

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades eines Master of Science

Die Synthese von Biodiversität und Nutzung urbaner Grünflächen

Istzustand, Möglichkeiten einer ökologischen Aufwertung und
Bildungspotential im Schlosspark der Evangelischen Akademie Tutzing

Verfasserin	Saskia Ostner Matrikelnummer 1712710 Wintersemester 2021/22 Master „Ökologie und Biodiversität“
Themensteller	Dr. Gregor Aas Ökologisch-botanischer Garten der Universität Bayreuth
Zweitgutachterin	Elisabeth Obermaier
Kooperations- partner	Evangelische Akademie Tutzing Schlossstr. 2+4 82327 Tutzing

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
Abk.	Abkürzung
BayKompV	Bayerische Kompensationsverordnung
BBR	Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BHD	Brusthöhendurchmesser
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit / Reaktorsicherheit
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BNatschG	Bundesnaturschutzgesetz
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
cf.	„confer“: man vergleiche, markiert nicht absolut sichere Bestimmungsergebnisse
DDA	Dachverband deutscher Avifaunisten
FFH	Flora-Fauna-Habitat
IVL	Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie
LBV	Landesbund für Vogelschutz
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
SDG	Sustainable Development Goals
sp.	„species“: Wenn die Bestimmung nur bis zur Gattung möglich war
Tab.	Tabelle
UN	United Nations / Vereinte Nationen

Inhalt

Zusammenfassung.....	1
Abstract	2
1. Einführung.....	3
1.1 Die Bedeutung der Biodiversität	3
1.2 Stadtökologie.....	5
1.3 Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	7
1.4 Zielsetzung der Arbeit.....	7
2. Material und Methoden.....	9
2.1 Lage und Standort des Parks	9
2.2 Zeitlicher Ablauf der Datenerhebung.....	11
2.3 Erfassung der Erwartungen des Praxispartners	12
2.4 Auswahlkriterien der Taxa.....	12
2.5 Vegetation	14
2.6 Vögel.....	16
2.7 Insekten	17
2.8 Datenauswertung	18
3. Ergebnisse	22
3.1 Erwartungen des Praxispartners & bisherige Pflege	22
3.2 Biotopbäume	24
3.3 Vegetation	27
3.4 Vögel.....	42
3.5 Insekten.....	45
4. Diskussion	50
4.1 Biotopbäume	50
4.2 Vegetation	50

4.3	Vögel	51
4.4	Insekten	53
5.	Maßnahmen.....	57
5.1	Hintergründe der naturnahen Parkgestaltung	57
5.2	Übersicht.....	61
5.3	Baumschicht	63
5.4	Gebüsche und Schnitthecken	63
5.5	Grünflächen	64
5.6	Weitere Maßnahmen	67
5.7	Umweltbildungsmaßnahmen	70
6.	Literaturverzeichnis	73
7.	Anhang	87
	Anhang 1: Umfragen zur Erfassung der Wünsche des Praxispartners	87
	Anhang 2: Artkürzel (Abk.) und artspezifische Wertungszeiträume (Termin) der Vögel	97
	Anhang 3: Definierte Symbole für das Verhalten der Vögel in den Tageskarten.....	98
	Anhang 4: Tabelle der Bewertung der Sicherheit der Brutreviere	98
	Anhang 5: Ergebnisse der Biotopbaumkartierung.....	99
	Anhang 6: Liste aller Bäume des Parkgeländes	103
	Anhang 7: Artenliste der Vegetation nach Schichten.....	106
	Anhang 8: Artenlisten aller Flächen.....	109
	Anhang 9: Tageskarten der Vogelkartierung mit Abkürzungen	115
	Anhang 10: Artenliste der Vogelkartierungen mit Revieren nach Gebieten.....	119
	Anhang 11: Artkarten der Vogelkartierungen	121
	Anhang 12: Vogelreviere mit räumlicher Häufung, unabhängig von Vogelarten	131
	Anhang 13: Artenliste aller nachgewiesenen Insektenarten mit Erhebungstermin	132
	Anhang 14: Alle Gebüsche und Flächen mit Biotoptyp (nach BayKompV), Wertigkeit (alt und neu) und empfohlenen Maßnahmen	134

Anhang 15: Typische Arten der mageren Flachland Glatthafer Mähwiesen.....	136
Anhang 16: Typische heimische Arten der Mesophilen Gebüsche	136
Anhang 17: Typische Arten der wärmeliebenden Gebüsche	137
Anhang 18: Typische Arten der Feuchtgebüsche	137
Anhang 19: Karten und Zeitplan des neuen Mahdregimes	138
Anhang 20: Wertigkeit der Parkflächen im Vergleich vorher / nachher	143
Danksagung	145
Selbstständigkeitserklärung	146

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Der Starnberger See (rot) liegt südwestlich von München	7
Abb. 2: Der Standort der Evangelischen Akademie am Starnberger See	7
Abb. 3: Die Anlage der Evangelischen Akademie Tutzing mit Wegen	8
Abb. 4: Sichtachse vom Schloss bis in die Alpen	8
Abb. 5: Ausschnitt aus der Bayerischen Kompensationsverordnung	12
Abb. 6: Durch das LfU modifizierte Deckungsgrade nach Braun-Blanquet zur Bewertung der Deckung	13
Abb. 7: Route der Erhebungen der Vogelreviere in rot	15
Abb. 8: Route der Insektenfänge in rot	16
Abb. 9: Von der Parkverwaltung als relevant bewertete Ökosystemdienstleistungen	20
Abb. 10: Standorte der 44 Biotopbäumen auf dem Parkgelände	22
Abb. 11: Anteil der Biotopbäume (n=44) an Kategorien	23
Abb. 12: Große Mulmhöhle im Druckzwiesel einer Winter-Linde (Nr. 92)	23
Abb. 13: Stammfußhöhle an Hänge-Esche (Nr. 120)	24
Abb. 14: Kronentotholz mit Gemeinem Feuerschwamm und Spechtlöchern an Kulturapfel (Nr. F)	24
Abb. 15: Ausflugslöcher unbekannter Xylobionten in Kaukasischer Flügelnuß (Nr. 119)	25
Abb. 16: Artenzahlen der Wiesenflächen W1 bis W13	25
Abb. 17: Flächen des Parks mit Namen	26
Abb. 18: Wertigkeit der Bäume nach BayKompV	28
Abb. 19: Kavaliersgebäude mit starkem Efeubewuchs	30
Abb. 20: Die Orchideenart Großes Zweiblatt vor dem Speiseaal	31
Abb. 21: Wiese W13 mit Dominanz von Stör- und Nährstoffzeigern	34

Abbildungsverzeichnis**Seite**

Abb. 22: Stark moosdominierter Bereich unter der Kronentraufe im Süden von W7	36
Abb. 23: Die extrem beschattete und daher von Geophyten dominierte Fläche W12 während der Blüte im Mai (Eigene Aufnahme)	37
Abb. 24: Verortung der Brutreviere	41
Abb. 25: Anzahl der Brutreviere pro Gebiet der Erfassung	42
Abb. 26: Anzahl der Insektenarten (n=81) pro Ordnung	45
Abb. 27: Ausgewählte Arten der nachgewiesenen Käferarten	49
Abb. 28: Maßnahmen auf dem Parkgelände mit Namen der Flächen	62
Abb. 29: Alte Eiche mit hohlem Stamm im Bamberger Hain	63
Abb. 30: Künstliche Mehlschwalbennester unter dem Dachvorsprung	67
Abb. 31: Dachbegrünung	68
Abb. 32: Blumenwiese als Aufenthaltsort in München-Riem	70
Abb.: 33: Kind beim Fangen von Insekten mit Streifkescher	71
Abb. 34: Vogelbeobachtungsstelle in einem Park in Muglia, Italien	72

Tabellenverzeichnis**Seite**

Tab. 1: Vor Ort abgehaltene Termine zur Planung und Erhebung der Daten	10
Tab. 2: Ausschnitt der Tabelle zur Bewertung der Grünlandbestände anhand des Vorkommens von Magerkeitszeigern und krautigen Wiesenpflanzen	17
Tab. 3: Übersicht über alle Gebüsch (S) und Wiesen (W) des Parks inklusive Obstgarten	28
Tab. 4: Alle Vogelarten mit ihren Abkürzungen (Abk.), dem artspezifischen Wertungszeitraum	42
Tab. 5: Alle nachgewiesenen Wanzenarten beider Erhebungen	46
Tab. 6: Alle nachgewiesenen Bienenarten beider Erhebungen	47
Tab. 7: Alle nachgewiesenen Käferarten beider Erhebungen	48

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht in einer integrativen Studie das ökologische Entwicklungspotential des historischen Schlossparks der Evangelischen Akademie Tutzing bei München, dem Praxispartner der vorliegenden Arbeit. Ziel war es, aufbauend auf der Analyse ausgewählter Organismengruppen im Park, Vorschläge zu entwickeln, wie die Diversität verschiedener Artengruppen erhöht werden kann und der Park für ein Umweltbildungsangebot der Akademie genutzt werden kann. Um das ökologische Entwicklungspotential der Parkfläche zu ermitteln, gliedert sich die Studie in drei aufeinander aufbauende Ebenen:

Erstens wurde die biologische Vielfalt der kompletten Außenanlage der Akademie mit standardisierten Methoden untersucht. Dafür wurden Taxa, die stellvertretend mehrere trophische Ebenen und funktionelle Gruppen repräsentieren, ausgewählt. Diese sind alle Pflanzen, Biotopbäume als wertvolle Strukturen, Vögel und fliegende Insekten, insbesondere Wanzen (Heteroptera), Bienen (Apidae) und Käfer (Coleoptera). Die Vegetation wurde nach der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) kartiert, Biotopbäume nach der Arbeitshilfe zur Biotopbaumkartierung, Vögel nach den Standards zum Monitoring häufiger Brutvögel und Insekten mit einem standardisierten Streifkescher-Verfahren erhoben.

Diese Ergebnisse der systematischen Erfassung der Biodiversität im Park ist die Bewertungsgrundlage für das Potential einer ökologischen Aufwertung aller Flächen. Anhand dessen wurde durch eine Literaturrecherche und mit Hilfe partizipativer Methoden (Umfrage und runder Tisch mit der Verwaltungsleitung und einem Teil des Personals) ein Konzept erstellt, das zeigt, wie die Arten- und Strukturvielfalt im Park erhöht werden kann. Da die Evangelische Akademie eine Bildungsstätte ist, wurde drittens ein Bildungskonzept erstellt, welches die vorhandene Vielfalt nach dem Vorbild der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) mehr in den Bildungsalltag des Hauses einbindet.

Abstract

This master thesis deals with the potential for ecological amelioration at the historical park of the cooperation partner, *Evangelische Akademie Tutzing*, Munich. The goals were to analyze the diversity of certain taxa, to propose measures that promote their diversity, and to develop an educational program about the park's biodiversity. To analyze the potential for ecological amelioration at the park site, three levels of action were implemented:

Firstly, the outside facilities of the *Evangelische Akademie* were analyzed with standardized methods. Surrogate taxa representing different trophic levels and functional groups were chosen. Those were vascular plants, biotope trees as relevant structures, birds and flying insects, especially bugs (Heteroptera), bees (Apidae) and beetles (Coleoptera). The vegetation was mapped according to the *Bayerische Kompensationsverordnung* (BayKompV), microhabitats in trees with the *Arbeitshilfe zur Biotopbaumkartierung*, birds with standardized methods for monitoring frequent breeding birds and insects were collected with standardized sweep-netting.

Secondly, based on this analysis, a literature research and participative methods from transdisciplinary research (i.e. a survey and a round table with the head of administration and a part of the employees), a concept to enhance the structural diversity and the diversity of species in the park was created. Thirdly, as the *Evangelische Akademie* is a place of cultural education and discourse, measures to enhance the visitors' knowledge about the park's biodiversity have been proposed.

1. Einführung

1.1 Die Bedeutung der Biodiversität

Definitionen

“Biodiversität” ist eine geläufige Kurzform für biologische Diversität, von der es im Jahr 1996 bereits 85 verschiedene Definitionen gab (DeLong 1996). Ursprünglich wurden darunter absolute Artenzahlen (Alpha-Diversität) einer bestimmten Region verstanden (Lovejoy 1980), während dieser Begriff, mit wachsendem Bewusstsein für die Komplexität der Zusammenhänge, auch auf die genetische Vielfalt von Populationen und Arten, die Vielfalt der Habitate und funktionelle Aspekte ausgeweitet wurde (Tzoulas und James 2010). Grundlegend hierfür waren die Definitionen der internationalen *Konvention zum Schutz der Biodiversität* von 1992 (United Nations 1992).

Demzufolge gibt es mehrere Herangehensweisen, um die Biodiversität einer Region zu beschreiben. Welche gewählt wird, hängt stark von der Forschungsfrage ab. Die meisten Studien arbeiten mit Artenzahlen (Slootweg 2010), der Gleichverteilung der Arten oder berechnen aus diesen Erhebungen einen einzigen Wert, die Diversitäts-Indices. Hier kann die Größe der Probe und die Häufigkeit der Arten in die Auswertung einfließen. Indices sind deshalb miteinander vergleichbar und erlauben die Einordnung der Ergebnisse (Magurran 2008). Warum aber ist das Verständnis und der Schutz von Biodiversität so relevant für unsere Gesellschaft?

Ökosystemdienstleistungen und -funktionen

Biologische Prozesse und Strukturen, die dem Funktionieren des Ökosystems zugrunde liegen, werden als *Ökosystemfunktionen* bezeichnet. Sie sind objektiv messbar und werden ohne Wertung als Eigenschaften des Systems beschrieben. Beispiele sind die Menge an gespeichertem Kohlenstoff durch die Vegetation oder der Abbau von organischem Material durch Pilze.

Eine hohe Biodiversität wirkt sich positiv auf diese Ökosystemfunktionen aus. Denn Arten haben durch ihre Spezialisierung an ökologische Nischen unterschiedliche Rollen in Ökosystemen und tragen so zur Stabilisierung einzelner Funktionen bei (Hector und Bagchi 2007). Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Arten eine identische Rolle in ökosystemaren Prozessen übernehmen und daher auf gleiche Weise zu Ökosystemfunktionen beitragen, ist äußerst klein. Diese sogenannten funktionellen Überlappungen sind wahrscheinlich geringer

als 30 %, weshalb die Funktionen vieler Arten nicht durch andere ersetzt werden können (Soliveres et al. 2016). Biodiversität trägt auch zur gesteigerten Resilienz von Ökosystemen bei und kann so deren langfristige Funktion auch nach Störungen gewährleisten (Oliver et al. 2015).

Die Funktionen der Ökosysteme bedingen die *Ökosystemdienstleistungen*. Dieser Begriff bezeichnet alle für den Menschen überlebenswichtigen, nützlichen und sonstigen Effekte, die durch Funktionen bereitgestellt werden (Haines-Young und Potschin 2012). Es ist ein rein anthropozentrischer Begriff, der wegen der (politischen) Instrumentalisierung und Monetarisierung von Lebewesen und natürlicher Prozesse kontrovers diskutiert wird (Peterson et al. 2010).

Diese Prozesse reichen von existentiellen Leistungen, wie der Bestäubung, zu kulturell und für die individuelle Erholung bedeutsamen Naturschauplätzen. Sie sind durch ihren starken positiven Einfluss auf den wirtschaftlichen Wohlstand die Grundlage einer friedlichen, gesunden und intakten menschlichen Gemeinschaft (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Deshalb sind Ökosystemdienstleistungen wichtige Aspekte in Ökologie und Naturschutz, aber auch relevant für eine zukunftsorientierte Wirtschaft, Landschaftsplanung und Politik (Jax 2010). Nur wenn Ökosystemdienstleistungen auch für künftige Generationen erhalten bleiben, kann von einer nachhaltigen Entwicklung gesprochen werden (Slootweg 2010). Da sie auf den Ökosystemfunktionen basieren, sind auch sie in hohem Maße von Biodiversität bedingt (Hector und Bagchi 2007).

Multifunktionalität

Die Schwierigkeit für die Bewahrung der Ökosystemleistungen liegt darin, dass sie und die zugrundeliegenden Ökosystemfunktionen voneinander abhängen. Da sich die Prozesse in Ökosystemen durch ihre inhärente Multidimensionalität bedingen, ist es wichtig, den Effekt von Biodiversität auf mehrere Prozesse gleichzeitig zu verstehen (Hector und Bagchi 2007). Diese Gleichzeitigkeit wird als *Multifunktionalität* der Ökosysteme bezeichnet (Manning et al. 2018).

Biodiversität wirkt sich auf Multifunktionalität stärker aus, als auf einzelne Funktionen oder Dienstleistungen (Byrnes 2014). Je mehr Funktionen gleichzeitig untersucht werden, umso deutlicher wird die Wichtigkeit der Anwesenheit vieler Arten für die Funktion des Ganzen. Terrestrische aber auch aquatische Artenvielfalt, sowie insbesondere die Vielfalt der

Herbivoren, zeigen in einer Metaanalyse von Lefcheck et al. (Lefcheck et al. 2015) einen starken positiven Einfluss auf die Multifunktionalität.

Die Tätigkeit und Art der Nahrungsaufnahme von Arten, wie das Sammeln von Pollen, das Graben nach Wurzeln oder das Zersetzen von Totholz, formt Ökosysteme. Beispielsweise in Wiesen determiniert die Anwesenheit von spezialisierten Pflanzenarten ihre Multifunktionalität (Mouillot et al. 2011). Daten von Untersuchungen auf 150 Wiesen zeigten außerdem, dass Artenvielfalt auf verschiedenen trophischen Ebenen, also Stufen der Nahrungskette, relevant für neun grundlegende und kulturelle Ökosystemfunktionen ist. Die Artenzahlen und Häufigkeit von trophischen Gruppen wirken sich unterschiedlich stark aus. Besonders Herbivore über und unter der Erde, Primärproduzenten (Pflanzen) und mikrobielle Zersetzer sind von größter Bedeutung für die Multifunktionalität von Wiesen. Die funktionelle und trophische Diversität zu bewahren, nimmt daher eine Schlüsselbedeutung ein (Soliveres et al. 2016).

1.2 Stadtökologie

Die Rolle und Muster von Biodiversität zu verstehen, gewinnt wegen der steigenden Inanspruchnahme der natürlichen Landschaft durch den Menschen (Watson et al. 2016) auch in urbanen Räumen zunehmend an Bedeutung. Denn Städte spielen eine wachsende Rolle als Zufluchtsort für einige Arten, die ihre Habitate an intensive genutzte Flächen verlieren (Norton et al. 2019). Parks haben im Vergleich mit anderen Biotoptypen der Stadt daher oft die höchsten Artenzahlen (Konijnendijk et al. 2013). Da die Wichtigkeit von Städten als Lebensraum erkannt wurde, haben seit 1979 fünfundzwanzig kreisfreie Städte in Bayern eine Stadtbiotopkartierung durchgeführt (Landesamt für Umweltschutz 2021).

Biologische Vielfalt im urbanen Raum zu erhöhen, ist ein wichtiger Aspekt der Forschung zu Biodiversität (Savard et al. 2000) aber städtische Parks und Grünflächen haben auch gesellschaftlich vielschichtige Funktionen. Naturschutz ist hier meist nur von marginaler Bedeutung (Hermy und Cornelis 2000b), obwohl Grünflächen für die städtische Biodiversität bei geeigneter Struktur von herausragender Wichtigkeit sein können (Beninde et al. 2015). In Städten können Parks besonders hohe Artenzahlen aufweisen und, bei geeigneter Struktur (Norton et al. 2019), als Hotspots der Biodiversität gelten (Cornelis und Hermy 2004). Auch städtische Wälder können gefährdete Arten beherbergen (Alvey 2006).

Obwohl urbane Parkanlagen und Grünflächen die natürlichen Lebensräume im intakten Ökosystem außerhalb von Siedlungen nicht ersetzen können, tragen sie zum Erhalt der Artenvielfalt bei (Kowarik 2011). Aber nicht alle urbanen Grünflächen sind als Lebensraum wertvoll und sie können bei falscher Pflege auch völlig entwertet werden (Unterweger 2017). Um den Wert für wildlebende Tiere und Pflanzen festzustellen, ist die detaillierte Untersuchung der floristisch-faunistischen Gemeinschaft wichtig (Lepczyk et al. 2017). Hier braucht es multidisziplinäre Querverbindungen zwischen ökologischen und sozialen Perspektiven (Pickett et al. 2013).

Der Verlust von Biodiversität

Obwohl die Fläche von Städten global schätzungsweise nur 0,57 % der Landfläche einnehmen (Schneider et al. 2009), lebte 2018 mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in urbanen Gebieten. Dieser Anteil wird sich möglicherweise bis 2030 sogar auf 60 % erhöhen (United Nations 2018). Die negativen Effekte des enormen Ressourcenverbrauchs der hier lebenden Bevölkerung zeichnet sich allerdings deutlich ab (Foley et al. 2005). Mit wachsender menschlicher Aktivität wurden global ungefähr 10 % der in den 1990ern noch existierenden natürlichen, störungsfreien Landschaften vereinnahmt (Watson et al. 2016).

Biodiversität wird dabei hauptsächlich durch die Fragmentierung der Habitate, die Versiegelung und die starke Intensivierung der Landwirtschaft gefährdet (Halliday et al. 2020). Aber auch die Entnahme von Arten, der Ressourcenabbau, Abfälle und chemische Verschmutzung sowie thermische und akustische Beeinträchtigungen spielen eine wichtige Rolle (Slootweg 2010). Gegenwärtig sind ungefähr eine Millionen Arten vom Aussterben bedroht, 25 % aller terrestrischen und aquatischen Arten mit großen Anteilen der Pflanzen und Wirbellosen sind davon betroffen. Auch wenn diese Zahlen eine gewisse Unsicherheit beinhalten, spitzt sich der Trend seit Beginn der Industrialisierung trotz internationaler Bemühungen weiter zu und gefährdet grundlegende Ökosystemdienstleistungen (Diaz 2019). Das Verständnis über mögliche Förderungen der Biodiversität in Städten zu erweitern, ist daher enorm wichtig.

1.3 Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Um bedrohte Lebensräume, Populationen und Arten zu schützen ist es unumgänglich, dass Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit voneinander lernen und sich in der Praxis unterstützen (Pascual et al. 2021). Neben Maßnahmen, die „von oben“ eingeleitet werden, braucht die Transformation auch eine Bewusstseins- und Handlungsveränderung innerhalb der Gesellschaft. Dazu soll die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) beitragen. Einer von vielen wirtschaftlichen oder sozio-kulturellen Aspekten, ist die Umweltbildung, die sich mit der Natur als Schutzgut der Gesellschaft befasst. BNE wird auch von der Bundesregierung als Schlüsselement der nachhaltigen Entwicklung gefördert (Deutscher Bundestag 2017).

Für die strukturelle Umsetzung der BNE ist es wichtig, dass Bildungseinrichtungen einerseits ihr internes Management nach Nachhaltigkeitskriterien ausrichten und andererseits Wissen im Bereich Ökologie, Ökonomie und Soziales an ihr Publikum weitergeben (Haan 2011). Die Evangelische Akademie in Tutzing bietet hierfür einen guten Ausgangspunkt.

1.4 Zielsetzung der Arbeit

Die vorliegende Arbeit verfolgt deshalb die Integration von Ansätzen der ökologischen Forschung und des praktischen Naturschutzes mit globalen Bildungszielen auf dem Gelände und im Programm der Evangelischen Akademie Tutzing. Als urbane Grünfläche kann sie eine Insel des Artenreichtums sein und so nicht nur zum Erhalt der lokalen Biodiversität und Multifunktionalität beitragen, sondern auch ihren Erholungswert für Gäste steigern. Die Verwaltungsleitung braucht auf den Zustand der Parkanlage angepasste Maßnahmen, um artenreichere Habitats zu schaffen. Umweltbildungsangebote sollen die Annahme der Maßnahmen steigern und für Handlungsimpulse der Rezipienten sorgen. Daher sind folgende Leitfragen für die Arbeit maßgeblich:

- Welche Gruppen sind ökologisch und praktisch geeignet, um stellvertretend die Diversität der Parkfläche zu beschreiben?
- Wie divers sind diese Gruppen?

Mithilfe der im nächsten Kapitel beschriebenen Methoden wurde diese Frage beantwortet und im Ergebnisteil dargestellt. Gleichzeitig wurde mit diesen Ergebnissen die Grundlage für die Beantwortung weiterer Folgefragen geschaffen:

- Welche Maßnahmen sind geeignet, die Diversität dieser und anderer Artengruppen langfristig zu steigern und gleichzeitig die Nutzung der Fläche beizubehalten?
- Welche Bildungsangebote können hierüber informieren?

Diese Fragen werden in der Diskussion (Kapitel 6) und im Maßnahmenteil (Kapitel 7) erläutert.

2. Material und Methoden

2.1 Lage und Standort des Parks



Abb. 1: Der Starnberger See (rot) liegt südwestlich von München (www.geoportal.bayern.de)

Der Park der Evangelischen Akademie befindet sich in Tutzing, einer Gemeinde ungefähr 40 km südwestlich von München in Oberbayern (s. Abb. 1) und damit an der Grenze zum Voralpenraum auf 611 m. ü. NHN. Der Starnberger See, an dessen Westufer der Park liegt (s. Abb. 2), ist einer der wenigen großen, aber nährstoffarmen Gewässer in Deutschland. Der See ist die gefüllte Ausfurchung von Gletschern der Riß- und Würm-Kaltzeiten und stellt wegen seiner Tiefe und dem kleinen Einzugsgebiet ein stabiles Habitat mit geringen Temperatur- und Pegelschwankungen dar.

Hier finden sich Armleuchteralgen (Charophyceae), Mairerken (*Alburnus chalcoides*) und im Uferbereich große Bestände von Schneidried (*Cladium mariscus*). Auch das sehr seltene Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myositis rehsteineri*), wertvolle Streuobstwiesen und Quellmoore sind von hohem Wert für den Naturschutz (Regierung von Oberbayern 2013).

Vier Bereiche des Ufers am Starnbergersee sind mit ihren seltenen Habitaten und Arten besonders geschützt. Eines davon, das Naturschutzgebiet Karpfenwinkel, liegt unweit von Tutzing. Hier finden sich große Pfeifengraswiesen mit anschließenden Feucht- und Streuobstwiesen und Schwarzerlen-Auenwäldern im Norden (Regierung von Oberbayern 2013).



Abb. 2: Der Standort der Evangelischen Akademie am Starnberger See (www.geoportal.bayern.de)

Die Geschichte der Parkanlage der Evangelischen Akademie Tutzing reicht bis ins 13. Jahrhundert zurück. Als die evangelische Kirche 1949 das Parkgelände kaufte, erwarb sie nur einen Teil der ursprünglichen Gesamtfläche. Das Nachbargelände ist in Privathand und kann vom Park aus nicht betreten werden. Die Außenanlage der Evangelischen Akademie (s. Abb. 3) ist heute ungefähr 3500 m² groß.

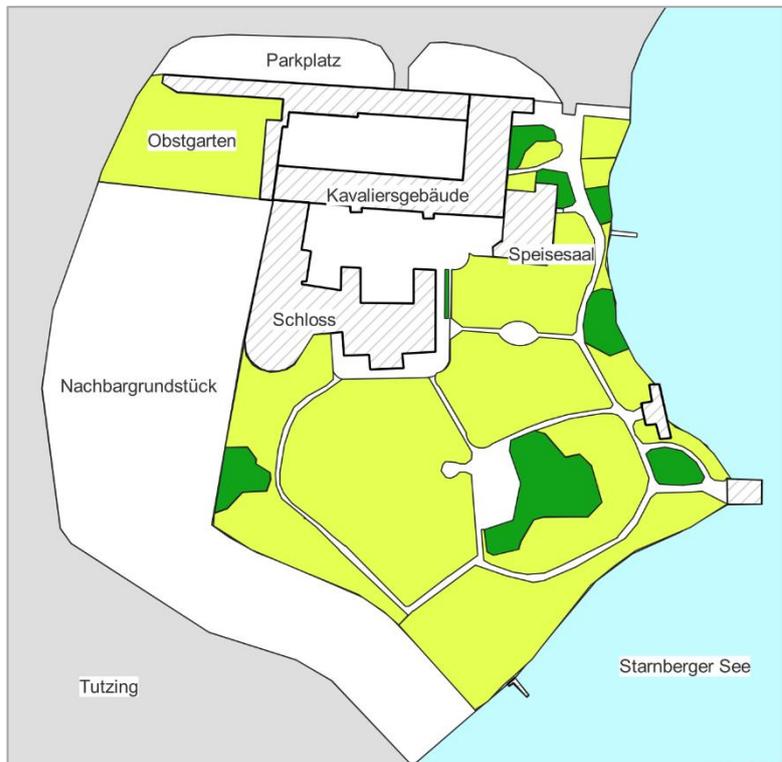


Abb. 3: Die Anlage der Evangelischen Akademie Tutzing mit Wegen. Es befinden sich hier mehrere Hellgrün sind Wiesenflächen, dunkelgrün Gebüsch und Hecken Gebäude, mit unterschiedlicher Nutzung. Das Kavaliersgebäude dient hauptsächlich als Verwaltungs- und Gästehaus. Neben einem Speisesaal gibt es außerdem das Schloss und das Auditorium, in dem Ausstellungen, Podiumsdiskussionen oder Tagungen stattfinden. Die Gebäude sind teilweise stark Kletterpflanzen bewachsen und in den Innenhöfen finden sich Blumenbeete.



Abb. 4: Sichtachse vom Schloss bis in die Alpen (Eigene Aufnahme)

Während der vielen Jahrhunderte gab es diverse Nutzungs- und Besitzwechsel. Am Ende des 19. Jahrhunderts gestaltete der Architekt Carl von Effner schließlich die Parkanlage um (Biegerl und Semmler 2019). Der Stil des Parks wies damals viele Sichtachsen bis in die Alpen auf (Abb. 4). Diese waren teilweise hinter der Vegetation verborgen und hielten für die Besucher*innen überraschende Aussichten bereit. Nach Absprache mit der Verwaltungsleiterin Anette Findeiß sollen sie erhalten bleiben und, wo möglich, durch Pflanzungen wieder hergestellt werden. Das im Osten befindliche Ufer ist mit einer Wand betoniert, die ungefähr einen Meter über dem Wasserspiegel liegt. So besteht keine Uferzone, sondern ein abrupter Wechsel zwischen dem See und Wiesenflächen. Der Park weist viele Grünflächen auf, die regelmäßig meist mit Mährobotern ständig kurz gehalten werden. Stellenweise werden kleine blühende Flächen mit Tulpen (*Tulipa* sp.) und Fettwiesen-Margariten (*Leucanthemum ircutianum*) später gemäht. Westlich des Innenhofs vom Kavaliergebäude befindet sich ein Obstgarten mit kiesigem Untergrund (Persönliche Mitteilung der Verwaltungsleitung, 05.03.2021).

2.2 Zeitlicher Ablauf der Datenerhebung

Die Untersuchungen wurden jeweils an Wochenenden und oft parallel durchgeführt, um Fahrtkosten zu vermeiden (s. Tabelle 1). Nach dem Runden Tisch folgte eine Begehung des Geländes mit der Verwaltungsleitung Anette Findeiß, die etwaige Nutzungsbesonderheiten mitteilte. An diesem Termin wurde außerdem mit der gebietsbetreuenden Ornithologin vom Landesbund für Vogelschutz (LBV) Andrea Gehroid zur Routenplanung der Vogelbegehung und dem Umweltwissenschaftler Lennard Thale-Bombien zur Festlegung der Methodik der Vegetationsaufnahmen vor Ort beraten. Danach folgte die Datenaufnahme der Vögel und der Biotopbäume, die Auswahl und Festlegung der Probeflächen, die Kartierung der Vegetation und die Erhebung der Insekten.

Tab. 1: Vor Ort abgehaltene Termine zur Planung und Erhebung der Daten

12.03	28.03	01.05	15.05	12.06	10.07
Runder Tisch	Vögel I	Vögel II	Vögel III	Vögel IV	Insekten II
Expert*innen treffen	Biotopbäume	Plot Auswahl	Vegetation I	Insekten I	Vegetation II

2.3 Erfassung der Erwartungen des Praxispartners

Um die Wünsche des Praxispartners in die Durchführung einzubeziehen und so die Partizipation der Beteiligten und die Transparenz der Projektziele zu gewährleisten (Jessel und Tobias 2002), wurden vor Beginn der Erhebungen zur Auswahl der Zieltaxa eine Umfrage im Team des Praxispartners durchgeführt und ein runder Tisch veranstaltet. Die Umfrage (s. Anhang 1) umfasste drei Themenbereiche:

- Wichtigkeit verschiedener Ökosystemdienstleistungen
- Ziele der Umweltbildung
- Direkte (gärtnerische) Einflussfaktoren auf Biodiversität

Die Ökosystemdienstleistungen wurden nach Slootweg et al. (2010) aufgelistet und mit einer Wichtigkeit für den Praxispartner von null bis fünf bewertet. Vorher wurden mündlich Verständnisfragen zu Ökosystemdienstleistungen geklärt.

Beim runden Tisch war die Verwaltungsleitung und ein Teil des Teams der Evangelischen Akademie anwesend. Neben einem persönlichen Eindruck wurden Fragen und Wünsche bezüglich der Parkgestaltung geklärt und die wichtigsten Ergebnisse der Umfrage besprochen.

2.4 Auswahlkriterien der Taxa

Da eine erschöpfende Erfassung der Diversität aller Arten eines Gebiets unmöglich ist (Caro 2010), ist die Auswahl von wenigen Taxa in dieser Arbeit erforderlich. Die Gruppen, die in städtischen Parkanlagen am häufigsten untersucht wurden, sind Pflanzen, Vögel und Arthropoden, darunter Schmetterlinge und Käfer. Wirbeltiere, wie Amphibien oder Säugetiere (Farinha-Marques et al. 2011), aber auch Reptilien und Moose werden eher selten untersucht und bieten deshalb eine kleinere Datengrundlage (Konijnendijk et al. 2013).

Die Erfassung von Artengruppen in dieser Arbeit unterlag verschiedenen Einschränkungen. Die folgenden Ansprüche wurden priorisiert:

- Es stand für die Datenaufnahme nur ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung. Daher sind Gruppen, die mit zeitsparenden Methoden gleichzeitig und dennoch zuverlässig erhoben werden können, gewählt worden (Oliver und Beattie 1996).
- Zu den Gruppen gibt es ausreichend bestehende Literatur um die Ergebnisse einordnen und interpretieren zu können.

- Ausgewählte Gruppen nutzen unterschiedliche Habitate (Meurant et al. 2018) sind funktional unterschiedlich und stehen auf verschiedenen Ebenen der Nahrungskette (Soliveres et al. 2016).
- Die Methoden eignen sich für ein günstiges, langfristiges Monitoring und sind für eine Integration in niedrighschwellige Bildungsarbeit geeignet. Die Gruppen sollten auch von öffentlichem Interesse und vom Team der Evangelischen Akademie erwünscht sein (s. Ergebnisse, S. 22 oder vollständige Umfrage in Anhang 1)

In dieser Arbeit wurden deshalb Pflanzen, drei Gruppen der fliegenden Insekten und Brutvögel untersucht.

Pflanzen spielen eine essenzielle Rolle in den meisten Ökosystemen. Sie haben nicht nur als Nahrungsgrundlage der Primärkonsumenten eine Schlüsselfunktion inne, sondern bieten auch sichere Verstecke oder Nistmöglichkeiten (Farinha-Marques et al. 2011). Die Struktur und Vielfalt der Vegetation sind für die Vielfalt der Insekten (Gunnel et al. 2012) und der Vögel entscheidend (Beninde et al. 2015). Viele Studien über die Pflanzenvielfalt machen die Daten außerdem vergleichbar. Daher ist die Erhebung der Vegetation eine gute Grundlage, um die Biodiversität vor Ort zu bewerten.

Der Park beherbergt außerdem eine große Zahl nachweislich alter Bäume (Biegerl & Semmler 2019). Parks mit alten Baumbeständen können eine wichtige Rolle als Trittstein beispielsweise für spezialisierte Käferarten spielen (Jonsell 2012). Denn mit dem Alter nehmen auch die Mikrohabitate in Bäumen zu, die für spezialisierte Arten unverzichtbar sind (Bütler 2020). Diese sogenannten Habitat- oder Biotopbäume sind ein wichtige Lebensgrundlage für verschiedenste Arten (Müller-Kroehling 2019), insbesondere einige Insekten, Spinnen, Schnecken, Vögel, Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Moose, Pilze und Flechten (Larrieu et al. 2018). Daher werden sie hier erhoben.

Ein Großteil (87,5 %) der Blütenpflanzen wird von Insekten bestäubt (Ollerton et al. 2011). Insekten sind außerdem allgegenwärtig in Nahrungsketten. Trotz ihrer individuell geringen Biomasse sind sie durch ihren Anteil am Abbau organischer Substanz essentiell für die Verfügbarkeit von Kohlenstoff und anderen Nährstoffen (Yang und Gratton 2014). In Deutschland konnte aber eine alarmierende Abnahme um 75 % der Biomasse von fliegenden Insekten im Verlauf der letzten 25 Jahre sogar in Schutzgebieten gezeigt werden (Hallmann et al. 2017). Daher wurden ausgewählte Gruppen der fliegenden Insekten hier untersucht.

Vögel sind eine geeignete Indikatorgruppe für Stress in urbanen Lebensräumen (Savard et al. 2000), da sie sensibel für die Struktur des Lebensraums sind und messbar auf Veränderungen im Habitat reagieren (Farinha-Marques et al. 2011). Vogelarten sind effektive Surrogate für die Biodiversität von Flächen, besonders wenn es sich um spezialisierte Arten handelt (Larsen et al. 2012). Über ihre Ökologie ist vergleichsweise viel bekannt und sie sind eindeutig bestimmbar (Boer 1993). Daher wurden sie in dieser Arbeit erhoben.

2.5 Vegetation

Die für die Vegetationskartierung gewählte Biotopwertliste ist die *Bayerische Kompensationsverordnung* (BayKompV). Sie arbeitet mit numerischen Wertigkeiten und stellt gleichzeitig das Entwicklungspotential der Flächen durch höherwertige Kategorien dar. Anhand der Faktoren „Seltenheit / Gefährdung“ (G), „Wiederherstellbarkeit“ (W) und „Natürlichkeit“ (N) ist der Grundwert (GW) vorgegeben (s. Abb. 5).

B31 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten
D: Einzelbäume, Baumreihen (inkl. Alleen und Baumhecken) oder Baumgruppen, die aus überwiegend einheimischen und standortgerechten Strauch- und Baumarten zusammengesetzt sind.

B311 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, junge Ausprägung
C: B311
D: Einzelbäume, Baumreihen oder Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten junger Ausprägung (Bestandsalter ≤ 25 Jahre).
B: G: 2 • W: 2 • N: 1, GW: 5 (gering)

B312 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung
C: B312
D: Einzelbäume, Baumreihen oder Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten mittlerer Ausprägung (Bestandsalter 26-79 Jahre bzw. BHD < 50 cm).
B: G: 3 • W: 4 • N: 2, GW: 9 (mittel)

B313 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, alte Ausprägung (BK)
C: B313, B313-UA00BK, B313-UE00BK
D: Einzelbäume, Baumreihen oder Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten alter Ausprägung (Bestandsalter ≥ 80 Jahre bzw. BHD > 50 cm).
B: G: 4 • W: 5 • N: 3, GW: B313: 12 (hoch), A: B313-UA00BK, B313-UE00BK: 13 (hoch)

Abb. 5: Ausschnitt aus der Bayerischen Kompensationsverordnung (LfU 2014)

Biotope werden im Feld nach der verbalen Beschreibung der BayKompV in der Kartieranleitung und den zugehörigen Artenlisten des *Bestimmungsschlüssels für Flächen* nach §30 Bundesnaturschutzgesetz (LfU 2020) zugeordnet. Die höchste Wertigkeit eines Biotops durch je fünf Punkte in diesen Kategorien ist 15 (0-5: gering, 6-10: mittel, 11-15: hoch) (LfU 2014a).

Für die Aufnahmen wurde die Vegetation der gesamten Fläche in die Baumschicht und das Offenland unterteilt. Das

Offenland kategorisiert Wiesen, Hecken und Gebüsch. Hecken und Gebüsch sind alle Gehölzstrukturen außerhalb von Wäldern, oft isoliert innerhalb anderer Nutzungen. Hecken

sind immer lineare Elemente der Kulturlandschaft, Gebüsche sind dagegen selten linear und werden oft von Sträuchern und teilweise Jungbäumen gebildet (LfU 2014a).

Hierfür wurden für alle voneinander abweichenden Biotope Artenlisten mit Deckungsgraden, vom LfU modifiziert nach Braun-Blanquet (LfU 2020a), und Beschreibungen erstellt. Die erste Kartierung des Offenlands ist anhand des ungemähten Aufwuchses aller Wiesenflächen Mitte Mai erfolgt. Für die Nachkartierung und Bestimmung der Gräser wurden acht Probeflächen von mindestens 25 m² Größe (LfU 2014a) auf jeder Wiesenfläche und die gesamte Wiese W10 nicht gemäht. Die Probeflächen wurden in Absprache mit der Verwaltungsleitung und dem Gärtner an Stellen gewählt, die den Betrieb möglichst wenig stören, und Mitte Juli kartiert. An diesem zweiten Termin wurden auch die Hecken und Gebüsche aufgenommen, Blumenbeete wurden nicht berücksichtigt.

r	Einzelexemplar	2m	sehr viele Exemplare, aber Deckung unter 5 %
+	Deckung < 1 %	3a	Deckung >25 – 37,5 %
1	Deckung 1 - 5 % oder viele Exemplare	3b	Deckung >37,5 - 50 %
2a	Deckung >5 – 12,5 %	4	Deckung >50 - 75 %
2b	Deckung >12,5 - 25 %	5	Deckung >75 -100 %

Abb. 6: Durch das LfU modifizierte Deckungsgrade nach Braun-Blanquet zur Bewertung der Deckung (LfU 2020)

Für die Kartierung der Biotopbäume wurde der gesamte Baumbestand der Akademie vor dem Laubaustrieb Ende März gesondert beurteilt. Zeigte ein Baum mehrere Strukturen der Biotopbaumtypen auf, wurden alle aufgenommen (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016).

Zehn als Mikrohabitate wertvolle Strukturen (Aufnahmebogen s. Anhang 5) wurden nach einer Arbeitshilfe zur Biotopbaumkartierung (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016) aufgenommen:

- Kleinspechthöhlen (< 10 cm Durchmesser)
- Großspechthöhlen (> 10 cm Durchmesser)
- Naturhöhlen (nicht durch Spechtaktivität entstandener Hohlraum)
- Rindentaschen (abgelöste Rinde, groß genug für Fledermäuse)
- Stammfußhöhlen (Höhlen mit Bodenkontakt)
- Pilzbefall mit sichtbaren Fruchtkörpern
- Kronentotholz (> 25 %)

- Mulm (in Höhle sicht- oder tastbar)
- Nest / Horst
- Epiphytenbewuchs (> 25 % Stammdeckung z.B. Efeu)

Neben den relevanten Strukturen wurde für alle Biotopbäume der Brusthöhendurchmesser (BHD) erhoben, seltene Sonderformen (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016) wurden ebenfalls gewertet.

2.6 Vögel

Um europäischen Anforderungen (Europäische Union 1/2010) gerecht zu werden, wird in Deutschland ein dauerhaftes Monitoring durch den Dachverband deutscher Avifaunisten (DDA) durchgeführt. Die Anwendung dieser Standards für das Monitoring häufiger Brutvögel nach (Südbeck et al. 2005), schienen für diese Arbeit konsistent zu sein.

Mittels einer Linienkartierung entlang einer festgelegten, möglichst langen Route wurden in vier definierten Zeiträumen (10.-31. März, 1.-30. April, 1.-20. Mai und 21.-20 Juni) Daten erhoben. Der dabei beschrittene Weg war bei allen Erhebungen identisch und sollte auch beim langfristigen Monitoring beibehalten werden. Da der Park der Evangelischen Akademie wesentlich kleiner ist, als übliche Probeflächen für das Monitoring häufiger Brutvögel (1-2 km²) (LBV 2021), ist es sehr wahrscheinlich, dass mit jeder Routenwahl alle Vogelarten der Fläche erhoben werden können (mündliche Mitteilung Andrea Gehrold). Die Route wurde anhand der folgenden Kriterien festgelegt:

- Die Route sollte ohne Eigentumskonflikte begehbar sein, um auch in Zukunft ein einfaches Monitoring zu gewährleisten. Daher wurde das Nachbargrundstück nicht begangen.
- Bestehende Wege sollten genutzt werden, da sie künftig nachvollziehbar sind.
- Einige Gebäude könnten für Gebäudebrüter attraktiv sein (mündliche Mitteilung Andrea Gehrold) und werden daher in die Route mit einbezogen.
- Verschiedene Lebensräume (Wiese, Gebüsch, Uferbereich, Gebäude) sollten abgedeckt werden.

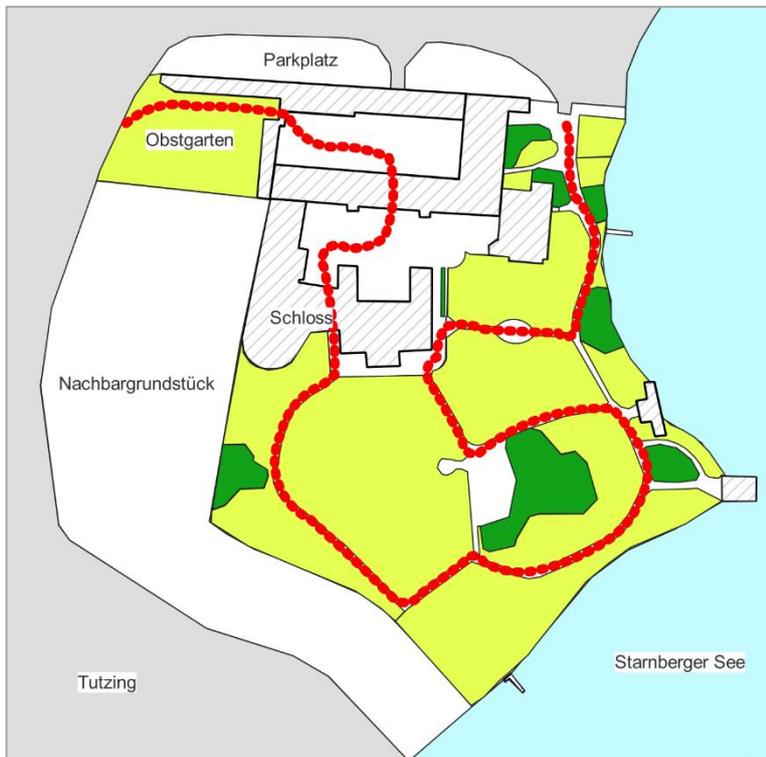


Abb.7: Route der Erhebungen der Vogelreviere in rot

Die Route ist in Abb. 7 zu sehen. Die Methode beachtet abend- und nachtaktive Arten wie Abendsegler (*Apus apus*) und Eulen (*Strigiformes*) nicht, obwohl das Gelände potenzielle Habitate bietet (mündliche Mitteilung Andrea Gehrold). Sie wurden daher zusätzlich am Abend vor jeder Erhebung zur Dämmerung und um 22:00 durch ein zügiges Abgehen der Route erhoben (Südbeck et al. 2005).

Die Begehungen fanden nur bei guter Witterung statt und starteten kurz nach Sonnenaufgang. Gemeinsam mit einer Ornithologin des LBV (Eva-Maria Clausen-Schaumann) wurde die Route langsam beschritten und dabei alle hörbaren und sichtbaren Arten mit vorgegebenen Artkürzeln (Anhang 2) und Symbolen (Anhang 3) für das Verhalten auf einer Tageskarte pro Erhebung eingetragen wurden. Diese standardisierten Symbole für das Verhalten unterscheiden zum Beispiel Gesang, Warnrufe, Kämpfe mit Artgenossen und Futtersuche. Auch Ortswechsel von Individuen und gleichzeitige Gesänge mehrerer Männchen wurden in den Tageskarten verzeichnet (DDA 2020b). Das Beschreiten der Route dauerte immer ungefähr 60 Minuten.

2.7 Insekten

Das standardisierte Streifkeschern wird für Hautflügler (Hymenoptera), Zweiflügler (Diptera), Käfer (Coleoptera), Wanzen (Heteroptera), Zikaden (Auchenorrhyncha), Heuschrecken (Orthoptera) und Spinnen (Aranae) als repräsentativ eingestuft (Leather 2005). Sie gilt laut der Materialsammlung des Bundesamt für Naturschutz als gängige Erhebungsmethode des Offenlands (Schuch et al. 2020) und wurde in dieser Arbeit nach den dort empfohlenen Standards durchgeführt. Vor den Erhebungen wurden für den Fang von Wildbienenarten Genehmigungen eingeholt.

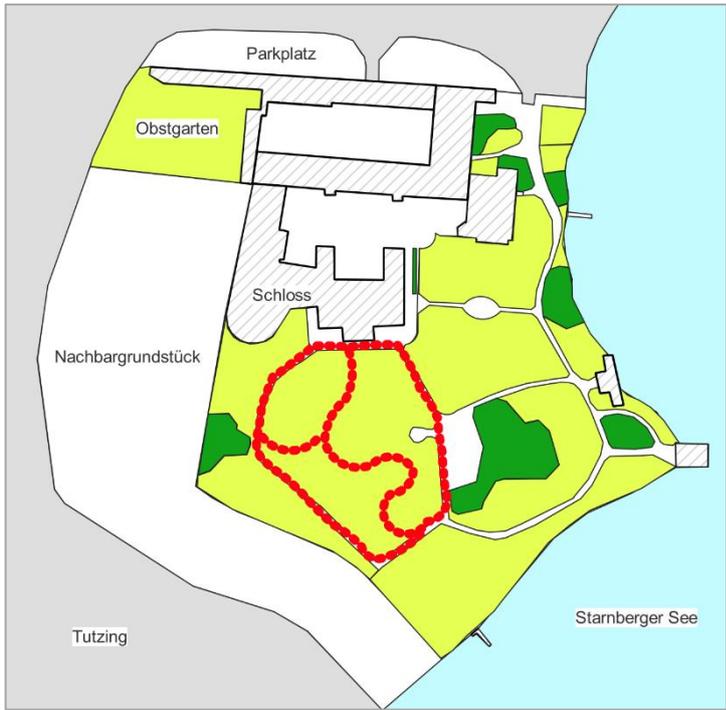


Abb.8: Route der Insektenfänge über die Wiese W10 in rot

Die Erhebungen fanden Mitte Juni und Mitte Juli bei Sonnenschein von ungefähr 10:00 bis 14:00 Uhr auf der ungemähten Wiese W10 statt. Zum Fang wurde der dreieckige Flexikescher von *Bioform* mit 1mm Netzbeutel in weiß verwendet. Nach zehn Schlägen wurde der Kescher geleert, adulte Arten wurden vor Ort nach morphologischen Merkmalen (*Morphospecies Approach* (Oliver und Beattie 1996) unterschieden und dann in Ethylacetat getötet. Die

vorher festgelegten Wege durch die Wiese (s. Abb. 8) wurden beidseitig beprobt und die Fläche einmal umrundet, so dass mindestens 200 Schläge pro Erhebungstermin getätigt wurden (Holzinger und Holzinger 2011).

2.8 Datenauswertung

Für die Zuordnung der Wiesen zu einem Biotoptyp ist die Vielfalt, Deckung und Verteilung der wertgebenden Arten der Tafel 36 für wertgebende Krautarten (LfU 2020a) aber auch der beeinträchtigenden Stör- und Stickstoffzeiger (LfU 2018b) ausschlaggebend. Sie sind durch den *Bestimmungsschlüssel für Flächen*, die nach §30 des

Typ	Deckung Magerkeitszeiger	Deckung wiesentypischer krautiger Blütenpflanzen*	Anzahl wiesentypischer krautiger Blütenpflanzen* auf einer repräsentativen Probe-fläche von 25 m ²
G11	< 1%	< 1%	< 5
G12	< 1%	n. r.	n. r.
G211	1 bis < 25 %	1 bis < 12,5 %	5 - 9
G212	1 bis < 25 %	≥ 12,5 %	≥ 10**
G212-LR6510			

Tab. 2: Ausschnitt der Tabelle zur Bewertung der Grünlandbestände anhand des Vorkommens von Magerkeitszeigern und krautigen Wiesenpflanzen (nach LfU 2014)

BNatschG geschützte Biotope darstellen, festgelegt (LfU 2020a). Für die Krautarten der Tafel 36 gelten die Artenzahlen und benötigten Deckungsgrade nach BayKompV zur

Unterscheidung verschiedener Grünlandtypen, die ausschnittsweise in Tabelle 2 zu sehen sind (LfU 2014a). Große Vorkommen oder stellenweise Dominanz von Störzeigern oder Moosen wirken sich mit einem Punkt Abzug auf die Wertigkeit der Fläche aus. Gleiches gilt für eine starke Heterogenität innerhalb der Fläche, also eine ungleichmäßige Durchmischung der Arten (LfU 2018), die nicht im Deckungsgrad abgebildet werden kann, und daher subjektiv beurteilt wird.

Die Diversität der Wiesen wird mit drei Maßen beschrieben: Die Artenzahl aller vorgefundenen Arten eines Biotops, dem Shannon-Index, und der Gleichverteilung der Arten (Evenness). Der Shannon-Index (H') wird mit Hilfe der prozentualen Deckungsgrade anhand der Formel

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

berechnet. Da die Deckungsgrade nach Braun-Blanquet eine Spannweite beschreiben, werden sie für die Berechnungen gemittelt. S bezeichnet die Gesamtzahl der Arten, n_i den Deckungsgrad der Art in Prozent.

Die Gleichverteilung der Arten (E) wird nach der Formel

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \quad H_{max} = \ln s$$

berechnet, wobei H_{max} das individuelle Diversitätsmaximum darstellt und sich aus dem natürlichen Logarithmus \ln der Gesamtzahl der Arten s ergibt.

Die Individuen des Baumbestands wurden je nach Alter nach Biegerl und Semmler (2019) der jungen, mittleren oder alten Ausprägung zugeschrieben und sind dementsprechend nach Wertigkeit gestaffelt (LfU 2014b). Da für Biotopbäume auch ein BHD erhoben wurde, wurden sie dementsprechend dem Bestandsalter zugeteilt. Die nach der *Arbeitshilfe zur Biotopbaumkartierung* (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016) im oben beschriebenen Verfahren als Biotopbäume klassifizierten Individuen wurden stets mit einem Punkt aufgewertet.

Als heimische Arten wurden solche gewertet, die vor 1500 nach Mitteleuropa eingewandert oder eingebracht worden sind. Wenn Baumarten ihren ökologischen Ansprüchen entsprechend gepflanzt wurden, galten sie als standortgerecht. Varianten und Unterarten wurden ebenfalls als heimisch gewertet, wenn die Art heimisch ist (BMU 2012). Die Vegetation

wurde mit dem *Rothmaler* (Jäger 2017) und der *Flora Vegetativa* (Eggenberg und Möhl 2013) bestimmt. Die Bestimmung der Baumpilze erfolgte durch den Landschaftsökologen Florian Gräf mit dem Schlüssel von (Dörfelt und Ruske 2018). Auf der Kartengrundlage von Biegerl und Semmler (2019) wurden alle Karten im Maßstab 1 : 500 mit dem Programm Q GIS in der Version 3.22.3 erstellt.

Biotopbäume wurden auf der Basiskarte eingetragen und für die Auswertung folgenden Kategorien nach (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016) zugewiesen:

- Höhlenbäume zeigen Spechthöhlen und andere Hohlräume im oder am Stamm
- Horstbäume tragen Horste von Greifvögeln oder Kolkrabe
- Uraltbäume haben > 70 cm BHD
- Sonstige Biotopbäume weisen Pilzbefall, Kronentotholz, Epiphytenbewuchs oder ungewöhnliche Wuchsformen auf

Um den Kosten- und Zeitaufwand bei der Bestimmung der Insekten möglichst gering zu halten, wurden in dieser Arbeit nur Wanzen (Heteroptera), Käfer (Coleoptera) und Bienen (Apidae) auf Artniveau bestimmt. Hier standen Expert*innen für die Nachbestimmung der Ergebnisse der Autorin zur Verfügung, was ein verlässliches Verfahren darstellt (Obrist und Duelli 2010). Die restlichen Individuen wurden nach dem *Higher Taxon Approach* nur auf Ordnungs- oder Familienniveau bestimmt (Biaggini et al. 2007).

Die Bestimmung der Wanzen erfolgte bis zur Familie nach (Niedringhaus 2020) und auf Artniveau je nach Zugehörigkeit mit der Literatur von Wagner (1952, 1966, 1967). Käferarten wurden nach Bährmann (2011) und der 23. Auflage des *Brohmer* (Schäfer 2010), Blattkäfer nach Hassler und Rheinheimer (2018) bestimmt. Ihre Ökologie wurde nach Schäfer (2010), Hassler und Rheinheimer (2018) und Zahradník (1985) beschrieben. Bienen wurden mit verschiedenen Ausgaben der *Flora Helvetica* für Apidae (Amiet et al. 2001, 2004, 2017) und der *Feld-Bestimmungshilfe für die Wildbienen Bayerns* der bayerischen Entomologischen Gesellschaft (Weissmann und Schäfer 2020) bestimmt. Die ökologische Einordnung ist nach Amiet et al. (2001) und Westrich (2019) erfolgt. Die Bestimmungsergebnisse wurden durch Reiner Büttner und Tobias Betsch vom Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie (IVL) kontrolliert. Tagfalter müssen für die Bestimmung nicht getötet werden und konnten im Feld nach Settele et al. (2015) bestimmt werden. Alle anderen Individuen wurden nach

Bährmann (2011) auf einem möglichst niedrigen taxonomischen Rang identifiziert und nummeriert. Dadurch konnte ein weitgehend korrektes Bestimmungsergebnis mit minimalem Einbezug externer Fachkräfte in die Arbeit gewährleistet, und gleichzeitig belastbare Ergebnisse erzielt werden.

Um die in den vier Begehungen entstandenen „Tageskarten“ auszuwerten, wurde für jede Vogelart eine eigene Karte erstellt, die die Daten aller Aufnahmetermine zusammenfasst. Auf diesen „Artkarten“ wurden mögliche (gelb), wahrscheinliche (blau) und sichere (rot) Brutreviere eingetragen. Die Kategorisierung erfolgt entsprechend der Vorgaben des DDA für geeignete Habitate und revier- oder brutanzeigendes Verhalten (Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) 2020). Außerdem ist entscheidend, ob die Beobachtung im artspezifischen Wertungszeitraum geschah (DDA 2020b).

Wurde eine Art nur einmal aber im artspezifischen Wertungszeitraum gefunden, wurde dies als „mögliches Brüten“ auf der Karte eingetragen. Wurde die Art an zwei Terminen an nah beieinander liegenden Stellen aufgenommen, mit Nistmaterial oder im Kampf mit einem Konkurrenten gesichtet, wurde dies als „wahrscheinliches Brüten“ gewertet. Nur wenn ein Einflug ins Nest, Jungvögel, Eierschalen der aktuellen Brutperiode oder ähnliches beobachtet wurde, konnte ein „sicheres Brüten“ auf der Karte vermerkt werden (Vollständige Tabelle der Bewertungskriterien, Anhang 4) (DDA 2020a). Dabei sind nach DDA 13 verschiedene Nutzungstypen möglich. In diesem Fall wird die ganze Fläche als Grünanlage (GA) gewertet (Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) 2020).

3. Ergebnisse

3.1 Erwartungen des Praxispartners & bisherige Pflege

Der vollständige Rücklauf der Umfragen ist im Anhang 1 zu finden. Es wurden 26 der 64 angebotenen Ökosystemdienstleistungen als relevant bewertet (s. Abb. 9). Die meisten als sehr relevant eingestuften Leistungen haben kulturelle Bedeutung, wie die Erholung und Freizeitgestaltung der Feriengäste oder die Ästhetik, aber auch Klimaregulation und Naturschutz wurden als sehr wichtig bewertet.



Abb. 9: Von der Parkverwaltung als relevant bewertete Ökosystemdienstleistungen nach Wichtigkeit sortiert, in Klammern stehen relevante handschriftliche Notizen. 0 = Nicht wichtig, 5 = sehr wichtig, die Kategorie Sonstiges ist nicht abgebildet.

Nicht in der Abb. 9 enthalten sind die Kommentare der Kategorie *Sonstiges*. Hier wurden die Stichpunkte „Umweltbildung“, „Naturpark“, „Naturgarten“, „Pflegekonzept / Machbarkeit“ angegeben. Diese beziehen sich auf die gewünschten Schwerpunkte der Entwicklung.

Im Bereich der Umweltbildung wurden als Zielgruppen vor allem Erwachsene und Senioren genannt, die einzeln auf dem Gelände ohne Begleitung informiert werden sollen. Auch Jugendliche und Gruppen ohne Begleitung sollen durch die Angebote bedient werden, wurden

aber als weniger wichtig eingestuft. Gruppen sollten dabei Schulklassen, Tagungsgäste und Feriengäste sein. Das Bildungsprogramm soll saisonal und ohne Turnus angeboten werden, auch in Pausen anderer Veranstaltungen „nebenbei“ erlebbar sein. Interessante Artengruppen sind alle Pflanzen, aber auch Pilze. Unter den Insekten sind besonders Käfer, Bienen, Wespen und Wanzen interessant, ferner Fledermäuse und Vögel. Als Lebensräume, die vom Bildungsprogramm angesprochen werden könnten, wurden die Uferzone, die Wiesen, aber auch die Hecken und die Staudenbeete genannt. Inhalte sollten dabei für Einsteiger*innen und Fortgeschrittene geeignet sein. Als Flagship-Arten sind Fledermäuse oder Wildbienen, aber auch andere Arten möglich.

Gärtnerische Tätigkeiten werden durch das Fällen von Bäumen innerhalb des effnerischen Planungskonzepts und die Entfernung von Hecken durchgeführt, auch die Instandhaltung der Wege sowie der Uferzone spielt eine Rolle. Gedüngt wird mit Kompost, gegen Mehltau an den Sträuchern werden Fungizide eingesetzt. Ein hoher Lautstärkepegel bei Veranstaltungen kommt auf dem Gelände selten vor, bei Nacht wird der Park und das Gebäude beleuchtet. Exotische Baumarten (z.B. Kaukasische Flügelnuss) wurden nachgepflanzt, künftig werden aber bienenfreundliche und pflegeleichte Arten bevorzugt. Die erste Mahd der großen Wiese erfolgt „spät“ und danach mit Mährobotern. Eine durchgehende Blüte der Wiesen ist in Zukunft gewünscht.

Derzeit wird die gärtnerische Pflege des Parks von einer Person mit 28 Stunden / Monat und zwischen Mai und Oktober mit einer zweiten Person ausgeführt, dabei macht bislang das Mähen der Rasenflächen den Großteil der Arbeit aus. Es helfen außerdem zwölf Ehrenamtliche mit je acht Stunden im Monat, insbesondere um das Laub abzutragen. In dieser Arbeit geplante Maßnahmen sollen von Angestellten, Ehrenamtlichen, Schulklassen, externen Projektgruppen (z.B. BUND, LBV) oder auch Seminarteilnehmer*innen umgesetzt werden, der Aufwand kann je nach Maßnahme gering bis hoch sein und einmalig bis regelmäßig erfolgen.

3.2 Biotopbäume

Von insgesamt 135 Bäumen auf dem Gelände der evangelischen Akademie unter Einbezug des Obstgartens wiesen 44 Individuen (33 %) markante Strukturen, wie in Kapitel „Material & Methoden – Vegetation“, S. 15 beschrieben, auf. Ihre Position im Park ist in Abbildung 10 zu sehen. Biotopbäume sind im ganzen Park zu finden, auffällig sind besonders Solitärbäume von hohem Alter, wie die Winterlinde (*Tilia cordata*, Nr. 25) und die Kaukasischen Flügelnüsse (*Pterocarya fraxinifolia*, Nr. 39 & 119), aber auch größere Gruppen von Biotopbäumen, wie die Lindengruppe im Zentrum des Parks.

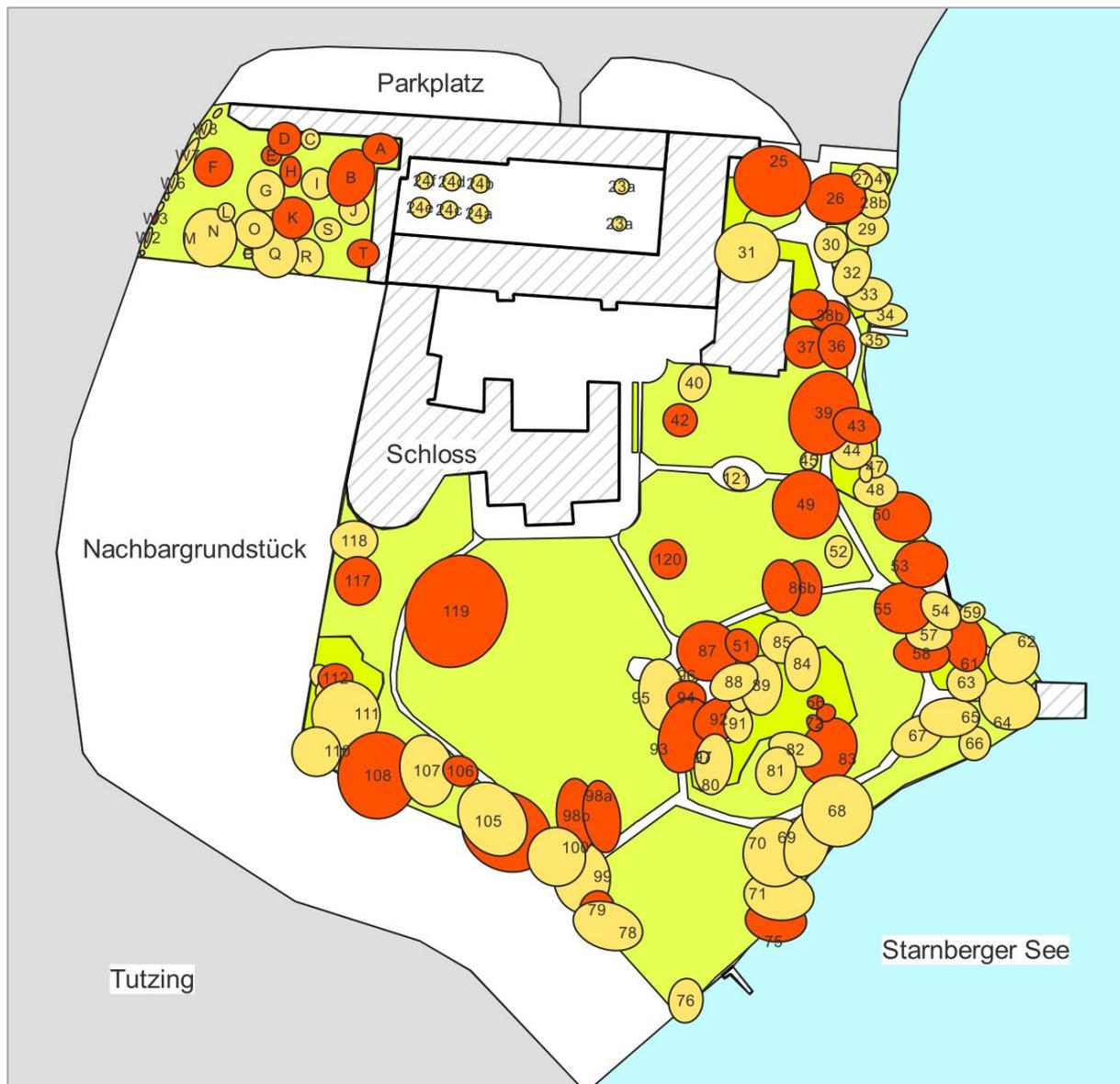


Abb. 10: Standorte der 44 Biotopbäume auf dem Parkgelände mit Nummern oder Buchstaben zur Identifikation der Baumarten in Anhang 7. In orange ist die ungefähre Kronenausdehnung aller Biotopbäume gekennzeichnet, gelb sind die der sonstigen Bäume.

Eine ausführliche Liste aller Biotopbäume im Park mit Beschreibung der Strukturen ist im Anhang 5 und eine Liste aller Bäume in Anhang 6 zu finden.

In Abb. 11 ist zu sehen, welcher Anteil der Biotopbäume den Höhlenbäumen, Uraltbäumen, Horstbäumen und sonstigen Biotopbäumen zuzuordnen sind. Da manche Individuen mehreren Kategorien gleichzeitig angehören, sind insgesamt mehr als 100 % in der Grafik verzeichnet.

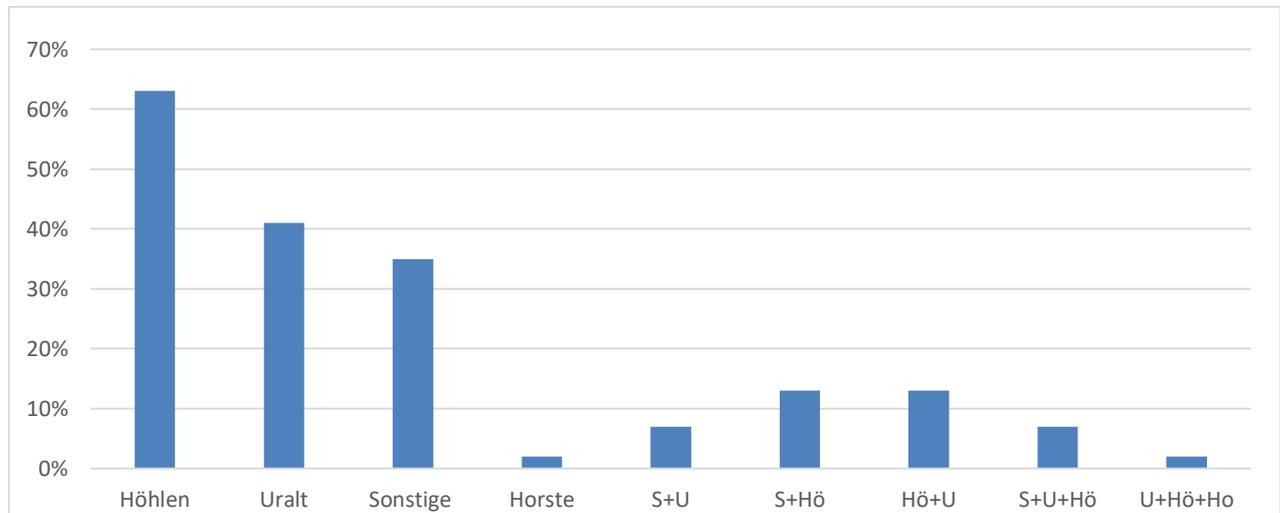


Abb. 11: Anteil der Biotopbäume (n=44), die als Höhlen-, Uralt-, oder Horstbäume sowie als sonstige klassifiziert wurden. S = Sonstige, U = Uraltbäume, Hö = Höhlenbäume, Ho = Horstbäume

Insgesamt 29 der Biotopbäume (66 %), waren Höhlenbäume. Hiervon wiesen 16 Mulmhöhlen auf. Die zweistämmige Kaukasische Flügelnuss (*Pterocarya fraxinifolia*, Nr. 39) im Osten des Parks nahe des Ufers zeigt eine sehr große, sonnenexponierte Mulmhöhle in der Stammgabelung. Eine ebenfalls zweistämmige Winter-Linde (*Tilia cordata*, Nr 92) in der Lindengruppe beim Taufbecken hat einen sehr großen hohlen Druckzwiesel, in dessen Spalt sich ungefähr 40 cm tief Mulm befindet (Abb. 12).



Abb. 12: Große Mulmhöhle im Druckzwiesel einer Winter-Linde (Nr. 92) (Eigene Aufnahme)

Die Hänge-Esche (*Fraxinus excelsior*, 'Pendula') in der Mitte des Parks, die vom Eschentriebsterben (verursacht durch den Pilz *Hymenosyphus fraxineus*) befallen ist, zeigt eine Stammfußhöhle mit Mulm (Abb. 12), eine sehr große Naturhöhle weiter oben am Stamm und eine Spechthöhle. An einer alten Rot-Buche (*Fagus sylvatica*, Nr. 105) im Süden des Parks

wurde eine Dendrotelme im Wurzelbereich erfasst. Obwohl insgesamt mehr Naturhöhlen als Spechthöhlen vorhanden sind, lassen die Spechthöhlen unter 10 cm Durchmesser auf kleinere Spechtarten im Park schließen. Großspechthöhlen wurden nicht gefunden.

50 % aller Biotopbäume wiesen einen BHD von über 70 cm auf, elf davon sogar über 100 cm. Den



Esche (Nr. 120) (Eigene Aufnahme)

Großteil dieser Uraltbäume stellen Winter-Linden (*Tilia cordata*) und Schwarz-Kiefern (*Pinus nigra*). Die stärksten Winter-Linden mit 147 cm und 152 cm BHD sind nachweislich vor über 150 Jahren gepflanzt worden (Biegerl und Semmler 2019). Insbesondere die Winter-Linde bei der Feuerwehrausfahrt und die vitale Biotopbaumgruppe von Winterlinden in der Mitte des Parkes stellen einen besonders wertvollen und schützenswerten Wuchsverband hinsichtlich

des Alters und der damit einhergehenden Unwiederbringlichkeit dar. Nur ein Individuum zeigt hier einen freiliegenden Stamm und verfärbtes Splintholz am Stammfuß.



Abb. 14: Kronentotholz mit Gemeinem Feuerschwamm und Spechtlöchern an Kulturapfel (Nr. F) (Eigene Aufnahme)

Sonstige Biotopbäume waren mit ungefähr 35% vertreten. Epiphyten wie Moose und Efeu sind teilweise stammdeckend vorhanden. Besonders im Obstgarten, der der Öffentlichkeit nicht zugänglich ist, konnten sonnenexponiertes Totholz in der Krone und Pilzbefall mit Fruchtkörpern von Trameten (*Trametes versicolor* und *Trametes hirsuta*) und Gemeinem Feuerschwamm (*Phellinus igniarius*) festgestellt werden (Abb. 14), beides fehlt im übrigen Park. Einige Bäume, besonders die Eibe (*Taxus baccata*) in der Lindengruppe, zeigen eine auffällig strukturierte Borke mit Spannrückigkeit und Rindentaschen mit Efeubewuchs. Ein besonderer Charakterbaum ist die Kaukasische Flügelnuß vor



Abb. 15: Ausflugslöcher unbekannter Xylobionten in Kaukasischer Flügelnuß (Nr. 119) (Eigene Aufnahme)

mit Baumhöhlen gemeinsam vor. Aber auch besondere Wuchsformen und Epiphyten sind gemeinsam mit Höhlen zu beobachten.

dem Auditorium. Sie ist mehrstämmig und zeigt teilweise niederliegende Stämmlinge und Reiterationen, wodurch die Krone ungefähr 7-8 Meter Durchmesser hat. Zwei Stämmlinge sind wahrscheinlich hohl und zeigen Ausflugslöcher von Xylobionten (s. Abb. 15). Auf dem Gelände ist nur ein Horstbaum, die Winter-Linde (Nr. 92), in deren Krone ein Horst einer Rabenkrähe (*Corvus corone*) beobachtet wurde.

Einige Strukturen treten oft gemeinsam auf. Besonders häufig kommen dabei Uraltbäume

3.3 Vegetation

Insgesamt sind im Park 124 Pflanzenarten bestimmt worden, davon 98 Arten im Offenland (Artenliste aller Pflanzenarten s. Anhang 7). Das Offenland wurde nach BayKompV in sieben Gehölzstrukturen (S1 bis S7) und dreizehn Flächen (W1 bis W13) unterteilt. Wegen der starken

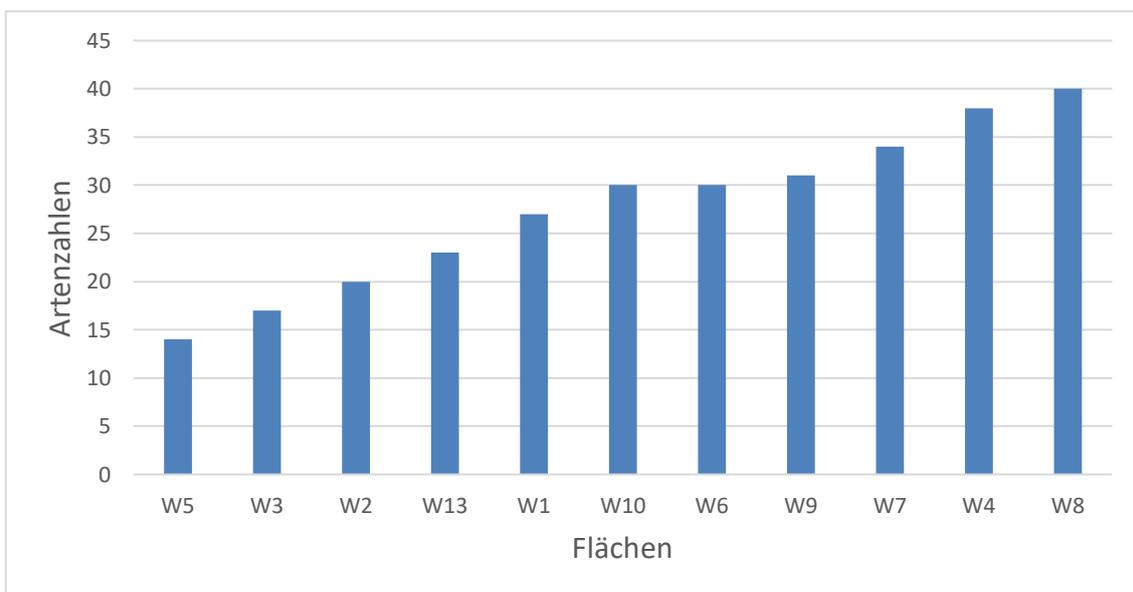


Abb. 16: Artenzahlen der Wiesenflächen W1 bis W13, ohne W11 und W12

Beschattung wurden W11 und W12 nicht als Offenland gewertet. Die Artenzahlen der übrigen 11 Flächen liegen zwischen 14 und 40, zu sehen in Abbildung 16.

Am artenärmsten sind W5 (14 Arten) und W3 (17 Arten). Am artenreichsten sind W4 (38 Arten) und W8 (40 Arten). Die Shannon-Diversität der Wiesenflächen liegt zwischen 2,06 und 3,03, die Gleichverteilung der Arten zwischen 0,65 und 0,9.

Eine Übersicht über die Wertigkeiten der Flächen nach BayKompV ist in Abbildung 17 zu sehen. Die der Bewertung zugrundeliegenden Artenlisten der Biotope sind in Anhang 8 zu finden. Insgesamt zeigt die Fläche des Parks sieben Gebüsche mit überwiegend gebietsfremden Arten (Grundwert 5), von denen eines wegen der starken Isolierung der einzelnen Gehölze (S2) auf die Wertigkeit von Einzelbäumen abgewertet und das größte und zentral gelegene (S6) durch den alten Eibenbestand aufgewertet wird. Außerdem gibt es eine Schnitthecke aus Buchsbaum (*Buxus sempervirens*) von geringer Wertigkeit. Ein Gebüsch vor

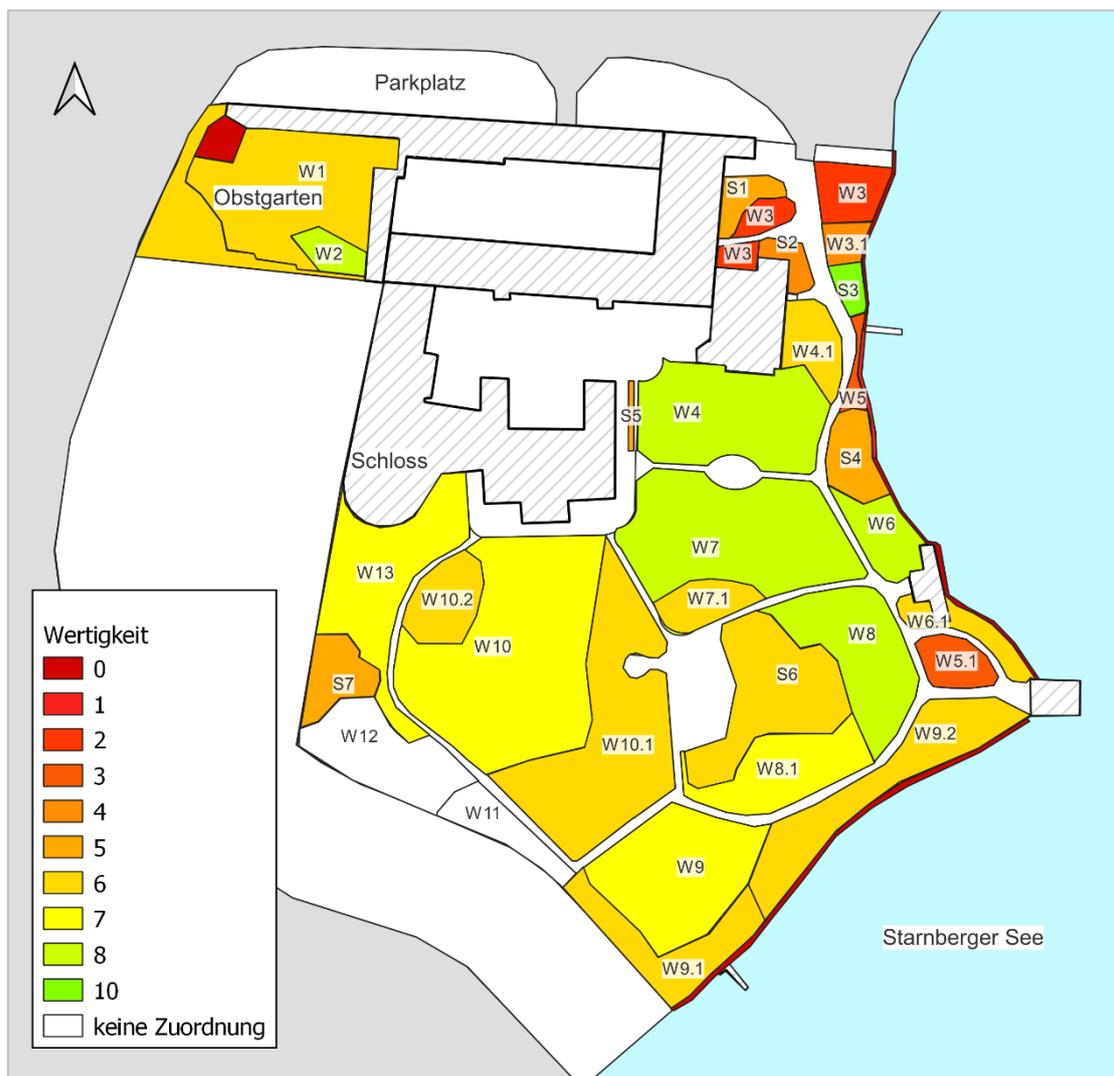


Abb. 17: Flächen des Parks mit Namen

dem Speisesaal wird wegen der einheimischen Eibe mit einem mittleren Grundwert von 10 bewertet, dem höchsten Wert aller Biotope im Park. Insgesamt erreichen alle Gebüsche eine Wertigkeit von 40, mit einer Spannweite von drei bis zehn Wertpunkten.

Die Grünflächen im Norden des Parks sind stark gestört, vegetations- oder artenarm und haben daher nur eine geringe Wertigkeit von zwei und vier. Zwei Flächen, W11 und W12, können wegen der starken Beschattung nicht als Offenland gewertet werden. Die anderen sieben Wiesen können als artenreiches Grünland (Grundwert 8) eingestuft werden, wobei vier davon und einige Teilflächen wegen hoher Deckung von Stickstoff- und Störzeigern oder starker Dominanz einzelner Arten abgewertet werden müssen. Einige Bereiche, die stark beschattet sind, werden weiter abgewertet, da sie durch die hohe Moosdeckung arm an höheren Pflanzen sind. Die artenreichsten Wiesen sind vor dem Speisesaal (W4) und östlich des Gebüschs der Lindengruppe (W8) zu finden, wobei erstere gemeinsam mit der kleinen Wiesenfläche östlich der Löwenterrasse (W6) die gleichmäßigste Durchmischung der Arten zeigt. Insgesamt zeigen die Wiesenflächen zwischen drei und acht und in Summe 125 Wertpunkte. Eine Übersicht ist in Tabelle 3 zu sehen.

Tab. 3: Übersicht über alle Gebüsche (S) und Wiesen (W) des Parks inklusive Obstgarten. Teilflächen sind hier nicht eingetragen und in Anhang 14 zu finden. Nur Grünland (G) hat relevante Krautarten nach LfU (2020), eine Shannon-Diversität (H') und eine Gleichverteilung (E).

Name	Biotoptyp nach BayKompV	Wertigkeit	Artenzahl	Relevante Krautarten (bei G)	Shannon-Diversität (H')	Gleichverteilung (E)
S1	B12	5	10	-	-	-
S2	B12	4	21	-	-	-
S3	B112	10	2	-	-	-
S4	B12	5	3	-	-	-
S5	B141	5	1	-	-	-
S6	B12	6	5	-	-	-
S7	B12	5	3	-	-	-
W1	G211	6	27	7	2,13	0,65
W2	G212	7	20	9	2,7	0,9
W3	P431	2	17	-	-	-
W4	G212	8	38	14	3,03	0,83
W5	G4	3	14	5	2,06	0,76
W6	G212	8	30	13	3,01	0,89
W7	G212	7	34	13	2,79	0,79
W8	G212	8	40	16	2,63	0,71

W9	G212	7	31	12	2,91	0,84
W10	G212	7	30	10	2,41	0,72
W11	-	-	21	-	-	-
W12	-	-	29	-	-	-
W13	G212	7	23	11	2,71	0,85

Das Ergebnis der Vegetationsaufnahmen liegt, wie in Kapitel 2 beschrieben, in zwei Schichten vor. Es sind 26 Baumarten zu finden (Artenliste s. Anhang 5), die Wertigkeit der Baumschicht nach BayKompV ist in Abb. 18 zu sehen. Die ältesten Bäume kommen nicht im Obstgarten sondern im Park selbst vor, einige Nachpflanzungen teilweise gebietsfremder Arten (z.B. *Ginkgo biloba*, Nr. 52) stehen heraus.

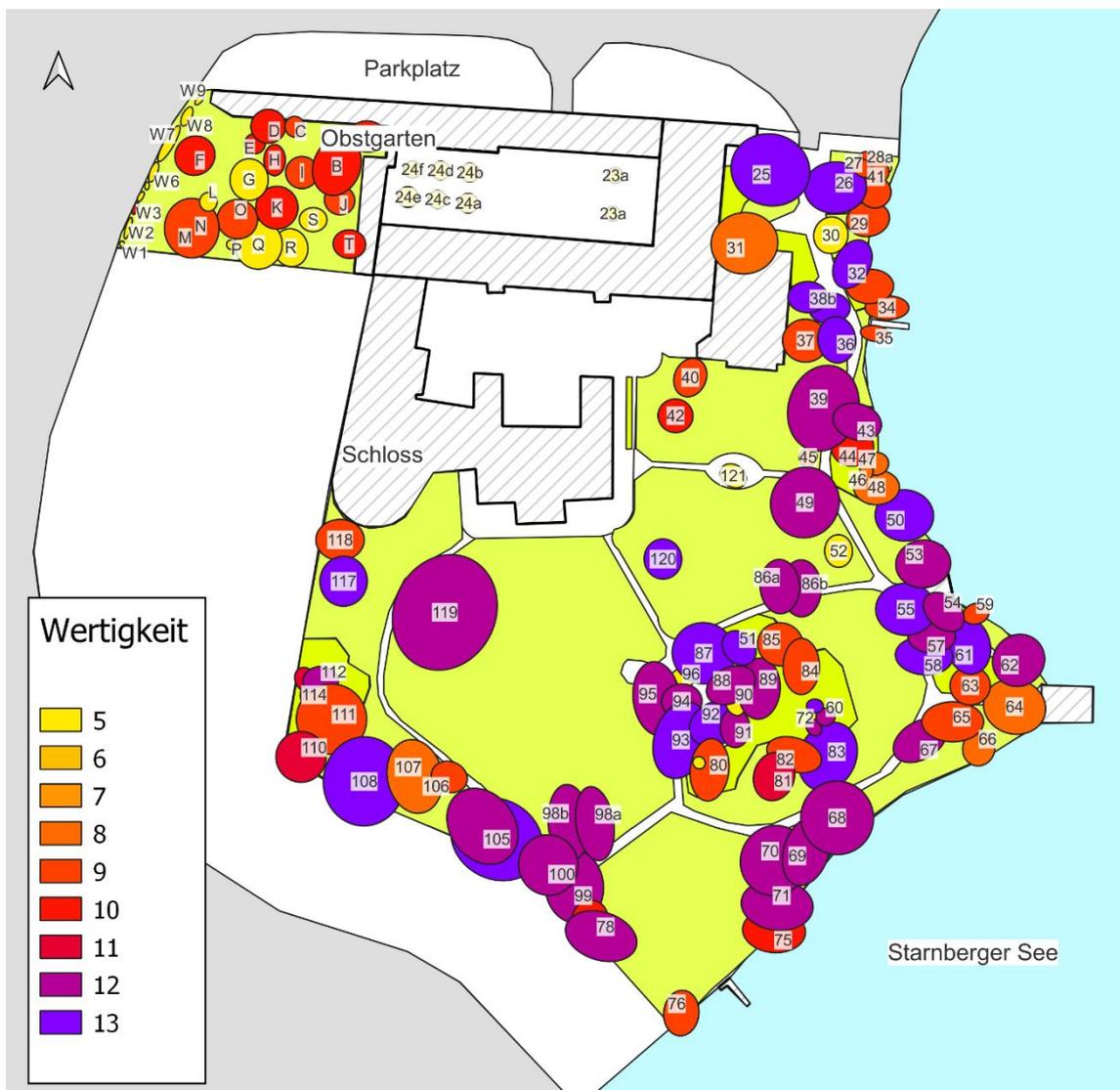


Abbildung 18: Wertigkeit der Bäume nach BayKompV

Es wird im Folgenden zuerst die Kraut- und dann die Baumschicht beschrieben, Flächen sind nach aufsteigender Wertigkeit geordnet.

Obstgarten

Da der Obstgarten ein räumlich abgetrennter Bereich ist, wird er gesondert beschrieben. Er liegt hinter dem westlichen Ausgang des Innenhofes und umfasst vier Bereiche. Ganz im Westen befinden sich Deponien organischer Abfälle. Sie werden genutzt, verbuschen nicht und haben daher den geringsten Wert des ganzen Parks. An der Schlossmauer entlang bis ins südliche Ende des Parks findet sich eine alte Gartenlaube und mehrere Beete, die teilweise aufgelassenen Gemüsebau oder aktiven Zierpflanzenbau zeigen und sich bis zum Ostende des Obstgartens an der Mauer entlang ziehen. Es finden sich an der Westwand Spalieräpfel und Birnen, wovon ein Stock älter und mit Mulmhöhlen und besonntem Totholz sehr strukturreich ist, so dass er als Biotopbaum gilt. Dieser Bereich wird als strukturreiche Kleingartenanlage gewertet, erhält wegen der sehr kleinen Fläche und der Tendenz zum Auflass allerdings einen Punkt Abzug auf sechs Wertpunkte. Am Übergang zum Rest des Gartens im Osten findet sich auch eine mittelalte, niedrigwüchsige, aber strukturreiche Quitte (*Cydonia oblonga*, Nr. N), die wegen des Pilzbefalls und der Naturhöhlen ebenfalls ein Biotopbaum ist.

Auf der restlichen Fläche des Gartens ist ein Obstbaumbestand unterschiedlichen Alters auf der sehr artenarmen Wiese W1 mit nur sieben relevanten Krautarten zu finden. Sie ist stark von Stickstoff- und Störzeigern wie Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum sectio Ruderalia*) und Ausdauerndes Gänseblümchen (*Bellis perennis*) dominiert, weshalb sie die niedrigste Gleichverteilung aller untersuchten Wiesen von 0,65 aufweist. Insgesamt ist die Wiese sehr homogen mit Einfluss von Pflanzungen in den Beeten unter den Baumscheiben. Nach dem Abblühen des Wiesen-Löwenzahns zeigte sich eine blütenarme, wegen des Nährstoffeintrags durch Fallobst sehr wüchsige Wiese. Wegen des geringen Aufkommens wertgebender Krautarten und dem hohen Anteil an Stickstoffzeigern, wird sie als artenarmes Grünland mit geringer Wertigkeit kategorisiert. Die Fläche kann wegen der zu geringen Abstände der Obstbäume zueinander (muss nach BayKompV > 10 m sein) nicht als Streuobstbestand kartiert werden.

Am Ende der Feuerwehrezufahrt südlich der künstlichen Teichanlage findet sich wegen der starken Verdichtung und Magerkeit des Bodens die kleine Fläche W2 von ungefähr zehn Quadratmetern mit wenigen Wiesenarten, aber hoher Deckung an Magerkeitszeigern wie

Mittlerer Wegerich (*Plantago media*) und Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*). Dieser Bestand ist niedrigwüchsig, spärlich besiedelt und teilweise blütenreich. Wegen der hohen Deckung an Magerkeitszeigern und der genügenden Anzahl an Krautarten liegt eine artenreiche Grünfläche mit mittlerer Wertigkeit vor, die durch die geringe Fläche und das hohe Moosaufkommen abgewertet ist.

Der Obstbaumbestand aus Äpfeln (*Malus domestica*), Birnen (*Pyrus communis*), Süßkirschen (*Prunus avium*), Pflaumen (*Prunus domestica*), einer Mirabelle (*Prunus domestica* ssp. *syriaca*) und einer Walnuss (*Juglans regia*) zeigt 16 jüngere, fünf mittelalte und zehn ältere oder strukturreiche Bäume. Letztere (Bäume A, B, D, E, F, H, K, N, T und W3) sind alle reich an Mikrohabitaten. Besonders der Apfel (Nr. F) bei der Deponie am Rand der Wiese hat wegen seiner großen Mulmhöhlen, Kleinspechthöhlen, Pilzbefall und dem Kronentotholz eine hohe Wertigkeit.

Im Innenhof des Kavalieregebäudes finden sich acht wenig vitale Kugel-Ahorne (*Acer platanoides*, 'Globosum') die wegen ihres niedrigen Alters eine geringe Wertigkeit haben. Die



Abb. 19: Kavalieregebäude mit starkem Efeubewuchs (Eigene Aufnahme)

Kolkwitzie (*Kolkwitzia amabilis*). Die Beete können nach BayKompV nicht kategorisiert werden, deshalb wurden keine Artenlisten erstellt. An der Südwand des Hauptgebäudes stehen drei ältere und strukturreiche Stöcke der Jungfernrebe (*Parthenocissus quinquefolia*) und Efeu (*Hedera helix*), die einen großen Teil der Wand bedecken (s. Abb. 19). Auch für sie findet sich keine Kategorie nach BayKompV, eine ökologische Wertigkeit für Vögel ist hier aber anzunehmen (Becker 2010).

Beete im Innenhof zeigen eine Reihe gepflanzter Stauden, unter anderem mit Elfenblume (*Epimedium pubigerum*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Großblättrigem Frauenmantel (*Alchemilla mollis*) und einigen Sträuchern wie Duft-Schneeball (*Viburnum farreri*) und

Das Ufer

Das Ufer ist größtenteils von einer Betonmauer gefasst, es ist keine natürliche Vegetation vorhanden. Deshalb kann hier nur die Wertigkeit null vergeben werden. Gegenüber des Speisesaals findet sich ein kurzer Abschnitt mit Kies. Deshalb wird dieser Bereich auf einen Punkt aufgewertet, kann aber wegen ausbleibender Vegetation, die das zentrale Bewertungskriterium nach BayKompV darstellt, keinem wertvollen Biotoptyp zugeordnet werden.

Gebüsche und Schnitthecken (B12, B14 und B112)

Die Nordseite des Parks liegt am Tor der Feuerwehorausfahrt, dem Rückgebäude des Gästehauses und am Seeufer. Es ist eine Sackgasse, die von Besucher*innen nur selten genutzt wird. Durch dichte Baumkronen ist der Boden stark beschattet und zeigt dies im Unterwuchs, zum Beispiel durch das Vorkommen der Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*). Am Gebäude findet sich das lichte Gehölz S1 mit krautigem, Störung anzeigendem Unterwuchs. Das Gebüsch wird dominiert von gebietsfremden Arten wie Schneebeere (*Symphoricarpos albus*) und Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*) und der Unterwuchs zeigt durch Störzeiger wie das Kriechende Fingerkraut (*Potentilla reptans*) verdichteten Untergrund. Dieses „Gebüsch mit überwiegend gebietsfremden Arten“ (s. LfU 2014 S. 59) hat nur einen geringen Gesamtwert von fünf.

Am Nordende des Speisesaals ist eine Reihe gebietsfremder Gehölze wie Belgischer Spierstrauch (*Spirea x vanhouttei*) und Liebliche Weigelia (*Weigela florida*), aber auch Gewöhnliche Berberitze (*Berberis vulgaris*) gepflanzt (S2). Es besteht ein nährstoffzeigender Unterwuchs (*Urtica dioica*), viele krautige Störzeiger (*Potentilla reptans*, *Rumex obtusifolius*) und wegen der starken Beschattung teilweise viel Bäumchen-Leitermoos (*Climacium dendroides*). Naturschutzfachlich relevant ist das Vorkommen der Orchideenart Großes Zweiblatt (*Listera ovata*) auf der Ostseite zwischen den Sträuchern (Abb. 20). Das Gebüsch S2 hat durch überwiegend gebietsfremde Arten der Gehölzstruktur trotz des artenreichen Unterwuchses (s. Artenliste Anhang 8) nur eine geringe Wertigkeit und wird wegen der starken Einzelstellung der



Abb. 20: Die Orchideenart Großes Zweiblatt vor dem Speiseaal (Eigene Aufnahme)

Sträucher auf die Wertigkeit junger, gebietsfremder Einzelbäume (LfU 2014, S. 62) abgewertet.

Im Südosten am Ufer des Parks findet sich ebenfalls ein Gebüsch (S6) aus überwiegend gebietsfremden Arten, wie Runzelblättriger Schneeball (*Viburnum rhytidophyllum*). Es steht im Schatten einer Gruppe einheimischer Baumarten mit Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Gemeiner Esche (*Fraxinus excelsior*) (Nr. 43, 44, 46, 47).

Auch am Westrand des Parks befindet sich ein Gebüsch gebietsfremder Arten (S7) bestehend aus stark geschnittener Kanadischer Hemlocktanne (*Tsuga canadensis*) mit einem darin befindlichem Urweltmammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*) und einer Scheinzypresse (*Chamaecyparis lawsonia*).

Relativ zentral im Park unter der großen Lindengruppe beim Taufbecken liegt das Gebüsch S6, das wegen seiner gebietsfremden Arten trotz der Größe und Geschlossenheit nur eine geringe Wertigkeit hat. Es besteht hauptsächlich aus Kirschlorbeer und Rhododendron mit einem stark beschnittenen Buchsbaum am Nordostteil des Gebüsches, der Schädlingsbefall aufweist. Am nördlichen und östlichen Rand des Gebüsches finden sich Eiben (*Taxus baccata*, Nr. 56, 60, 72). Diese sind am Stamm stark spannrückig und zeigen Rindentaschen. Da sie so zur Struktur des Gebüsches beitragen und zur heimischen Flora gehören, wird das Gebüsch aufgewertet.

Im Gebüsch S6 stehen mehrere alte und mittelalte Bäume, außerdem befindet sich hier eine sehr alte Gruppe aus Winterlinden (*Tilia cordata*, Nr. 87-97). Hier finden sich mehrere alte Biotopbäume mit starken BHDs (z.B. Nr. 93 mit 152 cm. Auch viele Natur- und Mulmhöhlen (Nr. 91) machen diese Gruppe sehr wertvoll.

Im Nordosten des Parks vom Nymphenbrunnen ausgehend, befindet sich eine kleine Schnitthecke (S5) mit Buchsbaum (*Buxus sempervirens*). Sie wird wegen der heimischen Art trotz der intensiven Pflege als mittelwertig eingestuft.

Am nördlichen Ufer findet sich das mittelalte Eibengebüsch S3 mit Giersch im Unterwuchs, dies deutet auf nährstoffreiche und schattige Bodenverhältnisse hin. Da das Gebüsch im Gegensatz zu den anderen ausschließlich aus der einheimischen Eibe besteht, wird diese Gehölzstruktur mit einer mittleren Wertigkeit von zehn, Kategorie „Mesophiles Gebüsch“ (LfU 2014, S. 58) eingestuft. Über den Eiben am Ufer stehen zwei mittelalte Gemeine Eschen (*Fraxinus excelsior*, Nr. 34 & 35).

Ruderalfläche im Siedlungsbereich, vegetationsarm (=P431)

Vor dem Gebüsch im Nordende des Parks befindet sich die stark gestörte Fläche W3, die durch unbefestigte Wege in drei Teilflächen gegliedert wird. Die Gesamtdeckung der Vegetation beträgt nur ungefähr 20%. Die Böden sind stark verdichtet, am Nordrand findet sich ein Kieshaufen. Die Artzusammensetzung zeigt Störzeiger (Ausdauerndes Gänseblümchen, *Bellis perennis*), Nährstoffzeiger (Wiesen-Löwenzahn, *Taraxacum* sectio *Ruderalia*) und für Grünland untypische Arten (Stadt-Nelkenwurz, *Geum urbanum*). Die anthropogen stark gestörte Fläche wird als vegetationsarme „Ruderalfläche im Siedlungsbereich“ (s. LfU 2014, S. 100) mit geringer Wertigkeit eingestuft. Direkt angrenzend an die W3 Teilfläche am Ufer liegt die Wiese W3.1. Diese Fläche zeigt dasselbe Artenspektrum allerdings mit über 50 % Deckung und erhält daher als artenarme Ruderalflur eine ebenfalls geringe Wertigkeit.

Eine mittelalte Robinie (*Robinia pseudoacacia*) beschattet die westliche Teilfläche. An der Nordmauer steht eine sehr alte Winterlinde (*Tilia cordata*, Nr. 25) mit 147 cm BHD. Dieser Baum ist wegen seines Alters und der Vitalität besonders wertvoll. Gegenüber findet sich ein weiterer hochwertiger Biotopbaum (Stiel-Eiche, *Quercus robur*, Nr. 26) und dahinter am Ufer ein Goldregen (*Laburnum anagyroides*) und zwei Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*) von mittlerer Wertigkeit. Es schließt sich eine junge Silber-Weide (*Salix alba*) und eine alte Winterlinde an.

Parkrasen (G4)

Die sehr schmale Fläche W5 gegenüber des Speisesaals ist stark moosdominiert (*Atrichum undulatum*) mit einem lückigen und artenarmen Bewuchs von nur vierzehn Arten. Sie zeigt die niedrigste Shannon-Diversität der gesamten Parkfläche. Durch häufige Mahd, Beschattung und eine vermutlich hohe Nutzungsfrequenz wegen des anliegenden Steges, ist W5 stark beeinträchtigt und als „Park- und Trittrassen“ (s. LfU 2014 S. 34) von nur geringer Wertigkeit. Sie wird von einer Kaukasischen Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*, Nr. 39) beschattet. Gleiche Wertigkeit und Artenliste gilt auch für die ebenfalls stark beschattete kleine Fläche unter der Baumgruppe vor der Seeterrasse. Sie ist sehr licht bewachsen, artenarm und daher ebenfalls von geringem Wert.

Mäßig extensiv genutztes, artenarmes oder artenreiches Grünland (G211, G212)

Der Großteil der übrigen Wiesenflächen wird dem Biotoptyp G211 oder G212 zugeordnet. Je nach Anzahl und Deckungsgrad der wertgebenden Arten zeigen diese Bestände aber Unterschiede, die auf ihr Entwicklungspotential verweisen.

Im Westen des Parks vor dem Auditorium befindet sich die Wiese W13. Es handelt sich um eine sehr wüchsige, mit elf Krautarten nur mäßig artenreiche, teils von Gräsern, teils von Stör-



Abb. 21: Wiese W13 mit Dominanz von Stör- und Stickstoffzeigern

und Stickstoffzeigern dominierter Bestand (s. Abb. 21). Das Arteninventar weist auf Tritt und häufige Mahd hin, bedingt durch die regelmäßige Nutzung der Gäste des Auditoriums. Insgesamt ist die Fläche mäßig blütenreich und besonders nach der ersten Mahd blütenarm und gräserdominiert. Wegen der

sonnigen Lage ist die Wiese im Vergleich zur angrenzenden und komplett beschatteten Fläche W12 sehr wüchtig. Trotz der mittleren Zahl und Deckung entsprechender Krautarten, die für die Einordnung als artenreiches Grünland sorgen, wird wegen der vielen Stör- und Stickstoffzeiger nur eine Wertigkeit von sieben vergeben. Auf der Wiese steht ein alter Biotopbaum (*Acer pseudoplatanus*, Nr. 117) und eine Nordmann-Tanne (*Abies nordmannia*, Nr. 118).

Im Zentrum des Parks liegt die Wiese W10. Im oberen Teil zeigt sie teilweise viel Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), aber mit sehr blütenreichen Bereichen, wenn auch eine recht ungleichmäßige Verteilung der wertgebenden Arten wie Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) und des Weißen Labkrauts (*Galium album*) vorliegt. Dies wird auch im Gleichverteilungsgrad deutlich, der mit 0,72 im unteren Drittel aller Flächen liegt. Wegen der geringen Artenzahl von neun relevanten Krautarten, wird trotz der Zuordnung zum artenreichen Grünland nur eine Wertigkeit von sieben vergeben. Im unteren Bereich W10.1 ist die Gräserdominanz sehr deutlich. Hier treten auch Störzeiger wie der Kriechende

Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*) hervor und haben eine deutlich höhere Deckung. Das Artenspektrum ist insgesamt im unteren Teil viel heterogener und die Deckung der relevanten Krautarten geringer, weshalb er trotz gleicher Artenliste den Grundwert des artenarmen Grünlands von sechs erhält. Das Vorkommen der Orchideenart Weißes Waldvögelein (*Cephalanthera damasonium*) ist naturschutzfachlich relevant. Im oberen Bereich befindet sich unter der großen Krone der Kaukasischen Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*) die Teilfläche W10.2, die wegen der Beschattung nur lückig bewachsen ist und daher ebenfalls abgewertet wird.

Diese Kaukasische Flügelnuß (Nr. 119) kann wegen ihres ausladenden Habitus als Charakterbaum des Parks beschrieben werden kann. Der untere, grasdominierte Teil der Wiese wird von mehreren Seiten beschattet. Hier finden sich zum einen die Kronen der alten Lindengruppe im Osten sowie das Paar von Schwarz-Kiefern (*Pinus nigra*, Nr. 98a & 98b) im Süden. Auch die Baumkrone der alten Rot-Buche (*Fagus sylvatica*, Nr. 104) beeinflusst den Bestand mit Schatten, und abfallenden Früchten und Laub, weshalb auch viele Buchenkeimlinge zu finden sind. Besonders unter den Schwarz-Kiefern ist die Wiese stark moosdominiert.

Ganz im Süden entlang des Ufers liegt die Wiese W9. Es ist eine mäßig blütenreiche Wiese mit vielen Störzeigern wie Ausdauerndes Gänseblümchen (*Bellis perennis*) oder Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondyleum*), aber auch einer hohen Anzahl an relevanten Krautarten in Deckung über 12,5 %, die mit einem hohen Grad der Gleichverteilung von 0,84 homogen verteilt sind. Feuchtezeiger (*Lysimachia nummularia*) sind vereinzelt vorhanden. Die Wiese wird früh und häufig geschnitten, es ist die am meisten genutzte Liegewiese für Gäste, worauf auch der hohe Anteil an Gräsern in der Deckung hinweist. Daher ist ihre Wertigkeit als artenreiches Grünland leicht beeinträchtigt und hat nur eine Wertigkeit von sieben. Besonders im Uferbereich zum Steg hin steigt die Gräserdominanz auf ungefähr 70 % und am Nordende der Fläche über der Seeterrasse herrscht Moos mit geringem krautigem Bewuchs. Dort haben die Flächen daher eine geringere Wertigkeit trotz gleichem Artenspektrum, die Dominanz an Gräsern und Moosen sowie die geringe Anzahl an relevanten Krautarten bedingt eine Bewertung als artenarmes Grünland mit sechs Punkten.

Am Rand der Wiese finden sich eine Gruppe von Stiel-Eichen (Nr. 68 & 69, 78 & 79), eine Silber-Weide (Nr. 76), Winter-Linde (Nr. 70) und Hänge-Silber-Weiden (*Salix alba* ‚Tristis‘, Nr. 75 &

76) in der Mitte der Wiese. Das Ende wird von einer Gruppe junger, meist gebietsfremder Bäume beschattet (Nr. 64-67).

Östlich und südlich der Löwenterrasse am Ufer befindet sich W6. Es ist eine Wiese mit zwei Teilflächen mit Herden von Störzeigern wie dem ausdauernden Gänseblümchen (*Bellis perennis*) und Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*). Ansonsten ist sie krautreich mit 13 wertgebenden Krautarten mit wenigen Magerkeitszeigern (Knolliger Hahnenfuß, *Ranunculus bulbosus*). Die Fläche weist die homogenste Verteilung der Wiesenflächen von 0,89 auf. Neben Stickstoffzeigern (*Aegopodium podagraria*) gibt es eine hohe Grasdeckung und teilweise Offenboden, aber insgesamt vielen wertgebenden Arten in hoher Deckung, weshalb W6 als artenreiches Grünland bewertet wird. Die Teilfläche hinter der Löwenterrasse ist wesentlich mehr durch die Beschattung gestört und wird daher abgewertet.

Beide Teilflächen werden teilweise von einer langgestreckten Gruppe alter und heimischer Baumarten beschattet (Nr. 50 und 53-64) unter welchen auch einige Biotopbäume zu finden sind, wie die Hainbuche (*Carpinus betulus*, Nr. 61), die zahlreiche Naturhöhlen zeigt.

Im Osten befindet sich die Wiese W7. Es ist eine mäßig artenreiche, sehr heterogene Wiese, die teils niedrigwüchsige, teils stark moosdominierte Stellen zeigt, aber auch von Stickstoffzeigern dominierte Bereiche besonders unter der Esche. Ein nur geringer Anteil an Magerkeitszeigern ist vorhanden, dafür viele Störzeiger und für Grünland untypische Arten. Deshalb und wegen der heterogenen Verteilung erfolgt vom Grundwert des artenreichen Grünlands ein Punktabzug der Wertung auf sieben. Der stark



Abb. 22: Stark moosdominierter Bereich unter der Kronentraufe im Süden von W7.

moosdominierte Bereich unter der Kronentraufe der Lindengruppe im Süden der Fläche (s. Abb. 22) wird auf sechs Wertpunkte abgewertet, da er vergleichsweise artenarm ist.

Diese Wiese wird von einem Paar alter Schwarz-Kiefern (*Pinus nigra*, Nr. 86a & 86b) im Süden beschattet. Neben einem jungen Ginkgo (*Ginkgo biloba*, Nr. 52) steht am östlichen Eck der Wiese ein alter Gewöhnlicher Trompetenbaum (*Catalpa bignonioides*, Nr. 49), der wegen

diverser Naturhöhlen ein Biotopbaum ist. Die Beeinträchtigung der Wiese durch Beschattung hier ist merklich, aber nicht sehr stark.

Im Osten der Lindengruppe befindet sich die Wiese W8, die im unteren Bereich stark als Liegewiese genutzt wird. Sie zeigt insgesamt 40 Arten, davon 16 relevante Krautarten, die besonders im oberen Bereich mit mittlerer Deckung und einigen Magerkeitszeigern (Mittlerer Wegerich, *Plantago media*) auftreten. Dieser Bereich kann daher die volle Wertigkeit eines artenreichen Grünlands von acht erhalten. Im unteren Teil ist die Fläche allerdings stark vermoost und mit Herden von Kriechendem Günsel (*Ajuga reptans*) und Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedris*), sowie dem Störzeiger Ausdauerndes Gänseblümchen (*Bellis perennis*) in sehr großer Deckung. Dies ist ein Hinweis auf häufigen Tritt während der starken Nutzung durch Badegäste. Auch andere Störzeiger wie der Quendel-Ehrenpreis (*Veronica serpyllifolia*) treten auf. Die unteren Bereiche werden deshalb auf sechs abgewertet. Sie sind durch die regelmäßige Nutzung aber auch durch die Beschattung einer mittelalten Baumgruppe (Nr. 81-83) beeinträchtigt.

Östlich und südlich vor dem Speisesaal findet sich die Wiese W4. Sie ist im Uferbereich und vor dem Speisesaal stark beschattet und zeigt hier einen sehr artenarmen und lückigen Bewuchs, wodurch die Fläche abgewertet wird. Weiter südlich entwickelt sich die Fläche aber zu einer artenreichen, sehr durchmischten, blütenreichen und niedrigwüchsigen Wiese mit wenigen Magerkeitszeigern wie Breitwegerich (*Plantago media*) und 13 Wiesenarten in großer Deckung. Sie zeigt mit 3,03 die höchste Shannon-Diversität aller Wiesenflächen. Im mittleren Bereich ist sie besonders mager, aber zeigt stellenweise Herden von Nährstoff- und Störzeigern wie Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*), Ausdauerndes Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*) und Echter Nelkenwurz (*Geum urbanum*). Von naturschutzfachlicher Bedeutung ist hier das Vorkommen der Orchideenart Großes Zweiblatt (*Listera ovata*) an einer Stelle. Wegen der mittleren Anzahl an Magerkeitszeigern und mittlerer Deckung von Störzeiger, konnte keine LRT-Wertigkeit vergeben werden. Trotzdem zeigt das Artenspektrum und die hohe Deckung der relevanten Krautarten ein artenreiches Grünland, weshalb die Fläche bis zur Schattengrenze mit der vollen Wertigkeit von acht bewertet wird. Im schattigen und gestörten Bereich W4.1 östlich des Speisesaals kann nur der Grundwert eines artenarmen Grünlands vergeben werden.

Vor dem Speisesaal stehen zwei alte Eiben (*Taxus baccata*), eine der beiden (Nr. 38a) mit einem stark spannrückigem Stamm und Rindentaschen. Diese und eine alte Silber-Weide (*Salix alba*) (Nr. 36) daneben, sind als Biotopbaum klassifiziert. Eine Robinie (*Robinia pseudoacacia*) in der gleichen Gruppe trägt ebenfalls zur Beschattung bei. Die Baumgruppe setzt sich nach Süden mit einer zweistämmigen Kaukasischen Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*) fort. Diese zeigt sieben Naturhöhlen, zwei Kleinspechthöhlen und eine sehr große, sonnenexponierte Mulmhöhle im Zwiesel. Dieser Biotopbaum kann wegen seinem Strukturreichtum als besonders wertvoll angesehen werden. Auf der Wiese W4 finden sich außerdem noch zwei mittelalte Schwedische Mehlbeeren (*Sorbus intermedia*), von denen eine (Nr. 42) eine Naturhöhle aufweist. Wegen ihrer kleinen Kronenausdehnung wirken sie sich kaum auf die darunter liegende Vegetation aus.

Nicht bewertbare Flächen

Die Fläche W11 am südwestlichen Rand des Parks kann wegen der extremen Beschattung des Baumbestands nicht als Offenland kartiert werden (LfU 2018a). Sie zeigt einen sehr lückigen Bestand mit viel Offenboden, Geophyten wie das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) und Buchenkeimlingen (*Fagus sylvatica*) in der sehr artenarmen Krautschicht. Außerdem sind walddtypische Arten wie Wald-Schaumkraut (*Cardamine flexuosa*) und Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*) zu finden.



Abb. 23: Die extrem beschattete und daher von Geophyten dominierte Fläche W12 während der Blüte im Mai (Eigene Aufnahme)

Der Baumbestand dieser Fläche ist dagegen bemerkenswert. Vier alte Buchen (Nr. 99, 100, 104, 105), wovon eine wegen der Dendrotelme am

Schaftfuß als Biotopbaum klassifiziert ist, bilden eine wertvolle Gruppe (=B313).

Die stark von Moosen (*Climacium dendroides*, *Atrichum undulatum*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) und Wald-Schlüsselblume (*Primula elatior*) dominierte Fläche W12 liegt ebenfalls im Schatten von mehreren Baumkronen und kann nicht als Kulturgrasland angesehen werden. Die Fläche ist stark dominiert von einzelnen Arten und sehr niedrigwüchsig mit vielen Störzeigern, hat nährstoffreichere Baumscheiben und 9 vorhandene

relevante Krautarten, die im Frühjahr ein reiches Blütenangebot (s. Abb. 23) zeigen. Arten wie der Waldsauerklee (*Oxalis acetosella*) weisen auf die starke Beschattung hin. Ähnlich wie W11 wird W12 wegen einer Beschirmung der Baumschicht über 50% und ihrem daher starken Einfluss auf die Vegetation nicht als Offenland kartiert (LfU 2018a).

In der Baumschicht wächst hier eine alte Winter-Linde (*Tilia cordata*), sowie ein mittelalter und ein junger Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*). Letzterer (Nr. 106) ist trotz seines geringen Alters wegen einem Längsriss, seinem kuriosen Wuchs und einer Kleinspechthöhle ein Biotopbaum.

3.4 Vögel

Während der Linienkartierung an vier Terminen wurden aus den Tageskarten (s. Anhang 9) insgesamt 34 Vogelarten (s. Anhang 10) von der festgelegten Route aus beobachtet oder gehört. Für 19 Arten konnte aus dem Verhalten und der beobachteten Häufigkeit sowie der Berücksichtigung der entsprechenden Wertungszeiträume nach DDA (2020, Anhang 2) 69 „mögliche“, 37 „wahrscheinliche“ und acht „sichere“ Brutvorkommen ermittelt werden, insgesamt 116 (Tabelle 3, Artkarten s. Anhang 11). In Abbildung 24 ist eine Häufung von

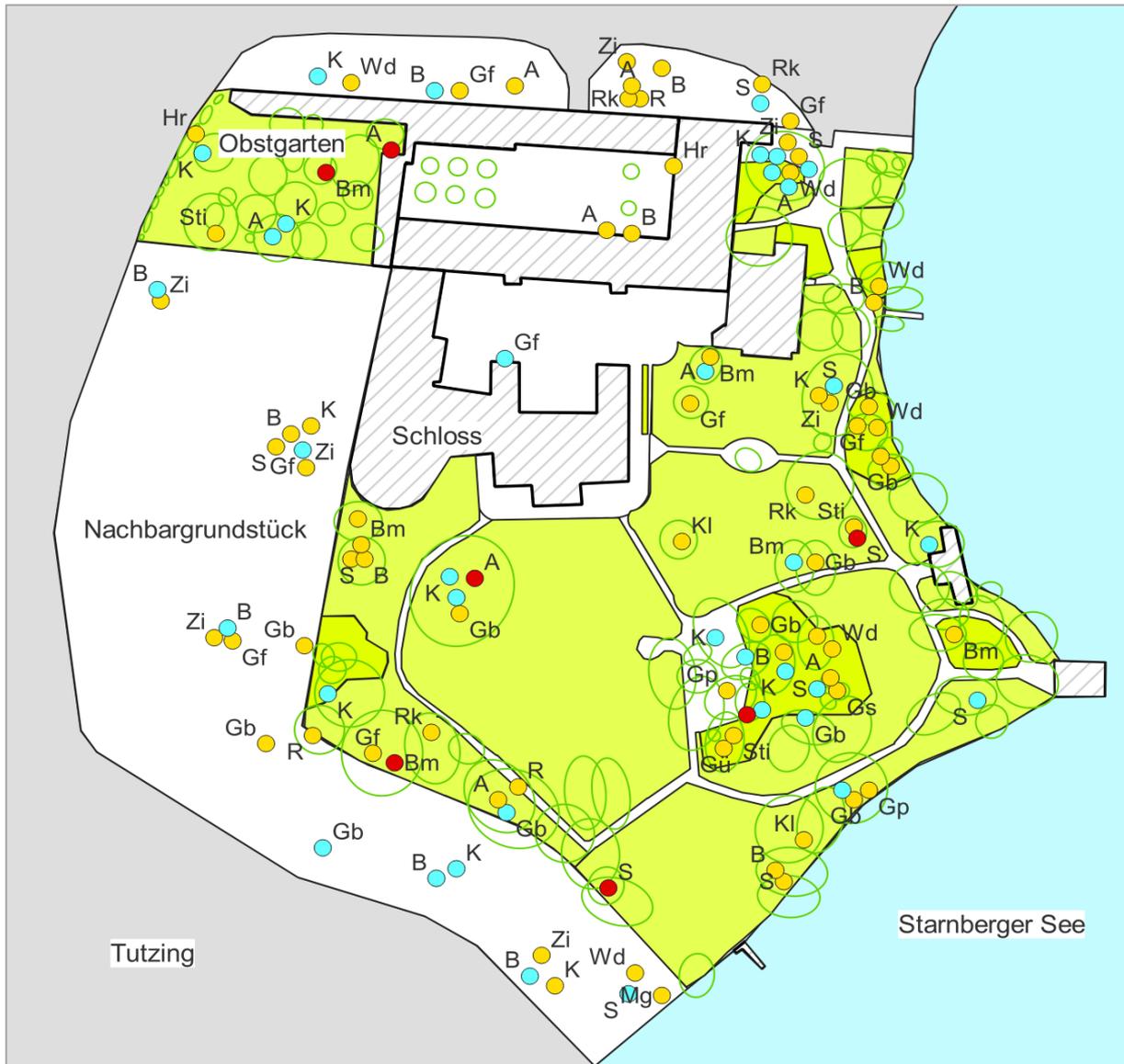


Abb. 24: Verortung der Brutreviere. Gelb sind mögliche, blau wahrscheinliche und rot sichere Brutvorkommen. Die grünen Umrisse bezeichnen die Baumkronen. A = Amsel; Bm = Blaumeise; B = Buchfink; Gäs = Gänsesäger; Gb= Gartenbaumläufer; Gp = Gelbspötter; Gs = Grauschnäpper; Gf = Grünfink; Gü = Grünspecht; Hr = Hausrotschwanz; Kl = Kleiber; K = Kohlmeise; Mg = Mönchsgrasmücke; Rk = Rabenkrähe; R = Rotkehlchen; S = Star; Sti = Stieglitz; Wd = Wacholderdrossel; Zi = Zilpzalp Die Größe der Punkte entspricht nicht der Größe der tatsächlichen Reviere, sondern ergeben sich aus der Datenaufnahme (Anhang 9).

Revieren besonders in Baumgruppen (z.B. die alte Lindengruppe im Zentrum des Parks) und sehr alten, strukturreichen Bäumen wie bei den Kaukasischen Flügelnüssen (*Pterocarya fraxinifolia*, Nr. 39 & 119) zu erkennen. Auffällig ist die alte Lindenallee auf dem Parkplatz, die überraschend viele Reviere zeigt (Häufung der Reviere s. Anhang 12).

Der Anteil der „möglichen“, also der unsichersten Brutvorkommen, beträgt mehr als die Hälfte (61%). Rund ein Drittel aller festgestellten Reviere sind „wahrscheinlich“ während nur sieben Prozent „sicher“ festgestellt wurden.

Die Sicherung von Brutrevieren war wegen der optischen Unzugänglichkeit des Nachbargeländes nur auf dem Gelände der Evangelischen Akademie möglich. Da die Methode auch Vogelstimmen und -sichtungen außerhalb der Parkanlage der Evangelischen Akademie festgehalten hat, werden die Funde in Abbildung 25 nach Gebieten differenziert.

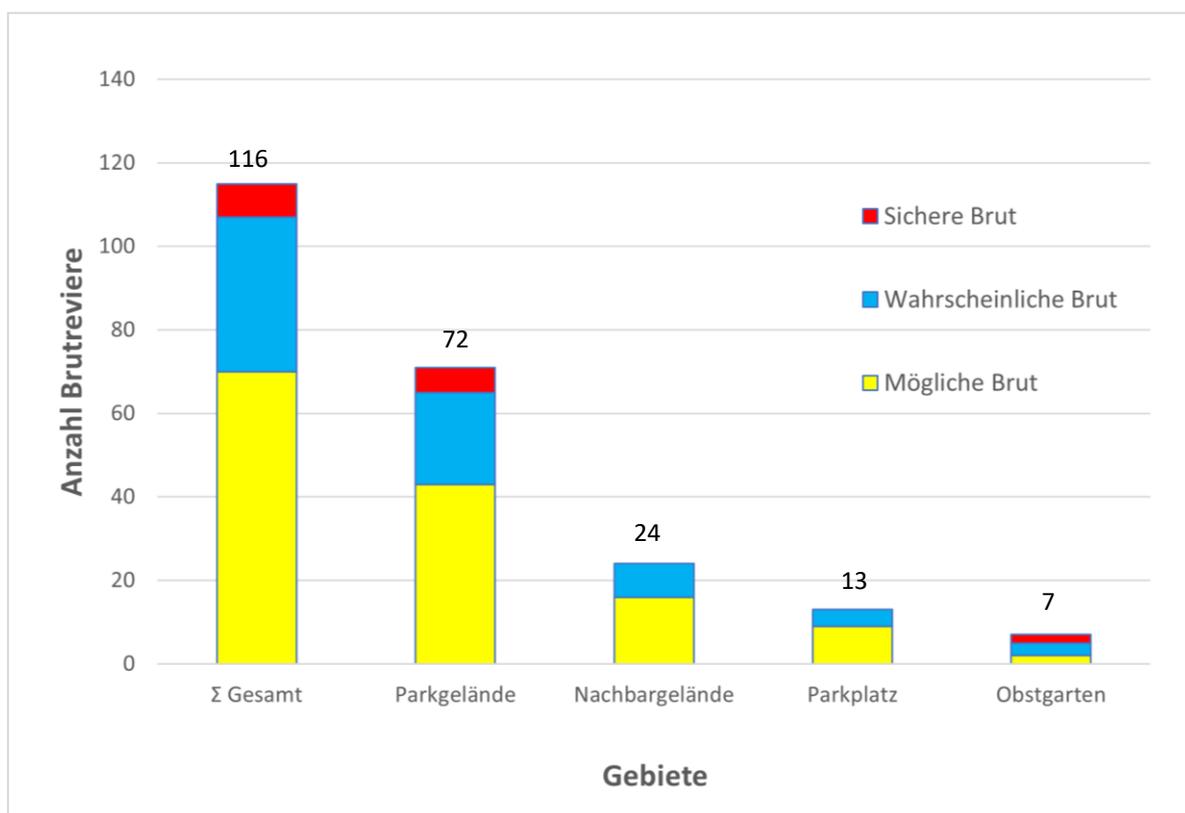


Abb. 25: Anzahl der Brutreviere pro Gebiet der Erfassung. Über den Säulen ist die Gesamtanzahl der Reviere pro Gebiet gezeigt.

Die meisten nachgewiesenen Arten sind Vögel der Mischwälder oder halboffener Landschaft mit bekannter guter Anpassung an anthropogen geprägte Standorte und lokal bis häufig in Städten zu finden. Die Arten mit den meisten Brutrevieren waren Kohlmeise, Buchfink, Star, Grünfink und Mönchgrasmücke. Eine Übersicht ist in Tabelle 4 zu sehen.

Tab. 4: Alle Vogelarten mit ihren Abkürzungen (Abk.), dem artspezifischen Wertungszeitraum nach DDA (2020). Nach Gebieten gelistet sind mögliche (M), wahrscheinliche (W) und sichere (S) Reviere pro Art und jeweils in Summe (Σ).

Art	Abk.	Wertungszeitraum	Gesamt	Parkgelände			Σ	Obstgarten			Σ	Nachbargelände			Σ	Parkplatz			Σ
				M	W	S		M	W	S		M	W	S		M	W	S	
Amsel (<i>Turdus merula</i>)	A	1-2-3	8	3	2	1	6	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	2
Blaumeise (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	Bm	1-2-3	6	2	1	2	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	B	3-4	13	4	2	0	6	0	0	0	0	1	4	0	1	1	0	2	
Gänseäger (Mergus merganser)	Gäs	3-4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)	Gb	1-2-3-4	4	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gelbspötter (<i>Hippolais icterina</i>)	Gp	4	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	Gs	3-4	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grünfink (<i>Chloris chloris</i>)	Gf	2-3-4	10	3	2	0	5	0	0	0	0	2	1	0	3	2	0	2	
Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	Gü	1-2-3-4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hausrotschwanz (<i>Pheonicurus ochruros</i>)	Hr	3-4	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)	Kl	1-2-3	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	K	1-2-3	14	1	7	0	8	0	2	0	2	2	1	0	3	0	1	0	1
Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Mg	3-4	9	3	2	0	5	0	0	0	0	3	1	0	4	0	0	0	0
Nebelkrähe / Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)	Nk/Rk	1-2-3	6	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	R	3-4	4	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	S	1-2-3	12	2	4	2	8	0	0	0	0	2	1	0	3	0	1	0	1
Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>)	Sti	3-4	3	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wacholderdrossel (<i>Turdus pilaris</i>)	Wd	3-4	6	4	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
Zilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	Zi	2-3-4	8	3	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	4	1	0	0	1
Gesamt			116	44	22	6	72	2	3	2	7	16	8	0	24	9	4	0	13

Parkgelände

72 aller möglichen Brutplätzen und sechs von acht gesicherten Brutplätzen befinden sich auf dem Parkgelände. Alle Arten mit Revieren hatten hier mindestens mögliche Brutreviere. Am häufigsten wurden Brutreviere für Kohlmeise (*Parus major*, 8 Stück), Star (*Sturnus vulgaris*, 8 Stück), Amsel (*Turdus merula*, 6 Stück) und Buchfink (*Fringilla coelebs*, 6 Stück), festgestellt. Blaumeise (*Cyanistes caeruleus*) und Grünfink (*Chloris chloris*) sind ebenfalls mit jeweils fünf Revieren vertreten. Amseln, Blaumeisen, Kohlmeisen, und Stare wurden beim Einflug in Höhlen, mit Futter, beim Sammeln von Nistmaterial oder beim Kampf mit Rivalen beobachtet. Grünfinken zeigten zweimal mögliche Reviere in Gebäudenähe, einmal im Efeubewuchs des Schlosses. Im Innenhof des Kavaliergebäudes fanden sich außerdem mehrmals hintereinander Amsel, Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*) und Buchfink beim Gesang, was ebenfalls auf mögliche Reviere schließen lässt.

Einige Baumindividuen im Park, wie die alte Kaukasische Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*, Nr.119) auf der Wiese W10, sind möglicherweise Reviere vier verschiedener Arten. In der großen Krone des Charakterbaums haben vielleicht Mönchsgrasmücken (*Sylvia atricapilla*), wahrscheinlich Buchfinken und Kohlmeisen und sicher Amseln Brutreviere. Auch die alte Winter-Linde (*Tilia cordata*, Nr. 25) ganz im Norden des Parks ist vielleicht Brutplatz acht Arten: Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*), Star und Amsel haben mögliche, Wachholderdrossel (*Turdus pilaris*), Grünfink, Kohlmeise, Rabenkrähe (*Corvus corone*) und Buchfink wahrscheinliche Reviere hier.

Viele Arten wurden auch im Bereich der Hecke und den hier befindlichen Bäumen gehört, die das Parkgelände der evangelischen Akademie vom Nachbargrundstück trennen. Grauschnäpper (*Muscicapa striata*), Buchfinken, Grünfinken, Kohlmeisen, und Mönchsgrasmücken wurden dort im relevanten Zeitraum gehört, Stare und Blaumeisen beim Einflug in Nisthöhlen beobachtet.

Besonders reich an Brutplätzen ist aber die Lindengruppe im Zentrum des Parkgeländes mit Hier wurden Stieglitz (*Carduelis carduelis*), Grünspecht (*Picus viridis*), Gänsesäger (*Mergus merganser*), Gelbspötter (*Hippolais icterina*), Grauschnäpper, Wachholderdrossel und Zilpzalp mehrfach in den entsprechenden Wertungszeiträumen detektiert. Für Gartenbaumläufer (*Certhia brachydactyla*), Buchfinken und Mönchsgrasmücken ist ein Revier und Kohlmeisen

und Stare jeweils zwei Reviere wahrscheinlich. Rabenkrähen nisten auf einer alten Linde (Nr. 93) in der Mitte der Gruppe.

Der Gelbspötter (*Hippolais icterina*) wurde mehrfach in der vierten Kartierperiode gehört, was für diese Art der relevante Wertungszeitraum ist. Bachstelzen (*Mottacilla alba*) wurden an zwei Terminen, aber nur außerhalb des Brutzeitraums gesehen, weshalb für sie kein Brutverdacht besteht. Elf der 34 nachgewiesenen Arten waren Wasservogelarten wie der Höckerschwan (*Cygnus olor*), Graureiher (*Ardea cinerea*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), Stockenten (*Anas platyrhynchos*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Rothalstaucher (*Podiceps grisenga*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Kolbenente (*Netta rufina*), Blässhuhn (*Fulica atra*) oder Lachmöwen (*Chroicocephalus ridibundus*). Sie wurden außerhalb des Parks teilweise häufig auf oder über dem Starnberger See gesehen.

Auch Rauchschnalben bei der Jagd über dem Wasser oder direkt über der zentralen Wiese W10 gesehen, ohne dass ein Brutnachweis am Gebäude der evangelischen Akademie erbracht werden konnte.

Prachtaucher (*Gavia arctica*) und Bergfink (*Fringilla montifringilla*) wurden nur einmal beobachtet. Brutgebiete beider Arten sind weiter nördlich gelegen und daher im Raum Tutzing nicht wahrscheinlich (Andretzke et al. 2005).

Nachbargelände

Auf dem Nachbargelände konnten wegen der Uneinsehbarkeit keine Bruten gesichert werden. Trotzdem und obwohl die Route der Begehung nur den Rand des Geländes berücksichtigte, lag hier rund ein Fünftel (21%) der festgestellten Reviere, davon 16 mögliche und acht wahrscheinliche Brutreviere. Besonders Buchfinken, Grünfinken und Mönchsgrasmücke zeigten wahrscheinliche Brutplätze, aber auch Star und Zilpzalp haben möglicherweise Vorkommen.

Obstgarten

Der Obstgarten zeigte insgesamt sieben Brutvorkommen von Amsel, Blaumeise, Kohlmeise, Stieglitz und Hausrotschwanz. Die Reviere von Amsel und Blaumeise konnten sicher festgestellt werden, während Kohlmeisen wahrscheinlich mit zwei Revieren und Hausrotschwanz und Stieglitz nur möglicherweise im oder am Rand des Obstgartens brütet.

Parkplatz

Vom Obstgarten aus und beim Gang durch den Innenhof des Kavaliergebäudes wurden auch einige Vogelstimmen in der alten Lindenallee des Parkplatzes vor der Evangelischen Akademie verheard. Neun Arten haben in den großen und verbundenen Kronen mögliche Brutreviere. Amsel, Buchfink, Kohlmeise und Star haben hier wahrscheinliche Brutreviere während für Grünfink, Rotkehlchen, Wachholderdrossel, Rabenkrähe und Zilpzalp mögliche Reviere haben.

3.5 Insekten

Bei den Erhebungen an zwei Terminen mit standardisiertem Streifkeschern wurden auf der Wiese W10 insgesamt 84 Insektenarten aus sieben Ordnungen nachgewiesen (s. Abbildung 26, Artenliste in Anhang 13). An beiden Terminen wurden ähnlich viele Arten gefunden (48 und 41), mit deutlich mehr Käfer- und Wanzenarten in der früheren und einer starken Häufung der Fliegenarten in der späteren Erhebung.

Die artenreichste Gruppe waren die Fliegen (Diptera) mit 30 Arten, darunter 11 Schwebfliegen (Syrphidae). Hautflügler (Hymenoptera) waren mit 19 Arten die zweitgrößte Ordnung, mit neun Bienenarten (Apidae), davon zwei Hummeln (*Bombus* sp). Käfer (Coleoptera) folgten darauf mit 14 Arten und Wanzen (Heteroptera) mit zehn, wovon vier als Nymphen nur auf Familienniveau bestimmt werden konnten. Nur drei von sieben Schmetterlingen (Lepidoptera) waren aus der Gruppe der Tagfalter, drei Mottenartige und ein Glasflügler (Sesiidae) wurden gefunden. Eintagsfliegen (Ephemeroptera) und Zikaden (Auchenorrhyncha) waren mit je zwei Arten vertreten. Die Insektengemeinschaft zeigt einen Shannon-Index von 1,6 mit einer Gleicherteilung der Arten von 0,84.

Die auf Artniveau bestimmten und durch Entomologen korrigierten Wanzen, Käfer und Wildbienenarten werden nun näher besprochen.

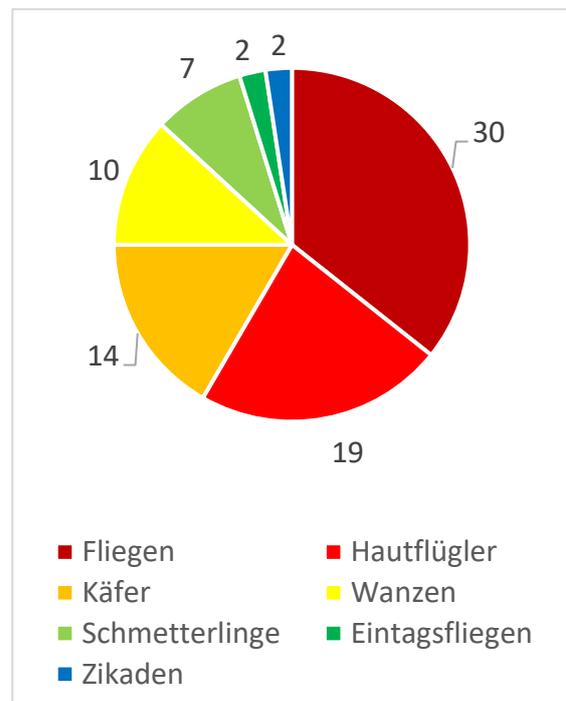


Abb. 26: Anzahl der Insektenarten (n=81) pro Ordnung

Wanzen (Heteroptera)

Der Großteil der Arten gehörte zu den Weichwanzen (Miridae), daneben waren auch Sichelwanzen (Nabidae), Bodenwanzen (Lygaeidae) und Baumwanzen (Pentatomidae) vertreten (s. Tabelle 5). Alle sechs gefundenen Wanzenarten sind in Deutschland sehr häufig. Drei Arten, Eichenwanze (*Harpocera thoracica*), Lindenwanze (*Oxycarenus lavatarae*) und Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*) sind keine typischen Wiesenarten, sondern leben auf den umliegenden Bäumen. Dagegen leben *Stenodema calcarata* und *Capsus ater*, die, wie viele andere Wanzenarten, keine deutschen Namen besitzen, an Süßgräsern. Sie sind häufig in Wiesen zu finden und hier typisch. Eine andere Art der Krautschicht ist *Nabis cf. pseudoferus*, die nur genitalmorphologisch von der weniger häufigen *Nabis fesus* zu unterscheiden ist. Die Larven können wegen der unzureichenden Ausprägung wichtiger Bestimmungsmerkmale, wie Fühler und Tarsen, nicht sicher auf Artniveau bestimmt werden.

Die erste, frühere Aufnahme zeigte im Vergleich zur späteren Beprobung fast doppelt so viele Wanzenarten. Einige Arten, wie *Capsus ater*, leben nur bis zum Hochsommer und können dann nicht mehr erhoben werden. Nur die weit verbreitete und für Süßgräser in Wiesen typische *Stenodema calcarata* konnte in beiden Aufnahmen nachgewiesen werden.

Tab. 5: Alle nachgewiesenen Wanzenarten beider Erhebungen. Kreuze zeigen einen Fund im entsprechenden Zeitraum an.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Juni	Juli
<i>Capsus ater</i>	-	Miridae	x	
<i>Harpocera thoracica</i>	Eichenwanze	Miridae	x	
<i>Kleidocerys resedae</i>	Birkenwanze	Lygaeidae	x	
<i>Nabis cf. pseudoferus</i>	-	Nabidae	x	
<i>Oxycarenus lavatarae</i>	Lindenwanze	Oxycarenidae		x
<i>Stenodema calcarata</i>	-	Miridae	x	x
Larve Miridae 1	-	Miridae	x	
Larve Miridae 2	-	Miridae	x	
Larve Pentatomidae 1	-	Pentatomidae		x
Larve Pentatomidae 2	-	Pentatomidae		x

Bienen (Apoidae)

Die Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera), zu denen die Bienen gehören, zeigten nach den Fliegen die höchste Artenzahl. 19 Arten aus mindestens sechs verschiedenen Familien wurden gefunden, neun von ihnen waren aus der Gruppe der Bienen (Apoidae). Auch bei den Bienen sind deutsche Namen nicht immer vergeben, weshalb hier nur die wissenschaftlichen Namen genannt werden können. Beide Aufnahmen zeigten je fünf Arten, nur *Lasioglossum fulvicorne* wurde an beiden Terminen gefunden (s. Tabelle 6).

Insgesamt sind alle Arten bis auf *Andrena viridescens* häufig, ubiquitär und polylektisch. Alle brauchen offenen Boden, der den Bau von Nistgängen durch mindestens schütterere Vegetation zulässt. *Osmia bicornis* könnte wegen ihrer hohen Reichweite auch außerhalb des Parks nisten. Ob die anderen Arten im Norden des Parks auf den ruderal anmutenden Flächen oder außerhalb nisten, ist unklar. Auch hier fallen die Arten auf, die häufig an Bäumen des Parks, aber auch an den Apfelbäumen des Obstgartens zu finden sind. Ebenfalls scheint der Bestand an Fettwiesen-Margeriten, Wiesen-Löwenzahn, Gamander-Ehrenpreis und Scharfem Hahnenfuß für diese Arten eine geeignete Nahrungsgrundlage darzustellen (Westrich 2019).

Tab. 6: Alle nachgewiesenen Bienenarten beider Erhebungen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Juni	Juli
<i>Andrena dorsata</i>	-	Andrenidae	x	
<i>Andrena viridescens</i>	Ehrenpreis-Sandbiene	Andrenidae	x	
<i>Apis mellifera</i>	Honigbiene	Apidae		x
<i>Bombus hypnorum</i>	Baumhummel	Apidae		x
<i>Bombus ruderarius</i>	Grashummel	Apidae		x
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	-	Halictidae	x	x
<i>Lasioglossum morio</i>	-	Halictidae		x
<i>Lasioglossum villosulum</i>	-	Halictidae	x	
<i>Osmia bicornis</i>	Rostrote Mauerbiene	Megachilidae	x	

Käfer (Coleoptera)

Vierzehn Käferarten wurden auf der Wiese W10 nachgewiesen (s. Tabelle 7). Acht Arten konnten bestimmt werden, für sechs weitere konnte aufgrund fehlender Merkmale oder der Notwendigkeit des anderen Geschlechts zur Bestimmung nur die Unterfamilie oder das Gattungsniveau erreicht werden. Ein Großteil (71 %) der Arten wurden bei der früheren Erhebung gefunden, die zweite Erhebung zeigte lediglich vier Arten. Insgesamt sind alle nachgewiesenen Arten außer der Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) heimisch, der Großteil ist häufig zu finden.

Ein Laufkäfer (Carabidae), der Erzfarbene Kamelläufer (*Amara aenea*), zwei Individuen der Unterfamilie der Brachyderinae, je eine unbestimmte Art der Gattung *Hoplia* und *Phyllobius*, zwei Blattkäferarten (Chrysomelidae), das Rothalsige Getreidehähnchen (s. Abb. 27, *Oulema melanopus*) und *Neocrepidodera ferruginea*, der Vierfleckenbock (*Pachyta quadrimaculata*), und eine Art der Wollhaarkäfer (Melyridae), *Psilothrix viridicoerulea* wurden in der ersten Erhebung nachgewiesen. Je eine unbestimmte Art der Unterfamilie Brachyderinae, der Gattung *Dasytes*, der Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) und ein Junikäfer (*Phyllopertha horticola*) wurden in der zweiten Erhebung gefangen.

Tab. 7: Alle nachgewiesenen Käferarten beider Erhebungen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Juni	Juli
<i>Amara aenea</i>	Erzfarbener Kamelläufer	Carabidae	x	
Brachyderinae sp. 1	-	Curculionidae	x	
Brachyderinae sp. 2	-	Curculionidae	x	
Brachyderinae sp. 3	-	Curculionidae		x
<i>Dasytes</i> sp.	-	Dasytidae		x
<i>Harmonia axyridis</i>	Asiatischer Marienkäfer	Coccinellidae		x
<i>Hoplia</i> sp.	-	Rutelidae	x	
<i>Neocrepidodera ferruginea</i>	-	Chrysomelidae	x	
<i>Oedemera croceicollis</i>	-	Oedemeridae	x	
<i>Oulema melanopus</i>	Rothalsiges Getreidehähnchen	Chrysomelidae	x	
<i>Pachyta quadrimaculata</i>	Vierfleckenbock	Cerambycidae	x	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Juni	Juli
<i>Phyllobius</i> sp.	Grünrüssler	Curculionidae	x	
<i>Phyllopertha horticola</i>	Gartenlaub-, Junikäfer	Scarabaeidae		x
<i>Psilothrix viridicoerulea</i>	-	Melyridae	x	

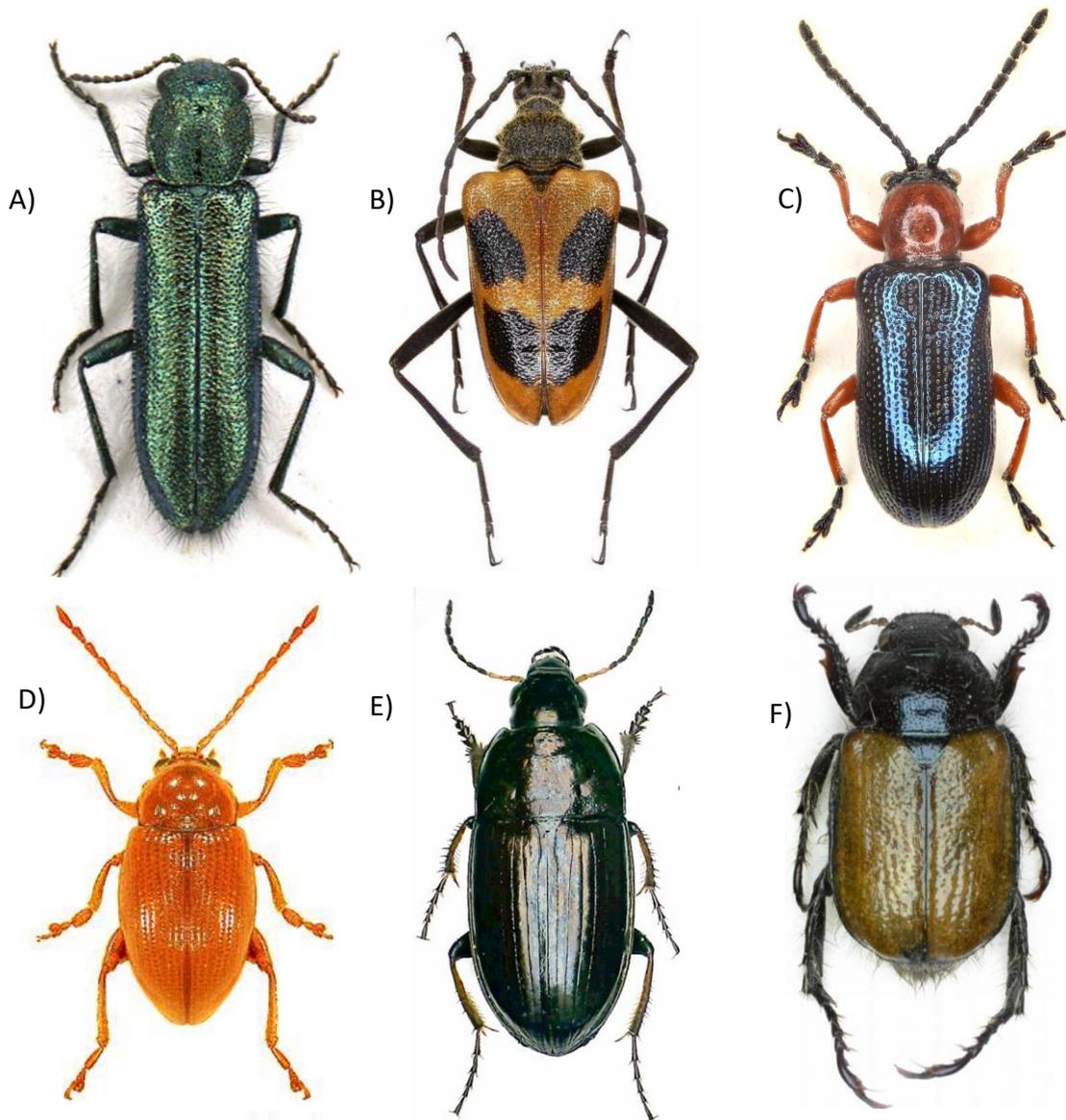


Abb. 27: Ausgewählte Arten der nachgewiesenen Käferarten. A) *Psilothrix viridescens* B) Vierfleckenbock, *Pachyta quadrimaculata* C) Rothalsiges Getreidehähnchen, *Oulema melanopus* D) *Neocrepidodera ferruginea* E) *Amara aenea* F) Junikäfer, *Phyllopertha horticola* (Bilder mit freundlicher Genehmigung von coleonet.de)

4. Diskussion

4.1 Biotopbäume

Für andere Parkflächen liegen nur wenige Daten über Biotopbäume vor, aber im Wirtschaftswald sind pro Hektar zehn Habitatbäume empfohlen (Mergner und Kraus 2020). Im Vergleich dazu, zeigt der Park der Evangelischen Akademie, aber auch andere historische Parkanlagen, weitaus höhere Bestände von 44 Biotopbäumen auf 3500 m² Fläche. Der *Schlosspark Rosenau* bei Coburg weist zwar eine "überaus hohen Anzahl und Dichte an Biotopbäumen" (Büro OPUS 2020b) auf, da der Aufwand der Einzelkartierung der Strukturen aber sehr hoch ist, bleibt die genaue Anzahl unbekannt. Obwohl in den öffentlich zugänglichen Parkanlagen, wie in Tutzing, wenig stehendes Totholz vorhanden ist, wurden in Mulmhöhlen z.B. in der *Eremitage* Bayreuth 72 (Büro OPUS 2020a) und im *Schlosspark Rosenau* Coburg 73 (Büro OPUS 2020b) xylobionte Käferarten gefunden, darunter je 21 Arten der Roten Liste. Daher wird eine Folgeuntersuchung im Park der Evangelischen Akademie durch spezialisierte Entomolog*innen in den 16 Bäumen mit Mulmhöhlen (s. Anhang 5) empfohlen.

4.2 Vegetation

Insgesamt wurden im Park der Evangelischen Akademie 124 Gefäßpflanzenarten gefunden, was im Vergleich zu anderen Parks in der selben Klimazone mäßig hoch ist. In 15 französischen Parks wurden zwischen 73 und 218 Gefäßpflanzen gefunden (Fortel et al. 2014). In den Niederlanden hatten untersuchte Parks bis zu 134 Gefäßpflanzen und sind damit ähnlich artenreich wie der Park der Evangelischen Akademie.

Der mittlere Shannon-Index der Wiesen der Evangelischen Akademie von 2,58 liegt vergleichsweise im unteren Bereich, in niederländischen Parks wurden höhere und niedrigere Werte von 2,27 (Cornelis und Hermy 2004) und 3,34 (Hermy und Cornelis 2000a) berichtet. Der Shannon-Index der im Park der Evangelischen Akademie liegt, verglichen mit diesen Daten, im unteren Bereich.

Wie Breunig (2014) zeigt, bestimmen vielfältige natürliche, aber auch anthropogene Faktoren die Artzusammensetzung von Wiesen. Ein wichtiger Faktor für die Artenvielfalt ist die Pflege. Die geringe Artenvielfalt mancher Wiesen im Park kann durch die häufige und frühe Mahd bedingt sein. Schnitttolerante Arten wie der Weißklee (*Trifolium repens*) und das Weidelgras (*Lolium perenne*) kommen dann dominanter vor, da sie mit der hohen Störfrequenz gut

umgehen können. Auch die intensive Nutzung der Flächen (z.B. die Liegewiese W9 und der untere Bereich von W10), die häufig betreten werden, trägt dazu bei, dass sie weniger artenreich sind (Pál et al. 2013). Da durch die Mahd mit dem Mähroboter das Schnittgut auf der Fläche verbleibt, ist die mäßig hohe Artenzahl auch durch den Effekt des Mulchens zu erklären. Hierdurch leiden lichtbedürftige, einjährige und langsamwüchsige Pflanzenarten während solche, die sich vegetativ vermehren, wie Gräser, gefördert werden (Schippers und Joenje 2002).

Einen Einfluss auf die Vielfalt der Pflanzen hat außerdem die Beschattung. Die Vegetation vieler Teilflächen im Park der Evangelischen Akademie (W4.1, W5.1, W7.1, W8.1, W9.2, und W10.1) ist daher durch die starke Beschattung der Baumkronen beeinträchtigt. Zwar schränkt die Beschattung durch Gebäude das Wachstum der im Schatten befindlichen Pflanzen stärker ein als Baumkronen, dennoch filtern Bäume einen Großteil des blauen und roten Lichts, das für die Photosynthese maßgeblich ist (Bell et al. 2000). Im Schatten von Kiefern (*Pinus*) ist neben verringertem Wachstum auch die Abnahme der Blühhäufigkeit von krautigem Unterwuchs gezeigt worden (Celis et al. 2019).

4.3 Vögel

Im und um den Park der Evangelischen Akademie wurden durch vier Erhebungen 34 Vogelarten nachgewiesen, für 19 Arten sind Brutreviere „möglich“, „wahrscheinlich“ oder „sicher“. Die Zahl der durchschnittlich gefundenen Vogelarten in anderen Parks variiert stark mit der Größe, Lage und Häufigkeit der Begehungen. Aufnahmen in so kleinen Parks, wie dem untersuchten, sind nicht vorhanden. In einem Park in Örebro, Schweden, mit 43 km² wurden insgesamt 74 Vogelarten beobachtet, mit starker Zunahme von Spechten, Höhlenbewohnern und Waldbewohnern zum Stadtrand hin. Im Stadtkern wurden 12-16 Arten, im umliegenden Wohngebiet 22, auf Grünstreifen 23 - 32 und im Umland 24 - 35 Arten nachgewiesen (Sandström et al. 2006). Somit ist die Artenvielfalt der Vögel im Umfeld des Parks der Evangelischen Akademie, der im Wohngebiet von Tutzing liegt, mit 34 beobachteten Arten hoch. Ohne die neun Wasser-Vogelarten, die nur auf dem Starnberger See gesehen wurden, kommen im Park mit 25 Arten noch immer mehr Arten vor, als in den städtischen Grünflächen in Örebro.

Erhebungen auf größeren Parks und Grünflächen zeigten 35 (Hermy und Cornelis 2000a) und 82 Vogelarten (Cornelis und Hermy 2004) insgesamt. Diese Ergebnisse sind aber wegen der

Größe und Vielfalt der Flächen und auch der Benutzung von Klangattrappen, die in den hier angewandten Methoden nach DDA verboten sind, nicht gut vergleichbar.

Die häufigen Arten dagegen sind sehr ähnlich: In Tutzing waren die Arten mit den häufigsten Brutgebieten Kohlmeisen (*Parus major*), Buchfinken (*Fringilla coelebs*), Stare (*Sturnus vulgaris*) und Grünfinken (*Chloris chloris*). In Schweden waren ein Viertel aller Datenpunkte Kohlmeisen, Blaumeisen (*Cyanistes caeruleus*), Kleiber (*Sitta europaea*), Zilpzalps (*Phylloscopus collybita*), Amseln (*Turdus merula*), Wacholderdrosseln (*Turdus pilaris*), Buchfinken und Grünfinken (Sandström et al. 2006). In Belgien wurden Kohlmeisen, Amseln, Singdrosseln (*Turdus philomenos*) in allen, Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Zilpzalp und Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) in den meisten Parks gehört (Cornelis und Hermy 2004). Der Zaunkönig ist auf dichte Gebüsche angewiesen (Andretzke et al. 2005) und findet möglicherweise im Park in Tutzing nicht genug strukturiertes Unterholz. Ansonsten sind die häufigen Arten aber typisch und sehr ähnlich, wie in anderen Parks der gleichen Klimazone. Allerdings wurden im Park wenige sonst typische urbane Vogelarten, wie Hausspatz (*Passer domesticus*) und Haustaube (*Columba livia*) beobachtet. Auch die sonst in Städten häufige Elster (*Pica pica*) (Sandström et al. 2006) wurde nicht im Park nachgewiesen.

Besondere ökologische Bedeutung haben die auf der Parkanlage gefundenen Höhlenbrüter wie Kohlmeise, Star, Kleiber (*Sitta europaea*) und Blaumeise. Sie brauchen Baumhöhlen und sind oft Nachnutzer von Spechthöhlen, nutzen aber auch Naturhöhlen oder Nistkästen. Dazu brauchen sie tendenziell größere und ältere Bäume mit Naturhöhlen, aber auch die Anwesenheit von Spechten als Schlüsselart ist relevant (Sandström et al. 2006). Für den Grünspecht (*Picus viridis*) konnte ein mögliches Revier ausgemacht werden, kleinere Spechtarten wie Buntspecht (*Dendrocopus major*) oder Mittelspecht (*Leiopicus medius*) wurden bei den morgendlichen Begehungen nicht gesehen. Die Sichtung eines Buntspechts tagsüber an der solitären Kaukasischen Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*, Nr. 119) und die große Zahl an Höhlenbrütern auf dem Parkgelände lässt auf ein mögliches, hier aber nicht detektiertes Vorkommen schließen.

Die geringe Anzahl an Brutvorkommen im Obstgarten kann mit der kleinen Fläche erklärt werden. Viele Vogelarten, die in urbanen Gebieten vorkommen, benötigen 10-35 ha durchgehende Grünflächen, während viele Waldarten noch mehr Fläche brauchen und Städte daher meiden (Lepczyk et al. 2017).

Strukturreichtum und Komplexität der Vegetation ist außerdem förderlich für die Artenvielfalt der Vögel (Savard et al. 2000). Das hohe Aufkommen von Brutplätzen (24 Reviere) und Arten (8 Arten) auf dem Nachbargelände der Parkanlage Tutzing kann deshalb durch die weniger intensive Pflege dieser Fläche bedingt sein. Das Nachbargelände ist außerdem wegen seiner ausschließlich privaten Nutzung viel ungestörter als die Parkanlage. Nicht alle Arten können ihr Verhalten in gleichem Umfang an Lautstärke und Störung anpassen und werden daher von der Nutzung im Park beeinträchtigt (Parris et al. 2018). Möglicherweise findet sich deshalb auf dem Nachbargelände ein hoher Anteil (21 %) aller gefundenen Brutvorkommen.

4.4 Insekten

Wanzen

Auf der Wiese W10 wurden nur sechs adulte Wanzenarten nachgewiesen. Eine Untersuchung städtischer Flächen mit Streifkeschern ergab 49 Wanzenarten (Unterweger et al. 2017), Ruderalflächen im Stadtgebiet von München zeigten 25 bis 83 Arten (Büttner 2020) und auf englischen Wiesen wurden 36 Wanzenarten nachgewiesen (Pinchen 2009). Im Vergleich dazu waren auf der Wiese W10 der Parkanlage sehr wenige Arten zu finden.

Bei der gleichzeitigen Nutzung von Bodenfallen zeigten die Flächen in Grafenwöhr 21-28 Arten (Kisskalt 2020). Bodenbewohnende und selten fliegende Arten werden durch den Kescherfang nicht berücksichtigt. So kann die Erhebungsmethode möglicherweise ein Grund für die geringe Zahl an Wanzenarten sein.

Den starken Kontrast zwischen der Wanzenvielfalt intensiv gemähter Wiesen im Vergleich zu zweischürigen Flächen zeigten Unterweger et al. (2017) auf städtischen Wiesenflächen in Thüringen. Hier wurden auf den extensiv gepflegten Flächen nicht nur wesentlich mehr Individuen, sondern auch mehr Arten gefunden, wobei die stark gemähten Wiesen ihren Wert als Lebensraum für Wanzenarten teilweise völlig verloren und kein Nachweis von Wanzenarten erfolgen konnte (Unterweger 2017). Im Vergleich dazu zeigt das Parkgelände in Tutzing, durch die stellenweise hohen Wiesen, jetzt schon einen höheren Wert für Wanzenarten, als mit sehr häufiger Mahd.

Es ist außerdem auffällig, dass die gefundenen Wanzenarten einerseits sehr häufig und andererseits ökologisch wenig spezialisiert sind. Die Hälfte lebt an Bäumen und nicht von krautigen Pflanzenarten und die wiesenbewohnenden Arten sind polyphag an Süßgräser angepasst. Die geringe Vielfalt und Spezialisierung ist wahrscheinlich auf die bisher eher

einheitlichen Wiesenflächen mit sehr häufiger Mahd und geringer Vielfalt an Pflanzenarten zu erklären. Ein Faktor kann auch das Abräumen der Wiesen von Laub und der Mahd vor dem Winter sein. Hierdurch werden Insekten in ihren Überwinterungsstadien (Eier, Imago oder Adulte) entfernt oder getötet (Deckert und Wachmann 2020).

Bienen

Die Anzahl der Bienenarten im Park der Evangelischen Akademie (9 Bienenarten) ist, verglichen mit anderen Parkanlagen, in denen die Erfassung mit Streifkeschern erfolgte, sehr niedrig. Es wurden 18 (Threlfall et al. 2017), 38 (Huang et al. 2015), 50 (Soh und Ngiam 2013) und 64 (Kearns und Oliveras 2009) Bienenarten gefunden. Diese Parks waren allerdings erheblich größer als die Parkfläche der Evangelischen Akademie. Da die Größe der Fläche einen erheblichen Einfluss auf die Vielfalt der Bienenarten vor Ort hat, stellt die kleine Fläche des Parks eventuell eine Ursache hierfür dar.

Aber auch die geringe Vielfalt der Blütenpflanzen hat eine negative Auswirkung auf den Artenreichtum der Bienen (Potts 2004). Die hier gefundenen, meist wenig spezialisierten, polylektischen Bienenarten ernähren sich im Park von ebenfalls ökologisch breit angepassten Pflanzenarten wie Fettwiesen-Margeriten (*Leucanthemum ircutianum*) Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum sectio Ruderalia*), Ausdauerndem Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Scharfem Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Kriechendem Günsel (*Ajuga reptans*). Aber auch die Obstbäume, die Winter-Linden (*Tilia cordata*) und die Ahornarten (*Acer* sp.) sind im Park eine Nahrungsgrundlage (Westrich 2019). Spezialisiertere Arten konnten wegen des fehlenden Nahrungsangebots nur einmal (Ehrenpreis-Sandbiene, *Andrena viridescens*) nachgewiesen werden. Die geringe Vielfalt der Blütenpflanzen ist durch die häufige Mahd, die Nutzung, aber auch die Beschattung zu erklären (Matteson und Langellotto 2010). Diese Faktoren sind deshalb indirekt für Bestäuber von besonderer Bedeutung.

Einzig die Ehrenpreis-Sandbiene (*Andrena viridescens*) ist wegen ihrer streng oligolektischen Lebensweise nur dort zu finden, wo es, wie hier im Park zum Beispiel auf W7 und W9, dichte Bestände von Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) gibt. Die meist breite, unspezifische Ökologie der anderen gefundenen Bienenarten stimmte mit den Ergebnissen für Gärten in einem globalen Review überein (Majewska und Altizer 2020) und wurde ebenso in einer Erhebung nordamerikanischer Gärten gezeigt. Der Großteil der dort auf 19 Flächen gefangenen Bienenarten war ebenfalls solitär, polylektisch und bodennistend. *Andrenidae*

waren hier im Vergleich zu echten Bienen (*Apidae*) sehr selten, was durch ein fehlendes Blühangebot im Frühjahr bedingt sein kann (Matteson et al. 2008). Im Park der evangelischen Akademie gab es ebenfalls dreimal mehr Arten der echten Bienen als der *Andrenidae*.

Warmen besonnte Offenbodenstellen sind für den Bruterfolg der meisten Bienenarten entscheidend, denn ungefähr zwei Drittel der mitteleuropäischen Wildbienenarten nisten in Böden. Hier bevorzugen sie südlich geneigte Hänge, Klippen und Feldwege möglichst ohne oder nur mit spärlicher Vegetation. Andere Bienenarten nisten in Totholz, kleinen Löchern in Gestein, leeren Schneckenhäuser oder hohlen Pflanzenstängel (z.B. Königskerzen, *Verbascum* sp.). Außerdem müssen in der Umgebung geeignete Materialien, wie Lehm oder bestimmte Pflanzenhaare, zum Verschluss der Nester vorhanden sein (Westrich 1996). Obwohl im Park besonnte Offenbodenstellen nur auf den stark gestörten Flächen im Norden (W3 und W5) zu finden sind, sind die meisten gefundenen Bienenarten bodennistend und nutzen möglicherweise diese wenigen Stellen. Andere oben benannte Strukturen sind im Park nicht oder sehr selten zu finden, weshalb entsprechende Bienenarten ausbleiben.

Käfer

Mit 14 Arten ist auch die Zahl der Käferarten mit Streifkeschern im Park der Evangelischen Akademie im Vergleich mit anderen Parkanlagen geringer. Untersuchungen fanden in urbanen Flächen mit Streifkeschern durchschnittlich zehn (Kisskalt 2020), 21 (Mata et al. 2017) und 24 (Pinchen 2009) Käferarten. Der Erfassungszeitraum in anderen Studien war aber meist über zwei Vegetationsperioden verteilt, wodurch wahrscheinlich mehr Arten nachweisbar waren.

Mit Bodenfallen lassen sich meist wesentlich mehr Arten nachweisen, da viele Käfer sich nicht in der Vegetation, sondern auf dem Boden laufend (epigäisch) fortbewegen und nur selten fliegen (Kisskalt 2020). Zur vollständigen Erhebung aller Käferarten hätten daher gemischte Methoden wahrscheinlich mehr Arten gezeigt. Die Erhebungsmethode sollte aber perspektivisch im Bildungsprogramm der Akademie integriert werden. Daher war eine Erhebung von Lebendfängen und damit einhergehend hoher Demonstrationswirkung sowie eine auch durch Laien ausführbare und kostengünstige Methode wie das Streifkeschern, trotz der nicht umfangreichen Arterhebung, sinnvoll.

Obwohl die Malaise-Falle, Zeltfallen für den Fang von fliegenden Insekten, wohl die umfangreichsten Ergebnisse bringt (Devigne und Biseau 2014), war auch diese Methode im Fall der Evangelischen Akademie nicht anwendbar, da sie von Mai bis September

durchzuführen ist. Mindestens ab August beginnt jedoch in der Akademie die Hochsaison für Badegäste. Hier wäre das Aufstellen einer Malaise-Falle über mehrere Monate eine deutliche Einschränkung des Betriebs gewesen. Andererseits sollte eine Erhebungsmethode gefunden werden, die in Zukunft einfach und kostengünstig zum Monitoring der erhobenen Maßnahmen wiederholt werden kann. Dem steht die aufwendige Anschaffung und die hohe Frequenz der Leerung der Fallen (alle zwei Wochen über fünf Monate) entgegen (Schuch et al. 2020).

Untersuchungen in Parks, Gärten und Golfrasen untersuchten, stellten außerdem fest, dass Golfrasen wegen ihrer Größe einerseits, aber auch wegen der diverseren Struktur der ungemähten Bereiche („Rough“-Flächen), mehr Käferarten zeigten als Parks (Mata et al. 2017). In solchen urbanen Flächen nahm die Artenvielfalt mit mehr Unterwuchs auch in Parks stark zu (Threlfall et al. 2017). Da Sträucher im Unterwuchs der Bäume im Park der Evangelischen Akademie meist fehlen und Gebüsche keinen krautigen Saum haben, könnte hierin ebenfalls eine Ursache der geringen Artenzahl der Käfer liegen.

Der Vierfleckenbock (*Pachyta quadrimaculata*) ist keine typisch urbane Käferart und legt seine Eier in Nadelholz, im Park in Tutzing die Schwarz-Kiefern (*Pinus nigra*). Die meisten anderen Käferarten sind in urbanisierten Bereichen seit langem bekannt, wie der Erzfarbige Kamelläufer (*Amara aenea*), das Rothalsige Getreidehähnchen (*Oulema melanopus*) oder der Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*). Einige der Käferarten sind auf Laub (z.B. *Phyllobius* sp.) oder Gräser (z.B. *Psilothrix viridicoerulea*, *Neocrepidodera ferruginea*) als Nahrungsgrundlage oder zur Eiablage angewiesen, beides ist auf der Wiese W10 häufig zu finden. Nur der Erzfarbige Kamelläufer lebt teilweise räuberisch. Zwei Arten (*Oedemera croceicollis* und der Vierfleckenbock, *Pachyta quadrimaculata*) haben eine Larvalentwicklung in Totholz, die meisten anderen Käferarten entwickeln sich aber im Boden und werden deshalb durch die häufige Mahd wenig beeinträchtigt (Koch 1989-1992) (Zahradník 1985).

5. Maßnahmen

Im Folgenden werden flächenspezifische Maßnahmen auf Grundlage der erhobenen botanischen Daten und der beobachteten Standortfaktoren (z.B. Grad der Beschirmung durch Überwuchs, Nutzung) vorgeschlagen. Sie werden anhand von Literatur begründet und das Vorgehen wird erläutert. Maßnahmen, die Kosten und Aufwand der Pflege verringern, werden anderen vorgezogen.

Es soll generell eine Zonierung der Parkflächen angestrebt werden, die einige Flächen der Nutzung überlässt und andere gezielt ökologisch aufwertet, um hier vielfältigere Lebensräume und ungestörtere Bereiche zu schaffen (Sandström et al. 2006). Die Flächen und Gehölzbestände können so gepflegt werden, dass sie nach BayKompV eine höhere Wertigkeit erlangen. Diese Steigerung im „Wert“ nach Wertpunkten wird als Aufwertung definiert. Die Flächen sollen dem Publikum der Evangelischen Akademie entweder durch Wege kontrolliert zugänglich sein, oder es soll mit Hilfe von Informationsmaterial geistiger Zugang zur Sinnhaftigkeit der Maßnahmen geschaffen werden (Norton et al. 2019).

5.1 Hintergründe der naturnahen Parkgestaltung

Schnittfrequenz

Wie oft Wiesen gemäht werden müssen, um die Artenvielfalt und auch die Blühangebote krautiger Pflanzenarten für Bestäuber zu fördern, hängt stark von ihrer Nährstoffversorgung ab (Pál et al. 2013). Aber auch die Lage der Fläche, ihr Bestand und die Nutzung spielen eine wichtige Rolle (Elsäßer 2021). Häufige Mahd fördert die Dominanz von einjährigen, schnitttoleranten und schnellwüchsigen Pflanzenarten (Schippers und Joenje 2002). Eine einmalige Mahd von mageren Flächen, zum richtigen Zeitpunkt, kann dagegen den Artenreichtum von Wiesen erhöhen (LfU 2018a). Andererseits wiesen dreischürige Flächen mit mittlerer Nährstoffversorgung einen deutlich höheren Krautanteil auf, als bei einfacher Mahd (Elsäßer 2021).

Dreischürige städtische Wiesen, die auf 10-30% der Fläche ungemäht blieben, wiesen mehr Bienen-, Käfer-, Wanzen-, Libellen-, Ritterfalter- und Schwebfliegenarten auf, als solche mit hoher Schnittfrequenz (Wintergerst et al. 2021). Denn die meisten Ordnungen von Wirbellosen, darunter auch Bienen, sind in höherwüchsigen, krautreichen Wiesen zahlreicher

(Norton et al. 2019). Zweischürige städtische Wiesenflächen zeigten auch deutlich höhere Artenzahlen für Wanzen (Unterweger 2017), Heuschrecken und Spinnen (Albrecht et al. 2010) als monatlich gemähte Flächen. Hier finden sie Lebensraum und Nahrung, außerdem sind sie den mechanischen Schäden durch Mähvorgänge weniger häufig ausgesetzt. Von einer gesteigerten Artenvielfalt und Individuenzahl der Insekten und Spinnen profitiert indirekt auch die Avifauna – viele Vogelarten brauchen sie als Nahrungsgrundlage (Farinha-Marques et al. 2011).

Um die flächenspezifische Entwicklung des Artenpools individuell zu fördern (Breunig 2014), und für viele Artengruppen wichtige hochwüchsige Bereiche (Wintergerst et al. 2021) zu belassen, ist auf den Grünflächen der Evangelischen Akademie ein Mosaik aus verschiedenen Mahdregimen am besten geeignet. Liege- und Badewiesen (W9, W10.1, W8.1) könnten zu Beginn des Badebetriebs und von hieran so häufig wie nötig gemäht werden. Flächen, auf denen nährstoffreiche Arten dominieren (W1, W13) sollten dreimal im Jahr gemäht werden. Andere, die einige Magerkeitszeiger und hohe Artenzahlen haben (W2, W4, W6, W7, W8), sowie Flächen mit starker Grasdominanz (W10), sollten mit einer zweimaligen Mahd gepflegt werden.

Schnittzeitpunkt

Zum anderen ist der Zeitpunkt der Mahd entscheidend für die Entwicklung der Artzusammensetzung der Pflanzen. Frühe Schnitte verringern langfristig die Häufigkeit von Magerkeitszeigern, da diese meist langsamer wachsen und unter hoher Störfrequenz nicht konkurrenzstark sind. Generell gilt, je wüchsiger der Standort ist, umso früher sollte die erste Mahd erfolgen. Magere Flächen bedürfen daher einen späten ersten Schnitttermin. Solche mit mittlerer Nährstoffversorgung, beispielsweise Glatthaferwiesen, sollten aber gegen Ende Juni gemäht werden, da ein späterer Schnitt langfristig zur Übernahme der Gräser im Artenregime führen kann (Elsäßer 2021). Ein Schnitt im Juni ermöglicht außerdem die Keimung der in der Samenbank ruhenden Arten und so eine Regeneration des natürlichen Bestands (Reiter et al. 2013).

Durch eine späte erste Mahd kann auch die Vielfalt der Wanzen, Heuschrecken und Spinnen gesteigert werden (Albrecht et al. 2010). Als günstigsten Zeitpunkt für die erste Mahd empfehlen Bornholdt et al. deshalb den 15. Juli (Bornholdt et al. 2001). Die Ordnung der Käfer ist in höherer Vegetation im Sommer artenreicher, und für viele weitere Wirbellose zeigen

ungemähte Bestände über den Winter eine höhere Artenvielfalt als gemähte (Norton et al. 2019). Ein Altgrasbestand, der nur alle zwei Jahre gemäht wird, ist hier sinnvoll (Walter und Gonseth 2007).

Die Wiesen der Evangelischen Akademie sollten daher am besten mit einer Mahd ab der Sommersonnwende am 21. Juni gepflegt werden. Vor allem W2 W4 und W8 können von einem späteren Schnitt im Jahr (Mitte Juli) profitieren, da die Flächen weniger wüchsig sind und die vorhandenen Magerkeitszeiger Zeit haben, sich zu entwickeln. Durch ein Mosaik gemähter und ungemähter Bestände können auch über den Winter Habitate bestehen bleiben.

Mulchen

Ein wichtiger Einflussfaktor auf die pflanzliche Artenvielfalt von Wiesen ist der Umgang mit Mähgut. Flächen, die langfristig artenreicher werden und auf denen sich Arten mit generativer Fortpflanzung etablieren sollen, profitieren von der Trocknung des Schnitts auf der Fläche. So können Samen, deren Entwicklung zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen sein sollte, ausfallen und gegebenenfalls im nächsten Jahr keimen (Krautzer et al. 2019). Wenn der Schnitt allerdings auch nach der Trocknung auf der Fläche verbleibt, also gemulcht wird, führt dies nicht nur zu einer dauerhaften Anreicherung von Nährstoffen im Boden, sondern das Artenspektrum wird durch schnell wachsende, einjährige Arten dominiert (Schippers und Joenje 2002). Samen, Keimlinge und Rosetten werden außerdem beschattet, was die Assimilation einschränkt und Grasarten fördert (Elsäßer 2021).

Daher ist es zur Erweiterung des blütenreichen Artenspektrums auf Wiesenflächen empfehlenswert, das Schnittgut immer abzuräumen und auch andere Formen der Düngung zu unterlassen (Reiter et al. 2013). Die Nutzung von Mährobotern kann daher zur ökologischen Aufwertung nicht empfohlen werden und sollte nur auf den Flächen, die weiterhin stark in Nutzung als Liegewiesen oder sonstige Aufenthaltsorte bleiben, angewendet werden.

Einsaat

Gärten sind zwar oft artenreich, aber haben wenig standortgerechte Artenzusammensetzungen, da menschliche Einflussfaktoren so eine wichtige Rolle spielen. Umso länger Grünflächen in menschlicher Nutzung sind, umso stärkeren ist der Einfluss auf

die Zusammensetzung der Pflanzenarten (Pál et al. 2013). Dominante Arten lassen sich, selbst bei angepasstem Mahdregime, nicht einfach von neuen Arten verdrängen. Eine Entwicklung hin zu natürlichen Beständen kann und muss deshalb teilweise durch Ansaaten unterstützt werden (Elsäßer et al. 2021). Hierbei werden nicht immer natürliche Bestände nachgeahmt, sondern auch standortspezifische Mischungen zusammengestellt. Manche Samenmischungen enthalten zusätzlich einjährige Arten, die im ersten Jahr nach der Einsaat ein ästhetisch ansprechendes Bild erzielen, im Laufe der Zeit aber von ausdauernden Wiesenarten verdrängt werden (Rieger-Hoffmann GmbH 2021).

Die Ausbringung von Saatgut zum Erhalt von Wildformen ist gesetzlich geregelt und der Ausbringungsort hat den Ursprungsgebieten des Saatguts zu entsprechen. Denn Sippen einer Art unterscheiden sich genetisch in ihrer Fähigkeit zur Anpassung an lokale Standortbedingungen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2011). Durch die Aufbringung von Mähgut artenreicher Flächen aus der Region können autochthone Populationen zielgerichtet eingebracht werden. Diese Methode ist zudem kostengünstiger (Buchwald et al. 2011), weniger aufwendig und effektiver als eine Einsaat (Sauberer 2017). Auch die Diversität von bereits bestehenden Wiesenflächen, wie hier vorhanden, kann mithilfe von Nachsaaten und Mähgutübertragung gesteigert und naturnahe Artzusammensetzungen entwickelt werden (Krautzer et al. 2019).

Auf manchen Flächen der Evangelischen Akademie wird deshalb die Nachsaat nach Bodenöffnung oder die Mähgutübertragung empfohlen. Flächen, die für den Badebetrieb essenziell sind (W8.1, W9 und W10.1), sind davon ausgeschlossen. Andere, die weniger betreten werden, wie der untere Bereich von W13, W4, W6 und der obere Bereich von W7 und W8 sind dafür besser geeignet.

Für die Flächen ist der naheliegendste wertvolle Biotoptyp die magere Flachland-Mähwiese. Einige typische Arten (Wiesen-Schafgarbe, *Achillea millefolium*; Wiesen-Sauerampfer, *Rumex acetosa* oder Gamander-Ehrenpreis, *Veronica chamaedrys*) kommen stellenweise bereits vor. Eine Liste an Arten, die auf diesen Flächen nach LfU (2018) deshalb wertgebend eingebracht werden könnten, ist in Anhang 15 zu finden. Eine Liste von Anbietern geeigneter Saatgutmischungen findet sich im *Leitfaden für ein naturnahes Betriebsgelände* (LUBW 2013).

Mit erhöhtem Volumen von heimischen Sträuchern im Unterwuchs um 10-30 % steigt das Vorkommen von Fledermäusen, Käfern und Wanzen stark: ein bis zu 140 % höheres

Vorkommen dieser Artengruppen wurde auf Grünflächen, Golfanlagen und Parks mit mehr Unterwuchs gezeigt (Threlfall et al. 2017). Umso komplexer Vegetation aufgebaut ist und je mehr „Stockwerke“ sich in der Architektur der Gehölze finden, umso mehr Vogelarten kommen vor. Denn sie finden hier mehr und vielfältigere Nahrung, Schutz und Brutplätze (Sandström et al. 2006). Auch der Anteil heimischer Arten im Unterwuchs steigert das Vorkommen vieler Artengruppen der Insekten, aber auch der Vögel (Savard et al. 2000) und der Fledermäuse (Threlfall et al. 2017).

5.2 Übersicht

In Abbildung 28 ist zu sehen, wo auf dem Parkgelände Maßnahmen vorgeschlagen werden. Insgesamt acht verschiedene Maßnahmen können zur Aufwertung der Habitate im Park beitragen. Einige Stellen sind so stark beschattet, dass hier durch die Einsaat von schattentolerantem Unterwuchs ein Blühangebot geschaffen werden kann. Im Norden des Parks können die Flächen ebenfalls durch eine Einsaat von Ruderalarten artenreicher werden. Fast alle Gebüsche können durch die Pflanzung standortgerechter heimischer Arten aufgewertet werden. Einige Wiesenflächen werden durch ein umgestelltes Mahdregime (s. Anhang 18) und Mähgutaufbringung oder Einsaat in ihrem Artenreichtum gefördert. Ein Teil der Flächen wird der bisherigen Nutzung überlassen und daher häufig gemäht. Heimische Gebüsche im Unterwuchs der Bäume und krautige Säume als Übergänge zu gemähten Bereichen sind, wo möglich, zu fördern. Karten, die den Vergleich der Wertigkeiten vor und nach einer Aufwertung graphisch abbilden, sind in Anhang 20 zu finden.

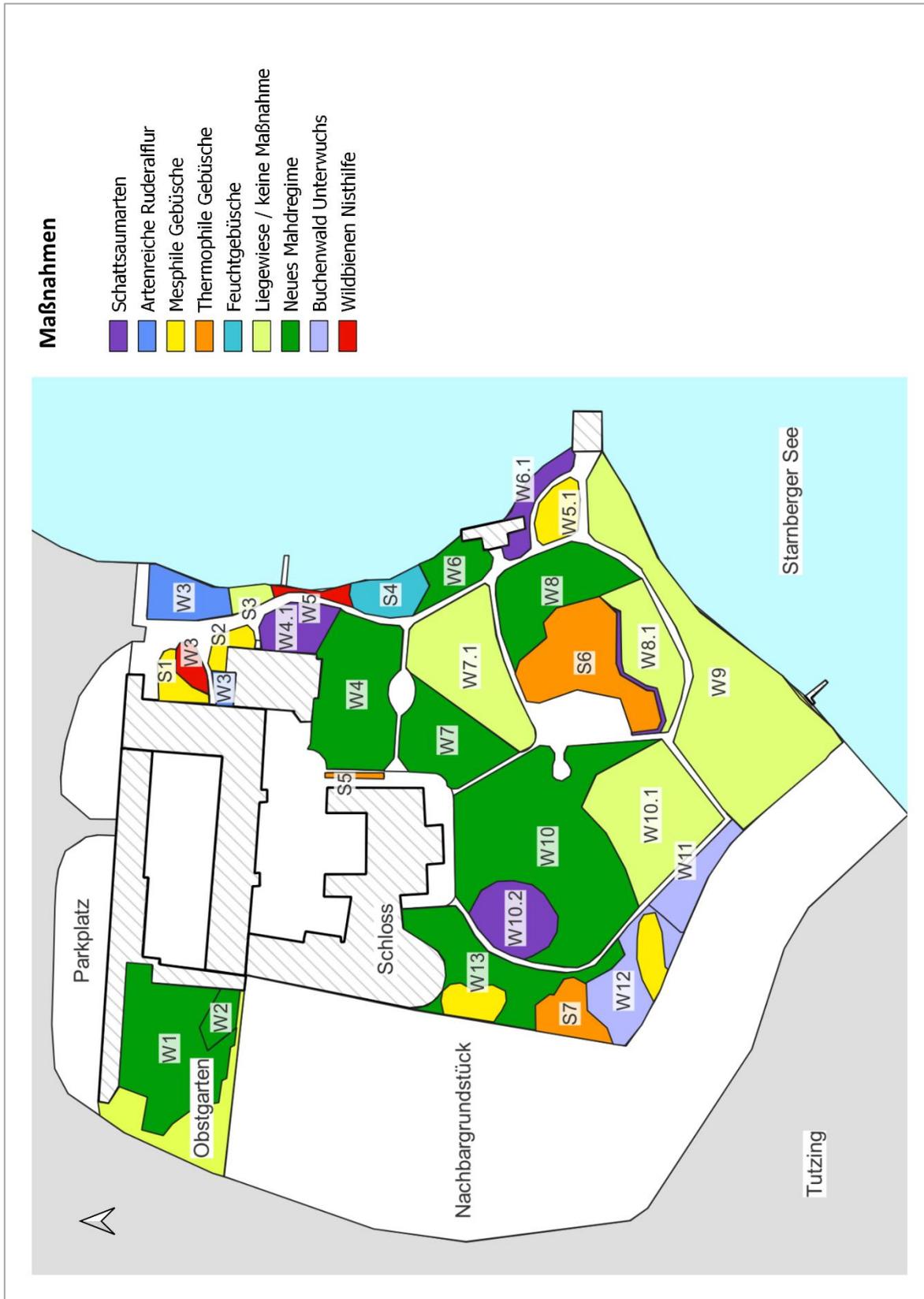


Abb. 28: Maßnahmen auf dem Parkgelände mit Namen der Flächen. Erläuterungen s. unten.

5.3 Baumschicht

Der alte Baumbestand ist derzeit sehr wertvoll und unbedingt zu erhalten. Eine naturnahe Baumpflege sollte angestrebt werden. Müssen Individuen ersetzt werden, ist die Wahl von heimischen und standortgerechten Arten, die zusätzlich von Insektenarten genutzt werden können, wichtig. Auch andere historische Parkanlagen, wie der *Bamberger Hain*, verfolgen das Managementziel der Totholzbelassung erfolgreich - Stehendes Totholz bzw. sicher geschnittene Altbäume, besonders Eichen (*Quercus* sp., s. Abb. 29), sind hier trotz der hohen Nutzung durch Besucher*innen, bayernweit der einzige Fundort des sehr seltenen Heldbocks (*Cerambyx cerdo*), aber auch Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) und Eremit (*Osmoderma eremita*) kommen hier vor. Altbäume können mit dem richtigen Pflegekonzept also auch noch viele Jahrzehnte (oder Jahrhunderte) belassen werden.



Abb. 29: Alte Eiche mit hohlem Stamm im Bamberger Hain (Sperber 2005)

5.4 Gebüsch und Schnitthecken

Durch die Pflanzung standortgerechter, heimischer Arten kann die Wertigkeit der vorhandenen Gebüsch beinahe verdoppelt werden (von 40 auf 72 Wertpunkte, s. Anhang 14).

S1, S2, S4, S6 und S7 sind Gebüsch mit überwiegend gebietsfremden Gehölzen. S1 und S2 sind mäßig beschattet und können mit Arten der mesophilen Gebüsch nach LfU (2018) aufgewertet werden. Solche sind beispielsweise Faulbaum (*Frangula alnus*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*) (Mehr Arten s. Anhang 16).

Bei S5, S6, besonders am östlichen Rand, an dem ein von Schädlingsbefall gezeichneter Buchsbaum (*Buxus sempervirens*) steht, und bei S7 sollten wegen der Sonnenexponiertheit

wärmeliebende Gehölze nachgepflanzt werden. Diese sind zum Beispiel Weißdorn (*Crataegus* sp.), Mehlbeere (*Sorbus aria* agg.) oder Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*) (Mehr Arten s. Anhang 17).

Das Gebüsch S4, direkt am Ufer und das südliche Eck des Parks um die Hänge-Weide (*Salix alba*, 'Tristis', Nr. 76) direkt am Ufer des Sees könnten mit typischen Arten der Feuchtgebüsche aufgewertet werden. Geeignete Arten wären beispielsweise Ohr-Weide (*Salix aurita*), Grau-Weide (*Salix cinerea*) (Weitere geeignete Arten in Anhang 18). Weiden werden von Insekten bestäubt, am besten wenn männliche und weibliche Individuen vorkommen (Dötterl et al. 2014). Nach BayKompV gibt es keine Feuchtgebüsche, am besten kann das entstehende Biotop daher als standortgerechtes Feldgehölz (vgl. LfU 2014, S. 60) gelten. Dieses hat zwar in junger Ausprägung erst den Grundwert von 6, erreicht aber mit steigendem Alter ebenfalls eine hohe Wertigkeit von 12 Wertpunkten.

Da auf der Fläche W5.1 der Wunsch der Verwaltungsleitung nach einer blickdichten Vegetationseinheit besteht, kann sie ebenfalls durch Pflanzung von Arten der Mesophilen Gebüsche nach LfU (2018) aufgewertet werden. Um auch für Besucher*innen die Attraktivität zu erhöhen, können in einer unteren Ebene Obststräucher wie Stachelbeeren (*Ribes uva-crispa*) gepflanzt werden. Arten dieser Liste könnten auch unter den Bäumen (Nr. 117 & Nr. 118) beim Auditorium, zwischen der Baumreihe auf W12 (Nr. 106 & Nr. 107 & Nr. 108) gepflanzt werden.

5.5 Grünflächen

Insgesamt kann durch eine Mahdumstellung und die Aufbringung von Mähgut eine Aufwertung von 119 auf 165 Wertpunkte erreicht werden (s. Anhang 13). Auf allen Wiesen sollte dafür das Mähgut unbedingt abgeräumt werden. Zwischen zwei Schnittzeitpunkten sollten generell mindestens acht bis zehn Wochen vergehen (Walter und Gonseth 2007). Alle Flächen wurden in vier Gruppen mit wechselnder Mahd eingeteilt (Pläne des Mahdregimes s. Anhang 19_1 bis 19_5)

Die Flächen W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2 und W10.1 werden häufig genutzt und können daher bei jedem Termin gemäht werden.

W1, die nährstoffreiche, artenarme und sehr wüchsige Wiese unter den Streuobstbeständen im Obstgarten, kann durch eine dreimalige Mahd ab Anfang Juni abgemagert und so langfristig artenreicher werden. Eine Aufbringung von Mähgut kann erst nach der Abmagerung erfolgen,

eine erneute botanische Einschätzung ist im vierten Jahr nach Beginn des neuen Mahdregimes sinnvoll (Elsässer 2021).

W2, die magere, artenreiche, aber sehr kleine Fläche am Ende der Feuerwehrausfahrt im Obstgarten, kann durch eine zweimalige Mahd Ende Juni und Anfang September artenreicher werden. Wenn die Deckung der Magerkeitszeiger (jetzt ca. 15 %) auf 25 % wächst, kann ein hochwertiges, artenreiches Extensivgrünland (vgl. LfU 2014, S. 26) entstehen.

W3 und W3.1, die vegetationsarmen / artenarmen Ruderalflächen im Norden des Parks, können mit Hilfe von Einsaat eine artenreiche Ruderalflur werden. Arten, die auf dem verdichteten Untergrund möglicherweise gut gedeihen sind Natternkopf (*Echium vulgare*), Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*) und Gewöhnliches Bitterkraut (*Picris hieracioides*). (LfU 2014). Eine Saatgutmischung speziell für Feuerwehruzufahrten und Schotterwege kann hier genutzt werden (z.B. *Rieger-Hoffmann* Mischung 15). Eine Entwicklung der Flächen zum Trockenrasen ist wegen der starken Beschattung nicht anzunehmen. Es besteht hier oder auf W5 auch die Möglichkeit, Offenbodenstellen gezielt zu vermehren. Eine künstliche Nisthilfe für bodennistende Wildbienenarten besteht aus aufgeschüttetem, sandigem Substrat mit einer leichten Süd-Neigung (Martin et al. 2017).

W4, die artenreiche Wiese vor dem Speisesaal, kann durch zwei Mahdtermine Ende Juni und Anfang September artenreicher werden. Wenn hierdurch der Anteil der Krautarten, die für Glatthaferwiesen typisch sind (s. Anhang 15) und der Anteil der Magerkeitszeiger auf mehr als 25 % steigt, kann auch hier ein artenreiches Extensivgrünland entstehen. Sollte das Artregime nach zwei Jahren durch die regulierte Mahd diese Tendenz nicht zeigen, ist die Einbringung von Arten durch eine Mähgutübertragung von geschützten Glatthafer-Mähwiesen der Umgebung sinnvoll (Krautzer et al. 2019). W4.1 ist stark beschattet und benötigt zur Erhöhung der Artenvielfalt das Einbringen von Pflanzenarten, die schattenverträglich sind. Eine geeignete Mischung bietet *Rieger-Hoffmann* (Mischung 9) an. Die Mahd dieser langsam wüchsigen Arten muss nur einmalig im Herbst erfolgen.

W5 ist sehr klein, artenarm, moosdominiert und lückig bewachsen. Diese Fläche kann wegen teilweise besonntem Offenboden wertvoll für Wildbienenarten sein und daher erhalten bleiben. Sie ist schwachwüchsig und muss nur einmal Mitte September mit den Schattsaumflächen gemäht werden.

Auf W6 erfolgt die gleiche Pflege wie W4. Die Teilfläche W6.1 ist artenärmer und beschattet. Auch hier kann durch die Einsaat von Schattsaumarten eine Aufwertung erreicht werden.

W7, die sehr heterogene, mäßig artenreiche Fläche, wird im unteren Bereich im Sommer mit einem Pavillon für Badegäste benutzt. Dieser ist teilweise stark moosdominiert und niedrigwüchsig, er kann daher wie die Liegewiese W9 ab Saisonbeginn regelmäßig gemäht werden. Ehrenpreis-Bestände sollten hierbei ausgelassen werden. Der obere Teil ist oft blütenreich und kann mit einer zweimaligen Mahd Mitte Juni und Mitte August gepflegt werden. Auch hier kann eine Mähgutübertragung zur Aufwertung angedacht werden. Da nur ein Magerkeitszeiger (Knolliger Hahnenfuß, *Ranunculus bulbosus*) in sehr niedriger Deckung vorkommt, ist eine Entwicklung zum artenreichen Extensivgrünland mit Deckung von Magerkeitszeigern über 25 % unwahrscheinlich. Es kann aber die volle Wertigkeit des derzeitigen Biotoptyps erreicht werden, wenn die Deckung der wertgebenden Krautarten steigt.

Die Pflanzenvielfalt der artenreichen Wiese W8 kann wie bei W4 gesteigert werden. Am Rand von W8.1 kann am Übergang zum Gebüsch S6 ein Streifen mit Arten der schattigen Säume gepflanzt werden, um den Artenreichtum zu erhöhen.

Die zentrale, Wiese W10 sollte wie W4 gepflegt werden. Eine Entwicklung der Deckung von Magerkeitszeigern zu über 25 % ist aber unwahrscheinlich. Unter der großen Krone der Kaukasischen Flügelnuß (*Pterocarya fraxinifolia*) kann ebenfalls gut eine Mischung der Schattenliebenden Pflanzenarten ausgebracht werden.

Dass stark beschattete Flächen in Parks viele typische Waldarten zeigen können, ist bekannt - diese können divers und wertvoll sein (Fornal-Pieniak und Ollik 2013), obwohl die stark beschatteten Flächen W11 und W12 nicht nach BayKompV eingeordnet werden konnten. Auch hier sollte der Artenreichtum gefördert werden. Neben den schon flächendeckend vorhandenen, eher basenzeigenden Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), der Wald-Schlüsselblume (*Primula elatior*) und dem Weißen Waldvöglein (*Cephalanthera damasonium*) sollten Arten des Orchideen-Kalk-Buchenwalds eingebracht werden. Solche sind beispielsweise die Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), die Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*) und die Braunrote Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*). Auch Grasarten, wie das Nickende Perlgas (*Melica nutans*), sollten hier etabliert werden, um dem Bestand eine höhere Vegetationsschicht zu geben (LfU 2020b).

W13 ist von Stickstoffzeigern dominiert und wird im oberen Bereich durch Gäste des Auditoriums genutzt. Die Fläche sollte mit W1 zur Abmagerung daher ab Anfang Juni dreimal gemäht werden. Ehrenpreis-Bestände sollten von der Mahd ausgespart werden.

Der Uferbereich ist nach BayKompV derzeit ohne Wert, nur der unverbaute, kleine Bereich gegenüber des Speisesaals hat einen Wertpunkt erhalten. Zur Renaturierung des Uferbereichs ist ein Rückbau des betonierten Ufers empfohlen (BBR 1994). Besonders die nördliche Hälfte, die für Freizeitaktivitäten der Gäste nicht wichtig ist, kann hierdurch aufgewertet werden. Durch die Einbringung von Vegetation, die Vögeln und Amphibien als Lebensraum dient, könnte ein hochwertiges Biotop entstehen. Beispiele dafür sind bedingt naturnahe Wechselwasserbereiche an Stillgewässern mit spezifischen Strandlingsgesellschaften (vgl. LfU 2014, S. 19, Grundwert von 10) oder ein Kleinröhricht oligotropher Gewässer (vgl. LfU 2014 S. 37, Grundwert von 12). Ob die Bodenverhältnisse eher geeignet sind, um ein Auengebüsch mit Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) anzulegen (vgl. LfU 2014, S. 58, Grundwert 12), wie am Ostufer des Starnberger Sees bei Allmannshausen vorkommend, ist derzeit nicht bekannt. Welcher Biotoptyp hier Fuß fassen kann, sollte deshalb von Fachkräften gesondert beurteilt werden.

5.6 Weitere Maßnahmen

Häufige und ziehende Vogelarten können durch Futterplätze gefördert werden. Diese fördern insbesondere Arten, die sich an städtische Habitate angepasst haben und daher künstliche Futterstätten annehmen. Ihre Häufigkeit kann so vermehrt und kleine Populationen stabilisiert werden (Galbraith et al. 2015), der Artenreichtum wird aber eher durch vielfältig strukturierte Vegetation gefördert (Sandström et al. 2006).

Nistkästen können je nach Form und Größe häufige, kleine Höhlenbrüter (Sandström et al. 2006), aber auch Eulen-, Falken- oder Schwalbenarten fördern (Savard et al. 2000).

Genauere Anleitung zum Bau von Nistkästen für

Turmfalken und deren Anbringung gibt Föhr (Föhr 2005). Für Rauchschwalben (*Hirundo rustica*) besteht am Gelände eine hohe Wahrscheinlichkeit der Ansiedelung, da sie über der Wiese bereits bei der Nahrungssuche beobachtet werden konnten. Künstliche Nester (s. Abb. 30) und Kotbretter zur Vermeidung einer Verschmutzung sollten unter den Dachgiebeln in



Abb. 30: Künstliche Mehlschwalbennester unter dem Dachvorsprung (Meister und Ehrengreuber 2015)

Richtung Süden angebracht, was ebenfalls von Mehlschwalben (*Delichon urbicum*) gerne angenommen wird (Meister und Ehregruber 2015).

Die Vielfalt von Bienenarten (Apidae) wird außerdem durch begrünte Dächer gefördert (s. Abb. 31). Der isolierte Obstgarten könnte auf diese Weise mit den Flächen des Parks verbunden werden, da Dächer, die mit einer dünnen, mageren Bodenauflage und pflegeleichter, extensiver Vegetation, wie *Sedum*-Arten, bepflanzt sind, mobilen



Abb. 31: Dachbegrünung (LUBW 2013)

Insektenarten als Brücken zwischen Habitaten dienen (Braaker et al. 2014).

In den Staudenbeeten kann mit heimischen und nektarreichen Pflanzenarten eine Nahrungsquelle für Schmetterlings- und Hummelarten geschaffen werden. Folgende Arten, die sandige Böden bevorzugen kommen dafür in Frage und können gleichzeitig vom Menschen genutzt werden: Echter Thymian (*Thymus vulgaris*), Wilder Majoran (*Origanum vulgare*), Beinwell (*Symphytum* sp.), Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*), Ring-Disteln (*Carduus* sp.), Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*) oder die Berg-Minze (*Clinopodium nepeta*) (LUBW 2013). Einige hochwüchsige Pflanzenarten sind sehr beliebt bei Bestäubern, brauchen keine gärtnerische Pflege und können zusätzlich als Schnittblumen dienen. Sie können in dichten Gruppen gepflanzt werden, da dann die optische Signalwirkung erhöht wird. Beispiele sind die Kanadische Goldrute (gelb blühend, *Solidago canadensis*) (Oldroyd 2007), Weißer und Gelber Steinklee (weiß blühend, *Melilotus alba*; gelb blühend, *Melilotus officinalis*) (Kwaiser und Hendrix 2008), Wilde Möhre (weiß blühend, *Daucus carota*), Rainfarn (gelb blühend, *Tanacetum vulgare*) (LUBW 2013) oder Arten der Kratzdisteln (gelb bis pink blühend, *Cirsium* sp.) (Praz et al. 2008). Wenn sie im Innenhof gepflanzt werden, kann durch Ernte des Saatguts kontrolliert werden, dass sich diese oft ruderalen Arten ungewollt in den Wiesen verbreiten. Insektenhotels sind eine beliebte und anschauliche Methode, zusätzliche Nistplätze für solitäre Wildbienen in naturfernen Gebieten anzubieten. Besonders Nisthilfen mit kleinen (20 und 35 mm) und großen (55 und 75 mm) Löchern ziehen häufige heimische und einige exotische Bienenarten an (Le Roux et al. 2016). Sie können außerdem Material zum Verschluss

von Nistgängen, z.B. Lehm, bereitstellen (Westrich 1996). Das Hotel sollte sonnig exponiert und regengeschützt stehen.

Schnittgut von Hecken und Bäumen kann als natürliches Habitat im Totholzhaufen für Insekten genutzt werden. In der Sonne und im Schatten sind Haufen geeignet (Adelmann 2019), mehr Struktur in den Park der Evangelischen Akademie zu bringen und so die Diversität von Käferarten, aber auch Reptilien und Vögeln zu fördern (Farinha-Marques et al. 2011). Sollte wegen einer Fällung im Park ein Baumstamm anfallen, kann dieses Totholz, mit möglicherweise schon vorhandenen xylobionten Käfer- und Pilzarten, in das große Gebüsch S6 gelegt werden. Auch offensichtlichere Plätze zum Beispiel auf W3 oder publikumswirksam auf W10 sind denkbar.

Ob derzeit bereits Fledermausarten auf dem Gelände der Evangelischen Akademie vorkommen, ist nicht bekannt. Wegen des alten Baumbestands kann es aber Sinn machen eine Nachuntersuchung diesbezüglich einzuleiten.

Jede weitere Ebene der Vegetation bietet Habitate und Nektar. Die Löwenterasse mit ihrer Pergola kann beispielsweise durch heimische Kletterpflanzen begrünt werden und so optisch und ökologisch attraktiver werden. Geeignete Arten wären an sonnigen Standorten der Echte Hopfen (*Humulus lupulus*) und in halbschattigen Bereichen die Gewöhnliche Waldrebe (*Clematis vitalba*) (Jäger 2017). Für Bestäuber, Vögel und Gäste gleichermaßen nutzbar, wäre auch die Bepflanzung mit Weinreben (*Vitis vinifera*).

Nächtliche Beleuchtung lockt Insekten an, die dort bis zur Erschöpfung kreisen und stören auch den Biorhythmus von Vögeln. Besonders Lampen, die hauptsächlich ultraviolette und blaugrünes Licht emittieren ziehen 57 % mehr Insekten an als solche, die gelbes Licht emittieren. Manche Arten werden zwar von beiden Lichtquellen angezogen (z.B. die Rotbeinige Baumwanze, *Pentatoma rufipes*), aber ein Großteil könnte durch einen Wechsel der Lichtquellen vor einem unnötigen Tod bewahrt werden (Eisenbeis, G. & Hänel, A. 2009). Ein Wechsel hin zu gelber Beleuchtung ist deshalb auf dem Gelände und dem Parkplatz der Evangelischen Akademie empfohlen.

5.7 Umweltbildungsmaßnahmen

Die beschatteten Flächen W12 und W11 sind geeignet, um dort stationäre Umweltbildungsmaßnahmen zu errichten. Ein Barfußpfad könnte für das sinnliche Erleben des Untergrunds für Kinder und Erwachsene angelegt werden (Pfadenhauer 2014). Auch andere Parks nutzen dieses Mittel, um eine direkte Naturerfahrung der Besucher*innen und dadurch ihren Bezug zur Natur des Parks zu stärken. Hierfür werden nur natürliche Materialien zur Umrandung des Pfades, beispielsweise mit Schnittgut aus der Baumpflege, und glatte Steine, Rinde, Sand oder Kies benötigt (Tarsitano et al. 2021). Sie können von Badegästen genutzt werden und in einer Kooperation mit zum Beispiel dem BUND Tutzing (Kindergruppe), dem benachbarten Kindergarten St. Joseph oder der Mittagsbetreuung des Bayerischen Roten Kreuz in Tutzing angelegt, und jährlich nach dem Laubfall von ihnen erneuert werden, da sich diese Aktivität besonders bei jüngeren Kindern großer Beliebtheit erfreut (Mehrer 2021).

Schilder, die die Öffentlichkeit über die Ökologie, die Relevanz der Arten und Lebensräume und auch auf die Unterschiede zwischen ihnen hinweist, stärken die Akzeptanz von Maßnahmen und fördern das Interesse (Southon et al. 2017). Ein Schild bei W12 kann auf Unterschiede in Wüchsigkeit und Artzusammensetzung hinweisen, denn zwischen der stark beschatteten Wiese W12, die die Qualitäten eines Buchenwald-Unterbewuchses hat, und der besonnten Wiese W10, die als Grünland bezeichnet werden kann, sind die Effekte von Beschattung sehr gut sichtbar. Auch bei den anderen ungemähten Flächen der sandigen Fläche für Wildbienen und dem neu entstehenden Gebüsch bei W5.1 wären anregende Informationstafeln sinnvoll (Norton et al. 2019).

Die Gäste sollen außerdem verstärkt die Möglichkeit erhalten, Zeit auf ungemähten Flächen zu verbringen und hier olfaktorische, akustische und optische Eindrücke zu sammeln (Farinha-Marques et al. 2017). Hierfür können, wie im Erhebungsjahr 2021 auf W10, Wege in die Vegetation zu Sitzgelegenheiten führen und so den direkten Kontakt sowie den starken Unterschied zwischen gemähter und ungemähter Vegetation erlebbar machen (Norton et al. 2019). Der



Abb. 32: Blumenwiese als Aufenthaltsort in München-Riem (LBWU 2013)

Aufenthalt in solchen weniger gepflegten Flächen kann das individuelle Stresslevel (Kowarik 2011) senken und sich so positiv auf das Wohlbefinden auswirken (Beninde et al. 2015).

Um dem Publikum in der Freizeit zu ermöglichen, spontanem Interesse an der Pflanzenwelt nachzugehen, kann ein Tablet mit einer App zur Pflanzenbestimmung von der Evangelischen Akademie bereitgestellt werden. *Plantnet* oder *Flora incognita* sind zur Pflanzenbestimmung mit Hilfe von Fotos gut geeignet (Wäldchen und Mäder 2019) und die App *iNaturalist* kann Interessierten den Austausch mit einer Community von Experten und anderen interessierten Laien gewähren (Starke-Ottich et al. 2020). Botanische Artenkenntnis lässt sich auf den ungemähten Wiesenflächen und im Sommer wie im Winter an dem artenreichen Baum- und Strauchbestand (z.B. Knospenkunde) gut vermitteln. Kurse, die das Interesse an den Bemühungen der Parkverwaltung zur Förderung der Biodiversität wecken, können ebenfalls dazu anregen, im eigenen Garten aktiv zu werden. Für Kinder im Grundschulalter kann die Begegnung mit einer hoch gewachsenen Wiese ein sonst seltenes und prägendes Erlebnis sein, das „nebenbei“ zur Entdeckung der Artenvielfalt einlädt. Vergleiche zwischen sonnigen und schattigen Wiesen können im Park gut vollzogen werden. Konkrete Vorschläge für Aktionen sind zum Beispiel in *Pflanzenkenntnis als Teil der Umweltbildung* zahlreich vorhanden (Hollstein 2002) und können in Kooperation mit der Grundschule Tutzing umgesetzt werden.

Ergänzend kann die Thematik der Förderung von pflanzlicher Artenvielfalt zum Schutz der Insektenvielfalt in Vorträgen, Tagungen, oder Workshops einfließen. Es ist denkbar, den Streifkescher mit den Fanggläschen für Gäste zur Verfügung zu stellen (s. Abb. 33). Sie können selbstständig vergleichen, wo, mit einer festgelegten Anzahl an



Abb.: 33: Kind beim Fangen von Insekten mit Streifkescher (Adelmann 2019)

Kescherschlägen, mehr Arten zu finden sind. Auch eine Tagung zum Insektensterben ist denkbar, da es ein umfangreiches und bedeutsames Thema ist, das den Umgang mit öffentlichen Grünflächen im Stadtgebiet Tutzing, aber auch im Umkreis beeinflussen kann. Praktische Beispiele, wie in Zukunft im Park der Evangelischen Akademie können dabei das Verständnis verschiedener Stakeholder steigern.

Mit der Methode der Erhebung häufiger Brutvögel nach DDA können im Jahr vier Kurseinheiten zu Vogelstimmen und der Förderung ihrer Vielfalt im eigenen Garten angeboten werden. Geeignete und Sachkundige Kooperationspartner stellen der BUND oder der LBV Starnberg dar. Ein Highlight kann der Bau von Nistkästen sein und auch die neu gepflanzten heimischen Straucharten, die für die heimische Vogelwelt sehr wertvoll sind, können einbezogen werden. Auch die Karte mit den 2021 gefundenen Revieren kann ausgestellt werden und so das Interesse an der Entwicklung der Revierzahlen wecken.

Auch für die Beobachtung bzw. das Verhören von Vogelarten sind Sitzgelegenheiten wichtig. Eine in der Vegetation versteckte Beobachtungsstelle (z.B. s. Abb. 34), kann in Kombination mit einem von der Evangelischen Akademie bereitgestellten Fernglas sowie einem Tablet mit einer App für die Bestimmung von Vogelstimmen (z.B. *BirdNet*) dazu anregen, die Vielfalt der Vogelwelt im Park bewusst zu erleben (Tarsitano et al. 2021). Eine geeignete Stelle wäre, wegen der Häufung von Brutrevieren, unter der zentralen Lindengruppe.



Abb. 34: Vogelbeobachtungsstelle in einem Park in Muglia, Italien (Tarsitano et al. 2013)

Am *Internationalen Tag der Artenvielfalt*, dem 22.05.2022 (Convention on Biological Diversity 2021), könnten neben einführenden Veranstaltungen zum Thema, alle Artengruppen „erhoben“ werden. Verschiedene Naturschutzorganisationen (Bund Naturschutz, LBV) feiern bereits diesen Tag mit unterschiedlichen Aktionen. So kann in einem fröhlichen Event, eventuell in jährlicher Wiederholung, die Entwicklung der Diversität des Parks für das Publikum sichtbar und erlebbar gemacht werden. Zu einzelnen Artengruppen weiterführende Inputs bezüglich ihrer Lebensraumsprüche und der möglichen Förderung können auch hier Inspiration schaffen und so im Raum Tutzing eine große Wirkung haben.

6. Literaturverzeichnis

- Adelmann, W. (2019): Wie können wir unseren einheimischen Insekten helfen? In: *Anliegen Natur* (43(1)), S. 7–17.
- Albrecht, M.; Schmid, B.; Obrist, M. K.; Schüpbach, B.; Kleijn, D.; Duelli, P. (2010): Effects of ecological compensation meadows on arthropod diversity in adjacent intensively managed grassland. In: *Biological Conservation* 143 (3), S. 642–649. DOI: 10.1016/j.biocon.2009.11.029.
- Alvey, A. A. (2006): Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. In: *Urban Forestry & Urban Greening* 5 (4), S. 195–201. DOI: 10.1016/j.ufug.2006.09.003.
- Amiet, F.; Hermann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2001): Apidae 3. Halictus, Lasioglossum. *Fauna Helvetica* 6.
- Amiet, F.; Hermann, M.; Müller, A.; Neumeyer, R. (2004): Apidae 4. Anthidium, Chelostoma, Celioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis. *Fauna Helvetica* 9.
- Amiet, F.; Müller, A.; Praz, C. (2017): Apidae 1. Allgemeiner Teil, Gattungen Apis, Bombus. *Fauna Helvetica* 29.
- Andretzke, H.; Schickore, T.; Schröder, K. (2005): Artensteckbriefe. In: *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands*, S. 135–695.
- Bährmann, R. (Hg.) (2011): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen. 4. Aufl.
- BBR (Hg.) (1994): Stadtökologie. Umweltverträgliches Wohnen und Arbeiten in der Stadt. Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.
- Becker, A. et. al (Hg.) (2010): Stadtgrün. Europäische Landschaftsarchitektur für das 21. Jahrhundert: Birkhäuser GmbH.
- Bell, G.; Dannenberger T.; McMahon M. (2000): Spectral Irridance Available for Turfgrass Growth in Sun and Shade. In: *Crop Science* (40), S. 189–195.
- Beninde, J.; Veith, M.; Hochkirch, A. (2015): Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. In: *Ecology letters* 18 (6), S. 581–592. DOI: 10.1111/ele.12427.

Biaggini, M.; Consorti, R.; Dapporto, L.; Dellacasa, M.; Paggetti, E.; Corti, C. (2007): The taxonomic level order as a possible tool for rapid assessment of Arthropod diversity in agricultural landscapes. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 122 (2), S. 183–191. DOI: 10.1016/j.agee.2006.12.032.

Biegerl, J.; Semmler, C. (2019): Gartendenkmalpflegerische Untersuchung des Schlossparks Tutzing.

BMU (Hg.) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Boer, K. et al. (1993): Ecologisch groenbeheer in de praktijk. In: *IPC Groene Riumte*.

Bornholdt, G.; Hamm, S.; Kress, J.; Brenner, U.; Malten, A. (2001): Zoologische Untersuchungen zur Gründlandpflege am Beispiel von Borstgrasrasen und Goldhaferwiesen in der Hohen Röhn: Landwirtschaftsvlg Münster.

Braaker, S.; Ghazoul, J.; Obrist M.; Moretti, M. (2014): Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: the key role of green roofs. In: *Ecology* (95(4)), S. 1010–1021.

Breunig, T. (2014): Einsatz von artenreichen Wiesen - Naturschutz oder Idylle? In: *Landschaftspflege und Landschaftsentwicklung* (1), S. 12–14.

Buchwald, R.; Roskamp, T.; Steiner, L.; Willen, M. (2011): Wiederherstellung und Neuschaffung artenreicher Mähwiesen durch Mähgut-Aufbringung - ein Beitrag zum Naturschutz in intensiv genutzten Landschaften. Abschlussbericht. Institut für Biologie und Naturschutz.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2011): Verordnung über das Inverkehrbringen von Saatgut von Erhaltungsmischungen (Erhaltungsmischungsverordnung). ErMiV.

Büro OPUS (2020a): Artenvielfalt im Gartendenkmal. Hofgarten Eremitage in Bayreuth.

Büro OPUS (2020b): Artenvielfalt im Gartendenkmal. Schlosspark Rosenau bei Coburg.

Bütler, R. et al. (2020): Habitatbäume kennen, schützen und fördern. In: *Merkblatt für die Praxis* (64), S. 1–12.

Büttner, R. (2020): Erfassung wertgebender Wanzenarten.

Byrnes, J. et al. (2014): Investigating the relationship between biodiversity and ecosystem multifunctionality: Investigating the relationship between biodiversity and ecosystem multifunctionality: challenges and solutions. In: *Methods in Ecology and Evolution*, S. 111–124.

Caro, T. (2010): Conservation by Proxy: Indicator, Umbrella, Keystone, Flagship and Other Surrogate Species.

Celis, J.; Halpern, Charles B.; Muldoon, A. (2019): Consequences of reduced light for flower production in conifer-invaded meadows of the Pacific Northwest, U.S.A. In: *Plant Ecol* 220 (10), S. 901–915. DOI: 10.1007/s11258-019-00952-x.

Convention on Biological Diversity (2021): International Day for Biological Diversity - 22th May. Online verfügbar unter <https://web.archive.org/web/20190519003106/https://www.cbd.int/idb/>, zuletzt geprüft am 22.02.2022.

Cornelis, J.; Hermy, M. (2004): Biodiversity relationships in urban and suburban parks in Flanders. In: *Landscape and Urban Planning* 69 (4), S. 385–401. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2003.10.038.

Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) (2020): Merkblatt zum Vogelmonitoring - Brutzeitcodes und ihre Bedeutung, S. 1.

DDA (2020a): Merkblatt zum Vogelmonitoring – Brutzeitcodes und ihre Bedeutung.

DDA (Hg.) (2020b): Merkblatt zum Vogelmonitoring - Von der Tageskarte zum Kartierergebnis im Monitoring häufiger Brutvögel. Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA).

Deckert, J.; Wachmann, E. (2020): Die Wanzen Deutschlands: Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim.

DeLong, D. (1996): Defining Biodiversity. In: *Wildlife Society Bulletin* (24/4), S. 738–749.

Deutscher Bundestag (2017): Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung mit Stellungnahme der Regierung.

Devigne, C.; Biseau, J.-C. de (2014): Urban ecology: comparison of the effectiveness of five traps commonly used to study the biodiversity of flying insects. In: *Biodiversity Journal* (5(2)), S. 165–174.

- Diaz, S. et al. (2019): Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. In: *Science* (366).
- Dörfelt, H.; Ruske, E. (2018): Die pileaten Porlinge Mitteleuropas. Morphologie, Anatomie, Bestimmung, Springer Verlag Berlin.
- Dötterl, S.; Glück, U.; Jürgens, A.; Woodring, J.; Aas, G. (2014): Floral reward, advertisement and attractiveness to honey bees in dioecious *Salix caprea*. In: *PloS one* 9 (3), e93421. DOI: 10.1371/journal.pone.0093421.
- Eggenberg, M.; Möhl, A. (2013): Flora Vegetativa. Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz in blütenlosem Zustand. 3. Aufl.
- Eisenbeis, G. & Hänel, A. (2009): Light pollution and the impact of artificial night lighting on insects. In: *Ecology of Cities and Towns*, S. 243–263.
- Elsässer, M. (2021): Mähen mit Abräumen oder Mulchen? Golfroughs artenreich gestalten und erhalten. In: *Rasen* (1), S. 1–7.
- Europäische Union (1/2010): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.
- Farinha-Marques, P.; Lameiras, J. M.; Fernandes, C.; Silva, S.; Guilherme, F. (2011): Urban biodiversity: a review of current concepts and contributions to multidisciplinary approaches. In: *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 24 (3), S. 247–271. DOI: 10.1080/13511610.2011.592062.
- Farinha-Marques, P.; Fernandes, C.; Guilherme, F.; Lameiras, J.; Alves, P.; Bunce, R. (2017): Urban Habitats Biodiversity Assessment (UrHBA): a standardized procedure for recording biodiversity and its spatial distribution in urban environments. In: *Landscape Ecology* 32 (9), S. 1753–1770. DOI: 10.1007/s10980-017-0554-3.
- Föhr, G. (2005): Nistkästen und Vogelschutz im Wandel der Zeit.
- Foley, J. A.; Defries, R.; Asner, G. P.; Barford, C.; Bonan, G.; Carpenter, S. et al. (2005): Global consequences of land use. In: *Science (New York, N.Y.)* 309 (5734), S. 570–574. DOI: 10.1126/science.1111772.

- Fornal-Pieniak, B.; Ollik, M. (2013): Diversity of flora in the undergrowth of park afforestations, rural plantings and oak-hornbeam forests. In: *Folia Forestalia Polonica, Seria A - Forestry* 55 (3). DOI: 10.2478/ffp-2013-00014.
- Fortel, L.; Henry, M.; Guilbaud, L.; Guirao, A.; Kuhlmann, M.; Mouret, H. et al. (2014): Decreasing abundance, increasing diversity and changing structure of the wild bee community (Hymenoptera: Anthophila) along an urbanization gradient. In: *PloS one* 9 (8), e104679. DOI: 10.1371/journal.pone.0104679.
- Galbraith, J.; Beggs, J. R.; Jones, D.; Stanley, M. C. (2015): Supplementary feeding restructures urban bird communities. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112 (20), E2648-57. DOI: 10.1073/pnas.1501489112.
- Gunnel, K.; Williams, C.; Murphy, B. (Hg.) (2012): *Designing for Biodiversity: A technical guide for new and existing buildings*: RIBA Publishing.
- Haan, G. de (2011): UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" 2005-2014. Nationaler Aktionsplan für Deutschland. Hg. v. Nationalkomitee der UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" im Auftrag von Deutsche UNESCO-Kommission e.V.
- Haines-Young, R.; Potschin, M. (2012): *Common International Classification of Ecosystem Services*. Version 4: Response to Consultation.
- Halliday, Fletcher W.; Rohr, Jason R.; Laine, Anna-Liisa (2020): Biodiversity loss underlies the dilution effect of biodiversity. In: *Ecology letters* 23 (11), S. 1611–1622. DOI: 10.1111/ele.13590.
- Hallmann, C. A.; Sorg, M.; Jongejans, E.; Siepel, H.; Hofland, N.; Schwan, H. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. In: *PloS one* 12 (10), e0185809. DOI: 10.1371/journal.pone.0185809.
- Hassler, M.; Rheinheimer, J. (2018): *Die Blattkäfer Baden-Württembergs*: Andreas Kleinsteuber.
- Hector, A.; Bagchi, R. (2007): Biodiversity and ecosystem multifunctionality. In: *Nature* 448 (7150), S. 188–190. DOI: 10.1038/nature05947.

- Hermy, M.; Cornelis, J. (2000a): Towards a monitorin method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks. In: *Landscape and Urban Planning* (49), S. 149–162.
- Hermy, M.; Cornelis, J. (2000b): Towards a monitorig method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators fr urban and subarban parks. In: *Landscape and Urban Planning* (49), S. 149–162.
- Hollstein, G. (2002): Pflanzenkenntnis als Teil der Umweltbildung. Grundlagen und Vorschläge für den Unterricht in der Grundschule.
- Holzinger, W.; Holzinger, I. (2011): Quantitative sweepnet samples: How many beats are necessary and which influence has the "human factor"? In: *Cicadina* (12), S. 89–105.
- Huang, Y.; Zhao, Y.; Li, S.; Gadow, K. von (2015): The Effects of habitat area, vegetation structure and insect richness on breeding bird populations in Beijing urban parks. In: *Urban Forestry & Urban Greening* 14 (4), S. 1027–1039. DOI: 10.1016/j.ufug.2015.09.010.
- Jäger, E. (Hg.) (2017): Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland. 21. Aufl.: Springer.
- Jax, K. (2010): Ecosystem Functioning. Cambridge: Cambridge University Press (Ecology, Biodiversity and Conservation).
- Jessel, B.; Tobias, Kai (2002): Ökologisch orientierte Planung: Eugen Ulmer.
- Jonsell, M. (2012): Old park trees as habitat for saproxylic beetle species. In: *Biodivers Conserv* 21 (3), S. 619–642. DOI: 10.1007/s10531-011-0203-0.
- Kearns, C. A.; Oliveras, D. M. (2009): Environmental factors affecting bee diversity in urban and remote grassland plots in Boulder, Colorado. In: *Insect Conservation* 13 (6), S. 655–665. DOI: 10.1007/s10841-009-9215-4.
- Kisskalt, J. (Hg.) (2020): Untersuchung zur Biodiversität verschiedener Insektengruppen und deren Reaktion auf unterschiedliche Geländenutzung. Draft Report. LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH.
- Koch, K. (1989-1992): Die Käfer Mitteleuropas - Ökologie I-III: Goecke & Evers Krefeld.
- Konijnendijk K. et al. (2013): Benefits of Urban Parks. A systematic review. Hg. v. International Federation of Parks and Recreation Administration (IFPRA).

Kowarik, I. (2011): Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. In: *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)* 159 (8-9), S. 1974–1983. DOI: 10.1016/j.envpol.2011.02.022.

Krautzer, B.; Gaier, L.; Weber, G.; Graiss, W. (2019): Möglichkeiten zur Förderung der pflanzlichen Biodiversität im artenarmen Grünland. In: *Fahtagung für Biologische Landwirtschaft*, S. 1–6.

Kwaiser, K. S.; Hendrix, S. D. (2008): Diversity and abundance of bees (Hymenoptera: Apiformes) in native and ruderal grasslands of agriculturally dominated landscapes. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 124 (3-4), S. 200–204. DOI: 10.1016/j.agee.2007.09.012.

Landesamt für Umweltschutz (2021): Stadtbiotopkartierung. Online verfügbar unter <https://www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung/stadtbiotopkartierung/index.htm>, zuletzt geprüft am 06.01.2012.

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (2016): Arbeitshilfe zur Biotopbaumkartierung.

Larrieu, L.; Paillet, Y.; Winter, S.; Bütler, R.; Kraus, D.; Krumm, F. et al. (2018): Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. In: *Ecological Indicators* 84, S. 194–207. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.08.051.

Larsen, F.; Bladt, J.; Balmford, A.; Rahbek, C. (2012): Birds as biodiversity surrogates: will supplementing birds with other taxa improve effectiveness? In: *Journal of Applied Ecology* 49 (2), S. 349–356. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2011.02094.x.

LBV (Hg.) (2021): DDA-Monitoring häufiger Brutvögel: Kartieranleitung. Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA).

Le Roux, D. S.; Ikin, K.; Lindenmayer, D.; Bistricher, G.; Manning, A. D.; Gibbons, P. (2016): Effects of entrance size, tree size and landscape context on nest box occupancy: Considerations for management and biodiversity offsets. In: *Forest Ecology and Management* 366, S. 135–142. DOI: 10.1016/j.foreco.2016.02.017.

Leather, S. R. (Hg.) (2005): Insect sampling in forest ecosystems. Malden MA: Blackwell Pub (Methods in ecology).

Lefcheck, J. S.; Byrnes, J. E. K.; Isbell, F.; Gamfeldt, L.; Griffin, J. N.; Eisenhauer, N. et al. (2015): Biodiversity enhances ecosystem multifunctionality across trophic levels and habitats. In: *Nature communications* 6, S. 6936. DOI: 10.1038/ncomms7936.

Lepczyk, C. A.; Aronson, M. F. J.; Evans, K. L.; Goddard, M. A.; Lerman, S. B.; MacIvor, J. S. (2017): Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation. In: *BioScience* 67 (9), S. 799–807. DOI: 10.1093/biosci/bix079.

LfU (Hg.) (2014a): Bayerische Kompensationsverordnung. Arbeitshilfe zur Biotopwertliste (BayKompV) - Verbale Kurzbeschreibungen. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

LfU (Hg.) (2014b): Bayerische Kompensationsverordnung (BayKomV). Arbeitshilfe zur Biotopwertliste. Verbale Kurzbeschreibungen. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

LfU (Hg.) (2018a): Kartieranleitung Biotopkartierung Bayern (inkl. Kartierung der Offenland Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie). Teil 1 - Arbeitsmethodik. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

LfU (Hg.) (2018b): Vorgaben zur bewertung der Offenland-Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (LRT 1340 bis 8340) in Bayern. Unter Mitarbeit von B. et al. Quinger. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU); Abteilung 5.

LfU (Hg.) (2020a): Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (§ 30-Schlüssel). Bayerisches Landesamt für Umwelt.

LfU (Hg.) (2020b): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. Unter Mitarbeit von Lang, A. & Walenkowski H. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).

Lovejoy, T.E (1980): The Global 2000 Report to the President. In: *The Technical Report* (2), S. 327–332.

LUBW (Hg.) (2013): Leitfaden für ein naturnahes Betriebsgelände. Landesanstalt für Umwelt, Messungen.

Magurran, A. E. (2008): *Measuring Biological Diversity*: Blackwell Publishing.

- Majewska, A.; Altizer, S. (2020): Planting gardens to support insect pollinators. In: *Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology* 34 (1), S. 15–25. DOI: 10.1111/cobi.13271.
- Manning, P.; van der Plas, F.; Soliveres, S.; Allan, E.; Maestre, Fernando T.; Mace, G. et al. (2018): Redefining ecosystem multifunctionality. In: *Nature ecology & evolution*, S. 427–436. DOI: 10.1038/s41559-017-0461-7.
- Martin, A.; Diestelhorst, O.; Lunau, K. (2017): Das alternative Bienenhotel: Künstliche Nistgelegenheiten für erdnistende Bienen und Wespen. In: *Entomologie heute* (29), S. 57–67.
- Mata, Luis; Threlfall, Caragh G.; Williams, Nicholas S. G.; Hahs, Amy K.; Malipatil, Mallik; Stork, Nigel E.; Livesley, Stephen J. (2017): Conserving herbivorous and predatory insects in urban green spaces. In: *Scientific reports* 7, S. 40970. DOI: 10.1038/srep40970.
- Matteson, K.; Asher, J.; Langelotto, G. (2008): Bee Richness and Abundance in New York City Urban Gardens. In: *Annual Entomological Society of America* (101), S. 140–150.
- Matteson, K. C.; Langellotto, G. A. (2010): Determinates of inner city butterfly and bee species richness. In: *Urban Ecosystems* 13 (3), S. 333–347. DOI: 10.1007/s11252-010-0122-y.
- Mehrer, K. (2021): Bildung für alle Sinne. In: *BUNDmagazin* (3), S. 7.
- Meister, R.; Ehrenguber, M. (2015): Einfluss des Standorts auf die Besezung von Nisthilfen für die Mehlschwalbe *Delichon urbicum*. In: *Der ornithologische Beobachter* (112), S. 1–6.
- Mergner, U.; Kraus, D. (2020): Learning from nature: Integrative forest management in Ebrach, Germany. In: *C2*, S. 197–213.
- Meurant, M.; Gonzalez, A.; Doxa, A.; Albert, C. H. (2018): Selecting surrogate species for connectivity conservation. In: *Biological Conservation* 227, S. 326–334. DOI: 10.1016/j.biocon.2018.09.028.
- Millennium Ecosystem Assessment (Hg.) (2005): Ecosystems and Human Well-being. Opportunities and Challenges for Business and Industry. World Resource Institute.
- Mouillot, D.; Villéger, S.; Scherer-Lorenzen, M.; Mason, N. W. H. (2011): Functional structure of biological communities predicts ecosystem multifunctionality. In: *PLoS one* 6 (3), e17476. DOI: 10.1371/journal.pone.0017476.

Müller-Kroehling, S. et al. (2019): Merkblatt der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft - Biotopbäume und Totholz. Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (17).

Niedringhaus, R. et al. (Hg.) (2020): Die Wanzen Deutschlands. Bestimmungsschlüssel für alle Familien und Gattungen: Wissenschaftlich-Akademischer-Buchvertrieb.

Norton, Briony A.; Bending, Gary D.; Clark, Rachel; Corstanje, Ron; Dunnett, Nigel; Evans, Karl L. et al. (2019): Urban meadows as an alternative to short mown grassland: effects of composition and height on biodiversity. In: *Ecological applications : a publication of the Ecological Society of America* 29 (6), e01946. DOI: 10.1002/eap.1946.

Obrist, M. K.; Duelli, P. (2010): Rapid biodiversity assessment of arthropods for monitoring average local species richness and related ecosystem services. In: *Biodivers Conserv* 19 (8), S. 2201–2220. DOI: 10.1007/s10531-010-9832-y.

Oldroyd, B. (2007): What's Killing American Honey Bees? In: *Biology* (5 (6)), S. 1195–1199. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050168.g001.

Oliver, I.; Beattie, J. (1996): Designing a Cost-Effective Invertebrate Survey: A Test of Methods for Rapid Assessment of Biodiversity. In: *Ecological Applications* 6 (2), S. 594–607. DOI: 10.2307/2269394.

Oliver, T. H.; Heard, M. S.; Isaac, N. J. B.; Roy, D. B.; Procter, D.; Eigenbrod, Felix et al. (2015): Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions. In: *Trends in ecology & evolution* 30 (11), S. 673–684. DOI: 10.1016/j.tree.2015.08.009.

Ollerton, J.; Winfree, R.; Tarrant, S. (2011): How many flowering plants are pollinated by animals? In: *Oikos* 120 (3), S. 321–326. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x.

Pál, R.; Csete, S.; Botta-Dukat, Z.; Pinke, G. (2013): Composition and Diversity of Lawn Flora in Differently Managed Village Yards. A Case Study from Southwestern Hungary. In: *Folia Geobotanica* (48), S. 209–227.

Parris, K. M.; Amati, M.; Bekessy, S. A.; Dagenais, D.; Fryd, O.; Hahs, A. K. et al. (2018): The seven lamps of planning for biodiversity in the city. In: *Cities* 83, S. 44–53. DOI: 10.1016/j.cities.2018.06.007.

Pascual, U.; Adams, W. M.; Díaz, S.; Lele, S.; Mace, G. M.; Turnhout, E. (2021): Biodiversity and the challenge of pluralism. In: *Nat Sustain* 4 (7), S. 567–572. DOI: 10.1038/s41893-021-00694-7.

Peterson, M. J.; Hall, D. M.; Feldpausch-Parker, A. M.; Peterson, T. Rai (2010): Obscuring ecosystem function with application of the ecosystem services concept. In: *Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology* 24 (1), S. 113–119. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01305.x.

Pfadenhauer, K. (2014): Bodenlehrpfad Festung Rosenberg. Ein Beitrag zur Bildung und Stärkung des Bodenbewusstseins. In: *Marktreidwitzer Bodenschutztag Tagungsband 8- "Bodenschutz – Instrumente für Vor- und Nachsorge"*, S. 151–157.

Pickett, S.T.A.; Cadenasso, M. L.; McGrath, Brian (2013): Resilience in Ecology and Urban Design. Dordrecht: Springer Netherlands (3).

Pinchen, B. (2009): Ballard Meadow Insect Survey.

Potts, S. et al. (2004): Nectar resource diversity organises flower-visitor community structure. In: *Entomological Experimentalis et Applicata* (113), S. 103–107.

Praz, C. J.; Müller, A.; Dorn, S.(2008): Host recognition in a pollen-specialist bee: evidence for a genetic basis. In: *Apidologie* 39 (5), S. 547–557. DOI: 10.1051/apido:2008034.

Regierung von Oberbayern (2013): Europas Naturerbe sichern - Bayerns Heimat wahren. Managementplan Teil I für das Natura 2000-Gebiet "Starnberger See" 8133-317.

Reiter, K.; Schmidt, A.; Stratmann, U. (Hg.) (2013): Landschaftsökologisch sinnvolle Mindestpflege von artenreichem Grünland und dessen erfolgsorientierte Bewertung. Unter Mitarbeit von G. Briemle. "...Grünlandnutzung nicht vor dem 15 Juni..." Sinn und Unsinn von behördlich verordneten Fixterminen in der Landwirtschaft, 09/2013.

Rieger-Hoffmann GmbH (2021): Wissenswertes zu unseren Mischungen. Saatgutmischungen nach dem Vorbild der Natur. Online verfügbar unter <https://www.rieger-hofmann.de/alles-ueber-rieger-hofmann/wissen/wissenswertes-zu-mischungen.html>, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

- Sandström, U. G.; Angelstam, P.; Mikusiński, G. (2006): Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. In: *Landscape and Urban Planning* 77 (1-2), S. 39–53. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2005.01.004.
- Sauberer, N. (2017): Monitoring "Mähgutübertragung zur Wiesenrückführung im Nationalpark Donau-Auen" am Gegenwerth.
- Savard, L.; Clergeau, P.; Mennechez, G. (2000): Biodiversity concepts and urban ecosystems. In: *Landscape and Urban Planning* (48), S. 131–142.
- Schäfer, M. (Hg.) (2010): Brohmer - Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. 23. Aufl.: Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim.
- Schippers, P.; Joenje, W. (2002): Modelling the effect of fertiliser, mowing, disturbance and width on the biodiversity of plant communities of field boundaries. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* (93), S. 351–365.
- Schneider, A.; Friedl, M. A.; Potere, D. (2009): A new map of global urban extent from MODIS satellite data. In: *Environ. Res. Lett.* 4 (4), S. 44003. DOI: 10.1088/1748-9326/4/4/044003.
- Schuch, S.; Ludwig, H.; Wesche, K. (2020): Erfassungsmethoden für ein Insektenmonitoring. Eine Materialsammlung.
- Settele, J.; Steiner, R.; Reinhardt, R.; Feldmann, R. (2015): Schmetterlinge: Die Tagfalter Deutschlands. 3. Aufl.: Verlag Eugen Ulmer.
- Slootweg, R. et al. (Hg.) (2010): Biodiversity in Environmental Assessment. Enhancing Ecosystem Services for Human Well-Being: Cambridge University Press.
- Soh, Z. W. W.; Ngiam, R. W. J. (2013): Flower-visiting Bees and Wasps in Singapore Parks (Insecta: Hymenoptera). In: *Nature in Singapore* (6), S. 153–172.
- Soliveres, S.; van der Plas, F.; Manning, P.; Prati, D.; Gossner, M. M.; Renner, Swen C. et al. (2016): Biodiversity at multiple trophic levels is needed for ecosystem multifunctionality. In: *Nature*, S. 456–459. DOI: 10.1038/nature19092.
- Southon, G. E.; Jorgensen, A.; Dunnett, N.; Hoyle, H.; Evans, K. L. (2017): Biodiverse perennial meadows have aesthetic value and increase residents' perceptions of site quality in urban green-space. In: *Landscape and Urban Planning* 158, S. 105–118. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.08.003.

Starke-Ottich, I.; Schmidt, M.; Zizka, G. (2020): Mit dem Smartphone für die Wissenschaft. Wie Bürger zur Kenntnis der Frankfurter und hessischen Flora beitragen können. In: *Der Palmengarten* (84(2)), S. 132–137.

Südbeck, P.; Andretzke, H.; Fischer, S. et al. (Hg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

Tarsitano, Elvira; Rosa, Alba Giannoccaro; Posca, Cecilia; Petruzzi, Giovanni; Mundo, Michele; Colao, Marcello (2021): A sustainable urban regeneration project to protect biodiversity. In: *Urban Ecosyst* 24 (4), S. 827–844. DOI: 10.1007/s11252-020-01084-1.

Threlfall, Caragh G.; Mata, Luis; Mackie, Jessica A.; Hahs, Amy K.; Stork, Nigel E.; Williams, Nicholas S. G.; Livesley, Stephen J. (2017): Increasing biodiversity in urban green spaces through simple vegetation interventions. In: *J Appl Ecol* 54 (6), S. 1874–1883. DOI: 10.1111/1365-2664.12876.

Tzoulas, Konstantinos; James, Philip (2010): Making biodiversity measures accessible to non-specialists: an innovative method for rapid assessment of urban biodiversity. In: *Urban Ecosyst* 13 (1), S. 113–127. DOI: 10.1007/s11252-009-0107-x.

United Nations (1992): Conventions on Biological Diversity.

United Nations (2018): The World's Cities in 2018 - Data Booklet. In: *World Urbanisation Prospects: The 2018 Revision*.

Unterweger, P. et al. (2017): Influence of urban lawn mowinf regimes on diversity of Heteroptera (Hemiptera). In: *Heteropteron* (48), S. 7–21.

Wagner, E. (1952): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 41. Teil Blindwanzen oder Miriden: Verlag von Gustav Fischer.

Wagner, E. (1966): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 54. Teil Wanzen oder Heteropteren I. Pentatomorpha: Gustav Fischer Verlag.

Wagner, E. (1967): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 55. Teil Wanzen oder Heteroptera II. Cimicomorpha: Gustav Fischer Verlag.

- Wäldchen, J.; Mäder, P. (2019): Flora incognita. Wie künstliche Intelligenz die Pflanzenbestimmung revolutionierte. In: *Biologie unserer Zeit* (49), S. 99–101.
- Walter, T.; Gonseth, Y. (2007): Schnittzeitpunkt in Ökowieden: Einfluss auf die Fauna. In: *AGRARForschung* (14 (3)), S. 114–119.
- Watson, J. E. M.; Shanahan, D. F.; Di Marco, Moreno; Allan, J.; Laurance, W. F.; Sanderson, E. W. et al. (2016): Catastrophic Declines in Wilderness Areas Undermine Global Environment Targets. In: *Current biology : CB* 26 (21), S. 2929–2934. DOI: 10.1016/j.cub.2016.08.049.
- Weissmann, J.; Schäfer, H. (2020): Feld-Bestimmungshilfe für die Wildbienen Bayerns (Hymenoptera; Apoidea). In: *Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen* (69 (2)).
- Westrich, P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. 2. Aufl.: Verlag Eugen Ulmer.
- Westrich, P. (1996): The conservation of Bees: The Linnean Society of London and The International Bee Research Association.
- Wintergerst, J.; Kästner, T.; Bartel, Manuela; S., Christian; Nuss, M. (2021): Partial mowing of urban lawns supports higher abundances and diversities of insects. In: *J Insect Conserv* 25 (5-6), S. 797–808. DOI: 10.1007/s10841-021-00331-w.
- Yang, L. H.; Gratton, C. (2014): Insects as drivers of ecosystem processes. In: *Current opinion in insect science* 2, S. 26–32. DOI: 10.1016/j.cois.2014.06.004.
- Zahradník, J. (1985): Käfer Mittel- und Nordwesteuropas. Ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde: Paul Parey.

7. Anhang

Anhang 1: Umfragen zur Erfassung der Wünsche des Praxispartners

Saskia Ostner
Universität Bayreuth
Masterarbeit 2021

an die

Evangelische Akademie Tutzing

S1: Fragebogen zur Bewertung der Wichtigkeit verschiedener Ökosystemdienstleistungen und -funktionen auf Ihrem Gelände

Intakte Ökosysteme stellen dem Menschen eine Vielzahl an „Funktionen und Dienstleistungen“ (Millennium Ecosystem Assessment 2005) zur Verfügung. Neben grundlegenden Funktionen (z.B. Bodenbildung und evolutionäre Prozesse) werden Dienstleistungen definiert, die aus anthropozentrischer Sicht von großer Relevanz sind und von den Funktionen gespeist werden (z.B. Holzproduktion, Verfügbarkeit von Trinkwasser aber auch Ästhetik nach Sloomweg et al. 2010). Sie werden so definiert, um sie besser schützen zu können. Um sie in das Konzept meiner Arbeit einbinden zu können, möchte ich Sie bitten zu bewerten, wie wichtig einzelne Funktionen und Dienstleistungen SUBJEKTIV für Sie auf Ihrem Gelände sind. Bitte tragen Sie bei Relevanz eine Zahl von eins bis fünf ein, alle nicht ausgefüllten Kästchen werden mit null bewertet.

„Provisioning Services“: Erntefähige Güter

- Holz
- Feuerholz
- Gras (für Konstruktionen und Handwerk)
- Futtergras
- Torf
- Wild
- Fisch und Krebstiere
- Trinkwasser
- Wasser für die Bewässerung und Industrie
- Wasser für Wasserkraftwerke
- Bereitstellung von Oberflächenwasser für andere Regionen (Flüsse, Bäche)
- Bereitstellung von Grundwasser für andere Regionen

Produktion, die von natürlichen Prozessen abhängt:

- 1-2 Ertrag an Lebensmitteln (auch Obstbestände) *Blumen / Kräutergarten / Obst
↳ Dekoration / Heilkräuter*
- Forstwirtschaft
- Tierhaltung
- Aquakultur Süßwasser
- Aquakultur Salzwasser

„Regulating Services“: Verantwortlich für die Aufrechterhaltung natürlicher Prozesse

Biodiversitäts-bezogen:

- 4 Bewahrung von Komposition der genetischen Variabilität, der Arten und des Ökosystems
- 4 Bewahrung der Struktur des Ökosystems
- 4-5 Bewahrung der Schlüssel-Mechanismen für den Erhalt und die Entstehung von Biodiversität

Land-bezogen:

- 3 Abbau organischer Substanz (Laubstreu, Totholz) → *bedeutet Bioturbation bedarf*
- 0 Natürliche Entsalzung von Böden
- 0 Entwicklung/Vermeidung von sauren Sulfatböden
- 2 Biologische Kontrollmechanismen (Nahrungsketten, Populationsdichten erhalten...) *Baumschnecke/Vogel*
- 3 Bestäubung (*Obstgärten*)
- 0 Reinigung von Böden
- 2 Wasserhaltekapazität von Böden *Starkregen*
- 0 Uferschutz vor Überflutungen
- 3 Uferbefestigung zum Schutz vor den Folgen von Überflutungen (Sedimentabtrag durch Erosion)
- 0 Schutz des Bodens generell

Wasser-bezogen

- 0 Wasser Reinigung (Durch Bodenschichten und Pflanzen bis zum Grundwasser)
- 0 Verdünnung von Schadstoffen
- 0 Abbau von Schadstoffen
- 0 Reinigung von Oberflächen durch Wasser
- 0 Speicherung von Schadstoffen im Wasserkörper
- 0 Wasserspeicherung
- 0 Grundwassererneuerung
- 0 Regulierung des Wasserspiegels
- 0 Sedimentation (Ablagerung von Schwebstoffen im Wasser am Grund des Gewässers)
- 0 Schutz vor Wassererosion (z.B. Wasser trägt Ufer durch Wellenbewegung ab)
- 0 Schutz vor Wellenaktivität (z.B. Überflutung, Schäden an Gebäuden oder Pflanzen)
- 0 Schutz vor dem Eindringen von Salzwasser in den Grundwasservorrat
- 0 Schutz vor der Verbreitung von Krankheiten
- 2 Schifffahrt *Bootsport (sehr unwichtig)*
- 5 Möglichkeit für Freizeit- und Tourismusaktivitäten *Ferienpark → Baden, Erholung*
- 5 Naturschutz (Habitate und Arten werden aktiv durch Maßnahmen oder Landschaftspflege geschützt)

Luft-bezogen

- 5 Luftreinigung
- 5 Durchlüftung von Gebäuden etc. *Kühlung Restaurant → See luft*
- 5 Photochemische Regulierung (Smogabbau)
- 0 Wind-Schutz
- 0 Verbreitung von Krankheiten
- 0 Kohlenstoffspeicher
- 0 Schutz vor Strahlung (Ozonschicht)
- 5 Klimaregulation (z.B. Schutz vor Hitzewellen)

Kulturell

- 3-5 Künstlerischer Nutzen
- 5 Ästhetik *Denkmal / "Ehren-Park" → Beratungsbedarf (Nachpflanzung)*
- 5 Spirituelle Nutzung *"Kraftort"*
- 2 Religiöse Nutzung
- 5 Erholung
- 3 Wissenschaftlicher Nutzen *(Etna-Kennzahlen)*

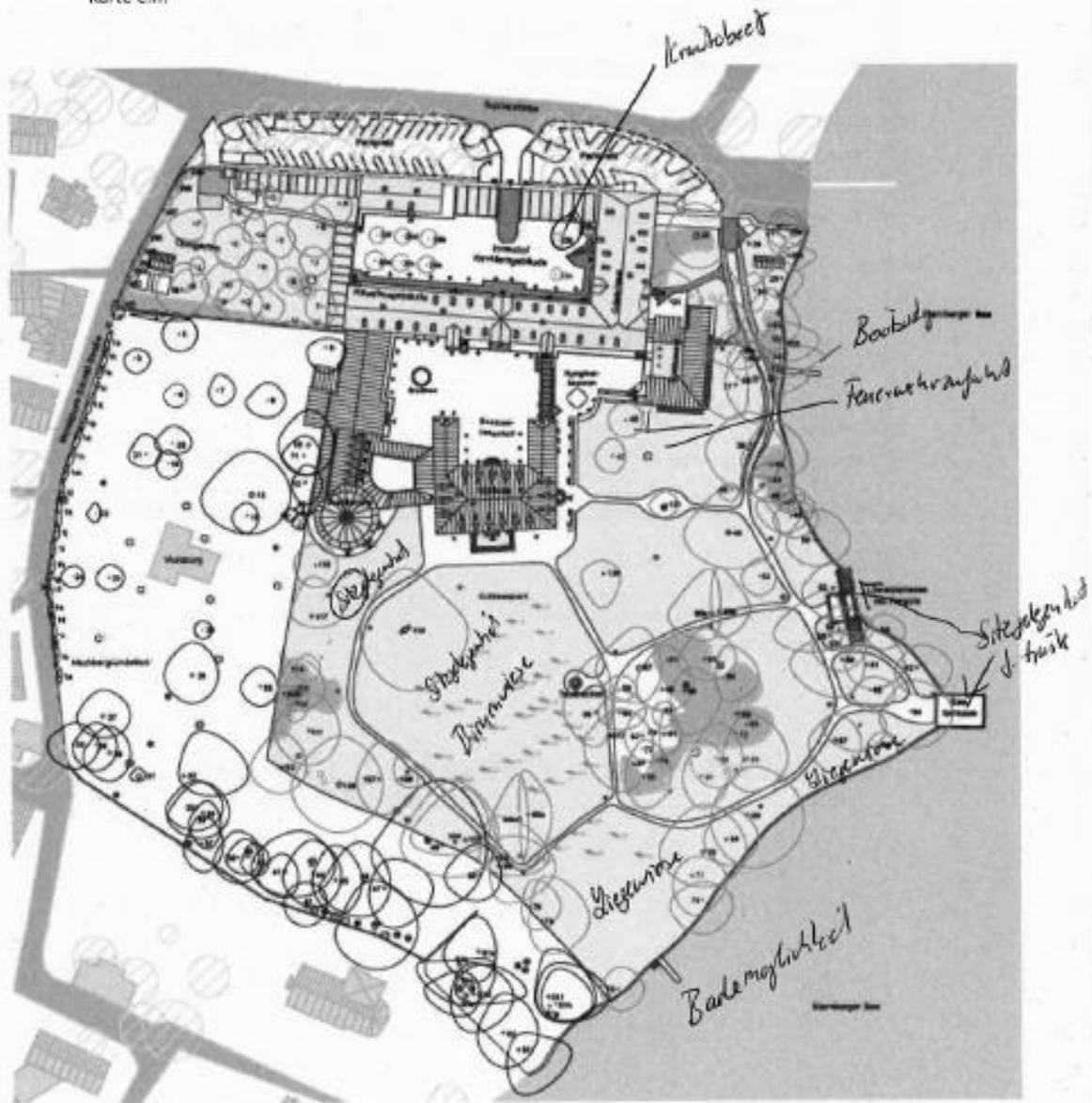
„Supporting Services“: Notwendig für die Bereitstellung aller anderen Funktionen und Services

- 0 Bodenbildung
- 0 Nährstoffkreislauf
- 1 Primärproduktion (Pflanzenwachstum)
- 0 Evolutionäre Prozesse

Sonstiges:

→ Umweltbildung → Naturpark → Naturgarten
→ Pflegekonzept / Nutzbarkeit

Tragen Sie die Lage entstehender Nutzungen soweit räumlich abgrenzbar bitte auf der folgenden Karte ein:



Bestandsplan der Parkfläche der evangelischen Akademie Tutzing (nach Biegerl & Semmler 2019)

S2: Fragebogen zur Zielsetzung im Umweltbildungsbereich

Umweltbildung ist ein bedeutender Pfeiler der nachhaltigen Entwicklung. Menschen können hierdurch für die Natur und ihre Belange aber auch für ihren Nutzen sensibilisiert werden (UN 1992). Außerdem kann der vermehrte Kontakt zu Ökosystemen zu einem erhöhten Wohlbefinden führen (Capaldi et al. 2014).

Die folgenden Fragen dienen dazu, das in der Arbeit entwickelte Konzept möglichst genau auf Ihre Bildungseinrichtung abzustimmen. Sie können mit mehrfacher Zustimmung beantwortet werden, freie Antworten sind unter „Sonstiges“ möglich.

Welche Zielgruppe(n) sollen von dem Konzept angesprochen werden?

- Kinder (0-13)
- Jugendliche (14-18)
- Erwachsene
- Senioren
- In Gruppen (geführt)
- In Gruppen (ohne Begleitung, frei auf dem Gelände)
- Einzeln (ohne Begleitung, frei auf dem Gelände)
- Sonstiges:

Wie groß sollen Gruppen sein?

- Bis 5 Personen
- Bis 10 Personen
- Bis 15 Personen
- Bis 20 Personen
- Bis 25 Personen
- Bis 30 Personen
- Sonstiges:

Schulklassen / Tagungsgäste / Feriengäste

Wie oft sollen naturbezogene Bildungsprogramme stattfinden?

- Wöchentlich
- Monatlich
- Saisonal (April-Oktober, in den Wintermonaten nicht)

Einmalige Aktionen / Projekte (Einzelne Termine, kein Turnus):

Stunden (Anzahl / Jahr ungefähr: _____)

Tage (Anzahl / Jahr ungefähr: _____)

Wochenenden (Anzahl / Jahr ungefähr: _____)

Sonstiges:

*Umwelt -
während der Pause → Bildung beibehalten*

Welche Artengruppen / Habitate finden in Ihrem Bildungsprogramm bereits Ansprache?

Themenspezifische Tagung: Biodiversität im Wald

→ keine Wiederholungen der Tagungsthemen

Welche Artengruppen finden Sie / Ihr Publikum besonders interessant? (für Umfrage verwendbar)

Pflanzen

Bäume

Moose

Flechten

Gräser

Kräuter (ein- und mehrjährige Blütenpflanzen)

Pilze

Tiere

Insekten

Käfer

Spinnen

Fliegen

Bienen

Wespen

Wanzen

Libellen *möglichst vermeiden*

Andere: _____

Säugetiere

Fledermäuse

Nagetiere

Vögel

Amphibien *möglichst vermeiden*

Fische

Sonstiges: _____

Welche Lebensräume finden Sie / Ihr Publikum besonders interessant?

- See
- Uferzone
- Wiesen
- Streuobstwiese (Obstgehölze → kein offener Bereich)
- Wald
- Hecken
- Sonstiges:

Staudenbreite

Auf welchem Niveau sollen Inhalte vermittelt werden?

- Einsteiger*innen / Grundlagen
- Fortgeschrittene
- Expert*innen
- Sonstiges:

Soll es eine Flagship-Artengruppe geben, die in der Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden kann und in der Bildung die Hauptrolle einnimmt?

- Nein
- Fledermäuse
- Wildbienen
- Sonstiges:

→ gerne dürfen sie auch dazu beraten

S3: Fragebogen zu Vorgängen auf dem Gelände, die Biodiversität beeinflussen können

Der Mensch kann durch sein Handeln die Biodiversität sowie die Funktionalität von Ökosystemen verändern, stören und auch völlig aufheben. Die Maßnahmevorschläge meiner Arbeit sollen sich auf das Potential ihres spezifischen Geländes beziehen. Daher ist eine Erhebung eventuell relevanter Handlungen, besonders der landschaftspflegerischen Art, an dieser Stelle wichtig.

Die Fragen dienen dazu, das entwickelte Konzept möglichst genau auf Ihre Bildungseinrichtung abzustimmen, damit es gute Anwendung findet. Nicht vorformuliertes (nach Sloomweg et al. 2006) kann natürlich bei „Sonstiges“ eingetragen werden. Bitte tragen Sie außerdem nach Möglichkeit die von Ihnen getroffenen Maßnahmen unten in die Karte ein.

Umformung der Landschaft (entfernt (Teil-) Habitate aus dem Gebiet)

- Offenlegung der Böden
 - Fällung von Bäumen *bes. Neupflanzung innerhalb d. offeneren Planungskonzepts*
 - Entfernung von Hecken *(Buchsbaum (Dackel))*
 - Sonstiges: *Sichtachsen*
-
-

Fragmentierung der Landschaft (unterteilt ein Gebiet in kleinere Habitate) → *Untergeordnete Betrachtung*

- Anlage / Instandhaltung Straßen (betoniert) *im Außenbereich*
 - Anlage / Instandhaltung Entwässerungsgräben
 - Anlage / Instandhaltung Dämme *Uferzone*
 - Sonstiges:
-
-

Entnahme von Arten (selektive Entnahme wertvoller / unerwünschter Arten)

- Holzernte
 - Fischen
 - Kletterpflanzen
 - Wilde Pflanzenarten in Beeten
(Beispiel Arten: *Unkrauter im Staudenbeet*)
 - Sonstiges:
-
-

Entnahme von Mineralien, Erzen oder Wasser

- Wird Wasser in großen Mengen entnommen / abgeführt?
- Sonstiges:

nein

Chemische, thermische, strahlende oder lärmende Einträge

- Düngemittel (Wenn ja, welches Produkt und in welchen Mengen?) Kompost
- Herbizide (Wenn ja, welches Produkt und in welchen Mengen?) (Trotten von Zierbäumen)
- Pestizide (Wenn ja, welches Produkt und in welchen Mengen?) _____
- Fungizide (Wenn ja, welches Produkt und in welchen Mengen?) _____
- Salz (Wegstreuung)
- Lautsprecher auf dem Gelände (Musik, Ansagen...) Selten
- Veranstaltungen mit hoher Lautstärke über einen längeren Zeitraum (Gartenfeste, Konzerte...) Selten
- Park- / Gebäudebeleuchtung bei Nacht
- Sonstiges:

Veränderung der Struktur oder Komposition der Artbestände (Artgesellschaften sind komplex und werden durch das Habitatangebot aber auch die Artzusammensetzung vor Ort stark beeinflusst)

- Einführung fremder Arten (z.B. Pflanzungen...) → Exotische Bäume / Flugel nass → Neutpflanzen
- Bevorzugen gewünschte Arten zu Lasten anderer Arten (z.B. Beetpflege...) → Braunfalter und Stacheln
- Mahd (Wie häufig? Wird gemulcht? Später Mähen d. Vase, dann Mulchroboter) Pflege leicht
- Sonstiges:

Gerne mehr „durchgehende“ Blüte Frühling - Herbst

Rahmen der geplanten Maßnahmen:

Die meisten Maßnahmen stellen eine einmalige Aufwendung dar und können durch jährliche Pflege leicht Instand gehalten werden. Viele Maßnahmen verringern das Arbeitspensum der Angestellten langfristig. Maßnahmen können direkt mit Umweltbildungseinheiten verbunden werden, wodurch eine Win-Win Situation entstehen kann. Dieses soll deshalb hier berücksichtigt werden.

Der derzeitige Umfang der aufgewendeten Stunden für Landschaftspflege im Park beträgt 28 Stunden / Monat und beschäftigt 1 Personen. *zwischen Mai-Oktober + (Rasenmähen) 2 Hausmeister*
 Ehrenamtliche helfen 12 Stunden / Monat bei Staubsaug: Alle helfen mit

Die Maßnahmen sollen ausgeführt werden von

- Angestellten
- Ehrenamtlichen *weckerl (FÖ/FÖ)*
- Schulklassen
- Projektgruppen externer oder interner fester Arbeitsgruppen (z.B. auch NGOs: LBV)
- Seminarteilnehmer*innen als Teil des Tagungsinhalts *→ Bei Bedarf dafür oft nicht aus*

Der Arbeitsaufwand darf

- Gering (z.B. Das Aufhängen von Nistkästen)
- Mittel (z.B. Die Anlage einer Wiese unter Öffnung des Bodens) *je nach Neuplanung*
- Hoch (z.B. der Rückbau von betonierten Elementen) sein

Und sollte

- Einmalig (z.B. das Pflanzen eines ausdauernden Gehölzes) *je nach Neuplanung*
- Regelmäßig (z.B. Jährliche Reinigung von Vogelhäusern) durchgeführt werden

Anhang 2: Artkürzel (Abk.) und artspezifische Wertungszeiträume (Termin) der Vögel nach DDA (2020)

Art	Abk	Termin
Amsel	A	1-2-3
Austernfischer	Au	3-4
Bachstelze	Ba	3-4
Bartmeise	Bam	3-4
Baumfalke	Bf	3-4
Baumpieper	Bp	3-4
Bekassine	Be	3-4
Berglaubsänger	Bls	3-4
Beutelmeise	Bem	2-3-4
Bienenfresser	Bie	4
Birkenzeisig	Bz	3-4
Birkhuhn	Bih	1-2-3-4
Blauehlchen	Blk	2-3-4
Gartengrasmücke	Gg	4
Gartenrotschwanz	Gr	3-4
Gebirgsstelze	Ge	2-3-4
Gelbspötter	Gp	4
Gimpel	Gim	2-3-4
Girlitz	Gi	2-3-4
Goldammer	G	2-3-4
Graumammer	Ga	3-4
Graugans	Gra	2-3
Graureiher	Grr	3-4
Grauschnäpper	Gs	3-4
Grauspecht	Gsp	1-2-3-4
Großer Brachvogel	Gbv	3-4
Grünfink	GF	2-3-4
Grünspecht	Gü	1-2-3-4
Habicht	Ha	1-2-3-4
Halsbandschnäpper	Hb	3-4
Halsbandsittich	Hbs	1-2-3-4
Haselhuhn	Has	1-2-3-4
Haubenlerche	Hl	1-2-3-4
Haubenmeise	Hm	1-2-3
Haubentaucher	Ht	3-4
Hausrotschwanz	Hr	3-4
Haussperling	H	1-2-3-4
Heckenbraunelle	He	2-3-4
Heidelerche	Hei	2-3-4
Höckerschwan	Hö	3-4
Hohltaube	Hot	1-2-3-4
Kanadagans	Kag	2-3
Karmingimpel	Kar	4
Kempeibär	Kb	2-3-4
Kiebitz	Ki	2-3
Klappergrasmücke	Kg	3-4
Kleiber	Kl	1-2-3
Kleinspecht	Ks	1-2-3-4
Knäkente	Kn	3-4
Kohlmeise	K	1-2-3
Kolbenente	Koe	3-4
Kolkrabe	Kra	1-2-3
Kormoran	Ko	3-4
Kranich	Kch	3-4
Krickente	Kr	4
Kuckuck	Ku	3-4
Lachmöwe	Lm	3-4
Löffelente	Lö	3-4
Mauersegler	Ms	3-4
Mäusebussard	Mb	3-4
Mehlschwalbe	M	3-4

Art	Abk	Termin
Blaumeise	Bm	1-2-3
Blässhuhn	Br	3-4
Bluthänfling	Hä	3-4
Brachpieper	Brp	4
Braunkehlchen	Bk	4
Buchfink	B	3-4
Buntspecht	Bs	1-2-3-4
Dohle	D	2-3
Dorngrasmücke	Dg	4
Drosselrohrsänger	Drs	3-4
Eichelhäher	Ei	3-4
Eisvogel	Ev	1-2-3-4
Elster	E	1-2-3
Misteldrossel	Md	1-2-3-4
Mittelspecht	Msp	1-2-3-4
Mönchsgrasmücke	Mg	3-4
Nachtigall	N	3-4
Nebel-/Rabenkrähe	Nk/Rk	1-2-3
Neuntöter	Nt	3-4
Nilgans	Nig	1-2-3-4
Orpheusspötter	Os	4
Ortolan	O	3-4
Pirol	P	3-4
Raubwürger	Rw	3-4
Rauchschwalbe	Rs	3-4
Rauhfußkauz	Rfk	1-2-3-4
Rebhuhn	Re	1-2-3-4
Reiherente	Rei	4
Ringeltaube	Rt	3-4
Rohrhammer	Ro	2-3-4
Rohrdommel	Rod	2-3-4
Rohrschwirl	Rsc	3-4
Rohrweihe	Row	3-4
Rotkehlchen	R	3-4
Rotmilan	Rm	2-3-4
Rotschenkel	Ros	3-4
Saatkrähe	Sa	2-3-4
Sandregenpfeifer	Srp	3-4
Schafstelze	St	4
Schellente	Sl	3-4
Schilfrohrsänger	Sr	3-4
Schlagschwirl	Ssc	4
Schleiereule	Se	1-2-3-4
Schnatterente	Sn	3-4
Schwanzmeise	Sm	1-2-3
Schwarzhalstauer	Sht	3-4
Schwarzkehlchen	Swk	3-4
Schwarzmilan	Swm	2-3-4
Schwarzspecht	Ssp	1-2-3
Schwarzstorch	Sst	2-3-4
Seeadler	Sea	1-2-3-4
Silbermöwe	Sim	3-4
Singdrossel	Sd	2-3-4
Sommergoldhähnchen	Sg	2-3-4
Sperber	Sp	2-3-4
Sperbergrasmücke	Sgm	4
Sperlingskauz	Spk	1-2-3-4
Sprosser	Spr	4
Star *	S	1-2-3
Steinkauz	Stk	1-2-3-4
Steinschmätzer	Sts	4

Art	Abk	Termin
Erlenzeisig	Ez	4
Jagdfasan	Fa	1-2-3-4
Feldlerche	Fl	2-3-4
Feldschwirl	Fs	3-4
Feldsperling	Fe	2-3-4
Fichtenkreuzschnabel	Fk	1-2-3-4
Fischadler	Fia	3-4
Fitis	F	4
Flussregenpfeifer	Frp	3-4
Flusseeschwalbe	Fss	4
Flussuferläufer	Ful	4
Gänsesäger	Gäs	3-4
Gartenbaumläufer	Gb	1-2-3-4
Stieglitz	Sti	3-4
Stockente	Sto	3-4
Straßentaube	Stt	1-2-3-4
Sturmmöwe	Stm	3-4
Sumpfmöwe	Sum	1-2-3
Sumpfrohrsänger	Su	4
Tafelente	Ta	3-4
Tannenhäher	Th	1-2-3-4
Tannenmeise	Tm	2-3-4
Teichhuhn	Tr	2-3-4
Teichrohrsänger	T	3-4
Trauerschnäpper	Ts	3-4
Trauerseeschwalbe	Tss	4
Tüpfelsumpfhuhn	Tsh	3-4
Türkentaube	Tt	1-2-3-4
Turmfalke	Tf	2-3-4
Turteltaube	Tut	3-4
Uferschnepfe	Us	3-4
Uferschwalbe	U	3-4
Uhu	Uh	1-2-3-4
Wacholderdrossel	Wd	3-4
Wachtel	Wa	3-4
Wachtelkönig	Wk	4
Waldbaumläufer	Wb	1-2-3-4
Waldkauz	Wz	1-2-3-4
Waldlaubsänger	Wls	3-4
Walddohrreule	Wo	1-2-3-4
Waldschnepfe	Was	2-3-4
Waldwasserläufer	Waw	3-4
Wanderfalke	WF	3-4
Wasseramsel	Waa	1-2-3-4
Wasserralle	Wr	3-4
Weidenmeise	Wm	1-2-3
Weißstorch	Ws	3-4
Wendehals	Wh	3-4
Wespenbussard	Wsb	3-4
Wiedehopf	Wi	3-4
Wiesenpieper	W	3-4
Wiesenweihe	Ww	4
Wintergoldhähnchen	Wg	3-4
Zaunkönig	Z	2-3-4
Ziegenmelker	Zm	4
Zilpzalp	Zi	2-3-4
Zippammer	Zip	2-3-4
Zwergdommel	Zd	4
Zwergschnäpper	Zs	4
Zwergtaucher	Zt	3-4

* Bei 1 und 2 nur Sänger und in Höhlennähe brutverdächtige Individuen

Anhang 3: Definierte Symbole für das Verhalten der Vögel in den Tageskarten nach LBV (2021)

+	singend, balzend	$\bar{K}i$	(Kiebitz)männchen
<	rufend	Ki	(Kiebitz)weibchen
	warnend	$\bar{K}i$	(Kiebitz)paar
#	mit Nistmaterial, Höhlenbau		
	mit Futter	$Ki\text{ juv}$	(Kiebitz)jungvogel
	Revierkampf	$Ki\text{ pull.}$	(Kiebitz)pulli
\perp	Nahrungssuche		
$\lfloor A$	Nest/Höhlenanfang (Amsel)		
$\circ A$	besetztes Nest/Höhle, brütend (Amsel)		
$\overset{+}{F}i \longrightarrow \overset{+}{F}i$	ein Vogel, Standortwechsel		
$\overset{+}{F}i \text{---} \overset{+}{F}i$	zwei verschiedene Vögel		
$\text{---} Ki \longrightarrow$	fliegender Kiebitz		
$\text{---} \overset{+}{K}i \longrightarrow$	abfliegender Kiebitz		
$\text{---} \overset{+}{K}i \longrightarrow \text{---}$	landender Kiebitz		

Anhang 4: Tabelle der Bewertung der Sicherheit der Brutreviere nach DDA (2020a)

A – Mögliches Brüten / Brutzeitfeststellung	
A1	Art zur Brutzeit im möglichen Bruthabitat festgestellt
A2	Singendes, trommelndes oder balzendes Männchen zur Brutzeit im möglichen Bruthabitat festgestellt
B – Wahrscheinliches Brüten / Brutverdacht	
B3	Paar zur Brutzeit in geeignetem Bruthabitat festgestellt
B4	Revierverhalten (Gesang, Kämpfe mit Reviernachbarn etc.) an mind. 2 Tagen im Abstand von mind. 7 Tagen am selben Ort lässt ein dauerhaft besetztes Revier vermuten
B5	Balzverhalten (Männchen und Weibchen) festgestellt
B6	Altvogel sucht einen wahrscheinlichen Nestplatz auf
B7	Warn- oder Angstrufe von Altvögeln oder anderes aufgeregtes Verhalten, das auf ein Nest oder Junge in der näheren Umgebung hindeutet
B8	Brutfleck bei gefangenem Altvogel festgestellt
B9	Nest- oder Höhlenbau, Anlage einer Nistmulde u.ä. beobachtet
C – Sicheres Brüten / Brutnachweis	
C10	Ablenkungsverhalten oder Verleiten (Flügelahmstellen) beobachtet
C11a	Benutztes Nest aus der aktuellen Brutperiode gefunden
C11b	Eischalen geschlüpfter Jungvögel aus der aktuellen Brutperiode gefunden
C12	Eben flügge Jungvögel (Nesthocker) oder Dunenjunge (Nestflüchter) festgestellt
C13a	Altvogel verlassen oder suchen einen Nestplatz auf. Das Verhalten der Altvögel deutet auf ein besetztes Nest hin, das jedoch nicht eingesehen werden kann (hoch oder in Höhlen gelegene Nester)
C13b	Nest mit brütendem Altvogel entdeckt
C14a	Altvogel trägt Kotsack von Nestling weg
C14b	Altvogel mit Futter für die nicht-flüggen Jungen beobachtet
C15	Nest mit Eiern entdeckt
C16	Junge im Nest gesehen oder gehört
E99	Art trotz Beobachtungsgängen nicht (mehr) festgestellt

Anhang 5: Ergebnisse der Biotopbaumkartierung (Definitionen der Strukturen nach (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016). BHD = Brusthöhendurchmesser, UB = Uraltbaum (ab 70 cm BHD), KSH = Kleinspechthöhle (> 10 cm), GSH = Großspechthöhle, NH = Naturhöhle, RT = Rindentaschen, SFH = Stammfußhöhle, P = Pilz, KT = Kronentotholz, M = Mulm, M / F / E = Moose / Flechten / Epiphyten, ! = Bemerkenswerte Strukturen.

Nr.	Baumart	BHD	UB	KSH	GSH	NH	RT	SFH	P	KT	M	M / F / E	Sonstiges	X
25	<i>Tilia cordata</i>	147	x											
26	<i>Quercus robur</i>	75	x									Efeu, Moose & Flechten	Tiefriessige, strukturreiche Borke	
36	<i>Salix alba</i>	100	x								x	Efeu	Großes Geschwür / Masernknohle mit Mulmhöhle, sonnenexponiert, sehr tiefriessige Borke	x
37	<i>Robinia pseudoacacia</i>	80	x	1		3						Moose, Efeu	Lange Risse im Stamm, auf Augenhöhe eine Mulmhöhle mit eingetragendem Nistmaterial	x
38a	<i>Taxus baccata</i>	52					x					Efeu	Sehr strukturreicher, spannrückiger Stamm	
39	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	61		2						x!			Eine sehr große, sonnenexponierte Mulmhöhle	x
42	<i>Sorbus intermedia</i>	32				1								
44	<i>Acer pseudoplatanus</i>	45	i			1								
49	<i>Catalpa bignoides</i>	130	x									Moose, Efeu	2 hohle große Äste	
50	<i>Acer pseudoplatanus</i>	70	x			3					x	Moose	Bodennah eine große Höhle	x

Nr.	Baumart	BHD	UB	KSH	GSH	NH	RT	SFH	P	KT	M	M / F / E	Sonstiges	X
51	<i>Taxus baccata</i>	50											Viele Spaltenstrukturen	
53	<i>Tilia tomentosa</i>	73	x			2								
55	<i>Fagus sylvatica</i>	72	x										2 Masernknollen	
56	<i>Taxus baccata</i>	25				1							Mehrstämmig, stark strukturierte, spannrückiger Stamm mit Rindentaschen	
58	<i>Fagus sylvatica</i>	66												
61	<i>Carpinus betulus</i>	52				2		1						x
75	<i>Salix alba</i>	50				4						Efeu		
79	<i>Quercus robur</i>	62		1									Offener Splint in der Krone	
83	<i>Tilia cordata</i>	120	x											
86a	<i>Pinus nigra</i>	100	x										Specht Fraßspuren	
86b	<i>Pinus nigra</i>	80	x										Specht Fraßspuren	
87	<i>Tilia cordata</i>	120	x			7	x						Mehrere kleine hohle Äste	
92	<i>Tilia cordata</i>	94	x										Hohler Druckzwiesel mit interner Spechthöhle, Mulm ca. 40 cm hoch im Spalt, Stamm weist Spechtfraßspuren auf	x
93	<i>Tilia cordata</i>	152	x	1		1 !						x	Ansonsten sehr vital, mit Rabenkrähennest	
94	<i>Tilia cordata</i>	88	x			1						x	Naturhöhlen durch Spechtfraß, am Fuß mit offenem, pilzbefallenen Splint ohne Fruchtkörper	

Nr.	Baumart	BHD	UB	KSH	GSH	NH	RT	SFH	P	KT	M	M / F / E	Sonstiges	X
98a	<i>Pinus nigra</i>	100	x										Spechtspuren vertikal mit Harzaustritt	
98b	<i>Pinus nigra</i>	105	x	1?									Spechtspuren vertikal mit Harzaustritt	
105	<i>Fagus sylvatica</i>	103	x										Dendrotelme	
106	<i>Liriodendron tulipifera</i>	36		1!								Moose	Längsriss mit kurioseem Wuchs	
108	<i>Tilia cordata</i>	130	x									Moose		
112	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	45								x				
117	<i>Acer pseudoplatanus</i>	77	x				x					Efeu		
119	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	92	x										Teilweise niederliegende Stämme mit Reiteration, Charakterbaum, 2 Äste wahrscheinlich hohl mit großen Höhlen, Ausflugslöcher von Xylobionten im Splint	x
120	<i>Fraxinus excelsior</i>	87	x	1		2		1			x		Eine sehr große Höhle	x
Obstgarten														
A	<i>Pyrus communis</i>	40				2		1			x	Moose		x
B	<i>Malus domestica</i>	45				2					x	Moose		x
D	<i>Malus domestica</i>	40				3					x			x

Nr.	Baumart	BHD	UB	KSH	GSH	NH	RT	SFH	P	KT	M	M / F / E	Sonstiges	X
E	<i>Pyrus domestica ssp. Syriaca</i>	28		i		3			x	x			Zwei Pilzarten, Bruchholz, Spechtfraßspuren, sonnenexponiertes Totholz	
F	<i>Malus domestica</i>	47		2		2			x	x	x		Freiliegender Splint, Fraßspuren Specht, Sonnenexponiertes Kronentotholz	x
H	<i>Prunus domestica</i>	20				2			x		x	Moose		x
K	<i>Malus domestica</i>	45				4				x	x	Moose	Spechtfraß	x
N	<i>Cydonia oblonga</i>	25				1			x	x		Moose	Niederliegend, stark rissige Spaltenstruktur	
T	<i>Pyrus communis</i>	30				1						Moose	Moosbewuchs in der Krone	
W3	<i>Malus domestica</i>	15				1		1	x	x				x

Anhang 6: Liste aller Bäume des Parkgeländes. Das Alter ist angepasst und gerundet nach (Biegerl und Semmler 2019), Wertigkeit nach BayKompV (LfU 2014), Biotopbäume (nach (Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen 2016) sind um einen Punkt aufgewertet.

Parkanlage					
Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Baumalter (Jahre)	Biotopbaum	Wertigkeit
23a	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
23b	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
24a	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
24b	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
24c	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
24d	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
24e	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
24f	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum'	Kugel-Ahorn	ca. 15		5
25	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 175	x	13
26	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	ca. 110	x	13
27	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	ca. 65		9
28a	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roskastanie	ca. 55		9
28b	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roskastanie	ca. 60		9
29	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 75		9
30	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	ca. 25		5
31	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	ca. 40		8
32	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 120		
33	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 55		9
34	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	ca. 75		9
35	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	ca. 55		9
36	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	ca. 80	x	13
37	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	ca. 60	x	9
38a	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 85	x	13
38b	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 85	x	12
39	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Kaukasische Flügelnuss	ca. 60	x	12
40	<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	ca. 55		9
42	<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	ca. 45	x	10
43	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 90		12
44	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 70	x	10
45	<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	ca. 35		8
46	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	ca. 35		9
47	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	ca. 65		9
48	<i>Acer platanoides</i> 'Crimson King'	Blut-Ahorn	ca. 40		8
49	<i>Catalpa bignoides</i>	Trompetenbaum	ca. 70	x	12
50	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 85	x	13
51	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 105	x	13
52	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulpenbaum	ca. 25		4
53	<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	ca. 105	x	12
54	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 85		12

Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Baumalter (Jahre)	Biotopbaum	Wertigkeit
55	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 105	x	13
56	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 105	x	13
57	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 80		12
58	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 95	x	13
59	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 65		9
60	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 105	x	13
61	<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	ca. 100	x	13
62	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	ca. 95		12
63	<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	ca. 30		9
64	<i>Platanus x hispanica</i>	Ahornblättrige Platane	ca. 60		8
65	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 80		9
66	<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	ca. 65		8
67	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 115		12
68	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	ca. 130		12
69	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	ca. 100		12
70	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 125		12
71	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	ca. 95		12
72	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. ca.105		12
73	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 85		12
74	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 85		12
75	<i>Salix alba</i> 'Tristis'	Hänge-Weide	ca. 30	x	10
76	<i>Salix alba</i> 'Tristis'	Hänge-Weide	ca. 30		9
77	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 85		12
78	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	ca. 105		12
79	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	ca. 75	x	10
80	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 60		9
81	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	ca. 76		11
82	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 60		9
83	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 140	x	13
84	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 40		9
85	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 60		9
86a	<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	ca. 130-170	x	12
86b	<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	ca. 155-210	x	12
87	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 160	x	13
88	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 85		12
89	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 20		5
90	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 95		12
91	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 125		12
92	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 105	x	13
93	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 170	x	13
94	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 120	x	13
95	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 110		12
96	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 25		5
97	<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	ca. 105		12

Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Baumalter (Jahre)	Biotopbaum	Wertigkeit
98a	<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	ca. 125-165	x	12
98b	<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	ca. 180-240	x	12
99	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 130		12
100	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 95		12
103	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 25		5
104	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 130		12
105	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	ca. 95	x	13
106	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulpenbaum	ca. 25	x	5
107	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulpenbaum	ca. 55		8
108	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	ca. 170	x	13
110	<i>Acer saccharinum</i>	Silber-Ahorn	ca. 80		11
111	<i>Sophora japonica</i>	Schnurbaum	ca. 35		8
112	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	ca. 90	x	12
113	<i>Tsuga canadensis</i>	Kanadische Hemlocktanne	ca. 55		8
114	<i>Chamaecyparis lawsonia</i>	Lawson-Scheinzypresse	ca. 115		11
115	<i>Chamaecyparis lawsonia</i>	Lawson-Scheinzypresse	ca. 115		11
117	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	ca. 85	x	13
118	<i>Abies nordmannia</i>	Nordmann- Tanne	ca. 75		8
119	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Kaukasische Flügelnuss	ca. 50	x	12
120	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Pendula'	Hänge-Esche	ca. 100	x	12
121	<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	ca. 25		5
Obstgarten					
A	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 30	x	10
B	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 90	x	10
C	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 25		9
D	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 65	x	10
E	<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>syriaca</i>	Mirabelle	ca. 35	x	10
F	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 80	x	10
G	<i>Prunus avium</i>	Süß-Kirsche	ca. 15		5
H	<i>Prunus domestica</i>	Pflaume	ca. 30	x	10
I	<i>Prunus domestica</i>	Pflaume	ca. 30		9
J	<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>italica</i>	Reneklode	ca. 30		9
K	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 70	x	10
L	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 25		5
M	<i>Prunus avium</i>	Süß-Kirsche	ca. 25		10
N	<i>Cydonia oblonga</i>	Quitte	ca. 25	x	9
O	<i>Prunus domestica</i>	Pflaume	ca. 35		9
P	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 15		5
Q	<i>Prunus avium</i>	Süß-Kirsche	ca. 20		5
R	<i>Prunus avium</i>	Süß-Kirsche	ca. 15		5
S	<i>Juglans regia</i>	Walnuss	ca. 20		5
T	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 30	x	10
U	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 15		5

Nr.	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Alter	Biotopbaum	Wertigkeit
V	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 10		5
W1	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 35		5
W2	<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	ca. 30		5
W3	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 10	x	10
W4	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 10		5
W5	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 10		5
W6	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 10		5
W7	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca. 10		5
W8	<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	ca.10		5

Anhang 7: Artenliste der Vegetation nach Schichten (Offenland mit Wiesen, Gebüsch und Hecken / Baumschicht)

Offenland	
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel
<i>Alchemilla</i> sp.	Frauenmantel
<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz
<i>Anemone nemorosa</i>	Buschwindröschen
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Gewöhnliche Akelei
<i>Arrhenaterum elatius</i>	Gewöhnlicher Glatthafer
<i>Arum maculatum</i>	Aronstab
<i>Bellis perennis</i>	Ausdauerndes Gänseblümchen
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwencke
<i>Campanula</i> sp.	Glockenblume
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewöhnliches Hirtentäschel
<i>Cardamine flexuosa</i>	Wald-Schaumkraut
<i>Cardamine hirsuta</i>	Behaartes Schaumkraut
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut
<i>Carex muricata</i>	Sparrige Segge
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge
<i>Cephalanthera damasonium</i>	Weißes Waldvögelein
<i>Cerastium arvense</i>	Acker-Hornkraut
<i>Cerastium glutinosum</i>	Bleiches Hornkraut

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Cerastium holosteoides</i>	Quellen-Hornkraut
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut
<i>Corydalis cava</i>	Hohler Lerchensporn
<i>Cynosurus cristatus</i>	Wiesen-Kammgras
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewöhnliches Knäuelgras
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
<i>Euphorbia</i> sp.	Wolfsmilch
<i>Ficaria verna</i>	Scharbockskraut
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere
<i>Gagea</i> sp.	Gelbstern
<i>Galium album</i>	Weißes Labkraut
<i>Geranium pusillum</i>	Kleiner Storchschnabel
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel
<i>Geranium</i> sp.	Storchschnabel
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann
<i>Hedera helix</i>	Efeu
<i>Hieracium</i> sp.	Habichtskraut
<i>Hieracium sphondyleum</i>	Wiesen-Bärenklau
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
<i>Leontodon hispidus</i>	Steifhaariger Löwenzahn
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Fettwiesen-Margarite
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Listera ovata</i>	Großes Zweiblatt
<i>Lolium multiflorum</i>	Italienisches Raygras
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras
<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse
<i>Lysimachia numularia</i>	Pfennigkraut
<i>Myosotis sylvatica</i>	Wald-Vergissmeinnicht
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Dolden-Milchstern
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
<i>Plantago major</i>	Breit-Wegerich
<i>Plantago media</i>	Mittel-Wegerich
<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
<i>Primula sp.</i>	Primel
<i>Primula elatior</i>	Wald-Schlüsselblume
<i>Prunus laurocerasus</i>	Lorbeer-Kirsche
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	Gold-Hahnenfuß
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
<i>Rhododendron sp.</i>	Rhododendron
<i>Rosa sp.</i>	Rose
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfblättriger Ampfer
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder
<i>Silene vulgaris</i>	Taubenkropf-Leimkraut
<i>Spirea x vanhouttei</i>	Belgischer Spierstrauch
<i>Symphoricarpus albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere
<i>Symphytum tuberosum</i>	Knoten-Beinwell
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Wiesen-Löwenzahn
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee
<i>Trifolium dubium</i>	Faden-Klee
<i>Trifolium pratense</i>	Wiesen-Klee
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee
<i>Tulipa sp.</i>	Tulpe
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel
<i>Veronica arvensis</i>	Feld-Ehrenpreis
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
<i>Veronica hederifolia</i>	Efeu-Ehrenpreis
<i>Veronica persica</i>	Persischer Ehrenpreis
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Quendel-Ehrenpreis
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	Runzelblättriger Schneeball
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke
<i>Vinca minor</i>	Kleines Immergrün
<i>Viola odorata</i>	Duftveilchen
<i>Viola sp.</i>	Veilchen

Baumschicht	
<i>Abies nordmannia</i>	Nordmann-Tanne
<i>Acer platanooides</i>	Spitz-Ahorn
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn
<i>Acer saccharinum</i>	Silber-Ahorn
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Rosskastanie
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche
<i>Catalpa bignonioides</i>	Gewöhnlicher Trompetenbaum
<i>Chamaecyparis lawsonia</i>	Lawson-Scheinzypresse
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo
<i>Laburnum anagyroides</i>	Gemeiner Goldregen
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulpenbaum
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer
<i>Platanus x hispanica</i>	Ahornblättrige Platane
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Kaukasische Flügelnuß
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide
<i>Sophora japonica</i>	Schnurbaum
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlsbeere
<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde
<i>Tsuga canadensis</i>	Kanadische Hemlocktanne

Anhang 8: Artenlisten aller Flächen (Gebüsche / Hecken = S1 – S7, Wiesen = W1- W13) mit Deckungsgrad nach LfU (2020)

Artname	Deckung
Fläche S1	
<i>Alchemilla</i> sp.	x
<i>Campanula</i> sp.	x
<i>Corydalis cava</i>	x
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Geranium</i> sp.	r
<i>Hedera helix</i>	1
<i>Potentilla reptans</i>	1
<i>Symphoricarpus albus</i>	2a
<i>Vinca minor</i>	1
Gehölze	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1
<i>Prunus laurocerasus</i>	3
<i>Rhododendron</i> sp.	1
Fläche S2	
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	1
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	1
<i>Hedera helix</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	1
<i>Veronica hederifolia</i>	1
<i>Berberis vulgaris</i>	2a
<i>Spirea x vanhouttei</i>	2b
<i>Listera ovata</i>	r
<i>Trifolium pratensis</i>	x
<i>Urtica dioica</i>	x
<i>Potentilla reptans</i>	x
<i>Viola</i> sp.	x
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Rumex acetosella</i>	x
<i>Rumex obtusifolia</i>	x
Gehölze	
<i>Acer platanoides</i>	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	x
<i>Ligustrum vulgare</i>	2a
<i>Tilia cordata</i>	x
<i>Rhododendron</i> sp.	4
<i>Weigela florida</i>	1
Fläche S3	
<i>Aegopodium podagraria</i>	1
<i>Taxus baccata</i>	5

Artname	Deckung
Fläche S4	
<i>Ligustrum vulgare</i>	2a
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	2b
<i>Weigela florida</i>	2a
Fläche S5	
<i>Buxus sempervirens</i>	5
Fläche S6	
<i>Buxus sempervirens</i>	2a
<i>Prunus Laurocerasus</i>	3a
<i>Rhododendron</i> sp.	2a
<i>Taxus baccata</i>	2a
<i>Tilia cordata</i>	1
Fläche S7	
<i>Chamaecyparis lawsonia</i>	4
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	2a
<i>Tsuga canadensis</i>	2a
Fläche W1	
<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Allium ursinum</i>	x
<i>Arrhenaterum elatius</i>	2a
<i>Bellis perennis</i>	2a
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Cersatium glutinosum</i>	1
<i>Chelidonium majus</i>	x
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	1
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Geranium pusillum</i>	x
<i>Geranium robertianum</i>	x
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	1
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago media</i>	x
<i>Poa annua</i>	1
<i>Ranunculus acris</i>	x
<i>Ranunculus repens</i>	x
<i>Rumex obtusifolius</i>	1
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	4

Artname	Deckung
<i>Trifolium pratense</i>	2a
<i>Urtica dioica</i>	x
<i>Veronica persica</i>	1
Fläche W2	
<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Bellis perennis</i>	2a
<i>Cardamine hirsuta</i>	1
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Cerastium glutinosum</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	x
<i>Geranium pusillum</i>	1
<i>Geranium robertianum</i>	x
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Hieracium</i> sp.	x
<i>Lolium perenne</i>	1
<i>Plantago lanceolata</i>	2a
<i>Plantago media</i>	2a
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1
<i>Taraxacum sectio</i> <i>Ruderalia</i>	1
<i>Trifolium dubium</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Veronica arvensis</i>	x
<i>Veronica persica</i>	1
Fläche W3	
<i>Alchemilla</i> sp.	x
<i>Bellis perennis</i>	x
<i>Dactylis glomerata</i>	x
<i>Euphorbia</i> sp.	r
<i>Ficaria verna</i>	1
<i>Galium album</i>	x
<i>Geum urbanum</i>	r
<i>Heracleum sphondyleum</i>	r
<i>Plantago lanceolata</i>	x
<i>Plantago major</i>	r
<i>Plantago media</i>	r
<i>Potentilla reptans</i>	x
<i>Ranunculus acris</i>	x
<i>Taraxacum sectio</i> <i>Ruderalia</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1

Artname	Deckung
<i>Veronica arvensis</i>	x
<i>Veronica hederifolia</i>	1
<i>Veronica persica</i>	1
Fläche W4	
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	x
<i>Alchemilla</i> sp.	x
<i>Anemone nemorosa</i>	x
<i>Arrhenaterum elatius</i>	2a
<i>Bellis perennis</i>	2b
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2a
<i>Cardamine hirsuta</i>	x
<i>Cardamine pratensis</i>	x
<i>Carex sylvatica</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	2a
<i>Cynosurus cristatus</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	1
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Galium album</i>	2b
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Glechoma hederacea</i>	2a
<i>Listera ovata</i>	r
<i>Lolium perenne</i>	1
<i>Phleum pratense</i>	2a
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago major</i>	1
<i>Plantago media</i>	1
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Potentilla reptans</i>	1
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2a
<i>Rosa</i> sp.	r
<i>Rumex obtusifolius</i>	r
<i>Salvia pratensis</i>	x
<i>Silene vulgaris</i>	1
<i>Taraxacum sect.</i> <i>Ruderalia</i>	1
<i>Trifolium campestre</i>	x
<i>Trifolium pratense</i>	2a
<i>Tulipa</i> sp.	x
<i>Veronica chamaedris</i>	2a
<i>Veronica hederifolia</i>	2a

Artnamen	Deckung
<i>Viola</i> sp.	x
Fläche W5	
<i>Aegopodium podagraria</i>	x
<i>Bellis perennis</i>	1
<i>Cerastium glutinosum</i>	x
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	x
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Hieracium</i> sp.	1
<i>Plantago lanceolata</i>	x
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	2a
<i>Trifolium dubium</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	x
<i>Veronica chamaedrys</i>	1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	x
<i>Viola</i> sp.	x
Moose	
<i>Atrichum undulatum</i>	4
Fläche W6	
<i>Aegopodium podagraria</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Anemone nemorosa</i>	1
<i>Arrhenaterum elatius</i>	2a
<i>Bellis perennis</i>	2a
<i>Cardamine pratensis</i>	2a
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	2a
<i>Daucus carota</i>	x
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Galega</i> sp.	x
<i>Galium album</i>	1
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Hedera helix</i>	x
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	2a
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago major</i>	x
<i>Poa annua</i>	1
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Primula</i> sp.	x
<i>Ranunculus acris</i>	x

Artnamen	Deckung
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	1
<i>Trifolium campestre</i>	x
<i>Trifolium pratensis</i>	2a
<i>Veronica chamaedrys</i>	x
<i>Veronica hederifolia</i>	1
<i>Vicia sepium</i>	1
<i>Viola</i> sp.	1
Fläche W7	
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Alchemilla</i> sp.	x
<i>Anemone nemorosa</i>	1
<i>Arrhenaterum elatius</i>	2a
<i>Bellis perennis</i>	x
<i>Cardamine pratensis</i>	x
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Corydalis cava</i>	x
<i>Cynosurus cristatus</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	x
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Galium album</i>	1
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Glechoma hederacea</i>	2a
<i>Hedera helix</i>	r
<i>Listera ovata</i>	x
<i>Plantago lanceolata</i>	x
<i>Plantago major</i>	x
<i>Poa pratensis</i>	2a
<i>Primula veris</i>	x
<i>Ranunculus acris</i>	2b
<i>Ranunculus bulbosus</i>	x
<i>Rumex obtusifolius</i>	x
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	2a
<i>Trifolium pratense</i>	x
<i>Tulipa</i> x	2a
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	2b
<i>Veronica hederifolia</i>	2a
<i>Veronica persica</i>	2a

Artname	Deckung
<i>Viola odorata</i>	x
Moose	
<i>Atrichum undulatum</i>	2b
Fläche W8	
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	2a
<i>Allium ursinum</i>	r
<i>Anemone nemorosa</i>	1
<i>Bellis perennis</i>	2b
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Carex muricata</i>	1
<i>Cerastium glutinosum</i>	x
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	r
<i>Cynosurus cristatus</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Fragaria vesca</i>	x
<i>Galium album</i>	2a
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Glechoma hederacea</i>	x
<i>Hieracium sphondyleum</i>	r
<i>Holcus lanatus</i>	1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	x
<i>Lolium perenne</i>	2a
<i>Luzula campestris</i>	x
<i>Lysimachia numularia</i>	1
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	r
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago media</i>	x
<i>Poa pratensis</i>	2a
<i>Primula elatior</i>	x
<i>Ranunculus acris</i>	x
<i>Rumex obtusifolius</i>	x
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	2a
<i>Tilia cordata</i>	r
<i>Trifolium campestre</i>	x
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Veronica chamaedris</i>	2a
<i>Veronica hederifolia</i>	1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1
<i>Vicia sepium</i>	x

Artname	Deckung
<i>Viola sp.</i>	x
Gehölze	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	x
<i>Sambucus nigra</i>	r
Moose	
<i>Atrichum undulatum</i>	2b
Fläche W9	
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	2a
<i>Allium ursinum</i>	x
<i>Anemone nemorosa</i>	x
<i>Aquilegia vulgaris</i>	x
<i>Arrhenaterum elatius</i>	2b
<i>Bellis perennis</i>	2a
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Cerastium arvense</i>	1
<i>Corydalis cava</i>	x
<i>Cynosurus cristatus</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	2a
<i>Ficaria verna</i>	x
<i>Galega sp.</i>	x
<i>Geranium robertianum</i>	x
<i>Hieracium sphondyleum</i>	r
<i>Holcus lanatus</i>	1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	2a
<i>Lysimachia nummularia</i>	r
<i>Plantago lanceolata</i>	2a
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Primula elatior</i>	x
<i>Ranunculus acris</i>	1
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	2a
<i>Trifolium campestre</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	2a
<i>Veronica hederifolia</i>	1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	2a
<i>Viola sp.</i>	x

Artname	Deckung
Fläche W10	
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	2a
<i>Alopecurus pratensis</i>	2a
<i>Bellis perennis</i>	1
<i>Cephalanthera damasonium</i>	3 Stück
<i>Cerastium holosteoides</i>	2a
<i>Cynosurus cristatus</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	x
<i>Galium album</i>	1
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Holcus lanatus</i>	2a
<i>Leontodon hispidus</i>	r
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	4
<i>Plantago lanceolata</i>	x
<i>Poa annua</i>	4
<i>Poa pratensis</i>	4
<i>Primula elatior</i>	x
<i>Ranunculus repens</i>	2a
<i>Rumex acetosa</i>	r
<i>Rumex obtusifolius</i>	r
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	1
<i>Trifolium repens</i>	1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	2a
Fläche W11	
<i>Anemone nemorosa</i>	1
<i>Aquilegia vulgaris</i>	x
<i>Arrhenaterum elatius</i>	1
<i>Arum maculatum</i>	r
<i>Cardamine flexuosa</i>	x
<i>Carex sylvatica</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	2a
<i>Ficaria verna</i>	x
<i>Galega sp.</i>	x
<i>Galium ursinum</i>	2a
<i>Geranium robertianum</i>	x
<i>Geum urbanum</i>	x
<i>Hedera helix</i>	x
<i>Myosotis sylvatica</i>	r

Artname	Deckung
<i>Poa pratensis</i>	2a
<i>Primula elatior</i>	x
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	x
<i>Veronica hederifolia</i>	1
<i>Viola sp.</i>	1
Gehölze	
<i>Acer pseudoplatanoides</i>	x
<i>Fagus sylvatica</i>	1
Fläche W12	
<i>Aegopodium podagraria</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Allium ursinum</i>	1
<i>Anemone nemorosa</i>	4
<i>Arrhenaterum elatior</i>	1
<i>Cardamine hirsuta</i>	x
<i>Cardamine pratensis</i>	x
<i>Carex sylvatica</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	2a
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1
<i>Ficaria verna</i>	2a
<i>Fragaria vesca</i>	1
<i>Galium album</i>	x
<i>Geranium robertianum</i>	2a
<i>Geum urbanum</i>	1
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Listera ovata</i>	x
<i>Lysimachia nummularia</i>	x
<i>Oxalis acetosella</i>	2b
<i>Pantago lanceolata</i>	x
<i>Primula elatior</i>	2b
<i>Rumex acetosa</i>	x
<i>Symphytum tuberosum</i>	x
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	1
<i>Veronica hederifolia</i>	x
<i>Vicia sepium</i>	x
<i>Viola odorata</i>	1
Gehölze:	
<i>Acer pseudoplatanoides</i>	x
<i>Fagus sylvatica</i>	x

Artname	Deckung
Moose:	
<i>Atrichum undulatum</i>	4
<i>Climacium dendroides</i>	4
Fläche W13	
<i>Ajuga reptans</i>	1
<i>Anemone nemorosa</i>	2a
Artname	Deckung
<i>Arrhenaterum elatior</i>	2a
<i>Bellis perennis</i>	2a
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	x
<i>Chelidonium majus</i>	x
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2a
<i>Ficaria verna</i>	1
<i>Galium album</i>	2a
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	1
<i>Lolium multiflorum</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	2b
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago major</i>	x
<i>Plantago media</i>	1
<i>Poa pratensis</i>	3a
<i>Primula elatior</i>	1
<i>Ranunculus acris</i>	1
<i>Rumex acetosa</i>	x
<i>Taraxacum sectio Ruderalia</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	2a
<i>Veronica chamaedrys</i>	2a
<i>Veronica hederifolia</i>	1



Anhang 9_2: Tageskarte der Vogelkartierung II am 24.04.2021 von 7:05 – 8:07 Uhr



Anhang 9_3: Tageskarte der Vogelkartierung III am 15.05.2021 von 6:37 – 7:35 Uhr



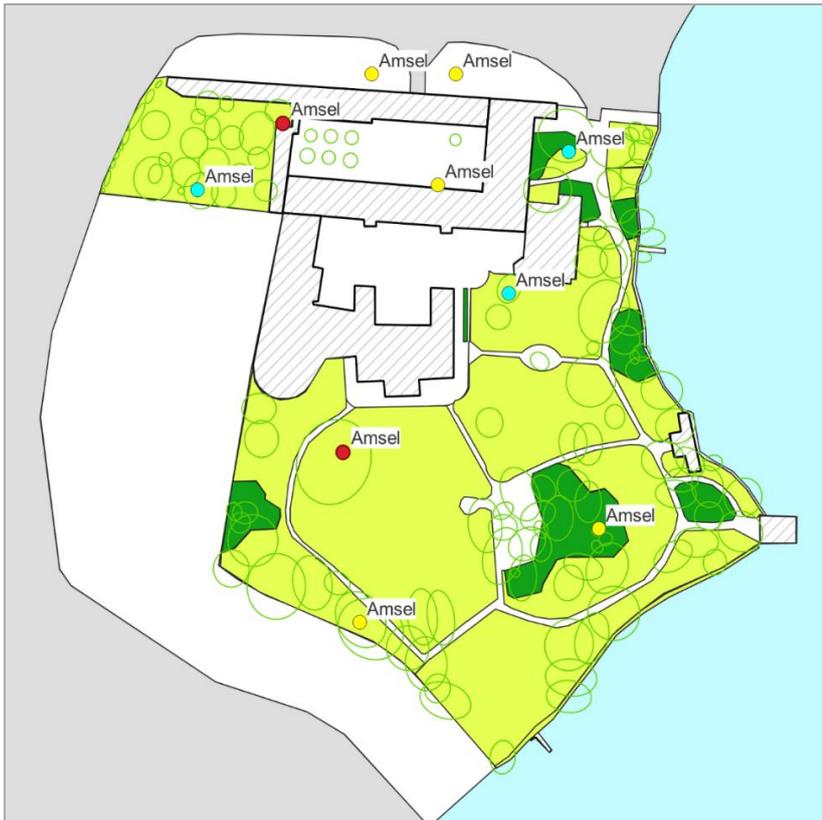
Anhang 9_4: Tageskarte der Vogelkartierung IV am 12.06.2021 von 6:05 – 7:04 Uhr

Anhang 10: Artenliste der Vogelkartierungen mit Revieren nach Gebieten, Abk. = Abkürzung, M = mögliche Reviere, W = wahrscheinliche Reviere, S = Sichere Reviere, W = Wertungszeitraum nach DDA (2020), Σ = Summe,

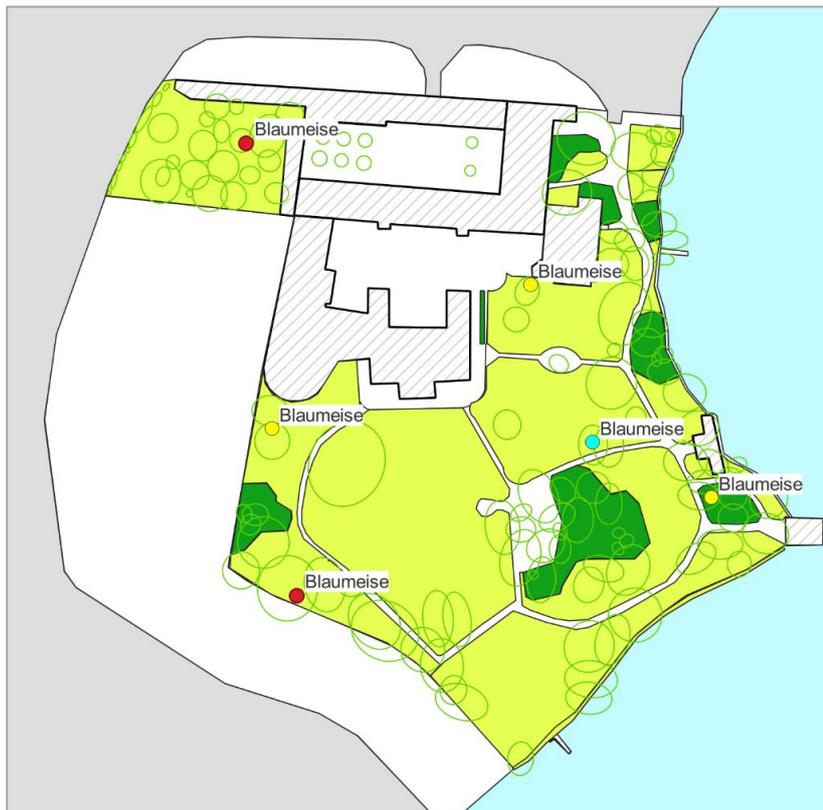
Art	Abk.	W	Gesamt	Gelände			Σ			Obstgarten			Σ			Nachbargelände			Σ			Parkplatz			Σ
				M	W	S	M	W	S	M	W	S	M	W	S	M	W	S	M	W	S	M	W	S	
Amsel (<i>Turdus merula</i>)	A	1-2-3	8	3	2	1	6	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
Blaumeise (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	Bm	1-2-3	6	2	1	2	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)	B	3-4	13	4	2	0	6	0	0	0	0	1	4	0	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0	
Gänseäger (Mergus merganser)	Gäs	3-4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)	Gb	1-2-3-4	4	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gelbspötter (<i>Hippolais icterina</i>)	Gp	4	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	Gs	3-4	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Grünfink (<i>Chloris chloris</i>)	Gf	2-3-4	10	3	2	0	5	0	0	0	0	2	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	Gü	1-2-3-4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hausrotschwanz (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	Hr	3-4	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)	Kl	1-2-3	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)	K	1-2-3	14	1	7	0	8	0	2	0	2	2	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Mg	3-4	9	3	2	0	5	0	0	0	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nebelkrähe/Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)	NK/RK	1-2-3	6	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	
Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	R	3-4	4	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	S	1-2-3	12	2	4	2	8	0	0	0	0	2	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>)	Sti	3-4	3	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wacholderdrossel (<i>Turdus pilaris</i>)	Wd	3-4	6	4	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Zilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	Zi	2-3-4	8	3	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
GESAMT			116	44	22	6	72	2	3	2	7	16	8	0	24	9	4	0	0	0	0	0	0	13	

Art	Abk.	W	Gesamt	Gelände			Σ	Obstgarten			Σ	Nachbargelände			Σ	Parkplatz			Σ
				M	W	S		M	W	S		M	W	S		M	W	S	
Bergfink (<i>Fringilla montifringilla</i>)	Ber	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blässhuhn (<i>Fulica atra</i>)	Br	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	Grr	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haubentaucher (<i>Podiceps cristatus</i>)	Hat	1-2-3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Höckerschwan (<i>Cygnus olor</i>)	Hö	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kolbenente (<i>Netta rufina</i>)	Koe	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Ko	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lachmöwe (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	Lm	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mehlschwalbe (<i>Delichon urbicum</i>)	M	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prachtaucher (<i>Gavia arctica</i>)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rauchschwalbe (<i>Hirundo rustica</i>)	Rs	3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>)	Rei	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rothalstaucher (<i>Podiceps grisenga</i>)	Rht	2-3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Sto	2-3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

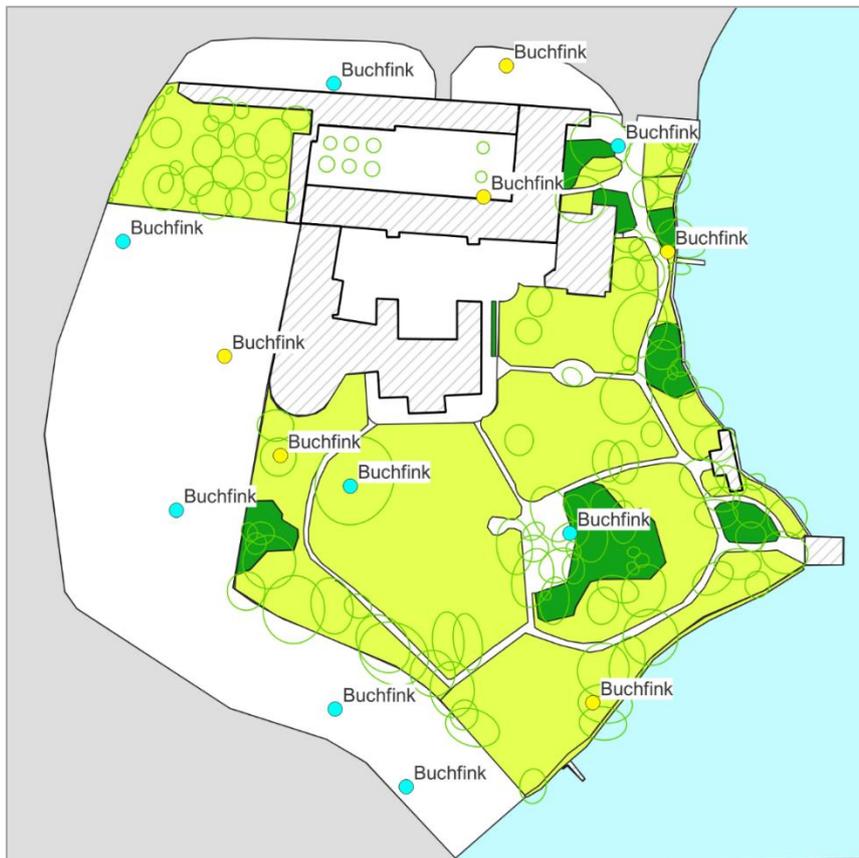
Anhang 11: Artkarten der Vogelkartierungen



Anhang 11_1: Reviere der Amsel, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_2: Reviere der Blaumeise, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



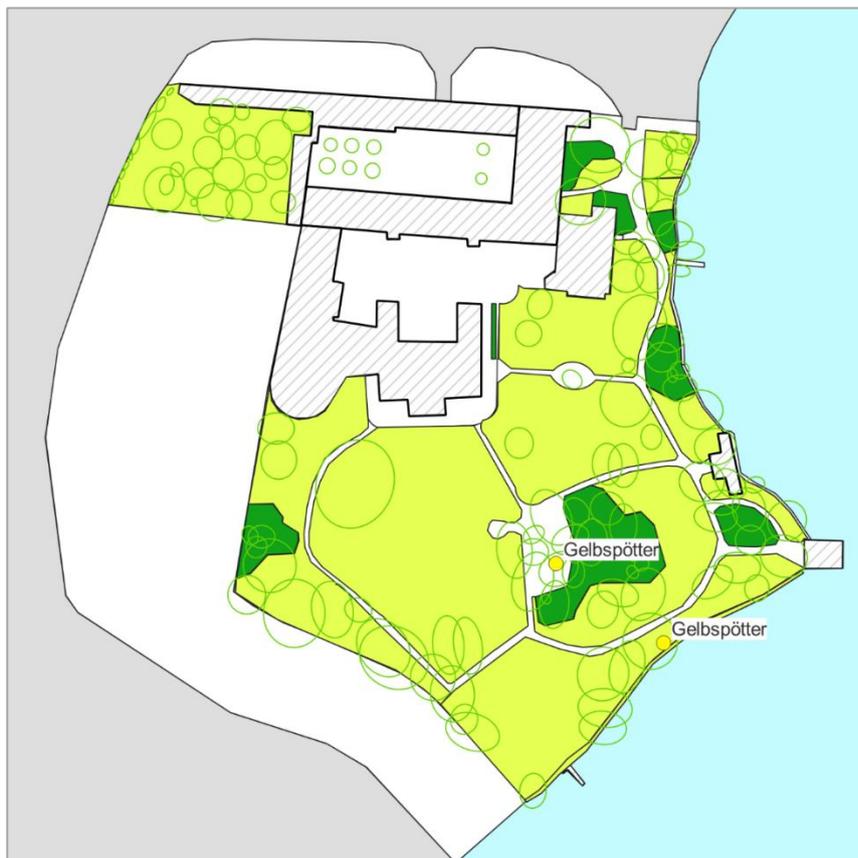
Anhang 11_3: Reviere des Buchfink, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



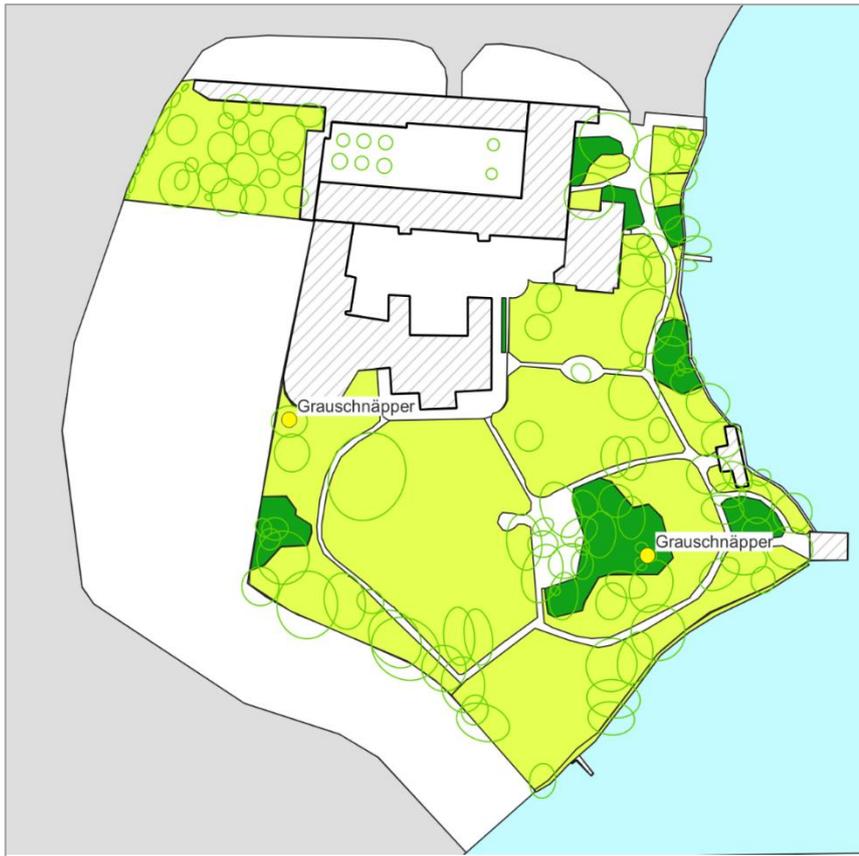
Anhang 11_4: Reviere des Gartenbaumläufer, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_5: Reviere des Gänsesäger, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_6: Reviere des Gelbspötter, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_7: Reviere des Grauschnäpper, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



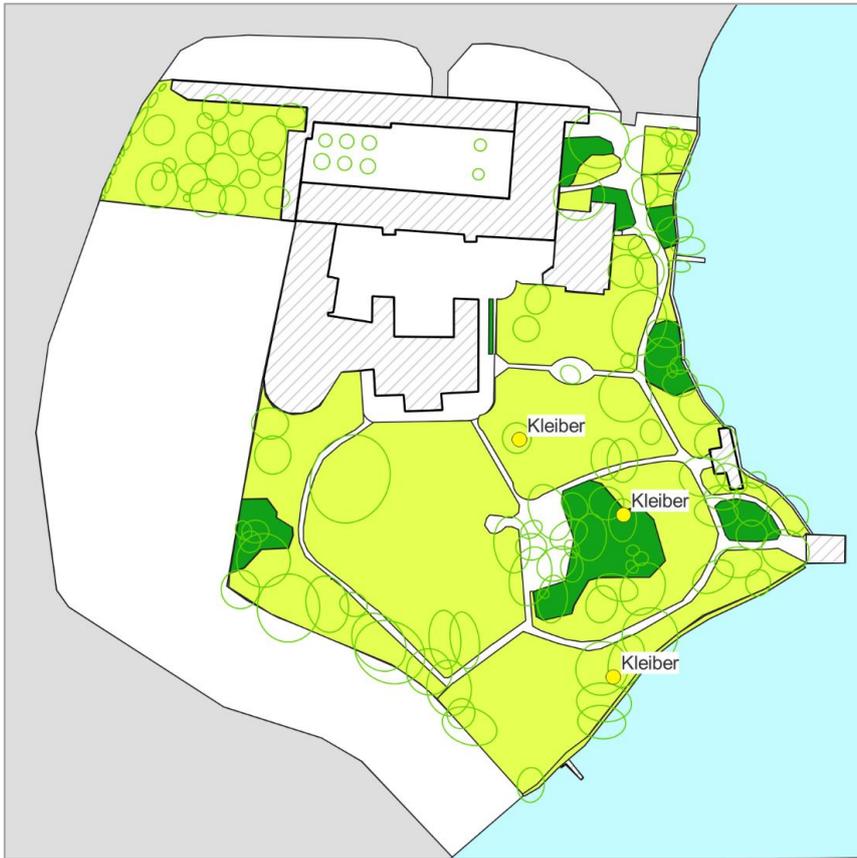
Anhang 11_8: Reviere des Grünfink, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



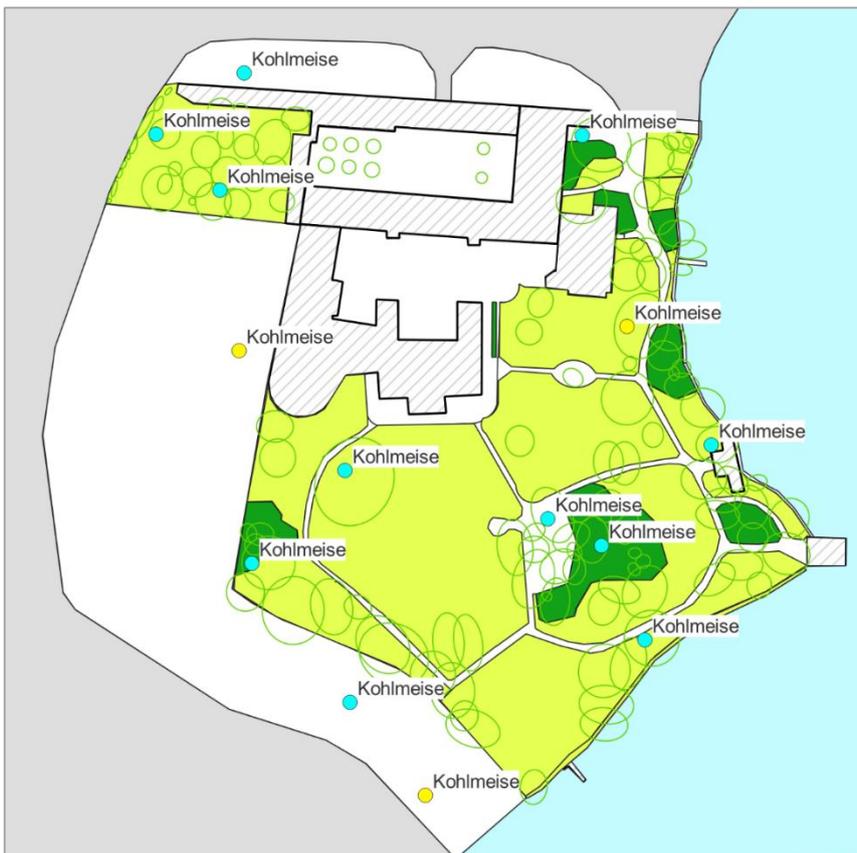
Anhang 11_9: Reviere des Grünspecht, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



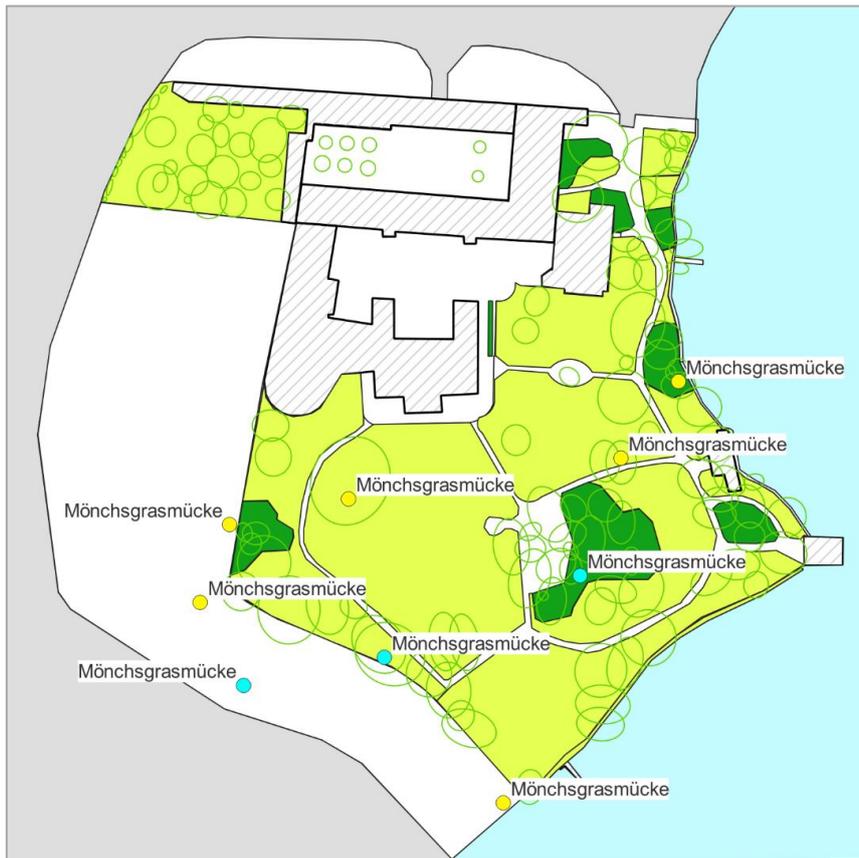
Anhang 11_10: Reviere des Hausrotschwanz, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_11: Reviere des Kleiber, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_12: Reviere der Kohlmeise, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_13: Reviere der Mönchsgrasmücke, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



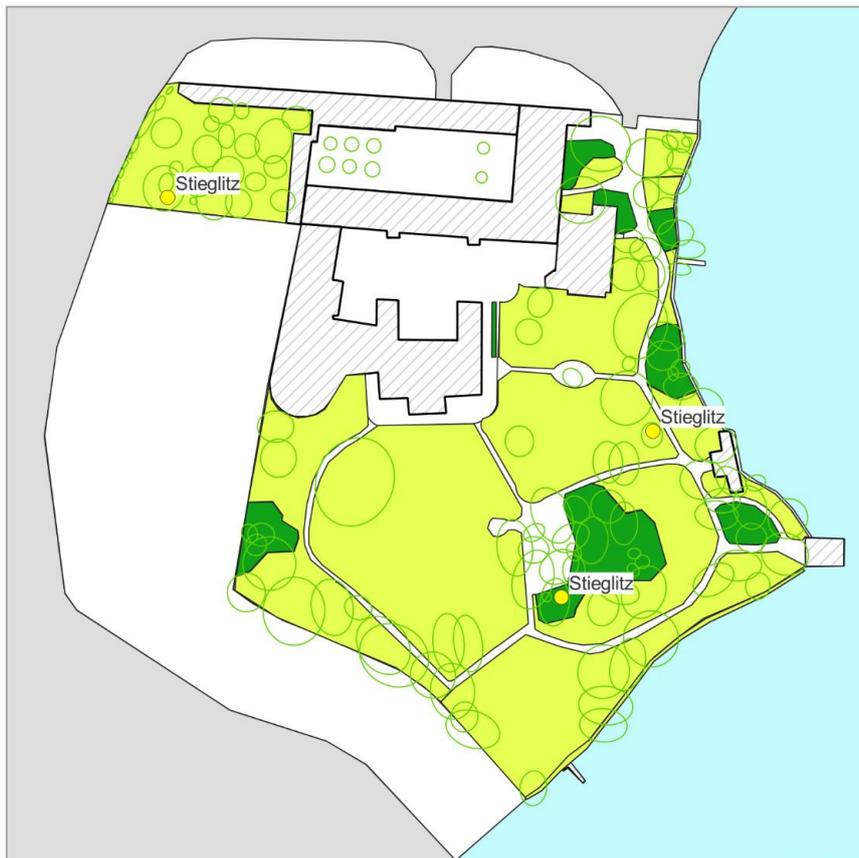
Anhang 11_14: Reviere der Rabenkrähe, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



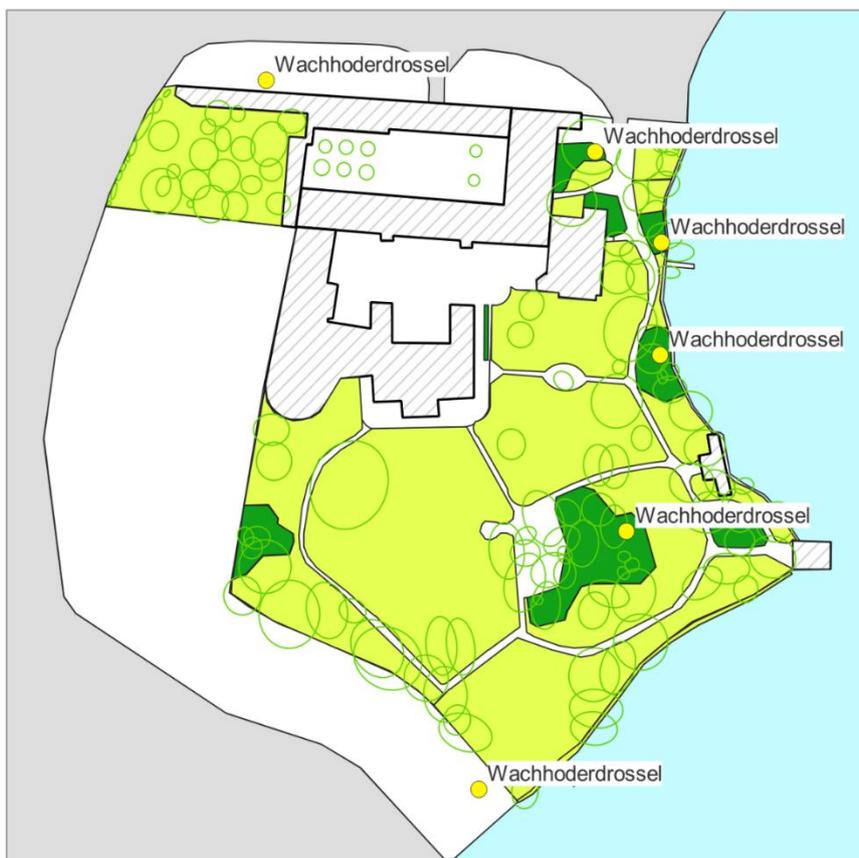
Anhang 11_15: Reviere des Rotkehlchen, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



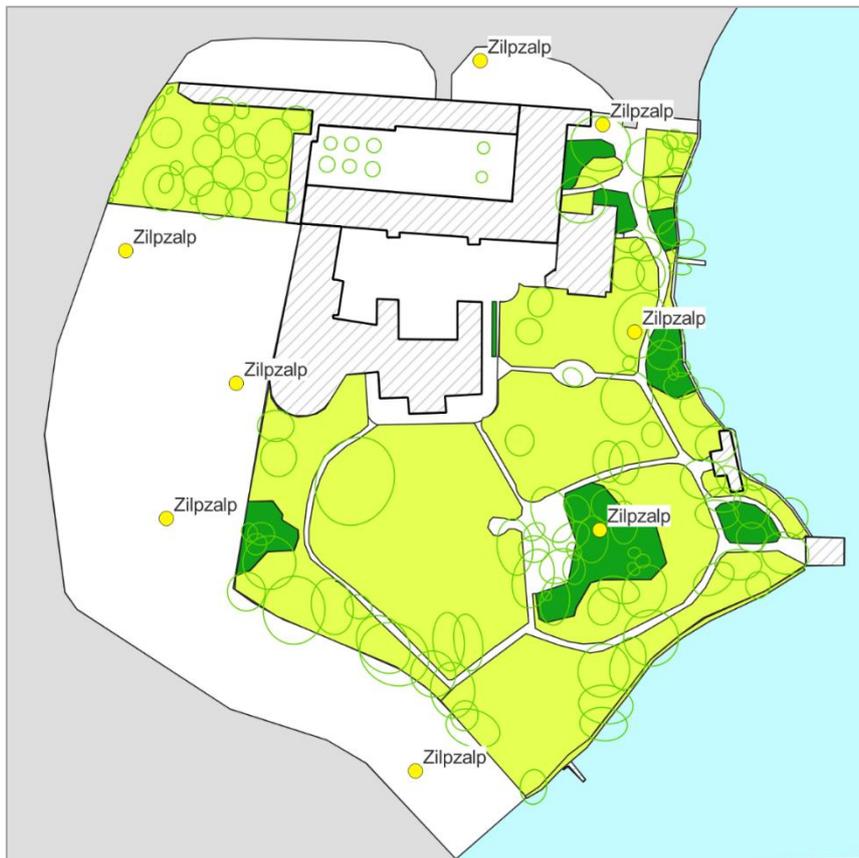
Anhang 11_16: Reviere des Star, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_17: Reviere des Stieglitz, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher

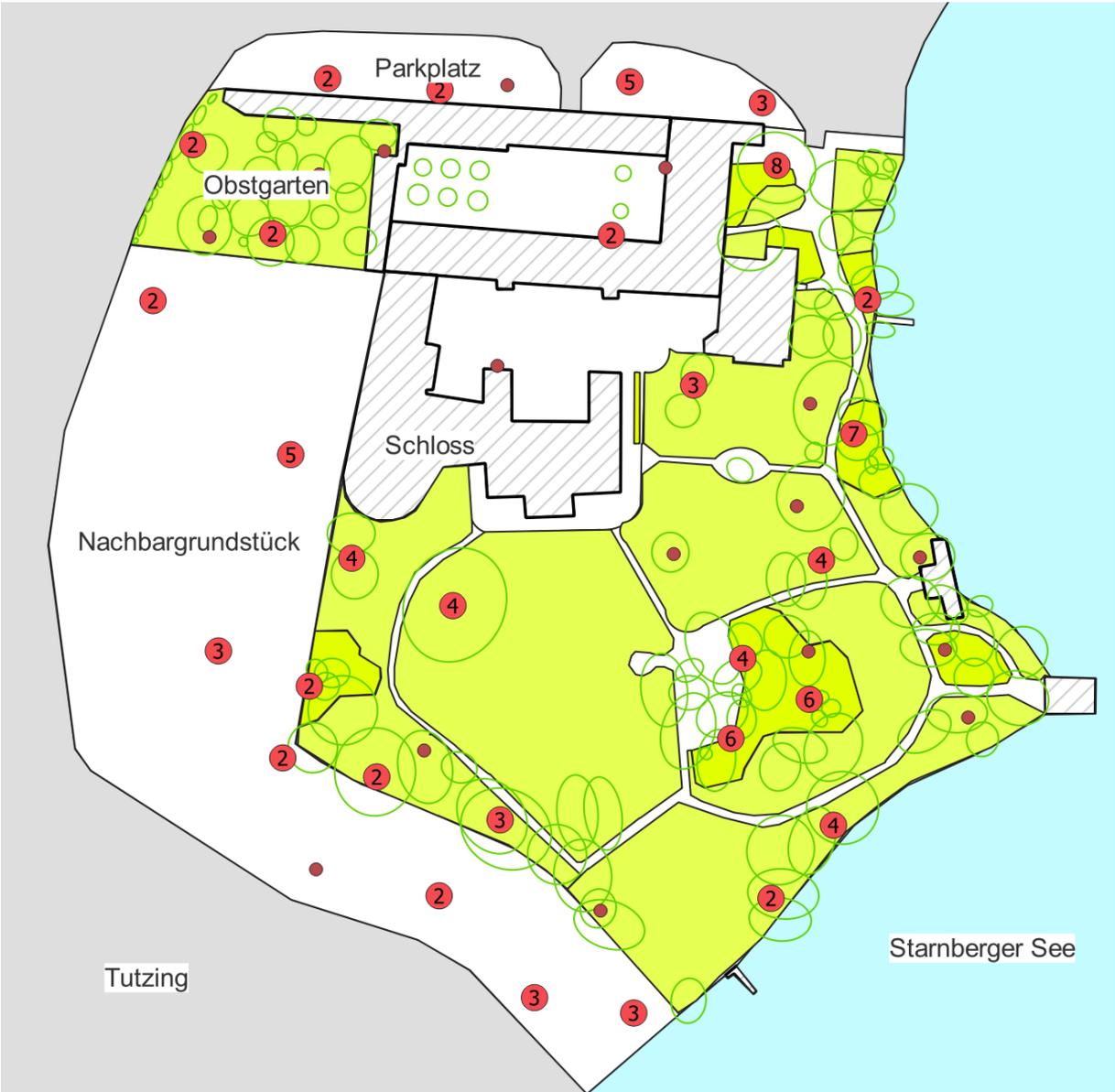


Anhang 11_18: Reviere der Wacholderdrossel, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher



Anhang 11_19: Reviere des Zilpzalp, gelb = möglich, blau = wahrscheinlich, rot = sicher

Anhang 12: Vogelreviere mit räumlicher Häufung, unabhängig von Vogelarten



Anhang 13: Artenliste aller nachgewiesenen Insektenarten mit Erhebungstermin

Odnung	Nr.	Name	Familie	Juni	Juli
Käfer (Coleoptera)	1.	<i>Amara aenea</i>	Carabidae	x	
	2.	Brachyderinae sp. 1	Curculionidae	x	
	3.	Brachyderinae sp. 2	Curculionidae	x	
	4.	Brachyderinae sp. 3	Curculionidae		x
	5.	<i>Dasytes</i> sp.	Dasytidae		x
	6.	<i>Harmonia axyridis</i>	Coccinellidae		x
	7.	<i>Hoplia</i> sp.	Rutelidae	x	
	8.	<i>Neocrepidodera ferruginea</i>	Chrysomelidae	x	
	9.	<i>Oedemera croceicollis</i>	Oedemeridae	x	
	10.	<i>Oulema melanopus</i>	Chrysomelidae	x	
	11.	<i>Pachyta quadrimaculata</i>	Cerambycidae	x	
	12.	<i>Phyllobius</i> sp.	Curculionidae	x	
	13.	<i>Phyllopertha horticola</i>	Scarabaeidae		x
	14.	<i>Psilothrix viridicoerulea</i>	Melyridae	x	
Wanzen (Heteroptera)	1.	<i>Capsus ater</i>	Miridae	x	
	2.	<i>Harpocera thoracica</i>	Miridae	x	
	3.	<i>Kleidocerys resedae</i>	Lygaeidae	x	
	4.	<i>Nabis cf. pseudoferus</i>	Nabidae	x	
	5.	<i>Oxycarenus lavaterae</i>	Oxycarenidae		x
	6.	<i>Stenodema calcarata</i>	Miridae	x	x
	7.	Larve Miridae 1	Miridae	x	
	8.	Larve Miridae 2	Miridae	x	
	9.	Larve Pentatomidae 1	Pentatomidae		x
	10.	Larve Pentatomidae 2	Pentatomidae		x
Hautflügler (Hymenoptera)	1.	<i>Andrena dorsata</i>	Andrenidae	x	
	2.	<i>Andrena viridescens</i>	Andrenidae	x	
	3.	<i>Apis mellifera</i>	Apidae		x
	4.	<i>Bombus hypnorum</i>	Apidae		x
	5.	<i>Bombus ruderalis</i>	Apidae		x
	6.	<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	Halictidae	x	x
	7.	<i>Lasioglossum morio</i>	Halictidae		x
	8.	<i>Lasioglossum villosulum</i>	Halictidae	x	
	9.	<i>Osmia bicornis</i>	Megachilidae	x	
	10.	Hymenoptera 1		x	
	11.	Hymenoptera 2		x	
	12.	Hymenoptera 3			x
	13.	Hymenoptera 4			x
	14.	Ichneumonidae 1		x	
	15.	Ichneumonidae 2		x	
	16.	Ichneumonidae 3		x	
	17.	Ichneumonidae 4			x
	18.	Symphyta 1		x	

Odnung	Nr .	Name	Familie	Juni	Juli
Hautflügler	19.	Vespidae 1	Vespidae		x
Zikaden (Auchenorrhyncha)	1.	Auchenorrhyncha 1			x
	2.	Auchenorrhyncha 2			x
Schmetterlinge (Lepidoptera)	1.	<i>Aglais urticae</i>	Nymphalidae	x	
	2.	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Pieridae	x	
	3.	Lepidoptera 1		x	
	4.	Lepidoptera 2		x	x
	5.	Lepidoptera 3			x
	6.	Pieridae 1	Pieridae		x
	7.	Sesiidae 1	Sesiidae		x
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)	1.	Ephemeroptera 1		x	
	2.	Ephemeroptera 2		x	
Fliegen (Diptera)	1.	Diptera 1		x	
	2.	Diptera 2		x	
	3.	Diptera 3		x	
	4.	Diptera 4		x	
	5.	Diptera 5		x	
	6.	Diptera 6		x	
	7.	Diptera 7		x	
	8.	Diptera 8		x	
	9.	Diptera 9		x	x
	10.	Diptera 10		x	x
	11.	Diptera 11			x
	12.	Diptera 12			x
	13.	Diptera 13			x
	14.	Diptera 14			x
	15.	Diptera 15			x
	16.	Diptera 16			x
	17.	Diptera 17			x
	18.	Diptera 18			x
	19.	Syrphidae 1	Syrphidae	x	
	20.	Syrphidae 2	Syrphidae	x	
	21.	Syrphidae 3	Syrphidae	x	
	22.	Syrphidae 4	Syrphidae	x	
	23.	Syrphidae 5	Syrphidae		x
	24.	Syrphidae 6	Syrphidae		x
	25.	Syrphidae 7	Syrphidae		x
	26.	Syrphidae 8	Syrphidae		x
	27.	Syrphidae 9	Syrphidae		x
	28.	Syrphidae 10	Syrphidae		x
	29.	Syrphidae 11	Syrphidae		x
	30.	Syrphidae 12	Syrphidae		x
7	84			48	41

Anhang 14: Alle Gebüsch- und Flächen mit Biotoptyp (nach BayKompV), Wertigkeit (alt und neu) und empfohlenen Maßnahmen

Fläche	Biotoptyp (BayKompV) alt	Wertigkeit alt	Biotoptyp (BayKompV) neu	Wertigkeit neu	Maßnahme(n)
S1	B12	5	B112	10	Nachpflanzen von Arten der mesophilen Gebüsch- (s. Anhang 16)
S2	B12	4	B112	10	Nachpflanzen von Arten der mesophilen Gebüsch- (s. Anhang 16)
S3	B112	10	B112	10	Nicht notwendig
S4	B12	5	B211	6	Nachpflanzung von Arten der Feuchtgebüsch- (s. Anhang 18)
S5	B141	5	B111	12	Nachpflanzen von wärmeliebenden Gehölzen (s. Anhang 17)
S6	B12	6	B111	12	Nachpflanzen von wärmeliebenden Gehölzen (s. Anhang 17)
S7	B12	5	B111	12	Nachpflanzen von wärmeliebenden Gehölzen (s. Anhang 17)
	Summe	40		72	
W1	G211	6	G212	8	Abmagerung und Diversifizierung durch dreimalige Mahd (Anfang Juni, Anfang August, Anfang Oktober)
W2	G212	7	G214	12	Förderung der Magerkeitszeiger durch zweimalige Mahd (Ende Juni, Anfang September)
W3	P431	2	P433	8	Einsatz von Arten artenreicher Ruderalflur, einmalige Mahd (Ende September)
W3.1	P432	4	P433	8	Einsatz von Arten artenreicher Ruderalflur, einmalige Mahd (Ende September)
W4	G212	8	G214	12	Förderung der Magerkeitszeiger durch zweimalige Mahd (Ende Juni, Anfang September), eventuell Mähgutaufbringung
W4.1	G211	6	G212	8	Einsatz von Schattsaumarten, Mahd einmalig (Ende September)

Fläche	Biotoptyp (BayKompV) alt	Wertigkeit alt	Biotoptyp (BayKompV) neu	Wertigkeit neu	Maßnahme(n)
W5	G4	3	G211	6	Einsaat von Schattsaumarten, Mahd einmalig (Ende September)
W5.1	G4	3	B112	10	Anpflanzung typischer Arten der Mesophilen Gebüsch (Anhang 13)
W6	G212	8	G214	12	Förderung der Magerkeitszeiger durch zweimalige Mahd (Ende Juni, Anfang September), eventuell Mähgutaufbringung
W6.1	G212	6	G212	8	Einsaat von Schattsaumarten, Einmalige Mahd (Ende September)
W7	G212	7	G212	8	Förderung der Wiesenarten durch zweimalige Mahd (Mitte Juni, Mitte August), eventuell Mähgutaufbringung
W7.1	G212	6	G212	8	Zweimalige Mahd (Ende Juni und Mitte August)
W8	G212	8	G214	12	Förderung der Wiesenarten durch zweimalige Mahd (Ende Juni, Anfang September), eventuell Mähgutaufbringung
W8.1	G212	6	G212	8	Einsaat von Schattsaumarten, Mahd ab Saisonbeginn regelmäßig, Saum einmalig (Ende September)
W9	G212	7	G212	8	Einsaat von Schattsaumarten, Mahd ab Saisonbeginn regelmäßig, Saum einmalig (Ende September)
W9.1	G212	6	G212	6	Mahd ab Saisonbeginn regelmäßig
W9.2	G212	6	G212	6	Mahd ab Saisonbeginn regelmäßig
W10	G212	7	G212	8	Förderung der Magerkeitszeiger durch zweimalige Mahd Mitte Juni, Ende August), eventuell Mähgutaufbringung
W10.1	G212	6	G212	6	Mahd ab Saisonbeginn regelmäßig
W11	–	–	–	–	Einbringung von weiteren typischen Arten des Buchenwald Unterwuchs, einmalige Mahd (Ende September)

Fläche	Biotoptyp (BayKompV) alt	Wertigkeit alt	Biotoptyp (BayKompV) neu	Wertigkeit neu	Maßnahme(n)
W12	–	–	–	–	Einbringung von weiteren typischen Arten des Buchenwald Unterwuchs, einmalige Mahd (Ende September)
W13	G212	7	G212	8	Abmagerung und Diversifizierung durch dreimalige Mahd (Anfang Juni, Ende Juli, Ende September)
	Summe	119		170	

Anhang 15: Typische Arten der mageren Flachland Glatthafer Mähwiesen (LfU 2018b)

<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Galium album</i>	<i>Alchemilla</i> spp.
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Geranium pratense</i>	<i>Cerastium arvense</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Campanula patula</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Centaurea jacea</i>
<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Euphrasia officinalis</i>
	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Galium boreale</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Briza media</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Carex muricata</i> agg.	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Festuca ovina</i> agg.	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Helictotrichon pubescens</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Pimpinella major</i> ssp. <i>major</i>
<i>Luzula campestris</i>	<i>Trifolium campestre</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
	<i>Trifolium dubium</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Achillea millefolium</i> agg.	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Veronica arvensis</i>	<i>Rumex acetosella</i> agg.
<i>Carum carvi</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Rumex thyrsiflorus</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i>	<i>Tragopogon pratensis</i> agg.
<i>Crepis biennis</i>	<i>Vicia cracca</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Vicia sepium</i>	
<i>Daucus carota</i>		<i>Filipendula vulgaris</i>
		<i>Silaum silaus</i>

Anhang 16: Typische heimische Arten der Mesophilen Gebüsche (LfU 2018)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Feld-Ahorn	<i>Acer campestre</i>	Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>
Hänge-Birke	<i>Betula pendula</i>	Gewöhnliche Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>
Hain-Buche	<i>Carpinus betulus</i>	Gewöhnliche Heckenkirsche	<i>Lonicera xylosteum</i>
Gewöhnliche Waldrebe	<i>Clematis vitalba</i>	Wild-Apfel	<i>Malus sylvestris</i>

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>
Haselnuss	<i>Corylus avellana</i>
Weißdorn	<i>Crataegus sp.</i>
Gewöhnlicher Spindelstrauch	<i>Euonymus europaeus</i>
Kultur-Birne	<i>Pyrus communis</i>
Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i>
Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>
Alpen-Johannisbeere	<i>Ribes alpinum</i>
Stachelbeere	<i>Ribes uva-crispa</i>
Rosen	<i>Rosa sp.</i>

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Zitter-Pappel	<i>Populus tremula</i>
Vogel-Kirsche	<i>Prunus avium</i>
Pflaume	<i>Prunus domestica</i>
Schlehdorn	<i>Prunus spinosa</i>
	<i>Rubus sp.</i>
Weiden	<i>Salix sp.</i>
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>
Roter Holunder	<i>Sambucus racemosa</i>
Eber-Esche	<i>Sorbus aucuparia</i>
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>

Anhang 17: Typische Arten der wärmeliebenden Gebüsche nach LFU (2018)

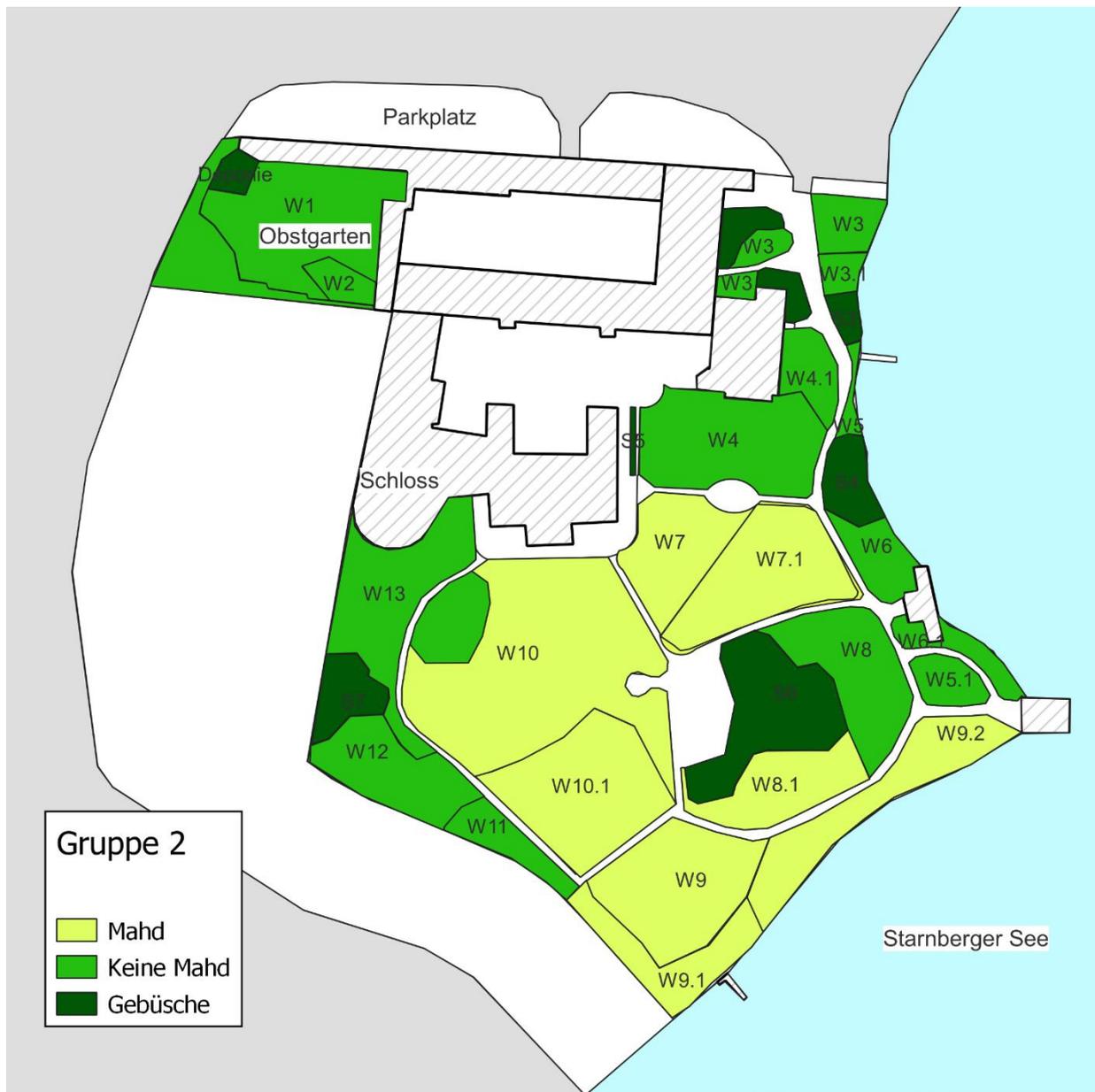
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Gewöhnliche Felsenbirne	<i>Amelanchier ovalis</i>
Gewöhnliche Berberitze	<i>Berberis vulgaris</i>
Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>
Weißdorn	<i>Crataegus sp.</i>
Sanddorn	<i>Hippophae rhamnoides</i>
Steinweichsel	<i>Prunus mahaleb</i>

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Schlehdorn	<i>Prunus spinosa</i>
Wild-Birne	<i>Pyrus pyraster</i>
	<i>Rhamnus cathartica</i>
Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>
Rosen	<i>Rosa sp.</i>
Echte Mehlbeere	<i>Sorbus aria agg.</i>
Wolliger Schneeball	<i>Viburnum lantana</i>

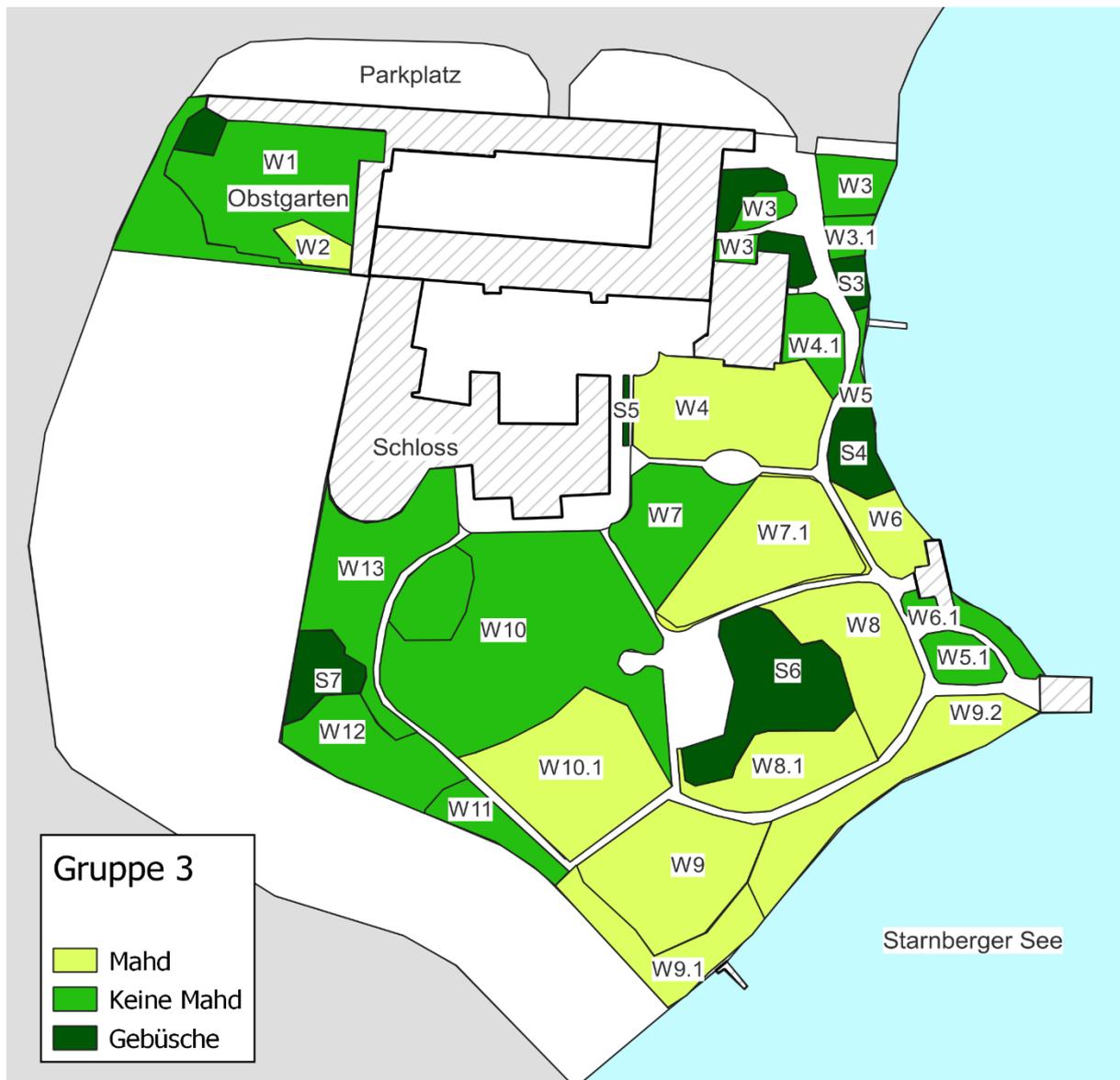
Anhang 18: Typische Arten der Feuchtgebüsche nach LfU (2018)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Schwarz-Erle	<i>Alnus alnobetula</i>
Grau-Erle	<i>Alnus incana</i>
Ohr-Weide	<i>Salix aurita</i>
Grau-Weide	<i>Salix cinerea</i>
Schwarzwerdende Weide	<i>Salix nigricans</i>
Lorbeer-Weide	<i>Salix pentandra</i>
Mandel-Weide	<i>Salix triandra</i>

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Sumpf-Reitgras	<i>Calamagrostis canescens</i>
Flutter-Binse	<i>Juncus effusus</i>
Schilfrohr	<i>Phragmites australis</i>
Mädesüß	<i>Filipendula ulmaria</i>
Riesen-Schachtelhalm	<i>Equisetum telmateia</i>
Gewöhnlicher Gilbweiderich	<i>Lysimachia vulgaris</i>



Anhang 19_2: Zweite Mahdgruppe. Mahdtermine der hellgrünen Flächen sind Mitte Juni und Mitte August.



Anhang 19_3: Dritte Mahdgruppe. Mahdtermine der hellgrünen Flächen Ende Juni und Mitte September.

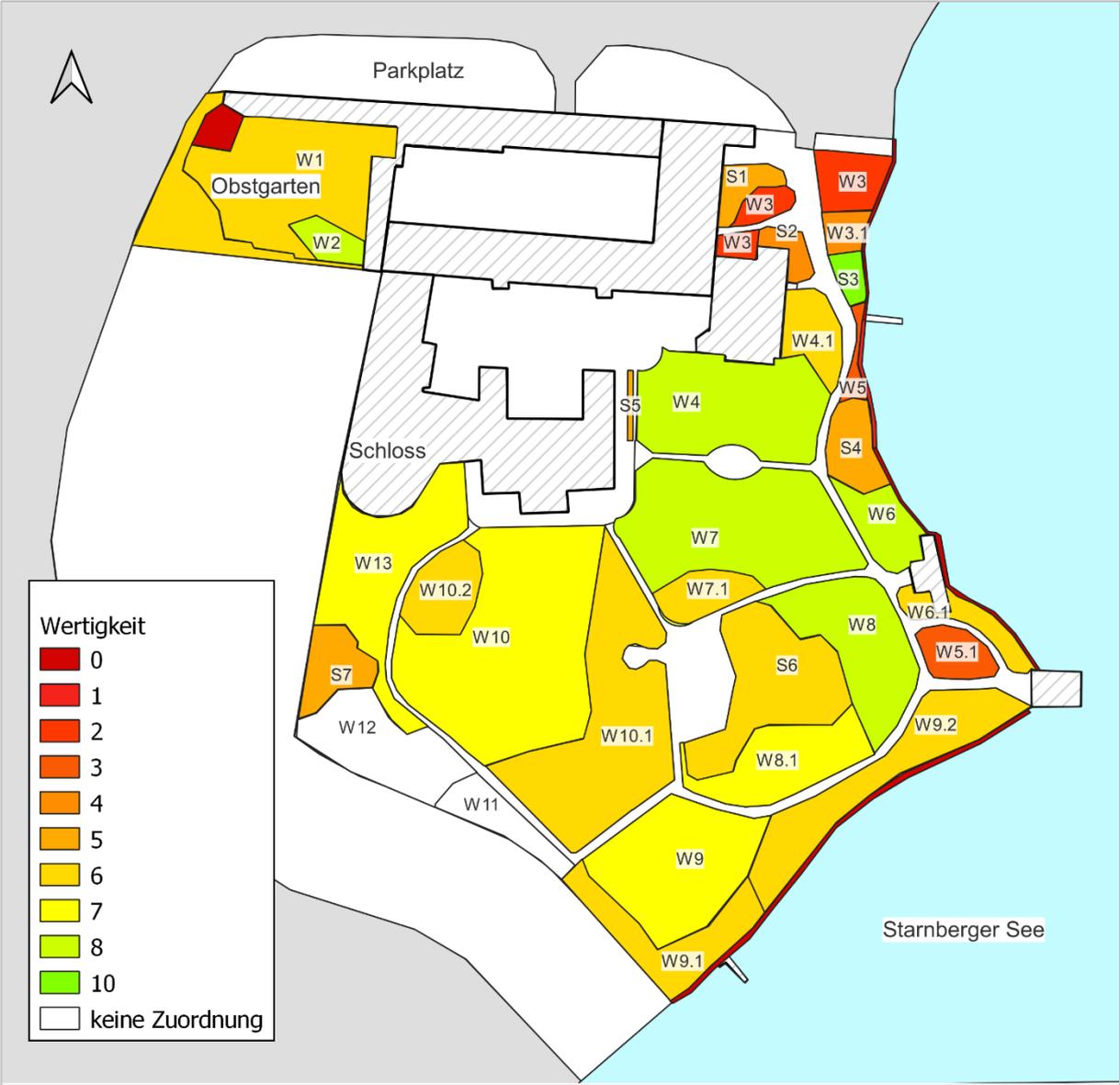


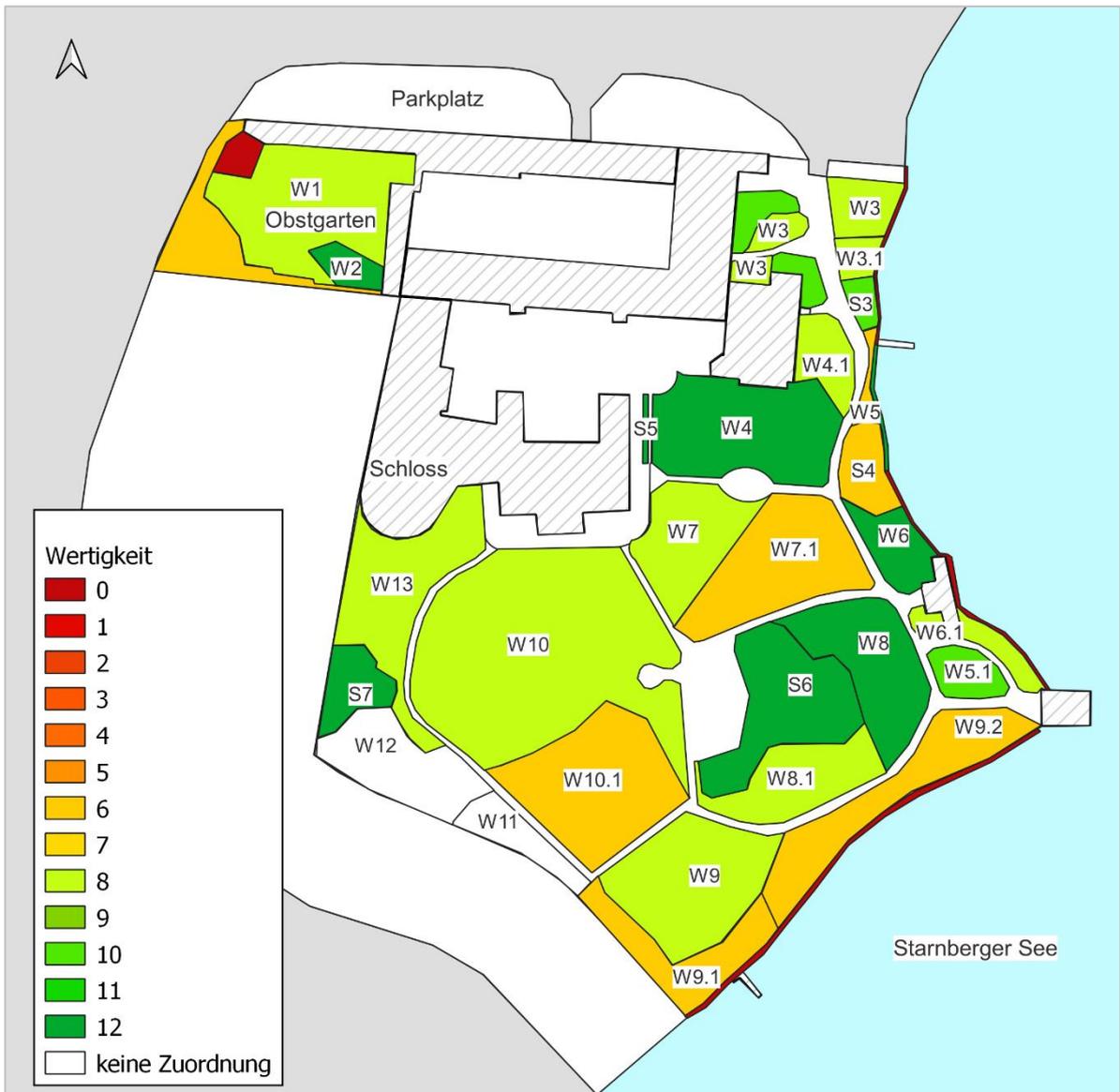
Anhang 19_4: Vierte Mahdgruppe. Hellgrüne Flächen werden Ende September gemäht. Mittelgrüne bleiben stehen. Dunkelgrüne sind Gebüsche.

Anhang 19_5: Tabelle der Mahdgruppen zur Übersicht

Mahdtermin	Gemähte Flächen
1. Anfang Juni	Gruppe 1 (W1, W13 + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))
2. Mitte Juni	Gruppe 2 (W10, W7 + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))
3. Ende Juni	Gruppe 3 (W2, W4, W6, W8 + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))
4. Ende Juli	Gruppe 1 (W1, W13 + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))
5. Mitte August	Gruppe 2 (W10 W7 + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))
6. Anfang September	Gruppe 3 (W2, W4, W6 W8 + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))
7. Mitte September	Gruppe 4 (W1, W13, alle Schattenflächen + Liegewiesen (W7.1, W8.1, W9, W9.1, W9.2, W10.1))

Anhang 20: Wertigkeit der Parkflächen im Vergleich vorher / nachher





Danksagung

Ohne die Initiative von Dr. Gregor Aas und die große Aufgeschlossenheit der Evangelischen Akademie Tutzing insgesamt, aber auch besonders der Verwaltungsleitung Anette Findeiß, wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Die ganze Belegschaft hatte während der Zeit der Datenaufnahme, bis in den Juli 2021 hinein, viel Geduld mit den besonderen (und experimentellen) Anforderungen an das Mahdregime. Durch die sehr angenehme Unterbringung vor Ort wurde meine Arbeit um einiges leichter. Viele Menschen haben das Projekt fachlich unterstützt: besonders die Ehrenamtliche Eva-Maria Clausen-Schaumann, ohne die die Erhebung der Vogelreviere in diesem Umfang nicht möglich gewesen wäre, sei hier erwähnt. Auch Reiner Büttner und Tobias Betsch, aber eigentlich das ganze Team des IVL, das mich bereitwillig mit Örtlichkeit, Literatur und Sachkenntnis begleitet hat, waren unverzichtbare Brückensteine auf dem Weg zum Gelingen dieses Projekts. Ein besonderer Dank gilt außerdem meinem Partner und meiner ungeborenen Tochter, die mir immer Ruhe, Kraft und Raum zur Weiterarbeit an diesem Schriftstück gegeben haben.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Bamberg, den 03.03.2022