

Monitoring der Gehölzentwicklung auf drei Flächen des E+E-Vorhabens "Urbane Wälder" Leipzig 2023

Endbericht

Auftraggeber:

Technische Universität Dresden
Fak. Architektur, Inst. Landschaftsarch.
Frau Prof. Schmidt
Helmholtzstraße 10
01069 Dresden
Mail: catrin.schmidt@tu-dresden.de

Projektbearbeitung:

Das Natlab
Neubertstr. 23
01307 Dresden

Dipl.-Landschaftsökologin Melanie Forker
BSc Forstwissenschaften Jonas Brodzinski
Prof. Dr. Andreas Roloff, Seniorprofessur
Baumbiologie, TU Dresden

Abgabe: 31.03.2024

Inhaltsverzeichnis

Anhang.....	3
1 Flächenbeschreibung.....	4
1.1 Stadtgärtnerei Holz (STGH).....	4
1.1.1 Flächeneinrichtung.....	4
1.1.2 Aktueller Zustand.....	5
1.2 Schönaauer Holz (SCHH).....	7
1.2.1 Flächeneinrichtung.....	7
1.2.1 Aktueller Zustand.....	8
1.3 Gleis-Grün-Zug (GGZ).....	10
1.3.1 Flächeneinrichtung.....	10
1.3.2 Aktueller Zustand.....	11
2 Methodik.....	12
2.1 Einzelbaumerfassung.....	12
2.2 Gehölzaufnahmen und LAI-Fotos.....	13
2.3 Wiederholungsmessung im Stadtgärtnerei Holz.....	13
2.4 Vegetationsaufnahmen und Essbare Stadt.....	14
2.4.1 Untersuchungszeitraum und Design der Vegetationsaufnahmen.....	14
2.4.2 Bewertung der Essbarkeit, Nährstoffgehalte und der medizinischen bzw. kulinarischen Bedeutung.....	15
3 Gehölzentwicklung.....	17
3.1 Stadtgärtnerei Holz.....	17
3.2 Schönaauer Holz.....	19
3.3 Gleis-Grün-Zug.....	22
4 Vergleichende Auswertung.....	26
4.1 Vergleich der Gehölzentwicklung auf allen drei Flächen.....	26
4.2 Vergleich der sonstigen Entwicklung anhand der Vegetationsaufnahmen.....	29
4.2.1 Entwicklung zwischen 2009 und 2019.....	29
4.2.2 Aktueller Stand der Vegetationsentwicklung.....	30
4.3. Potential für die Essbare Stadt im Vergleich.....	33
4.4 Auswertung nach Baumarten.....	35
4.4.1 Acer-Arten.....	35
4.4.2 Prunus-Arten.....	37

4.4.3 Sorbus-Arten.....	38
4.4.4 Esskastanie.....	39
4.4.5 Walnuss.....	41
4.4.6 Quercus-Arten.....	43
5 Essbare Stadt.....	46
5.1 Auswertung der Vegetationsaufnahmen und Gesamtartenliste.....	46
5.2 Auswertung der Nährstoffgehalte essbarer Wildpflanzen.....	47
5.3 Auswertung der medizinischen Bedeutung.....	48
5.4 Auswertung der kulinarischen Bedeutung.....	49
5.5 Schlussfolgerung und Ausblick.....	50
5.5.1 Schlussfolgerung zu den Hypothesen.....	50
5.5.2 Potential essbarer Wildpflanzen für den „Urbanen Wald“ und die „Essbare Stadt“	50
5.5.3 Ausblick für Forschung und Praxis.....	51
6 Bewertungen und Empfehlungen.....	53
6.1 Bewertung der Baumartenwahl.....	53
6.2 Empfehlungen zur Einrichtung und Pflege Urbaner Wälder.....	56
7 Zusammenfassung.....	59
Abbildungsverzeichnis.....	60
Tabellenverzeichnis.....	61
Literaturverzeichnis.....	62

Anhang

Anhang 1: Karte der Einzelbäume im Stadtgärtnerei Holz, Maßstab 1:1.000

Anhang 2: Gesamtartenliste der vermessenen Einzelbäume im Stadtgärtnerei Holz, mit Mittelwerten und Maxima zu BHD [cm] und Höhe [m]

Anhang 3: Karte der Einzelbäume im Schönaauer Holz, Maßstab 1:1.100

Anhang 4: Gesamtartenliste der vermessenen Einzelbäume im Schönaauer Holz, mit Mittelwerten und Maxima zu BHD [cm] und Höhe [m]

Anhang 5: Gesamtartenliste der Pflanzen der drei Untersuchungsgebiete, mit Bewertung der Essbarkeit

1 Flächenbeschreibung

1.1 Stadtgärtnerei Holz (STGH)

1.1.1 Flächeneinrichtung

Das Gelände der brachgefallenen ehemaligen Stadtgärtnerei ist die erste Modellfläche des Projekts “Urbane Wälder” und wurde am 23.06.2010 zur öffentlichen Nutzung freigegeben. Hier wurden in Vorbereitung einige Gebäude abgerissen und bestehende Gehölze nach Möglichkeit in die Neueinrichtung der Fläche eingebunden. Auch das bestehende Flächenraster wurde übernommen.

Die Gesamtfläche beträgt ca. 3,8 ha (Schwarzer Umriss, siehe Abb. 1). In der Dokumentation der beteiligten Stadtplaner Burkhardt | Engelmayer heißt es auf S. 4: “Die Aufforstung der insgesamt 7 Waldquartiere erfolgte nach Aufforstungsprinzipien. Es wurde bewusst auf Bodenverbessernde Maßnahmen verzichtet und so lassen sich im Laufe der Zeit die unterschiedlichen Bodenverhältnisse zu Beginn der Pflanzung noch gut ablesen. Die unterschiedlichen Anwuchserfolge in den Bereichen der ehemaligen Pflanzfelder (Fläche 6 Eichen-Hainbuchen-Linden-Wald) und auf den früheren Gebäudestandorten (Fläche 2) sind deutlich erkennbar.”

Die Bepflanzung der Fläche erfolgte vor der Freigabe im Jahr 2010, zwei Jahre später fanden Nachpflanzungen statt, sowie im Jahr 2015 zusätzliche Pflegegänge. Die gepflanzten Bäume und Sträucher sind 2023 also ca. 13-15 Jahre alt (soweit ein- bis zweijährige Sämlinge gepflanzt worden sind) bzw. rund 20 Jahre im Fall der Esskastanien entlang des Hauptwegs. Die belassenen Gehölze sind mittlerweile natürlich noch älter als die Pflanzung.

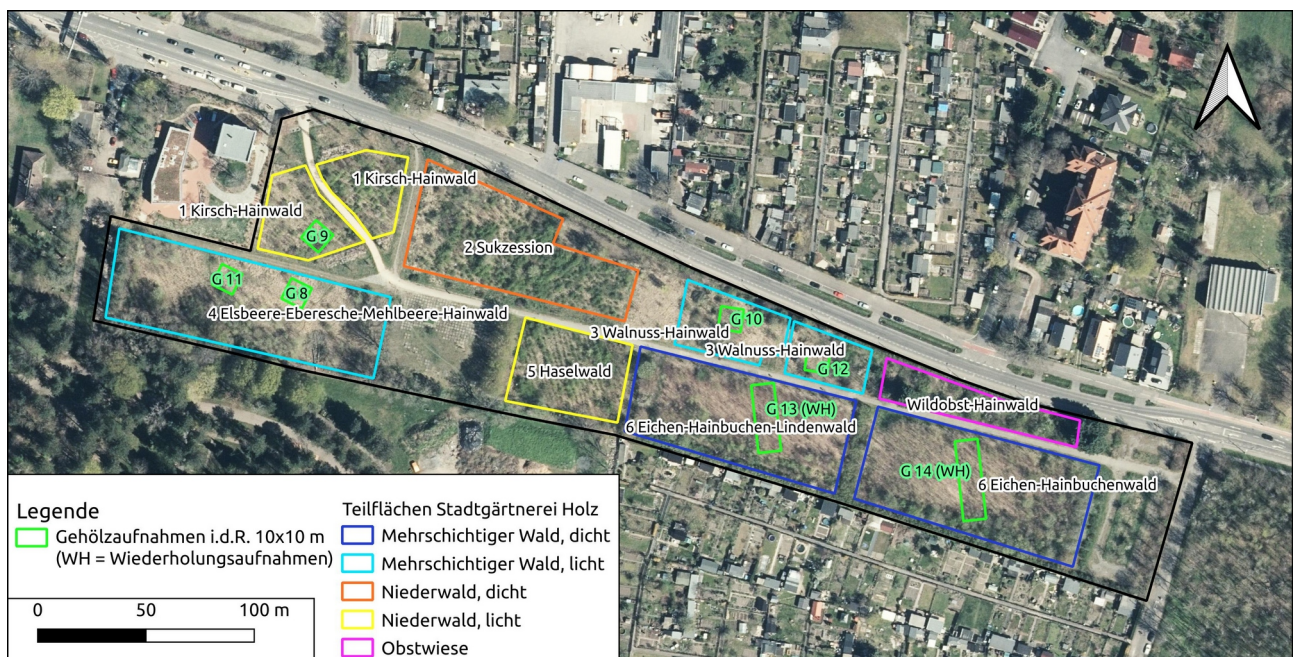


Abbildung 1: Überblick über die Bepflanzung der Teilflächen im Stadtgärtnerei Holz, mit Lage der Gehölzaufnahmen (inkl. Wiederholungsaufnahmen)

1.1.2 Aktueller Zustand

Die Waldflächen haben sich seit der Einrichtung und Nachpflanzung weiterentwickelt und haben ein Vorwaldstadium erreicht. Ein Gespräch mit dem Forstangestellten Ulrich Escher am 29.05.2023 auf der Fläche ergab, dass sich das Areal noch ca. fünf Jahre lang ungestört entwickeln kann, bis auf der Basis der aktuellen Evaluierung eine Durchforstung durchgeführt werden wird. Nach der Durchforstung wird die Fläche dann einen deutlich anderen Charakter haben. Das Freistellen derjenigen Bäume, die das Potential zu größerem Zuwachs zeigen, ist eine unerlässliche Maßnahme, mit der nicht viel länger als die fünf in Aussicht gestellten Jahre gewartet werden sollte.

Die Konkurrenzsituation ist für die jungen Bäume teilweise sehr hoch, besonders auf Fläche 6 (siehe Abb. 1), und hat bereits zum Absterben einiger unterdrückter Individuen geführt. Im Detail wird darauf im Ergebnisteil eingegangen, besonders im Zuge des Vergleichs der Wiederholungsaufnahmen des Eichen-Hainbuchen-Lindenwalds mit den Aufnahmen aus 2017. Vor allem im östlichsten Teil hat sich der Bergahorn als spontan auftretende Art stark durchsetzen können und dominiert mittlerweile dort die Pflanzung.

Die Entwicklung der Flächen 1, 3, und 4 hat eher zu offenen, jungen Parkwaldstadien geführt. Hier haben sich frühzeitig weniger Individuen etabliert, so dass die verbleibenden Bäume entsprechend mehr Raum zum Wachsen haben. In sich sind die Teilflächen teilweise sehr "patchy", also heterogen, und lichte Bereiche wechseln sich mit Bereichen ab, in denen der Kronenschluss bereits erreicht wurde.

Die Flächen 2 und 5, die nicht mit einer Gehölzaufnahme erfasst wurden, haben sich zu undurchdringlichem Weißdorn-Gebüsch entwickelt (s. Abb. 4). Hier führen im Gegensatz zu allen anderen Teilflächen keine Trampelpfade hindurch bzw. vom Hauptweg wenigstens ein paar Meter in die Flächen hinein, da die dornigen Sträucher eine relativ geschlossene Vegetation bilden. Der Entdeckerpfad, der noch in der Dokumentation von 2017 parallel zum Hauptweg verlaufend eingezeichnet ist, konnte nicht mehr abgeschritten werden. Beide Flächen waren stark von den Nachpflanzungen betroffen, da aufgrund des hochverdichteten Bodens die ersten Anpflanzungen großteils wieder ausgefallen sind. Die ursprüngliche Unterscheidung in Fläche 2: Hasel-Weiden-Weißdorn-Wald und Fläche 5: Haselwald wurde im Zuge der Nachpflanzung vermutlich aufgegeben. Auf Fläche 2 wurde dann später eine natürliche Sukzession festgestellt und entsprechend in der Karte (Abb. 1) vermerkt. Der Weißdorn (*Crataegus laevigata*) machte in der ursprünglichen Pflanzung ca. ein Drittel der Individuen aus (350 Stück), neben ebensovielen Haselnusssträuchern (*Corylus avellana*, zwei Sorten) sowie einem weiteren Drittel aus Weide und Eberesche. In der Nachpflanzung verschob sich der Schwerpunkt auf zwei Fünftel Weißdorn, zwei Fünftel Walnuss (*Juglans regia*) und einem Fünftel Haselnuss. Aktuell hat sich der Weißdorn durchgesetzt. Ob die anderen Arten auf der Fläche überdauern konnten, war vom Rand aus schwer einzuschätzen.

Im Osten endet die Fläche mit zwei Reihen Obstgehölzen sowie dem Wildobst-Hainwald nördlich des Hauptwegs. Dieser wird randlich von alten Thujen dominiert, die noch aus der Zeit der Stadtgärtnerei stammen, zu erkennen im Hintergrund am linken Bildrand in Abb. 2.



Abbildung 2: Hauptweg, Blick nach Osten. Seitlich ist erkennbar, wie die älteren Esskastanien bald von Linden, Hainbuchen und Eichen (und Bergahorn) überragt werden.



Abbildung 3: Fläche 3, Walnuss-Hainwald. Foto vom 12.03.2023. Höhe der Messlatte: 5 m



Abbildung 5: Fläche 4, lichter Bereich mit Mehlsbeeren. Foto vom 28.05.2023



Abbildung 4: Undurchdringliches Weißdorngebüsch auf Fläche 2

1.2 Schönaauer Holz (SCHH)

1.2.1 Flächeneinrichtung

Das Schönaauer Holz liegt in Leipzig-Grünau und umfasst ein Gebiet von ca. 5,5 ha, welches als zweite Modellfläche des Projekts im Juli 2013 eröffnet wurde. Das Areal wurde frei durch den Abriss des Plattenbaukomplexes "Eiger Nordwand". Ringsum im Wohngebiet befinden sich viele weitere Plattenbauten, so dass die Grünfläche von den Anwohnern gern angenommen wird als kleines Naherholungsgebiet, sowie für Wege im Alltag. Während der Aufnahmen im Frühsommer 2023 wurden wir mehrfach angesprochen, ob etwa eine Überbauung geplant sei – was wir zur Freude der Fragesteller jeweils verneinen konnten.

Auch im Schönaauer Holz wurde auf den Erhalt vorhandener Gehölze, Wegeverbindungen und geborgener Materialien Wert gelegt. Die Realisierung fand mit breiter Bürgerbeteiligung statt, zum Beispiel auch mit einer gemeinsamen Pflanzaktion. Die Zielvegetation stellen lichte Waldquartiere mit der Hauptgattung *Sorbus* dar.

In der Ausführung wurde zwischen Meißelstreifenmethode und Vollumbruch abgewogen, stellenweise erfolgte jedoch kein Vollumbruch als Vorbereitung der Fläche. Dies hatte zur Folge, dass bei der Pflanzung aufgrund der hohen Verdichtung der Flächen teilweise nicht tief genug in den Boden gesetzt werden konnte, und bei ca. 30% der Pflanzen im Ostteil der Fläche C Mängel in der Pflanzausführung beanstandet wurden, z.B. frei liegende Wurzelhälse, sichtbare Feinwurzeln (aus den Protokollen der Flächeneinrichtung, April 2013).



Abbildung 6: Überblick über die Bepflanzung der Teilflächen im Schönaauer Holz, mit Lage der Gehölzaufnahmen (Karte 90°C im Uhrzeigersinn gedreht)

Die Waldquartiere wurden in der Dokumentation von 2018 (Burkhardt & Engelmayer 2018) wie folgt beschrieben (Darstellung siehe Karte Abb. 6):

Waldquartier A, Ebereschen Hainwald: Aufforstung im Anschluss an vorhandene Gehölze aus den Hauptbaumarten: Eßbare Eberesche, Roter Hartriegel, Vogelkirsche sowie Sommer- und Winterlinde.

Waldquartier B, Elsbeere-Wald: Aufforstung im Anschluss an vorhandene Gehölze im zentralen Bereich des Schönauer Holzes - aus den Hauptbaumarten: Elsbeere, Roter Holunder, Schneeball.

Waldquartier C, Mehlbeeren-Hainwald: Aufforstung zwischen den Querverbindungen - aus den Hauptbaumarten: Echte Mehlbeere, Traubeneiche, Bergahorn.

Waldquartier D, Speierlingwald: Kleinflächige Aufforstung aus den Hauptbaumarten: Speierling, Roter Hartriegel, Haselnuss, Kreuzdorn, Schlehe.

Zwischen den Quartieren B und C, direkt angrenzend an das Quartier B und nördlich der Querverbindung wurde außerdem ein **Wald-Arboretum** angelegt, als Pflanzung der charakteristischen Baumarten des Schönauer Holzes: Mehlbeere, Eberesche, Speierling und Elsbeere; ergänzt mit Stelen aus Baumstämmen.

1.2.1 Aktueller Zustand

Der Urbane Wald im Schönauer Holz hat sich in fast allen Quartieren zu einer abwechslungsreichen Landschaft entwickelt, die am ehesten einem Vorwaldstadium gleicht. Dort, wo Gehölze bereits vorhanden waren, sind diese teilweise eng mit einer Unterschicht an Sträuchern bestanden, besonders zur Plovdiver Straße hin an der östlichen Grenze der Fläche. Die angepflanzten Quartiere sind heute, 10 Jahre nach der Pflanzung, mit Ausnahme der bereits zum Zeitpunkt der Bepflanzung als schwierig eingestuften Fläche (Quartier C Ost, Abb. 10) locker mit Jungbäumen bestanden. Bereits 2,5 Jahre nach der Aufforstung trugen die gepflanzten Essbaren Ebereschen erste Früchte (s. Burkhardt & Engelmayer 2018, S. 14). Auch im Herbst 2022 trugen die Bäume wieder reichlich schmackhafte Früchte. Der Fruchtansatz 2023 war bisher geringer im Vergleich zum Vorjahr.

Das Arboretum erfüllt seinen Zweck nur noch zum Teil. Die Baumstelen wurden mit Vogelhäuschen ausgestattet, ein Speierling ist abgeknickt, und einige Bäume wurden mittlerweile entfernt (man sieht nur noch den Stubben), vermutlich nach dem Absterben. Dieser Bereich wurde in der Einzelbaumerfassung vermessen (siehe Methodik).

Einen Eindruck der unterschiedlichen Quartiere im Herbst 2022 und im Frühsommer 2023 vermitteln die folgenden Fotos. Insgesamt ist die Fläche sehr vielgestaltig und artenreich, und durch die gepflanzten Einzelgehölze und auch Vierergruppen hat sie stellenweise einen parkartigen Charakter. Im Herbst waren einige Ecken sehr vermüllt, während der Erfassung im Sommer konnten aber kaum negative Beobachtungen dieser Art gemacht werden. Einige Trampelpfade wurden an verschiedenen Ecken durch das Gelände gebahnt, mal als Wegverbindung häufig genutzt, mal eher als Pfad in abgelegene Bereiche führend.



Abbildung 7: Quartier A - Ebereschen mit Früchten im Herbst 2022



Abbildung 8: Quartier B - Elsbeeren-Bestand



Abbildung 9: Quartier C West - Bereich der Gehölzaufnahme G 7, Mehlbeeren und Ahorn



Abbildung 10: Quartier C Ost - sehr wenige Gehölze sind angewachsen



Abbildung 11: Vorhandene Gehölze, Aufnahme G 5. Höhe der Messlatte: 5 m



Abbildung 12: Trampelpfad im Nordteil, Herbst 2022

1.3 Gleis-Grün-Zug (GGZ)

1.3.1 Flächeneinrichtung

Die dritte und chronologisch letzte Fläche, die angelegt wurde, das „Karl-Heine-Holz“ alias „Gleis-Grünzug“, befindet sich am ehemaligen Güterbahnhof in Plagwitz. Bis Ende 2015 wurde der Güterbahnhof Plagwitz nördlich der Antonienstraße abgebrochen. Ein Teil der Fläche wurde 2017 bepflanzt, ein anderer Teil wurde der Sukzession überlassen. Das Areal liegt in einer Grünradiale der Stadt, in der Umgebung eines Gründerzeitgebietes mit industriell- gewerblicher Prägung.

Der Urbane Wald ist Bestandteil der Initiative „Bürgerbahnhof Plagwitz“ – ein Zusammenschluß aus verschiedenen privaten und gewerblichen Akteuren, der eine gemeinsame Gestaltung des ehemaligen Güterbahnhofes als offenen Begegnungsort des Stadtquartiers anstrebt. An dieser Stelle wurden 2017 1,2 ha Wald inmitten der Stadt aufgeforstet. Ein hohes Aufkommen der gesetzlich geschützten Zauneidechse im südlichen Teil führte zur Entscheidung, den Urbanen Wald dort auf weiteren 5,6 ha durch Sukzession entstehen zu lassen. Die Gestaltung des Gleis-Grün-Zuges in seiner Gesamtheit nimmt demgemäß in ihrer Intensität von Nord nach Süd ab. Im Norden wurden auf dem östlichen Rand ein Wildobst-Streifen angelegt aus zahlreichen Obstgehölzen und Sträuchern. Dazu zählen die Arten aus folgender Tabelle:

Tabelle 1: Artinventar bei Bepflanzung des Gleis-Grün-Zugs

Hochstamm	Solitär/Stammbusch	Solitärsträucher/Sträucher
Esskastanie (<i>Castanea sativa</i>)	Quitte (<i>Cydonia oblonga</i>)	Haselnuss (<i>Corylus avellana</i>)
Baumhasel (<i>Corylus colurna</i>)	Mispel (<i>Mespilus germanica</i>)	Kornellkirsche (<i>Cornus mas</i>)
Walnuss (<i>Juglans regia</i>)	Purgier-Kreuzdorn (<i>Rhamnus catharticus</i>)	Eingrifflicher Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>)
Apfel (<i>Malus sylvestris</i>)	Speierling (<i>Sorbus domestica</i>)	Kirschpflaume (<i>Prunus cerasifera</i>)
Kirsche (<i>Prunus avium</i>)		Schlehe (<i>Prunus spinosa</i>)
Pflaume (<i>Prunus domestica</i>)		Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>)
Birne (<i>Pyrus pyraeaster</i>)		
Essbare Eberesche (<i>Sorbus auc. 'Edulis'</i>)		



Abbildung 13: Überblick über die Teilflächen des Gleis-Grün-Zugs, Karte 90° gedreht.

1.3.2 Aktueller Zustand

Im Vergleich zu den vorherigen Untersuchungsgebieten dominiert das Offenland hier am stärksten, ist allerdings mit kleinen Bäumen oder Straucharten durchsetzt. Am Ostrand des nördlichen Teils verlaufen Reihen von Bäumen und Sträuchern und bilden eine lichte Heckenstruktur. Der Westrand nördlichen Teils wird durch einen langen, aber lichtdurchlässigen Baumstreifen flankiert. Der Rest des nördlichen Teils weist nur vereinzelt junge Gehölze auf. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes säumt ein langer Gehölzstreifen den Ostrand, hier wird die stärkste Deckung und Beschattung durch Gehölze auf der Fläche erreicht. Der Rest des südlichen Teils, die Sukzessionsfläche, ist von Schotter und alten Bahngleisen durchzogen und hat einen geringen Anteil an jungen Solitärgehölzen. Nach Süden grenzt das Untersuchungsgebiet an Gewerbe, im Westen verlaufen (noch betriebene) Bahngleise, im Osten befinden sich Rad- und Gehwege sowie Mietshauskomplexe und im Norden grenzen Spielplätze, Kleingärten und Parkplätze sowie alte Bahngelände an das Untersuchungsgebiet.



Abbildung 14: Nordteil, Blick von der Antonienbrücke. Im Vordergrund neu angelegte Pflanzung



Abbildung 15: Südteil, Blick von der Antonienbrücke



Abbildung 17: Die Gleise im Südteil sind integraler Bestandteil der Fläche



Abbildung 16: Im Nordteil wurde mit Saatgut begrünt, Inkarnatkiee deutet darauf hin

2.2 Gehölzaufnahmen und LAI-Fotos

Das Monitoring fand in der folgenden Form auf den beiden übrigen Flächen statt:

- Stadtgärtnerei Holz (27.-29.05.2023), Lage siehe Abb. 1
- Schönauer Holz (13.-15.05.2023), Lage siehe Abb. 6

Auf dem Stadtgärtnerei Holz wurden 5 Gehölzaufnahmen auf 10x10 m erstellt, da durch die Wiederholungsmessung nochmal zwei großflächigere Gehölzaufnahmen in der Fläche 6 hinzukamen.

Im Schönauer Holz wurden 7 Gehölzaufnahmen angefertigt. Die Lage der Flächen wurde so gewählt, dass die Waldquartiere möglichst charakteristisch durch die Aufnahme erfasst werden. Wenn das mit einer einzelnen Aufnahme nicht möglich war, wurden zwei Gehölzaufnahmen im selben Quartier angefertigt.

In den 10x10 m wurden alle Gehölze eingemessen, und Art, BHD ab 2 cm, Höhe, Stammzahl, und Bemerkung (z.B. Krankheiten, Vitalität, Besonderheiten) erfasst.

Ebenfalls im belaubten Zustand wurde pro Aufnahme­fläche eine Hemisphären-Aufnahme gemacht, zur Bestimmung von Kronenschluss, des LAI (Blattflächenindex) und weiterer struktureller Merkmale. Das Equipment für die LAI-Aufnahmen wurde ab KW 26 am Lehrstuhl für Forstbotanik der TU Dresden entliehen. Die Aufnahmen wurden angefertigt. Eine Auswertung hat den zeitlichen Rahmen leider gesprengt, und ist daher im vorliegenden Bericht nicht inkludiert.

2.3 Wiederholungsmessung im Stadtgärtnerei Holz

Die erste Inventur erfolgte im Herbst 2017 auf der Fläche 6 Stadtgärtnerei Holz in Form einer detaillierten Erfassung des Ist-Zustandes auf beiden Teilflächen des Eichen-Hainbuchen-Linden-Walds. Dabei wurden je 6 Baumreihen der Teilflächen komplett eingemessen, d.h. der Aufwuchs von Bäumen auf einer Breite von 2 x 6 m vollständig erfasst. Es wurden je drei benachbarte Reihen mit Hainbuche (*Carpinus betulus*) und direkt angrenzend drei benachbarte Reihen mit Winterlinde (*Tilia cordata*) ausgewählt, in der Mitte der Reihen ist durchweg Stieleiche (*Quercus robur*) gepflanzt.

Die Einmessung der Individuen erfolgte in den je 6 Baumreihen mit Hilfe eines Maßbandes. Für jeden Baum wurden folgende Parameter erfasst: Position, Baumart, BHD gemessen auf 1,30 m (ab 2 cm), Höhe und Anzahl der Stämme. Dabei wurden auch die Bäume erfasst, die sich von selbst angesiedelt haben. Tote Bäume wurden ebenfalls mit ihrer Position u. Baumart vermerkt und vermessen.

Betrag der BHD unter 2 cm wurde für jeden Baum pauschal 1 cm vermerkt. Kleine Bäume erreichten oft nicht die 1,30 m Wuchshöhe um den BHD zu messen. Bäume mit 1 cm BHD laut Tabelle können in der Realität aber auch 1,8 oder 1,9 cm BHD aufweisen.

Diese Messungen wurden am 07.06.2023 und 10.06.2023 wiederholt. Da die Position für jeden einzelnen Baum nachvollziehbar war, konnten die neu erfassten Wachstumsparameter jedem Individuum direkt zugeordnet werden. Die Daten erlauben so eine detaillierte Auswertung des Zuwachses und der Veränderung der Fläche durch Mortalität und Autosukzession in den letzten 6 Jahren seit 2017. Der Vergleich mit 2017 wurde noch nicht ausgewertet. Im vorliegenden Bericht wurden die aktuellen Gehölzaufnahmen auf diesen beiden Flächen herangezogen, um die Datengrundlage der *Acer*-Arten auf allen drei Flächen zu ergänzen (siehe Abschnitt 4.4.1), da der Schwerpunkt der erfassten Ahorn-Arten im Standgärtnerei Holz in den beiden Aufnahmen liegt.

2.4 Vegetationsaufnahmen und Essbare Stadt

2.4.1 Untersuchungszeitraum und Design der Vegetationsaufnahmen

Die Vegetationsaufnahmen und Untersuchungen zur Essbaren Stadt wurden von Jonas Brodzinski im Rahmen der Erhebungen für seine Bachelor-Arbeit (Studiengang Forstwissenschaften an der TU Dresden) unter der Betreuung von Prof. Dr. Andreas Roloff und Melanie Forker durchgeführt.

Die Untersuchungen fanden in den drei Gebieten im Zeitraum vom 14. – 29. Mai 2023 (KW 15 - 17) statt, um späte Frühjahrs- und frühe Sommeraspekte der Vegetation zu erfassen. Da es sich um in sich heterogene Flächen handelt, die neben geschlossenen Baumgruppen auch lichte Gehölzbestände, waldrandartige Heckenstrukturen und gehölzfreie Offenflächen aufweisen, wurde von einer zufälligen oder systematischen Verteilung der Stichprobenflächen abgesehen, analog zur Flächenwahl der Gehölzaufnahmen.

Die Vegetationsaufnahmen lagen in der Regel innerhalb einer Gehölzaufnahme, und ergänzen diese somit. Die Datenerhebung fand zeitgleich statt. Es wurden sieben Stichprobenflächen zur Vegetationsaufnahme pro Untersuchungsgebiet angelegt, d.h. einige Vegetationsaufnahmen wurden außerhalb von Gehölzaufnahmen angefertigt – dies betrifft u.a. alle Aufnahmen auf dem Gelände des Gleis-Grün-Zug, da dort ja die Einzelbaumerfassung statt Gehölzaufnahmen durchgeführt wurde. Die Aufnahmen hatten eine Flächengröße von i.d.R. 5 x 5 m und wurden nach Braun-Blanquet mit der Erweiterten Deckungsskala nach Braun-Blanquet angefertigt.

Ergänzend zu den Stichprobenflächen wurden für krautige Pflanzen, Gräser und Gehölze eine Gesamtartenliste pro Untersuchungsgebiet erstellt. Diese wurde durch gezieltes Ablaufen der inneren, aber vor allem der Randbereiche aller Teilflächen der Untersuchungsgebiete aufgestellt.

Zur Bestimmung der Pflanzenarten wurde Literatur von Rothmaler (2013) und Rothmaler (2021) und Roloff et al. (2018) herangezogen.

2.4.2 Bewertung der Essbarkeit, Nährstoffgehalte und der medizinischen bzw. kulinarischen Bedeutung

Essbarkeit

Mit der Gesamtartenliste als Grundlage wurde die Essbarkeit aller Arten mit einer zehnstufigen Methode nach CHAND et al. (2017) bewertet. Dafür wurde ein Essbarkeitsindex (%) aufgestellt, der eine Aussage darüber trifft, wie viele Teile oder Kompartimente der Pflanzenart essbar sind. Die Wertungen der Pflanzenteile „Blatt“, „Stängel und Austrieb“ und „Wurzel und Knolle“ wurden, im Vergleich zur originalen Skala nach CHAND et al. (2017), auf jeweils 20% erhöht, um ihrer langen Verfügbarkeit im Verlaufe der Vegetationsperiode gerecht zu werden. Für die Bewertung von Gehölzen kommen noch die Kategorie „Harz“ und „(Wund-)Gummi“ hinzu, wobei die maximal erreichbare Wertung 100% ist (Tab. 2).

Tabelle 2: Bewertung der Essbarkeit nach Chand et al. (2017), verändert

Pflanzenteil	Wertung (%)
a) Blüte und Blütenknospe	10
b) Frucht	10
c) Same	10
d) Blatt	20
e) Stängel und Austrieb (einschl. Rinde)	20
f) Wurzel und Knolle	20
g) Harz	10
h) (Wund-)Gummi	10
Oberirdischer Pflanzenteil (Summe a bis h)	80
Gesamte Pflanze	100

Zur Ermittlung der Essbarkeit der untersuchten Arten dienten Informationen aus der „Enzyklopädie Essbare Wildpflanzen“ von FLEISCHHAUER et al. (2022) sowie von der Online-Datenbank PFAF - Plants for a Future (pfaf.org). Für den Fall, dass in beiden Nachschlagewerken keine Angaben zur Essbarkeit beinhaltet waren, wurden die betroffenen Arten als unbekannt (ub) gelistet. Giftige Arten (Gi) oder Arten mit Gefahrhinweisen bezüglich des Verzehrs wurden als solche markiert (z.B. aufgrund bestimmter Inhaltsstoffe oder wegen giftigen Doppelgängern). Zusätzlich wurden jene Pflanzenarten gekennzeichnet, die in Sachsen oder Deutschland auf der jeweiligen Roten Liste erfasst sind. Die Bedeutung der verwendeten Kategorien ist in Tab. 3 dargestellt.

Tabelle 3: Gefährdungskategorien der Roten Listen (Schulz, 2013; Rote Liste Zentrum, 2018)

Gefährdungskategorie	Bedeutung
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
R	Extrem selten
V	Vorwarnliste

Nährstoffgehalte essbarer Wildpflanzen

Anhand einer Literaturrecherche wurde eine Übersicht erstellt, die die Gehalte der Nährstoffe Phosphor (P), Kalium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Eisen (Fe) und Zink (Zn) sowie der Vitamine A (Retinol), B₂ (Riboflavin) und B₉ (Folat) von ausgewählten Wildpflanzen bezogen auf 100g frische Blattmasse darstellt. Dabei entspricht 1 IE/IU Vitamin A beispielsweise 0,3 µg Vitamin A (Retinol), und 6 µg β-Carotin haben die gleiche physiologische Wirkung wie 1 µg Retinol (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG et al., 2000; INSITUTE OF MEDICINE, 2001).

Zusätzlich wurden die Makronährstoffgehalte einiger Kulturpflanzen, die ähnlich den Wildpflanzen verwendet werden (Blattgemüse), vergleichend aufgeführt. Zum besseren Verständnis der aufgeführten Zahlwerte wurden die von der DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) empfohlenen Referenzwerte für den Tagesbedarf an Mikro- und Makronährstoffen differenziert nach Alter und Geschlecht abgebildet.

Bewertung der medizinischen und der kulinarischen Bedeutung

Diejenigen Pflanzenarten (jeweils ein Gehölz und eine krautige Pflanze), die am häufigsten in den Vegetationsaufnahmen vorkommen, wurden anhand der Literatur auf ihre Bedeutung für die menschliche Gesundheit hin untersucht. Für die jeweils zweithäufigste Art wurde dagegen die kulinarische Bedeutung recherchiert. Dadurch soll die praktische Nutzbarkeit der Wildpflanzen in den Untersuchungsgebieten gewährleistet werden, da die bewerteten Arten häufig anzutreffen sind.

3 Gehölzentwicklung

3.1 Stadtgärtnerei Holz

Die Gehölzentwicklung im Stadtgärtnerei Holz erfolgte auf den verschiedenen Flächen ganz unterschiedlich, da die einzelnen Teilflächen einen je eigenen Charakter haben und auch verschiedene Pflanzquartiere angelegt worden sind. Tabelle 4 gibt die Anzahl auftretender Gehölze in den jeweiligen Aufnahmen wieder (Lageplan siehe Abb. 1). Insgesamt wurden innerhalb der Gehölzaufnahmen 31 Arten erfasst. Die Wiederholungsaufnahmen G13 und G14 werden separat ausgewertet, da sie nicht dem Standard von 100 m² Aufnahme­fläche entsprechen.

Tabelle 4: Artenzahlen aus den Gehölzaufnahmen G8-G12 des Stadtgärtnerei Holzes

	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	G8	G9	G10	G11	G12	Total	n < 2cm
1	<i>Sorbus x intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	22			47		69	5
2	<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	7	6	3	23		39	35
3	<i>Juglans regia</i>	Walnuss			31		3	34	4
4	<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	13		12		7	32	21
5	<i>Prunus padus</i>	Gew. Traubenkirsche		32				32	14
6	<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde			10		4	14	2
7	<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn	4	1		6		11	10
8	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	3		4	2		9	9
9	<i>Rosa multiflora</i>	Büschel-Rose			4		2	6	6
10	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	1	2	1	1		5	5
11	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche		4			1	5	2
12	<i>Salix caprea</i>	Salweide		1		4		5	
13	<i>Rosa canina ag.</i>	Hundsrose	2			1	1	4	4
14	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuss	1		3			4	3
15	<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster			2		2	4	4
16	<i>Malus domestica</i>	Kulturapfel			4			4	1
17	<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume		4				4	1
18	<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere				4		4	1
19	<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche			1	2		3	3
20	<i>Populus x canadensis</i>	Bastard-Schwarz-Pappel			2			2	
21	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewöhnliche Robinie					2	2	
22	<i>Betula pendula</i>	Sandbirke			1			1	
23	<i>Castanea sativa</i>	Esskastanie			1			1	
24	<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche				1		1	1
25	<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel			1			1	1
26	<i>Picea abies</i>	Gemeine Fichte					1	1	1
27	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne					1	1	1
28	<i>Rosa rugosa</i>	Kartoffelrose					1	1	1
29	<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	1					1	
30	<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball					1	1	1
31	<i>Viburnum opulus</i>	Gew. Schneeball					1	1	1
		Gesamtartenzahl (Gehölze)	9	7	15	10	13		
		Summe Individuen	54	50	80	91	27		
		Dichte (Anzahl Ind./ha)	5400	5000	8000	9100	2700		

Die sechs häufigsten Baumarten in den Aufnahme­flächen sind Schwedische Mehlbeere (69 Individuen), Feldahorn (39), Walnuss (34), Vogelbeere (32), Gew. Traubenkirsche (32) und Winterlinde (14). Die übrigen Arten kommen nur vereinzelt vor.

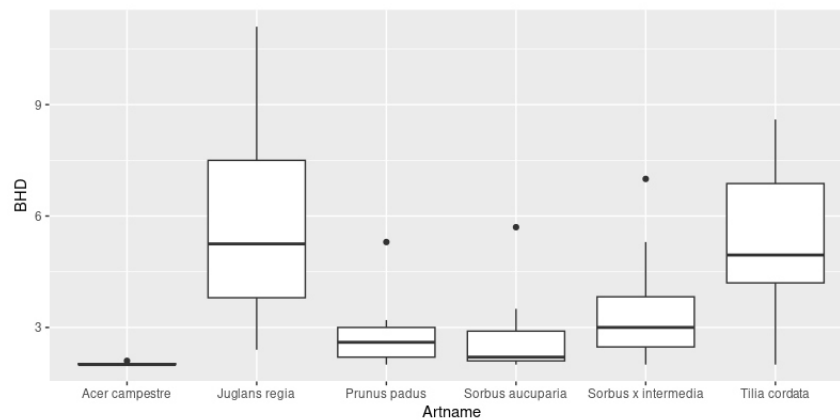


Abbildung 19: BHD (> 2 cm) der sechs häufigsten Arten des STGH

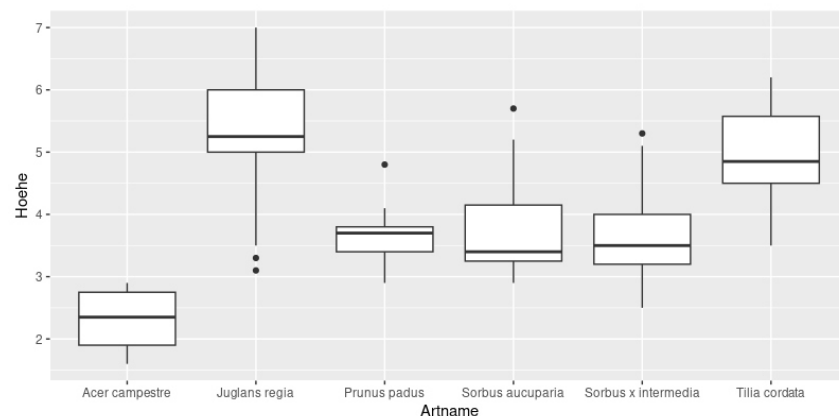


Abbildung 20: Höhe der sechs häufigsten Arten des STGH (BHD > 2 cm)

Für die Darstellung der durchschnittlichen BHD und Höhen in den obigen Diagrammen (Abb. 19 und Abb. 20) wurden die Individuen mit BHD < 2 cm aus den Daten entfernt, da diese vermutlich in den nächsten Jahren absterben werden. Dies betrifft fast alle Individuen des Feldahorns. Dieser ist häufig vertreten, aber durch spontane Ansiedlung in der Unterschicht oft unterdrückt und daher im Umfang geringer als 2 cm. Bei allen vermessenen Gehölzen der Aufnahmen betrifft es 137 von 302 Individuen; also fast die Hälfte der auftretenden Gehölze sind noch kleiner als 2 cm BHD. Dies ist ein Zeichen für eine andauernde, selbstständige Verjüngung der Flächen einerseits, und andererseits ein Beleg, dass die Gründung des Urbanen Waldes noch nicht allzu lang zurück liegt.

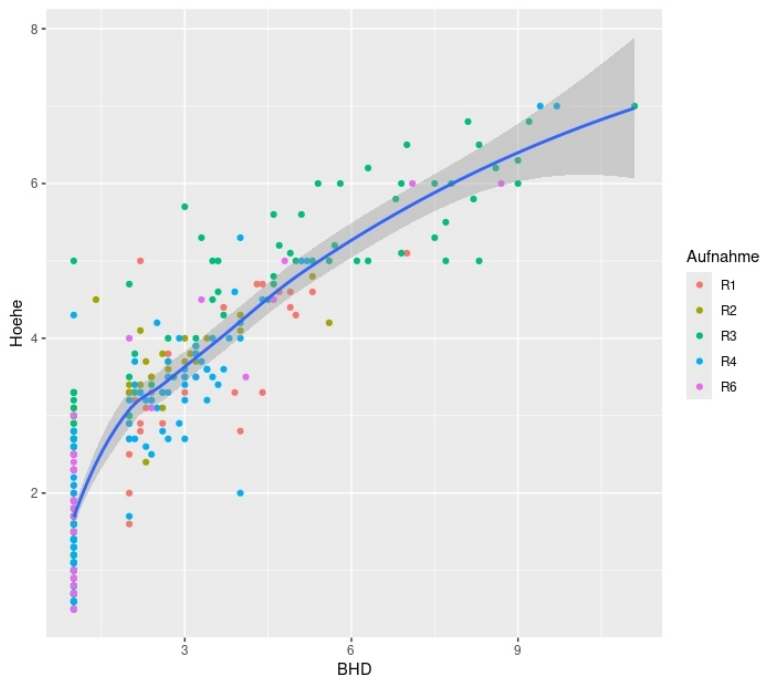


Abbildung 21: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Gehölzaufnahmen des STGH (R1 = G8 usw.)

Das letzte Diagramm zur Gehölzentwicklung im Stadtgärtner Holz zeigt schließlich den Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller vermessenen Individuen (Abb. 21). Somit entsteht ein Gesamteindruck eines jungen Gehölzbestandes, der sich ausdifferenziert entwickeln kann.

3.2 Schöner Holz

In den Gehölzaufnahmen des Schöner Holzes wurden 23 verschiedene Arten Gehölze vermessen. Außerhalb der Probeflächen treten weitere Gehölze auf der Fläche auf, dazu nachlesen kann man in den Gesamtartenlisten der Flächen im Anhang, die im Rahmen der Bearbeitung des Modulteils Essbare Stadt entstanden sind.

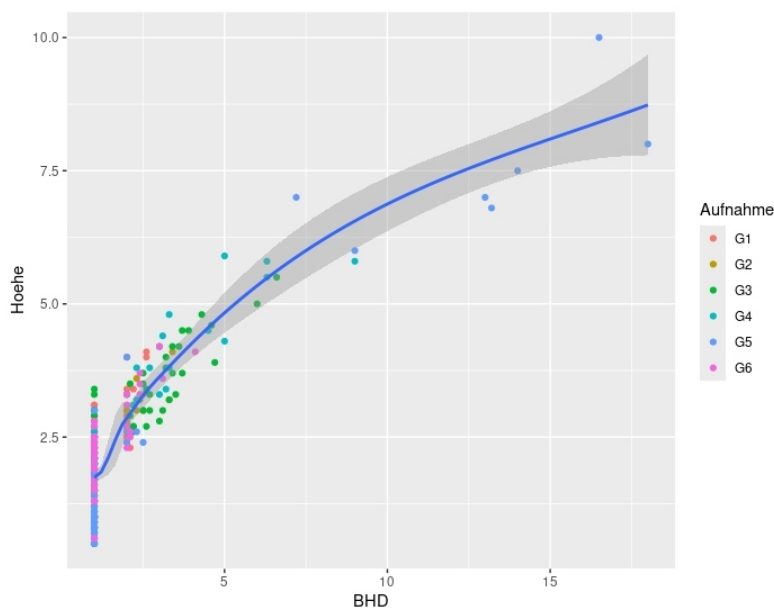


Abbildung 22: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Gehölzaufnahmen des SCHH

Die Aufnahmeeflächen im Schöner Holz sind eher heterogen. Die Aufnahme G5 ist am Rand in Richtung des bereits bestehenden Gehölzstreifens entstanden und enthält entsprechend höhere und dickere Gehölze (siehe Abb. 11, S. 9). Dies geht auch sehr deutlich aus dem Scatterplot 22 hervor, der den Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller vermessenen Gehölze präsentiert. Außerdem ist die Aufnahme G5 mit 13 verschiedenen Gehölzarten auch die artenreichste. Sie zeigt auf, in welche Richtung sich auch der Rest der Fläche in den kommenden Jahren entwickeln kann.

Die Zahl der dünnen Bäume, die mit BHD < 2 cm unter der Messschwelle lagen, ist im Schönaauer Holz mit rund zwei Dritteln (217 von insg. 313 Individuen, s. Tab. 5) bisher noch besonders hoch. Dies betrifft auch 16 der 18 vermessenen Mehlbeeren, die deshalb nicht in den Boxplots mit Höhe und BHD dargestellt werden. Auch der Rote Hartriegel wurde für die Darstellung aufgrund minderer BHD nicht berücksichtigt. Die sechs häufigsten Arten mit vermessenen BHD sind somit Elsbeere (74), Feldahorn (54), Vogelkirsche (49), Hainbuche (22), Essbare Vogelbeere (18) und Traubeneiche (16 Ind.).

Tabelle 5: Artenzahlen aus den Gehölzaufnahmen G1-G6 des Schönaauer Holzes

	Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Total	n < 2cm
1	<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	26		22		5	21	74	47
2	<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	17	5	16			16	54	29
3	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche			1	6	42		49	40
4	<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	12		7			3	22	16
5	<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel		1	1	9	7	1	19	19
6	<i>Sorbus aucuparia edulis</i>	Essbare Vogelbeere				18			18	8
7	<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere		18					18	16
8	<i>Quercus petraea ag.</i>	Traubeneiche	4	1	8		2	1	16	9
9	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn		9	1				10	6
10	<i>Rosa canina ag.</i>	Hundsrose				2	3		5	4
11	<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster					4		4	4
12	<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde					4		4	4
13	<i>Quercus species</i>	Eiche		3					3	3
14	<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn				1	2		3	2
15	<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn		1				2	3	2
16	<i>Acer tataricum</i>	Tatarischer Steppen-Ahorn		1	1				2	2
17	<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume			1		1		2	1
18	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche					2		2	0
19	<i>Prunus spinosa ag.</i>	Schlehe				1			1	1
20	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuss					1		1	1
21	<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel					1		1	1
22	<i>Ribes species</i>	Johannisbeere					1		1	1
23	<i>Pyracantha coccinea</i>	Mittelmeer-Feuerdorn						1	1	1
		Gesamtartenzahl (Gehölze)	4	8	9	6	13	7		
		Summe Individuen	59	39	58	37	75	45	313	217
		Dichte (Anzahl Ind./ha)	5900	3900	5800	3700	7500	4500		

Die Park-ähnliche Gestaltung des Schönaauer Holzes mit Bepflanzungen größerer Bäume entlang der Wege, und Elementen aus dem üblichen Straßenbegleitgrün schlägt sich in der Präsenz von Baumhasel, Liguster und Mittelmeer-Feuerdorn in den Gehölzaufnahmen nieder. Auch wenn die Lage der Aufnahmen so gewählt wurde, dass in der Gehölzerfassung Randeffekte möglichst vermieden werden, haben sich diese Arten doch soweit ausgebreitet, dass sie mit erfasst wurden.

Die Pflanzreihen haben sich im Schönaauer Holz teilweise bereits aufgelichtet. Rechnet man die Gehölzdichte der Aufnahmen von 100m² auf den Hektar, werden Dichten von rd. 4.000-6.000 Ind./ha erreicht. Für eine zehn Jahre alte Pflanzung eines Waldbestandes sind diese Werte im unteren Bereich, aber noch als erfolgreiche Begründung eines Bestands anzusehen. Es stehen ausreichend gesunde Bäume zur Verfügung, die in den nächsten Jahren aufwachsen können.

Eine Ausnahme stellt die Aufnahme fläche im östlichen Teil des Quartiers C "Mehlbeere-Bergahorn-Wald" dar, die keine vermessenen Gehölze enthält – da sich auf dieser Teilfläche aufgrund der

Bodenbeschaffenheit nur sehr wenige Gehölze etabliert haben (siehe Abbildung 10). Die Fläche steht aufgrund von Bodenverdichtungen häufiger unter Wasser und ein Anwohner hat sie als “Sumpf” bezeichnet. Die Aufnahme ist daher nur bei den Vegetationsaufnahmen zum Modulteil Essbare Stadt mit eingeflossen.

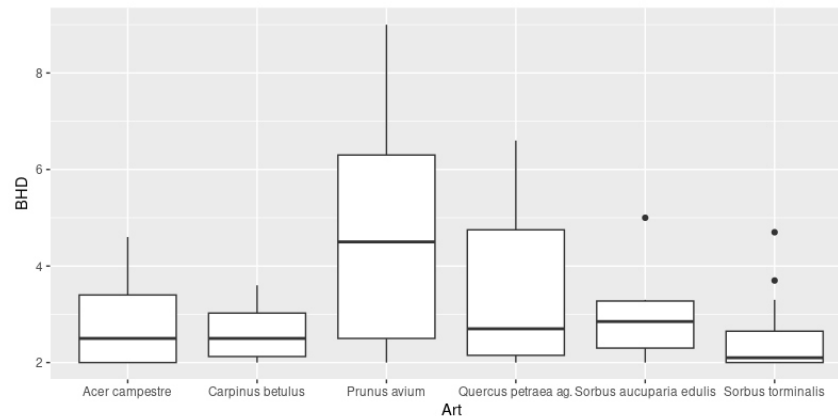


Abbildung 23: BHD (> 2 cm) der sechs häufigsten Arten des SCHH

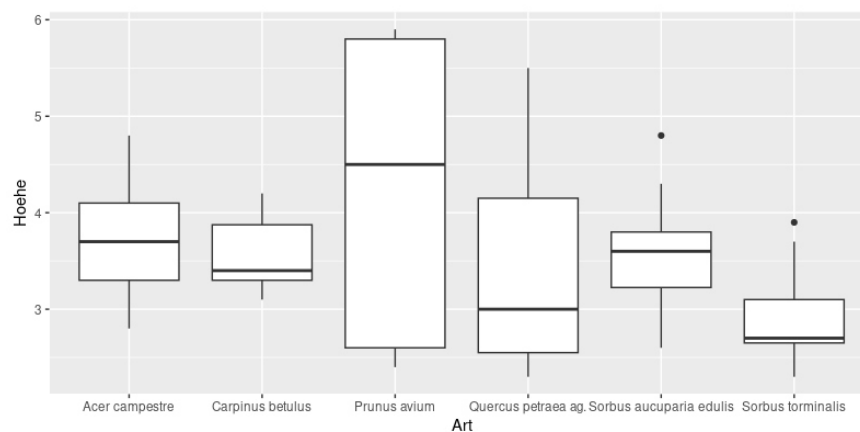


Abbildung 24: Höhe der sechs häufigsten Arten des SCHH (BHD > 2 cm)

Die vermessenen Bäume mit größerer Höhe und BHD aus der Aufnahme G5 sind nicht unter den sechs häufigsten Arten vertreten, und können daher keine Außreißer in den obigen Boxplots darstellen. Es handelt sich um einige Linden, und je zwei Bergahorne und Eschen mit BHD zwischen rund 7 und 17 cm und einer Höhe bis zu 10 Metern. Sie überragen auch für Laien deutlich sichtbar den Teil der jüngeren Pflanzungen und bilden einen bereits etablierten Urbanen Waldstandort mit geringer räumlicher Ausdehnung.

Die Kirsche als rasch wachsende Baumart zeigt unter den vermessenen Individuen die breiteste Streuung und die größten Exemplare, mit BHD bis zu rund 8 cm und Höhen von knapp 6 m. Bis auf die Eiche haben sonst die anderen häufigen Arten einen BHD im Mittel unter 3 cm. Die Höhe bleibt sogar bei allen außer der Kirsche im Mittel unter 4 m, bei der Elsbeere sogar unter 2,5 m. Die Entwicklung der Pflanzung ist damit unterdurchschnittlich, im Vergleich zu idealen Bedingungen.

3.3 Gleis-Grün-Zug

Die Savannen-ähnliche Struktur des Gleis-Grün-Zugs hat das Aufnahmedesign beeinflusst. Einzelne Gehölzaufnahmen von 10x10m hätten den heterogenen Zustand schwer abbilden können, und es wären am Ende zu wenig Datenpunkte zur Auswertung der Gehölze. Daher wurde auf beiden Seiten der Antonienbrücke eine möglichst vollständige Einzelbaumerfassung durchgeführt. Wenige Bereiche blieben davon ausgespart: Im Südteil ein Stück am südöstlichen Rand, dass aufgrund dichter Brombeerhecken unzugänglich blieb. Dort wachsen einzelne größere Bäume (Birken, Ahorn), der Charakter setzt sich ohne die Brombeerhecken am nörlichen Rand fort und wurde somit in gewissem Umfang erfasst.

Im Nordteil blieb die neueste Pflanzung in unmittelbarer Nähe der Brücke unberücksichtigt, da hier bereits viele Bäume abgestorben waren, und mit weiteren Ausfällen zu rechnen ist (Abb. 62). Die Schwelle von 2 cm BHD wird auch von kaum einem der jungen Bäume dort erreicht. Eine Pflanzung von Sträuchern bei den Robinien nahe der Brücke wurde ebenfalls nicht aufgenommen, sowie vereinzelt über den zentralen Teil der Fläche verstreute, sehr junge und kleine Bäume. Hier ist teilweise ebenfalls noch von hoher Mortalität in den nächsten Jahren auszugehen, und die Sukzession in die Fläche hinein wird sich eher von den etablierten randlichen Gehölzen (am westlichen Rand älterer Bestand, am östlichen Rand Pflanzung essbarer Gehölze) ausgehend entwickeln. Somit wurden 3,27 ha im Süden und 1,55 ha im Norden vollständig vermessen.

Im Ergebnis wurden 690 Individuen punktgenau erfasst, und deren BHD und Höhe eingemessen. 337 Individuen, also rund die Hälfte davon wachsen im Südteil und 353 entsprechend im Nordteil. In der Gehölzartenliste sind nur die lebenden Bäume aufgeführt; Bäume die zum Zeitpunkt der Aufnahme abgestorben oder gekappt waren, wurden herausgefiltert. Einen Vergleich der Teilflächen erlauben die Diagramme zu BHD und Höhe aller vermessenen Gehölze im Nord- und Südteil (Abb. 25 und 26). Ausreißer mit BHD > 50 cm (4 Ind.) wurden aus dem Datensatz entfernt, ebenso wie alle Individuen mit BHD < 2 cm, um die Diagramme mit denen der anderen Flächen vergleichen zu können. Im Süden gibt es einige Ausreißer mit BHD bis 35 cm, im Norden ist die Altholzinsel sowie die gepflanzten Hochstämme für einen größeren Median der Höhe ursächlich.

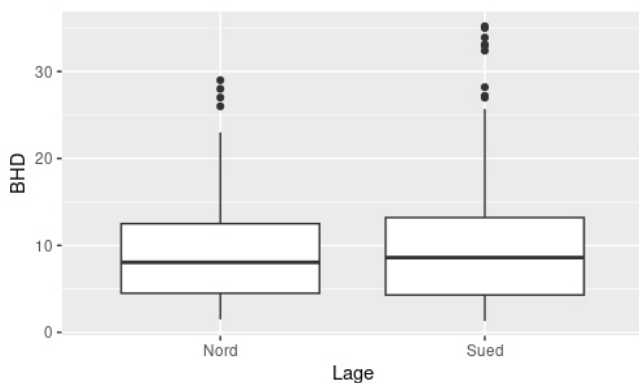


Abbildung 25: BHD (> 2 cm) aller Gehölze des GGZ

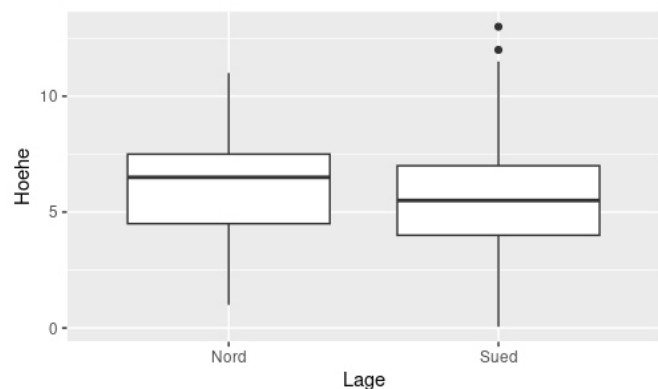


Abbildung 26: Höhe aller Gehölze des GGZ

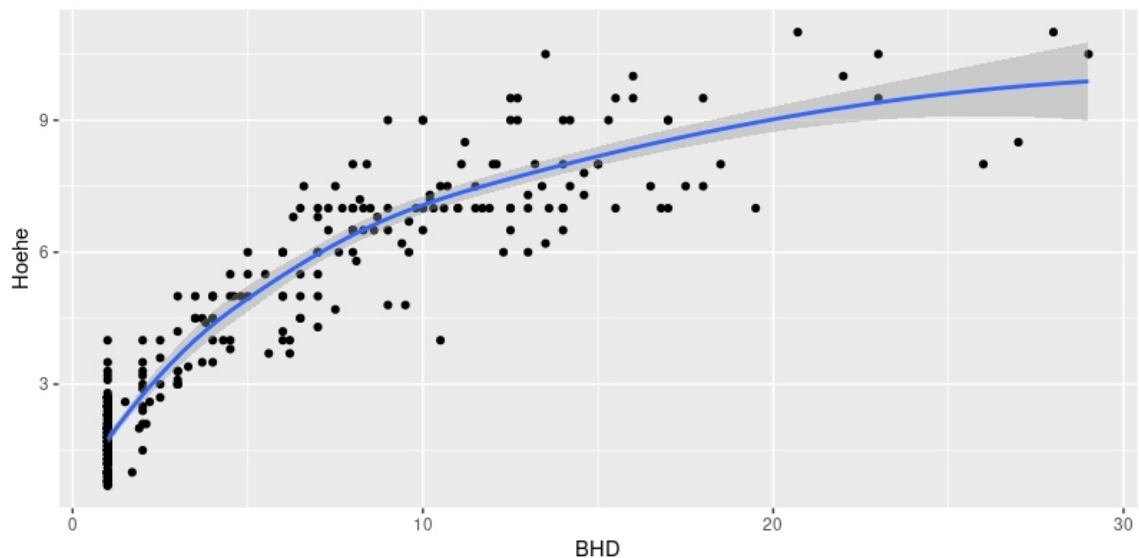


Abbildung 27: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Einzelbäume im Norden des GGZ

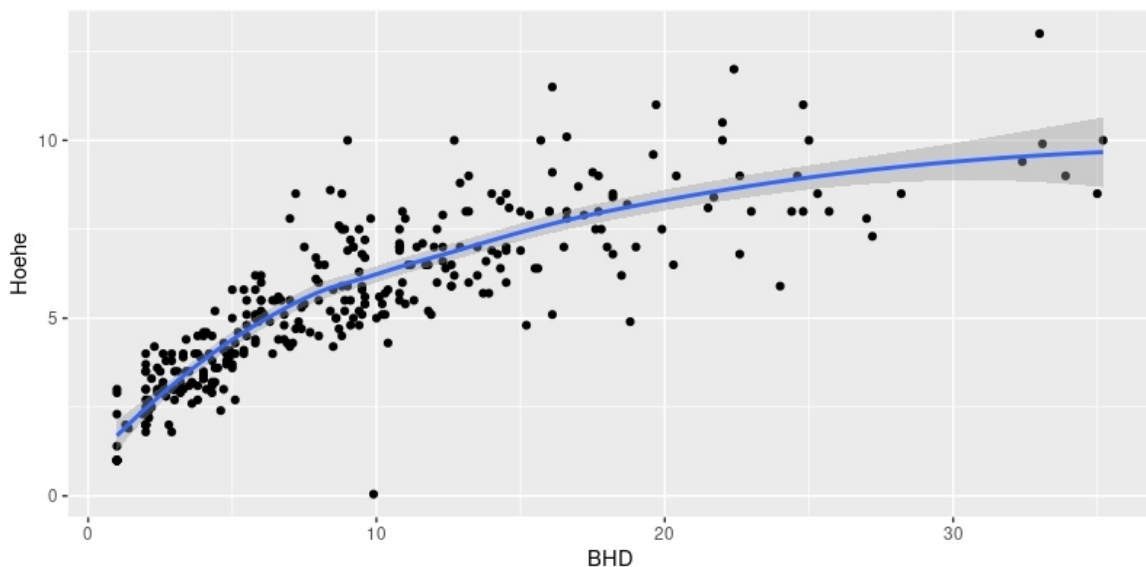


Abbildung 28: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Einzelbäume im Süden des GGZ

Im Detail zeigt der Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Individuen jeweils in den Teilflächen ein ähnliches Bild. Die etwas artifiziell anmutende Verteilung der Punkte lässt sich auf die ähnlichen Höhen der angepflanzten älteren Bäume zurück führen. Sowohl die Roteichen im Westen, als auch die Robinien und Zieräpfel am nördlichen und östlichen Rand des Nordteils wiesen ähnliche Höhen auf, die entsprechend auf einer Linie liegen. Die BHD unterschieden sich stärker. Außerdem stechen auch die Sträucher mit BHD unter 2 cm (pauschal mit 1 cm eingetragen) aus dem Diagramm hervor. BHD über 15 cm kommen fast nicht vor. Abgesehen von den Sträuchern gibt es keinen dichteren Bereich in der Punktwolke; BHD und Höhen sind also recht regelmäßig im Bestand verteilt. Das Diagramm für die Südhälfte zeigt eine eher natürliche Verteilung von Durchmesser und Höhen, die Streuung ist jedoch mit dem Norden vergleichbar. Der Schwerpunkt der Punktwolke liegt hier ungefähr bei BHD bis 10 cm und Höhen bis 5 m.

Tabelle 6: Artenzahlen aus der Einzelbaumerfassung des Gleis-Grün-Zugs (* = 2 cm BHD)

	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Nord	Süd	Gesamt	N: n < 2	S: n < 2*
1	<i>Quercus spec.</i>	Eiche	71	178	249	2	2
2	<i>Betula pendula</i>	Sandbirke	5	40	45		
3	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	27	17	44	1	
4	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuss	25	5	30	25	
5	<i>Quercus rubra</i>	Roteiche	22	6	28	1	1
6	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	26	1	27	26	
7	<i>Aronia spec.</i>	Aronia	26		26	26	
8	<i>Ulmus pumila</i>	Sibirische Ulme	25	1	26	20	
9	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewöhnliche Robinie	17	1	18		
10	<i>Rosa canina ag.</i>	Hundsrose		17	17		5
11	<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	10	5	15	10	
12	<i>Malus domestica</i>	Kulturapfel	3	11	14		3
13	<i>Malus × zumi</i>	Zierapfel	10		10		
14	<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn		9	9		
15	<i>Spirea spec.</i>	Spierstrauch	9		9	9	
16	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	7		7		
17	<i>Mespilus germanica</i>	Echte Mispel	7		7	7	
18	<i>Prunus domestica</i>	Pflaume	4	3	7		
19	<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	7		7	7	
20	<i>Rhamnus cathartica</i>	Purgier-Kreuzdorn	6	1	7	5	
21	<i>Populus spec.</i>	Pappel		6	6		
22	<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	5		5	5	
23	<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum		4	4		
24	<i>Amelanchier spec.</i>	Felsenbirne	4		4	4	
25	<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	4		4	4	
26	<i>Crataegus spec.</i>	Weißdorn	1	3	4	1	1
27	<i>Pyrus pyraister</i>	Birne	4		4		
28	<i>Salix caprea</i>	Salweide		4	4		
29	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	1	2	3	1	
30	<i>Juglans regia</i>	Walnuß	2	1	3		
31	<i>Pinus sylvestris</i>	Gewöhnliche Kiefer		3	3		1
32	<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	1	1	2	1	
33	<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	1	1	2		
34	<i>Castanea sativa</i>	Esskastanie	2		2		
35	<i>Fraxinus ornus</i>	Blumen-Esche		2	2	7	
36	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	2		2		
37	<i>Rosa multiflora</i>	Büschel-Rose	2		2	2	
38	<i>Rubus fruticosus</i>	Brombeere		2	2		2
39	<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere		2	2		
40	<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	1	1	2		
41	<i>Colutea arborescens</i>	Gewöhnlicher Blasenstrauch		1	1		
42	<i>Cydonia oblonga</i>	Echte Quitte	1		1	1	
43	<i>Morus spec.</i>	Maulbeerbaum	1		1	1	
44	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	1		1		
45	<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	1		1	1	
46	<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche	1		1		
47	<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere		1	1		
48	<i>Sorbus x intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	1		1	1	
		Gesamtartenzahl (Gehölze)	37	29	48	24	7
		Summe Individuen	343	329	672	168	15
		Aufnahmefläche [ha]	1.55	3.27	4.82		
		Dichte (Anzahl Ind./ha)	221	100	321		

Auf der nördlichen Teilfläche wurden 37 verschiedene Gehölzarten erfasst, während es auf der südlichen Teilfläche nur 29 waren (siehe Artenliste aus Tab. 6). Im Norden befindet sich die artenreiche Pflanzung essbarer Bäume und Sträucher, vor allem verschiedene Obstgehölze, die diese Artenliste entsprechend bereichern. Aronia, Sanddorn und Felsenbirne beispielsweise kommen nur aufgrund der Pflanzung auf der Nordhälfte vor. Die 6 häufigsten Bäume, die mit Höhe und BHD in einem gemeinsamen Diagramm präsentiert werden, sind Eiche, Sandbirke, Bergahorn, Roteiche, Gewöhnliche Robinie und Kulturapfel. Die teils häufigeren Sträucher wurden aufgrund des geringen BHDs nicht dargestellt.

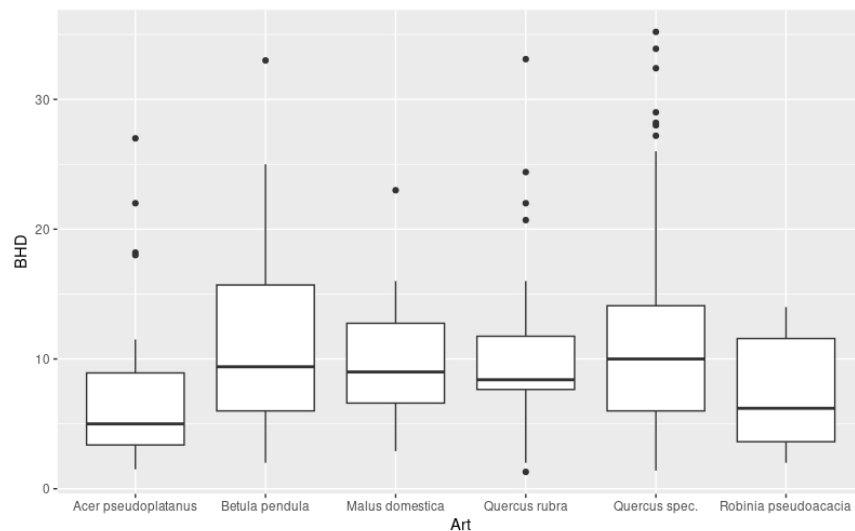


Abbildung 29: BHD (> 2 cm) der sechs häufigsten Baumarten des GGZ

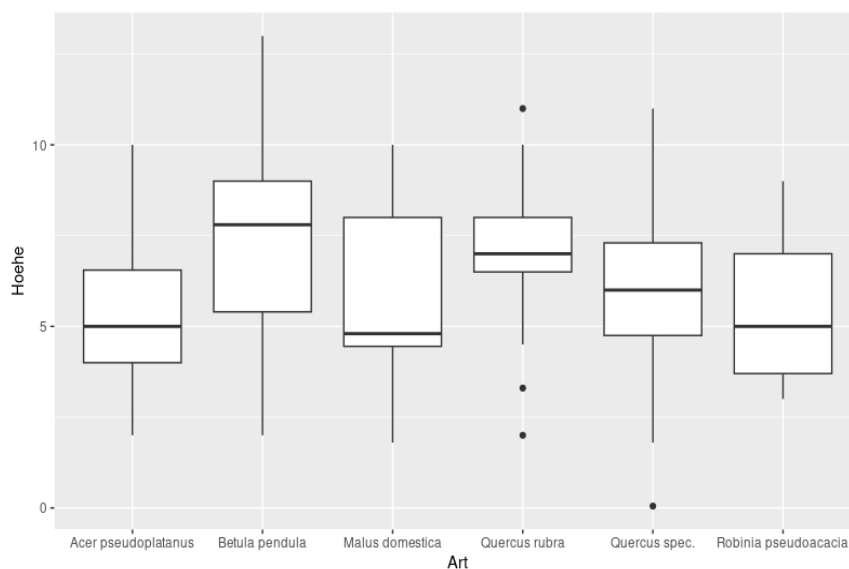


Abbildung 30: Höhe der sechs häufigsten Baumarten des GGZ (BHD > 2 cm)

4 Vergleichende Auswertung

4.1 Vergleich der Gehölzentwicklung auf allen drei Flächen

Wie bereits aus den einzelnen Flächenbeschreibungen hervorgeht, haben die Flächen jeweils ihre eigene Geschichte und dadurch ihren eigenen Charakter. Dennoch sollen die Ergebnisse aus dem vorigen Kapitel hier noch einmal in einer Zusammenschau präsentiert werden.

Dazu wurden die je sechs häufigsten Gehölzarten in einer Tabelle mit BHD und Höhe dargestellt (Tab. 7); zudem wurde die Anzahl der Individuen angegeben, die den Boxplots aus den obigen Diagrammen zugrunde liegt (Die Mittellinie der Boxplots ist der Median, nicht der Mittelwert!). Alle Individuen mit BHD unter 2 cm wurden aus dem Datensatz entfernt, um genauer über die Bäume sprechen zu können, die diese Schwelle bereits überwunden haben. Die Mortalität in den nächsten Jahren wird besonders die Bäume mit niedrigem BHD betreffen. Zuwachsmessungen kommender Jahre können so besser mit den hier präsentierten Zahlen verglichen werden.

Im Mittel haben die Bäume des GGZ einen fast dreimal so großen Durchmesser, wie die Bäume der beiden anderen Flächen. Die Höhe beträgt im Mittel jedoch nur das Anderthalbfache. Dies erklärt sich einerseits aus dem kargen Boden, zum anderen ist der Zusammenhang zwischen BHD und Höhe nicht linear, sondern wird i.d.R. durch eine abflachende Kurve beschrieben. Weiterhin werden

Tabelle 7: BHD, Höhe & Anzahl der sechs häufigsten Baumarten auf allen drei Flächen (BHD > 2 cm)

Stadtgärtnerei Holz		BHD [cm]	Höhe [m]	Anzahl
<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	2.0	2.30	4
<i>Juglans regia</i>	Walnuss	5.7	5.31	30
<i>Prunus padus</i>	Gew. Traubenkirsche	2.7	3.63	18
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	2.7	3.80	11
<i>Sorbus x intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	3.2	3.61	64
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	5.3	4.93	12
Mittelwert STGH		3.4	3.8	139
Schönauer Holz				
<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	2.8	3.72	25
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	2.6	3.57	6
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	4.6	4.39	9
<i>Quercus petraea ag.</i>	Traubeneiche	3.6	3.46	7
<i>Sorbus aucuparia edulis</i>	Essbare Vogelbeere	2.9	3.61	10
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	2.5	2.89	27
Mittelwert SCHH		3.1	3.6	84
Gleis-Grün-Zug				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	6.8	5.25	43
<i>Betula pendula</i>	Sandbirke	11.2	7.27	45
<i>Malus domestica</i>	Kulturapfel	10.2	5.85	11
<i>Quercus rubra</i>	Roteiche	10.7	7.09	26
<i>Quercus spec.</i>	Eiche	10.9	6.04	245
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewöhnliche Robinie	7.3	5.61	18
Mittelwert GGZ		9.3	6.1	388

hier ja unterschiedlichste Arten miteinander verglichen, und der Zusammenhang zwischen BHD und Höhe unterscheidet sich von Art zu Art ebenfalls.

Der Vergleich der häufigsten Baumarten auf allen drei Flächen, so wie sie erfasst worden sind, hinkt allerdings noch aus einem weiteren Grund. Während im Gleis-Grün-Zug bis auf wenige Ausnahmen alle Bäume in den Daten repräsentiert sind, fehlen die randlichen Gehölze im Stadtgärtnerei-Holz und im Schönauer Holz. Es folgt ein kurzer Abriss über diese Einzelbäume für beide Flächen.

Einzelbaumerfassungen im Stadtgärtnerei Holz

Im Stadtgärtnerei Holz gibt es den zentralen, offenen Platz, dessen große Platten langsam mit Fugenvegetation zuwuchern (siehe Abb. 32). Dieser Platz ist an einer Seite flankiert von herrlich anzusehenden, großen Hainbuchen. Es ist eine Reihe von 16 Individuen und sie haben einen BHD von durchschnittlich 30,5 cm und eine Höhe von 9,5 m. Insgesamt wurden im Stadtgärtnerei Holz 106 randliche Gehölze erfasst, von denen die meisten schon vor der Flächeneinrichtung als Urbaner Wald vorhanden waren. Lediglich die Esskastanien am zentralen Weg wurden als Hochstämme gepflanzt. Sie haben sich gut entwickelt. Es wurden 27 lebende Individuen vorgefunden, mit einem mittleren BHD von 17,1 cm und einer Höhe von rund 8 m (siehe Abschnitt 4.4.4).

Einen Überblick über die Randgehölze gibt die Karte im Anhang 1, sowie die Tabelle im Anhang 2. Das exotischste Gehölz im Bestand des Stadtgärtnerei Holzes sind mehrere Exemplare des Trompetenbaums, *Catalpa bignonioides*, am östlichen Ende der Fläche. Beeindruckend ist weiterhin eine umfangreiche Esche mit einem BHD von knapp über 1 m. Sie befindet sich gegenüber der Hainbuchenreihe.



Abbildung 31: Knorrige Hainbuchen



Abbildung 32: Hainbuchenreihe Gesamtbild

Vergleicht man die Artenlisten aus den Gehölzaufnahmen (insg. 31 Arten) mit der Liste der Einzelaufnahmen (insg. 24 Arten), kommt man auf eine Gesamtartenzahl von 41 verschiedenen Gehölzen. Es sind also zehn weitere Arten durch die Einzelaufnahmen nachgewiesen worden, darunter der schon erwähnte Trompetenbaum, Säuleneichen, Thujen, Schwarzkiefer, Eibe, Pflaume und andere. Die Gesamtanzahl unterschiedlicher Gehölze ist also mit der des Gleis-Grün-Zugs vergleichbar; zumal die eigentliche Artenzahl noch höher ist, denn die Weißdornflächen wurden

nicht erfasst und die Vermessung markanter Einzelbäume zielte nicht auf eine vollständige Erfassung des Artinventars ab. Es sollten damit die Gehölaufnahmen ergänzende Daten bereitgestellt werden, für eine bessere Gesamtbeurteilung der Fläche. Im Zuge der Untersuchungen zur Essbaren Stadt wurde für jeden Urbanen Wald eine Gesamtartenliste (inkl. krautiger Pflanzen) angelegt.

Einzelbaumerfassungen im Schönauer Holz

Der Charakter der Einzelbäume im Schönauer Holz ist geprägt von den gepflanzten Jungbäumen aus der Zeit der von mit Anlage des Urbanen Waldes. Das verleiht der ganzen Fläche auch stärker ein parkähnliches Aussehen (Abb. 33 und 34). Der Bereich, der schon länger existiert, wurde bei der Vermessung der Einzelbäume ausgespart. Bei der Gehölzentwicklung stehen die Bäume des Projektes im Vordergrund.



Abbildung 33: Vierergruppe Gleditschie



Abbildung 34: Vierergruppe Spitz-Ahorn

Im Schönauer Holz wurden von diesen gepflanzten Bäumen 55 Individuen von 24 verschiedenen Arten erfasst. Damit steigt die Gesamtartenzahl der Gehölze auf dieser Fläche von 23 auf 40, denn sieben Arten kamen in beiden Erfassungen vor: Spitz-Ahorn (siehe Abb. 34), Kirschpflaume, Vogel-Kirsche, Baum-Hasel, Elsbeere, Mehlbeere und Gewöhnliche Esche.

Eine eher exotische Art, die in zwei Viergruppen gepflanzt wurde, ist die Amerikanische Gleditschie. Vielleicht noch nicht jedem bekannt, ist die Gleditschie dennoch ein seit Jahrzehnten gern eingesetzter Straßenbaum in vielen Großstädten. Manche kennen sie als Lederhülsenbaum, ein Name, der auf die auffälligen langen, gedrehten Fruchthülsen anspielt. Durch kleine Fiederblättchen entsteht im Herbst kein klumpiges Laub auf dem Boden unter den Bäumen. Die Bäume im Schönauer Holz zeigten einen mittleren BHD und Höhe von 21 cm und 8,5 m, bei Maximalwerten von 26 cm und 10 m. Ausgewachsene Gleditschien können ein Alter von 150 Jahren, Höhen von 25 m und Stammdurchmesser von fast 1 m erreichen (Roloff et al. 2013, S. 94). Interessant als Straßenbaum ist sie durch ihre gute Eignung zur Feinstaubbindung. Ein Nachteil der Gleditschie als Parkbaum sind ihre Dornen. Die weiteren erfassten Einzelbäume gehören zu bekannteren Arten, und können in Karte 3 und Tabelle 4 im Anhang nachgelesen werden.

4.2 Vergleich der sonstigen Entwicklung anhand der Vegetationsaufnahmen

4.2.1 Entwicklung zwischen 2009 und 2019

Für die drei Untersuchungsgebiete Stadtgärtnerei-Holz, Schönauer Holz und Karl-Heine-Holz in Leipzig wurden Voruntersuchungen im Rahmen des E+E-Vorhabens: „Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel - ein Beitrag zur Stadtentwicklung in Leipzig“ von 2009 - 2019 durchgeführt. Dafür erfolgte eine jährliche Wiederholungskartierung zwischen Mai und Juni. Bei diesen Landzeiterhebungen wurden die Pflanzenarten und die Entwicklung der Gesamtartenzahl und der mittleren Artenzahl der Dauerflächen in den drei Untersuchungsgebieten aufgenommen. Dabei ist zu beachten, dass bis 2013 im Stadtgärtnerei-Holz und bis 2017 im Schönauer Holz eine Pflegemahd auf Teilflächen erfolgte. Auf allen Flächen wurde eine starke Dynamik der Vegetation mit rückläufigen Gesamtartenzahlen beobachtet. Neben krautigen Pflanzen wurden auch Moose erfasst und fließen in die Artenzahlen ein. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten jeweils auf 25 m² Stichprobenfläche. 2018 wurden im „Stadtgärtnerei-Holz“ noch 90 Arten und im „Schönauer Holz“ 104 Arten erfasst. Für das „Karl-Heine-Holz“ liegen keine Daten vor (ROLOFF et al., 2019).

Im Stadtgärtnerei-Holz wurden 2018 durchschnittlich 17 Arten pro Vegetationsaufnahme gefunden, 2010 waren es noch rund 41. Die Gesamtartenzahl (inkl. Moose) ist dabei zwischen 2010 und 2018 von 151 auf 90 Arten gesunken. Häufig wurden *Acer campestre* und *Calamagrostis epigeios* gefunden, regelmäßig vertreten waren *Solidago canadensis*, *Geum urbanum*, *Festuca rubra* und *Poa trivialis*, ein Rückgang im Vorkommen war bei *Acer pseudoplatanus*, *Cirsium arvense*, *Potentilla reptans*, *Galium aparine* und *Elymus repens* zu beobachten, kleine Vorkommen bildeten lichtliebende Arten, wie *Prunella vulgaris*, *Sedum spec.*, *Sanguisorba minor* und *Epilobium tetragonum* und 2018 nicht mehr anzutreffen waren *Crepis capillaris*, *Cynosorus cristatus*, *Dipsacus fullonum*, *Sonchus asper* und *Verbascum thapsus*. Viele Therophyten, wie *Matricaria recutita* und *Chenopodium album*, waren anfangs vorhanden, wurden aber zunehmend durch Gräser und konkurrenzfähige Stauden, wie *Poa pratensis*, *Poa trivialis* und *Elymus repens* sowie *Cirsium arvense*, *Urtica dioica* und *Solidago canadensis* verdrängt. 2016 waren auch *Potentilla reptans*, *Geum urbanum* und *Festuca rubra* in hoher Deckung vorhanden. Außerdem wurde *Fragaria vesca* erfasst.

An Gehölzen wurden zusätzlich noch die gepflanzten Individuen von *Salix purpurea*, *Sorbus intermedia*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana* sowie *Salix caprea* erfasst. Pioniergehölze wie *Robinia pseudoacacia* und *Acer pseudoplatanus* wurden ebenfalls erfasst (Rolloff et al., 2019). Weiterhin wurden 2018 Individuen von *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Juglans regia*, *Populus tremula*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Acer platanoides*, *Cornus sanguinea*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Prunus cerasifera*, *Tilia cordata*, *Quercus robur* und *Sorbus aucuparia* auf der Fläche vorgefunden (Rolloff & Forker, 2019).

Im Untersuchungsgebiet Schönauer Holz wurde eine positive Dynamik in der Vegetationszusammensetzung im Vergleich zum Stadtgärtnerei-Holz beobachtet. 2013 wurden 88 Arten vorgefunden, 2018 waren es schon 104. Ursprünglich wurden *Lolium perenne*, *Cirsium arvense*, *Melilotus albus*, *Medicago lupulina*, *Daucus carota* und *Lamium purpureum* auf der Fläche erfasst. Weiterhin wurden *Chelidonium majus*, *Erophila verna* (*Draba verna*), *Thlaspi arvensis* oder *Tripleurospermum perforatum*, *Festuca ovina*, *Melilotus officinalis* oder *Potentilla argentea* nachgewiesen, die 2018 fehlten. Dafür traten Arten wie *Trifolium arvense*, *Lotus corniculatus* oder *Oenothera biennis* neu auf. In 25 m² Stichprobenfläche wurden 2013 26,2 und 2018 27,2 Arten in ungemähten Bereichen gefunden. Als häufig vorkommende Art wurde *Festuca rubra* erfasst, eine Abnahme der Häufigkeit war für *Daucus carota*, *Vicia angustifolia*, *Picris hieracioides* und *Poa pratensis* sichtbar. Weiterhin kamen *Matricaria recutita*, und *Conyza canadensis* auf der Fläche vor, jedoch mit abnehmender Deckung von 2013 bis 2018. *Festuca rubra* und *Elymus repens* zeigten hingegen eine hohe Stetigkeit auf der Fläche. Außerdem wurden *Lamium maculatum*, *Lepidium draba* und *Picris hieracioides* auf der Fläche entdeckt. Durch die Pflanzungen waren Arten wie *Sorbus aucuparia*, *Sorbus domestica*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus intermedia*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *Juglans regia*, *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Tilia cordata*, *Prunus padus*, *Prunus avium* und *Acer campestre* auf der Fläche vorhanden (Roloff et al., 2019).

Im Untersuchungsgebiet Gleis-Grün-Zug wurde ursprünglich eine leguminosenreiche Standard-Einsaatmischung eingebracht, weshalb hier Arten der Gattung *Trifolium* erfasst wurden. Besonders *Trifolium repens* war 2018 mit einem hohen Anteil vertreten. Weiterhin wurden *Trifolium resupinatum*, *Trifolium incarnatum*, *Lolium perenne*, *Matricaria chamomilla*, *Festuca brevipila*, *Medicago lupulina*, *Picris hieracioides*, *Daucus carota*, *Lolium multiflorum*, *Plantago lanceolata*, *Echium vulgare*, *Rumex acetosa*, *Vicia angustifolia* und *Elymus repens* auf der Fläche erfasst. Unter den Gehölzen wurden die Arten *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Quercus petraea*, *Pyrus pyrausta*, *Ulmus minor* und *Fraxinus ornus* erfasst (ROLOFF et al., 2018). Ausführlichere Daten liegen für das Untersuchungsgebiet nicht vor, da hier die Pflanzungen und wissenschaftlichen Untersuchungen kurz vor Ende der Projektaufzeit durchgeführt wurden.

4.2.2 Aktueller Stand der Vegetationsentwicklung

Nach einigen Jahren der freien Vegetationsentwicklung in den drei Untersuchungsgebieten hat sich nur eine Vegetationszusammensetzung herausgebildet, die durch die Datenerfassungen als Momentaufnahme im Mai 2023 festgehalten wurde. Der Trend des Wandels der Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften hat sich seit dem Projektende 2019 fortgesetzt.

Im Stadtgärtnerei-Holz konnten 2023 in den Vegetationsaufnahmen und durch systematisches Ablaufen der Fläche insgesamt 118 krautige Pflanzen und Gräser erfasst werden, was einer höheren Artenzahl im Vergleich zu den Ergebnissen von 2018 entspricht. Allerdings fließen hier Randeffekte ein und es kann davon ausgegangen werden, dass in den jungen Gehölzbeständen (Orte der stichprobenartigen Vegetationsaufnahmen) durch zunehmenden Kronenschluss eine

weiterhin sinkende Artenzahl zu verzeichnen ist. Ein bedeutsamer Teil der Pflanzenvielfalt wird vermutlich durch die gut lichtversorgten Randbereiche getragen werden. Hier kommen sowohl Arten der Waldbereiche, der Offenbereiche sowie spezielle Randarten vor (Erdős et al., 2019). Im Durchschnitt wurden 2023 genau 23 Arten (einschl. Gehölze) pro Vegetationsaufnahme aufgenommen, es ist also ein steigender Trend im Vergleich zu den 17 Arten von 2018 erkennbar. Auch bei der Artenzusammensetzung zeichnet sich ab, dass vermehrt mehrjährige und schattenverträgliche Stauden und Gräser (z.B. *Potentilla reptans*, *Galium aparine*, *Geum urbanum* usw.) im Stadtgärtnerei-Holz wachsen, einjährige und auf Offenboden angewiesene Pflanzen sind wenig vertreten. Ausnahmen bilden zweijährige Rosettenpflanzen wie *Daucu carota* oder *Dipsacus fullonum*. Unter den Gehölzen sind keine großen Artenverschiebungen beobachtbar, allerdings sind Pioniergehölze, z.B. Arten der Gattung *Salix*, sichtbar seltener vertreten als das 2018 noch der Fall war.



Abbildung 35: Wiesenalbei und Trespe am Wegrand im Schönauer Holz

Auf dem Gebiet des Schönauer Holz sind grundsätzlich ähnliche Dynamiken der Vegetationsentwicklung (besonders in den Bereichen der Jungbäume) zu beobachten, wobei durch den immer noch deutlich geringeren Überschirmungsgrad der Gesamtfläche mit Gehölzkronen und den offenen Charakter hier ein höherer Anteil an lichtliebenden Pflanzenarten auffindbar ist. Die Gesamtartenzahl ist mit 100 Arten, im Vergleich zu den 2018 erhobenen 104 Arten, kaum verändert, was sich auch in der allgemeinen Artenzusammensetzung der Fläche widerspiegelt. Allerdings ist die Zahl der in Stichproben erfassten Arten von 27 (2018) auf ca. 20 (2023) gesunken. Deshalb wird davon ausgegangen, dass durch ausbleibende Mahd eine zunehmende Dominanz einiger davon profitierender Arten mit gleichzeitiger Verdrängung anderer Arten in Randbereiche stattfindet. Entsprechend wäre eine jährliche oder

auch zweijährige Pflegemahd der Artenvielfalt an krautigen Pflanzen im Schönauer Holz zuträglich.

Im Untersuchungsgebiet Gleis-Grün-Zug zeichnet sich eine Entwicklung ab, die durch die extremen Standortbedingungen vor Ort geprägt ist (Hitze, Trockenheit, flachgründiger und Steiniger Boden). Von der ursprünglichen Ansaat sind nur noch Relikte, wie *Trifolium incarnatum* (s. Abb. 16) vorhanden. Trotzdem können 2023 rund 21 Arten pro Vegetationsaufnahme erfasst werden, wobei hier ein gehäuftes Vorkommen von einjährigen und/oder an die extremen

Bedingungen angepasste Pflanzenarten beobachtbar ist (z.B. *Grindelia squarrosa*, *Sedum album*, *Hieracium pilosella*, *Matricaria discoidea*, *Vicia villosa* etc.). Viele der gepflanzten Gehölze sind stark abgängig bzw. waren 2023 nicht mehr vorhanden (z.B. *Fraxinus ornus*, *Ulmus carpinifolia*, *Corylus avellana*). Neu eingestellt haben sich nur einige Pioniergehölze (u.a. *Acer*, *Betula*), die unter vorhanden Mutterbäumen aufwachsen konnten oder von benachbarten Flächen angefliegen sind.



Abbildung 36: Gesamteindruck der Vegetation im GGZ, Südteil



Abbildung 37: Sparriges Gummikraut (*Grindelia squarrosa*), ein Neophyt aus Nordamerika

4.3. Potential für die Essbare Stadt im Vergleich

Das Potential an Essbaren Gehölzen wurde im Wesentlichen durch die initiale Bepflanzung angelegt. Hier teilen sich der Gleis-Grün-Zug und das Stadtgärtnerei Holz den ersten Platz, was die Attraktivität und Diversität der Pflanzung angeht. Das Stadtgärtnerei Holz wird in der Zeit der reifen Esskastanien gezielt aufgesucht und abgesammelt, auch die Kirschpflaumen werden gern gesammelt. Dennoch hat auch das Schönaauer Holz einiges zu bieten, siehe Abb. 39 und 40.

Beim Gleis-Grün-Zug scheint die Hemmschwelle, sich am Öffentlichen Grün zu bedienen, etwas größer zu sein. Zudem sind viele Sträucher und Bäume noch nicht in einem Alter, dass die Ernte reichlich ausfällt. Die Anlage der Pflanzung beim Gleis-Grün-Zug ähnelt stärker einem privaten Garten (s. Abb. 38), wo sich nach wenigen Metern bereits die Sorten abwechseln, und von jeder Sorte nur wenige Exemplare gepflanzt sind. Auch dies dürfte dazu beitragen, dass ein Naschen oder Pflücken von Seiten der SpaziergängerInnen als ungehörig eingestuft wird. Andere sollen sich auch daran erfreuen dürfen und vielleicht besteht Unsicherheit, ob man überhaupt zugreifen darf. Im Stadtgärtnerei Holz ist diese Hemmschwelle viel niedriger. Besonders im Dickicht zwischen den Kirschpflaumen wird man beim Sammeln nichtmal gesehen.



Abbildung 39: Tragender Apfelbaum im Nordwesten im Schönaauer Holz



Abbildung 38: Gartenähnliche Pflanzung Essbarer Gehölze im Nordteil des Gleis-Grün-Zugs



Abbildung 40: Lindenblüte eines Altbaums im Schönaauer Holz - Vielfältige Nutzung möglich



Abbildung 41: Reiche Quittenernte im GGZ

Eine Abfrage der Webseite mundraub.org ergibt für das Stadtgärtnerei Holz sieben Einträge und macht es damit zu einem attraktiven Ziel, das für LeipzigerInnen an einem Nachmittag gut mit dem ÖPNV zu besuchen ist (siehe Abbildung 42). Die ältesten Einträge stammen vom September 2015 und betreffen die Esskastanien (“mehrere Esskastanienbäume, die offensichtlich gezielt gepflanzt wurden, bestimmt 5 Bäumchen.”) sowie Hagebutten (“mehrere Hagebuttensträucher, die eingezäunt sind, teilweise aber durch den Zaun durchgewachsen”). Es folgten Einträge aus den Jahren 2017 und 2022, zuletzt wurden die Schlehen und Kirschen erfasst (“junge Kirschbäume, tragen ab Anfang/Mitte Juni. Beim Besteigen bitte aufpassen mit den dünnen Ästen.”).

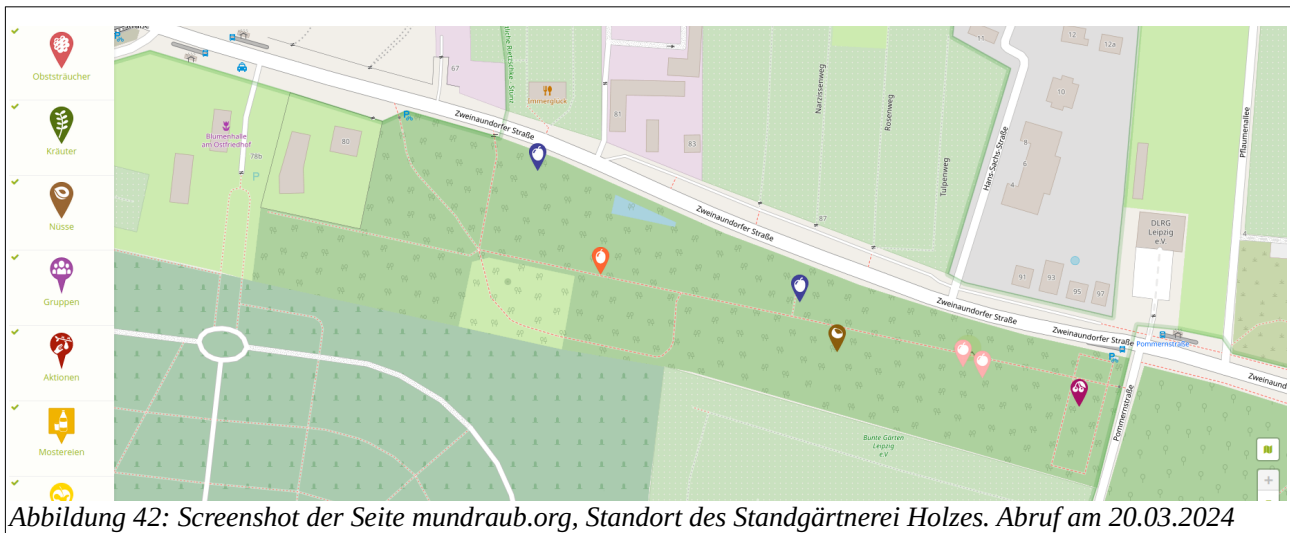


Abbildung 42: Screenshot der Seite mundraub.org, Standort des Stadtgärtnerei Holzes. Abruf am 20.03.2024

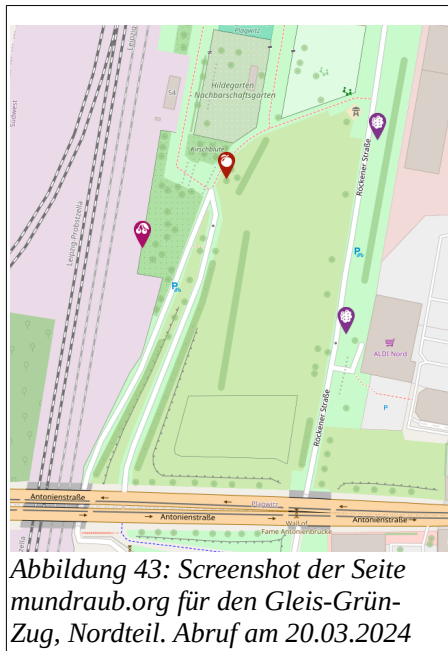


Abbildung 43: Screenshot der Seite mundraub.org für den Gleis-Grün-Zug, Nordteil. Abruf am 20.03.2024

Für den Gleis-Grün-Zug ergeben sich interessanterweise bisher nur vier Einträge im Nordteil und einer im Südteil (Brombeeren), die zudem den Schwerpunkt der Pflanzung im Nordteil entlang der Röckener Straße nicht repräsentieren (siehe Abbildung 43). Die Brombeeren wurden im August 2018 eingetragen, die Apfel- und Kirschbäume im Oktober 2022 (“Kleine Fallobstwiese am grünen Gleis”).

Im Schönauer Holz sind bisher lediglich zwei Apfelbäume eingetragen, datierend vom August 2020 (“kleiner Baum, grüne Äpfel”, “kleiner Baum, rote Äpfel”); lokalisiert am Parkplatz an der Neuen Leipziger Straße. Eventuell sind damit Bäume auf der Fläche gemeint und die Punkte sind leicht verschoben. Die Wahrnehmung des Essbarkeitspotentials in der Öffentlichkeit spiegelt also die Einschätzung nach eingehender Untersuchung der Flächen gut wider.

Eine ausführlichere Auswertung aller Essbaren Pflanzen in den drei Gebieten liefert die Zusammenfassung der Ergebnisse der Bachelorarbeit von Jonas Brodzinski in Kapitel 5.

4.4 Auswertung nach Baumarten

4.4.1 Acer-Arten

Ahorn-Arten sind auf allen drei Urbanen Waldflächen vertreten. Sie gehören fünf verschiedenen Arten an. Bei rund der Hälfte der erfassten 261 Individuen ist davon auszugehen, dass sie sich selbst ausgesamt haben: 44 Individuen des Berg-Ahorns auf dem Gelände des Gleis-Grün-Zugs, sowie 79 Ahornbäume auf den Wiederholungsflächen im Stadtgärtnerei Holz (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Verteilung der Ahornbäume auf den Flächen (WH = Wiederholungsaufnahmen im STGH), Mittelwerte von BHD [cm] und Höhe [m] ohne Ind. < 2 cm BHD berechnet

	Anzahl				Anzahl		Mittelwerte*		Maxima	
	GGZ	SCHH	STGH	in WH	total	BHD < 2 cm	BHD	Höhe	BHD	Höhe
<i>Acer campestre</i> , Feld-Ahorn	2	54	39	32	127	78	3.0	3.88	7.3	7.50
<i>Acer negundo</i> , Eschen-Ahorn	0	3	0	0	3	2	2.4	3.20	2.4	3.20
<i>Acer platanoides</i> , Spitz-Ahorn	9	3	11	2	25	12	7.2	5.18	16.5	10.00
<i>Acer pseudoplatanus</i> , Berg-Ahorn	44	10	5	45	104	15	6.4	5.97	27.0	10.00
<i>Acer tataricum</i> , Tatarischer Steppenahorn	0	0	2	0	2	2	1.0	1.20	1.0	1.40

In jenem Teil des Stadtgärtnerei Holz, der südlich des Gehweges liegt, wurden ursprünglich Pflanzungen mit Eiche, Winter-Linde und Hainbuche angelegt. In diesen Pflanzreihen haben sich, durch Anflug von Mutterbäumen aus der Umgebung des Untersuchungsgebietes, eine Vielzahl von Individuen des Berg-Ahorn etabliert. Diese konkurrenzstarke Art ist in der Lage, die anderen Baumarten in einigen Pflanzreihen zu unterdrücken und zu verdrängen - durch ihre Schattenverträglichkeit in der Jugend, die geringe Transmission ihres Kronendachs und ihr schnelles Jugendwachstum. Dadurch sind teilweise reinbestandsartige Waldstrukturen entstanden, die sich durch eine geringe Lichtdurchlässigkeit auszeichnen (siehe Abb. 44 und 45).

Im Zusammenhang mit den trockenen Bodenverhältnissen sind die Bedingungen für eine vielfältige Gehölz- und Krautvegetation suboptimal. Besonders ehemals gepflanzte Eichen sind in einigen Bereichen abgestorben, nachdem sie vom Berg-Ahorn überwachsen wurden. Einerseits ist der Berg-Ahorn im Vergleich zur Eiche schneller gewachsen, zum anderen hat der Berg-Ahorn in vielen Fällen mehrere Stämme ausgebildet, was zu einem größeren Kronendach mit stärkerer Beschattung führt. Dieser Konkurrenzdruck war für die Eiche zu hoch, die selbst als Jungpflanze einen hohen Lichtbedarf hat und Überschattung nicht verträgt. Dementsprechend hätte wenige Jahre nach der Pflanzung eine erste Mischungsregulierung zugunsten der Eiche durchgeführt werden müssen, wodurch der Bestand aufgelichtet und Berg-Ahorne entfernt worden wären. Jene jungen Eichen, welche den Konkurrenzdruck des Berg-Ahorns dennoch überlebt haben, sollten durch Freistellung und Entfernung stark schattenwerfender Bedränger gefördert werden.



Abbildung 45: Mehrstämmiger Berg-Ahorn auf der Wiederholungsuntersuchung im STGH



Abbildung 44: Überschattung durch die Dominanz der Berg-Ahorne

4.4.2 Prunus-Arten

Insgesamt sechs Prunus-Arten, verteilt auf 137 Individuen, wurden im Rahmen der Untersuchungen erfasst (siehe Tab. 9). Dabei stechen drei Arten zahlenmäßig hervor: die Vogelkirsche im Schönauer Holz (49 Individuen), die Gewöhnliche Traubenkirsche im Stadtgärtnerei Holz (32 Ind.) und die Schlehe im Nordteil des Gleis-Grün-Zugs (27 Ind.).

Tabelle 9: Anzahl der Prunus-Arten auf allen Flächen, mit Mittelwerten und Maxima für BHD [cm] & Höhe [m]

Art	Anzahl			Anzahl mit BHD...		Mittelwerte		Maxima	
	STGH	SCHH	GGZ	< 2 cm	> 2 cm	BHD	Höhe	BHD	Höhe
<i>Prunus avium</i> , Vogelkirsche	5	49	1	42	13	4.4	4.38	9.0	6.00
<i>Prunus cerasifera</i> , Kirschpflaume	4	2	1	3	4	3.2	3.73	4.0	4.30
<i>Prunus domestica</i> , Pflaume			7		7	5.7	4.53	10.3	6.00
<i>Prunus mahaleb</i> , Felsenkirsche			1		1	3.0	3.30	3.0	3.30
<i>Prunus padus</i> , Gew. Traubenkirsche	32		7	21	18	2.7	3.63	5.3	4.80
<i>Prunus spinosa</i> , Schlehdorn	0	1	27	27	1	2.1	2.70	2.1	2.70
Summe bzw. Mittel/Max	41	52	44	93	44	3.7	3.97	10.3	6.00



Abbildung 46: Wassersack an Vogel-Kirsche

Die Gattung *Prunus* als solche umfasst mehr als 200 Arten, mit vielen wichtigen obstliefernden Zuchtformen. Ebenso wie die Gattung *Sorbus* (siehe Abschnitt 4.4.3) gehört sie zur Familie der Rosengewächse. Einige weitere Arten dieser Familie wurden auf den Flächen gepflanzt, beispielsweise Quitte, Apfel, Felsenbirne und Weißdorn. Da es eine sehr große Familie ist, sind auch unter den Krautigen Pflanzen zahlreiche Vertreter dieser Familie erfasst worden (siehe Abschnitt zur Essbaren Stadt).

Repräsentativ für die in Reihen gepflanzten Vogel-Kirschen steht die Aufnahme G5 im Schönauer Holz. Hier wird zusammen mit den anderen Arten der Aufnahme eine Dichte von 7.500 Ind./ha erreicht. Dass bei einer solchen Dichte keine Kronenentwicklung der Kirsche stattfinden kann, liegt auf der Hand. Hier sind die solitär gepflanzten Bäume im Vorteil (s. Abb. 46).

4.4.3 Sorbus-Arten

Fünf verschiedene Arten der Gattung *Sorbus* wurden für die Einrichtung der Urbanen Waldflächen verwendet: die Echte Mehlbeere und die Schwedische Mehlbeere, die Vogelbeere und die Essbare Vogelbeere, sowie die Elsbeere (siehe Tab. 10). Sie sind ungleichmäßig auf den Flächen verteilt, mit einem Schwerpunkt der *Sorbus*-Arten im Schönauer Holz. Dort wurden insgesamt 110 Individuen von Elsbeere, Echter Mehlbeere und der Essbaren Vogelbeere vermessen.



Abbildung 47: Früchte der Essbaren Vogelbeere im September 2022 im Schönauer Holz

Trotz zahlreichen Ausfällen der gepflanzten Bäume haben sich die verbleibenden Individuen mittlerweile gut etabliert und zeigen mit durchschnittlichen BHD von 3-4 cm und korrespondierenden Höhen von 3-4 m gesunde Wuchsleistungen.

Arten der Gattung *Sorbus* sind generell eher niedrigwüchsige Arten, die sich im Wald in den unteren Stockwerken beimischen oder an Waldrändern und in der Landschaft an Feldrainen und Gehölzinseln einfinden. Für

Menschen und insbesondere auch Tiere sind jedoch die Früchte interessant (s. Abb. 47). *Sorbus*-Reinbestände sind unüblich, daher gibt es auch wenig Literatur dazu. Zudem sind sie keine Forstbäume, auch wenn das Holz der Elsbeere als Wertholz geschätzt ist.

Aus dem Steckbrief der FVA (2017): Die Elsbeere kann bis zu 300 Jahre alt werden und 20-25 m Oberhöhe erreichen. Sie hat ein langsames aber langanhaltendes Wachstum. Astung und Durchforstung können die Qualität der Stämme und den Zuwachs steuern. Die Produktion von wertvollem Holz mit 45 cm BHD kann innerhalb von 60-80 Jahren erzielt werden. Allerdings ist eine frühe, zielgerichtete und wiederholte Freistellung notwendig (Ammer et al. 2011), denn Elsbeere hat nur eine beschränkte Fähigkeit, sich gegen die Konkurrenz anderer Baumarten, insbesondere der Buche, dauerhaft zu behaupten.

Tabelle 10: Anzahl der *Sorbus*-Arten auf allen Flächen, mit Mittelwerten u. Maxima für BHD [cm] & Höhe [m]

Art	Anzahl			Anzahl mit BHD...		Mittelwerte		Maxima	
	STGH	SCHH	GGZ	< 2 cm	> 2 cm	BHD	Höhe	BHD	Höhe
<i>Sorbus aria</i> , Echte Mehlbeere	4	18	1	17	6	3.5	3.67	9.6	5.40
<i>Sorbus aucuparia</i> , Vogelbeere	32		2	21	13	3.7	4.07	9.6	5.70
<i>Sorbus aucuparia edulis</i> , Essbare Vogelbeere		18		8	10	2.9	3.61	5.0	4.80
<i>Sorbus torminalis</i> , Elsbeere		74		47	27	2.5	2.89	4.7	3.90
<i>Sorbus x intermedia</i> , Schwedische Mehlbeere	69		1	6	64	3.2	3.61	7.0	5.30
Summe bzw. Mittel/Max	105	110	4	99	120	3.1	3.50	9.6	5.70

4.4.4 Esskastanie



Abbildung 48: Karte der Esskastanien als Wegbäume im Stadtgärtnerei Holz (BHD in cm)

Esskastanien kamen vor allem als gepflanzte Wegbäume im Stadtgärtnerei Holz vor. Hier wurden 27 Bäume vermessen (siehe obige Karte). Leider gibt es stellenweise Rindenbeschädigungen durch eingeritzte Zeichen. Eine Esskastanie ist abgestorben, und die unterbrochene Reihe in der östlichen Hälfte zeigt, dass es bereits vorher zu weiteren Ausfällen kam. Davon abgesehen, haben sich die Bäume in den letzten Jahren gut entwickelt.



Abbildung 49: Esskastanie (*Castanea sativa*) im STGH

Das Foto (Abb. 49) zeigt eine durchschnittliche Esskastanie im Schönauer Holz. Vom Seiten des Bestandes werden die ursprünglich wesentlich größeren Bäume mittlerweile bedrängt und teilweise bereits überschattet. Für eine optimale Kronenentwicklung sollte hier über eine Freistellung der Esskastanien nachgedacht werden. Rechts im Bild sieht man die Zweige des kürzlich abgestorbenen Individuums. Mittig die Messlatte, deren Spitze bei 5 m im Blätterdach verschwindet.

In der Literatur gibt es einige jüngere Studien zur Esskastanie, da sie unter anderem auch als Klimabaum von Interesse ist. Der Verlauf des Höhenwachstums der Edelkastanie zeigte im Projekt (INTERREG, in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und im Elsass) die für eine Pionierbaumart typischen Charakteristika. Die Jugendphase mit raschem Höhenwachstum endete früh: Der Höhenzuwachs kulminierte bereits im Alter

von 9 Jahren mit 51 cm/Jahr bei der schlechtesten Bonität und 111 cm/Jahr bei der besten. Danach ging der Höhenzuwachs zurück und lag bereits ab einem Alter von 49 bis 56 Jahren (je nach Bonität) unter 5 cm/Jahr. Das Höhenwachstum zeigte damit bereits frühzeitig einen sehr flachen Verlauf. Dieser Verlauf des Höhenwachstums gibt wichtige Hinweise auf die Wachstumssteuerung und dies auch in Mischbeständen. Nur in jungem Alter (< 20 Jahre) bestehen gute Möglichkeiten zum Kronenausbau. Wird diese Jugendphase dafür nicht konsequent genutzt, bestehen in höherem Alter (> 30 Jahre) bei verspäteten Durchforstungen aufgrund des rasch nachlassenden Höhenwachstums nur noch begrenzte Möglichkeiten zur schnellen Entwicklung der Kronenbreite. Das Hochrücken des Kronenansatzes verläuft gerade in der Jugend durch eine natürliche Astreinigung rasch. Die Freitstellung sollte also zeitnah erfolgen.

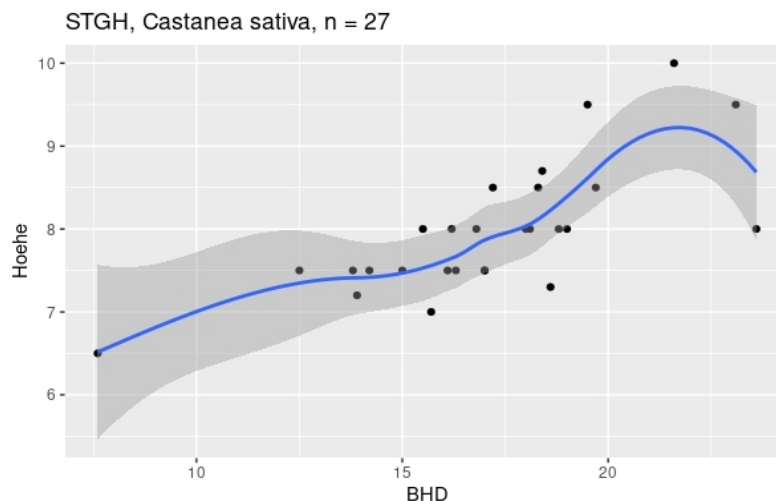


Abbildung 50: Zusammenhang zw. BHD & Höhe bei der Ess-Kastanie

Für die forstliche Praxis erwähnen Hein et al. (2014) folgende Produktionsrisiken/ Pathologie:

- Ringschäle (werden innen hohl);
- Kastanienrindenkrebs,
- Phythophthora-Arten verursachen die sogenannte Tintenkrankheit der Edelkastanie, die bei Staunässe und extremen Trockenstress zum Absterben des Baumes führen kann.
- Edelkastanien Gallwespe erstmals in Baden-Württemberg nachgewiesen

In einer aktuellen Studie zur Anbaueignung der Esskastanie in Deutschland modellierten Thurm und Heitz (2018) den Einfluss des Klimas auf die Wuchsleistung. Höhere Jahresmitteltemperaturen wirken sich demnach im aktuellen Klimarahmen der BRD im Wesentlichen positiv auf das Wachstum der Edelkastanie aus. In puncto Niederschlag zeichnet sich ein Optimum bei etwa 800 bis 1.200 mm ab. Auch die als vergleichsweise trocknisertragend eingestufte Esskastanie scheint komfortablere Niederschlagsverhältnisse durchaus zu schätzen und zu honorieren. Die Autoren stellen auch fest, dass die Baumart schon heute in vielen Gebieten Deutschlands klimatische Bedingungen vorfindet, die sie zur Etablierung und zum Wachstum grundsätzlich benötigt. Die Klimateignung der Edelkastanie wird in Deutschland in Zukunft noch zunehmen. Eine Pflege der Bäume des Bestandes im Stadtgärtnerei Holz wäre wünschenswert, denn die natürliche Aussamung ist gegeben.

4.4.5 Walnuss

Die Walnuss gehört zu den sechs häufigsten Baumarten im Stadtgärtnerei Holz und ist daher dort bereits mit den Werten zu BHD und Höhe im Boxplot dargestellt. Ohne die vier Individuen mit BHD unter 2 cm zeigt die Walnuss einen mittleren BHD von 5,7 cm und eine mittlere Höhe von 5,31 m (30 Individuen). Zusätzlich wurden drei Individuen auf den Aufnahmeflächen des Gleis-Grün-Zug vermessen, mit Mittelwerten von 4,4 cm BHD und 5 m Höhe. Auf dem Gelände des Stadtgärtnerei Holzes befindet sich eine ältere Walnuss, die als Einzelbaum vermessen wurde. Sie hat zwei Stämme, deren größerer eine lange Höhle im Stammfuß aufweist, mit einem BHD von 51 cm. Dieser Baum ist 7,5 m hoch. Naturverjüngung findet auf der Fläche statt, und es ist zu vermuten, dass dieser Baum die Hauptquelle davon ist.



Abbildung 51: Ältere Walnuss mit Stammfußhöhle



Abbildung 52: Walnusspflanzung bei Aufnahme G12

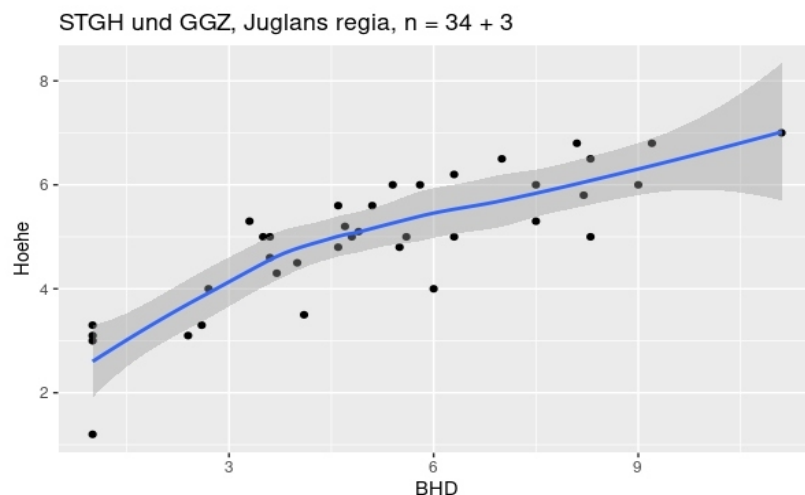


Abbildung 53: Zusammenhang zwischen BHD & Höhe bei der Walnuss

Studien zeigen, dass die Walnuss besonders frostempfindlich ist. Nickel et al. (2008) weisen daraufhin, dass die Nussbäume erst ab einer Höhe von zwei bis drei Metern der Spätfrostzone entwachsen sind dann deutlich längere, auch über 100 Zentimeter lange Jahrestriebe bilden. Nach Abschluss der Vegetationsperiode verholzt der neue Jahrestrieb von unten nach oben. Bei längeren Jahrestrieben und dem Auftreten von Frühfrösten vor Anfang Oktober schafft es der Baum nicht, den neuen Jahrestrieb bis zur Gipfelknospe zu verholzen. Der nicht verholzte Teil erfriert und stirbt ab. Dann wird im Folgejahr ein deutlich verkürzter Jahrestrieb gebildet. Diese Frühfröste verhindern, obwohl die Nussbäume jetzt lange Jahrestriebe bilden, ein zügiges Höhenwachstum und vermindern ihre interspezifische Konkurrenzkraft.

Der Scatterplot (s. Abb. 53) beinhaltet alle vermessenen Walnussbäume bis auf den großen Einzelbaum. Hier wird ersichtlich, dass die Walnussbäume im Stadtgärtnerei Holz der Spätfrostzone meistens bereits entwachsen sind. Problematisch ist allerdings die hohe Bestandsdichte.

In der Literatur finden sich des Weiteren vor allem Hinweise zu Aspekten der Walnuss im Streuobstanbau. Besonders ausführlich hat Böllersen (2017) in ihrem Buch „Revival der Walnuss“ Informationen zum Nussanbau zusammen getragen. Sie fasst die Standortansprüche zusammen: bezüglich Bodenart sind optimale Verhältnisse bei Sandigem Lehm gegeben, hinreichend sind Verwitterte Kalk- u. Urgesteinsböden und als eher ungünstig werden Magerer Sand, und undurchlässiger Ton bewertet.

Bezüglich der üblichen Pflanzabstände finden sich große Unterschiede zur Bestandsdichte im Stadtgärtnerei Holz. Böllersen (2017) empfiehlt in geschlossenen Anlagen 12 x 12 m bis 15 x 15 m, da die Bäume bei engerem Stand nach 15 bis 20 Jahren enge, nach oben strebende Kronen ausbilden. In der Praxis wurde in den letzten Jahrzehnten auf Abständen zwischen 7 x 8 m und 10 x 12 m gepflanzt; diese Abstände sind nach heutigen Erkenntnissen oft noch zu klein.

In plantagenförmigen Anlagen wie in Frankreich und Ungarn wird aktuell bis auf 15 x 15 m Abstände gepflanzt und in der Schweiz terminal tragende Walnusssorten auf 12 x 16 m. Wenn Kronen zu eng stehen führt dies zu schlechter Durchlüftung und damit sind die Bäume potentiell anfälliger für Blattkrankheiten. Außerdem wird bei Engstand die innere Krone nur mangelhaft mit Licht versorgt, dadurch erfolgt die Fruchtbildung nur im äußeren Kronenbereich. In verhältnismäßig engen Beständen ergibt sich ein erhöhter Schnittaufwand als bei freistehenden Bäumen, und bei beabsichtigter Holzvermarktung kann hier keine zufriedenstellende Stammentwicklung erzielt werden.

Basierend auf diesen Angaben sind die Bestände im Stadtgärtnerei Holz viel zu eng angelegt. Aufnahme G10 (siehe Tabelle 4) ist mit einer Dichte von 8.000 Ind./ha sogar mit eine der dichtesten untersuchten Gehölzaufnahmen. Bezogen auf den Reinbestand an Walnüssen sind es immerhin noch rund 3.100 Ind./ha. Zum Vergleich: Bei der empfohlenen Pflanzung im 15x15m Raster wird eine Dichte von 44 Ind./ha erreicht. Auf der Aufnahmefläche von 10x10 m dürfte dann nur ein Baum stehen, statt wie im Urbanen Wald 80 Individuen, davon 31 Walnussbäume. Eine Auflichtungsmaßnahme wird daher dringend empfohlen.

4.4.6 Quercus-Arten

Die Eichen-Arten sind ähnlich wie die Ahorn-Arten teilweise nicht durch Pflanzung in den Flächen vorhanden, sondern durch Sukzessionsprozesse. Der Schwerpunkt des Auftretens liegt im Gleis-Grün-Zug, und hier im Südteil. Im Stadtgärtnerei Holz sind die beiden Gehölzaufnahmen G13 und G14 ebenfalls von Eichen geprägt, hier wurden sie jedoch gepflanzt. Der Auswertung zur Eiche liegen diese beiden Datensätze zugrunde (Einzelbaumerfassung GGZ und WH-Aufnahmen STGH). Abgestorbene Bäume wurden aus dem Datensatz entfernt. Die 16 Eichen des Schönauer Holzes, von denen nur sieben über 2 cm BHD aufwiesen, wurden vernachlässigt.

Der Datensatz ist relativ homogen mit wenigen Ausreißern nach oben, die teilweise auf Tippfehler zurückzuführen sind. Eine Eiche mit BHD 80 cm im GGZ ist allerdings tatsächlich ein eindrucksvoller Baum (s. Abb. 54 und 55). Er wurde aus dem Datensatz entfernt, ebenso wie 12 Individuen mit BHD unter 2 cm. Insgesamt konnten so 504 Bäume ausgewertet werden, davon 235 Stiel-Eichen des Stadtgärtnerei Holzes und 241 vermutlich Trauben-Eichen des Gleis-Grün-Zugs. Da die Eichen dort zahlenmäßig die häufigste Baumart stellen, ähnelt der Scatterplot, der den Zusammenhang zwischen BHD und Höhe zeigt (Abb. 56 auf der nächsten Seite), dem aus Abb. 28. Dennoch wurde diese Auswertung hier zusätzlich aufgenommen, da sie deutlich den Unterschied der Entwicklung zeigt.



Abbildung 54: Eiche im Südteil des GGZ



Abbildung 55: Dieselbe Eiche, Gesamtansicht

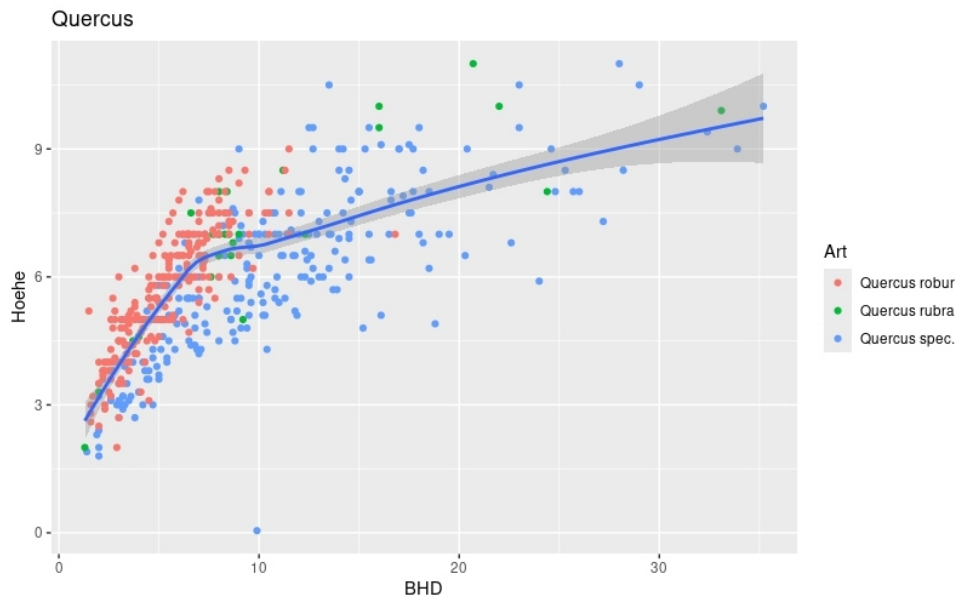


Abbildung 56: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller vermessenen Eichen

Die rote Punktwolke der Stiel-Eichen im Diagramm in Abb. 56 zeigt einen steileren Verlauf. Dies spricht für einen ungünstigeren h/d-Wert der Bäume im STGH. Das Höhe/Durchmesser-Verhältnis (h/d-Wert) gibt das Verhältnis der Baumhöhe zum Baumdurchmesser an. Je höher der h/d-Wert, desto schlanker ist der Baum. Die Eichen dort wachsen in engen Reihen, die seit Begründung der Pflanzung um das Jahr 2010 nicht aufgelichtet worden sind.

Im Abschnitt 4.4.1 zu den Ahorn-Arten wird das Problem im Zusammenhang mit dem Konkurrenzdruck durch den von selbst aufgelaufenen Berg-Ahorn erörtert. Eine späte Auflichtung hat instabile Jungbäume zur Folge, die im Rennen um das Licht zu schnell nach oben gestrebt sind und weniger Dickenwachstum gezeigt haben. Die Bäume im Gleis-Grün-Zug haben diesbezüglich bessere Entwicklungsmöglichkeiten. Allerdings traten dort im Jahr 2023 an vielen Eichen panaschierte Blätter aufgrund von Mangelercheinungen oder sonstigen ungünstigen Bodenverhältnissen auf.

Tabelle 11 zeigt, dass im Ergebnis die Eichen des Gleis-Grün-Zugs im Mittel doppelt so starke Brusthöhendurchmesser zeigen, wie die Eichen im Stadtgärtnerei Holz. Dabei unterscheiden sich die Mittelwerte der Höhen kaum, sie liegen nur 30 cm auseinander – wobei die Höhen im Stadtgärtnerei Holz durch den Engstand der Reihen schwerer zu messen waren, also der Parallaxen-Fehler noch Unsicherheit hinein bringt.

Tabelle 11: Anzahl der Quercus-Arten im GGZ und STGH, mit Mittelwerten u. Maxima für BHD [cm] & Höhe [m]

Art	Anzahl				Mittelwerte		Maxima	
	GGZ	STGH	Summe	n < 2 cm	BHD	Höhe	BHD	Höhe
<i>Quercus robur</i> , Stiel-Eiche	2	235	237	6	5.6	5.74	16.8	9.00
<i>Quercus rubra</i> , Amerikanische Rot-Eiche	26		26	2	11.0	7.28	33.1	11.00
<i>Quercus spec.</i> , (Trauben-)Eiche	241		241	4	10.9	6.07	35.2	11.00
Summe/Mittel/Max	269	235	504	12	8.4	5.98	35.2	11.00



Abbildung 58: Verkahlte Eiche durch Engstand, STGH



Abbildung 57: Panaschierte Eichenblätter zeigen Mangel oder Krankheit an, GGZ

KlimaArtenMatrix KLAM (zitiert in Roloff et al., 2013, S. 136) sind alle hier behandelten Eichenarten ebenfalls weiterhin geeignet als Straßenbäume; die Rot-Eiche mit Einschränkungen.

Andere trocken- und wärmetoleranten mediterranen Eichenarten, die im Zuge der Anpassung an den Klimawandel bereits als potentielle Waldbaumarten in Deutschland diskutiert werden, sind: Flaumeiche (*Quercus pubescens* WILLD.), Steineiche (*Quercus ilex* L.), die Ungarische Eiche (*Quercus frainetto* TEN.) und auch die beiden Eichenhybriden *Quercus x hispanica* und *Quercus x turneri* (Glatzer und Schramm, 2010). Die Veröffentlichung der beiden Autoren ist leider rein hypothetisch und arbeitet ausschließlich mit Szenarien und Abschätzungen, aufbauend auf Ergebnissen des BMBF-Projektes „Waldzukünfte“ (Szenario II: „Im Zeichen der Nachhaltigkeit: Der proaktiv regulierende Staat“).

5 Essbare Stadt

5.1 Auswertung der Vegetationsaufnahmen und Gesamtartenliste

Es liegt auf der Hand, dass die angepflanzten Obstgehölze und fruchttragenden Bäume und Sträucher in den Urbanen Waldflächen Leipzigs essbare Erträge liefern. Dieser Aspekt wurde bereits im Abschnitt 4.3 Potential für die Essbare Stadt im Vergleich beleuchtet, besonders auch im Hinblick auf die tatsächliche Nutzung durch die Leipziger Bevölkerung. Um das Thema Essbare Stadt jedoch noch umfassender zu bearbeiten, wurde eine Bachelorarbeit dazu angeregt. Jonas Brodzinski (BSc Forstwissenschaften) hat sich in der Folge im Rahmen seiner Abschlussarbeit mit der Essbarkeit aller Pflanzen auf den drei untersuchten Flächen beschäftigt. Die Gehölzentwicklung wird hier also ergänzt um den Aspekt der allgemeinen Vegetationsentwicklung auf den Flächen, wie sie bereits im Abschnitt 4.2 dargestellt wurde. Die Ergebnisse der Bachelorarbeit sollen hier zusammengefasst werden. Umfangreiche Anhänge und eine Einleitung mit gründlicher Literaturrecherche zum Querschnitt-Thema Essbare Stadt machen die Arbeit zusätzlich lesenswert; eine vollständige Einbindung der Ergebnisse der Arbeit würden aber den Rahmen dieses Berichts sprengen.

Das zentrale Ergebnis der vegetationskundlichen Aufnahmen ist die **Gesamtartenliste** (siehe Anhang 5). Dabei sind die deutschen und lateinischen Artnamen, die Deckung jeder Pflanzenart und die Stetigkeit, also die Menge an Vegetationsaufnahmen, in denen die Pflanzenart vorkam, angegeben. Die am häufigsten erfassten Arten sind *Hypericum perforatum* und *Acer campestre*. Die jeweils zweithäufigsten Arten sind *Cirsium arvense* und *Quercus petraea*.

Ergänzt wird diese vegetationskundliche Tabelle durch eine Bewertung der Essbarkeit (siehe Methoden), ob es potenzielle Gefahren beim Verzehr gibt, ob Informationen von „Plants For A Future“ (pfaf.org) bezogen wurden und ob die Art einer Gefährdungskategorie der Roten Listen für Deutschland und Sachsen angehört.

Die Auswertung der Tabelle ergibt: Von den 292 erfassten Pflanzenarten in den drei Untersuchungsgebieten sind 241 Arten theoretisch essbar (83%). Ausgeschlossen wurden Arten, deren Essbarkeit und/oder Giftigkeit unbekannt sind oder solche, die in Sachsen oder Deutschland einen Eintrag in der Roten Liste haben. Die Anzahl jener Arten, die ohne Einschränkungen verzehrt werden können, beträgt 135. Das sind immerhin rund 46 % der Gesamtzahl. Im Vergleich zur davor ermittelten Artenzahl werden hier zusätzlich alle essbaren, aber mit Gefahrenhinweis oder Verwechslungspartner versehenen Arten ausgeschlossen. Es muss jedoch bedacht werden, dass dies z.B. auch Pflanzenarten wie Vertreter der Rosengewächse betrifft (z.B. Gattung *Prunus* oder *Malus*) die ohne Bedenken verwendet werden können, sofern die Kerne, die Blausäure enthalten, nicht konsumiert werden (FLEISCHHAUER et al., 2022). Somit kann durch die Art des Konsums (Häufigkeit, Menge, verwendete Pflanzenteile) gesteuert werden, ob sich die tatsächliche Zahl der essbaren Arten in Richtung obere (241) oder untere Schwelle (135) bewegt.

5.2 Auswertung der Nährstoffgehalte essbarer Wildpflanzen

Bei der Recherche zu den Mineralstoff- und Vitamingehalten wird ersichtlich, dass Wildpflanzen z.T. deutlich erhöhte Nährwerte ggü. Kulturpflanzen aufweisen **können**. Die Spitzenwerte pro 100g frischer Blattmasse sind: *Alliaria petiolata* mit 118 mg/100g Phosphor, *Chenopodium album* mit 855 mg/100g Kalium, *Cichorium intybus* mit 254 mg/100g Calcium, *Alliaria petiolata* mit 121 mg/100g Magnesium, *Malva sylvestris* mit 8,1 mg/100g Eisen und 2 mg/100g Zink, *Alliaria petiolata* mit 5700 µg/100g Vitamin A, *Taraxacum officinale* mit 260 µg/100g Vitamin B₂ und *Silene vulgaris* mit 519 µg/100g Vitamin B₉ (Tab. 12).

Tabelle 12: Mineralstoff- und Vitamin-Gehalte verschiedener Pflanzenarten in 100g frischer Blattmasse, Maximalgehalte hervorgehoben

Nährstoff	Phosphor	Kalium	Calcium	Magnesium	Eisen	Zink	Vitamin A	Vitamin B ₂	Vitamin B ₉
Wildpflanzen	(mg / 100g Frischmasse)						(µg / 100g Frischmasse)		
<i>Alliaria petiolata</i>	118 ⁽⁴⁾	721 ⁽⁴⁾	200 ⁽⁴⁾	121 ⁽⁴⁾	3,2 ⁽⁴⁾	-	5700 ⁽⁹⁾	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	65 ⁽⁴⁾	475 ⁽⁴⁾	159 ⁽⁴⁾	84 ⁽⁴⁾	4,8 ⁽⁴⁾	0,6 ⁽²⁵⁾	1500 ⁽⁹⁾	-	-
<i>Chenopodium album</i>	46 ⁽¹⁾	855 ⁽¹⁾	179 ⁽¹⁾	112 ⁽¹⁾	4,8 ⁽¹⁾	1,9 ⁽⁶⁾	4800 ⁽⁹⁾	20 ⁽¹⁴⁾	96 ⁽²⁰⁾
<i>Cichorium intybus</i>	34 ⁽¹⁶⁾	489 ⁽⁴⁾	254 ⁽⁴⁾	56 ⁽⁴⁾	0,3 ⁽⁴⁾	0,4 ⁽⁷⁾	990 ⁽¹⁰⁾	116 ⁽¹⁶⁾	254 ⁽¹⁸⁾
<i>Geranium molle</i>	61 ⁽⁵⁾	223 ⁽⁵⁾	160 ⁽⁵⁾	28 ⁽⁵⁾	1,4 ⁽⁵⁾	-	-	-	-
<i>Malva sylvestris</i>	60 ⁽⁵⁾	198 ⁽⁵⁾	205 ⁽⁵⁾	28 ⁽⁵⁾	8,1 ⁽⁵⁾	2,0 ⁽⁸⁾	-	-	-
<i>Plantago major</i>	23 ⁽³⁾	320 ⁽³⁾	110 ⁽³⁾	95 ⁽³⁾	1,7 ⁽³⁾	0,4 ⁽²⁶⁾	3300 ⁽⁹⁾	-	-
<i>Rumex crispus</i>	22 ⁽³⁾	510 ⁽³⁾	21 ⁽³⁾	78 ⁽³⁾	3,6 ⁽³⁾	-	3870 ⁽¹¹⁾	22 ⁽¹¹⁾	-
<i>Sisymbrium officinale</i>	47 ⁽¹⁾	578 ⁽¹⁾	180 ⁽¹⁾	35 ⁽¹⁾	2,3 ⁽¹⁾	-	-	-	-
<i>Stachys byzantina</i>	56 ⁽⁵⁾	199 ⁽⁵⁾	106 ⁽⁵⁾	29 ⁽⁵⁾	1,4 ⁽⁵⁾	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i>	23 ⁽³⁾	460 ⁽³⁾	65 ⁽³⁾	71 ⁽³⁾	4,4 ⁽³⁾	0,7 ⁽²¹⁾	300 ⁽¹⁰⁾	-	441 ⁽²¹⁾
<i>Urtica dioica</i>	54 ⁽⁵⁾	153 ⁽⁵⁾	133 ⁽⁵⁾	25 ⁽⁵⁾	2,1 ⁽⁵⁾	1,9 ⁽¹⁴⁾	52 ⁽¹⁵⁾	220 ⁽¹⁴⁾	-
<i>Taraxacum officinale</i>	66 ⁽¹¹⁾	397 ⁽¹¹⁾	187 ⁽¹¹⁾	-	3,1 ⁽¹¹⁾	-	4200 ⁽¹¹⁾	260 ⁽¹¹⁾	-
<i>Rubus idaeus</i> (Früchte)	22 ⁽¹²⁾	166 ⁽¹²⁾	22 ⁽¹²⁾	-	0,9 ⁽¹²⁾	-	130 ⁽¹²⁾	90 ⁽¹²⁾	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	58 ⁽²⁷⁾	623 ⁽²⁷⁾	32 ⁽²⁷⁾	76 ⁽²⁷⁾	3,8 ⁽²⁷⁾	0,8 ⁽²⁷⁾	1050 ⁽¹³⁾	10 ⁽²²⁾	86 ⁽¹⁸⁾
<i>Silene vulgaris</i>	-	671 ⁽¹⁷⁾	74 ⁽¹⁷⁾	56 ⁽¹⁷⁾	0,2 ⁽¹⁷⁾	0,5 ⁽¹⁷⁾	172 ⁽¹⁹⁾	-	519 ⁽¹⁷⁾
<i>Humulus lupulus</i> (frische Triebe)	-	469 ⁽²³⁾	74 ⁽²³⁾	33 ⁽²³⁾	0,7 ⁽²³⁾	1,0 ⁽²³⁾	63 ⁽²⁴⁾	-	144 ⁽¹⁸⁾

⁽¹⁾ YILDIRIM et al., 2001; ⁽²⁾ GUIL et al., 1997; ⁽³⁾ GUIL GUERRERO et al., 1998; ⁽⁴⁾ GUIL GUERRERO et al., 1999; ⁽⁵⁾ CIVELEK & BALKAYA, 2013; ⁽⁶⁾ GUERRERO & TORIJA ISASA, 1997; ⁽⁷⁾ GARCÍA-HERRERA ET AL., 2014; ⁽⁸⁾ GUERRERO & MADRID, 1999; ⁽⁹⁾ ZENNIE & OGZEWALLA, 1977; ⁽¹⁰⁾ COWAN et al., 1963; ⁽¹¹⁾ WATT & MERRILL, 1963; ⁽¹²⁾ BOWES & CHURCH, 1970; ⁽¹³⁾ MERCADANTE & RODRÍGUEZ-AMAYA, 1990; ⁽¹⁴⁾ KUHNLEIN, 1990; ⁽¹⁵⁾ GUIL-GUERRERO et al., 2003; ⁽¹⁶⁾ Jančić et al., 2016; ⁽¹⁷⁾ GARCÍA-HERRERA et al., 2020; ⁽¹⁸⁾ MORALES et al., 2015; ⁽¹⁹⁾ VARDAS et al., 2016; ⁽²⁰⁾ DE CORTES SÁNCHEZ-MATA & TARDÍO, 2016; ⁽²¹⁾ LOUKRAKAM et al., 2019; ⁽²²⁾ PANFILI et al., 2020; ⁽²³⁾ GARCÍA-HERRERA, 2014; ⁽²⁴⁾ GARCÍA-HERRERA et al., 2013; ⁽²⁵⁾ GUIL GUERRERO, 1999; ⁽²⁶⁾ GUIL-GUERRERO, 2001; ⁽²⁷⁾ GUIL-GUERRERO et al., 1998.

Die Maximalgehalte bei den Kulturpflanzen pro 100g frische Blattmasse liegen bei 63 mg für Phosphor, 727 mg für Kalium, 219 mg für Calcium, 6,2 mg für Eisen (*Petroselinum*) und 66 mg für Magnesium (*Spinacia*, s. Tab. 13). Damit sticht die Gattung *Petroselinum* mit verhältnismäßig hohen Nährstoffgehalten heraus. Die anderen Gattungen (*Lactuca*, *Spinacia*, *Brassica*) haben aber z.T. deutlich niedrigere Gehalte als Wildpflanzen. Dies wird auch beim Vergleich von Pflanzen naher Verwandtschaft, also z.B. beim Vergleich von Korbblütlern (Asteraceae) wie *Lactuca* und *Sonchus*, von Fuchsschwanzgewächsen (Amaranthaceae) wie *Spinacia* und *Chenopodium* oder von Kreuzblütlern (Brassicaceae) wie *Brassica* und *Capsella* deutlich.

Tabelle 13: Mineralstoffgehalte verschiedener Kulturpflanzen in 100g frischer Blattmasse (Lorenz & Maynhart, 1980; Swiader, 1992).

Nährstoff	Phosphor	Kalium	Calcium	Magnesium	Eisen
Kulturpflanzen	(mg / 100g Frischmasse)				
Salat (<i>Lactuca</i>)	25	264	68	11	1,4
Spinat (<i>Spinacia</i>)	51	470	93	66	3,1
Petersilie (<i>Petroselinum</i>)	63	727	219	14	6,2
Kohl (<i>Brassica</i>)	29	233	49	21	0,4

Bei der Auswertung der Referenzwerte des täglichen Bedarfs und der Nährstoffgehalte der Wildpflanzen fällt auf, dass der tägliche Konsum von 100g Frischmasse bestimmter Arten einen signifikanten Anteil des Bedarfs decken **kann** (v.a. im Fall von Kalium, Magnesium, Vitamin A und Vitamin B₉) und somit eine nahrungsergänzende Wirkung vorliegt. Die Vitamin A-Gehalte in 100g der gelisteten Arten überschreiten sogar in vielen Fällen den täglichen Bedarf. Für die restlichen Nährstoffe (Phosphor, Calcium, Eisen, Zink und Vitamin B₂) müssen allerdings große Mengen an frischem Pflanzenmaterial aufgenommen werden, um den jeweiligen Tagesbedarf zu decken.

5.3 Auswertung der medizinischen Bedeutung

Diejenige krautige Pflanze, die in 15 von 21 Vegetationsaufnahmen und damit am häufigsten erfasst wurde, ist *Hypericum perforatum*. Extrakte dieser Pflanze werden heutzutage als Präparat verkauft und erfolgreich gegen Depressionen und Nervosität eingesetzt. In der Volksmedizin erfolgt die innere Anwendung von *Hypericum perforatum* gegen Erkrankungen von Magen, Leber und Galle und, aufgrund der schmerzstillenden (GALEOTTI et al., 2010) und wundheilenden Wirkung (WÖLFLE et al., 2014), die äußere Anwendung bei Wunden, Verbrennungen und Zahn- und Gelenkschmerzen. Auch Stoffwechselerkrankungen, wie Übergewicht, können damit behandelt werden (TIAN et al., 2015). Außerdem können antivirale, antibakterielle und antimykotische Eigenschaften gegen zahlreiche Erreger festgestellt werden (SYTAR et al., 2016; CHEN et al., 2019; PU et al., 2009). Bei der Anwendung von *Hypericum perforatum* sollte beachtet werden, dass eine Sonnenexposition der behandelten Bereiche der Körperoberfläche zu Hautrötungen führen kann (FLEISCHHAUER et al., 2022).

In der Kategorie der Gehölze ist *Acer campestre* (stellvertretend für die ähnlich wirkenden Arten der Gattung *Acer*) die am häufigsten vorkommende Art (mit 10 von 21 Vegetationsaufnahmen). Äußerlich kann sie gegen Insektenstiche und Schwellungen, innerlich bei Fieber, Entzündungen oder sogar Gicht verwendet werden. Dabei zeigen Extrakte von *Acer campestre* eine antioxidative und antimikrobielle Wirkung. Traditionell nutzte man die Pflanze zur Behandlung von Hämorrhoiden oder Rheuma (SEN-UTSUKARCI et al., 2020). In frischen Blättern und Blüten sind viele Mineralstoffe enthalten, so z.B. Magnesium, Calcium, Kalium und Eisen, sowie Eiweiße (FLEISCHHAUER et al., 2022).

5.4 Auswertung der kulinarischen Bedeutung

Nach FLEISCHHAUER et al. (2022) sind allein 25 grundsätzliche Zubereitungsarten von Salaten über Suppen bis hin zu Bratgemüse, Würzmischungen und Getränken bekannt.

So werden für die hier am zweithäufigsten erfasste krautige Pflanze, *Cirsium arvense* (stellvertretend für die gesamte Gattung *Cirsium*) verschiedensten Zubereitungsmöglichkeiten vorgeschlagen, z.B. die Verwendung der Blätter als Rohkost, Kochgemüse oder zum Entsaften im Frühjahr, die Verwendung der geschälten jungen Triebe vor der Blüte (roh oder gedünstet), das Einlegen der artischockenähnlichen Blütenknospen und deren Zubereitung als Backgemüse (FLEISCHHAUER et al., 2022). Tatsächlich genutzt wird die Pflanzenart z.B. im mittleren Osten und in Südosteuropa (u.a. Türkei) in einem traditionellen und weit verbreiteten Gericht namens „Sarma“ (DOGAN et al., 2015). Dabei handelt es sich um mit Reis, Fleisch und Gemüse gefüllte Blätter verschiedener Pflanzengattungen (z.B. *Arctium*, *Cirsium* etc.). Aus Italien ist die Verwendung von *Cirsium arvense* frittiert in Kombination mit Rührei bekannt (RANFA & BODESMO, 2017).

Das zweithäufigste Gehölz, was in den drei Untersuchungsgebieten vorkommt, ist *Quercus petraea*. Alle mitteleuropäischen Arten der Gattung *Quercus* können nach FLEISCHHAUER et al. (2022) gleichartig verwendet werden. Dabei sind vor allem die Samen von Interesse, die im Herbst geerntet werden und vor der Verarbeitung durch Auswaschen von Gerbstoffen befreit werden sollten. Danach können sie zu Nussmus, Bratlingen und Gebäck (z.B. Brot) verarbeitet, zur Verfeinerung von Saucen, auf dem Butterbrot und geröstet und vermahlen als Eichelkaffee oder Streckmehl verwendet oder sogar zu Eichelschokolade verarbeitet werden (FLEISCHHAUER et al., 2022). Außerdem ist die Verwendung der Samen von *Quercus robur* als Brotzutat aus Polen dokumentiert. Dort wurden auch Blätter der Art zu eingelegten Gurken beigelegt und zu Mehl für Brot vermahlen (ŁUCZA & SZYMAŃSKI, 2007). Aus Italien ist die Nutzung von Eicheln (besonders *Quercus pubescens*) in Gerichten wie „polente“ oder „necci“ (flaches Brot) überliefert und Weizenmehl wurde früher mit Eichenmehl gestreckt (MARASCHI, 2018). Auch von den indigenen Völkern Amerikas wurden Arten der Gattung *Quercus* benutzt. Darauf aufbauend werden Rezepte der indigenen Küche mit Eicheln nordamerikanischer *Quercus*-Arten wiederentdeckt, so zum Beispiel durch indigene Köche in Oholone und Oakland, Kalifornien. Dort finden Früchte, z.B. verarbeitet zu Eichel-Suppe oder Eichel-Pfannkuchen, wieder einen Eingang in die kulinarische Vielfalt der modernen Küche (ATLAS OBSCURA).

5.5 Schlussfolgerung und Ausblick

5.5.1 Schlussfolgerung zu den Hypothesen

- 1 Die Vermutung, dass, **mindestens die Hälfte der erfassten Pflanzenarten essbare Erträge** liefert, kann bestätigt werden.
- 2.1 Ein Konsum von Wildpflanzen von den urbanen Waldflächen Leipzig kann einen **signifikanten Beitrag zum Ausgleich der Vitamin A, Kalium- und Vitamin B₉-Defizite in der Ernährung darstellen**. Daher wird diese Vermutung bestätigt.
- 2.2 Für den Ausgleich eines Eisen-, Zink- und Vitamin B₂-Mangels müssen i.d.R. große Mengen an Pflanzenmaterial konsumiert werden, weshalb die meisten Wildpflanzen hier keine sinnvolle Nahrungsergänzung liefern können. Es kann also **nicht bestätigt** werden, dass **Eisen-, Zink- und Vitamin B₂-Defizite in der Ernährung durch den Konsum von Wildpflanzen signifikant ausgeglichen** werden können.
3. Die Erwartung, dass die **erfassten Wildpflanzen i.d.R. höhere Gehalte an Mineralstoffen als gleichartig verwendete Kulturpflanzen** aufweisen, kann bestätigt werden. Dies folgt aus den hohen Gehalten an Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium und Eisen einiger erfasster Wildpflanzen im Vergleich zu ähnlich verwendeten Kulturpflanzen.

5.5.2 Potential essbarer Wildpflanzen für den „Urbanen Wald“ und die „Essbare Stadt“

Es konnte gezeigt werden, dass ein Großteil der Pflanzenarten, die auf den urbanen Waldflächen in Leipzig wachsen, zuvor bereits konsumiert wurden und ein reicher Wissensschatz zur Verfügung steht (vgl. FLEISCHHAUER et al., 2022). Dabei könnte in Zukunft ein differenzierteres Ergebnis erhalten werden, wenn zusätzlich zu den verwendbaren Pflanzenteilen auch die Zahl der möglichen Zubereitungsarten oder gar geschmackliche Eindrücke in die Bewertung einfließen. Besonders Gehölze mit essbaren Früchten, die beim hier verwendeten Schema schlecht abgeschnitten haben, sollten somit bessere Bewertungen erreichen.

Außerdem hat sich bei der Recherche herausgestellt, dass trotz des herausragenden Potenzials von essbaren Wildpflanzen, zur Ernährung und medizinischen Behandlung beizutragen, die Faktoren der biologischen Verfügbarkeit und des Schadstoffgehaltes essbarer Pflanzenteile im städtischen Raum eine entscheidende Rolle für die tatsächliche Wirkung des konsumierten Pflanzenmaterials auf die menschliche Gesundheit spielen. Wenn entsprechende Vorkehrungen getroffen und ein unbedenklicher Verzehr gewährleistet werden kann, sind Wildpflanzen besonders durch ihre hohen Gehalte an Mikronährstoffen als Nahrungsergänzung interessant. Wenn beim Konsum der Wildpflanzen auf eine zusätzliche Einnahme bestimmter Lebensmittel (z.B. Öle) geachtet wird, kommt dies der Aufnahmefähigkeit des Körpers für Nährstoffe zugute. Gleichzeitig können dem

Körper biologisch aktive Inhaltsstoffe durch Verzehr von Wildpflanzen zugeführt werden, weshalb Wildpflanzen als „funktionelle Nahrung“ zu betrachten sind.. Der Trend hin zu gesunder Nahrung äußert sich in einer hohen Nachfrage nach Umweltbildungsangeboten wie Kräuterführungen und das Thema „Wildpflanzen“ erfreut sich steigender Beliebtheit.

5.5.3 Ausblick für Forschung und Praxis

Durch die künftige Forschung sollte geklärt werden, welche Schadstoffbelastung in den essbaren Wildpflanzen vorliegen, die in den urbanen Wäldern in Leipzig vorkommen. Dazu könnten z.B. Analysen der verwendbaren Pflanzenteile (für zufällig gewählte Arten; häufig vorkommende/genutzte Arten) hinsichtlich Schwermetallen oder toxischen, organischen Verbindungen durchgeführt werden. Auch der Boden und die Einträge aus der Umgebung, z.B. von angrenzenden Verkehrswegen, könnten untersucht werden. Dabei wäre der Vergleich von Individuen der urbanen Waldflächen mit in konventioneller Gartenerde angebauten Individuen interessant.

Einige Ideen zu weiterführenden Untersuchungen werden im Folgenden genannt, im Ausblick der Bachelorarbeit findet sich auch hier eine umfangreichere Darstellung:

Um konkretere Aussagen über die tatsächlichen Gehalte an Nährstoffen in den erfassten Arten zu erhalten, könnten Analysen verschiedener Pflanzenteile und Pflanzenarten durchgeführt werden. Auch hier wäre eine Betrachtung der laut Literatur besonders gehaltvollen oder auch häufig vorkommenden Arten denkbar. Analog dazu ist eine Analyse von Pflanzenwirkstoffen denkbar. Kombiniert mit Forschungsergebnissen zur biologischen Verfügbarkeit und tatsächlichen Aufnahme in die Körpersubstanz könnte ein umfassender Gesamteindruck für die gesundheitlichen Vorteile der erfassten Arten erstellt werden.

Um jeweils das Artenpotential der drei Untersuchungsgebiete einordnen zu können, wäre ein Vergleich der Artenvielfalt der urbanen Waldfläche mit nahegelegenen, naturnahen Waldgebieten denkbar.

Zur Analyse der tatsächlichen Nutzung von Wildpflanzen bieten sich Umfragen, aufgeschlüsselt nach der Jahreszeit, an. Interessant wäre in diesem Kontext die Fragestellung, ob der Grad der tatsächlichen Nutzung durch Bildungs- und Informationsangebote (z.B. Informationstafeln, Kräuterführungen etc.) beeinflusst werden kann.

In diesen Zusammenhang könnte eine Abschätzung oder Experimentelle Untersuchung über die jährliche Entnahmemenge von Pflanzenmaterial von der Fläche erfolgen, ohne dass die Bestände dadurch beeinträchtigt werden. Mit einer Langzeitstudie könnte somit das tatsächliche Potenzial der Energie- und Nährstofflieferung durch die drei Untersuchungsgebiete ermittelt und eine regelmäßige Erntemenge für eine nachhaltige Nutzung bestimmt werden. Dadurch wäre der potenzielle Beitrag zur Ernährungssicherheit, also einer der Funktionen der „Essbaren Stadt“, messbar.

Die Nachfrage nach Wissen zu Wildpflanzen könnte in Zukunft vor allem im städtischen Raum weiterhin bestehen bleiben, weshalb Führungen durch die drei Untersuchungsgebiete mit Vorstellung der Erkenntnisse zur Essbarkeit und gesundheitlichen Bedeutung der Wildpflanzen denkbar sind. Damit das komplette Artenpotential für die Besucher der urbanen Waldflächen zugänglich ist, könnten zusätzliche Wege durch schwer begehbbare Abschnitte gelegt oder bereits vorhandene, aber wieder überwachsene Wege aufbereitet werden.

Zum stärkeren Besuch anregen könnten auch neue, präzise Einträge auf öffentlichen Webseiten wie mundraub.org. Hier ist davon auszugehen, dass die NutzerInnen dieser und ähnlicher Seiten verantwortungsvoll mit dem Wissen um die Standorte umgehen. Zentral auf der Homepage von Mundraub finden sich die Regeln in aller Kürze: “1. Beachte die Eigentumsrechte, 2. Gehe behutsam mit Baum und Natur um, 3. Teile die Früchte deiner Entdeckungen, 4. Engagiere dich bei der Pflege von Obstbäumen.” (www.mundraub.org, abgerufen am 20.03.2024). Eine häufig zitierte Weisheit im Umgang mit der Natur ist der Spruch “Nur was wir kennen, können wir schätzen und schützen”. Insofern können die angelegten Pflanzungen dazu beitragen, mehr Kenntnisse und Wissen an die Besucher heranzutragen, und das Bewußtsein für einen pfleglichen Umgang mit Stadtnatur schärfen – zum Wohle aller.

6 Bewertungen und Empfehlungen

6.1 Bewertung der Baumartenwahl

Es gibt eine Vielzahl von heimischen und fremdländischen Gehölzen, die für die Anlage von Urbanen Wäldern in Frage kommen. Im Zuge dessen werden Leitfäden und Modellprojekte benötigt, um Handlungsempfehlungen abzuleiten. Das ursprüngliche Projekt „Urbane Wälder“ in Leipzig, welches von 2009 bis 2019 lief (siehe 4.2.1), hat eine Toolbox entwickelt, mithilfe derer u.a. auch eine allgemeine Handlungsanweisung zur Auswahl geeigneter Baumarten erstellt wurde (<https://baumartenauswahl.urbane-waelder.de/>). Darin sind eine Vielzahl der zu betrachtenden Rahmenbedingungen aufgezählt, die für jede Planungsfläche individuell sind und aufgrund derer man auch zu der Schlussfolgerung kommt, kein „Patentrezept“ geben zu können.

So sind zu berücksichtigen: angestrebte Funktionen der Fläche (Erholungsfunktion; Klimatische Funktion; Ökologische Funktion), angestrebte Strukturen der Fläche (Höhe; Dichte; Schichtigkeit des Waldes) und Rahmenbedingungen der Fläche (Vornutzungen und Bodenbeschaffenheit; Nutzergruppen; Umgebungsstruktur (Grünflächen, Bebauung)). Basierend darauf sollten Baumarten zu Anlage Urbaner Wälder gewählt werden, welche durch ihre artspezifischen Eigenschaften die gestellten Anforderungen erfüllen.

Um dasselbe Problem allgemein für Stadtgrün und Straßenbäume zu lösen, wurde von der TU Dresden in Kooperation mit dem Amt für Abfallwirtschaft und Stadtgrün der Landeshauptstadt Dresden die Datenbank „citree – Gehölze für urbane Räume“ entwickelt (<https://citree.de/>). Mithilfe dieser können, nach verschiedenen Kriterien, wie Ökosystemleistungen oder Pflegemaßnahmen, Gehölze entsprechend ihrer Eignung gefunden werden (Vogt et al., 2017). Die Datenbank enthält neben heimischen auch viele fremdländische Gehölze, die in häufig Stadtgebieten gepflanzt werden. Dabei werden auch finanzielle Aspekte bei der Auswahl der Arten einbezogen.

So sind u.a. die Stück- und Pflegekosten zu berücksichtigen, die beispielsweise durch die Anschaffung, durch Freischneiden und Auslichten oder ggf. durch Bewässerung entstehen. Der Klimawandel und der damit einhergehenden Erhöhung der jährlichen Durchschnittstemperatur sowie der Zunahmen von extremen Wetterereignissen (Hitze, Niederschlagsmängel und -überschüsse) überlagert viele der Entscheidungskriterien zur Baumartenwahl für Urbane Wälder (NEWMAN & NOY, 2023). Dementsprechend ist es ratsam, die Initialpflanzung mit anspruchslosen und toleranten, aber lichtbedürftigen (Pionier-)Gehölzen, wie Arten der Gattung *Acer*, *Betula*, *Populus*, *Robinia* oder *Quercus*, vorzunehmen. Im Falle extremer Standortbedingungen (besonders trockene, nährstoffarme, steinige oder besonders vernässte Böden) ist es, nach dem Vorbild der Modellfläche Gleis-Grün-Zug der Urbanen Wälder in Leipzig ratsam, Prozesse der Sukzession (kostenarm) oder bodenverbessernde Maßnahmen (kostenintensiv) in Betracht zu ziehen. Anspruchsvollere Gehölzarten, wie jene der Gattungen *Fagus*, *Tilia*, *Fraxinus* und *Carpinus*, sollten unter schützendem Schirm der Pioniergehölze eingebracht werden, um ein vorzeitiges Ableben und Kosten für die Nachpflanzung zu vermeiden. Berücksichtigt man zusätzlich den Aspekt der

Essbarkeit sind auch viele Obst-, Wildobst- und Nussbäume, wie Arten der Gattungen *Sorbus*, *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Cornus*, *Crataegus*, *Mespilus*, *Amelanchier*, *Rosa*, *Juglans* oder *Corylus* für die Anlage Urbaner Wälder interessant.

Versuche zur Pflanzung und begleitenden Untersuchungen von als klimawandelresistent geltenden Gehölzen wurden im Waldlabor Köln, einer Kooperation von Toyota, RheinEnergie und der Stadt Köln, auf einer Fläche von 1,5 ha durchgeführt (Forker & Roloff, 2019). Auf Basis der in den Urbanen Wäldern Leipzig erhobenen Daten und den Erkenntnissen aus Köln soll nachfolgend eine Bewertung von vier Baumgattungen erfolgen, die bei der Anlage der Grünflächen der Urbanen Wälder Leipzigs zum Einsatz kamen.

Zuerst ist dabei die **Gattung Castanea** mit der Art *Castanea sativa* (Ess-Kastanie) zu nennen. Diese ist in der Lage, trotz geringer Niederschläge und ausgeprägter sommerlicher Trockenheit, vitale Zuwächse zu erreichen. Dies zeugt vom geringen Wasserbedarf der Art (FORKER & ROLOFF, 2019). Spätfröste im Frühling oder zeitige Fröste im Herbst können allerdings zum Absterben von Triebspitzen führen, was einen stärker verzweigten Wuchs zu Folge hat (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 2008). Dennoch kann die Ess-Kastanie in weiten Teilen Mitteleuropas als winterhart betrachtet werden und auch regelmäßig Früchte produzieren. Diese sind bei vielen Menschen beliebt und locken auch Familien an, wie im Herbst auf dem Untersuchungsgebiet Stadtgärtnerei-Holz beobachtet werden konnte. Die Blüten, die sich im Juni zeigen, sind dabei eine üppige Nahrungsquelle für blütenbesuchende Insekten und haben, zusammen mit den Früchten, einen außergewöhnlichen Zierwert.

Weiterhin ist die **Gattung Acer** mit den Arten *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn) und *Acer platanoides* (Spitz-Ahorn, Abb. 59) für Urbane Wälder empfehlenswert. Dies hat sich v.a. durch erstere Art gezeigt, von der sich Individuen auf der Fläche der Stadtgärtnerei-Holz durch Anflug etablieren und gepflanzte Eichen überwachsen konnten, was durch kräftiges Jugendwachstum und Schattenwurf der dichten Belaubung möglich war. Im höheren Alter können beide Ahorn-Arten mit einer grün-gelben, üppigen Blütenpracht im Frühjahr (Bienenweide) beeindrucken und die Rinde des Berg-Ahorn erhält eine schuppige Struktur mit orangen Farbanteilen. Beide Arten können im Herbst mit einer gelben oder sogar orangen bis roten Laubfärbung beeindrucken.



Abbildung 60: Rosenkäfer an der Echten Mehlbeere im Schönauer Holz, Aufnahme G2



Abbildung 59: Jungwuchs Spitz-Ahorn in Aufnahme G5 im Schönauer Holz

Auch die **Gattung Prunus** enthält einige interessante Arten, die im Kontext der Urbanen Wälder verwendet werden können. Dabei sind die Arten *Prunus avium* (Vogel-Kirsche) und *Prunus cerasifera* (Kirschpflaume) herauszuheben. Wie die Untersuchungen in Köln ergeben haben, ist die Vogel-Kirsche auch in trockenen Jahren in der Lage gleichbleibende Jahreszuwächse zu erreichen und gilt dabei als raschwüchsige Art mit starkem Jugendwachstum. Auch diese Art ist in der Lage aus Naturverjüngung heraus auf einer Fläche aufzutreten, so wie es den Untersuchungsgebieten der Urbanen Wälder beobachtet wurde. Grund dafür ist die Zoochorie durch Vögel, welche die Früchte der Vogel-Kirsche verzehren und den Samen unverdaut ausscheiden. Durch die zeitige und reiche Blüte hat auch diese Art einen hohen Stellenwert für blütenbesuchende Insekten und ziert jede Grünfläche. Die Kirschpflaume blüht noch vor der Blüte der Vogel-Kirsche und ist somit eine der zeitigsten heimischen Blühpflanzen. Auch hier sind die Früchte von Menschen und Tieren verwertbar. Im Gegensatz zur Vogelkirsche wächst diese Art allerdings stark verzweigt bis buschartig und besitzt Dornen, weshalb sie gut in Vogelschutz- und Wildobsthecken integriert werden kann. Hier gibt es auch rotlaubige Ziersorten, wie *Prunus cerasifera* ‚Nigra‘, die in Hausgärten beliebt sind. Die im Gebiet des Stadtgärtnerei-Holz gepflanzten Kirschpflaumen waren vital und starkwüchsig, kommen also mit stadtgeprägten Umweltbedingungen zurecht.

Ähnlich ökologisch und ästhetisch wertvoll sind auch Arten der **Gattung Sorbus**, wobei hier *Sorbus torminalis* (Elsbeere), *Sorbus aria* (Echte Mehlbeere, Abb. 60) und *Sorbus intermedia* (Schwedische Mehlbeere) hervorzuheben sind. Alle diese Arten wurden auf den Untersuchungsgebieten Stadtgärtnerei-Holz und Schönaauer Holz gepflanzt und haben sich dort gut etabliert. Durch ihre weißen, doldenförmig angeordneten Blüten sind sie für eine breite Palette an blütenbesuchenden Insekten interessant, verströmen einen angenehmen Duft und schmücken grüne Landschaften im späten Frühjahr/Frühsummer. Die essbaren Früchte werden gern von Vögeln angenommen, können aber auch vom Menschen verarbeitet werden (z.B. Spirituosen, Marmeladen). Blüten, knallrote Früchte und die Laubfärbung im Herbst (tiefrot bei der Elsbeere) sorgen insgesamt für einen hohen Zierwert der Arten. Sie vertragen außerdem, dank ihrer Blattanatomie und -morphologie (z.B. flaumige, weiße Behaarung) auch geringe Niederschlagsmengen, sind aber insgesamt schwachwüchsig und wachsen langsamer als die bisher vorgestellten Baumarten. Dabei sticht besonders die Mehlbeere heraus, die gelegentlich zur Verzwieselung und zu buschartigem Wuchs neigt.

6.2 Empfehlungen zur Einrichtung und Pflege Urbaner Wälder

Urbane Wälder sind vielgestaltig. Bereits an den drei hier untersuchten Flächen lässt sich das ablesen: obwohl sie sich in derselben Stadt befinden, mehr oder weniger ähnliche Ausdehnungen haben und im selben Zeitraum (mit einer Spanne von wenigen Jahren) angelegt worden sind, unterscheiden sie sich in vielen Aspekten.

Zunächst sind sie jeweils mit anderen Voraussetzungen und Vorgeschichten gestartet. Die Umgebung und die Bodenverhältnisse weichen voneinander ab. Die Integration in die Nachbarschaft ist mal eher eng (wie beim Gleis-Grün-Zug mit dem angrenzenden Bürgerbahnhof Plagwitz), mal locker (Pflanzungen mit Schulkindern im Schönauer Holz), oder eher informell (Freizeitnutzung und Ernte im Stadtgärtnerei Holz). Auch das ausgewählte Arteninventar der Gehölze setzte unterschiedliche Akzente für jeden einzelnen Urbanen Wald in Leipzig. Die **Erfassung des Ist-Zustandes** sollte immer der erste Schritt bei der Einrichtung einer Urbanen Waldfläche sein.

Heute, rund 10-15 Jahre nach der Flächeneinrichtung haben sich auf allen Flächen junge Bestände der angepflanzten Arten etabliert. Doch nicht überall sind die Bäume gleich gut angewachsen. Flächen wie die Südhälfte des Gleis-Grün-Zugs oder das östliche Quartier C (Mehlbeere-Bergahorn-Wald) im Schönauer Holz zeigen, dass der wichtigste biotische Erfolgsfaktor für die Begründung eines Waldes der Boden ist. Eine **gründliche Untersuchung des Bodens** und die Wahl standort-angepasster Gehölze kann Enttäuschungen vorbeugen.

Zu nasse oder zu trockene Verhältnisse behindern die Etablierung der Gehölze und fördern offene, grasreiche Brachen bzw. Sandmagerrasen. Die Rückschläge aus den ersten Jahren konnten durch entsprechende Gegenmaßnahmen ausgeglichen werden – Monitoring und genügend Ressourcen (Zeit und Geld), um auf die frühen Entwicklungen zu reagieren, werden daher dringend empfohlen. So sollte schon bei der Einrichtung einer Fläche eingeplant werden, diese die ersten 3-5 Jahre zu pflegen (Mahd, evtl. Gießen, Nachpflanzungen) und bei Bedarf nachzusteuern. Wer Geld für Pflanzen ausgibt, sollte außerdem auch in der Lage sein, die **Pflanzenqualität** zu beurteilen. Unkenntnis verursacht hier große Verluste.

Es waren fast überall Nachpflanzungen in den ersten Jahren erforderlich, um die Lücken zu schließen und das Gras zu überschatten, dass an manchen Stellen die ein- oder zweijährigen Setzlinge auszukonkurrieren drohte. Die **Pflanzabstände** waren auf allen Flächen sehr eng gewählt, dieser Parameter sollte bei der Einrichtung sorgfältig überdacht werden. Bei einer Naturverjüngung im Wald werden ähnliche oder unter Umständen sogar höhere Dichten erreicht, wie die initiale Pflanzdichte, bei Reihenabständen von 2 m und Pflanzabständen von 0,5 bis 1 m. Für die Begründung eines Waldbestandes kann das eine valide Strategie sein. Wie jedoch bereits beim Abschnitt zur Walnuß beschrieben, ist dieser enge Pflanzabstand nicht allen Arten zuträglich. Auch sollte bereits nach wenigen Jahren eine Durchforstung auf den Flächen erfolgen, bei denen die Etablierung rasch gelungen ist. Dies betrifft beispielsweise die Teilflächen im Stadtgärtnerei Holz, wo schon in den Ergebnissen der Untersuchungen 2017 und 2018 auf die Notwendigkeit einer

Auflichtung hingewiesen wurde. Heute prägt stellenweise der Bergahorn stärker als die gepflanzten Eichen, Linden und Hainbuchen den Bestand (siehe Abschnitt 4.4.1 Acer-Arten).

Im Glossar zum Waldbau wird Jungwuchspflege wie folgt definiert (https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/glossar_waldbau_2017.pdf):

Jungwuchspflege (Höhenbereich bis ca. 1,5 m): Die Jungwuchspflege kann eine Vielzahl verschiedener Maßnahmen beinhalten, je nach Charakter des Ausgangsbestandes: Nachbesserung größerer Fehlstellen, Beseitigung von Gras- und Strauchkonkurrenz, Beseitigung unerwünschter Bestandeglieder (Negativauslese), Auflockerung dichter Naturverjüngung, Mischungsregulierung und Schutzmaßnahmen gegen Wild, Insekten und Mäusen.

Bilanzierend lässt sich für die Urbanen Waldflächen in Leipzig festhalten, dass der Teil der Nachbesserungen erfolgt ist, die Negativauslese oder die Auflockerung jedoch weitestgehend ausblieb. Für die heute sehr dichten Bestände mit einer Höhe von 5-7 m ist dies von Nachteil.

Dennoch können Urbane Wälder, wenn sie einmal erfolgreich etabliert sind, für sich beanspruchen, im Unterhalt günstiger zu sein als Parks, wo jährliche Rabattenpflanzungen, Rasenpflege usw. laufende Kosten verursachen. Während bei Parks die Zuständigkeit auch in der Wahrnehmung der Bevölkerung bei der Stadt liegt; besteht die Chance bei Urbanen Wäldern, hier stärker auf Eigenverantwortlichkeit der Anwohner zu setzen. Der klassische Konflikt zwischen "Schützen" und "Nutzen" von Natur muss in der Stadt zugunsten eines **Naturschutzkonzeptes, das Schützen durch Nutzen in den Mittelpunkt stellt**, aufgehoben werden (Breuste 2019, S. 300).

Erste Schritte bei der Neuanlage einer Urbanen Waldfläche sollten immer die **StadtbewohnerInnen mit einschließen**. Interessen, Vorlieben, Nutzungsgewohnheiten und Präferenzen sollten ermittelt werden (Hinweise darauf geben Abb. 61 und 62). Darauf hinzielend kann die Informationsbasis der Stadtbevölkerung bezüglich der sie umgebenden Stadtnatur deutlich verbessert werden.

Konkret besteht in Leipzig die Chance, zu den Umwelttagen, die der Verein Ökolöwe veranstaltet, Führungen in den Urbanen Waldflächen anzubieten (<https://www.oekoloewe.de/leipziger-umwelttage.html>, 05.-16.06.2024). So wird auch eine Anlaufstelle geschaffen, um Fragen zu beantworten. Beispielsweise im Schönauer Holz wurden wir während der Erfassungen häufiger auf den herum liegenden Müll angesprochen. Hier könnte man gemeinsam mit den AnwohnerInnen klären, welcher Ansatz helfen könnte, das Aufkommen von solchen Müllablagerungen zu vermeiden. Langfristig kann nichts gegen die BürgerInnen, sondern nur mit ihnen umgesetzt werden. Gut gemeinte dirigistische Maßnahmen oder überraschende "Naturbeglückungen" in Wohngebieten werden eher weniger erfolgreich sein, als kooperatives Verhalten mit den BewohnerInnen (Breuste 2019, S. 302).



Abbildung 61: "Grüner Treffpunkt", versteckt nahe Aufnahme G10 im STGH



Abbildung 62: Jüngere Neupflanzung, vermutlich auf Initiative des Bürgerbahnhof Plagwitz im GGZ

Für das „Stadtgärtnerei-Holz“ ist in den nächsten fünf Jahren eine Durchforstung vorgesehen. Dabei sollen in den Jungbeständen die besonders vitalen Individuen freigestellt und Bedränger entfernt werden, wodurch sich langfristig ein parkartiger Charakter einstellen sollte. Dieses Vorhaben wird durch Sachsenforst geleitet, die nach Ende des Projektes „Urbane Wälder“ die Fläche übertragen bekommen haben. Die Eingriffe werden den Charakter der Fläche verändern, weshalb sich vergleichende Untersuchungen vor und nach der Durchforstung anbieten.

Mit dem Ende des E+E Vorhabens geht die Verantwortung für die Flächen vollends an die Stadt Leipzig zurück, die dafür auch Kräfte der Stadtforsten mit einsetzt. Eine gemeinsame Beratung und Aufklärung über die ursprünglichen Ziele bei der Anlage der Flächen kann dazu beitragen, dass der Charakter auch zukünftig erhalten bleibt und z.B. die Potentiale der Essbaren Stadt weiterhin ausgeschöpft werden können. Durchforstungsmaßnahmen könnten sonst schnell und fürs Erste unwiederbringlich die Artzusammensetzung, Struktur und die Eigentümlichkeiten der Flächen verändern. Hier gilt es, im Einklang mit vorhandenen Konzepten zur Grünen Stadt in Leipzig auch die **Ziele für die drei untersuchten Flächen fortzuschreiben.**

Hieran knüpft die Empfehlung an, für Urbane Wälder eigene Maßstäbe für das Gelingen eines Vorhabens zu definieren. Die Methoden und Maßstäbe der Forstwirtschaft lassen sich nur sehr begrenzt auf Urbane Wälder übertragen. Bonitätsfächer, Zielbäume, Ertragstafeln, Bestockungsgrad, Naturnahe Waldwirtschaft – all diese Fachbegriffe und Herangehensweisen, für die sie stehen, sind in Urbanen Wäldern aus vielerlei Gründen außer Kraft gesetzt. Dennoch empfiehlt sich die Zusammenarbeit mit ForstwissenschaftlerInnen und (Stadt-)Forstwirten mit Praxiserfahrung. So stehen die Untersuchungen in Urbanen Wäldern interdisziplinär zwischen der Landschaftsarchitektur, Stadtplanung, Ökologie, Forstwissenschaften und dem sehr neuen Gebiet der Urban Forestry.

7 Zusammenfassung

In der Vegetationsperiode des Jahres 2023 wurden auf drei Urbanen Waldflächen in Leipzig Gehölz- und Vegetationsuntersuchungen durchgeführt. Diese bilden die Grundlage für eine Beschreibung der Gehölzentwicklung auf allen drei Flächen seit dem Zeitpunkt der Flächeneinrichtung. Weiterhin wurden Untersuchungen zur Essbaren Stadt auf den Flächen durchgeführt.

In den ersten Jahren haben hohe Ausfälle Nachpflanzungen auf den Flächen erforderlich gemacht. Dieses Stadium ist nun Vergangenheit. Mortalität in den Pflanzreihen kann derzeit als natürlicher Auflichtungsprozess zu einer gesunden Gehölzentwicklung beitragen, auf der Mehrzahl der untersuchten Teilflächen. Da die angelegten Quartiere sich im Hinblick auf viele Faktoren unterscheiden, u.a. Bodenbeschaffenheit, Alter der Pflanzung und Artenauswahl, gibt es bezüglich der Gehölzentwicklung ein heterogenes Bild.

Es gibt Quartiere, die nach wie vor kaum mit Gehölzen bestockt sind. Umliegende Altbäume, wie im Fall des Gleis-Grün-Zugs im Nord- und Südteil, sowie im Schönauer Holz im Quartier C, können hier für natürliche Verjüngung durch Sämlinge sorgen.

Andererseits gibt es Quartiere, die dringend aufgelichtet werden sollten. Hier ist besonders das Stadtgärtnerei Holz auf den Teilflächen der Aufnahmen G13 und G14 zu nennen, und ebenso die dortigen Flächen mit Walnuss.

Da bei der Entwicklung der Urbanen Waldflächen nicht der Holzertrag im Vordergrund steht, ist im Grunde jede Entwicklung willkommen, denn sie bietet den BesucherInnen Gelegenheit, mit natürlichen Prozessen in Kontakt zu kommen. Leider gehören auch Vandalismus und Müllablagerungen auf den Flächen zum Alltag. Ein kleiner Flächenbrand wurde am 01.07.2023 im nördlichen Bereich des Schönauer Holzes dokumentiert (Glasscherbe im trockenen Gras?); eine Waschmaschine, Fahrräder und Müll oder Müllsäcke im Stadtgärtnerei Holz und anderswo gefunden. Glücklicherweise sind die Gehölze kaum davon betroffen. Nur vereinzelt gibt es Einritzungen in der Rinde von Bäumen oder abgeschlagene Äste.

Die Beliebtheit und Nutzung der Flächen war jedoch während der Erfassungen unübersehbar. Die außergewöhnlichste Begegnung war die eines Musikvideodrehs auf der Südhälfte des Gleis-Grün-Zugs. Eine Band hatte ihr komplettes Equipment aufgebaut, mit dem Rücken zu den westlich verlaufenden Gleisen – Schlagzeug, Gitarre, Mikros usw. und spielte vor der Kamera einen Song ein.



Melanie Forker, Dipl. Landschaftsökologin

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über die Bepflanzung der Teilflächen im Stadtgärtnerei Holz, mit Lage der Gehölzaufnahmen (inkl. Wiederholungsaufnahmen).....	4
Abbildung 2: Hauptweg, Blick nach Osten. Seitlich ist erkennbar, wie die älteren Esskastanien bald von Linden, Hainbuchen und Eichen (und Bergahorn) überragt werden.....	6
Abbildung 3: Fläche 3, Walnuss-Hainwald. Foto vom 12.03.2023. Höhe der Messlatte: 5 m.....	6
Abbildung 4: Undurchdringliches Weißdorngebüsch auf Fläche 2.....	6
Abbildung 5: Fläche 4, lichter Bereich mit Mehlbeeren. Foto vom 28.05.2023.....	6
Abbildung 6: Überblick über die Bepflanzung der Teilflächen im Schönauer Holz, mit Lage der Gehölzaufnahmen (Karte 90°C im Uhrzeigersinn gedreht).....	7
Abbildung 7: Quartier A - Ebereschen mit Früchten im Herbst 2022.....	9
Abbildung 8: Quartier B - Elsbeeren-Bestand.....	9
Abbildung 9: Quartier C West - Bereich der Gehölzaufnahme G 7, Mehlbeeren und <i>Ahorn</i>	9
Abbildung 10: Quartier C Ost - sehr wenige Gehölze sind angewachsen.....	9
Abbildung 11: Vorhandene Gehölze, Aufnahme G 5. Höhe der Messlatte: 5 m.....	9
Abbildung 12: Trampelpfad im Nordteil, Herbst 2022.....	9
Abbildung 13: Überblick über die Teilflächen des Gleis-Grün-Zugs, Karte 90° gedreht.....	10
Abbildung 14: Nordteil, Blick von der Antonienbrücke. Im Vordergrund neu angelegte Pflanzung.....	11
Abbildung 15: Südteil, Blick von der Antonienbrücke.....	11
Abbildung 16: Im Nordteil wurde mit Saatgut begrünt, Inkarnatklée deutet darauf hin.....	11
Abbildung 17: Die Gleise im Südteil sind integraler Bestandteil der Fläche.....	11
Abbildung 18: Ausschnitt der Einzelbaumerfassung auf dem Gebiet des Gleis-Grün-Zug.....	12
Abbildung 19: BHD (> 2 cm) der sechs häufigsten Arten des STGH.....	18
Abbildung 20: Höhe der sechs häufigsten Arten des STGH (BHD > 2 cm).....	18
Abbildung 21: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Gehölzaufnahmen des STGH.....	19
Abbildung 22: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Gehölzaufnahmen des SCHH.....	19
Abbildung 23: BHD (> 2 cm) der sechs häufigsten Arten des SCHH.....	21
Abbildung 24: Höhe der sechs häufigsten Arten des SCHH (BHD > 2 cm).....	21
Abbildung 25: BHD (> 2 cm) aller Gehölze des GGZ.....	22
Abbildung 26: Höhe aller Gehölze des GGZ.....	22
Abbildung 27: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Einzelbäume im Norden des GGZ.....	23
Abbildung 28: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller Einzelbäume im Süden des GGZ.....	23
Abbildung 29: BHD (> 2 cm) der sechs häufigsten Baumarten des GGZ.....	25
Abbildung 30: Höhe der sechs häufigsten Baumarten des GGZ (BHD > 2 cm).....	25
Abbildung 31: Knorrige Hainbuchen.....	27
Abbildung 32: Hainbuchenreihe Gesamtbild.....	27
Abbildung 33: Vierergruppe Gleditschie.....	28
Abbildung 34: Vierergruppe Spitz-Ahorn.....	28
Abbildung 35: Wiesensalbei und Trespe am Wegrand im Schönauer Holz.....	31
Abbildung 36: Gesamteindruck der Vegetation im GGZ, Südteil.....	32
Abbildung 37: Sparriges Gummikraut (<i>Grindelia squarrosa</i>), ein Neophyt aus Nordamerika.....	32
Abbildung 38: Gartenähnliche Pflanzung Essbarer Gehölze im Nordteil des Gleis-Grün-Zugs.....	33
Abbildung 39: Tragender Apfelbaum im Nordwesten im Schönauer Holz.....	33

Abbildung 40: Lindenblüte eines Altbaums im Schönauer Holz - Vielfältige Nutzung möglich.....	33
Abbildung 41: Reiche Quittenernte im GGZ.....	33
Abbildung 42: Screenshot der Seite mundraub.org , Standort des Stadtgärtnerei Holzes.....	34
Abbildung 43: Screenshot der Seite mundraub.org für den Gleis-Grün-Zug, Nordteil.....	34
Abbildung 44: Überschattung durch die Dominanz der Berg-Ahorne.....	36
Abbildung 45: Mehrstämmiger Berg-Ahorn auf der Wiederholungsuntersuchung im STGH.....	36
Abbildung 46: Wassersack an Vogel-Kirsche.....	37
Abbildung 47: Früchte der Essbaren Vogelbeere im September 2022 im Schönauer Holz.....	38
Abbildung 48: Karte der Esskastanien als Wegbäume im Stadtgärtnerei Holz (BHD in cm).....	39
Abbildung 49: Esskastanie (<i>Castanea sativa</i>) im STGH.....	39
Abbildung 50: Zusammenhang zw. BHD & Höhe bei der Ess-Kastanie.....	40
Abbildung 51: Ältere Walnuss mit Stammfußhöhle.....	41
Abbildung 52: Walnusspflanzung bei Aufnahme G12.....	41
Abbildung 53: Zusammenhang zwischen BHD & Höhe bei der Walnuss.....	41
Abbildung 54: Eiche im Südteil des GGZ.....	43
Abbildung 55: Dieselbe Eiche, Gesamtansicht.....	43
Abbildung 56: Zusammenhang zwischen BHD und Höhe aller vermessenen Eichen.....	44
Abbildung 57: Panaschierte Eichenblätter zeigen Mangel oder Krankheit an, GGZ.....	45
Abbildung 58: Verkahlte Eiche durch Engstand, STGH.....	45
Abbildung 59: Jungswuchs Spitz-Ahorn in Aufnahme G5 im Schönauer Holz.....	54
Abbildung 60: Rosenkäfer an der Echten Mehlbeere im Schönauer Holz, Aufnahme G2.....	54
Abbildung 61: "Grüner Treffpunkt", versteckt nahe Aufnahme G10 im STGH.....	58
Abbildung 62: Jüngere Neupflanzung, vermutlich auf Initiative des Bürgerbahnhof Plagwitz	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Artinventar bei Bepflanzung des Gleis-Grün-Zugs.....	10
Tabelle 2: Bewertung der Essbarkeit nach Chand et al. (2017), verändert.....	15
Tabelle 3: Gefährdungskategorien der Roten Listen (Schulz, 2013; Rote Liste Zentrum, 2018).....	15
Tabelle 4: Artenzahlen aus den Gehölzaufnahmen G8-G12 des Stadtgärtnerei Holzes.....	17
Tabelle 5: Artenzahlen aus den Gehölzaufnahmen G1-G6 des <i>Schönauer</i> Holzes.....	20
Tabelle 6: Artenzahlen aus der Einzelbaumerfassung des Gleis-Grün-Zugs (* = 2 cm BHD).....	24
Tabelle 7: BHD, Höhe & Anzahl der sechs häufigsten Baumarten auf allen drei Flächen.....	26
Tabelle 8: Verteilung der Ahornbäume auf den Flächen (WH = Wiederholungsaufnahmen im STGH), Mittelwerte von BHD [cm] und Höhe [m] ohne Ind. < 2 cm BHD berechnet.....	35
Tabelle 9: Anzahl der Prunus-Arten auf allen Flächen, mit Mittelwerten und Maxima.....	37
Tabelle 10: Anzahl der Sorbus-Arten auf allen Flächen, mit Mittelwerten u. Maxima.....	38
Tabelle 11: Anzahl der Quercus-Arten im GGZ und STGH, mit Mittelwerten u. Maxima.....	44
Tabelle 12: Mineralstoff- und Vitamin-Gehalte verschiedener Pflanzenarten in 100g frischer Blattmasse, Maximalgehalte hervorgehoben.....	47
Tabelle 13: Mineralstoffgehalte verschiedener Kulturpflanzen in 100g frischer Blattmasse	48

Literaturverzeichnis

ARTMANN, M.; SARTISON K.; VÁVRA J. (2020): The role of edible cities supporting sustainability transformation - A conceptual multi-dimensional framework tested on a case study in Germany. *Journal of Cleaner Production* 255: 120220

ATLAS OBSCURA; abgerufen am 12.08.2023 unter <https://www.atlasobscura.com/articles/native-american-restaurants-in-california>

BÖLLERSEN, V. (2017): Revival der Walnuss. Neues und altes Wissen zum Walnussanbau in Deutschland. OLV Organischer Landbauverlag Kurt Walter Lau. Kevelaer. 160 S.

BOS, E. H.; VAN DER MEULEN, L.; WICHERS, M.; JERONIMUS B. F. (2016): A Primrose Path? Moderating Effects of Age and Gender in the Association between Green Space and Mental Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13(5): 492-499.

BOWES, A.; CHURCH, C. F. (1970): Food values of portions commonly used. 11th ed. J. P. Lippincott, Philadelphia, PA.

BREUSTE, Jürgen (2019): Die Grüne Stadt. Stadtnatur als Ideal, Leistungsträger und Konzept für Stadtgestaltung. Springer Spektrum, Berlin. 373 S.

CHAND, R.; SINGH, A. N.; NIRMALA, C. (2017): Ethnoecological Survey of Underutilized Plant Diversity of Hamirpur District, Himachal Pradesh, India: An Edibility Assessment. *Environment and Ecology Research* 5(1): 13-29.

CHEN, H.; MUHAMMAD, I.; ZHANG, Y.; REN, Y.; ZHANG, R.; HUANG, X.; DIAO, L.; LIU, H.; LI, X.; SUN, X.; ABBAS, G.; LI, G. (2019): Antiviral activity against infectious bronchitis virus and bioactive components of *Hypericum perforatum* L. *Frontiers in Pharmacology* 10: 1272.

CIVELEK, C.; BALKAYA, A. (2013): The nutrient content of some wild plant species used as vegetables in Bafla plain located in the Black Sea Region of Turkey. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology* 7(1): 62-65.

COWAN, J. W.; SAKR, A. H.; SHADAREVIAN, S. B.; SABRY, Z. I. (1963): Composition of edible wild plants of Lebanon. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 14(7): 484-488.

DE CORTES SÁNCHEZ-MATA, M.; TARDÍO, J. (EDS.) (2016): Mediterranean wild edible plants: ethnobotany and food composition tables. Springer. New York.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG; ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG; SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSFORSCHUNG; SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG FÜR ERNÄHRUNG (2000): D-A-CH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Aufl., Umschau Braus GmbH Verlagsgesellschaft. Bonn.

DGE (2000a): Eisen. abgerufen am 15.08. unter <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/eisen/>

DGE (2000b): Phosphor. abgerufen am 15.08. unter <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/phosphor/>

DGE (2018): Folat. abgerufen am 15.08. unter <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/folat/>

DGE (2020): Vitamin A. abgerufen am 15.08. unter <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-a/>

DGE (2021): Magnesium. abgerufen am 15.08. unter <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/magnesium/>

DOGAN, Y.; NEDELICHEVA, A.; ŁUCZAJ, Ł.; DRĂGULESCU, C.; STEFKOV, G.; MAGLAJLIĆ, A.; FERRIER, J.; PAPP, N.; HAJDARI, A.; MUSTAFA, B.; DAJIĆ-STEVAHOVIĆ, Z.; PIERONI, A. (2015): "Of the Importance of a Leaf: The Ethnobotany of Sarma in Turkey and the Balkans." *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11(1): 1-15.

EGEBJERG, M. M.; OLESEN, P. T.; ERIKSEN, F. D.; RAVN-HAREN, G.; BREDSORFF, L.; PILEGAARD, K. (2018): Safety evaluation of plants collected from the wild served as food in Danish restaurants, *Toxicology Letters* 295(1): 140.

EIGENBROD, F.; BELL, V.; DAVIES, H.; HEINEMEYER, A.; ARMSWORTH, P.; GASTON, K. (2011): The impact of projected increases in urbanization on ecosystem services. *Proceeding of the Royal Society B: Biological Sciences* 278(1722): 3201-3208.

Erdős, L.; Krstonošić, D.; Kiss, P. J.; Bátori, Z.; Tölgyesi, C.; Škvorc, Ž. (2019): Plant composition and diversity at edges in a semi-natural forest-grassland mosaic. *Plant ecology* 220: 279-292.

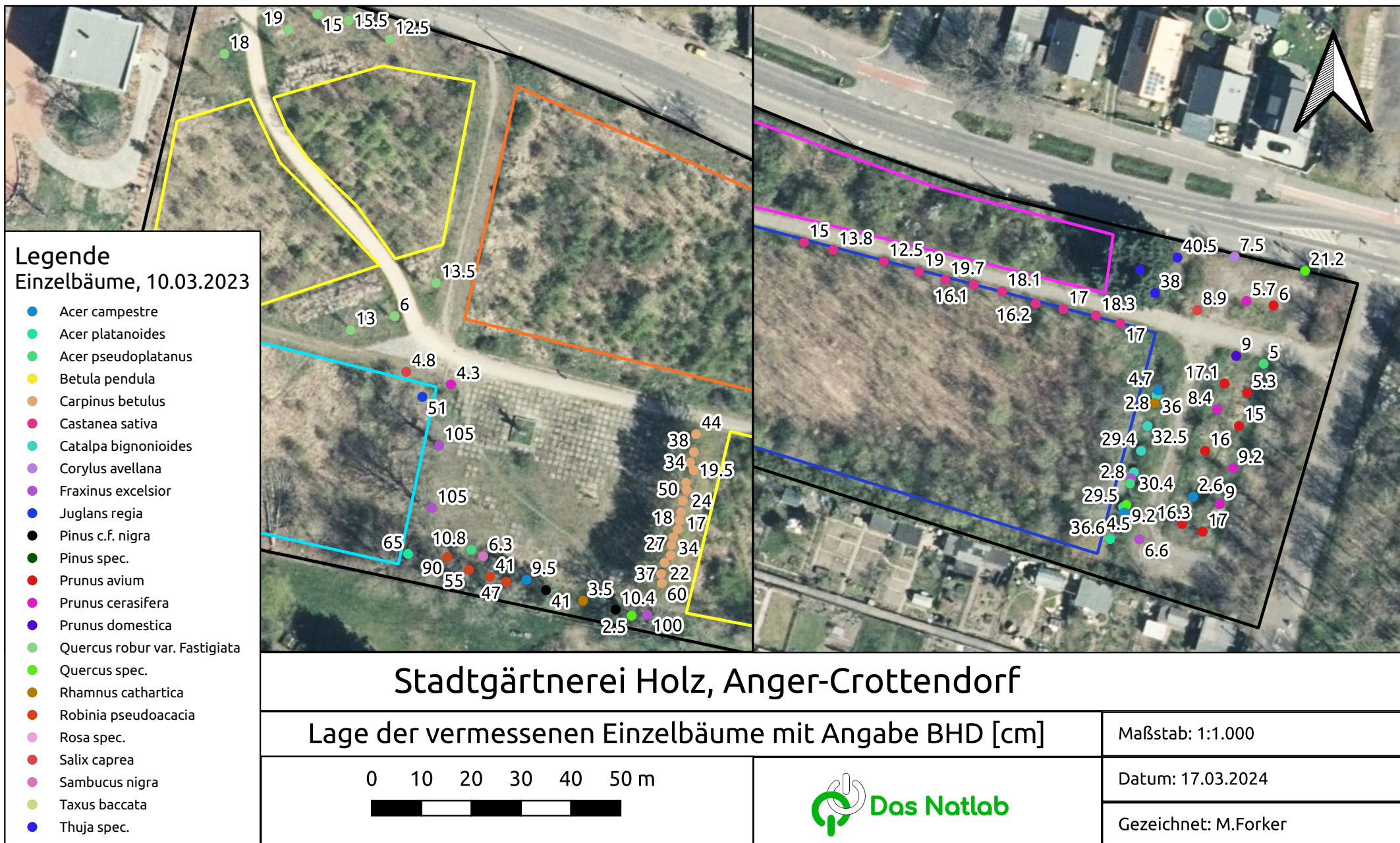
FLEISCHHAUER, S. G.; GUTHMANN, J.; SPIEGELBERGER, R. (2022): Enzyklopädie Essbare Wildpflanzen, 13. Auflage. AT Verlag. München.

FORKE, M.; HEEMANN, S. (2019): Modul Flora. Kartierung auf dem Gebiet Stadtgärtnerei Holz in Leipzig zur Erfassung der Zuwächse der Gehölze und Prognose über die zukünftige Entwicklung. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des

- FVA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.) (2017): Alternative Baumarten im Klimawandel: Artensteckbriefe – eine Stoffsammlung. 124 S.
- GALEOTTI, N., VIVOLI, E., BILIA, A. R.; VINCIERI, F. F.; GHELARDINI, C. (2010): St. John's wort reduces neuropathic pain through a hypericin-mediated inhibition of the protein kinase C γ and ϵ activity. *Biochemical Pharmacology* 79: 1327-1336.
- GARCÍA-HERRERA, P. (2014): Plantas silvestres de consumo tradicional. Caracterización de su valor nutricional y estimación de su actividad antifúngica. PhD Thesis. Universidad Complutense de Madrid.
- GARCÍA-HERRERA, P.; MORALES, P.; CÁMARA, M.; FERNÁNDEZ-RUIZ, V.; TARDÍO, J.; SÁNCHEZ-MATA, M. C. (2020): Nutritional and phytochemical composition of Mediterranean wild vegetables after culinary treatment. *Foods* 9(12): 1761.
- GARCÍA-HERRERA, P.; SÁNCHEZ-MATA, M. C.; CÁMARA, M.; FERNÁNDEZ-RUIZ, V.; DíEZ-MARQUÉS, C.; MOLINA, M.; TARDÍO, J. (2014): Nutrient composition of six wild edible Mediterranean Asteraceae plants of dietary interest. *Journal of Food Composition and Analysis* 34(2): 163-170.
- GARCÍA-HERRERA, P.; SÁNCHEZ-MATA, M. C.; CÁMARA, M.; TARDÍO, J.; OLMEDILLA-ALONSO, B. (2013): Carotenoid content of wild edible young shoots traditionally consumed in Spain (*Asparagus acutifolius* L., *Humulus lupulus* L., *Bryonia dioica* Jacq. and *Tamus communis* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93(7): 1692-1698
- GERMAN NUTRITION SOCIETY, BONN, GERMANY. (2013). New reference values for calcium. *Annals of Nutrition and Metabolism* 63(3): 186-192.
- GLATZER, K.; SCHRAMM, E. (2010): Klimabezogener Umbau der Eichenwälder mit mediterranen Eichen - Eine vorläufige Wirkungs- und Folgenabschätzung. Knowledge Flow Paper Nr. 5.
- GODFRAY, H. C. J.; BEDDINGTON, J. R.; CRUTE, I. R.; HADDAD, L.; LAWRENCE, D.; MUIR J. F.; PRETTY, J.; ROBINSON, S.; THOMAS, S. M.; TOULMIN, C. (2010): Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327: 812-818.
- GUERRERO, J. G.; MADRID, P. C.; ISASA, M. T. (1999): Mineral elements determination in wild edible plants. *Ecology of food and nutrition* 38(3): 209-222.
- GUERRERO, J. L. G.; TORIJA ISASA, M. E. (1997): Nutritional composition of leaves of *Chenopodium* species (*C. album* L., *C. murale* L. and *C. opulifolium* Shraeder). *International journal of food sciences and nutrition* 48(5): 321-327.
- GUIL, J. L.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, I.; TORIJA, E. (1997): Nutritional and toxic factors in selected wild edible plants. *Plant foods for human nutrition* 51: 99-107.
- GUIL-GUERRERO, J. L. (2001): Nutritional composition of *Plantago* species (*P. major* L., *P. lanceolata* L., and *P. media* L.). *Ecology of food and nutrition* 40(5): 481-495.
- GUIL-GUERRERO, J. L.; GIMÉNEZ-GIMÉNEZ, A.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, I.; TORIJA-ISASA, M. E. (1998): Nutritional composition of *Sonchus* species (*S. asper* L., *S. oleraceus* L. and *S. tenerrimus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 76(4): 628-632.
- GUIL GUERRERO, J. L.; GIMÉNEZ MARTÍNEZ, J. J.; TORIJA ISASA, M. E. (1998) Mineral nutrient composition of edible wild plants. *Journal of Food Composition and Analysis* 11: 322-328.
- GUIL GUERRERO, J. L.; GIMÉNEZ MARTÍNEZ, J. J.; TORIJA ISASA, M. E. (1999): Nutritional composition of wild edible crucifer species. *Journal of Food Biochemistry* 23(3): 283-294.
- GUIL-GUERRERO, J. L.; REBOLLOSO-FUENTES, M. M.; ISASA, M. T. (2003): Fatty acids and carotenoids from Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.). *Journal of Food Composition and Analysis* 16(2): 111-119.
- HAALAND, C.; KONIJNENDIJK VAN DEN BOSCH, C. K. (2015): Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening* 14: 760-771.
- HAASE, H.; ELLINGER, S.; LINSEISEN, J.; NEUHÄUSER-BERTHOLD, M.; RICHTER, M.; GERMAN NUTRITION SOCIETY (DGE) (2020): Revised DA-CH-reference values for the intake of zinc. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 61: 126536.
- HEIN, S.; Ehring, A.; Wieland, A.; Hüttinger, M. (2014): Zur Wachstumssteuerung der Edelkastanie. Veröffentlicht auf <https://www.waldwissen.net>
- JANČIĆ, D.; TODOROVIĆ, V.; BASIĆ, Z.; ŠOBAJIĆ, S. (2016): Chemical composition and nutritive potential of *Cichorium intybus* L. leaves from Montenegro. *Journal of the Serbian Chemical Society* 81(10): 1141-1149.

- LORENZ, O. A.; MAYNARD, D. N. (1980): Knott's Handbook for vegetable growers, 2. Aufl., John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
- LOUKRAKAM, B.; RAJENDRAN, A.; CHYNE, D. A.; LONGVAH, T. (2019): 12th IFDC 2017 Special Issue-Nutrient and phytonutrient profiles of some indigenous vegetables of Manipur, Northeast India. *Journal of Food Composition and Analysis* 79: 12-22.
- MARASCHI, A. (2019): The Seed of Hope. Acorns from Famine Food to Delicacy in European History. In *Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 2018*; McWilliams, M., Ed.; Prospect Books: Totnes, UK.
- MERCADANTE, A. Z.; RODRÍGUEZ-AMAYA, D. B. (1990): Carotenoid composition and vitamin A value of some native Brazilian green leafy vegetables. *International Journal of Food Science & Technology* 25: 213-219.
- MODEROW, U.; GOLDBERG, V. (2018): Modul Stadtumbau. Zwischenbericht in der wissenschaftlichen Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Stand 2018. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- MORALES, P.; FERNÁNDEZ-RUIZ, V.; SÁNCHEZ-MATA, M. C.; CÁMARA, M.; TARDÍO, J. (2015): Optimization and application of FL-HPLC for folates analysis in 20 species of Mediterranean wild vegetables. *Food analytical methods* 8: 302-311.
- NEWMAN, R.; NOY, I. (2023): The global costs of extreme weather that are attributable to climate change. *Nature Communications* 14: 6103.
- PANFILI, G.; NIRO, S.; BUFANO, A.; D'AGOSTINO, A.; FRATIANNI, A.; PAURA, B.; FALASCA, L.; CINQUANTA, L. (2020): Bioactive compounds in wild Asteraceae edible plants consumed in the Mediterranean diet. *Plant Foods for Human Nutrition* 75: 540-546.
- PFAF. Plants For A Future. abgerufen am 12.08.2023 unter <https://pfaf.org/>
- PU, X. Y.; LIANG, J. P.; WANG, X. H.; XU, T.; HUA L. Y.; SHANG, R. F.; LIU, Y.; XING, Y. M. (2009): Anti-influenza A virus effect of *Hypericum perforatum* L. extract. *Virologica Sinica* 24: 19-27.
- RANFA, A.; BODESMO, M. (2017): “An Ethnobotanical Investigation of Traditional Knowledge and Uses of Edible Wild Plants in the Umbria Region, Central Italy.” *Journal of Applied Botany and Food Quality* 90: 246–258.
- REDZEPI, R. (2010): NOMA. Time and place in Nordic cuisine. London: Phaidon.
- RINK, D.; ARNDT, T. (2011): Urbane Wälder: Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel. Ein Beitrag zur Stadtentwicklung in Leipzig (No. 03/2011). UFZ-Bericht.
- RINK, D.; ARNDT, T. (2019): Modul Bevölkerung. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Dresden 2019. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- ROLOFF, A. et al. (2013): Bäume in der Stadt. Besonderheiten, Funktion, Nutzen, Arten, Risiken. Andreas Roloff. 2013. 256 S.
- ROLOFF, A.; BÄRTELS, A.; SCHULZ, B. (2018): Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften, Verwendung: mit einem Winterschlüssel von Bernd Schulz. 5., aktualisierte Auflage. Eugen-Ulmer-Verlag. Stuttgart.
- ROLOFF, A.; HEEMAN, S.; FORKER, M. (2019): Modul Flora. Untersuchung der Vegetations- und Gehölzentwicklung. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Dresden 2019. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- ROLOFF, A.; FORKER, M. (2019): Urbane Wälder - Ökologische Stadterneuerung durch Anlage urbaner Waldflächen auf innerstädtischen Flächen im Nutzungswandel. Ein Beitrag zur Stadtentwicklung. Modul Flora - Kartierung auf dem Gebiet Stadtgärtnerei Holz in Leipzig zur Erfassung der Zuwächse der Gehölze und Prognose über die zukünftige Entwicklung. Unveröff.
- ROTE LISTE ZENTRUM (2018): Farn- und Blütenpflanzen. abgerufen am 12.08.2023 unter <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Download-Pflanzen-1871.html>
- ROTHMALER, W. (2013): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband. Eckehart, J. J. et al. (Hrsg.). 13. Auflage. Springer Spektrum. Heidelberg.
- ROTHMALER, W. (2021): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. Müller, F. et al. (Hrsg.). 22., neu überarbeitete Auflage. Springer Spektrum. Heidelberg.

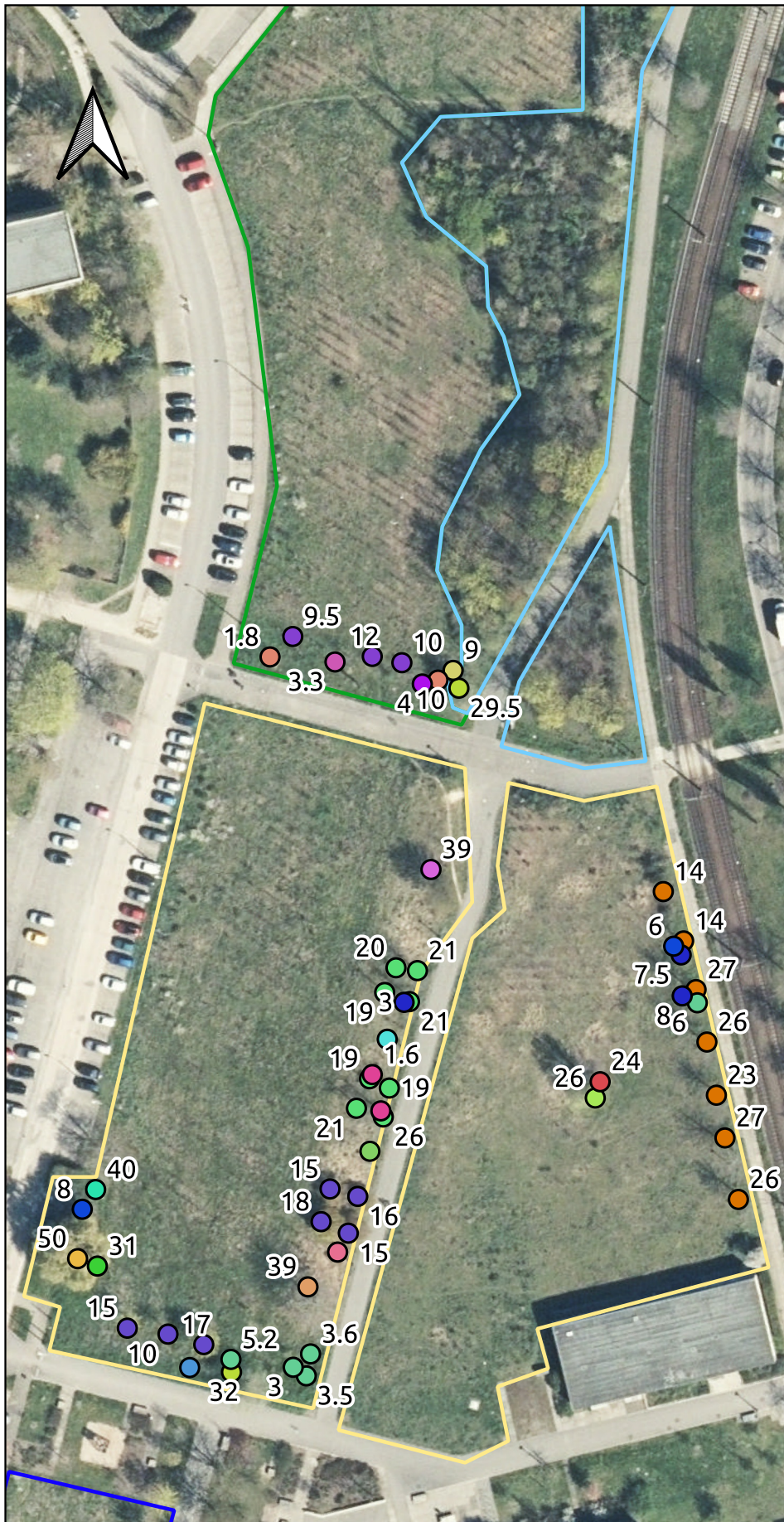
- SCHMIDT, C.; BÖTTNER, S.; SCHMIDT, U. (2018a): Modul Erholung. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Dresden 2018. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- SCHMIDT ET AL. (2018b): Modul Fauna. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- SCHMIDT, C.; BÖTTNER, S.; SCHMIDT, U. (2018c): Modul Erholung. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Dresden 2018. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- SCHMIDT, C.; BÖTTNER, S.; MEIER, M.; SCHMIDT, U. (2018d): Modul Stadtumbau. Wissenschaftliche Begleitforschung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben der Stadt Leipzig „Urbane Wälder“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Dresden 2018. abgerufen am 19.08.2023 unter <http://urbane-waelder.de/modulberichte.html>
- SCHULZ, D. (2013). Rote Liste und Artenliste Sachsens - Farn- und Samenpflanzen. abgerufen am 08.08.2023 unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/19031>
- SEN-UTSUKARCI, B.; BAL, Y. S.; GURDAL, B.; BARDAKCI, H.; YILMAZ, F. N.; DOSLER, S. (2020): Pharmacognostical Studies on *Acer campestre* L. subsp. *campestre*. International Journal of Secondary Metabolite 7(2): 126-138.
- STROHM, D.; BECHTHOLD, A.; ISIK, N.; LESCHIK-BONNET, E.; HESEKER, H.; GERMAN NUTRITION SOCIETY (DGE) (2016): Revised reference values for the intake of thiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), and niacin. NFS journal 3: 20-24.
- STROHM, D.; ELLINGER, S.; LESCHIK-BONNET, E.; MARETZKE, F.; HESEKER, H.; GERMAN NUTRITION SOCIETY (DGE) (2017): Revised reference values for potassium intake. Annals of Nutrition and Metabolism 71(1-2): 118-124.
- SWIADER, J. M.; WARE, G.W.; MCCOLLUM, J. P. (1992): Producing Vegetable Crops. 4. Aufl. Interstate Printers and Publishers. Danville, USA.
- SYTAR, O.; SVEDIENE, J.; LOZIENE, K.; PASKEVICIUS, A.; KOSYAN, A.; TARAN, N. (2016): Antifungal properties of hypericin, hypericin tetrasulphonic acid and fagopyrin on pathogenic fungi and spoilage yeasts. Pharmaceutical Biology 54: 3121-3125.
- TIAN, J. Y.; TAO, R. Y.; ZHANG, X. L.; LIU, Q.; HE, Y. B.; SU, Y. L.; JI, T. F.; FEI, Y. (2015): Effect of *Hypericum perforatum* L. extract on insulin resistance and lipid metabolic disorder in high-fat-diet induced obese mice. Phytotherapy Research 29: 86-92.
- UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019): World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations
- VARDAVAS, C. I.; MAJCHRZAK, D.; WAGNER, K. H.; ELMADFA, I.; KAFATOS, A. (2016): The antioxidant and phyloquinone content of wildy grown greens in Crete. Food chemistry 99(4): 813-821.
- VOGT, J.; GILLNER, S.; HOFMANN, M.; THARANG, A.; DETTMANN, S.; GERSTENBERG, T.; SCHMIDT, C.; GEBAUER, H.; VAN DE RIET, K.; BERGER, U.; ROLOFF, A. (2017): Citree: A database supporting tree selection for urban areas in temperate climate. Landscape and Urban Planning 157: 14-25.
- WARMING, M.; HANSEN, M. G.; HOLM, P. E.; MAGID, J.; HANSEN, T. H.; TRAPP, S. (2015): Does intake of trace elements through urban gardening in Copenhagen pose a risk to human health? Environmental Pollution 202: 17-23.
- WATT, B. K.; MERRILL, A. L. (1963): Composition of foods. Handbook No. 8. United States Department of Agriculture, Washington, DC.
- WILMANNS, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie: eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas - [5., neu bearb. Aufl.]. Quelle & Meyer Verlag. Heidelberg.
- WILSON, B.; CHAKRABORTY, A. (2013): The environmental impacts of sprawl: emergent themes from the past decade of planning research. Sustainability 5(8): 3302-3327.
- WÖLFLE, U.; SEELINGER, G.; SCHEMPP, C. M. (2014): Topical application of St. John's wort (*Hypericum perforatum*). Planta Medica 80: 109-120.
- YILDIRIM, E.; DURSUN, A.; TURAN, M. (2001): Determination of the Nutrition Contents of the Wild Plants Used as Vegetables in Upper Çoruh Valley. Turkish Journal of Botany 25(6): 367-371.
- ZENNIE, T. M.; OGZEWALLA, D. (1977): Ascorbic acid and Vitamin A content of edible wild plants of Ohio and Kentucky. Economic Botany 31: 76-79.



Anhang 1: Karte der Einzelbäume im Stadtgärtnerei Holz

Anhang 2: Gesamtartenliste der vermessenen Einzelbäume im Stadtgärtnerei Holz, mit Mittelwerten und Maxima zu BHD [cm] und Höhe [m]

Wissenschaftlicher Name	Art	Anzahl	Mittelwerte		Maxima	
			BHD	Höhe	BHD	Höhe
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	4	5.3	5.45	9.5	7.00
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	2	50.8	11.00	65.0	12.00
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	3	6.2	5.77	10.8	8.00
<i>Betula pendula</i>	Sandbirke	1	30.0	15.00	30.0	15.00
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	16	30.5	9.50	60.0	11.00
<i>Castanea sativa</i>	Esskastanie	27	17.1	7.97	23.6	10.00
<i>Catalpa bignonioides</i>	Gewöhnlicher Trompetenbaum	5	31.6	8.90	36.0	10.00
<i>Corylus avellana</i>	Haselnuss	1	7.5	7.50	7.5	7.50
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	5	64.3	11.00	105.0	14.00
<i>Juglans regia</i>	Walnuß	1	51.0	7.50	51.0	7.50
<i>Pinus c.f. nigra</i>	Schwarzkiefer	2	25.7	8.25	41.0	12.00
<i>Pinus spec.</i>	Kiefer	1	12.0	6.00	12.0	6.00
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	7	13.2	6.69	17.1	8.50
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	5	7.3	5.14	9.2	6.50
<i>Prunus domestica</i>	Pflaume	1	9.0	4.80	9.0	4.80
<i>Quercus robur var. Fastigiata</i>	Säuleneiche	8	14.1	9.00	19.0	11.00
<i>Quercus spec.</i>	Eiche	3	11.0	5.37	21.2	9.00
<i>Rhamnus cathartica</i>	Purgier-Kreuzdorn	2	3.2	3.85	3.5	4.00
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewöhnliche Robinie	4	58.3	13.00	90.0	13.00
<i>Rosa spec.</i>	Hagebutte	1	2.0	3.00	2.0	3.00
<i>Salix caprea</i>	Salweide	2	6.9	5.75	8.9	6.00
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	1	6.3	5.00	6.3	5.00
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	1	6.7	5.50	6.7	5.50
<i>Thuja spec.</i>	Thuja	3	32.4	11.33	40.5	14.00
Gesamtergebnis		106	22.4	8.15	105.0	15.00



Legende

Einzelbäume, 14.05.2023

- *Acer platanoides*
- *Aesculus hippocastanum*
- *Berberis vulgaris*
- *Corylus avellana*
- *Corylus colurna*
- *Fraxinus excelsior*
- *Gleditsia triacanthos*
- *Juglans regia*
- *Malus domestica*
- *Pinus nigra*
- *Platanos x hispanica*
- *Populus x canescens*
- *Prunus avium*
- *Prunus cerasifera*
- *Prunus spinosa*
- *Quercus c.f. rubra*
- *Quercus petraea*
- *Quercus spec.*
- *Salix alba*
- *Salix babylonica*
- *Sorbus aria*
- *Sorbus domestica*
- *Sorbus intermedia*
- *Sorbus torminalis*

0 25 50 m



Das Natlab

Maßstab: 1:1.100

Datum: 17.03.2024

Gezeichnet: M.Forker

Schönauer Holz, Grünau

Lage vermessenen Einzelbäume mit Angabe BHD [cm]

Anhang 4: Gesamtartenliste der vermessenen Einzelbäume im Schönauer Holz, mit Mittelwerten und Maxima zu BHD [cm] und Höhe [m]

	Wissenschaftlicher Name	Art	Anzahl	Mittelwerte		Maxima	
				BHD	Höhe	BHD	Höhe
1	<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	7	15.1	4.70	18.0	8.00
2	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Rosskastanie	1	39.0	9.00	39.0	9.00
3	<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	1	1.0	2.00	1.0	2.00
4	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuss	1	1.0	2.80	1.0	2.80
5	<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	2	30.8	9.75	32.0	10.00
6	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	1	40.0	8.00	40.0	8.00
7	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	8	20.8	8.44	26.0	10.00
8	<i>Populus × canescens</i>	Grau x Schwarzpappel	1	24.0	9.00	24.0	9.00
9	<i>Juglans regia</i>	Walnuß	2	7.0	4.25	8.0	4.50
10	<i>Malus domestica</i>	Kulturapfel	3	6.2	3.87	8.0	4.50
11	<i>Pinus nigra</i>	Schwarzkiefer	1	31.0	10.00	31.0	10.00
12	<i>Platanos x hispanica</i>	Platane	1	39.0	10.00	39.0	10.00
13	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	2	1.5	2.30	1.6	2.40
14	<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	5	4.3	3.42	6.0	4.50
15	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	1	1.0	2.00	1.0	2.00
16	<i>Quercus c.f. rubra</i>	Roteiche c.f.	7	22.4	8.79	27.0	10.00
17	<i>Quercus petrea</i>	Traubeneiche	3	10.5	6.30	12.0	7.00
18	<i>Quercus spec.</i>	Eiche	1	9.0	6.20	9.0	6.20
19	<i>Salix alba</i>	Silberweide c.f.	1	26.0	12.00	26.0	12.00
20	<i>Salix babylonica</i>	Trauerweide	1	50.0	9.00	50.0	9.00
21	<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere	1	1.0	3.50	1.0	3.50
22	<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	2	5.9	2.75	10.0	3.50
23	<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	1	4.0	4.00	4.0	4.00
24	<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	1	3.3	6.50	3.3	6.50
	Gesamtergebnis		55	16.4	6.21	50.0	12.00