2	1,94
<i>Sagina procumbens</i>	1	2	2	1	1	2	2	1	2	3	3	1	3	1	2	2	2	1,82
<i>Setaria viridis</i>	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2		2	2	2	2	1,76
<i>Portulaca oleracea</i>	2	1		1	1		2	2	1	2	1	1	2	1	1		1	1,12
<i>Digitaria sanguinalis</i>		1	2	2				2	1	1	1	1		2	3			0,94
<i>Galinsoga parviflora</i>			1	2	1	2	2		2	1		2			2		1	0,94
<i>Ailanthus altissima</i>	2	1	1	1		1		1	2	1		1			1	1	1	0,82
<i>Herniaria hirsuta</i>	1	2	2	3					1	2	1				2			0,82
<i>Galinsoga ciliata</i>		1	1	2	1				1	2	2	2	1					0,76
<i>Betula pendula</i>	1	1		1		1				1				1	2	3	1	0,71
<i>Oxalis corniculata</i>				1	1	1		1	1	1	2	1	1		1	1		0,71
<i>Populus alba</i>		1	1	1		2			1	2	1		2			1		0,71
<i>Stellaria media</i>	1	1	1	1		1		1		1	2	1				2		0,71
<i>Erigeron annuus</i>			2	1	2					2	1			1	1	1		0,65
<i>Sonchus</i> sp.								2	2	1	2	2		2				0,65
<i>Cirsium arvense</i>		1	1	1	1				2		1	1			1			0,53
<i>Senecio vulgaris</i>	1	1		1		1		1		1			1		1		1	0,53
<i>Mycelis muralis</i>		1				1		1		1	1	1			1	1		0,47
<i>Sonchus asper</i>	1	1	1					1			1	1			2			0,47
<i>Dysphania pumilio</i>		1		1				1		1	2		1					0,41
<i>Sonchus oleraceus</i>			1								1			3	2			0,41

<i>Buddleija davidii</i>				1		1	1			1			1	1	0,35
<i>Lepidium ruderale</i>	2	2	1						1						0,35
<i>Oxalis stricta</i>	1	1				1	1	1					1		0,35
<i>Platanus sp.</i>			1	1		1		1			1		1		0,35
<i>Cardamine hirsuta</i>				1	1				2	1					0,29
<i>Paulownia tomentosa</i>							1		1	1			1	1	0,29
<i>Spergularia rubra</i>			3	1					1						0,29
<i>Chenopodium strictum</i>			1					1		1			1		0,24
<i>Euphorbia peplus</i>					1						1	1		1	0,24
<i>Geum urbanum</i>		1		1			1						1		0,24
<i>Morus sp.</i>		1				1			1					1	0,24
<i>Setaria verticillata</i>	1				1		1							1	0,24
<i>Solanum nigrum schultesii</i>	1	1	1											1	0,24
<i>Amaranthus blitum</i>							1	1			1				0,18
<i>Amaranthus retroflexus</i>									1		1	1			0,18
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1							1					1		0,18
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	1		1											0,18
<i>Carduus acanthoides</i>		1				1							1		0,18
<i>Chenopodium album</i>						1							1	1	0,18
<i>Epilobium ciliatum</i>						1			1	1					0,18
<i>Mercurialis annua</i>					1	1	1								0,18
<i>Persicaria maculosa</i>			2	1											0,18
<i>Plantago lanceolata</i>	1										1		1		0,18
<i>Populus non alba</i>						1			1					1	0,18
<i>Salix sp.</i>		1								1	1				0,18
<i>Sisymbrium loeselii</i>						1							2		0,18
<i>Artemisia vulgaris</i>	1												1		0,12
<i>Chelidonium majus</i>	1					1									0,12
<i>Chenopodium album agg.</i>								1						1	0,12
<i>Chenopodium album pedunculare</i>						1							1		0,12
<i>Clematis vitalba</i>		1												1	0,12
<i>Daucus carota</i>				1	1										0,12
<i>Euphorbia maculata</i>				1				1							0,12
<i>Fragaria vesca</i>									1	1					0,12
<i>Fragaria viridis</i>					1	1									0,12
<i>Lactuca serriola</i>	1							1							0,12
<i>Lolium perenne</i>													1	1	0,12
<i>Oxalis dillenii</i>						1								1	0,12

Eine weitere Auffälligkeit, die erstmals im Kerngebiet Landstraße beobachtet wurde, ist das Auftreten von *Eragrostis minor* in zwei Generationen. So konnten Individuen von *E. minor* in unterschiedlichen Entwicklungsstadien unmittelbar nebeneinander gefunden werden: Während eine Pflanze bereits vollständig in ihrer generativen Phase vorzufinden war, war ein benachbartes Individuum noch deutlich rückständig im Wachstum und hatte noch keine generativen Merkmale ausgebildet.

Verglichen mit Ottakring und Schwechat, war der Bewuchs in der Aufnahme­fläche Wien Mitte aufgrund des höheren Versiegelungsgrades und Betritts auf vielen der Straßen im Allgemeinen merklich geringer und es gab nur wenige Stellen, die ein so verwildertes Bild boten wie viele Plätze in den peripher



Abbildung 9: Verwilderter Bereich an der Ecke Traungasse-Lagergasse.

gelegenen Aufnahme­flächen. Nichtsdestotrotz fand sich eine solche Fläche an der Ecke Traungasse-Lagergasse, wo die Pflasterritzenflora unter wenig Betritt relativ ungestört gedeihen konnte, wie Abbildung 9 zeigt.

Des Weiteren war auffallend, dass Kanaldeckel und Abflüsse Sonderstandorte innerhalb des Mikrohabitats der Pflasterritze sind, da hier gehäuft eher untypische Arten auftraten.

Beispielsweise wurden Arten wie *Lobularia maritima* oder auch *Commelina tuberosa* an einem solchen Standort gefunden. Dies ist vermutlich auf ein günstigeres Mikroklima an solchen Stellen zurückzuführen, da hier das Substrat oft tiefgründiger und feuchter ist.



Abbildung 10: Kanaldeckel bieten ein günstiges Mikroklima für atypische Arten der Pflasterritze.

Erwähnenswert für das Kerngebiet Landstraße ist auch das Auftreten von *Spergularia rubra* in der Traungasse, Ecke Marokkanergasse, die nach ADLER & MRKVICKA (2007) für Wien als verschollen angegeben wird. Die Pflanze wächst trittgeschützt und recht zahlreich in den sandigen Fugen des Kopfsteinpflasters in Straßenmitte, fehlt jedoch sowohl am Gehsteig als auch am Straßenrand, was vermutlich auf zu schattige Bedingungen zurückzuführen ist.



Abbildung 11: *Spergularia rubra* in den Kopfsteinpflasterfugen der Traungasse.

Erstmals beobachtet wurde im Kerngebiet Mitte der unterschiedliche Habitus wohl genetisch verschiedener Individuen des Aggregats *Polygonum aviculare*. Manche Exemplare wuchsen kriechend, andere hingegen zeigten eine aufsteigende Wuchsform, obwohl keine Unterschiede in der Trittbeanspruchung erkennbar sind. Abbildung 12 zeigt zwei solche, direkt benachbarte Exemplare.



Abbildung 12: Benachbarte Individuen von *Polygonum aviculare* mit unterschiedlicher Wuchsform

5.4.4. Das Erweiterungsgebiet Mitte (Wieden)

Im Erweiterungsgebiet Mitte konnten 9 zusätzliche Arten zum Kerngebiet gefunden werden. Bei allen handelt es sich um Einzelexemplare. Drei Pflanzen konnten jedoch aufgrund mangelnder Merkmale nicht bzw. nur unvollständig bestimmt werden.

- *Diplotaxis tenuifolia*
- *Bromus sterilis*
- *Malva neglecta*
- *Solanum cf. villosum*
- *Microrrhinum minus*
- cf. *Verbena* sp.
- *Polycarpon tetraphyllum*
- krautig unbestimmbar

5.4.5. Das Kerngebiet Ost (Schwechat)

Tabelle 8: Häufigkeitstabelle Kerngebiet Ost.

1 - Bahnhofparkplatz	7 - Südliche Mühlgasse	13 - Pitschenederweg
2 - Bahnhofunterführung und Plateau	8 - Jesuitenmühlstraße	14 - Klampferer Heideweg
3 - Hintere Bahngasse	9 - Mailergasse	15 - Radetzkystraße
4 - Sendnergasse	10 - Karl Widter-Weg	16 - Radweg rechte Flussseite
5 - Mannswörther Straße	11 - Hammerbrotgasse	17 - Thurnmühlstraße
6 - Nördliche Mühlgasse	12 - Werkbachgasse	

1 = Einzelexemplar bzw. Anteil < 1% an der Gesamtvegetation der Straße
 2 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße 1 – 10%
 3 = Anteil an der Gesamtvegetation der Straße > 10%

Teilgebiet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Häufigkeit
<i>Conyza canadensis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
<i>Eragrostis minor</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2,41
<i>Digitaria sanguinalis</i>	3	3	3	3	3	2		2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2,35
<i>Setaria viridis</i>	3	3	3	3	3	2	3	2		2	3	2	2	2	2	2	2	2,29
<i>Achillea collina</i>	3	2	2	2	2						2	2			2	2	2	1,24
<i>Plantago major</i>	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,12
<i>Portulaca oleracea</i>	1	3		1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1		1	1,12
<i>Erigeron annuus</i>		3		1		1	1	2	1		1		1		1	1	3	0,94
<i>Lactuca serriola</i>	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1		1	1	1	0,82
<i>Clematis vitalba</i>		1	1	1		1	1		1	1	1	1	1			1	1	0,71
<i>Senecio vulgaris</i>	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		0,71
<i>Oxalis corniculata</i>		1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1			0,65
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1		1	1	1	1					1	1		1	1	1	0,65
<i>Sagina procumbens</i>				1		1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	0,65
<i>Sonchus asper</i>	1			1	2		2			1		1	1	1		1		0,65
<i>Ailanthus altissima</i>		1		1	1	1	1			1	1	1	1				1	0,59
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	1	1	1					1		1				1	1	1	0,53
<i>Poa annua</i>			1	1		1		1	1		1	1		1		1		0,53
<i>Sonchus oleraceus</i>	1				1		1			1		1	1	1		1		0,47
<i>Euphorbia peplus</i>					1		1			1	1	1	1	1				0,41
<i>Cirsium arvense</i>	1			1			1		1		1						1	0,35
<i>Convolvulus arvensis</i>	1			1	1	1					1						1	0,35
<i>Daucus carota</i>		1	1			1		1			1					1		0,35

Dadurch entsteht eine eigene Charakteristik der Aufnahmeffläche, die sich von Wien West und Mitte unterscheidet, da das Siedlungsgebiet mit kleinen Siedlungsstraßen und Pflastersteinen ein sehr gepflegtes Bild bietet, in dem wilde Vegetation kaum Platz hat. Abbildung 13 veranschaulicht das Siedlungsbild des Kerngebiets Ost.

Wie bereits für das Gebiet Wien Mitte erwähnt, ist auch am Bahnhofparkplatz Schwechat der Größenunterschied je nach Trittbearbeitung deutlich, wenn man den Bewuchs der Gehsteigoberkante mit dem Bordsteifuß vergleicht. Abbildung 14 zeigt den deutlich höheren Wuchs der Pflanzen am Bordsteifuß im Vergleich zum Gehsteig.



Abbildung 14 - Größenunterschiede in der Vegetation am Bahnhofparkplatz Schwechat

5.4.6. Das Erweiterungsgebiet Ost (Schwechat)

Im Erweiterungsgebiet Ost wurden 17 zusätzliche Taxa zum Kerngebiet gefunden. Wiederum handelt es sich ausschließlich um Einzelexemplare. Aufgrund mangelnder Merkmale konnten manche Funde jedoch nicht oder nur unvollständig bestimmt werden.

- *Viburnum* sp.
- *Origanum vulgare*
- *Solidago canadensis*
- *Geranium* sp. (*non robertianum*)
- *Rubus* sp.
- *Ballota nigra*
- *Brassicaceae* sp.
- *Microrrhinum minus*
- *Vicia* sp.
- *Reynoutria japonica*
- *Reseda lutea*
- *Geranium sibiricum*
- *Silene alba*
- *Ulmus minor*
- Gehölz unbestimmbar (möglicherweise *Tilia* sp.)
- Gehölz unbestimmbar
- Krautig unbestimmbar

5.5. Charakteristika der häufigsten Arten

In diesem Kapitel sollen die häufigsten Arten der Wiener Pflasterritzen (durchschnittlicher Häufigkeitswert > 0,50) hinsichtlich ihrer Lebensform, ihres Photosyntheseweges, ihres Familienspektrums sowie ihrer Herkunft analysiert werden.

5.5.1. Lebensformtypen

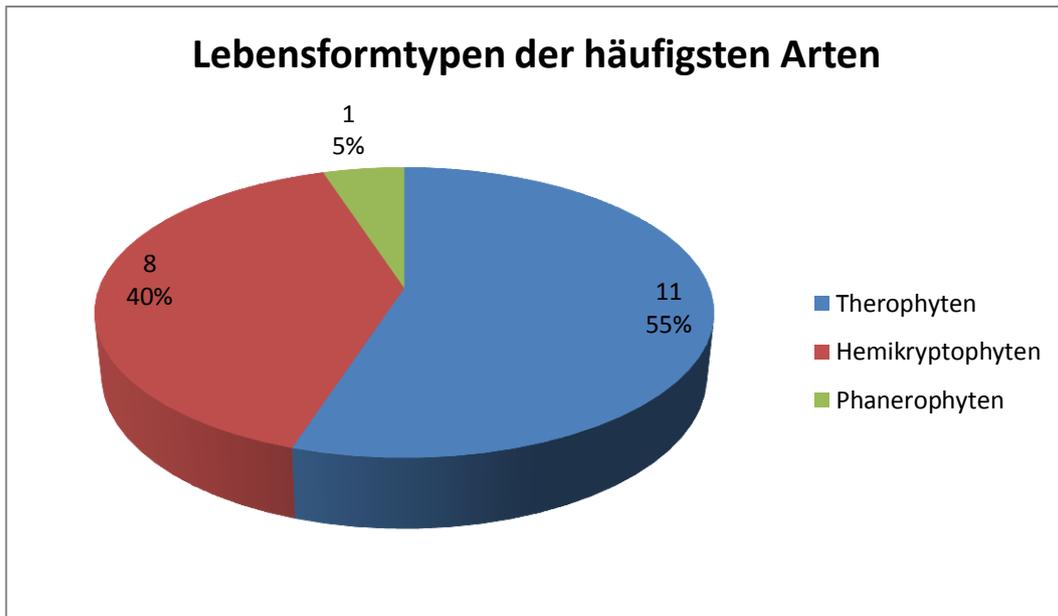


Diagramm 7: Lebensformtypen der häufigsten Arten.

Die Analyse der Lebensformtypen zeigt, dass es sich bei nahezu allen Arten um Therophyten bzw. Hemikryptophyten handelt. Nur eine einzige Art, *Clematis vitalba*, ist ein Phanerophyt.

5.5.2. Photosyntheseweg der häufigsten Arten

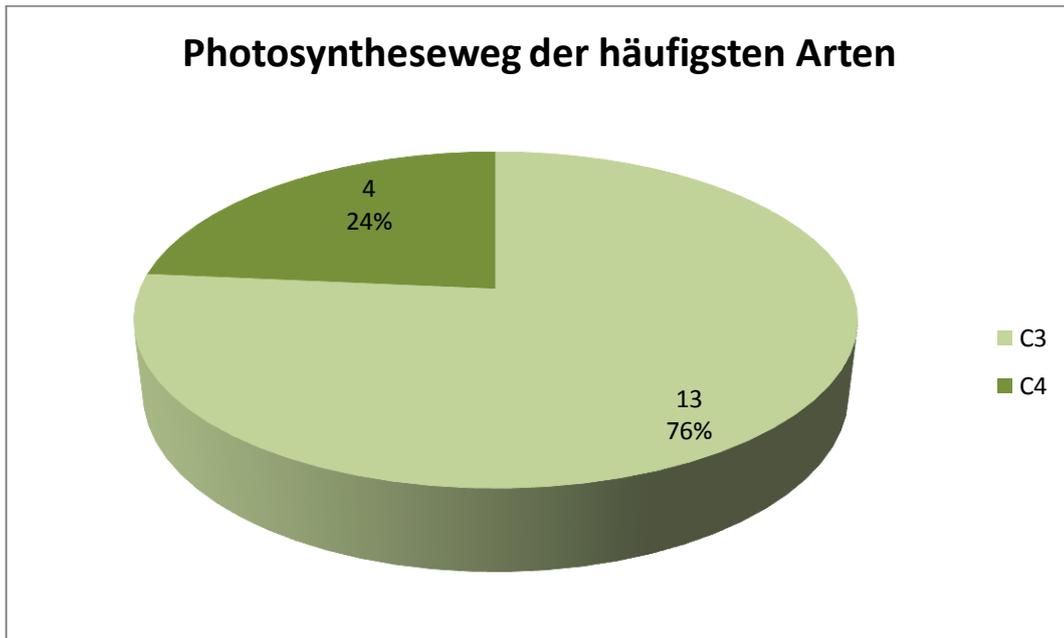


Diagramm 8: Photosyntheseweg der häufigsten Arten.

Hinsichtlich der Photosynthese-Strategie der häufigsten Arten in den Pflasterterritorien, entfällt der Großteil auf C3-Pflanzen. 4 Arten (24%) nutzen den C4-Weg für die Assimilierung: *Eragrostis minor*, *Setaria viridis*, *Digitaria sanguinalis* und *Portulaca oleracea*.

5.5.3. Das Familienspektrum der häufigsten Arten

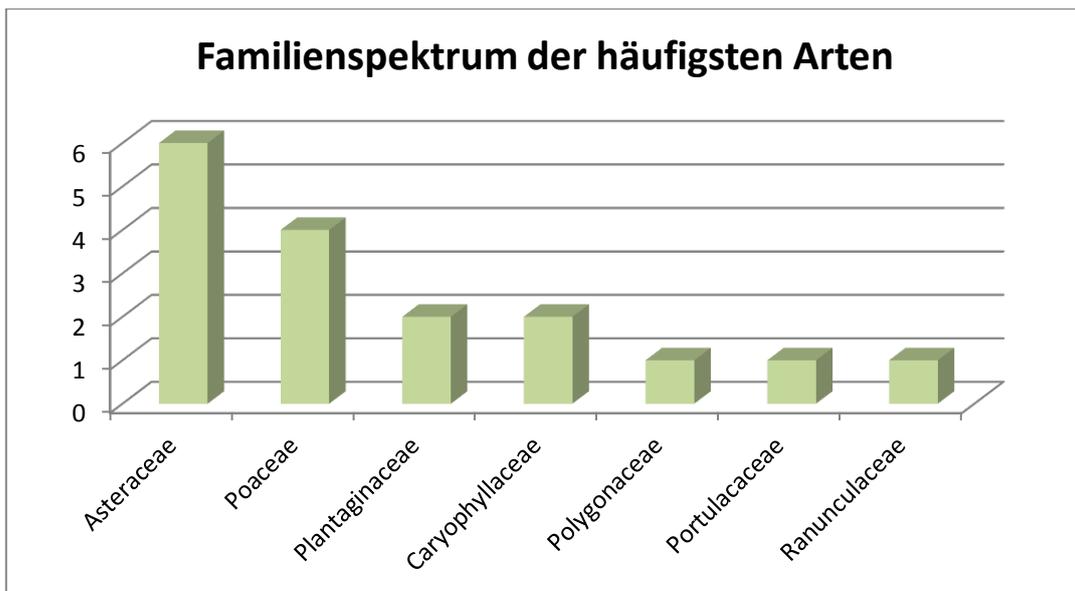


Diagramm 9: Familienspektrum der häufigsten Arten.

Hinsichtlich des Familienspektrums ist deutlich, dass mehr als die Hälfte der häufigsten Arten auf die Familien der Asteraceae und Poaceae entfallen. Insgesamt teilen sich die Arten mit einem durchschnittlichen Häufigkeitswert über 0,50 auf sieben Pflanzenfamilien auf

5.5.4. Herkunft der häufigsten Arten

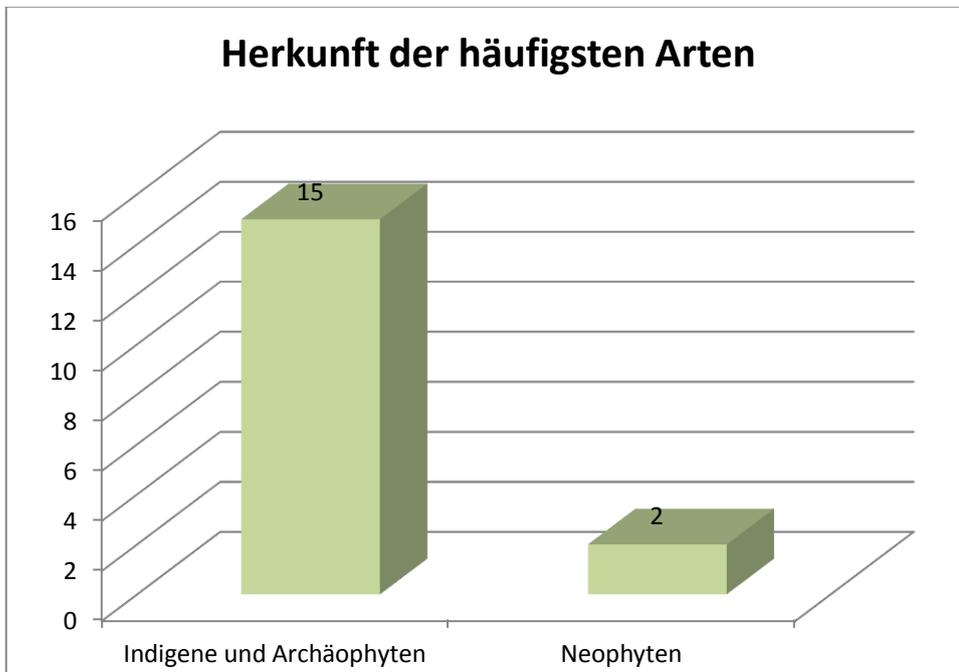


Diagramm 10: Die Herkunft der häufigsten Arten.

Die Analyse der Herkunft der häufigsten Arten ergibt, dass es sich bei rund 88% der Arten um Indigene bzw. Archäophyten handelt. Zwei Arten, nämlich *Conyza canadensis* und *Erigeron annuus*, sind neophytischer Herkunft.

5.6. Analysen nach Ellenberg

5.6.1. Die Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Arten

Analysiert man die Ellenberg Zeigerwerte für die 10 häufigsten Pflanzen in den Pflasterritzen, so zeigt sich folgendes Ergebnis:

Tabelle 9: Die Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Pflasterritzenarten.

	L	T	K	F	R	N
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	7	6	x	4	x	6
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	7	x	x	5	x	8
<i>Eragrostis minor</i>	8	7	5	3	x	4
<i>Conyza canadensis</i>	8	6	x	4	x	5
<i>Plantago major</i>	8	x	x	5	x	6
<i>Setaria viridis</i>	7	6	x	4	x	7
<i>Digitaria sanguinalis</i>	7	7	3	4	5	5
<i>Poa annua</i>	7	x	5	6	x	8
<i>Sagina procumbens</i>	7	x	3	5	7	6
<i>Erigeron annuus</i>	7	6	x	6	x	8
Durchschnitt	7,3	6,33	4	4,6	6	6,3

Bezüglich der Lichtzahl (L) handelt es sich bei allen Arten um Halblight- (7) bzw. Lichtpflanzen (8). Hinsichtlich der Temperaturzahl (T) liegt das Spektrum zwischen Mäßigwärmezeigern und Wärmezeigern. Bei der Kontinentalitätszahl (K) sind sechs der Arten indifferent, *Poa annua* und *Eragrostis minor* sind intermediär (5), *Digitaria sanguinalis* und *Sagina procumbens* hingegen ozeanisch bis subozeanisch (3). Mit Werten zwischen 3 und 6 bei der Feuchtezahl liegt das Spektrum zwischen Trockeniszeigern und Feuchtezeigern, der Durchschnittswert von 4,6 zeigt jedoch eine Tendenz hin zu Arten mittelfeuchter bis hin zu eher trockener Böden. Bezüglich des Bodenchemismus (Reaktionszahl R) sind nur *Digitaria sanguinalis* und *Sagina procumbens* sensibel: Bei *Digitaria sanguinalis* handelt es sich um einen Mäßigsäurezeiger (5), bei *Sagina procumbens* um einen Schwachbasen- bzw. Schwachsäurezeiger (7). Schlussendlich gilt es noch die Stickstoffzahl zu betrachten. Das Wertespektrum reicht von mäßigen Stickstoffzeigern (5) bis hin zu ausgesprochenen Stickstoffzeigern (8). Der Durchschnittswert von 6,3 deutet auf mäßig N-haltige bis stickstoffreiche Böden hin.

5.6.2. Zeigerwerte häufiger Arten von West-Mitte-Ost im Vergleich

Im diesem Abschnitt sollen die Ellenberg Zeigerwerte für die häufigsten Arten (Häufigkeitswerte über 1,5) unter Berücksichtigung ihrer relativen Häufigkeit in der Aufnahme­fläche verglichen werden (Berechnung siehe Anhang 9.1.).

	Licht	Temperatur	Kontinentalität	Feuchte	Stickstoff
West	7,28	6,06	4,38	4,69	6,69
Mitte	7,39	6,27	4,42	4,44	6,17
Ost	7,38	6,39	4,12	3,96	5,73

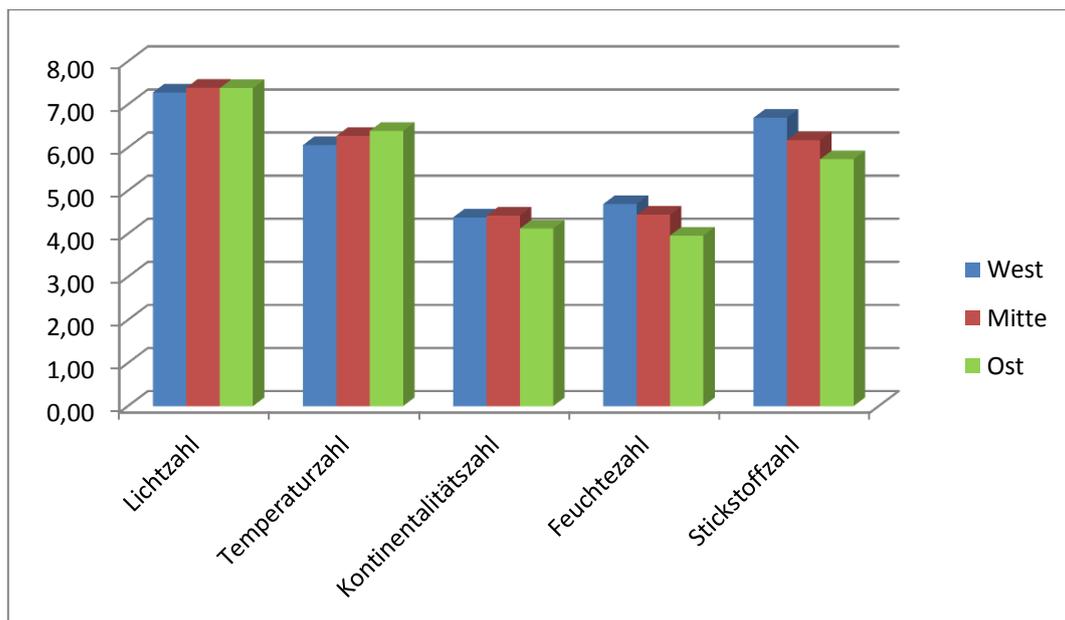


Diagramm 11: Ein Vergleich der Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Pflanzen von West, Mitte und Ost.

Betrachtet man die gemittelten ökologischen Zeigerwerte nach Ellenberg für die häufigsten Pflanzen der Aufnahme­flächen, so zeigt sich bei der Lichtzahl, dass sowohl für den Westen als auch für Wien Mitte und das Gebiet in Schwechat die häufigsten Pflanzen Halblichtpflanzen mit einem Zeigerwert von ca. 7 sind.

Dasselbe gilt für die Temperaturzahl. In allen drei Gebieten sind die sensiblen Arten Mäßigwärmezeiger oder Wärmezeiger: Es ergeben sich hinsichtlich der Temperaturzahl somit keine deutlichen Unterschiede zwischen den Kartierungs­gebieten.

Auch bei der Kontinentalitätszahl sind die Unterschiede mit Werten zwischen 4 und 5 in allen drei Gebieten gering. Hier ist jedoch zu beachten, dass es sich nur ca. die Hälfte der ausgewerteten Taxa überhaupt um Kontinentalitätsanzeiger handelt, während die anderen häufigen Arten als indifferent gelten.

Hinsichtlich der Feuchtezahl ist erkennbar, dass diese von West nach Ost abnimmt. Während es sich im Westen durchschnittlich eher um Frischezeiger auf mittelfeuchten Böden handelt, sinkt die durchschnittliche relative Feuchtezahl im Osten auf unter 4 und geht somit eher in Richtung Trockenzeigern.

Wie mit der Feuchtezahl, verhält es sich auch mit der Stickstoffzahl: Diese sinkt von West nach Ost um einen Skalenwert, jedoch weisen auch die Pflanzen im Osten noch auf einen mäßig stickstoffhaltigen Boden hin.

Da beinahe alle der häufigen Taxa bezüglich der Reaktionszahl indifferent sind, wurde diese im Diagramm nicht berücksichtigt. Für die Aufnahmegebiete Ottakring bzw. Landstraße sind die sensiblen Taxa *Clematis vitalba* und *Sonchus* bzw. *Sagina procumbens*, die schwachsäure- bis schwachbasenzeigend sind. Im Osten ist *Digitaria sanguinalis* als Mäßigsäurezeiger einzustufen.

5.7. Arten der Roten Liste Wiens

Tabelle 10: Arten der Roten Liste Wiens.

Art	Status Wien	Status Österreich
<i>Spergularia rubra</i>	ausgestorben	regional gefährdet (Kat. -r)
<i>Eragrostis pilosa</i>	stark gefährdet	gefährdet; regional noch stärker gefährdet (Kat. 3r!)
<i>Herniaria hirsuta</i>	gefährdet	gefährdet; regional noch stärker gefährdet (Kat. 3r!)
<i>Tilia platyphyllos</i>	potenziell gefährdet	regional gefährdet (Kat. -r)
<i>Chenopodium vulvaria</i>	potenziell gefährdet	stark gefährdet (Kat. 2)

Quelle Status Österreich:

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/artenschutz/rl_pflanzen/

Quelle Status Wien: ADLER & MRKVICKA 2003: 742–750.

Tabelle 10 listet alle in den Pflaster- und Asphalttritzen gefundenen Taxa, die laut der Roten Liste der Gefäßpflanzen Wiens (ADLER & MRKVICKA 2003) einen Gefährdungsstatus besitzen. Insgesamt sind es fünf Arten, wobei es sich bei den meisten um Einzelfunde handelt. Die einzige Ausnahme hierbei bildet *Herniaria hirsuta*, die sowohl für Wien im Besonderen als auch für Österreich im Allgemeinen als gefährdet eingestuft wird, in den Pflastertritzen des Kerngebiets Wien Landstraße aber durchaus regelmäßig gefunden werden konnte (vgl. 5.4.3. Häufigkeitsliste Wien Mitte).

Besonders gilt es hier den Fund von *Spergularia rubra* hervorzuheben, die laut Liste für Wien als ausgestorben gilt, jedoch in den Kopfsteinpflastertritzen der Traugasse, Ecke Marokkanergasse, im Kerngebiet Wien Mitte gefunden werden konnte. Zwar kann man keineswegs von einem hohen Häufigkeitswert für *S. rubra* im Kerngebiet Landstraße sprechen, die Individuenzahl in den Kopfsteinpflastertritzen der Traugasse ist aber durchaus bemerkenswert.

6. DISKUSSION

6.1. Zur Artenzahl und Häufigkeit

Sind wir anfänglich von ca. 60 verschiedenen Arten in den Pflasterritzen des Großraums Wien ausgegangen, liegt die Gesamtzahl der gefundenen Arten in den drei Gebieten mit rund 232 bestimmbar Taxa um ein Vielfaches höher. Verglichen mit der Gesamtflora Wiens, die sich nach ADLER & MRKVICKA (2003) aus 2194 Arten zusammensetzt, wurden in den Pflasterritzen somit rund 10% des Artenspektrums der Wiener Flora gefunden. Es ist jedoch festzuhalten, dass es sich bei mehr als 50% der Arten um Einzelfunde handelt, die sicherlich nicht der typischen Pflasterritzenvegetation zugerechnet werden können. Die Gründe dafür sind vielfältig: Einerseits handelt es sich bei vielen Einzelfunden um Gartenflüchtlinge, die sich von straßennahen Gärten aus in angrenzenden Pflasterritzen „verirrt“ haben, andererseits dürfte auch allgemein die Umgebungsvegetation für die Pflasterritzenflora eine wichtige Rolle zu spielen, wie am Beispiel von *Heracleum sphondylium* im Ottakringer Kartierungsgebiet gezeigt wurde: Es kommt im Bereich des Ottakringer Friedhofs zahlreich vor und hat von dort aus auch die Pflasterritzen erobert, obwohl die Art in diesem Habitat sonst fehlt.

Die Zahl der tatsächlich häufigen Arten der Pflasterritze ist deshalb de facto gering: Über alle drei Gebiete waren es durchschnittlich nur zehn Arten mit einem Häufigkeitswert von über 1,0. Aus diesen Befunden lässt sich schließen, dass Pflasterritzen in ihrer Gesamtheit zwar sehr vielfältig sind, aufgrund der extremen Bedingungen aber nur wenige Pflanzen morphologisch und physiologisch gut an diesen Lebensraum angepasst sind.

Bezüglich der häufigsten Arten der Kerngebiete ist auch interessant, dass im Kerngebiet Schwechat nach den häufigsten sechs Arten ein deutlicher Sprung zu verzeichnen ist, während in Ottakring und Mitte die Häufigkeitsabnahme der Arten kontinuierlicher erfolgt. Möglicherweise liegt dies an den trockeneren Bedingungen in Schwechat, wodurch nur mehr weniger Arten zu hohen Häufigkeitswerten kommen können, da der Wasserverfügbarkeitsfaktor hier möglicherweise stärker selektiert als in Mitte und West.

Hinsichtlich des Artenspektrums ist auffallend, dass besonders im Kerngebiet Ottakring gegenüber Mitte und Ost die Artenvielfalt deutlich größer ist. Dies ist vermutlich auf die Wienerwaldnähe der westlichen Aufnahmeflächen zurückzuführen, was sich auch in der vergleichsweise relativ hohen Häufigkeit von Waldarten wie z.B. *Clematis vitalba*, *Alliaria petiolata* oder *Brachypodium sylvaticum* widerspiegelt. Darüber hinaus spielen sicherlich auch der geringere Versiegelungsgrad des Bodens sowie der vegetationsreiche Ottakringer Friedhof eine wichtige Rolle, wodurch Ruderalvegetation begünstigt wird. Die Aufnahmeflächen Mitte und Ost liegen in stärker verbauten Gebieten, und die Gehwege sind hier stärker betreten bzw. die Straßen stärker befahren. In Schwechat dürfte vor allem der große Anteil des Siedlungsgebiets mit seinen vegetationsbefreiten Straßen und Parkplätzen für die kaum höhere Artenzahl im Vergleich zum Zentrum verantwortlich sein. Beispielsweise war entlang des Pitschenederweges in Schwechat aufgrund des hohen Versiegelungsgrades in der Siedlungsstraße kaum Vegetation zu finden.

6.2. Zur Repräsentativität der Aufnahmeflächen

Vergleicht man die Kartierungsergebnisse der Kern- und Erweiterungsgebiete, ist ersichtlich, dass trotz einiger neuer Einzelfunde keine häufigen neuen Taxa in den Erweiterungsgebieten gefunden wurden. Im Erweiterungsgebiet West konnten zehn neue Taxa gefunden werden, in Wieden waren es mit neun Taxa ähnlich viele, während im Erweiterungsgebiet Schwechat siebzehn neue Taxa entdeckt wurden.

Da es sich aber eben nur um Einzelexemplare handelt, können die Kerngebiete, trotz neuer Taxa in den Erweiterungsgebieten, als repräsentativ für die typischen Pflanzenarten der Wiener Pflasterritzen eingestuft werden. Das Auftreten neuer Einzelfunde in den Erweiterungsgebieten unterstützt aber die Beobachtung, dass die Zahl atypischer Arten in den Pflaster- und Asphaltritten sehr groß ist und für den Großraum Wien wohl noch höher liegt als die im Zuge dieser Diplomarbeit ermittelte.

6.3. Zur Bestimmbarkeit der Arten

Ein im Vergleich zu anderen Habitaten relativ hoher Anteil an Exemplaren konnte nur unsicher bzw. unvollständig oder nicht bestimmt werden. Einerseits ist dies auf Mangelerscheinungen speziell atypischer Vertreter der Pflasterritzenflora zurückzuführen, die somit ein morphologisch unvollständiges oder ungewöhnliches Bild boten, andererseits aber auch auf morphologische Eigenheiten vieler Jungpflanzen. Letzteres war insbesondere bei holzigen Arten problematisch, bei denen morphologisch untypische Wassertriebe die Bestimmung oft schwierig gestalteten.

6.4. Zur Verbreitung der Arten

Wie die Ergebnisse zeigen, zeichnen sich für einige Arten Häufigkeitsschwerpunkte ab. Anzunehmen, dass die Abundanzunterschiede dieser Arten ausschließlich klimatisch bedingt seien, wäre jedoch ein Trugschluss, da wohl andere Faktoren wie ein geringerer Versiegelungsgrad des Bodens oder die Trittbeanspruchung hierbei eine mindestens ebenso wichtige Rolle spielen dürften. Deshalb gilt es die Befunde differenziert zu betrachten, da abgesehen vom Klima auch andere Standortfaktoren von Bedeutung sind. Im Folgenden sollen jene Arten diskutiert werden, die laut Ergebnissen Häufigkeitsschwerpunkte zeigen.

6.4.1. Pflanzen mit höherer Häufigkeit im Westen

Für viele der Arten, die im Westen deutlich häufiger sind, jedoch in Wien Mitte und in Schwechat kaum vorkommen, dürften wohl eher Faktoren wie der geringere Bodenversiegelungsgrad bzw. die verminderte Trittbeanspruchung entscheidender sein als das Klima. Um plausible Aussagen zu einem tatsächlich klimatisch bedingten Verbreitungsschwerpunkt mancher Arten im Westen treffen zu können, können deshalb jene Arten, die sowohl im Westen als auch in Wien Mitte deutlich höhere Häufigkeitswerte zeigen, als besonders wertvoll betrachtet werden, da für sie sowohl die Trittbeanspruchung als auch der Bodenversiegelungsgrad vernachlässigbar sind.

Plantago major

Nach ADLER & MRKVICKA (2003) ist *Plantago major* in ganz Wien verbreitet und sehr häufig. Laut den Kartierungsergebnissen zeigt die Art jedoch deutlich höhere Häufigkeitswerte im Westen und in Wien Mitte als im Osten. Bei *Plantago major* handelt es sich um einen Betritt-Zeiger, was seine hohe Häufigkeit in Wien Mitte erklären könnte, wo Straßen und Gehwege stark betreten sind. Aufgrund der Standortansprüche bzw. der Häufigkeitsverteilung von *P. major* dürften sich weder die Trittbeanspruchung noch der Bodenversiegelungsgrad negativ auf seine Abundanz auswirken. Nach dem Ellenberg Zeigerwertspektrum ist *Plantago major* mit einer Feuchtezahl von 5 eher auf mittelfeuchten Böden zu finden. Daraus kann, unter Berücksichtigung der Niederschlagswerte für West und Ost, geschlossen werden, dass für *P. major* das pannonische Klima im Osten bereits etwas zu trocken ist.

Poa annua

Auch *Poa annua* ist in ganz Wien häufig und unter anderem auf Grasplätzen, Trittrassen, Wegrändern, Gärten und Friedhöfen zu finden. Explizit wird von ADLER & MRKVICKA (2003) in Bezug auf *Poa annua* auch der Standort der Pflasterritze ausgewiesen. Den Kartierungsergebnissen nach ist *Poa annua* in den Pflasterritten im Westen und in Wien Mitte deutlich häufiger als im Osten. Es hat den Anschein als würde ihre schwindende Häufigkeit im Osten durch die dort höhere Häufigkeit von *Eragrostis minor* bedingt. Da weder Betritt noch der Bodenversiegelungsgrad hierbei eine Rolle zu spielen scheinen, dürfte dieser Häufigkeitsunterschied tatsächlich klimatisch bedingt sein. Möglicherweise ist für *Poa annua* mit der Feuchtezahl von 6 nach Ellenberg das Klima in Schwechat bereits etwas zu trocken.

Stellaria media

Laut ADLER & MRKVICKA (2003) ist *Stellaria media* eine in ganz Wien verbreitete, sehr häufige Art, die auf frischen Ruderalfluren, in Gärten, auf Äckern, auf Kompost- und Erdhaufen, usw. zu finden ist. Wie die Kartierung jedoch zeigt, fehlt *Stellaria media* im Osten fast völlig: Im Kerngebiet Schwechat wurde nur ein einzelnes Exemplar gefunden, während die Art in Wien Mitte und West in den meisten kartierten Straßen zu finden war. Weder der Bodenversiegelungsgrad noch die Trittbeanspruchung scheinen somit für *S. media* eine Rolle zu spielen. Jedoch ist die Art eher auf feuchten Böden zu finden, was ihr Fehlen im arideren Osten begründen könnte.

Sagina procumbens

Sagina procumbens war zwar auch im Osten zu finden, jedoch mit einer deutlich geringeren Individuenzahl als in Wien Mitte und West. Nach ADLER & MRKVICKA (2003) ist *Sagina procumbens* nur innerhalb des Gürtels häufig, ansonsten geben sie jedoch nur ein zerstreutes bis mäßig häufiges Auftreten für die Art an. Der 16. Bezirk wird interessanterweise gar nicht als Standort für das Taxon angeführt, obwohl *S. procumbens* im Kartierungsgebiet Ottakring durchaus recht häufig war. Bei *S. procumbens* handelt es sich um eine trittvermeidende, typische Art der Pflasterritten, die dem Betritt durch extremen Niederwuchs entgeht, da sie kaum aus der Pflasterritze herausragt. Mit einer Feuchtezahl von 5 nach Ellenberg, könnte es auch für *S. procumbens* im pannonisch beeinflussten Raum Schwechat bereits etwas zu trocken sein.

Setaria verticilliformis

Interessanterweise wird *S. verticilliformis* weder in ADLERS & MRKVICKAS „Flora von Wien gestern und heute“ (2003) noch in FORSTNERS und HÜBLS „Ruderal-Segital- und Adventivflora von Wien“ (1971) angeführt, ist aber in allen drei Kartierungsgebieten gefunden worden. Die deutlich höchste Häufigkeit der Art ist im Kerngebiet Ottakring zu verzeichnen, was am geringeren Bodenversiegelungsgrad liegen könnte, da *S. verticilliformis* den Häufigkeitswerten nach nicht der typischen Pflasterritzenvegetation zugerechnet werden kann.

Cardamine hirsuta

Cardamine hirsuta fehlt laut ADLER & MRKVICKA (2003) Richtung Osten und Süden hin zunehmend, was sich auch in den Kartierungsergebnissen widerspiegelt. *C. hirsuta* ist im Westen deutlich am häufigsten, wurde aber auch im Gebiet Wien Mitte gefunden, während das Taxon im Schwechater Gebiet völlig fehlt. Bei einer Feuchtezahl von 5 nach Ellenberg ist das Klima als entscheidender Faktor naheliegend, das in Schwechat für das Auftreten der Art möglicherweise bereits zu trocken ist.

Oxalis stricta* & *Oxalis dillenii

Oxalis stricta wird nach ADLER & MRKVICKA (2003) in den zentralen Bezirken Wiens als fehlend beschrieben, was jedoch nicht im Einklang mit den Kartierungsergebnissen ist. Zwar ist *O. stricta* im Westen deutlich häufiger, wurde aber auch im Kerngebiet Landstraße in 6 Straßen gefunden und fehlt damit nicht völlig. Demnach scheint eine stärkere Trittbeanspruchung sowie ein erhöhter Versiegelungsgrad die Häufigkeit von *O. stricta* zwar zu reduzieren, sein Auftreten jedoch nicht zu unterbinden. Eine klimatische Ursache für die graduelle Abnahme der gefundenen Exemplare von West nach Ost ist nicht auszuschließen. Auch hierbei könnte der Feuchtezahl von 5 nach Ellenberg Bedeutung zukommen. Ähnlich dürfte es sich für *Oxalis dillenii* verhalten, bei dem ebenfalls eine starke Abnahme der Häufigkeit von West nach Ost zu verzeichnen ist, wofür ebenfalls das bevorzugte Vorkommen auf feuchteren Böden verantwortlich sein könnte.

Populus alba

Populus alba wurde vor allem im Gebiet Landstraße unter den holzigen Arten recht häufig gefunden und war auch in Ottakring häufiger vertreten als in Schwechat. Hier ist jedoch festzuhalten, dass *Populus alba* ohnehin kein typischer Vertreter der Pflasterritzenvegetation ist, sondern als großer Baum hauptsächlich in Auwäldern vorkommt. Nach ADLER & MRKVICKA (2003) fehlt *Populus alba* im 3. Bezirk, wurde jedoch bei den Kartierungen in den Pflasterritzen immer wieder entdeckt. Da sich die Befunde der Autoren aber auf größere Exemplare des Taxons und nicht auf Keimlinge und Jungpflanzen in Pflasterritzen beziehen, sind meine Kartierungsergebnisse und die Angaben von ADLER & MRKVICKA nicht notwendigerweise als widersprüchlich zu betrachten. Wie sich in den Ergebnissen schon häufig abgezeichnet hat, ist für viele atypische Funde in den Pflasterritzen die Umgebungsvegetation von starkem Einfluss. Da es sich auch bei *Populus alba* um keinen typischen Vertreter der Pflasterritzenvegetation handelt, könnte das vergleichsweise häufige Auftreten von *P. alba* im Gebiet Landstraße auf Diasporen naher Exemplare angrenzender Bezirke oder der Umgebung zurückzuführen sein. Für das Fehlen der Art in den Pflasterritzen im Osten könnte das niederschlagsärmere pannonische Klima mitverantwortlich sein, da *P. alba* zur Entwicklung auf feuchten Boden angewiesen ist (vgl. ADLER & MRKVICKA 2003: 391).

Ähnliches wie für *Populus alba* trifft für *Acer* sp. bzw. *Fraxinus excelsior* zu. Keines der Taxa kann als typischer Vertreter der Pflasterritzenvegetation gewertet werden. Eher handelt es sich um Keimlinge eingewehter Diasporen aus der Umgebung, weshalb der wohl entscheidendste Faktor für die erhöhten Häufigkeitswerte in Ottakring die Wienerwaldnähe des Gebiets ist.

Viele weitere Arten wie beispielsweise *Clematis vitalba*, *Erigeron annuus*, *Convolvulus arvensis*, *Geum urbanum*, *Heracleum sphondylium*, *Trifolium pratense*, *Senecio vulgaris*, *Campanula rapunculoides*, *Urtica dioica*, *Alliaria petiolata*, u.a. wurden zwar im Kartierungsgebiet West deutlich häufiger gefunden als in den anderen beiden, sie werden jedoch nach ADLER & MRKVICKA (2003) als „häufig in ganz Wien“ beschrieben. Zieht man, wie bereits erwähnt, auch das Fehlen dieser Arten im Kerngebiet Mitte in Betracht, so ist es sehr wahrscheinlich, dass vor allem die geringe Trittbeanspruchung sowie der erhöhte Anteil von Brachflächen oder die Wienerwaldnähe das Auftreten dieser Arten im Westen begünstigen, nicht aber das Klima. Für viele dieser Arten werden als typische

Standorte auch Auen, Wiesen und Ruderalstellen ausgewiesen, was vergleichsweise am ehesten der Aufnahme­fläche im Westen entspricht. Gleiche Faktoren scheinen auch für *Viola* sp., *Atriplex patula* und *Brachypodium sylvaticum* bedeutsam zu sein, die nach ADLER & MRKVICKA (2003) aufgrund ihrer Standortansprüche als im Stadtzentrum fehlend angegeben werden.

6.4.2. Pflanzen mit höherer Häufigkeit in Wien Mitte

Galinsoga parviflora

Galinsoga parviflora kommt laut den Kartierungsergebnissen sehr eindeutig nur im Kerngebiet Landstraße vor und fehlt sowohl in Ottakring als auch in Schwechat völlig. Interessanterweise war die nah verwandte Art *Galinsoga ciliata*, obwohl in Wien Mitte häufiger, auch in der Aufnahme­fläche Ottakring durchaus zu finden, während sie in Schwechat hingegen ebenfalls fehlte. Beide Arten werden von ADLER & MRKVICKA (2003) als sehr häufig und in ganz Wien verbreitet eingestuft, was im Widerspruch zu den vorliegenden Kartierungsergebnissen steht. Es handelt sich bei beiden Arten um Neophyten, wobei *G. parviflora* bereits um 1850, *G. ciliata* erst um 1920 einwanderte (ADLER & MRKVICKA 2003: 549–550). Beide Arten sind Stickstoffzeiger und haben eine Feuchtezahl von 4 bzw. 5, was ein Grund für das Fehlen in den trockeneren Schwechater Pflasterritzen sein könnte. Warum *G. parviflora* aber in den westlichen Aufnahme­flächen fehlt, obwohl *G. ciliata* vorkommt, ist unklar.

Herniaria hirsuta

Herniaria hirsuta ist wie auch *Galinsoga parviflora* laut den Kartierungsergebnissen auf Wien Mitte beschränkt und fehlt sowohl im Osten als auch im Westen. Die Kartierungsergebnisse sind im Einklang mit dem von ADLER & MRKVICKA (2003) genannten Verbreitungsgebieten, laut ihnen ist das Taxon außerhalb der Lobau jedoch selten. Betrachtet man aber ausschließlich die Pflasterritzen, so ist *Herniaria hirsuta* im Kartierungsgebiet Landstraße gar nicht so selten: Das Taxon wurde in mehr als der Hälfte der kartierten Straßen gefunden und zeigte dort teilweise auch Häufigkeitswerte von mäßig häufig bis häufig. *Herniaria hirsuta* ist nach den Ellenberg Zeigerwerten ein Trocknis- sowie ein Steppenklimateiger. Damit ist zwar das Fehlen der Art im Westen begründbar, erklärt jedoch nicht, weshalb *H. hirsuta* im Osten fehlt.

Dysphania pumilio

ADLER & MRKVICKA (2003) geben für *Dysphania pumilio* (ehemals *Chenopodium pumilio*) eine Verbreitung von den inneren Bezirken Wiens nach Südosten, mit der Donau als Grenzlinie, an und bestätigen somit das Fehlen der Art in den Pflasterritzen in Ottakring. Trockene Ruderalstellen und Baumscheiben werden als Standorte ausgewiesen. Das Habitat Pflasterritze scheint für das Taxon zwar nicht ausgeschlossen zu sein, es ist aber auch im Kartierungsgebiet Landstraße mit sechs Fundstellen, bei denen es sich zumeist um Einzelexemplare handelte, nicht häufig. *Dysphania pumilio* ist ein ausgesprochener Stickstoff- und Wärmezeiger. Möglicherweise spielt für das Fehlen von *D. pumilio* in West und Ost das wärmere Klima der Innenstadt eine Rolle.

***Platanus* sp.**

Ein weiteres Taxon, das nur in den Pflasterritzen des Kerngebiets Mitte zu finden war, ist *Platanus* sp., welches nur auf Gattungsniveau bestimmt werden konnte, da es sich ausschließlich um Jungpflanzen handelte, welche die für die genaue Bestimmung notwendigen Merkmale noch nicht ausgeprägt hatten. Von ADLER & MRKVICKA (2003) wird die Art *Platanus xhispanica* für Wien angegeben, die häufig als Zierbaum gepflanzt wird. Dies dürfte auch die Erklärung für die gefundenen Jungpflanzen in den Pflasterritzen Wien Mitte sein, da im Zentrumsbereich immer wieder angepflanzte Platanen zu sehen sind. Beispielsweise steht direkt beim Botanischen Institut am Rennweg, das im Kerngebiet Mitte liegt, eine große Platane und auch der Belvederegarten liegt in unmittelbarer Nähe.

Lepidium ruderale

Für *Lepidium ruderale* wird in „Die Flora Wiens gestern und heute“ (ADLER & MRKVICKA 2003) ein großzügiges Verbreitungsgebiet angegeben, das die Kartierungsergebnisse nicht bestätigen können, da *L. ruderale* nur in den Pflasterritzen der Aufnahmefläche Wien Mitte gefunden wurde. Laut ADLER & MRKVICKA sollte die Art auch in Ottakring vorhanden sein, wurde dort aber nicht gefunden. Nach Ellenberg ist *Lepidium ruderale* subkontinental bis kontinental verbreitet (Kontinentalität 7), ein Mäßigwärmezeiger und eine Volllichtpflanze, was zwar gegen den ozeanisch beeinflussten Westen, aber für ein Auftreten der Art im Osten sprechen würde. Nach WITTIG (1991: 158), ist *L. ruderale* recht wärmeliebend. Möglicherweise spielen also die höheren Durchschnittstemperaturen der Innenstadt eine Rolle.

Paulownia tomentosa

Dass *P. tomentosa* nur im Kerngebiet Wien Mitte gefunden wurde, ist im Einklang mit ADLER & MRKVICKA (2003), die eine Beschränkung des Blauglockenbaums auf das innere Stadtgebiet vermerken. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass *P. tomentosa* dort häufig in Parkanlagen gepflanzt wird und das Kerngebiet Landstraße nahe am Belvederegarten gelegen und auch vom Stadtpark nicht allzu weit entfernt ist. Von dort dürften die Keimlinge in die Pflasterritzen eingewandert sein.

6.4.3. Pflanzen mit höherer Häufigkeit im Osten

Eragrostis minor

Den Kartierungsergebnissen nach zeigt *E. minor* eine gegenläufige Tendenz zu *Poa annua* und nimmt von West nach Ost an Häufigkeit stark zu, während jene von *P. annua*, wie oben bereits diskutiert, abnimmt. Nach ADLER & MRKVICKA (2003) ist *Eragrostis minor* in ganz Wien sehr häufig und es werden auch besonders die Pflaster- und Asphalttritzen als Standorte hervorgehoben. Bei *Eragrostis minor* ist es durchaus wahrscheinlich, dass die Zunahme der Häufigkeit vom Westen nach Osten im Wiener Großraum klimatisch bedingt ist, da es sich um einen Trockenzeiger mit einer relativ hohen Kontinentalitätszahl von 7 handelt. Deshalb erscheint für *E. minor* das trockenere, pannonisch beeinflusste Schwechat günstig. Auch FISCHER, OSWALD und ADLER (2008: 1202) geben für *E. minor* an, dass die Art besonders im Pannonikum häufig ist.

Conyza canadensis

Conyza canadensis wird bereits von NEILREICH als eine der „gemeinsten Pflanzen der Wiener Flora“ bezeichnet und ist im gesamten Wiener Raum sehr häufig (ADLER & MRKVICKA 2003). Für *C. canadensis* ist den Kartierungsergebnissen nach eine starke Zunahme in der Häufigkeit von West nach Ost erkennbar, für die weder Versiegelungsgrad noch Trittbeanspruchung verantwortlich sein dürften. Nach WITTIG (2002: 68) wird *C. canadensis* jedoch als eine äußerst charakteristische Stadtpflanze definiert, die trockentolerant ist, wodurch sie im niederschlagsärmeren Schwechater Gebiet einen Vorteil haben könnte.

Digitaria sanguinalis

Digitaria sanguinalis ist im Raum Wien nach ADLER & MRKVICKA (2003) nur weiter außen anzutreffen und fehlt im inneren Stadtgebiet. Dies steht im Widerspruch zu den Kartierungsergebnissen, da die Art in Wien Mitte zwar seltener als in West und Ost, aber immer noch mit einer relativ hohen Häufigkeit gefunden wurde: In der Aufnahme­fläche des inneren Stadtgebiets wurde *D. sanguinalis* in mehr als der Hälfte der Straßen mit zumindest mäßigen Häufigkeitswerten gefunden und kann somit nicht als fehlend bezeichnet werden. Obwohl es zu Verwechslungen mit *Cynodon dactylon* gekommen sein könnte, das laut ADLER & MRKVICKA (2003) in der inneren Stadt vorkommt, wurden Exemplare von *D. sanguinalis* in Wien Mitte eindeutig bestimmt. Um die genauen Häufigkeitswerte von *D. sanguinalis* in der inneren Stadt abzuklären, wäre eine erneute Kartierung notwendig.

Arenaria serpyllifolia

Arenaria serpyllifolia wird von ADLER & MRKVICKA (2003) für ganz Wien als sehr häufig angegeben, was jedoch in den Kartierungsbefunden nicht ersichtlich ist. Ein Grund dafür ist sicherlich, dass *A. serpyllifolia* nicht zu den typischen Pflasterritzenarten gezählt werden kann, da das Taxon in keiner der Aufnahme­flächen tatsächlich höhere Häufigkeitswerte erreichte. *A. serpyllifolia* ist zwar in Schwechat deutlich häufiger als in Wien Mitte und West gefunden worden, die Funde beschränkten sich aber auch im östlichen Kartierungsgebiet auf Einzelexemplare. Ein Stichprobenfehler anstatt klimatisch bedingter Ursachen ist daher keineswegs auszuschließen. Auch die Zeigerwerte nach Ellenberg oder konsultierte Literatur geben keinen Aufschluss bezüglich der erhöhten Osthäufigkeit.

Portulaca oleracea

Laut ADLER & MRKVICKA (2003) sollte *Portulaca oleracea* sowohl im inneren Stadtgebiet als auch in Ottakring zerstreut bis mäßig häufig vorkommen. Die Kartierungsergebnisse zeigen jedoch eine nur sehr geringe Individuenzahl in der Aufnahme­fläche Ottakring, während das Taxon im inneren Stadtgebiet sowie in Schwechat recht häufig ist. Ein Grund dafür könnte sein, dass es sich nach Ellenberg bei *P. oleracea* um einen Wärme- bis Extremwärmezeiger handelt und das innere Stadtgebiet höhere Durchschnittstemperaturen aufweist, was möglicherweise lokal auch für das stark versiegelte Siedlungsgebiet in Schwechat zutreffen könnte.

Ailanthus altissima

ADLER & MRKVICKA (2003) zufolge ist *Ailanthus altissima* im gesamten Wiener Stadtgebiet sehr häufig. Der erhöhte Häufigkeitswert des Götterbaumes in der inneren Stadt im Vergleich zum Westen ist im Einklang mit den Ergebnissen von PUNZ et al. (2004), die feststellten, dass *A. altissima* vom Westrand zum Zentrum hin häufiger wird. Bei *Ailanthus altissima* handelt es sich um einen Wärme- bis Extremwärmezeiger, der keine allzu niedrigen Temperaturen und Temperaturschwankungen verträgt, weshalb sowohl das mildere pannonische Klima des Ostens als auch die wärmere innere Stadt für die Art günstig sind.

6.4.4. Weitere interessante Funde und Erkenntnisse

Sonchus asper

Nach ADLER & MRKVICKA (2003) kommt *Sonchus asper* im Stadtzentrum nicht vor und sollte somit auch im Bezirk Landstraße fehlen, wurde jedoch in ungefähr der Hälfte der kartierten Straßen des Kerngebiets Mitte gefunden. Die genaue Häufigkeit der beiden Arten in der Pflasterritze kann jedoch nicht angegeben werden, da viele junge Exemplare zu finden waren, bei denen die Bestimmung nur auf Gattungsniveau möglich war. Nichtsdestotrotz zeigen die Ergebnisse aber eindeutig, dass *Sonchus asper* sehr wohl in den Pflasterritzen von Wien Mitte vorkommt.

Die Gattung *Setaria*

Setaria verticillata war zwar deutlich seltener zu finden als das nah verwandte Taxon *S. viridis*, jedoch war es in allen drei Gebieten stellenweise mit einigen Exemplaren vertreten. ADLER & MRKVICKA (2003) beschreiben für *S. verticillata* hingegen ein Fehlen im inneren Stadtgebiet, was die Kartierungsergebnisse des Gebiets Landstraße aber nicht bestätigen. Auch die Art *S. verticilliformis* konnte bei den Kartierungen gefunden werden, die, wie bereits oben erwähnt, in „Die Flora Wiens gestern und heute“ von 2003 noch nicht erfasst ist.

6.5. Zum Einfluss des Klimas auf die Häufigkeit der Arten

Wie die Diskussion im vorhergehenden Abschnitt zeigt, sind klimatische Unterschiede keineswegs die einzige Ursache für die unterschiedlichen Häufigkeitswerte vieler Arten in den Aufnahmeflächen. Tatsächlich mögen für einen Großteil der Abundanzunterschiede andere Faktoren wie Bodenversiegelung, Trittbearbeitung und Umgebungsvegetation verantwortlich sein. Häufigkeitsunterschiede zwischen West und Ost sind angesichts der Ergebnisse der Datenauswertung der Messstationen wohl hauptsächlich niederschlagsbedingt, während für jene zwischen West/Ost und Mitte die Temperatur als entscheidenderer Faktor wahrscheinlich ist. Von den vorher diskutierten Arten dürften zusammenfassend für folgende 12 Arten die Temperatur- bzw. Niederschlagswerte eine Rolle spielen: *Plantago major*, *Poa annua*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Cardamine hirsuta*, *Oxalis stricta*, *Oxalis dillenii*, *Dysphania pumilio*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*, *Conyza canadensis* und *Ailanthus altissima*.

6.6. Zu den Charakteristika der häufigsten Arten

Dass es sich bei dem Großteil der gefundenen Arten um Therophyten bzw. Hemikryptophyten handelt, entspricht auch WITTIGS Angaben (1991: 76), der für die häufigsten Stadtpflanzen die Lebensformen Therophyt und Hemikryptophyt mit je 45% Anteil angibt. Die Befunde sind auch im Einklang mit HOHLA (2013: 10), der festhält, dass die häufigen Trittpflanzen der Pflasterritze meist therophytisch bzw. hemikryptophytisch und trittresistent sind. Da es sich generell um konkurrenzschwache Taxa handelt, besiedeln sie Sonderstandorte, an denen sie frei von konkurrenzstärkeren Arten wachsen können.

Hinsichtlich der Photosynthese-Strategie handelt es sich bei vier der häufigsten 17 Arten um C4-Pflanzen: *Eragrostis minor*, *Setaria viridis*, *Digitaria sanguinalis* und *Portulaca oleracea*. Angesichts der Tatsache, dass in Österreich rund 40 C4-Pflanzen vorkommen (BRANDES 2007: 368), ist ihr Anteil in der Pflasterritze prozentuell betrachtet somit beträchtlich. Dies dürfte auf die generell stark ariden Verhältnisse in der Pflasterritze zurückzuführen sein, wodurch C4-Pflanzen, die Wasserverluste durch eine räumliche Trennung der CO₂-Aufnahme und -Fixierung minimieren, im Vergleich zum C3-Weg, im Vorteil sind.

Betrachtet man das Familienspektrum der häufigsten Arten, sind die Asteraceae und die Poaceae artenmäßig die erfolgreichsten Pflanzenfamilien in der Pflasterritze. Bei den Asteraceae ist dies vor allem das Aggregat *Taraxacum officinale* sowie das Taxon *Conyza canadensis* bzw. *Sonchus*. Bei den Poaceae sind es die bereits erwähnten C4-Pflanzen *Eragrostis minor*, *Setaria viridis*, *Digitaria sanguinalis* und die C3-Pflanze *Poa annua*. Der Erfolg der Poaceae in der Pflasterritze dürfte auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass eben viele der gefundenen Taxa in dieser Familie zu den C4-Pflanzen zählen und deshalb im trockenen Milieu der Pflasterritze einen Vorteil haben. Bei den Asteraceae hingegen lässt sich kein familientypisches Merkmal für die verhältnismäßig hohe Artenzahl in der Pflasterritze erkennen. Dass viele der häufigsten Arten zu dieser Familie gehören, könnte einfach darauf zurückzuführen sein, dass es sich um die mit Abstand artenreichste Familie der Flora Österreichs handelt. Im Einklang mit diesem Ergebnis steht jedenfalls die Beobachtung, dass es besonders diese zwei Familien sind, deren prozentueller Anteil an der Gesamtflora in Städten gegenüber dem Umland deutlich erhöht ist (WITTIG 1991: 64).

Im Hinblick auf die Herkunft der Arten handelt es sich bei zwei der 17 häufigsten Arten um Neophyten (*Conyza canadensis* und *Erigeron annuus*). Nach ADLER & MRKVICKA (2003: 11) beträgt der Anteil der Neophyten an der Gesamtflora Wiens 8,6 Prozent, was in etwa 188 Arten entspricht. Der Anteil der Neophyten an der Gesamtflora Österreichs liegt hingegen deutlich höher bei etwa 27% (ESSL & RABITSCH 2002: 5). Dass *Conyza canadensis* und *Erigeron annuus* in der Pflasterritze so gut gedeihen, dürfte darauf zurückzuführen sein, dass es sich um wärmeliebende Lichtpflanzen handelt, die durch ihre therophytische bzw. hemikryptophytische Lebensweise gut an die Bedingungen in der Pflasterritze angepasst sind. Wie WITTIG (2002: 68) speziell für *Conyza canadensis* vermerkt, ist sie eine sehr gut angepasste Stadtpflanze, da sie trockentolerant ist, eine hohe Reproduktionsrate aufweist und ihre leichten, flugfähigen Samen auch noch unter Stress produzieren kann.

6.7. Zu den Ellenberg Zeigerwerten

6.7.1. Zu den Zeigerwerten der häufigsten Arten

Diagramm 12 zeigt die Zeigerwerte der häufigsten Stadtpflanzen nach WITTIG (1991: 76) im Vergleich zu den errechneten Werten für die häufigsten Arten der Pflasterritze.

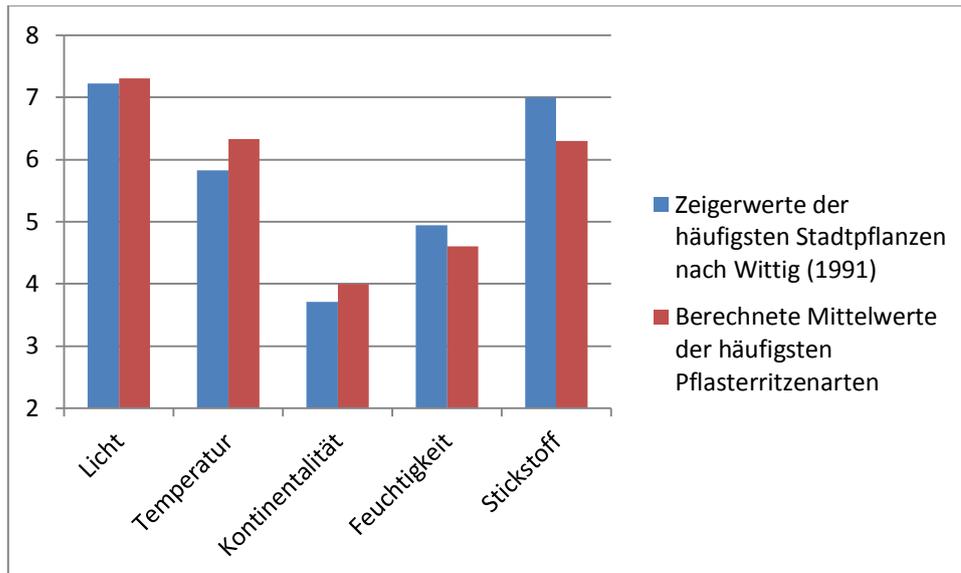


Diagramm 12: Vergleich der Ellenberg Zeigerwerte der häufigsten Pflasterritzenarten mit jenen der häufigsten Stadtpflanzen nach WITTIG (1991).

Bezüglich der Lichtzahl sind die Werte der Pflasterritzenarten und jene der allgemein häufigsten Stadtpflanzen sehr ähnlich. Dass es sich bei den zehn häufigsten Pflanzen um Halblicht- bzw. Lichtpflanzen handelt, ist auch nicht weiter verwunderlich, da besonders die Pflaster- und Asphalttritzen der Verkehrswege in Wien aufgrund eines fehlenden Kronendaches zumindest einen Teil des Tages relativ starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.

Hinsichtlich der Temperaturzahl liegt die hier berechnete etwas höher als die von WITTIG angegebene. Es ist aber gut möglich, dass die Temperaturzahl der Pflasterritzenarten durchschnittlich tatsächlich noch etwas höher liegen mag als jene der häufigsten Stadtpflanzen im Allgemeinen, da sich Asphalt und Pflaster stark aufheizen und die Pflasterritzenarten somit hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

Ähnlich wie mit der Temperaturzahl verhält es sich mit der Kontinentalität, die für die Pflasterritzenarten noch etwas höher zu liegen scheint als für die generell häufigsten urbanen Arten. Möglicherweise hängt dies damit zusammen, dass Pflasterritzen generell noch etwas trockener und wärmer sind als es das Stadtklima im Allgemeinen vermuten lässt.

Auch die Feuchtezahl der zehn häufigsten Arten der Pflasterritze ist noch stärker in den ariden Bereich verschoben als bei den häufigsten Stadtpflanzen. Das dürfte daran liegen, dass durch den hohen Bodenversiegelungsgrad das Wasser in der Pflasterritze rascher abfließt bzw. durch die meist geringe Bodenmächtigkeit wieder rascher verdunstet, weshalb eine relativ hohe Trockenheitstoleranz für ein Überleben in der Pflasterritze unabdingbar ist.

Die Stickstoffzahl hingegen ist in der Pflasterritze den Berechnungen nach etwas niedriger als die durchschnittliche Stickstoffzahl der häufigsten Stadtpflanzen nach Wittig. Möglicherweise ist der Stickstoffeintrag durch Hunde in der Pflasterritze weniger hoch als auf z.B. Brachen oder Wiesen in der Stadt, obwohl PANY (2010: 19) explizit den erhöhten Stickstoffeintrag durch Hunde für die Pflasterritze erwähnt.

6.7.2. Zu den Zeigerwerten von West, Mitte und Ost

Der Vergleich der Zeigerwerte der häufigen Arten von West, Mitte und Ost liefert nur bedingt unterschiedliche Ergebnisse. Bezüglich der Lichtzahl ist die Einheitlichkeit der Werte dadurch zu erklären, dass alle Aufnahmeflächen ungefähr gleich stark sonnenexponierte Straßen und Gassen aufwiesen, da aufgrund fehlender Beschattung durch Bäume die Pflasterritzen ohnehin meist sehr sonnige Standorte sind.

Bezüglich der Temperaturzahl sind die Analyseergebnisse ungefähr im Einklang mit den Klimadatenauswertungen der ZAMG-Messstationen, obwohl jene von Wien Mitte etwas höher liegen sollte. Der leichte Anstieg der Temperaturzahl von West nach Ost ist vor allem auf die sich stark erhöhende Häufigkeit von *Eragrostis minor*, die ein Wärmezeiger ist, zurückzuführen. Ihr vermehrtes Auftreten im Osten ist wahrscheinlich aber, wenn man die Klimadatenauswertung von West und Ost berücksichtigt, eher auf ihre erhöhte Trockenheitstoleranz zurückzuführen als auf Temperaturunterschiede in den Aufnahmeflächen.

Bei der Kontinentalitätszahl wäre zu vermuten gewesen, dass diese im Osten aufgrund des kontinentaleren pannonischen Klimas etwas höher liegt. Tatsächlich sind jedoch kaum Unterschiede zu erkennen und der gemittelte Durchschnittswert für den Osten ist sogar etwas niedriger als für den Westen und Wien Mitte. Erkennbar ist, dass die kontinentalere Art *Eragrostis minor* in Schwechat jedenfalls am häufigsten gefunden wurde, was für ein kontinentaleres Klima sprechen könnte. Dem entgegen steht jedoch die stark erhöhte Häufigkeit von *Digitaria sanguinalis*, das mit einer Kontinentalitätszahl von 3 eher für ein ozeanisches bis subozeanisches Klima stehen würde, woran sich auch im Falle der möglichen Verwechslung mit *Cynodon dactylon* nichts ändern sollte, das ebenso als Zeiger für ebendieses Klima gilt. Bezüglich der Kontinentalität gilt es jedoch zu beachten, dass nur die Minderheit der häufigen Pflanzen überhaupt Kontinentalitätswerte zeigen und andere Faktoren einen stärkeren Einfluss haben könnten, was diese Paradoxon begründen dürfte.

Das einzige unterschiedliche und gut erklärbare Ergebnis zeigt sich hinsichtlich der Feuchtezahl, die von West nach Ost abnimmt, da im Osten die Häufigkeit der Arten mit eher hohen Feuchtezahlen, wie beispielsweise *Poa annua* oder *Erigeron annuus* deutlich niedriger ist. Dies ist im Einklang mit den Klimadatenauswertungen der ZAMG-Messstationen Hohe Warte für den Westen und Unterlaa für den Osten, da die Jahresniederschlagssumme im Osten deutlich geringer ist.

Hinsichtlich der Stickstoffzahl ist es wahrscheinlich, dass die Unterschiede zwischen den Aufnahmeflächen wohl weniger durch den Stickstoff als durch andere Zeigerwerte bedingt sind. Beispielsweise weist *Eragrostis minor* eine eher niedrige Stickstoffzahl von 4 auf, ist aber im Osten deutlich häufiger als im Westen und verringert somit die durchschnittliche Gesamtstickstoffzahl für den Osten, da in den Berechnungen die relativen Häufigkeiten der Arten berücksichtigt wurden. Genau umgekehrt verhält es sich mit der stickstoffzeigenden Art *Poa annua*. Da ein derart unterschiedlicher Stickstoffeintrag in den Gebieten aber eher unwahrscheinlich ist, ist anzunehmen, dass es eher Unterschiede in der Trockenheitsresistenz der beiden Arten sind, welche die so unterschiedlichen Häufigkeitswerte bedingen.

7. TRITTPFLANZEN IM SCHULUNTERRICHT

Auf den ersten Blick mögen Trittpflanzen für den Schulunterricht nicht besonders geeignet erscheinen, da es sich aus Sicht der SchülerInnen bei den meist kleinen und unscheinbaren Arten wohl nicht gerade um die spektakulärsten Vertreter der österreichischen Flora handelt. Tatsächlich aber bieten Trittpflanzen der Biologielehrkraft zahlreiche Vorteile.

Erstens ist das Habitat der Pflasterritze eines, das sich bequem mit einem Schritt vor die Schule behandeln lässt. Da Biologiestunden meist sehr begrenzt sind, ist es deshalb für Lehrkräfte oft schwierig, Freilandaktivitäten zeitlich einzuplanen. Besonders in Schulen des städtischen Bereichs ist die Reise zu einem weniger anthropogen beeinflussten Habitat, wie beispielsweise einem Wald- oder Wiesengebiet, zu zeitaufwändig, um in der Praxis mit der knappen Stundenanzahl vereinbar zu sein. Wie WINTEREDER (2017) im Zuge ihrer Diplomarbeit aufzeigte, sind es ausschließlich Biologielehrkräfte im städtischen Bereich, die angeben, keinen Freilandunterricht durchzuführen. Es ist naheliegend, dass dabei die meist größere Entfernung städtischer Schulen zu „freilandtauglichen“ Lebensräumen eine wesentliche Rolle spielt. Beschäftigt man sich jedoch mit Trittpflanzengesellschaften in Pflasterritzen, an Mauerfüßen oder auf Parkplätzen, so hat man das Freiland auch im städtischen Bereich quasi direkt vor der Schultüre.

Des Weiteren lassen sich am Beispiel der Trittpflanzengesellschaften viele wichtige biologische Grundprinzipien anschaulich erklären. Warum besiedelt eine Pflanze „freiwillig“ ein so unwirtliches Habitat wie die Pflasterritze, in dem sie Trockenstress und starkem Betritt ausgesetzt ist? Welche Anpassungen und Strategien besitzen die häufigen Arten, um in diesem extremen Lebensraum so erfolgreich zu sein? Setzt sich die Biologielehrkraft mit diesen Fragen auseinander, so wird schnell klar, dass die Pflanzen der Pflasterritzen für den Biologieunterricht exemplarisch vorzüglich verwendbar sind, um auf anatomische, physiologische und strategische Unterschiede im Pflanzenreich einzugehen. Unter anderem wären diesbezüglich die Photosynthese-Strategien, die Lebensformtypen, das Konzept der ökologischen Nische und die interspezifische Konkurrenz der Arten als Themenschwerpunkte zu nennen.

Im Folgenden sollen einige Ideen wie Trittpflanzen im Schulunterricht didaktisch wertvoll eingesetzt werden können nach Themenschwerpunkten unterteilt überblicksmäßig vorgestellt werden. Dabei soll den SchülerInnen ein tieferes biologisches Verständnis vermittelt werden, ohne jedoch eine genaue Artenkenntnis vorauszusetzen. Angemerkt sei auch, dass allgemeine Vorschläge zum Thema vorgestellt werden, die als Anregung für den Biologieunterricht dienen sollen, es sich aber um keine detaillierten Unterrichtsplanungen handelt. Die Ideen sind aufgrund ihrer Komplexität wohl in der hier beschriebenen Form eher für die Oberstufe geeignet, sind aber auch für die Unterstufe abwandelbar.

7.1. Didaktisches zu den Lebensformtypen

Die SchülerInnen kartieren gemeinsam mit der Lehrkraft am Schulgelände eine bestimmte Fläche (z.B. den Schulparkplatz) und die häufigsten Arten werden entweder gemeinsam oder von der Lehrkraft bestimmt. Anschließend werden im Plenum die Lebensformtypen der gefundenen Arten diskutiert, bei denen es sich erfahrungsgemäß beinahe ausschließlich um Therophyten bzw. Hemikryptophyten handelt. Die SchülerInnen diskutieren dann in Partner- oder Gruppenarbeit, was wohl der Grund für die erhöhte Häufigkeit dieser beiden Lebensformen sein könnte und entwickeln selbstständig Theorien und Hypothesen.

7.2. Didaktisches zu habitatspezifischen Unterschieden

Zusammen mit der Lehrkraft werden am Schulgelände oder in Schulinähe zwei unterschiedliche Habitate kartiert. Beispielsweise wird ein stark betretenes Habitat, wie z.B. das Pflaster vor der Schule, sowie ein kaum betretenes Habitat, wie z.B. Mauer- oder Bordsteinfüße, gewählt. Die Klasse kann je nach Belieben in Gruppen unterteilt werden, die sich mit dem einen oder dem anderen Habitat beschäftigen und die unterschiedlichen Pflanzenarten des jeweiligen Habitats gemeinsam einsammeln. Anschließend werden die Exemplare zusammengetragen und in der Klasse nach stark oder schwach betreten getrennt aufgelegt. Es wird sich zeigen, dass nicht nur das morphologische Bild und die Größe der Exemplare je nach Betritt stark variieren kann, sondern auch die Artenzahl in der stark betretenen Aufnahme fläche geringer sein wird, da am Mauer- bzw. Bordsteinfuß auch weniger trittresistente Arten wachsen können.

Die SchülerInnen sollen selbst diese Unterschiede erkennen und Hypothesen entwickeln, worauf die morphologischen und artenzahlmäßigen Unterschiede zurückzuführen sind. Eine solche Vergleichskartierung kann je nach Möglichkeiten auch mit Pflasterritten und Baumscheiben, Grünstreifen, usw. durchgeführt werden.

7.3. Didaktisches zu den Standortsansprüchen in der Pflasterritze

Dass Pflasterritze nicht gleich Pflasterritze ist, kann den SchülerInnen anhand eines einfachen Beispiels gezeigt werden: Benötigt wird eine Straße, die eine dauerhaft beschattete sowie eine sonnenexponierte Seite aufweist (Nord-Süd verlaufende Straßen sind hierbei gut geeignet, da die südliche Straßenseite durch hohe Häuser bzw. Bäume häufig dauerhaft beschattet ist). Zusammen mit der Lehrkraft kartieren die SchülerInnengruppen entweder auf der einen oder der anderen Seite, mit der Aufgabe, die unterschiedlichen Arten einzusammeln. Ist dies durchgeführt, werden die gefundenen Arten nach Straßenseite getrennt im Klassenzimmer aufgelegt. Es wird sich zeigen, dass die Artenzusammensetzung recht unterschiedlich ist, da nicht alle Pflasterritzenarten starke Sonneneinstrahlung vertragen, während andere bevorzugt sonnenexponiert wachsen. Die SchülerInnen sind wiederum gefragt, selbstständig Hypothesen zu entwickeln, um die unterschiedliche Artenzusammensetzung der beiden Straßenhälften zu erklären.

7.4. Didaktisches zu den Bedingungen in der Pflasterritze

Natürlich können in der Schule auch allgemein die Bedingungen in der Pflasterritze thematisiert werden, die als Extremstandort spannend ist. Dazu können die SchülerInnen in Gruppen diskutieren, wie es in der Pflasterritze wohl um wichtige Faktoren wie Temperatur, Trittbeanspruchung sowie Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit steht. Wenn klar ist, dass es sich tatsächlich um ein recht unwirtliches Habitat handelt, kann gemeinsam überlegt werden, warum denn gewisse Arten überhaupt diesen und nicht aber einen „angenehmeren“ Lebensraum besiedeln. Dabei kann auf Konkurrenz in Zusammenhang mit der ökologischen Nische von Arten eingegangen werden.

7.5. Didaktisches zu den Anpassungen der Arten

Ausgehend von 7.4. können auch die Anpassungen der häufigen Arten diskutiert werden. Die SchülerInnen sind mit den Bedingungen in der Pflasterritze bereits vertraut und erhalten in Gruppen die Aufgabe, anhand der bereits diskutierten Bedingungen in der Pflasterritze die ideale Pflanze für diesen Lebensraum zu entwerfen. Dabei kann z.B. vorgegeben werden, sich speziell auf die Photosynthese-Strategie, die Lebensform, den Bestäubungsweg, die Samenverbreitung, die Trittresistenz, etc. zu konzentrieren. Zusätzlich sollten die SchülerInnen in der Lage sein, ihre Entscheidungen zu begründen, warum sie z.B. diese oder jene Lebensform für die Pflasterritze als günstig erachten.

7.6. Didaktisches zu wichtigen Parametern

Etwas aufwändiger, aber höchst spannend für die Pflasterritzenvegetation ist die Thematisierung wichtiger Parameter, wie Niederschlag und Temperatur in der Form von Langzeitversuchen mit verschiedenen Pflanzen. Beispielsweise können von der Lehrkraft typische Pflasterritzenarten wie *Polygonum aviculare* agg., *Conyza canadensis*, *Poa annua*, *Eragrostis minor*, etc. ausgewählt und mit empfindlicheren Pflanzenarten oder auch untereinander hinsichtlich ihrer Trockenheits- oder Lichttoleranz getestet werden, indem man verschiedene Individuen als Topfpflanzen unterschiedlichen Bedingungen aussetzt (z.B. von viel bis sehr wenig gießen oder im Juni vom Südfenster bis hin zu sehr wenig Licht in einer Ecke des Klassenzimmers). Dabei protokollieren die SchülerInnen über einige Wochen hinweg, z.B. zu Stundenanfang, wie die verschiedenen Individuen einer Art mit den unterschiedlichen Bedingungen zurechtkommen. Dazu ist empfehlenswert, dass die Lehrkraft im Vorhinein genaue Arbeitsanweisungen entwirft und sich die Versuchspflanzenarten gut überlegt, um einen reibungslosen Ablauf und anschauliche Ergebnisse sicherzustellen.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- ADLER, W., MRKVICKA, A. C. 2003. Die Flora Wiens gestern und heute. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, Wien.
- AICHINGER VON AICHENHAYN, J. 1847. Botanischer Führer in und um Wien. Beck's Universitäts-Buchhandlung, Wien.
- BORNKAMM, R. 1974. „Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln“. *Pflanzengesellschaften Decheniana* 126, 267–332.
- BRANDES, D. 1984. „Flora und Vegetation von Bahnhöfen im nördlichen Deutschland“. *Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov., Ser. A* 1, 9–16
- BRANDES, D. 2007. „Breiten sich die C4-Pflanzen im Mitteleuropa aus?“. *Schriftreihe für Vegetationskunde: Sukopp Festschrift* 27, 365–372.
- EISINGER, K. 1996. „Photosyntheseleistung von Stadtpflanzen“. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 133, 87–106.
- EGGENBERG, S., MÖHL, A. 2013. Flora Vegetativa. 3. Aufl., Haupt, Bern.
- ESSL, F., RABITSCH, W. 2002. Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt Wien GmbH, Wien.
- FISCHER, M., OSWALD, K., ADLER, W. 2008. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseen, Linz.
- FORSTNER, W., HÜBL, E. 1971. Ruderal- Segital- und Adventivflora von Wien. Notring Verlag, Wien.
- FROST, D. 1985. „Untersuchungen zur spontanen Vegetation im Stadtgebiet von Regensburg“. *Hoppea* 44, 5–83.
- HELLETSGRUBER, C. 2017. Veränderung von Pflanzenmerkmalen und Diversität entlang eines Rural-Urbanen-Gradienten. Diplomarbeit Universität Salzburg.
- HETZEL, G., ULLMANN, I. 1981. Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. Würzburger Universitätschr. Regionalforsch., Universitätsbund Würzburg, Würzburg.
- HOFFMANN, T. 2002. „Landstraßer Geologie“. *Wiener Bezirks Handbücher. 3. Bezirk Landstraße*, 23–26.
- HOHLA, M. 2013. „Die Gunst der Fuge – JA zu Pflanzen auf Plätzen und Wegen“. *ÖKO-L* 35(2), 9–22.
- JACKOWIAK, B. 1992. „Zur Ausbreitung von *Duchesnea indica* (Rosaceae) in Wien“. *Fragm. Flor. Geobot. (Krakow)* 37, 539–547.
- JÄGER, E. J., WERNER, K. 2000. Exkursionsflora von Deutschland. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin.
- KIENAST, D. 1977. „Die Ruderalvegetation der Stadt Kassel“. *Mitt. Flor.-soz. Arb.gem N.F.* 19/20, 83–101.
- KIENAST, D. 1978. „Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen“. *Urbs et regio* 10, Gesamthochschulbibliothek, Kassel.
- KLOTZ, S., GUTTE, P., KLAUSNITZER, B. 1984. „Vorschlag einer Gliederung urbaner Ökosysteme“. *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* 24, 153–156.
- KOWARIK, I. 1992. „Das Besondere der städtischen Flora und Vegetation“. *Deutscher Rat für Landespflege Schriftreihe* 61, 33–47.
- KREUTZER, K. J. 1852. Taschenbuch der Flora Wiens. Pichler, Wien.

- KUGLER, R. 1990. Zur Ökologie von Baulücken im Raum Wien. Diplomarbeit Universität Wien.
- KÜPPER, H. 1964. Geologie von Wien. Verlag Brüder Hollinek, Wien.
- MAIER, R., PUNZ, W., DÖRFLINGER, A. N., HIETZ, P., BRANDLHOFER, M., FUSSENEGGER, K. 1996. „Ökosystem Wien – Die Subsysteme und deren Vegetationsstruktur“. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 133, 1–26.
- NEILREICH, A. 1846. Flora von Wien. Eine Aufzählung der in den Umgebungen Wiens wild wachsenden oder in Grossem gebauten Gefässpflanzen, nebst einer pflanzengeografischen Übersicht. F. Beck, Wien.
- OBERDORFER, E. 1983. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 2. Aufl., Fischer, Stuttgart, New York.
- OLSSON, H. 1978. „Vegetation of artificial habitats in northern Malmö and environs“. *Vegetatio* 36, 65–82.
- PANY, P. 2010. „Ausgedörrt und abgetreten – Über das widrige (?) Leben von Pflanzen in Pflasterritzen“. *Umwelt & Bildung* 1, 19–21.
- PUNZ, W., AIGNER, B., SCHIMPL, C., PIETSCH, G., SCHOSMEIER, E., MAIER, R. 1998. „Stadtbrachen in Wien“. *Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich* 135, 171–184.
- PUNZ, W., KOBER, M., ARMEANU, K., KUGLER, R., ENGENHART, M., SCHINNINGER, I., SIEGHARDT, H., MAIER, R. 2004. „Beiträge zur Ökophysiologie von *Ailanthus altissima* im Raum Wien“. *Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich* 141, 1–11.
- RADLER, D., PUNZ, W. 1999. „Gewerbe- und Industriebrachen in Wien“. *Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich* 136, 249–263.
- RIEDER, E. H. 2009. Das Klima von Wien. In EMBLETON-HAMANN, C., KEILER, M., TEUFL, I. (Hg.). *Wien Umweltstadtführer. Einblicke in die Natur einer Großstadt*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag, 93–99.
- ROSTANSKI, K., GUTTE, P. 1971. „Roślinność ruderalna miasta wrocławia“. *Mat. Zakl. Fitosoc. Stosow. Univ. Wars.* 27, 167–215.
- SCHOLZ, H. 1956. Die Ruderalvegetation Berlins. Diss. Freie Univ. Berlin.
- SCHÖNGRUNDNER, P., MAIER, R., PUNZ, W. 2007. „Ökologie und Mikroklima von Innenhöfen der Wiener Innenstadt“. *Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich* 144, 93–105.
- SOUKUP, S. 2009. „Grünräume im Stadtgebiet von Wien, dargestellt anhand eines Transekts vom Wienerwald zur Donau“. Diplomarbeit Universität Wien.
- SOUKUP, S., MAIER, R., HÜBL, E. 2009. „Grünräume im Stadtgebiet von Wien, dargestellt anhand eines Transekts vom Wienerwald zur Donau“. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 146, 27–59.
- SUKOPP, H., KUNICK, W., RUNGE, M., ZACHARIAS, F. 1973. „Ökologische Charakteristik von Großstädten, dargestellt am Beispiel Berlins“. *Verhandl. Ges. Ökol.* 2, 383–403.
- SUKOPP, H. 1976. „Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland“. *Schr. R. Vegetationskde.* 10, 9–27.
- TEUFL, I. 2009. Das Klima von Wien. In EMBLETON-HAMANN, C., KEILER, M., TEUFL, I. (Hg.). *Wien Umweltstadtführer. Einblicke in die Natur einer Großstadt*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag, 19-26.
- VOIT, K., EMBLETON-HAMANN, C. 2009. Das Klima von Wien. In EMBLETON-HAMANN, C., KEILER, M., TEUFL, I. (Hg.). *Wien Umweltstadtführer. Einblicke in die Natur einer Großstadt*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau Verlag, 27–34.

- WINTEREDER, M. 2017. Der Zusammenhang zwischen der Selbstwirksamkeitserwartung von LehrerInnen und der Durchführung von Freilandunterricht. Diplomarbeit Universität Wien.
- WITTIG, R. 1973. Die ruderale Vegetation der Münsterschen Innenstadt. *Natur und Heimat* 33, 100–110.
- WITTIG, R. 1991. Ökologie der Großstadtfloora: Flora und Vegetation der Städte des nordwestlichen Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- WITTIG, R. 2002. Siedlungsvegetation. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- ZAWADIL, R. 1970. Das Regionalklima Wiens. In STARMÜHLNER, F., EHRENDORFER, F. (Hg.). *Naturgeschichte Wiens Band I (Lage, Erdgeschichte und Klima)*. Wien/München: Jugend und Volk, 319–379.
- ZECHMEISTER, H., GRABHERR, G. 1998. „Erfassung der Flora des Wiener Stephansdomes“. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 135, 323–342.

Internetquellen

<https://www.schule.at/portale/geographie-und-wirtschaftskunde/regionales/oesterreich/wien/daten/detail/geologische-karte-von-wien.html>, letzter Zugriff 10.04.2017

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/artenschutz/rl_pflanzen/, letzter Zugriff 23.04.2017

<http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch>, letzter Zugriff 27.04.2017

9. ANHANG

9.1. Berechnungstabellen für die gewichteten Ellenberg Zeigerwerte nach der relativen Häufigkeit der Taxa

Die **gemittelte Kennzahl (rot)** = Kennzahl des Taxons*Häufigkeit des Taxons*100, was beispielsweise bei der Temperaturzahl von *P. aviculare* agg. $6 \cdot 3 \cdot 100 = 1.800$ entspricht.

Berechnung des Divisionsfaktors: $(\sum \text{Häufigkeiten der Taxa, die für die jeweilige Kennzahl Werte zeigen}) \cdot 100$

Beispiel Temperatur: $(3+2,08+1,77+1,69+1,62+1,54+1,54) \cdot 100 = 1324$

Die **durchschnittliche gemittelte Kennzahl (rot, fett)** = $(\sum \text{gemittelte Kennzahlen der Taxa}) / \text{Divisionsfaktor}$ für die jeweilige Kennzahl. Beispiel Temperatur: $(1800+1248+973,5+1014+1134+924+924) / 1324 = 6,06$

West	Häufigkeit	L	T	K	F	R	N	gemittelte Werte nach relativer Häufigkeit					
								L	T	K	F	R	N
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	7	6	x	4	x	6	2100	1800	x	1200	x	1800
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,92	7	x	x	5	x	8	2044	x	x	1460	x	2336
<i>Plantago major</i>	2,69	8	x	x	5	x	6	2152	x	x	1345	x	1614
<i>Setaria viridis</i>	2,08	7	6	x	4	x	7	1456	1248	x	832	x	1456
<i>Poa annua</i>	1,77	7	x	5	6	x	8	1239	x	885	1062	x	1416
<i>Sonchus</i> sp.	1,77	7	5,5	x	5	7,5	7,5	1239	973,5	x	885	1327,5	1327,5
<i>Erigeron annuus</i>	1,69	7	6	x	6	x	8	1183	1014	x	1014	x	1352
<i>Eragrostis minor</i>	1,62	8	7	5	3	x	4	1296	1134	810	486	x	648
<i>Clematis vitalba</i>	1,54	7	6	3	5	7	7	1078	924	462	770	1078	1078
<i>Conyza canadensis</i>	1,54	8	6	x	4	x	5	1232	924	x	616	x	770
Divisionsfaktor	2062	2062	1324	493	2062	331	2062	7,28	6,06	4,38	4,69	7,27	6,69

								gemittelte Werte nach relativer Häufigkeit					
Mitte	Häufigkeit	L	T	K	F	R	N	L	T	K	F	R	N
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	7	6	x	4	x	6	2100	1800	x	1200	x	1800
<i>Eragrostis minor</i>	2,53	8	7	5	3	x	4	2024	1771	1265	759	x	1012
<i>Plantago major</i>	2,35	8	x	x	5	x	6	1880	x	x	1175	x	1410
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,29	7	x	x	5	x	8	1603	x	x	1145	x	1832
<i>Conyza canadensis</i>	2,06	8	6	x	4	x	5	1648	1236	x	824	x	1030
<i>Poa annua</i>	1,94	7	x	5	6	x	8	1358	x	970	1164	x	1552
<i>Sagina procumbens</i>	1,82	7	x	3	5	7	6	1274	x	546	910	7	1092
<i>Setaria viridis</i>	1,76	7	6	x	4	x	7	1232	1056	x	704	x	1232
Divisionsfaktor	1775	1775	935	629	1775	182	1775	7,39	6,27	4,42	4,44	7,00	6,17

								gemittelte Werte nach relativer Häufigkeit					
Ost	Häufigkeit	L	T	K	F	R	N	L	T	K	F	R	N
<i>Conyza canadensis</i>	3	8	6	x	4	x	5	2400	1800	x	1200	x	1500
<i>Eragrostis minor</i>	3	8	7	5	3	x	4	2400	2100	1500	900	x	1200
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	2,94	7	6	x	4	x	6	2058	1764	x	1176	x	1764
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2,41	7	x	x	5	x	8	1687	x	x	1205	x	1928
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2,35	7	7	3	4	5	5	1645	1645	705	940	1175	1175
<i>Setaria viridis</i>	2,29	7	6	x	4	x	7	1603	1374	x	916	x	1603
Divisionsfaktor	1599	1599	1358	535	1599	235	1599	7,38	6,39	4,12	3,96	5,00	5,73

9.2. Weitere Bilder zu den Kartierungsgebieten

9.2.1. Ottakring (Wien West)



Abbildung 15: Gallitzinstraße: Baumscheiben ermöglichen für den Lebensraum atypischen Gattungen wie z.B. *Trifolium* die angrenzenden Pflasterritzen zu besiedeln.



Abbildung 16: Zone ohne Betritt hinter einer Bushaltestelle in der Gallitzinstraße: Bäume siedeln sich an.



Abbildung 17: Erdbrustgasse: Wenig befahrene Straße mit angrenzenden Gärten ermöglicht eine andere Vegetation am Straßenrand als beispielsweise am Rennweg



Abbildung 18: *Chenopodium strictum* am Gehsteig in der westlichen Gallitzinstraße



Abbildung 19: Etwas tiefgründigerer, nährstoffreicher Bereich hinter einem Kanaldeckel am Franz-Eichert-Weg mit *Mycelis muralis*.



Abbildung 20: *Ailanthus altissima* am Rolandweg an einem Mauerfuß.

9.2.2. Landstraße (Wien Mitte)



Abbildung 21: Typische Vegetation in Kopfsteinpflasterritzen in Wien Mitte: *Plantago major*, *Poa annua* und *Polygonum aviculare*.



Abbildung 22: *Chenopodium album pedunculare* an einem Mauerfuß in der Rechten Bahngasse.



Abbildung 23: Großer Artenreichtum in der Rechten Bahngasse.



Abbildung 24: *Oxalis dillenii* an einer Mauer in der Metternichgasse.



Abbildung 25: *Chenopodium strictum* in einer Kopfsteinpflasterritze in der westlichen Strohgasse.



Abbildung 26: *Persicaria maculata* an einer wenig betretenen Stelle in der Traungasse.

9.2.3. Schwechat



Abbildung 27: *Amaranthus albus* am Gehsteig auf der Mannswörther Straße.

Abbildung 28: *Robinia pseudoacacia* am Bordsteinrand auf der Mannswörther Straße.



Abbildung 29: *Euphorbia maculata* vor einer Hauseinfahrt in der Jesuitenmühlstraße.

