

Habitate und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet

Eine Orientierungshilfe zur Förderung der
Biodiversität und Landschaftsqualität



Rapperswil, 30.5.2024

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Impressum

Auftraggeber:

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Abteilung Biodiversität und Landschaft
Sektion Landschaftspolitik, CH-3003 Bern
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer:

OST Ostschweizer Fachhochschule,
Standort Rapperswil
ILF Institut für Landschaft und Freiraum
Oberseestrasse 10,
CH-8640 Rapperswil
T +41 58 257 49 11

Autor/Autorin:

Prof. Dr. Jasmin Joshi
(jasmin.joshi@ost.ch, Projektleitung)
Jonas Brännhage
Dr. Sascha Ismail
Prof. Mark Krieger
Severin Krieger
Prof. Dr. Christoph Küffer

Irina Glander (Layout)
Gabi Lerch (Lektorat)
Louise Egreteau (Übersetzung)

Begleitung BAFU:

Dr. Claudia Moll, stv. Sektionschefin, UVEK/BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft,
Sektion Landschaftspolitik
Séverine Evéquo, UVEK/BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft
Danielle Hofmann, UVEK/BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft
Dr. Stefan Eggenberg, InfoFlora

Hinweis:

Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst.
Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Titelbild:

©Jasmin Joshi

You have to re-green mindscapes to re-green landscapes

Tony Rinaudo, Right Livelihood Preisträger, 2018

1.	Ziel der Studie und Aufbau des Berichts	7
	<i>In Kürze / En bref</i>	10
2.	Habitate im Siedlungsgebiet für Wildarten	13
	Tabelle mit Habitaten im Siedlungsgebiet	22
2.1	Vernetzung	48
2.2	Beispiel eines Dunkelkorridors zur Förderung nachtaktiver Organismen wie Nachtfalter	51
3	Wildpflanzenförderung im Siedlungsgebiet: Kriterien der Pflanzenwahl	55
3.1	Baumarten und Grosssträucher für den Strassen-, Park- und Heckenbereich: Wert für die Biodiversität, Eigenschaften, Pflege, Winterhärtezonen	60
3.2.	10 Grundsätze	66
4	Baumliste: Gehölze für den Siedlungsraum	68
5	Literaturverzeichnis und Informationen von Webseiten	93
6	Abbildungsverzeichnis	107

1. Ziel der Studie und Aufbau des Berichts

«Umwelt ist ein lückenloses Netzwerk von Lebensräumen um unseren Erdball». ¹ Auch in den Lebensräumen unserer Städte und Siedlungen kann eine vielfältige Natur gedeihen und können sogar seltene Arten überleben. Die multifunktional genutzten Flächen des Siedlungsgebiets bieten also Chancen für die Biodiversitätsförderung in der Schweiz, in der ein Drittel aller untersuchten Arten und die Hälfte der Lebensraumtypen gefährdet sind. ² Biodiversität im Siedlungsraum erbringt zudem Ökosystemleistungen, die gesundheitliche und wirtschaftliche Vorteile für die Bevölkerung haben, sowie die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Herausforderungen des Klimawandels stärken. Durchgrünte, vielfältige Siedlungsräume sind daher potentiell eine bedeutende Stütze für die Artenförderung und den Erhalt wertvoller Lebensräume. ³ Sie erhöhen die Lebensqualität für den Menschen, aber auch für Wildarten. In den aufgeheizten Städten, die sich aufgrund des Hitzeinseleffekts stärker erwärmen und langsamer abkühlen als das Umland, ⁴ kann Wildpflanzenförderung die Selektion klimaangepasster Pflanzenpopulationen beschleunigen ⁵ und die langfristige Überlebensfähigkeit einheimischer Arten – besonders in Zeiten des Klimawandels – erhöhen. Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum ist also auch eine präventive Massnahme gegen die negativen Folgen des Klimawandels und somit eine Investition in die Zukunft. Gemäss dem United Nations Development Programme (UNDP) vermeidet jeder in die Prävention von Klimafolgen investierter Franken das 15-fache an Kosten für später anfallende Schäden. ⁶

Die vorliegende Konzeptstudie soll eine Hilfestellung leisten für eine praxistaugliche und klima-

angepasste Umsetzung der Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum – eine Umsetzung, zu der sich die Schweiz im Rahmen der Biodiversitätskonvention international verpflichtet hat.

Zwei Strategien zur Biodiversitätsförderung im Siedlungsgebiet

Zwei Strategien eignen sich für die Biodiversitätsförderung im Siedlungsgebiet: einerseits die gezielte Förderung und der Erhalt von Habitaten, welche die spontane Besiedlung von Wildarten ermöglichen, und andererseits das aktive Ansiedeln von Wildarten. Für die Planung und Umsetzung von Förderungsmaßnahmen im Siedlungsraum – beispielsweise als Teil der ökologischen Infrastruktur oder als Spezifizierungen in der Nutzungsplanung – sind eine Charakterisierung und Priorisierung schützenswerter Habitate essenziell. Auch das aktive Ansiedeln von Arten, das heisst das Anpflanzen von Wildstauden, von einheimischen Gehölzen oder das Ansäen artenreicher Wiesen, bedingt eine Auswahl und Priorisierung geeigneter Arten und Artenkombinationen. Während auf nationaler Ebene Biodiversitätsziele und Umsetzungsprioritäten für seltene Arten, seltene und prioritäre Lebensräume sowie für die biologische Vielfalt in landwirtschaftlichen Flächen und Wäldern bestehen, ⁷ gibt es zwar seit längerem für einzelne Schweizer Städte und Gemeinden Listen mit Zielarten, aber erst seit Mai 2023 gesamtschweizerisch eine Empfehlungsliste («Grüne Liste») ⁸ für die biogeographisch korrekte (Abb. 1) Verwendung aller in der Schweiz spontan vorkommenden Pflanzenarten. Es gibt hingegen noch keine Liste mit Siedlungshabitaten der Schweiz unter aktuellen und zukünftigen Klimabedingungen. Gemäss Modellvorhersagen wird beispielsweise das Klima in Zürich 2050 stärker dem Klima des heutigen Mailands als den heutigen Klimabedingungen in Zürich gleichen, und die klimatischen Bedingungen in Bern werden denjenigen des heutigen San Marino ähneln. ⁹

1 Neuenchwander 1988

2 www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/inkuerze.html; Pauli 2022

3 Lundholm & Marlin 2016; www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/liste-national-prioritaeren-arten.html

4 www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/regionen/staedte-und-gemeinden/klimawandel-in-den-staedten.html

5 Johnson & Munshi-South 2017; Spotswood et al. 2021

6 Achim Steiner, NZZ am Sonntag, 11.3.2023; <https://magazin.nzz.ch/nzz-am-sonntag/wirtschaft/klimakrise-ohne-praevention-drohen-katastrophale-schaeden-ld.1729991>

7 www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/erhaltung-und-foerderung-von-arten/artenfoerderung.html

8 www.infflora.ch/de/artenschutz/waspflanzen.html

9 Baeten et al. 2019

Dies hat auch Auswirkungen auf die Pflanzenarten, die in Zukunft in unseren Städten gedeihen können. Gerade bei langlebigen Pflanzen wie Bäumen gilt es dies zu berücksichtigen.

kategorisiert, wie sie in TypoCH auf InfoFlora und von InfoSpecies beschrieben sind.¹⁰ Anhand von Beispielen aus verschiedenen Schweizer Siedlungsgebieten und biogeographischen Zonen zeigen wir auf, wie sich Wildpflanzen – auch seltene Pflanzenarten – spontan in solchen Zielhabitaten im Siedlungsraum ansiedeln können.



Abb. 1: Die biogeographischen Zonen der Schweiz
(aus: BAFU 2022a)

Wir haben uns in diesem Bericht darauf konzentriert, sowohl Grundlagen zu Habitaten mit besonderem Wert für die Biodiversität im Siedlungsgebiet zusammenzustellen, als auch exemplarisch Pflanzenarten – insbesondere Gehölze – mit hohem Förderpotenzial im bebauten Bereich zu identifizieren. Diese Listen bilden zusammen mit der Grünen Liste und den Empfehlungslisten der Gemeinden und Städte eine Orientierungshilfe für eine erfolgreiche Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum.

Die spontane Ansiedlung von Arten erfolgt in der Regel durch lokale Populationen, die meist an die Standortbedingungen, nämlich an das lokale Klima, den Bodentyp und an die biologischen Interaktionen mit der lokalen Biodiversität angepasst sind. Habitate im Siedlungsgebiet, die spontan von Wildarten besiedelt werden, haben daher ein grosses Potential, die genetische Vielfalt und somit die Erbinformation, die in jahrtausendelangen Anpassungsprozessen geprägt wurde,¹¹ zu erhalten.

Die Habitate haben wir unter Einbezug der internationalen Fachliteratur und mithilfe der Typologisierung der Lebensräume und der die Lebensräume besiedelnden Gilden von Arten der Schweiz

¹⁰ <https://www.infoflora.ch/de/lebensraeume/vollst%C3%A4ndige-aufistung.html>; www.infospecies.ch/de/projekte/%C3%B6kologische-infrastruktur.html#qualitat

¹¹ Holderegger & Segelbacher (Eds.) 2016

Aktive Ansiedlung einheimischer Pflanzenarten im Siedlungsgebiet

Für die aktive Ansiedlung von Wildpflanzen durch Gemeinden, Städte, aber auch durch Privathaushalte mittels Saatmischungen, Stauden und Gehölze sind folgende Punkte von allen Akteur:innen zu beachten: Naturschutzkriterien (lokale Genotypen, Verhinderung der Auskreuzung mit Zierpflanzen), Biodiversitätseffekte (Habitat für Tiere, Pilze, Flechten, Moose, Förderung der Diversität der Bodenorganismen), Ökosystemleistungen, ästhetische und praktische Kriterien (Management, Verfügbarkeit von Saatgut, Bodenqualität) sowie der Klimawandel. Besonders am Siedlungsrand, an der Grenze zu nicht oder wenig bebauten Gebieten, ist die lokale Herkunft der Wildarten wichtig.

In dieser Konzeptstudie haben wir exemplarisch Gehölzarten (Bäume und Grosssträucher) in diesem umfassenden Sinn beschrieben. Wir haben gezielt Bäume ausgewählt, weil ihre Kühlwirkung von durchschnittlich 8–12°C in mitteleuropäischen Städten¹² von zentraler Bedeutung für ein angenehmes Mikroklima ist. Diese Kühlwirkung bedingt aber eine gute Wasserversorgung der Bäume, idealerweise durch einen tiefgründigen, humosen und belebten Boden. Wir haben eine Liste mit 101 Baumarten und Grosssträuchern aus dem In- und nahen Ausland erstellt, die alle einheimischen Baumarten und Grosssträucher enthält, und sie mit (nach aktuellem Wissen nicht-invasiven) potenziellen Zukunftsbaumarten aus dem Mittelmeergebiet und südwestasiatischen Raum ergänzt. Sogenannte «Zukunftsbaume» sind bislang nur wenig verwendete und in der Schweiz nicht-einheimische oder nur auf der Alpensüdseite einheimische Baumarten, die aber aufgrund der schon beobachteten und den zu erwartenden Klimaveränderungen in der Schweiz¹³ zunehmend bei Planungsprozessen auch im

Siedlungsraum nördlich der Alpen mitgedacht werden.¹⁴ Klimaveränderungen wirken sich besonders im aufgeheizten und versiegelten Siedlungsraum meist negativ auf das Überleben und Wachstum von Bäumen aus. Um Siedlungsstrukturen zu schaffen, die auch in Zukunft ein für den Menschen erträgliches Mikroklima aufweisen, braucht es genügend tiefgründige, belebte Böden mit einer guten Wasserversorgung und Wasserspeicherkapazität sowie an zukünftige Klimaverhältnisse der Stadt angepasste Arten oder Genotypen von Baumarten. Auch die Anzucht der Pflanzen und die Art der Pflanzung – ob beispielsweise in Monokultur oder in gemischten Beständen – kann einen Einfluss auf das Wachstum und die Trockenheitsresistenz der Bäume haben und ihre Ökosystemleistungen beeinflussen.¹⁵

Unsere Gehölzliste mit 101 Baumarten und Grosssträuchern vereint für jede dokumentierte Art ökologisches Grundlagenwissen für die Schweiz mit praxisrelevanten Informationen: Sie liefert Informationen zum Wert der Gehölzart für die Fauna, zu Frosttoleranz und Trockenheit sowie zu Wuchsform, Pflegebedarf, Herbstfärbung, aber auch zum allergenen Potenzial. Grössenangaben erlauben eine Schätzung der potenziellen Kohlenstoffspeicherung und eine grobe Schätzung des Kühlungspotentials durch Schattenwurf und Verdunstungskühlung. Die Gehölzliste wird auch als Excelliste zum Download bereitgestellt. Dies erlaubt eine individuelle Ergänzung der Daten sowie eine spezifische Zusammenstellung artenreicher Pflanzungen zur Optimierung von Biodiversitätseffekten und Ökosystemleistungen. So können etwa Gehölzarten gleicher Grössenklasse mit ähnlichen Ansprüchen an Boden und Klima kombiniert werden, die aber komplementär in anderen Merkmalen sind, und beispielsweise unterschiedliche Habitate für unterschiedliche Tiergruppen anbieten.

12 Schwaab et al. 2021

13 www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel.html

14 Zukunftsbaumliste Düsseldorf: www.duesseldorf.de/stadtgruen/baeume-in-der-stadt/zukunftsbaeume; «GALK-Liste», Bauer et al. Zukunftsbaume: RZ_BdB_65-Baumarten_Broschu_ere.pdf (gruen-ist-leben.de); Schubert, L. 2021

15 Z.B. Liu et al. 2022; O'Brien et al. 2017; Grossiord 2020

In Kürze

- *Habitate im Siedlungsgebiet können in vier unterschiedliche Kategorien unterteilt werden: Relikte der Naturlandschaft, Relikte der Kulturlandschaft, gestalteter Grünraum und urbane Wildnisflächen.*
- *In jeder dieser Kategorien finden sich wertvolle Lebensräume für die spontane Besiedlung durch Wildarten und für das aktive Ansiedeln von Biodiversität. 29 unterschiedliche Habitattypen werden in diesem Bericht vorgestellt.*
- *Diese multifunktionalen Habitatflächen im Siedlungsraum formen ein Mosaik von grünen, blauen, braunen (Boden-) und schwarzen (nachtdunklen) Vernetzungsgebieten. Sie sorgen für genügend grosse Populationen und erhöhen dadurch die Überlebensfähigkeit von Tier- und Pflanzenarten und damit auch die Biodiversität.*
- *Die gesellschaftliche Akzeptanz naturnaher Flächen lässt sich mit erprobten Gestaltungsgrundsätzen und mit Öffentlichkeitsarbeit erhöhen.*
- *Die Wahl der richtigen Pflanzenart für den gestalteten Grünraum mit einem Mehrwert für die Biodiversität ist eine Herausforderung: Neben der biodiversitätsfördernden Wirkung und Ökosystemleistungen stehen auch ästhetische und raumbildende Qualitäten sowie logistische und ökonomische Aspekte (Verfügbarkeit des Saatguts/der Pflanzen und Pflegeaufwand) im Vordergrund. Hierzu braucht es eine entsprechende Aus- und Weiterbildung der Unterhaltsfachpersonen und ein genügend grosses Angebot an lokalem Saatgut, Stauden und Gehölzen.*
- *Mögliche Leitarten des Siedlungsgebiets lassen sich aus drei Kategorien mit unterschiedlichen Zielsetzungen herleiten und charakterisieren: Rote-Liste-Arten (seltene Tier- und Pflanzenarten, welche in ihrer Existenz längerfristig gefährdet sind und gezielt erhalten und gefördert werden müssen), Blaue-Liste-Arten (ehemals gefährdete Arten, die positiv auf Fördermassnahmen reagieren) und Orange-Liste-Arten (charakteristische Arten des Siedlungsraums inklusive Arten aus Relikten der Naturlandschaft und der Kulturlandschaft).*
- *Bäume und Gehölze erbringen eine Vielfalt von Ökosystemleistungen im Siedlungsgebiet (Kühlwirkung, Biodiversitätsförderung, Erholung, Bewegungsförderung und Stressreduktion, visuelle Leitstrukturen, Wasserversickerung, mittelfristige Kohlenstoffspeicherung und Förderung der Bildung von Dauer-Humus).*
- *Die Artenvielfalt, beispielsweise bei Gehölzen, ist genügend hoch für biodiverse Grünraumgestaltungen. In der in diesem Bericht enthaltenen Baumliste sind 101 Bäume und Grosssträucher aufgeführt; dazu zählen Wildarten und Zukunftsbaumarten. Zukunftsbaumarten sind besonders im innerstädtischen Bereich mit einem ausgeprägten Hitzeinseleffekt wichtig. Bei den nicht-einheimischen Arten erhebt die Liste keinen Anspruch auf Vollständigkeit.*
- *Dass artenreiche Pflanzungen auf belebten, tiefgründigen Böden positive Biodiversitätseffekte zur Folge haben, wird in der Siedlungsgestaltung noch zu wenig beachtet.*
- *Biodiversitätseffekte sind potenziell besonders ausgeprägt, wenn die Arten komplementär sind, also beispielsweise unterschiedliche Wuchsformen und Wurzelsysteme aufweisen, in unterschiedlichen Pflanzenfamilien eingereiht werden oder unterschiedliche Organismengruppen besonders fördern.*

En bref

- *En milieu urbain, les habitats peuvent être classés en quatre catégories distinctes: les vestiges du paysage naturel, les vestiges du paysage culturel, les zones vertes aménagées et les espaces naturels urbains.*
- *Chacune de ces catégories renferme des habitats précieux pour la colonisation spontanée des espèces sauvages et la colonisation active de la biodiversité. 29 types d'habitats différents sont présentés dans ce rapport.*
- *Ces espaces de vie multifonctionnels des zones urbanisés forment une mosaïque de liaisons vertes, bleues, brunes (liées au sol) et noires (liées à l'obscurité de la nuit). Ils assurent la préservation de populations suffisamment grandes et augmentent la capacité de survie des espèces animales et végétales, et donc de la biodiversité.*
- *L'acceptation sociale des espaces verts proches de la nature peut être favorisée par l'expérimentation de principes d'aménagements et une bonne communication.*
- *Le véritable défi se situe dans le choix d'espèces végétales qui conviennent à l'espace verts aménagé tout en apportant une plus-value pour la biodiversité. En plus des effets positifs sur la biodiversité et les services écosystémiques, il faut aussi tenir compte des qualités esthétiques et spatiales ainsi que de certains aspects économiques (disponibilité des graines, des plantes et de l'entretien). L'enseignement et la formation continue des professionnels de l'entretien, ainsi que la disponibilité d'une diversité de variété de semences locales, de plantes vivaces et d'arbustes en quantités suffisantes sont nécessaires.*
- *Les espèces indicatrices présentes en milieu urbain peuvent être classées en trois catégories différentes selon leurs caractéristiques et objectifs à atteindre: les espèces de la Liste Rouge (espèces animales et végétales dont l'existence est menacée à long terme et qu'il faut favoriser), les espèces de la Liste Bleue (espèces anciennement menacées, réagissant positivement aux mesures de préservation) et les espèces de la Liste Orange (espèces caractéristiques des zones urbaines, y compris les espèces issues des vestiges du paysage naturel et du paysage culturel).*
- *En milieu urbain, les arbres et les bosquets apportent une diversité de services écosystémiques (effet de refroidissement, amélioration de la biodiversité, détente et réduction du stress, structures de guidage visuelle, infiltration de l'eau, stockage de carbone à moyen terme et stimulation de la formation d'humus durable).*
- *La diversité des espèces, par exemple chez les plantes ligneuses, est suffisamment grande pour permettre l'aménagement d'espaces verts, ayant une plus-value pour la biodiversité. La liste d'arbres comprise dans ce rapport comprend 101 arbres et grands arbustes, notamment des espèces sauvages et des essences d'avenir. Les essences d'avenir sont particulièrement importantes dans les zones urbaines où l'effet d'îlot de chaleur se fait le plus ressentir. La liste concernant les espèces non indigènes est non-exhaustive.*
- *L'effet positif sur la biodiversité de plantations riches en espèces diverses sur des sols vivants et profonds est encore trop peu pris en compte dans l'aménagement urbain.*
- *Potentiellement, les effets sur la biodiversité sont particulièrement prononcés lorsque les espèces sont complémentaires, c'est-à-dire lorsqu'elles présentent différentes formes de croissance et / ou de systèmes racinaires, qu'elles appartiennent à différentes familles de plantes ou qu'elles favorisent particulièrement des groupes d'organismes distincts.*

2. Habitate im Siedlungsgebiet für Wildarten

Biodiversität

Urbane Siedlungsräume mit ihrer vielfältigen Nutzung und kleinräumigen Parzellierung weisen eine grosse Vielfalt an Freiflächen mit einem hohen Aufwertungspotenzial für die Biodiversität auf.¹⁶ Viele Organismen – Blütenpflanzen, Nadelholzgewächse, Farne, Moose, Algen, Flechten und Pilze, aber auch Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Spinnen, Asseln, Tausendfüsser, Insekten, Weichtiere, Ringelwürmer und Bodenmikroorganismen – profitieren von der Strukturvielfalt, vom wärmeren Klima und der offenen Vegetation im urbanen Raum.¹⁷ Siedlungsräume beherbergen keine Natur zweiter Klasse,¹⁸ sondern können vielmehr überaus artenreich sein. Die «Flora der Stadt Zürich» listet beispielsweise 1200 Pflanzenarten auf und im Floreninventar Bern sind 1040 einheimische Arten und Unterarten aufgeführt.¹⁹ Auch Daten aus Berlin zeigen, dass viele seltene einheimische Pflanzenarten insbesondere auch im gestalteten Grünraum und auf ruderalen Wildnisflächen zu finden sind.²⁰ Die hohe Pflanzenvielfalt auf kleinem Raum kann sich positiv auf Artengruppen auswirken, die von Pflanzen abhängig sind. Ein Grossteil der rund 3700 Schmetterlingsarten der Schweiz braucht für ihre Entwicklung beispielsweise spezielle Pflanzenarten oder unterschiedliche Vegetationstypen. Manche Tagfalterarten benötigen für ihren Lebenszyklus etwa das angrenzende Nebeneinander von frisch gemähten, aufwachsenden und blühenden Wiesen – z.T. mit speziellen Ameisenarten – sowie Altgrasbestände und Krautsäume zur Eiablage, Raupenentwicklung, als Nektarquelle und zur Verpuppung.²¹

Charakterisierung der Habitate im Siedlungsgebiet

Bedingt durch den menschlichen Einfluss, das Gestalten neuartiger Lebensräume und das bewusste, aber zuweilen auch nicht beabsichtigte Einbringen neuer Arten unterscheiden sich die Lebensgemeinschaften urbaner Siedlungsräume signifikant von denjenigen des Umlands. Grosse Ähnlichkeit gibt es hingegen zwischen den einzelnen Siedlungsräumen.²² Dies weist auf ökologische Gemeinsamkeiten der Habitate im Siedlungsraum hin. Besonders Arten, die auf Felsstandorte oder Graslandhabitate spezialisiert sind, finden sich oft in urbanen analogen Habitaten²³ wie Hausfassaden, Mauern, Hausdächern oder Pflasterfugen. In der BAFU-Liste der national prioritären Arten und Lebensräume werden beispielsweise Bauten und Anlagen als Lebensraum für fast ein Drittel der Arten 1. Priorität aufgelistet – also für Arten, die bei der Erhaltung und Förderung eine sehr hohe nationale Priorität aufweisen.²⁴ Ein aktuelles Beispiel ist die überraschende Brut eines Waldrapp-Paares im Frühling 2023 auf einem Fenstersims eines Geschäftshauses im Kanton Zürich.²⁵

16 Vega et al. 2021; Aronson et al. 2014; Hall et al. 2017; Ives et al. 2016; McKinney 2002; Planchuelo et al. 2019

17 Landolt & Hirzel 2001; Di Giulio et al. 2008; Gloor et al. 2010
18 Reichholf 2023

19 Landolt & Hirzel 2001; www.florastadtbern.ch/index.php?id=4
20 Planchuelo et al. 2019

21 Klaus et al. 2023; www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/wie-geht-es-unseren-schmetterlingen.html;
<https://biodivers.ch/de/index.php/Tagfalter>

22 Wittig 2008; Lokatis & Jeschke 2022

23 Lundholm & Marlin 2016

24 BAFU 2019; Kueffer et al. 2020

25 www.watson.ch/schweiz/z%C3%BCrich/889678413-erstmal-seit-400-jahren-schluepfen-waldrapp-kueken-in-der-schweiz; <https://player.livespotting.com/?alias=11cwt32d&ch=18hsdogg>

Die Vielfalt der Habitate im Siedlungsraum kann grundsätzlich vier unterschiedlichen ökologischen Kategorien zugeordnet werden (Abb. 2): den Relikten der Naturlandschaft, den Relikten der Kulturlandschaft, dem gestalteten Grünraum und den urbanen Wildnisflächen.



Abb. 2: Klassifizierung der urbanen Siedlungsnatur entlang eines Gradienten abnehmender Wildnis und zunehmender Gestaltung.²⁶

Habitate im Siedlungsraum umfassen sowohl urbane Wildnisflächen, die durch eine ökologische Selbstorganisation geprägt sind und sich spontan und

dynamisch in einer Sukzession unterschiedlicher Vegetationstypen im Laufe der Zeit verändern, als auch gestaltete Grün- und Freiräume, in welchen Biodiversität als Teil der Multifunktionalität gezielt gepflanzt und gepflegt wird.

(Abbildung verändert nach Kowarik 2018)

²⁶ Nach Kueffer & Kaiser-Bunbury 2014; Kowarik 2018

Innerhalb dieser vier Kategorien können besonders wertvolle Habitate weiter charakterisiert werden:

Relikte der Naturlandschaft: Fliessgewässer, naturnahe Stadtwälder, Seen, Seeufer, Feuchtgebiete und andere natürliche Offenlandgesellschaften im Siedlungsraum.

Relikte der Kulturlandschaft: Obstgärten, Stadtrebberge, Wildhecken, Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren, Trockenwiesen und Magerasen an Bahndämmen, auf Friedhöfen, Golfplätzen, in Parklandschaften etc.

Gestalteter Grünraum: begrünte Flachdächer und Fassaden, Blütenhecken, Gemeinschaftsgärten, Kinderspielplätze, private Hausgärten, Rasen, Stadtpärke und Friedhöfe mit altem Baumbestand, Staudenpflanzungen, Schwammvegetation, Strassenbegleitgrün, Tapestry Lawns, urbane Mikro-Wälder (Miyawaki forests/Tiny Forests), Waldgärten etc.

Urbane Wildnisflächen: Bauerwartungsland, Brombeerdickichte, Hausfassaden (als analoges Habitat für Klippen und Felsen), Komposthaufen, offene Baumscheiben, Pflasterfugen, Ruderalfluren, temporäre Gewässer (z.B. auf Baustellen), etc.

Die Vielfalt der Siedlungsbiotope, aber auch die Möglichkeit der Kategorisierung zeigt sich zum Beispiel in der Biotopkartierung der Stadt Zürich²⁷ anschaulich: Hier wurden fast 150 unterschiedliche Biotoptypen kartiert; davon gelten 72 als ökologisch wertvoll. Für die Fachplanung wurden sie zu 11 ökologisch wertvollen Lebensräumen zusammengefasst und in Form eines Steckbriefs charakterisiert, der Informationen bis hin zur Erstellung und Pflege beinhaltet: Wildhecken aus Sträuchern, Gehölz aus Bäumen und Sträuchern, wertvoller Baumbestand, Fromentalwiese (Blumenwiese), Magerrasen/Magerwiese, Ruderalflur, Naturnaher Bach, Naturnaher Weiher, Feucht-

27 www.stadt-zuerich.ch/geodaten/download/Biotoptypenkartierung_2020?format=10007

wiese/Hochstaudenflur, strukturreicher Naturgarten, einheimische Staudenmischpflanzung.²⁸

Habitate und ihre Pflanzengesellschaften im Siedlungsgebiet

Trotz des menschlichen Einflusses beispielsweise durch Wegebau, Erholungsnutzung oder Düngung sind Pflanzengesellschaften, die ausserhalb des Siedlungsraums klassifiziert wurden und im Referenzwerk der Lebensräume der Schweiz beschrieben sind,²⁹ im Siedlungsgebiet sowohl in den Relikten der Naturlandschaft als auch in den Relikten der Kulturlandschaft noch zu erkennen. In Tabelle 1 wird die sogenannte TypoCH-Klassifizierung der Lebensräume der Schweiz in einer Spalte den jeweiligen Habitaten des Siedlungsraums zugeordnet. Eine dementsprechende Zuordnung zu diesen Pflanzengesellschaften²⁹ erweist sich jedoch im gestalteten Grünraum und in den urbanen Wildnisflächen aufgrund des zunehmenden spontanen Vorkommens nicht-einheimischer Arten als schwieriger und ist deshalb nur als Annäherung zu verstehen (Abb. 2). Pflanzengesellschaften des gestalteten Grünraums und der urbanen Wildnisflächen werden zwar in TypoCH beschrieben (s. Tabelle 1). Wegen der sehr unterschiedlichen Zusammensetzung der einheimischen und gebietsfremden Arten in unterschiedlichen Siedlungsräumen können diesen neuartigen Pflanzengesellschaften jedoch keine Pflanzenlisten mit dominanten und Charakterarten hinterlegt werden.³⁰ In nicht oder kaum gestalteten Freiflächen im Siedlungsraum können urbane Wildnisflächen entstehen, die sowohl von einheimischen Arten als auch von Neophyten und Neozoen besiedelt werden³¹ – also von Arten aus anderen biogeographischen Regionen, die nach 1500 in die Schweiz eingeführt wurden.³² Sie stellen neuartige Ökosysteme dar ('novel ecosystems'),³¹ die aus nicht koevoluierten Arten bestehen, aber dennoch Ökosystemleistungen erbringen können.

28 Fachplanung Stadtnatur, Grün Stadt Zürich (Hrsg.), Zürich, 2024
29 Delarze et al. 2015

30 www.infoflora.ch/de/lebensraeume/vollst%C3%A4ndige-auflistung/vollst%C3%A4ndige-auflistung-typoch.html

31 Heger et al. 2019

32 BAFU 2022

Eine vergleichende Studie in Stadtökosystemen in Berlin zeigte, dass mit steigender Artenvielfalt von einheimischen, aber auch gebietsfremden Pflanzenarten die Gesamtbiomasse zunahm. Die damit einhergehende Zunahme der Vegetationsbedeckung hatte wiederum einen positiven Einfluss auf die Vielfalt der Bodenorganismen – der Mikroarthropoden im Boden.³³ Dies ist insofern wichtig, als Experimente in der Schweiz gezeigt haben, dass die Biodiversität der Bodenlebewesen die vielfältigen Funktionen der Ökosysteme positiv beeinflussen kann.³⁴ Darüber hinaus können nicht-einheimische Pflanzen (zum Beispiel gebietsfremde Baumarten in Parks mit dokumentierter Herkunft) – gleichsam als ex-situ Erhaltungskulturen – auch von hohem Wert für den globalen Artenschutz sein und den globalen Genpool erhöhen.³⁵

Biodiversitätsförderung

In urbanen Wildnisflächen finden Interaktionen zwischen Arten in der Regel selbstorganisiert statt (s. Abb. 2) und sind häufig auch neuartig. Das heisst, dass einheimische und nicht-einheimische Arten, die aus unterschiedlichen biogeographischen Räumen stammen miteinander interagieren. Es gibt in urbanen Wildnisflächen und auch im gestalteten Grünraum viele Möglichkeiten solcher Interaktionen einheimischer mit gebietsfremden Arten: beispielsweise einheimische Bestäuber von Neophyten, einheimische Herbivoren auf gebietsfremden Pflanzen³⁶ oder einheimische Vögel, die auf nicht-einheimischen Baumarten nisten.

In Relikthabitaten der Naturlandschaft oder Relikten der Kulturlandschaft hingegen sollten die für das Habitat typischen, in langen gegenseitigen Anpassungsprozessen entstandenen Interaktionen zwischen einheimischen Arten erhalten bleiben. Hier ist es wichtig, im Management gezielt darauf zu achten, dass spezialisierte Schmetterlinge oder Wildbienen beispielsweise die für ihren Lebenszyklus benötigten Pflanzenarten auch

tatsächlich vorfinden. Von den ca. 615 in der Schweiz vorkommenden Wildbienenarten, die oft effiziente Bestäuber sind, ist fast die Hälfte – 45 Prozent – gefährdet. Zudem ist ein Drittel der in der Schweiz vorkommenden Wildbienenarten an bestimmte Pflanzenarten, Pflanzengattungen oder Pflanzenfamilien gebunden und kann nur von einem eingeschränkten Spektrum der Pflanzen Pollen sammeln.³⁷

Im gestalteten Grünraum sollte die Biodiversität aktiv eingeplant werden. Viele Pflanzenarten sind in ihrer Ausbreitungsfähigkeit limitiert³⁸ und können sich aufgrund fehlender Habitate nicht spontan ansiedeln. Die gezielte Förderung von Wildpflanzen bietet Nahrung oder Substrat für die einheimische Fauna oder für Pilze, Moose und Flechten. Habitatbäume (s. Tabelle 1) sind reich an unterschiedlichen Baummikrohabitaten wie eine strukturreiche Borke, Baumhöhlen oder Kronentholz für Tiere, Pilze, Moose, Flechten oder Epiphyten wie Efeu oder Tüpfelfarne. Auch strukturelle Ergänzungen von Gebäuden und Infrastruktur kann Tierarten fördern (Stichwort Animal-Aided Design oder Habitecture).³⁹ Das aktive Einplanen der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen kann auch durch einen Verzicht der vollständigen Versiegelung umgesetzt werden (Abb. 3). Die Ansiedlung schon weniger Wildpflanzenarten im Siedlungsbereich kann sehr effektiv die Biodiversität fördern (s. Box 2).

Die Schnittstelle zwischen Biodiversitätsförderung und Pflanzenverwendung im Bereich des gestalteten Grünraums bietet die Gelegenheit, nicht nur mit funktioneller naturnaher Gestaltung die Vielfalt der Wildarten zu fördern, sondern vielmehr das Bedürfnis der Bevölkerung nach Natur im Siedlungsraum zu erfüllen.^{40 41}

37 Amiet 1994; www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/wild-und-wertvoll.html; www.visionlandwirtschaft.ch/de/themen/standortgemaesse-produktion-und-biodiversitaet/newsletter_februar_23/

38 Piana et al. 2019

39 Büttler et al. 2019 ; Hauck & Weisser 2015; <https://tu-braunschweig-ila.de/portfolio-category/habitecture/>

40 Methorst et al. 2021

41 Baumann et al. 2022; Derman-Baumgartner & Tausendpfund 2022; Joshi et al. 2022

33 Onandia et al. 2019; Schittko et al. 2022

34 Wagg et al. 2014

35 Ismail et al. 2021; Ismail et al. 2022

36 Eckberg et al. 2014



Abb. 3: Parkplatz bei der Insel Mainau mit asphaltierter Fahrspur, einem nicht aktiv begrüntem Strassenbankett und einem Entwässerungsgraben. Spontan haben sich zwischen den gepflanzten Birken u.a. die Silber-Weide und andere Weiden, Schilf, Gemeiner Schneeball, Acker-Schachtelhalm, Blaue Brombeere, Breit-Wegerich, Hornklee, Einjähriges Rispengras angesiedelt. Eine aktive Ergänzung mit weiteren Wildarten – ein sogenanntes «enrichment planting» – z.B. mit Sibirischer Schwertlilie oder dem Grossen Wiesenknopf wäre wünschenswert.

Die Gestaltungsmethoden hierzu sind mannigfaltig (s. auch Tabelle 1) und reichen von Naturgärten⁴² mit Sandlinsen und Benjeshecken, Tapestry Lawns (Blumenrasen)⁴³ über Schwammstadtelemente wie Rain Gardens, Baumrigolen und Sumpfdächer⁴⁴ bis hin zu Therapiegärten, naturnahen Spielplätzen und Baumzimmern,⁴⁵ welche die sinnliche Wahrnehmung ermöglichen und ein Naturerlebnis zulassen. Auch auf Dach-⁴⁶ und in Gassengärten, bei Innenhofbegrünungen, auf Friedhöfen



Abb. 4: Einfache, ungefüllte Dahlienblüte (Sorte «Saitenspiel»), die auch Ende August noch Pollen für Wildbienen liefert. Besonders im Herbst sind spätblühende, nektarproduzierende Pflanzen mit freiliegenden Staubgefässen ideal für bestäubende Insekten

oder in Zoolandschaften können Wild- und Zierpflanzen in klimarobusten Mischpflanzungen⁴⁷ kombiniert werden (siehe auch Leitfaden des BAFU und der Hepia zu biodiversitätsfördernden Klimagärten)⁴⁸. Bei Zierpflanzen ist der Biodiversitätswert höher, wenn nicht-invasive Kultivare ohne gefüllte Blüten verwendet werden (Abb. 4) und darauf geachtet wird, dass keine Auskreuzung mit Wildarten möglich

42 Steiger 2020

43 Smith 2019; <https://wildblumen.ufasamen.ch/gartenbau/group/blumenrasen>

44 Z.B. www.nbl.berlin/projects/sumpfdach/; www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/Service/buchempfehlungen/Sumpfpflanzendaecher_web_min.p

45 David Bosshard Landschaftsarchitekten AG

46 Baumann et al. 2022; <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/25872>

47 Z.B. Chatto 2018

48 <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/der-klima-garten.html>

ist (s. auch Kapitel 3: Kriterien der Pflanzenwahl). Jedoch sind besonders am Siedlungsrand, angrenzend an nicht oder wenig bebaute Gebiete, Wildarten mit lokaler Herkunft wichtig.

Qualität der Habitate im Siedlungsgebiet

Zur Einschätzung des Habitatwerts für Biodiversität und Naturschutz im Siedlungsraum wurden in Tabelle 1 die Habitate nicht nur mit der Typologisierung der Lebensräume der Schweiz (TypoCH) verknüpft, sondern auch die dazugehörigen Gilden angegeben.⁴⁹ Diese Gilden wurden aus einer Gruppierung von Arten aus möglichst vielen Organismengruppen mit ähnlichen Ansprüchen an den Lebensraum abgeleitet.⁵⁰ Die Indikatorarten innerhalb dieser Gilden erlauben eine Einschätzung der Qualität der Habitate für die Biodiversität. Ein Wert, der die Regenerationszeit des Habitats (R) angibt, ist ein weiteres Mass für den Naturschutzwert⁵¹ und schätzt auf einer Skala von 1 (Regeneration in weniger als 6 Jahren) bis 6 (Regenerationszeit über 200 Jahre) den Zeitrahmen für eine Entwicklungszeit eines Habitats nach einer starken Störung. Für viele Pflanzengesellschaften des gestalteten Grünraums und urbaner Wildnisflächen, die zwar in TypoCH beschrieben sind (s. Tabelle 1), denen aber durch die sehr unterschiedliche Zusammensetzung der einheimischen und gebietsfremden Arten in diesen neuartigen Pflanzengesellschaften keine Pflanzenlisten mit dominanten und Charakterarten hinterlegt werden konnten,⁵² sind auch keine Regenerationszeiten verfügbar. Die Regenerationszeiten lassen sich hier durch das Alter der Organismen (z.B. der Gehölze), durch das Alter der gebauten Strukturen (z.B. Mauern) und durch den Vegetationstyp (z.B. einjährige Ruderalfluren auf Bahngleisen) abschätzen.

In Tabelle 1 wurde der Vollständigkeit halber auch die Nationale Priorität für den Schutz des Habitats angefügt (P-Wert: auf einer Skala von 1/sehr hoch bis 4/mässig und 0/keine Priorität),⁵¹ obwohl auch hier sich diese Werte nicht in jedem Fall auf Habitate des gestalteten Grünraums und urbaner Wildnisflächen übertragen lassen. Deren Wert liegt nämlich nicht nur im Schutz seltener Arten und Artengemeinschaften, sondern auch in den Ökosystemleistungen, die diese Flächen im Siedlungsgebiet erbringen.

49 Petitpierre et al. 2021; www.infospecies.ch/de/projekte/%C3%B6kologische-infrastruktur.html#qualitat

50 Rutishauser et al. 2023

51 Delarze et al. 2016; BAFU 2019; www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/liste-national-prioritaeren-arten.html

52 www.infflora.ch/de/lebensraeume/vollst%C3%A4ndige-auflistung/vollst%C3%A4ndige-auflistung-typoch.html

Eine Studie aus Melbourne hat gezeigt, dass durch die aktive Ansiedlung von nur zwölf Wildpflanzenarten auf einer 195 m² (ca. 14 x 14 m) kleinen Fläche in der Innenstadt, sich innerhalb von nur drei Jahren die Anzahl Insektenarten um das 7,3-fache auf 94 Arten erhöht hat.⁵³

In Cambridge (UK) hat die Umwandlung eines 0,36 ha grossen englischen Rasens in eine Wildblumenwiese zu einer dreimal höheren Vielfalt der Pflanzen-, Käfer- und Spinnenarten geführt. Die Biomasse der Invertebraten (und folglich die Nahrungsmenge für die von ihnen abhängigen Organismen) war 25 Mal höher und – durch das Wegfallen des Düngens und häufigen Mähens – der Ausstoss von Treibhausgasen pro Hektare 99% geringer als beim Management eines Rasens.⁵⁴



Versuchsfläche in der Innenstadt von Melbourne (Tunnerminnerwait u. Maulboyheenner Memorial Site).



Wildblumenwiese (Fromentalwiese) anstatt Rasen auf dem Campus der OST in Rapperswil

Box 2

⁵³ Mata et al. 2023

⁵⁴ Marshall et al. 2023; www.scientificamerican.com/article/biodiversity-flourishes-in-historic-lawn-turned-wildflower-meadow/

Eine Umfrage nach der Lieblingspflanze bei Teilnehmenden einer Tagung zur Wildpflanzenförderung im Siedlungsraum im Mai 2019 an der HSR Rapperswil hat aufgezeigt, dass ästhetische Präferenzen auch zu einem Mehrwert für die Biodiversität führen können. Den Befragten gefielen v.a. insektenbestäubte und einheimische Pflanzen, deren Spektrum der Blütenfarben mit dem spektralen Farbsinn der Bienen, aber auch der Schmetterlinge und Käfer übereinstimmt.

Auch eine Studie aus Tschechien mit über 2000 Befragten zeigte eine Präferenz für farbige, symmetrische Blüten und für Blütenfarben aus dem Blau-rosa-Spektrum, das z.B. Bienen und Schmetterlinge anzieht.⁵⁵

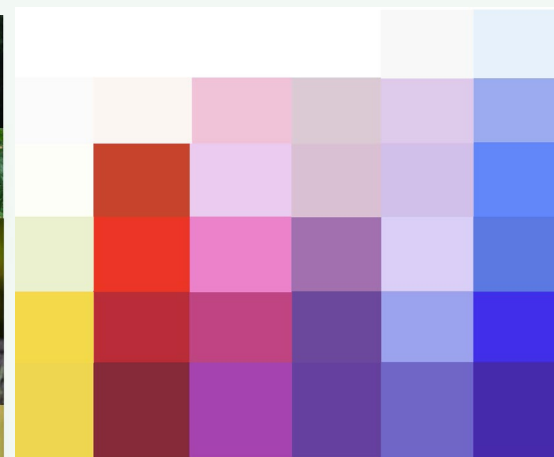
Eine Auswahl an Lieblingswildpflanzen gemäss einer Umfrage unter Tagungsteilnehmenden (A), die Blütenfarben der Arten (B), Beispiele insektenbestäubter Wildarten (C) und wahrnehmbares Farbspektrum unterschiedlicher Insektengruppen (D).

(D; vereinfacht nach van der Kooij et al. 2021).

A



B



Box 3

⁵⁵ Hůla & Flegr 2016

C



D

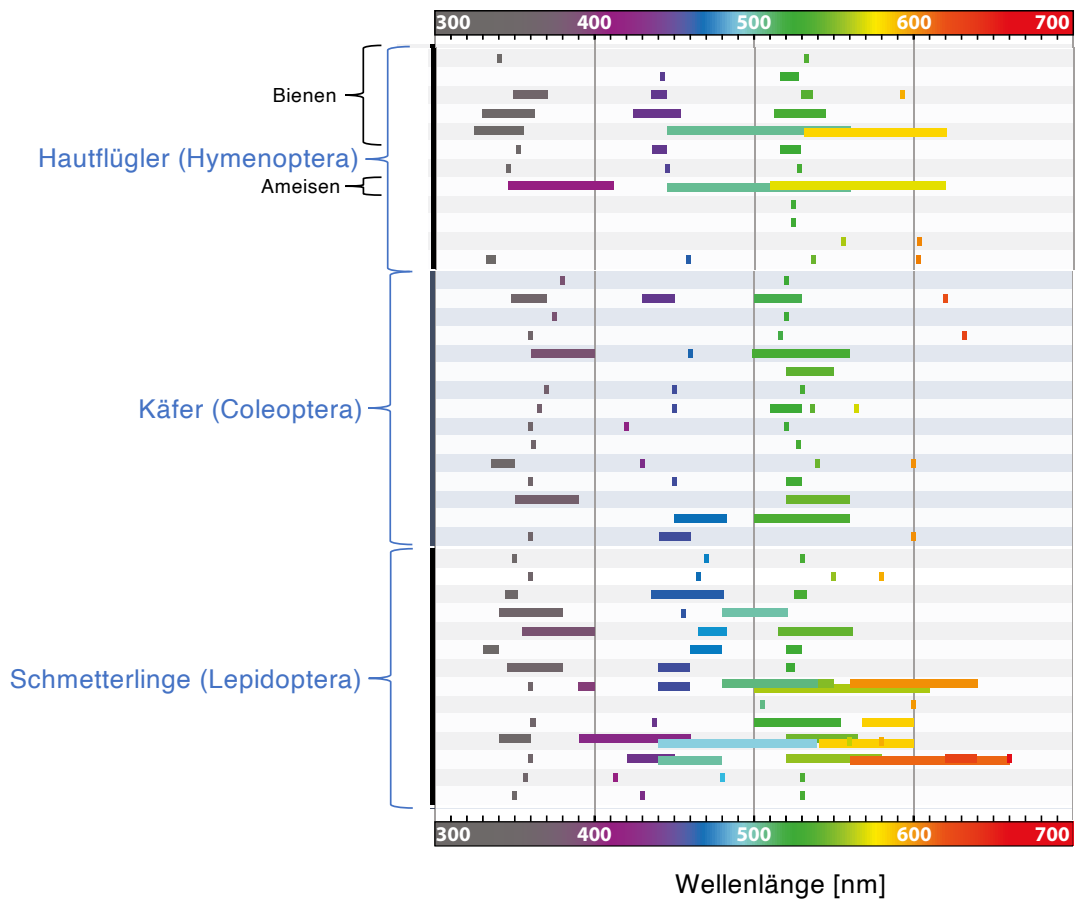




Tabelle 1: Beispiele von Habitaten im Siedlungsgebiet für die spontane Besiedlung sowie für die gezielte Ansiedlung von Wildarten. Diese sind eingeteilt in die vier übergeordneten Kategorien «Relikte der Naturlandschaft», «Relikte der Kulturlandschaft», «gestalteter Grünraum» sowie «urbane Wildnisflächen», sowie referenziert gemäss der Typologisierung der Lebensräume der Schweiz (TypoCH)⁵⁶, verknüpft mit Gilden als Bausteine der ökologischen Infrastruktur⁵⁷ und verlinkt (wo möglich) mit dem Regenerationswert (R) und der

nationalen Priorität (P) zu Schutz des Lebensraums⁵⁸. Durch die sehr unterschiedliche und dynamische Zusammensetzung einheimischer und gebietsfremder Arten v.a. im gestalteten Grünraum und in urbanen Wildnisflächen, können diesen neuartigen Pflanzengesellschaften oft keine Pflanzenlisten mit dominanten und Charakterarten hinterlegt werden. Diese TypoCH Lebensräume ohne Artenlisten sind kursiv gesetzt.



Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Relikte der Naturlandschaft</p>	<p>Stehende Gewässer und ihre Ufer</p> 	<p>Unverbaute Seeufer (in gewissen Fällen auch Verbauungen mit genügend grossen Fugen)</p>
<p>Relikte der Naturlandschaft</p>	<p>Fließsgewässer und ihre Ufer; Flüsse und Bäche im Siedlungsgebiet</p> 	<p>Wasserläufe mit meist gleichmässiger Fließsgeschwindigkeit. Eine strukturreiche Gewässer-sole und Kiesbänke erhöhen die Biodiversität im und am Fließsgewässer.</p>

⁵⁶ www.infoflora.ch/de/lebensraeume/vollst%C3%A4ndige-auflistung.html

⁵⁷ Petitpierre et al. 2021; www.infospecies.ch/de/projekte/%C3%B6kologische-infrastruktur.html#qualitat

⁵⁸ Delarze et al. 2016; BAFU 2019; www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/liste-national-prioritaeren-arten.html

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Über 70% der einheimischen Gefässpflanzen ist in Uferökosystemen und in beinahe 70% der offenen Gewässern und Quellen in der Schweiz ausgestorben, gefährdet oder potentiell gefährdet.⁵⁹ Unverbaute Seeufer können seltene Uferpflanzen und Wasserpflanzen beherbergen, z.B. Geröllstrand beim Seefeldquai in der Stadt Zürich mit der Wasser-Sumpfkresse/<i>Rorippa amphibia</i>. In den Fugen zwischen Steinverbauungen am Ufer bei Locarno kann regelmässig Gnadenkraut/<i>Gratiola officinalis</i> gefunden werden.</p>	<p>2.1.2.1. Stillwasser-Röhricht - R2P4 2.1.3. Strandlingsgesellschaft - R2P2 2.2.1.1. Grosseggenried - R3P4 2.3.1. Pfeifengraswiesen - R3P2 2.3.2. Nährstoffreiche Feuchtwiesen (Sumpfdotterblumenwiesen) - R2P4 2.3.3. Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur) - R2P0 7.1.1. Feuchte Trittflur - R2P2 Gilden: 4,5,3,26</p>
<p>Können eine interessante Wasserpflanzenflora aufweisen (z.B. Grasblättriger Froschlöffel/<i>Alisma gramineum</i> und Teichfaden/<i>Zannichellia palustris</i> in der Stadt Zürich). Am Limmatufer bei der Werdinsel kann auch die Schwänenblume/<i>Butomus umbellatus</i> angetroffen werden.</p>	<p>1.2.1. Brachsmen- und Barbenregion (Epipotamon) - R2P0 2.1.2.2. Flusssufer- und Landröhricht - R2P4 2.1.2.1. Stillwasser-Röhricht - R2P4 2.1.4. Bachröhricht - R2P4 2.3.3. Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur) - R2P0 Gilden: 2,4,26</p>


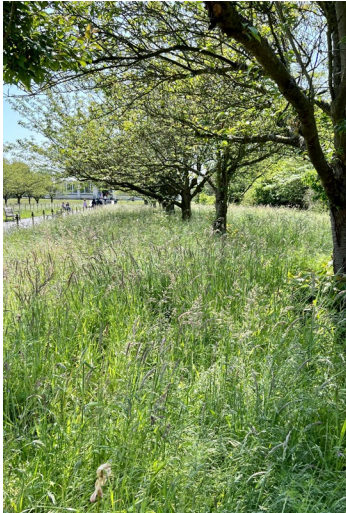
Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Relikte der Naturlandschaft</p>	<p>Kleine Bäche, Wassergräben, offen geführte Gewässer und ihre Ufer</p> 	<p>Nicht eingedolte kleine Bäche/ Wassergräben mit kiesig-sandiger Bachsohle und bewachsenen Böschungen mit etwas Raum für Hochwasser. Natürlicher Bewuchs an Schwankungen des Wasserstands oft angepasst.</p> <p>Den Fliessgewässern im Siedlungsgebiet genügend Raum lassen.</p>
<p>Relikte der Naturlandschaft</p>	<p>Stadtwälder</p> 	<p>Reste der früheren natürlichen Waldvegetation mit hoher Erholungsfunktion.</p> <p>Oft wird in Stadtwäldern v.a. der ästhetische Effekt, alte Bäume, Biodiversität und auch Infrastruktur gefördert.⁶⁰</p>

⁶⁰ Karn & Nyffenegger 2022; <https://vdf.ch/erholung-in-siedlungsnahen-waldern-ebook.html>

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Durch relativ nährstoffreiches Wasser Förderung gefährdeter Nährstoffzeiger wie Grosses Süssgras/<i>Glyceria maxima</i>, Hain-Segge/<i>Carex otrubae</i> oder Wilder Reis/<i>Leersia oryzoides</i>. Diese Arten können sich bei einer Bachrenaturierung bspw. aus der Samenbank regenerieren. Ein Beispiel ist die Renaturierung des Leutschenbachs in der Stadt Zürich. Aber es besteht auch die Gefahr der Massenentwicklung neophytischer Arten wie der Gefleckte Gauklerblume/<i>Mimulus guttatus</i>.</p>	<p>2.1.2.1. Stillwasser-Röhricht - R2P4 2.1.4. Bachröhricht - R2P4 2.3.3. Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur) - R2P0 7.1.1. Feuchte Trittflur - R2P2 Gilden: 2,3,4,26</p>
<p>Purpur-Knabenkraut/<i>Orchis purpurea</i> und Frühlings-Platterbse/<i>Lathyrus vernus</i> im Stadtwald von Winterthur.</p> <div data-bbox="253 1592 700 1955">  </div>	<p>6.1. Bruch- und Auenwälder 6.2. Buchenwälder 6.3. andere Laubwälder 6.4. wärmeliebende Föhren-wälder Gilden: 8,15,16,17,19</p>

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Relikte der Kulturlandschaft</p>	<p>Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren/ Hochstaudenriede</p>	<p>Uferbereiche von unverbauten stehenden Gewässern und Fließgewässern.</p> <p>Pflanzengesellschaften mit hauptsächlich Nährstoffanzeigenden Pflanzen auf feuchtem Boden. Auch wenn konkurrenzschwache Pflanzenarten in Hochstaudenfluren kaum gedeihen können, ist die Artenvielfalt – auch von Vögeln, Amphibien, Kleinsäugetern und Insekten – hoch. Einige typische Pflanzen: <i>Filipendula ulmaria</i>/ Mädesüss/ Moor-Geissbart, <i>Caltha palustris</i>/ Sumpf-Dotterblume, <i>Trollius europaeus</i>/ Europäische Trollblume, <i>Lythrum salicaria</i>/ Blutweiderich, <i>Sanguisorba officinalis</i>/Grosser Wiesenknopf</p>
<p>Relikte der Kulturlandschaft</p>	<p>Trockenwiesen, Fromentalwiesen</p>	<p>Beispielsweise extensiv bewirtschaftete Böschungen Böschungen an Strassen, Bahn und Autobahnen (1-2 Schnitte jährlich)</p> 



Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren sind produktiv und können zur Verbuschung neigen. Je nach Untergrund und Nährstoffversorgung ist die Ausprägung sehr unterschiedlich. Generell sollten Feuchtwiesen spät – ab September – und abschnittsweise gemäht/beweidet werden. Schnittgut ist zu entfernen oder in Tristen aufzuschichten. Ungemähte Teilflächen sind Rückzugsorte für Tiere im Winter.</p>	<p>2.3.1. Pfeifengraswiesen - R3P2 2.3.2. Nährstoffreiche Feuchtwiesen (Sumpfdotterblumenwiesen) - R2P4 2.3.3. Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur) - R2P0 Gilden: 6,7</p>
<p>Regelmässiger Schnitt wichtig und kein Mulchen! Besonders südexponierte Böschungen können sehr artenreich sein. Teilweise auch mit Ragwurz-/Ophrysarten. Bahnböschung z.B. bei Glattfelden reich an Orchideen mit Hunderten Bocks-Riemenzunge/<i>Himantoglossum hircinum</i>. Dort an lückigen Stellen auch mit dem Hügel-Vergissmeinnicht/<i>Myosotis ramosissima</i> oder dem Mauer-Felsenblümchen/<i>Draba muralis</i>.</p>	<p>4.2.4. Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen - R3P3 4.5.1. Talfettwiesen (Fromentalwiese) - R3P2-3 Gilden: 14</p>


Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Relikte der Kulturlandschaft</p>	<p>Wildhecken, Haine, Gehölze</p> 	<p>Alte Niederhecken mit einheimischen Gehölzen erreichen die höchste Artenvielfalt. Zur Biodiversitätsförderung ideal sind Wildhecken mit einem hohen Anteil an Dornensträuchern, Hecken mit Buchten, Lücken, verschiedenen Stockwerken (inkl. hochstämmige Bäume), sowie mit Totholz und Kleinstrukturen (z.B. Ast- und Steinhaufen).</p>
<p>Relikte der Kulturlandschaft</p>	<p>Obsthaine, Hochstamm-Obstgärten</p> 	<p>Extensiv bewirtschaftete Hochstamm-Obstgärten mit Streuobstwiesen</p>




Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Hecken bieten Lebensraum und Rückzugsort für über 1000 Kleintierarten wie Insekten, Spinnen und Schnecken, bis 10 Säugetierarten und 35 Brutvogelarten.⁶¹ Eine Hecke z.B. mit Sal-Weide/<i>Salix caprea</i>, Schwarzdorn/<i>Prunus spinosa</i>, Süsskirsche/<i>Prunus avium</i>, Wolliger Schneeball/<i>Viburnum lantana</i>, Rote Heckenkirsche/<i>Lonicera xylosteum</i>, Weissdorn/<i>Crataegus monogyna/C. laevigata</i> Hunds-Rose/<i>Rosa canina</i>, Gemeiner Schneeball/<i>Viburnum opulus</i>, Gemeines Pfaffenhütchen/<i>Euonymus europaeus</i>, Hopfen/<i>Humulus lupulus</i> und Efeu/<i>Hedera helix</i> bietet ein reiches Blütenangebot für Bestäuber von Februar bis Oktober. In der Hecke siedeln sich oft spontan Arten des nährstoffreichen Krautsaums an.</p>	<p>5.1.5. Nährstoffreicher Krautsaum - R2P0 5.3.2 Trockenwarmes Gebüsch - R3P4 5.3.3.Mesophiles Gebüsch - R3P0 5.3.5.Gebüschreiche Vorwaldgesellschaften - R2P0 Gilden: 13</p>
<p>Im Hochstamm-Obstgarten Burghölzli in Zürich brüten Turmfalken und es kommen ausser bedrohten Fledermausarten, wie dem Braunen Langohr, dem auf der roten Liste als potentiell gefährdet aufgeführte Mittelspecht (eine prioritäre Vogelart der Schweiz), der Grünspecht, der Girlitz und der Distelfink vor. Auf den extensiv bewirtschafteten Streuobstwiesen wächst der regional gefährdete Wiesen-Storchschnabel/<i>Geranium pratense</i>. In La Chaux-de-Fonds wurde der Gartenrotschwanz in der Stadt nachgewiesen.⁶²</p>	<p>8.1.4. Hochstammobstgarten (Streuobstwiesen) - R4P2 Gilden: 11</p>

61 Blab 1988.

62 Droz et al. 2019.




Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Relikte der Naturlandschaft</p>	<p>Stadtrebberge, artenreiche Rebberge</p>	<p>Extensiv bewirtschaftete Rebberge</p> 
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Fassadenbegrünungen, Begrünungen von Lärmschutzwänden und Zäunen</p> 	<p>Idealerweise bodengebundene Begrünung mit nicht-invasiven Arten (für Begrünungen einer Höhe von bis ca. 25 m möglich). Ausser Efeu sind die einheimischen, sommergrünen Kletterpflanzen, wie Hopfen/<i>Humulus lupulus</i> und Gemeine Waldrebe/<i>Clematis vitalba</i> nutzbar, die im Winter nicht beschatten. Auch Begrünung mit Spalierobst fördert beispielsweise einheimische Vogelarten.</p>

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Der trockene Lebensraum extensiv bewirtschafteter Rebberge mit einer hohen Strukturvielfalt ist das typische Habitat vieler Wildbienenarten, des national hoch prioritären Malven-Dickkopffalters/ <i>Carcharodus alceae</i> sowie der Rebbergflora mit gefährdeten Zwiebel-Geophyten wie den Gelbsternarten/ <i>Gagea pratensis</i> und <i>Gagea villosa</i>, der Weinberg-Traubenhyazinthe/ <i>Muscari neglectum</i> sowie der Weinberg-Tulpe/ <i>Tulipa sylvestris</i>. An offenen Bodenstellen können sich für die Nordschweiz seltene Einjährige einstellen wie die Spurre/ <i>Holosteum umbellatum</i>.</p>	<p>8.1.6. Rebberg Gilden: 12</p>
<p>Efeu/ <i>Hedera helix</i> blüht von August bis Dezember und ist eine wichtige Nektarquelle für Bienen (z.B. Efeu-Seidenbiene), aber auch für Ameisen, Fliegen, Schmetterlinge, Schwebfliegen und Käfer.</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">pit56@Wikimedia Commons</p>	<p>9.2.1. Bewohntes Gebäude 9.2.3.4. Bunker 9.2.4. Fabrik, Halle, Lagerhaus 9.2.5. Öffentliches Gebäude, Denkmal Gilden: 24</p>

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Begrünte Flachdächer</p> 	<p>Flachdächer können bei der Verwendung des richtigen Substrates und bei Verzicht auf die Ausbringung der klassischen Neophyten (z.B. Kaukasus-Fettkraut/<i>Sedum spurium</i> oder Bastard-Fettkraut/<i>S. hybridum</i>) eine reichhaltige Flora und strukturreiche Vegetation entwickeln.</p> 
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Parkrasen, Friedhöfe, Golfplätze</p>	<p>Extensiv gepflegte, alte Parkrasen mit lückigen Stellen (z.B. um Parkbäume oder im Randbereich).</p> 

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Dachbegrünungen können über 100 Wildpflanzenarten beherbergen und auch seltenen Tierarten einen Lebensraum und Brutplatz bieten (z.B. Arten von Trockenstandorten wie der Blauflügligen Sandschrecke, dem in der Südschweiz heimischen Nelken-Leimkraut/<i>Silene armeria</i>) oder der Flussseeschwalbe. Die Flachdächer des Seewasserwerks Moos in Zürich-Wollishofen beheimaten ca. 180 Pflanzenarten (darunter zehn Orchideenarten). Auf diesen Flachdächern wurden vor >100 Jahren Böden umliegender Flachmoore verpflanzt. Ökologisch hochwertige Dachbegrünungen wirkten in Zürich v.a. vernetzend auf mobile Insekten wie Bienen und Rüsselkäfer, können aber bei genügend ökologischen Grünflächen am Boden auch für weniger mobile Gruppen wie Laufkäfer und Spinnen eine vernetzende Funktion ausüben.⁶³</p>	<p>4.1.3. Wärmeliebende Silikاتفels-Pionierflur - R4P4 2.2.3. Kalkreiches Kleinseggenried - R3P3 9.2.1. Bewohntes Gebäude 9.2.3.4. Bunker 9.2.4. Fabrik, Halle, Lagerhaus 9.2.5. Öffentliches Gebäude, Denkmal Gilden: 14,6,24</p>
<p>Hier können sich seltene, niederliegende Arten einfinden, die durch regelmäßigen Schnitt sogar gefördert werden (Schwächung der Konkurrenz); z.B. Erdbeer-Klee/<i>Trifolium fragiferum</i>, Bleiche Vogelmiere/<i>Stellaria pallida</i>, Gemeiner und Kleinfrüchtiger Ackerfrauenmantel/<i>Aphanes arvensis</i>, <i>A. australis</i> (nur im Tessin), Einjähriger Knäuel/<i>Scleranthus annuus</i> (besonders im Tessin). Orchideen wie das Weisse und das Langblättrige Waldvögelein/<i>Cephalanthera damasonium</i> oder <i>longifolia</i> oder das Grosse Zweiblatt/<i>Neottia ovata</i>) können von der Kontinuität, dem Halbschatten der Bäume und Verzicht auf Ausbringung von Kunstdünger profitieren.</p>	<p>6.2.1. Orchideen-Buchenwald - R5P0 7.1.1. Feuchte Trittflur - R2P2 7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 8.2.1.1. Kalkarme Getreideäcker - R1P1 4.0.1. Kunstwiese auf Fruchtfolgefläche Gilden: 23,16,25</p>

63 Braaker et al. 2014.

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Urbane Mikro-Wälder (Miyawaki forests)</p> 	<p>Sehr dicht gepflanzter (3 Baumstecklinge pro m²), durch die hohe Konkurrenz, schnellwachsender, urbaner Wald aus mind. 25 einheimischen, standortgerechten Baumarten. Benötigt mind. 100 m² Fläche, humosen Boden und wird 2–3 Jahre gepflegt (bewässert, gejätet) und dann sich selbst überlassen.⁶⁴</p>
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Alte Parks, Villengärten, Friedhöfe, Hochstamm-obstgärten: Habitatbäume in extensiven Rasen</p> 	<p>Alter einheimischer Baumbestand (z.B. Buche, Eiche, Birke, Hagebuche, Linde)⁶⁵. Habitatbäume bieten unterschiedliche Baum-mikrohabitate wie eine strukturreiche Borke, Baumhöhlen, Kronentotholz oder epiphytische Strukturen (Efeu)⁶⁵</p> 

⁶⁴ Miyawaki 1998

⁶⁵ Bütler et al. 2019; Gloor et al. 2021;

Tschäppeler & Haslinger (2021);


www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/natur-schutz/habitatbaeume-kennschuetzen-und-foerdern

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Erste Miyawaki oder Tiny Forest Wäldchen wurden in Richterswil, Rapperswil, Genf und Zürich gepflanzt.⁶⁶ Durch die dichte, dschungelartige Struktur, die nach ein paar Jahren Wachstum erreicht werden sollte, bieten diese Wälder Habitat für Pilze, Insekten und Vögel. Die Gehölzarten sollten lokalen Waldgesellschaften entsprechen und deren Struktur (Baumschicht, Strauchschicht) widerspiegeln.</p>	<p>6.0. Forstpflanzungen 6.1. Bruch- und Auenwälder 6.2. Buchenwälder 6.3. andere Laubwälder 6.4. wärmeliebende Föhren-wälder Gilden: 8,13,15,16,17,19</p>
<p>An offenen Bodenstellen unter alten Bäumen in Parkanlagen findet man z.B. im Kanton Schaffhausen sporadisch die seltenen Geophyten Acker-, Wiesen- und Wald-Gelbstern/<i>Gagea villosa</i>, <i>G. pratensis</i> und <i>G. lutea</i>. Auch der Dolden-Milchstern/<i>Ornithogalum umbellatum</i> findet sich oft. Habitatbäume können viele gefährdete Mykorrhizapilze aufweisen (z.B. Queradriger Milchling/<i>Lactarius acerrimus</i>, Marmorierter Röhrling/<i>Hemileccinum depilatum</i>) oder auch seltene Totholzpilze beherbergen (z.B. den Igel-Stachelbart/<i>Hericium erinaceus</i>, Wolliger Scheidling/<i>Volvariella bombycina</i>, Ulmen-Seitling/<i>Hypsizygus ulmarius</i>). Auch eine Reihe saprophytischer Pilze, welche typisch für Magerwiesen sind, können in Rasen mit langer Kontinuität auftreten (z.B. Gattungen Saftlinge/<i>Hygrocybe</i>, Samtschnecklinge/<i>Camarophyllopsis</i>, Samthelmlinge/<i>Mycenella</i> etc.). Bei den genannten Pilzgruppen ist dabei der Verzicht auf Kunstdünger sowie ein regelmässiger Schnitt der Rasen (Ausmagerung!) sehr bedeutend. Sie können auch ein Habitat für seltene Flechtenarten sein (z.B. bieten alte Eichen mit tiefen Borkenrissen einigen Flechtenspezialisten einen Lebensraum).</p>	<p>6.0.3. Einzelbaum Gilden: 13,23</p>

66 www.youtube.com/watch?v=zqxqFfODZ8M8 www.geneve.ch/en/actualites/autumn-city-geneva-will-plant-switzerlans-first-miyawaki-forests; www.srf.ch/play/tv/schweiz-aktuell/video/schweiz-aktuell-vom-03-07-2023?urn=urn:srf:video:c4d35fb6-c418-4c97-83b7-72a42cdc4caf www.hochparter.ch/nachrichten/presseschau/mini-wald-in-der-siedlung; <https://magazin.nzz.ch/nzz-am-sonntag/2050/und-es-werde-wald-ld.1723237>

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Offene Baumscheiben</p> 	<p>Vor Tritt- und Parkierschäden geschützte, ungemähte Baumscheiben</p> 
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Offene Baumscheiben</p>	<p>Baumscheiben ungeschützt vor Tritt- und Parkierschäden</p>
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Offene Baumscheiben</p> 	<p>Extensiv gemähte Baumscheiben mit wenig Störung. Wichtig ist kein allzu früher Schnitt der Baumscheiben und eine gute Vernetzung.</p>

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Unterschiedliche spontane Vegetationsentwicklung in Abhängigkeit des Bodens und der Länge von Trockenheitsperioden: auf trocken-warmen, feinerdig/sandigen, mässig stickstoffreichen Böden kann sich z.B. eine Mäusegerste-Gesellschaft entwickeln mit <i>Hordeum murinum</i> und der Tauben Trespel/<i>Bromus sterilis</i>, aber auch mit z.B. der Kleinen und der Wilden Malve/<i>Malva neglecta</i> und <i>M. silvestris</i>.</p>	<p>7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 7.1.5 Trockenwarme Ruderalflur - R1P3 7.1.6. Mesophile Ruderalflur (Steinkleeflur) - R1P4 Gilden: 10,14,25,24,23,22</p>
<p>Bei starken Trittschäden entwickelt sich aus einer Mäusegersten-Gesellschaft eine eher artenarme Wegerich-Trittflur mit dem kosmopolitischen Breitwegerich/<i>Plantago major</i> und der gebietsfremden, trittfesten Strahlenlosen Kamille/<i>Matricaria discoidea</i>.</p>	<p>7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 7.1.5 Trockenwarme Ruderalflur - R1P3 7.1.6. Mesophile Ruderalflur (Steinkleeflur) - R1P4 Gilden: 10,14,25,24,23,22</p>
<p>Können seltene Nährstoffzeiger beherrschen, (z.B. Hunds-Kerbel/<i>Anthriscus caucalis</i>, Kleine Brennnessel/<i>Urtica urens</i>, Feigenblättriger Gänsefuss/<i>Chenopodium ficifolium</i>). Bei regelmässiger Mahd siedeln sich Wiesenarten wie Französisches Raygras/<i>Arrhenatherum elatius</i>, Gänseblümchen/<i>Bellis perennis</i>, Gewöhnliches Wiesen-Rispengras/<i>Poa pratensis</i> und Rotklee/<i>Trifolium pratense</i> an.</p>	<p>5.1.5. Nährstoffreicher Krautsaum - R2P0 7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 8.2.3.1. Kalkarmer, lehmiger Hackfruchtacker - R1P0 Gilden: 10,13,14,22,25,24,23</p>

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
Gestalteter Grünraum	Strassenbegleitgrün, begrünte Tramschienen	Extensiv bewirtschaftete, nährstoffarme Siedlungshabitate wärmeliebender Pflanzengesellschaften. Direktbegrünung mit autochthonem Saatgut aus ökologisch geeigneten Spenderflächen (Mikroklima, gleiche Region) wäre ideal.
Urbane Wildnisflächen	Unversiegelte Trittplächen	Zeitweise intensiv genutzte, unversiegelte Trittplächen (durch Märkte, Zirkus etc.) mit anschließenden längeren Ruhephasen, eher tonreiche Böden
Urbane Wildnisflächen	Verdichtete, wechselfeuchte Flächen	<p>z.B. Fahrspuren auf unversiegelten Parkplätzen oder Industrieplätzen, zwischenzeitlich ungenutzte Stellplätze auf Campingplätzen</p>  <p><small>https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4279316</small></p>

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
	<p>4.2.4. Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen - R3P3 7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 8.2.1.1. Kalkarme Getreideäcker - R1P1 Gilden: 14,22,10</p>
<p>Bedeutend für gewisse gefährdete, konkurrenzschwache Therophyten (z.B. Mäuseschwanz/<i>Myosurus minimus</i> bei der Rythalle in Solothurn).</p>  <p><small>https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=117592888</small></p>	<p>2.5.1. Einjährige Schlammflur (Zwergbinsenflur) - R1P3 7.1.0. Tritt- und Trümmerflächen ohne Vegetation 7.1.1. Feuchte Trittsflur - R2P2 7.1.2. Trockene Trittsflur - R2P0 Gilden: 3,10,22</p>
<p>Siedlungshabitat für Arten der Zwergbinsen-Annuellenflur. Fördert z.B. das Sumpf-Ruhrkraut/<i>Gnaphalium uliginosum</i> oder auch das Kleine Tausendgüldenkraut/<i>Centaurium puchellum</i>, welche beide auch im Siedlungsgebiet angetroffen werden können. Zwischenzeitlich ungenutzte Stellplätze auf Campingplätzen können dank offenen Bodenstellen und dem grossen Sameneintrag beispielsweise der zerstreut vorkommende Gemeine Ackerfrauenmantel/<i>Aphanes arvensis</i> oder den vom Aussterben bedrohte Steinquendel-Ehrenpreis/<i>Veronica acinifolia</i> beheimaten.</p>	<p>2.5.1. Einjährige Schlammflur (Zwergbinsenflur) - R1P3 Gilden: 3,7</p>

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Verdichtete, aber unversiegelte, nicht begrünte Strassenbankette aus Kiessandgemisch, Strassenränder, Autobahnmittelstreifen, Parkplätze</p> 	<p>Heterogener, in der Regel nährstoffarmer und – in Abhängigkeit der Chaussierung und Schotter-Tragschicht – gut wasserdurchlässiger Standort. Oft salzbeeinflusst. Mergel-, Kies- oder Sandbelag und Rasengittersteine erlauben eine Ansiedlung von Ruderalarten. Verschlammte Kalkstein-Schotter und ähnliche Substrate werden langsam von Pflanzen besiedelt. Erst mit zunehmendem Alter der Unterhaltswege erhöht sich der Humusgehalt des Substrates und erlaubt eine Spontanbegrünung.⁶⁷</p>
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Pflasterfugen, Plattenfugen, Rasengittersteine</p> 	<p>Sonnige und recht trockene, nicht allzu intensiv begangene Wege ohne Unkrautvernichtungsmassnahmen (Jäten, Unkrautbrenner, Spritzmittel).</p> 

⁶⁷ Van der Meer et al. 2020

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Können eine interessante, nicht-invasive – europäische – Neophytenflora aufweisen (z.B. die Salzpflanzen Dänisches Löffelkraut/<i>Cochlearia danica</i> und Starkduftender Alant/<i>Dittrichia graveolens</i>), bilden zugleich aber auch Ausbreitungspfade für sehr invasive, problematische Neophyten wie z.B. Südafrikanisches Greiskraut/ <i>Senecio inaequidens</i>. Strassenrändern und Autobahnmittelstreifen können auch ein Refugium für den bei uns selten gewordenen Gefleckten Schierling/<i>Conium maculatum</i> sein. An solchen Standorten ist auch seine Giftwirkung nicht von Relevanz.</p>	<p>4.1.1. Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur - R4P0 4.1.3. Wärmeliebende Silikاتفels-Pionierflur - R4P4 7.1.2. Trockene Trittflur - R2P0 7.1.6. Mesophile Ruderalflur (Steinkleeflur) - R1P4 7.1.8. Lägerflur der Tieflagen - R1P2 8.2.3.1. Kalkarmer, lehmiger Hackfruchtacker - R1P0 9.3. Verkehrswege</p>
<p>Etablierungsmöglichkeit für viele tritttolerante und gefährdete Arten (z.B. Behaartes Bruchkraut/<i>Herniaria hirsuta</i>, Vierblättriges Nagelkraut/<i>Polycarpon tetraphyllum</i>). Auch wärmeliebende Arten wie der Wirbeldost/<i>Clinopodium vulgare</i> sind zu finden, z.B. auf einem mit Rasengittersteinen befestigten Parkplatz in Zürich.⁶⁸ An Abschnitten mit einer geringeren Trittbelastung können sich auch seltene, höherwüchsige Arten einfinden (z.B. Acker-Schöterich/ <i>Erysimum cheiranthoides</i>, Zarte Miere/ <i>Minuartia hybrida</i>). Als Pionierbaumarten siedeln sich rasch Salweide/<i>Salix caprea</i> und Hänge-Birke/<i>Betula pendula</i> an (neben invasiven Gehölzen wie Schmetterlingsflieder, Götterbaum und Robinie).</p>	<p>4.1.1. Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur - R4P0 4.1.3. Wärmeliebende Silikاتفels-Pionierflur - R4P4 7.2.2. Steinpflaster-Trittflur - R2P4 8.2.3.1. Kalkarmer, lehmiger Hackfruchtacker - R1P0 9.3. Verkehrswege Gilden: 22,14</p>




⁶⁸ Frei 2022

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Naturnahe Kinderspielplätze und Schulumgebungen</p>	<p>Ruderales, extensiv gepflegte, Kies- und Sandflächen, die durch das Spielen der Kinder häufigen Störungen unterworfen sind. Dadurch spontane Ansiedlung von Arten früher Sukzessionsstadien – Ruderalarten – möglich. Städtischer Lebensraum mit Pioniercharakter.</p>
<p>Gestalteter Grünraum</p>	<p>Private Hausgärten (z.B. Naturgärten), Gemeinschaftsgärten, Pocketparks</p> 	<p>Mikrohabitate bestehend aus Stauden- und Zierstrauchrabatten, Rasen und Hecken, Obst- und Gemüseanbauflächen, Totholzstrukturen, sowie Kompostanlagen. Spontane Besiedlung von Pflanzen an Wegrändern, in nicht-gejähteten Beeten, auf Trittpfaden.</p>

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Häufig spontane Ansiedlung wärmeliebender Arten wie Klatsch-Mohn (<i>Papaver rhoeas</i>), Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>), Gelbe Resede (<i>Reseda lutea</i>), Gemeiner Natterkopf (<i>Echium vulgare</i>) – essentiell für die Natterkopf Mauerbiene.⁶⁹</p> 	<p>3.2.1.1. Alluvionen mit krautiger Pioniervegetation - R1P2 7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 7.1.6. Mesophile Ruderalflur (Steinkleeblur) - R1P4 Gilden: 3,22,2</p>
<p>Zum Teil sehr alte Böden und oft alte Baumbestände vorhanden. Hohes Vernetzungspotential, vor allem wenn es Durchgänge in Zäunen und Mauern gibt. Beispielsweise wurde eine erstaunliche Vielfalt von Bodeninvertebraten in Gärten in Basel erfasst (mit verschiedenen Erstnachweisen für die Schweiz).⁷⁰</p>	<p>7.2.2. Steinpflaster-Trittflur - R2P4 8.2.3. Hackfruchtacker (Sommerkultur), Garten Gilden: 14,25,24,23,22,10</p>

⁶⁹ www.stadtwildtiere.ch/artportraet/natterkopf-mauerbiene

⁷⁰ Braschler et al. 2020

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Mauern</p> 	<p>Trockenwarme, unverputzte und fugenreiche Mauern ohne Herbizideinsatz, Mörtelfugen alter Gemäuer (nach ca. 40 Jahren sinkt der Basengehalt/pH des Mörtels auf ein pflanzenverträgliches Niveau). Keine fugenlosen Betonmauern.</p> 
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Schutthalden</p>	<p>Schutthalden auf Baustellen, die genügend lange erhalten und ungestört bleiben.</p>  <p><small>https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=291717385.43</small></p>
<p>Urbane Wildnisflächen</p>	<p>Nährstoffreiche Krautsaum- und Gebüschfluren</p>	

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Pflanzengesellschaften aus der Verwandtschaft felsspaltenbewohnenden Pionierassoziationen, besonders von sonnigen Kalkfelsfluren. Besonders schön ausgeprägt in warmen Gegenden wie im Tessin, dann mit typischen Arten wie der Schriffarn/<i>Asplenium ceterach</i> oder das Niederliegende Glaskraut/<i>Parietaria judaica</i>. Teils auch mit sehr seltenen Farnen wie bei Ascona (Billots und Foreser Streifenfarn/<i>Asplenium billotii</i> und <i>A. foreziense</i>) oder die Turm-Gänsekresse/<i>Arabis turrita</i> und die Niedliche Glockenblume/<i>Campanula cochlearifolia</i> in Basel an der Pfalzmauer. Hausfassaden können als analoge Habitate für klippen- und felsbewohnende Tiere dienen.</p>	<p>7.2.1. Trockenwarme Mauerflur - R3P3 4.1.1. Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur - R4P0 4.1.3. Wärmeliebende Silikatfels-Pionierflur - R4P4</p>
<p>Reaktivierung der natürlichen Samenbank von Ruderalarten ohne die Notwendigkeit von Aussaaten. Ermöglicht z.B. die spontane Besiedlung mit dem Acker-Schöterich/<i>Erysimum cheiranthoides</i>. Aber auch ein Bikerpark mit wenig genutzten Stellen beim Glattpark in Zürich weist den seltenen Venus-Frauenspiegel/<i>Legousia speculum-veneris</i> auf. Schutthalden sind aber auch durch invasive Neophyten einfach zu besiedeln.</p>	<p>8.2.3.1. Kalkarmer, lehmiger Hackfruchtacker - R1P0</p>
<p>Teilweise mit Resten typischer Elementen der alten Dorfflora, wie Löwenschwanz/<i>Leonurus cardiaca</i>, Schwarznessel/<i>Ballota nigra</i>, Gefleckter Schierling/<i>Conium maculatum</i>.</p>	<p>5.1.5. Nährstoffreicher Krautsaum - R2P0 7.1.8. Lägerflur der Tieflagen (Klettenflur) - R1P2</p>

Ökologische Kategorisierung	Habitat	Merkmale/Management
Urbane Wildnisflächen	Baugruben mit temporären Gewässern	Baugruben mit hohem Grundwasserstand, die sich während längerer Ruhephasen in ephemere Weiher entwickeln.
Urbane Wildnisflächen	Gleisanlagen	Gleisschotter im Bereich von Bahnhöfen, grossflächigen Gleisanlagen und Tramschienen. Wichtig ist ein Verzicht oder nur sehr sporadischer Einsatz von Spritzmitteln.

Förderpotenzial/Kommentare	TypoCH/Gilden
<p>Bei Vorhandensein einer Samenbank im Boden können gefährdete Arten der Feuchtgebiete oder feuchter Trittluren Fuss fassen. Beispielsweise. Baugrube beim Glattpark in der Stadt Zürich mit Arten wie Sardischer Hahnenfuss/<i>Ranunculus sardous</i>, <i>Tabernaemontanus</i> Flechtbinse/<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> oder der seltene Dreiteilige Zweizahn/<i>Bidens tripartita</i>.</p>	<p>2.2.1.1. Grossseggenried - R3P4 2.1.2.2. Flussufer- und Landröhricht - R2P4 2.5.1. Einjährige Schlammflur (Zwergbinsenflur) - R1P3 7.1.1. Feuchte Trittlur - R2P2</p>
<p>Interessantes Siedlungshabitat für gewisse Flussschotter-Spezialisten (wie das Rosmarin-Weidenröschen/<i>Epilobium dodonaei</i>) oder andere Arten trockenwarmer Habitate (z.B. Stinkender Pippau/<i>Crepis foetida</i>, Französische Rampe/<i>Erucastrum gallicum</i>, Hunds-Braunwurz/<i>Scrophularia canina</i>). Im Feinschotter beim Bahnhof Sierre findet sich beispielsweise das stark gefährdete Grosse Knorpelkraut/<i>Polycnemum majus</i>.</p> 	<p>3.2.1.1. Alluvionen mit krautiger Pioniervegetation - R1P2 7.1.4. Einjährige Ruderalflur - R1P4 7.1.6. Mesophile Ruderalflur (Steinkleeflur) - R1P4 8.2.3.2. Kalkreicher, lehmiger Hackfruchtacker - R1P3 9.3.4. Bahngleis</p>

2.1 Vernetzung

Häufig sind Stadtpopulationen einheimischer Arten aufgrund eines eingeschränkten Austausches mit den Landpopulationen genetisch differenziert und oft auch genetisch verarmt.⁷¹ Eine hohe genetische Vielfalt ist jedoch korreliert mit einer höheren Anpassungsfähigkeit gegenüber Umweltveränderungen.⁷² Für das langfristige Überleben von Flora und Fauna sind genügend grosse Populationen nötig, für die es entsprechende Habitate in genügender Grösse, Anzahl, Erreichbarkeit und Qualität braucht.⁷³ Die Bedeutung genügend grosser und gut vernetzter (Siedlungs-) Habitate wird durch den Klimawandel noch verstärkt.⁷⁴ Grosse und gut vernetzte Populationen mit einer hohen genetischen Vielfalt erhöhen die Überlebenswahrscheinlichkeit unter sich verändernden Umweltbedingungen und Klimaschwankungen. Für ein kurzfristiges Überleben (mindestens fünf Generationen) und zur Vermeidung von Inzuchteffekten gelten als Faustregel 500–1000 Individuen als minimale Populationsgrösse.⁷⁵ Um die Artenvielfalt der Schweiz zu erhalten, sollte auf etwa einem Drittel der Gesamtfläche der Schweiz – besonders auch im Mittelland – der Biodiversität Vorrang gegeben werden.⁷⁶ Im Mittelland sind artenreiche Wiesen und Weiden, Übergangsbereiche zwischen Lebensräumen (z.B. gestufte Waldränder) und besonders auch Feuchtlebensräume besonders wichtig für die Biodiversitätserhaltung und -förderung.⁷⁷

Dies bedingt im Siedlungsraum multifunktionale Flächen mit einem Mehrwert für die Biodiversität. Ein Netzwerk von kleineren Trittsteinhabitaten – Vernetzungsgebieten – mit zentralen, grossen Flächen als Kerngebiete, die genügend grosse Populationen erlauben, ermöglicht einen Austausch von Individuen und erhöht die Resilienz

und Überlebenswahrscheinlichkeit von Tier- und Pflanzenarten.⁷⁸ Im Siedlungsraum können beispielsweise ungemähte, vor Tritt- und Parkierschäden geschützte Baumscheiben Trittsteinhabitate für Wildkräuter und Gräser einjähriger Ruderalgesellschaften darstellen (Tab. 1); alte Habitatbäume in Parks und auf Friedhöfen können für Moos-, Flechten-, Pilz- und Vogelarten vernetzend wirken. Sogar Trittspflanzengesellschaften in Pflasterritzen und Plattenfugen wirken verbindend und beeinflussen zudem die Versickerung und das Mikroklima positiv. Eine Studie in Santiago de Compostela hat gezeigt, dass bewachsene Pflastersteinritzen die Temperatur in der Stadt sogar in einer Höhe von 1,80 m um 3°C kühlen können.⁷⁹

Die Effekte von Kern- und Vernetzungsflächen sind jedoch nicht linear. Das heisst, dass Vernetzungselemente oft einen überproportional positiven Effekt auf die Überlebensfähigkeit von Populationen haben, welcher oft grösser ist, als aufgrund der Grösse der Vernetzungselemente zu erwarten wäre.⁸⁰ Eine Studie, die 18 Jahre lang 239 Waldpflanzenarten untersuchte, kam zum Schluss, dass sich durch die Etablierung eines Vernetzungskorridors – in diesem Fall 150 m lang und 25 m breit – die mittlere jährliche Aussterberate der lokalen Populationen um 2% reduzierte. Die Vernetzung führte dazu, dass die untersuchten Pflanzenarten die Trittsteinhabitate schneller besiedelten und die Anzahl Pflanzenarten in den vernetzten Habitaten um 14% deutlich stieg.⁸¹ Ein Habitat-Fragmentierungsexperiment in artenreichen Halbtrockenwiesen im Jura (Abb. 5) zeigte dagegen, dass die Vernetzungsdistanzen auch signifikant kleiner sein können: Bereits eine isolierende Distanz von 5 m zwischen Kleinsthabitaten hatte hier einen negativen Einfluss auf die Besiedlungsrate von Pflanzen.⁸²

71 Di Giulio et al. 2008; Stillfried et al. 2016; Johnson & Munshi-South 2017

72 Frankham 2015

73 Di Giulio et al., 2008; Isaac et al. 2018

74 Hopkins et al. 2007; Albert et al. 2017; Isaac et al. 2018

75 Frankham et al. 2014; Rosenfeld 2014; Holderegger & Segelbacher 2016

76 Gunten et al. 2013; Gatlen & Klaus 2023; www.bafu.admin.ch/uz-2306-d; Rutishauser et al. 2023

77 Rutishauser et al. 2023

78 Isaac et al. 2018

79 Sanmartin et al. 2023

80 Albert et al. 2017

81 Damschen et al., 2019

82 Joshi et al. 2006



Abb. 5: Experiment, um die Auswirkung von Habitatfragmentierung auf Pflanzengesellschaften artenreicher Trockenrasen abzuschätzen.⁸²

Versiegelte Flächen (Strassen, Plätze, Gebäude), Dämme, aber auch Kunstlicht wirken stark trennend und sind für viele Arten ein unüberwindbares Hindernis; Vernetzungsachsen wirken dem entgegen. Der minimale Abstand zwischen naturnahen Lebensräumen, welcher für eine gute Vernetzung eingehalten werden muss, hängt von den Ausbreitungseigenschaften einzelner Arten ab. Arten mit ähnlichen Eigenschaften und Umweltanforderungen können in Gilden zusammengefasst werden.⁸³ Zudem hat jede biogeographische Region, jede Stadt und jedes Kompartiment des ökologischen Netzwerks seine eigenen Eigenschaften. Daher ist es wichtig, die individuellen Artengemeinschaften und Habitate der gewählten Perimeter zu charakterisieren, damit die richtigen Arten und Gilden gezielt gefördert werden können. Diese wurden beispielsweise für die Region Lausanne schon analysiert.⁸⁴

Es gibt bislang nur einzelne Richtwerte für Vernetzungsdistanzen gewisser Gilden oder funktionaler Gruppen. Für die Stadt Zürich zum Beispiel wurden in einer Studie bei krautigen Pflanzen und Gräsern Distanzen zwischen den Trittsteinen alle 50–100 m vorgeschlagen.⁸⁵ Bei waldbewohnenden Arten kann ein Netzwerk von Baumflächen in Gärten und Parks mit einer Distanz von 150 m

vernetzend wirken.⁸⁶ Ab einer Distanz von einigen 100 m zwischen Nistplatz und Futterpflanzen nimmt der Fortpflanzungserfolg von Wildbienen hingegen ab.⁸⁷ Hummeln zeigen eine Abnahme in der Artenzahl, wenn versiegelte Flächen innerhalb eines Radius von 100–300 m vorhanden sind.⁸⁸

Zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum ist eine funktionsfähige ökologische Infrastruktur (öI)⁸⁹ mit vernetzten Habitatflächen Grundvoraussetzung. Eine öI – eine ökologische Infrastruktur – besteht aus Kern- und Vernetzungsgebieten, die sowohl untereinander als auch mit ökologisch wertvollen Flächen über den Siedlungsrand hinaus verbunden sind.

Vernetzungsgebiete im Siedlungsraum umfassen:

Grün: Grünstrukturen mit einheimischen Arten (Relikte der Naturlandschaft, Relikte der Kulturlandschaft, gestalteter Grünraum, urbane Wildnisflächen)

Blau: Gewässer (inklusive Fischtreppe und Umgehungsgewässer bei Wasserkraftwerken)

Schwarz: dunkle Korridore zum Schutz lichtsensibler Arten (z.B. Fledermäuse, Zugvögel, nachtaktive Insekten wie Glühwürmchen und Nachtfalter, aber auch Fische und der Mensch)

Braun: Netzwerk unversiegelter, belebter, nicht verdichteter und möglichst wenig unterbauter Böden zur Aufrechterhaltung essentieller Ökosystemleistungen wie Klimaregulation, Wasserretention, kontinuierliche Versorgung mit sauberem Grundwasser, Produktivität von Grünräumen und Biodiversitätserhaltung. Der belebte Boden ist global das artenreichste Ökosystem: Neuen Schätzungen zufolge leben 59% aller Arten der Erde im Boden.⁹⁰

83 Petitpierre et al. 2021; www.infospecies.ch/de/projekte/%C3%B6kologische-infrastruktur.html#berichte

84 Delarze et al. 2014: <https://ouest-lausannois.ch/strategie/reseau-ecologique/>

85 Vega & Küffer 2021

86 Ossola et al. 2019

87 Zurbuchen & Müller 2012

88 Lozada Gobillard 2019

89 www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/oekologische-infrastruktur.html

90 Anthony et al. 2023

Um eine effektive ökologische Vernetzung zu gewährleisten braucht es als Trittsteine eine Kombination ökologisch aufgewerteter Siedlungshabitate im gestalteten Grünraum, aber auch in urbanen Wildnisflächen (Alleen, Balkone, Dächer, offene Baumscheiben, Parkanlagen, Privatgärten, Verkehrsbegleitgrün) zusammen mit über das gesamte Siedlungsgebiet verteilten grösseren naturnahen und wenig lichtverschmutzten Flächen (Reliktfächen der Natur- und Kulturlandschaft; Schutzgebiete, Stadtwälder, Ufervegetation etc.). Dazu gehören auch Strukturen, die Tieren die Überwindung von Verkehrsinfrastrukturen, versiegelten Flächen, Mauern, Dämmen und Zäunen sowie den Ausstieg aus Schächten⁹¹ ermöglichen. Das können Grünbrücken, Zaundurchlässe, abgeschrägte Bordsteine, Unterquerungen für Kleintiere, Eichhörnchenbrücken, Bachdurchlässe, Haselmausbrücken⁹² oder Hop-over-Strukturen sein (die aber in der Praxis noch wenig erprobt wurden⁹³). Ungenutzte urbane Wildnisflächen wie Brachland oder Baureserveland sind für die Vernetzung von Populationen und die Erhaltung von Biodiversität und Ökosystemleistungen (z.B. mikroklimatische Kühlung, Landschaftsqualität) oft sehr wichtig, werden aber in ihrer Bedeutung noch wenig wahrgenommen. Bausteine für eine ökologische Infrastruktur finden sich in einem Bericht von InfoSpecies⁴⁹ oder auch in praktischen Hilfestellungen zum Aufbau einer ökologischen Infrastruktur (öl) einzelner Städte (z.B. Lausanne⁹⁴).

Künstliche Lichtemissionen haben sich in der Schweiz in den letzten 25 Jahren mehr als verdoppelt. Besonders dämmerungs- und nachtaktive Organismen profitieren von einer Reduktion künstlicher Lichtquellen im Siedlungsraum.⁹⁵ Die Etablierung vernetzender Dunkelkorridore zur Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum ist jedoch aus verkehrs- und sicherheitstechnischen Gründen eine Herausforderung. Verkehrsfreie, umgrenzte und wenig begangene Orte im Siedlungsraum wie Friedhöfe bieten hier jedoch eine Chance zur Erhaltung artenreicher und auf Lichtverschmutzung sensibler Gruppen wie die Nachtfalter. Weltweit gibt es mehr als 160'000 Nachtfalterarten.⁹⁶ In der Schweiz finden sich 3636 Arten: 15 Mal mehr als die 229 einheimischen Tagfalter.⁹⁷ Sehr viele Nachtfalter (ca. 90%) sind für ihre Raupen auf wenige Nahrungspflanzen spezialisiert. Deshalb braucht es zur Förderung der Nachtfalter eine hohe Vielfalt an Flechten, Moosen, Farnen, Kräutern, Gräsern, Stauden und Gehölzen. Nachtfalter sind sehr effiziente Bestäuber v.a. von hellen, duftenden Blüten beispielsweise des Schwarzen Holunders (Sambucus nigra), besuchen aber auch die Blüten der Sommerlinde (Tilia platyphyllos), des Bergahorns (Acer pseudoplatanus), der Gemeinen Esche (Fraxinus excelsior), der Erdbeeren (Fragaria spec.) oder von Prunus-Arten.⁹⁸ Aufgrund der hohen Artenvielfalt und der grossen Anzahl sind Nachtfalter auch ein wichtiges Element des Nahrungsnetzes und bilden die Nahrungsgrundlage für Vögel und Fledermäuse.⁹⁹

91 www.infofauna.ch/de/beratungsstellen/amphibien-karch/foerderung/nach-lebensraum/schutzmassnahmen-fuer-amphibien#gsc.tab=0

92 <https://stadt.winterthur.ch/gemeinde/verwaltung/stadtkanzlei/kommunikation-stadt-winterthur/medienmitteilungen-stadt-winterthur/erste-haselmausbruecke-der-schweiz-in-winterthur>

93 Berthinussen et al. 2019

94 www.lausanne.ch/vie-pratique/nature/la-nature-et-vous/je-m-informe/reseau-ecologique/brochure-reseau-ecologique-urbain.html

95 www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/lichtemissionen--lichtverschmutzung-.html; <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/landschaft/fachinformationen/landschaftspolitik/landschaftskonzept-schweiz-lks.html>

96 www.washingtonpost.com/opinions/2023/08/08/moths-environment-disappearing-photos/

97 www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/wie-geht-es-unseren-schmetterlingen.html

98 Ellis et al. 2023

99 Wagner et al. 2021

2.2 Beispiel eines Dunkelkorridors zur Förderung lichtempfindlicher, nachtaktiver Organismen wie Nachtfalter

Als Beispiel eines Dunkelkorridors zur Förderung lichtempfindlicher, nachtaktiver Organismen wie Nachtfalter, haben wir einen innerstädtischen Freiraum – der Grünstreifen zwischen dem Friedhof Sihlfeld und der Aemtlernanlage in Zürich – analysiert. Als Gestaltungskonzept wurden 5 Massnahmen skizziert, wie dieses Habitat für Nachtfalter und andere Organismen aufgewertet werden kann (s. Abb.8). Neben der aktiven Förderung einheimischer Wildpflanzen und Habitats im Siedlungsgebiet, die eine spontane Besiedlung von Arten erlauben, sind hier v.a.

auch Vorabklärungen und Massnahmen zur Vermeidung einer ökologischen Lichtverschmutzung¹⁰⁰ zentral: die Notwendigkeit der Beleuchtung abklären, die Helligkeit reduzieren, das Lichtspektrum auf die Umgebung abstimmen, von oben nach unten beleuchten und abschirmen sowie die Beleuchtung bedarfsgerecht steuern.⁹⁵



Visualisierung eines nachtfalterfreundlicheren Parks

Box 4

Gestalterische Massnahmen:

1. Vorhandener Wiesenflächen in extensive Magerwiesen umwandeln

Für Nachtfalter sind extensiv bewirtschaftete Magerwiesen überlebensnotwendig – diese schaffen essenzielle Räume für alle Entwicklungsstadien. Der Friedhof Sihlfeld besitzt grossflächige Wiesenflächen, die mittels Bodenoptimierung in nährstoffarme, für die Nachtfalter geeignete, Magerwiesen umgewandelt werden können.

2. Strauch- und Staudengruppen ergänzen resp. ersetzen

*Das Wegenetz des Friedhofs wird teilweise von Heckengruppen begleitet, die hauptsächlich aus Eiben bestehen. Ein Teil der Eiben kann durch vielfältigere, für Raupen wichtige, Gehölze ersetzt werden. Hier sind u.a. die Salweide (*Salix caprea*), Schwarzdorn (*Prunus spinosa*), Faulbaum (*Rhamnus frangula*) sowie Weissdorn (*Crataegus spec.*) als geeignete Arten zu nennen. Die Sträucher fungieren einerseits als Schutzort vor Wind und Wetter, andererseits bieten sie den Raupen Nahrung.*

3. Bereiche mit Wildblumen ergänzen

*In verschiedenen Bereichen, u.a. in den Magerwiesen, können Wildblumen als eine wichtige Nahrungsgrundlage für Nachtfalter eingesetzt werden. Dabei kommen Geissblätter (z.B. *Lonicera periclymenum*), Nachtkerzen (*Oenothera biennis*), Weisse Waldnelke (*Silene pratensis*) und Acker-Waldnelke (*Silene noctiflora*) sowie Nachtviolen (*Hesperis matronalis*) in Frage. Diese entfalten erst bei Nacht ihre vollen Aromen und sind deshalb für Nachtfalter besonders reizvoll.*

4. Beleuchtung ersetzen

Um eine weite Abstrahlung des Lichts in die Umgebung – und damit eine Irritation für die Nachtfalter – zu vermeiden, ist eine möglichst bodennahe, niedrige Anbringung der Wegbeleuchtung essenziell. Die bestehende Beleuchtung gilt es dementsprechend anzupassen. Eine bedarfsgerechte und gezielte Steuerung der Beleuchtung mit reduzierter Helligkeit, Lichtintensität und Beleuchtungsdauer ist zudem anzustreben.

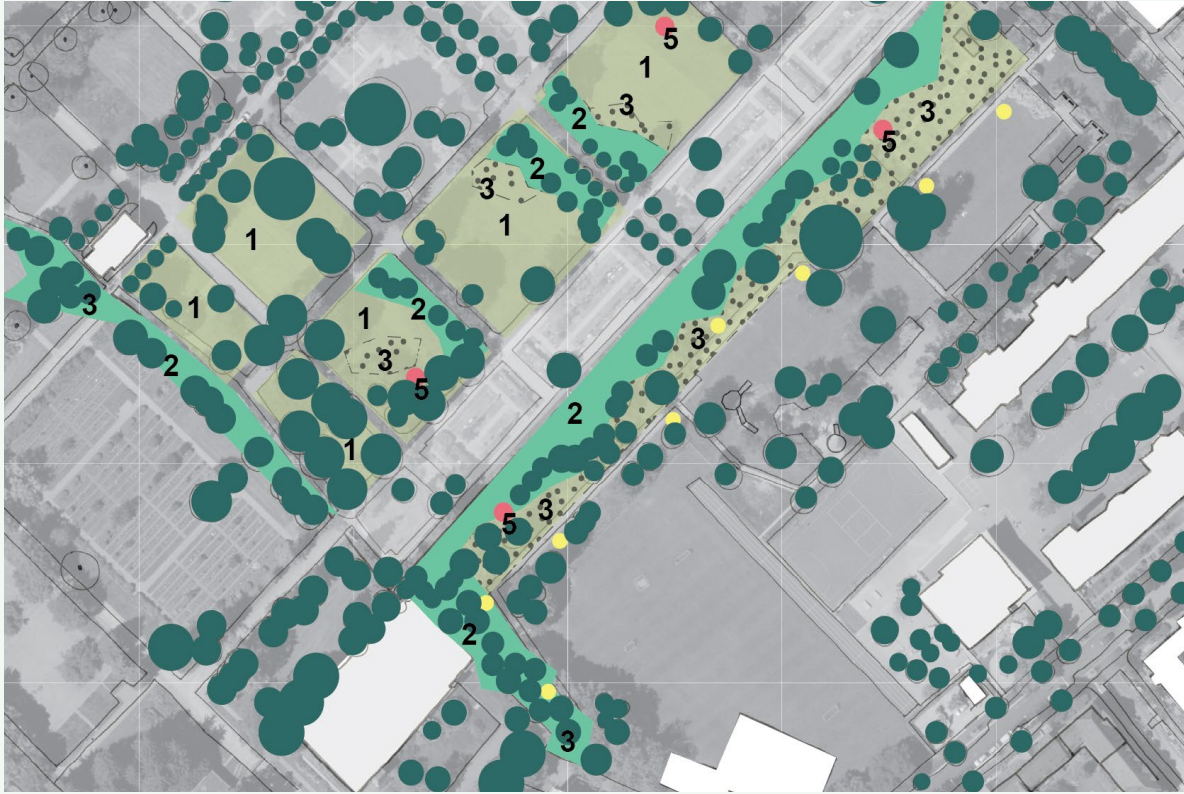
5. Orte zum Verpuppen und zur Überwinterung schaffen

Nebst Bäumen und Sträuchern können Reisig- und Steinhäufen sowie alte Steine auf dem Gelände als Überwinterungsplätze genutzt werden. Diese können auf dem Gelände punktuell platziert werden. Gestalterisch denkbar wäre zudem eine Trockenmauer im markierten Bereich, die wichtige Nektarpflanzen beherbergen könnte

Pflegemassnahmen:

- Herbstlaub liegen lassen: Durch zu intensive herbstliche «Aufräumaktionen» können viele Eier, Raupen und Larven, die im Falllaub überwintern, zerstört werden. Laub von Hand und nicht mit dem Laubbläser zusammenrechen.*
- Beim Mähen darauf achten, nicht alle Flächen gleichzeitig zu mähen: Der Lebensraum von Faltern und Raupen wird sonst leicht zerstört. Schwere Maschinen können Raupen und Puppen in der Erde zerdrücken.*

Box 5



Übersicht der Massnahmen zur Aufwertung eines innerstädtischen Freiraums zur Nachtfalterförderung

3. Wildpflanzenförderung im Siedlungsgebiet:

Kriterien der Pflanzenwahl im Siedlungsgebiet für Wildarten

Ästhetik, Biodiversitätseffekte, Management, Plastizität und Seltenheit

Die Wahl der richtigen Pflanzenart für den gestalteten Grünraum, die einen Mehrwert für die Biodiversität darstellt, ist eine Herausforderung: Neben der biodiversitätsfördernden Wirkung und Ökosystemleistungen stehen in dieser Kategorie insbesondere ästhetische und raumbildende Qualitäten sowie ökonomische Aspekte, die die Verfügbarkeit des Saatguts, der Wildstauden und der Gehölze und den Pflegeaufwand betreffen, im Vordergrund. Bei einer naturnahen Gestaltung mit einheimischen Pflanzen können sich jedoch auch ökonomische Synergien ergeben. Häufig sind die Pflegekosten geringer als bei einer konventionellen Gestaltung, da bei Blumenwiesen oder -rasen z.B. weniger gemäht werden müssen. Zudem sind die Erstellungskosten für Beetbepflanzungen mit einheimischen Pflanzen häufig nur einmalig zu entrichten – im Gegensatz etwa zu Wechselblor-Bepflanzungen. Die Gestaltung artenreicher, stabiler und biodiversitätsfördernder Freiräume ist aber anspruchsvoll und bedingt neben den ökonomischen und praktischen Aspekten auch grundlegende Kenntnisse der Biologie einheimischer Arten über die Anpassungsfähigkeit gegenüber sich verändernden Umweltbedingungen (Plastizität) sowie über ökologische Interaktionen der Pflanzenarten untereinander genauso wie mit der Fauna und den Mikroorganismen. Die Biodiversität von Grünflächen hängt zudem auch vom fachgerechten Unterhalt und der Pflege ab. Hierzu braucht es eine entsprechende Aus- und Weiterbildung der Unterhalts-Fachpersonen.¹⁰¹ Die Förderung von Wildpflanzen mit einem hohen Mehrwert für die Biodiversität ausserhalb von Schutzgebieten beispielsweise durch eine Gestaltung «urbaner Ökotone» das heisst reich strukturierter Übergänge im Siedlungsraum zwischen Haus und privatem sowie öffentlichem Freiraum, ist noch wenig erprobt. Es erstaunt daher nicht, dass bei der Wahl von Wildpflanzen im Siedlungsraum meist eine relativ kleine Anzahl der immer gleichen Arten verwendet wird.

101 Kueffer et al. 2020; Derman-Baumgartner & Tausendpfund 2022

Wildpflanzenförderung im Siedlungsraum, insbesondere auf öffentlichem Grund, hat eine Vorbildfunktion bezüglich der positiven Auswirkungen auf die Biodiversität¹⁰² und kann auch ästhetische Präferenzen beeinflussen. Studien haben gezeigt, dass die Bevölkerung Unterschiede in der Biodiversität im öffentlichen Freiraum wahrnimmt¹⁰³ und häufig eine höhere Biodiversität bevorzugt.¹⁰⁴ Wobei diese Präferenz vom Bevölkerungssegment abhängt und beeinflussbar ist.

Die Akzeptanz naturnaher Flächen lässt sich beispielsweise mit in der Landschaftsarchitektur erprobten Gestaltungsgrundsätzen wie „messy ecosystems, but orderly frames“¹⁰⁵ erhöhen: Die Kombination wilder Naturflächen mit architektonischen Elementen wie gerader Wegführung mit einem schmalen Streifen kurzgeschnittener Vegetation, geformten (Wolken)Hecken, Topiarien, blütenreichen Staudenwiesen, aber auch dominante Leitstauden und Gehölzen, offene Ausblicke in die umgebende Landschaft sowie geschwungene Beetlinien können zu einem insgesamt visuell spannend gestalteten Eindruck führen.^{106,107} Sogenannte „cues for care“ – die sorgfältige Pflege von Teilbereichen (z.B. eines Stückes Zierrasen) und ein fachgerechter Unterhalt – vermitteln, dass die gesamte Grünanlage gepflegt wird. (Abb. 6). Cues to care umfassen aber auch die Entfernung von Müll, das Anbringen von Nistmöglichkeiten für Tiere oder das Vorhandensein von Infotafeln, die beispielsweise den ökologischen Mehrwert für Natur und Menschen erläutern.¹⁰⁸

102 Vega et al. 2021

103 Lindemann-Matthies et al. 2010; Fischer et al. 2018; Hoyle et al. 2019

104 Qiu et al. 2013; Fischer et al. 2018; Hoyle et al. 2019

105 Nassauer 1995; Hoyle et al. 2019

106 Kueffer et al. 2020

107 https://discover.pbcgov.org/coextension/4h/pdf/sustainable/SF_Landscape_Aesthetics_Cues_to_Care_July_2013.pdf

108 Hostetler 2021

Neben der unmittelbaren Erkennbarkeit und Vermittlung einer pflegenden menschlichen Absicht und Präsenz ist zudem auch die Übereinstimmung mit lokalen kulturellen Traditionen oder sozialen Normen für das bevorzugte Landschaftsbild entscheidend.¹⁰⁹

Eine Umfrage in der Schweiz hat zum Beispiel gezeigt, dass kleinräumige Landschaften mit traditionellen Elementen der Agrarlandschaft wie Wildhecken und Blühstreifen höher gewertet wurden als moderne, eintönige, ausgeräumte Landschaftsbilder.¹¹⁰

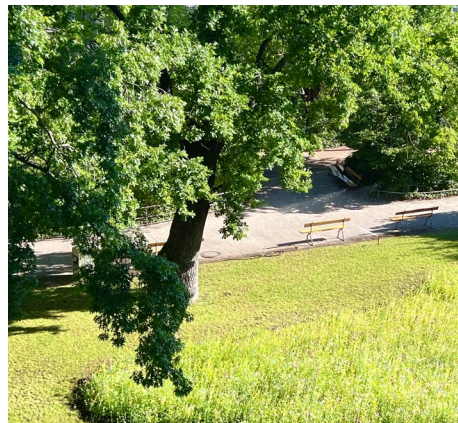
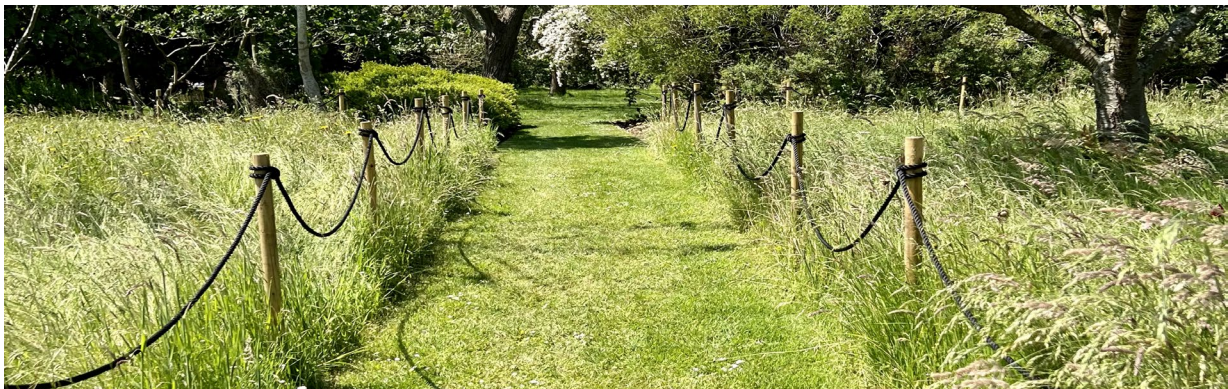


Abb. 6: Die gezähmte Natur in der Stadt wird besser akzeptiert – ‘orderly frames around messy ecosystems’ – eine Gestaltungsabsicht wie klare Kanten und viele Blüten – muss erkennbar sein. Beispiele aus London, Paris, Berlin und Rapperswil.

109 Li & Nassauer 2020

110 Junge et al. 2011

Naturschutzaspekte, Neophyten

Die Auswahl der Arten für die Biodiversitätsförderung muss Naturschutzkriterien erfüllen und praxiserprobt sein (Management, Verfügbarkeit lokales Saatgut/lokale Provenienz, ansprechende Ästhetik, keine schädlichen Auswirkungen auf Gesundheit und Infrastruktur, eine möglichst hohe Toleranz gegenüber schwankenden Umweltbedingungen). Biodiversitätsförderung bedeutet, dass neben der Förderung von Wildpflanzen auch Habitats und Nahrung für Tiere, Pilze, Flechten und Moose geschaffen werden, die Diversität der Bodenlebewesen erhalten wird und ein möglichst lokaler Genpool/lokale Provenienz verwendet werden sollte. Auskreuzungen mit Zierpflanzen sollten vermieden werden, indem keine mit Zierpflanzen nah verwandten Wildpflanzenarten verwendet werden. Invasive, gebietsfremde Arten, die in der Eidgenössischen Freisetzungsverordnung in den Anhängen 2.1 (vollständiges Umgangsverbot) und 2.2 (Inverkehrbringen) aufgelistet sind, dürfen nicht verwendet werden. Gebietsfremde Problemarten, die (noch) nicht in der Eidgenössischen Freisetzungsverordnung aufgelistet sind, sind nach einer Risikobewertung auf einer Verzeichnisliste aufgeführt.¹¹¹ Das Pflanzen aller Neophyten (auch nicht-invasiver Arten wie zum Beispiel Thuja) ist an allen Gewässern – inklusive eines 3 m breiten Uferstreifens – verboten. Auch in allen Wäldern dürfen keine Neophyten gepflanzt werden. Ausnahmen sind gebietsfremde Arten, die auf der Liste der Verordnung für forstliches Vermehrungsgut aufgeführt sind oder Arten, deren Einsatz erforderlich ist zur Verhinderung bzw. Behebung von Gefährdungen oder Beeinträchtigungen von Menschen, Tieren und Umwelt oder der biologischen Vielfalt und deren nachhaltigen Nutzung.¹¹² Eine nachhaltige Pflanzenwahl muss auch den räumlichen und historischen Kontext sowie die ökologischen Standortbedingungen berücksichtigen. Im Bereich der Gartendenkmalpflege sind beispielsweise auch gebietsfremde Arten zu berücksichtigen.

111 www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=138

112 www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/231_231_231/de

Zudem ist die Auswahl geeigneter, klimaresistenter Pflanzenarten gerade in versiegelten, verdichteten, urbanen Hitzeinseln eine Herausforderung, so dass nicht-invasive Neophyten im innerstädtischen Raum das einheimische Artenspektrum um robuste, alterungsfähige und vielfältige Baumbestände erweitern können.¹¹³

Strukturreiche Mischpflanzungen einheimischer Wildarten und nicht-invasiver Zierpflanzen können eine erstaunliche Vielfalt an bestäubenden Insekten, Vögeln und Fledermäusen ermöglichen.¹¹⁴

113 www.bsla.ch/de/themen/biodiversitaet/?method=force_download&tid=752

114 Z.B.: www.greatdixter.co.uk/great-dixter-biodiversity-audit; Braschler et al. 2021

Kategorien einheimischer Wildarten im Siedlungsgebiet

Mögliche einheimische Zielarten im Siedlungsgebiet lassen sich beispielsweise aus den folgenden drei Kategorien mit unterschiedlichen Argumenten und Zielsetzungen herleiten und charakterisieren¹¹⁵:

1. Seltene Tier- und Pflanzenarten, welche in ihrer Existenz längerfristig gefährdet sind und gezielt erhalten und gefördert werden müssen und auf der **Roten Liste**¹¹⁶ der gefährdeten Arten der Schweiz sowie der Liste der **National Prioritären Arten**¹¹⁷ aufgeführt sind. Die nationale Priorität wird durch eine Kombination von nationalem Gefährdungsgrad und internationaler Verantwortung der Schweiz bestimmt. Zur Erhaltung seltener Arten eignet sich der Habitatschutz, der eine spontane Ansiedlung erlaubt. Bei seltenen Arten ist Bewahrung lokaler Genotypen und lokaler genetischer Vielfalt besonders wichtig. Die Vermehrung des Saatguts bedarf deshalb besonderer Sorgfalt und sollte von Naturschutzfachstellen koordiniert werden. Das Pflanzen seltener und gefährdeter Arten mit dem Ziel, einen Beitrag zur Artenförderung zu leisten (auch als „Conservation Gardening“ bezeichnet¹¹⁸), ist deshalb in Privatgärten nur bedingt zu empfehlen¹¹⁹ und erfordert eine gute Zusammenarbeit mit Naturschutzfachstellen, der Wissenschaft und den Anbietern lokalen Saatguts.

2. Seltene und potenziell gefährdete Arten, welche bisher gut auf Schutz- und Fördermassnahmen angesprochen haben oder Arten, deren Gefährdungszustand sich signifikant positiv verbessert hat und die nicht mehr als gefährdet in Roten Listen erscheinen. Solche Arten befinden sich beispielsweise in der **Blauen Liste**.¹²⁰

3. Ökologisch wichtige, charakteristische oder attraktive einheimische Tier- und Pflanzenarten des Siedlungsraumes, die nicht selten oder gefährdet, aber trotzdem förderungswürdig sind. Zur Förderung solch siedlungsspezifischer Pflanzenarten gibt es die **Grünen Liste** als wichtiges Instrument für die Auswahl von Wildpflanzen im Siedlungsbereich.¹²¹ Für Tierarten hat z.B. die Stadt Zürich die **Orange Liste** eingeführt.¹²² Ähnliche Arten und Artengruppen (Wildbienen) werden auch von der Stadt Luzern als sogenannte „Flagship-Arten“ gefördert.¹²³ Auch die 149 **Smaragdarten** der Schweiz (in der Referenzliste der Schweiz für die Berner Konvention aufgelistete Arten, die besonderer Schutzmassnahmen bedürfen) können zu dieser Gruppe gezählt werden.¹²⁴ Im weiteren Siedlungsraum wären dies zum Beispiel Rotmilan, Schleiereule, Turmfalke oder die Schnatterente. Für Massnahmen zugunsten von ökologisch wertvollen Relikten der Kulturlandschaft (Magerwiesen und -weiden, Streuobstwiesen usw.) kann auch auf **UZL-Arten** (Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft, Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL))¹²⁵ Bezug genommen werden. Für Massnahmen zugunsten von ökologisch wertvollen Relikten der Naturlandschaft finden sich in der NPA-Liste – der Liste der National Prioritären Arten – viele wertvolle Arten für den Siedlungsraum wie etwa Feuersalamander, Zimt- und Essig-Rosen (*Rosa majalis/ R. gallica*).

In nebenstehender Tabelle 2 werden die Potenziale dieser Kategorien exemplarisch für eine Auswahl von zu fördernden Wildarten aufgezeigt. Geförderte Arten sind beispielsweise auf eine aktive Ansiedlung oder Stärkung der Population, auf die Pflege des benötigten Habitats, auf Sicherstellung der Vernetzung oder – bei Tierarten – auf Animal-Aided Design angewiesen. Kultivierte Arten werden permanent gepflegt und sind Teil urbaner Gestaltungen (z.B. Ex-situ-Erhaltungskulturen, Stadtbäume, Staudenmischpflanzungen etc.).

115 Siehe auch Kueffer et al. 2020

116 Bornand et al. 2016; www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/rote-listen-gefaehrdete-arten.html

117 BAFU 2019

118 Munschek et al. 2023

119 Weiterführende Literatur zur grünen Liste: www.infoflora.ch/de/artenschutz/waspflanzen.html

120 Gigon et al. 1998, 2000

121 www.infoflora.ch/de/artenschutz/waspflanzen.html#grüne-liste

122 Tschander 2014

123 Stadt Luzern, 2018

124 Delarze et al. 2003; Berner Konvention Stand 2018

125 Walter et al. 2013

	Wildarten mit spontaner Besiedelung	Aktiv geförderte Wildarten	Kultivierte Arten
Rote Liste (gefährdete und geschützte Arten)	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Venus-Frauenspiegel (<i>Legousia speculum veneris</i>) • Mäuseschwanz (<i>Myosurus minimus</i>) 	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Speierling (<i>Sorbus domestica</i>) • Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>) 	Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Echte Mispel (<i>Mespilus germanica</i>)
Blaue Liste (Arten mit erfolgreich getesteten Fördermassnahmen oder Arten der Roten Liste mit einem echten Trend zu geringerer Gefährdung)	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Mauersegler (<i>Apus apus</i>) • Zarte Miere (<i>Minuartia hybrida</i>) 	Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Bienen-Ragwurz (<i>Ophrys apifera</i>) 	Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Zimt-Rose (<i>Rosa majalis</i>)
Orange Liste (typische und charismatische Arten des Siedlungsraums)	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Amsel (<i>Turdus merula</i>) • Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>) • Distelfink/Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>) • Gemeines Leinkraut (<i>Linaria vulgaris</i>) 	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Weisses Waldvöglein (<i>Cephalanthera damasonium</i>) • Grosses Zweiblatt (<i>Neottia ovata</i>) 	Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Hänge-Buche / Trauer-Buche (<i>Fagus sylvatica 'Pendula'</i>)

Tabelle 2: Charakterisierung möglicher Leitarten für Habitate im Siedlungsgebiet

3.1 Baumarten und Grosssträucher für den Strassen-, Park- und Heckenbereich: Wert für die Biodiversität, Eigenschaften, Pflege, Winterhärtezonen

Ökosystemleistungen von Gehölzen

Schnelle Klimaveränderung (zunehmende Hitze und Zunahme der lokalen Starkregenereignisse),¹²⁶ Biodiversitätsverlust und die stetig zunehmende Verdichtung in Städten bedingen eine stärkere Durchgrünung des Siedlungsraums. Besonders Bäume und Sträucher erbringen im Siedlungsraum eine Vielfalt an Ökosystemleistungen.

Durch Transpirations- und Schattierungskühlung – mit einer Kühlwirkung von durchschnittlich 8–12°C in mitteleuropäischen Städten¹²⁷ – tragen Grünflächen und v.a. Bäume zur Minderung des urbanen Hitzeinseleffekts bei. Bäume, Sträucher und Stauden können zudem auch Feinstaub und Mikroplastik aus der Luft filtern. Dieser Effekt ist besonders stark, wenn Pflanzen auf Auspuffhöhe wachsen (Filterung von Feinstaub) oder die Blattmassen in einer Höhe von 60 cm bis 1,2 m liegen (Filterung von Mikroplastik).¹²⁸ Diese Filtereffekte sind jedoch je nach Pflanzenart unterschiedlich und hängen von der Struktur der Blattoberfläche (Glätte des Blattes, Dicke der Wachsschicht, Vorhandensein von Haaren), von der Kronenstruktur und der Gesamtfläche der Blätter ab.¹²⁹

Gewisse Baumarten wie der Walnussbaum (*Juglans regia*), die Hängebirke (*Betula pendula*) oder die Wald-Föhre (*Pinus sylvestris*) scheinen besonders effizient Feinstaub zu filtern.¹³⁰ Diese Funktionalität wird auch von der Bevölkerung geschätzt: In einer Umfrage in Dresden wurden beispielsweise grosse Laubbäume mit einer dichten Krone und einer guten Schattenwirkung bevorzugt, während der negative Effekt von mehr Falllaub im Herbst weniger stark gewichtet wurde.¹³¹



Abb. 7: Oberflächenstruktur eines Birkenblatts (*Betula pendula*) mit glänzender Wachsschicht (Cuticula) und Blattoffen (Stomata), die den Gasaustausch ermöglichen und über die Wasser mit der entsprechenden Kühlwirkung auf die Umgebung verdunstet wird.

126 www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/regionen/staedte-und-gemeinden/klimawandel-in-den-staedten.html

127 Schwaab et al. 2021

128 Leonard et al. 2023

129 Saebo et al. 2012; Linden et al. 2023

130 Saebo et al. 2012; Orlandi et al. 2023

131 Gerstenberg & Hofmann 2016

Ein offener Boden, der eine gesunde Durchwurzelung von Bäumen ermöglicht, führt auch zu einer Erhöhung der Wasserrückhaltekapazität, vermindert Schäden durch Starkniederschläge, bewirkt ein Auffüllen des Grundwasserspiegels und steigert damit die Verdunstung und Transpiration. Diese Prozesse fördern auch die Entstehung von Kaltluft im Siedlungsgebiet. Gehölze sind daher wichtige Schwammstadtelemente und tragen zu einer klimagerechten Stadtentwicklung bei.¹³² Zudem können sich in einem offenen und belebten Boden auch Interaktionen mit symbiontischen Mikroorganismen positiv auf das Baumwachstum auswirken.¹³³

Vor allem grosse und alte Bäume, idealerweise in einem artenreichen Baumbestand, sind als sogenannte Habitatbäume wichtig für die Förderung der Biodiversität,¹³⁴ aber auch für die Biomasseproduktion und Kohlenstoffspeicherung (mittelfristig durch Einbau des Kohlenstoffs in pflanzliche Biomasse, längerfristig durch Förderung der Dauer-Humusbildung im Boden).

Grosse und alte Bäume sind ökologische Schlüsselemente, da sie im Verhältnis zu ihrer Grösse überproportional viele Kleinsthabitate und Ressourcen – v.a. Strukturelemente wie rissige Borke, Totholz oder Asthöhlen – für andere Arten liefern. Gerade Nisthöhlen sind essenziell für Vögel, Kleinsäuger, Reptilien und auch für wirbellose Tiere;¹³⁵ wassergefüllte Astgabeln können als Mikrobiotope (sogenannte „Phytotelmata“) eine Vielfalt von aquatischen Organismen beherbergen, und Aufsitzer-Pflanzen („Epiphyten“) wie Efeu erweitern die Strukturvielfalt.¹³⁶

Biodiversitätseffekte

Neben der Wahl der geeigneten Baumarten für unterschiedliche Standortbedingungen werden noch zu selten positive Kombinationseffekte unterschiedlicher Baumarten (Biodiversitätseffekte) in Siedlungsgebieten genutzt und erforscht¹³⁷ (mit Ausnahme urbaner Mikro-Wälder – Miyawaki oder Tiny Forests –, die auf der Nutzung von Biodiversitätseffekten für ein schnelles Wachstum basieren (s. auch Tabelle 1: Habitate).

Schon Darwins „Principle of Divergence“¹³⁸ erklärte den Effekt, dass eine höhere Vielfalt an Strukturen mehr Leben unterstützt. Die Forschung hat solche Biodiversitätseffekte in den letzten 30 Jahren weltweit in landwirtschaftlichen und naturnahen Ökosystemen untersucht und beispielsweise positive Effekte der Vielfalt von Baumarten auf die Stabilität, Regenerationsfähigkeit und das Wachstum tropischer Baumbestände¹³⁹ beobachtet oder positive Interaktionen unterschiedlicher Baumarten in verschiedenen europäischen Klimazonen untersucht¹⁴⁰: So erwies sich in einem Wald-Biodiversitätsexperiment unter wärmeliebenden klimatischen Bedingungen – wie sie auch für die Innenstädte weiter Teile der Schweiz prognostiziert werden – die Kombination von Edel-Kastanie (*Castanea sativa*), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), Zerr-Eiche (*Quercus cerris*) und Stein-Eiche (*Q. ilex*) als besonders förderlich für Ökosystemleistungen.¹⁴¹ Als Ökosystemleistungen wurden die Förderung des Nährstoffkreislaufs, Biomasseproduktion, Biodiversitätsförderung und Stabilität des Bestandes (Regenerationsfähigkeit, Widerstandsfähigkeit bei Störungen) untersucht. In einem Wiesen-Biodiversitätsexperiment war nach 23 Jahren der Boden unter artenreichen Wiesen signifikant stärker mit Nährstoffen angereichert als unter Monokulturen derselben Arten.¹⁴²

132 www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/hitze-in-staedten.html

133 Stewart et al. 2023

134 Stagoll et al. 2012; Shaffer 2018; Song et al. 2018; Bütler et al. 2019; Muehlbauer et al. 2021

135 Le Roux et al. 2014

136 Frank J.H. 2004

137 Felson et al. 2013

138 Darwin 1859; Hector & Hooper 2002

139 Verjard et al. 2023; Feng et al. 2022

140 Baeten et al. 2019

141 Bastin et al. 2019; <https://treedivnet.ugent.be/ExpIDENt.html>

142 Furey & Tilman 2021

Und selbst Experimente mit Moosen (Abb. 8) zeigten positive Biodiversitätseffekte bestimmter Kombinationen von Moosarten unter Trockenstress aufgrund des höheren Wasserrückhaltevermögens.¹⁴³ Solche Effekte werden bereits bei der Gestaltung von Dachbegrünungen berücksichtigt und könnten z.B. auch die Effizienz von Solaranlagen auf Dächern positiv beeinflussen, deren optimale Betriebstemperatur um 25°C liegt.¹⁴⁴

Trotz dieser positiven Beispiele werden Biodiversitätseffekte in der Gestaltung von Grünräumen weltweit noch zu selten genutzt.¹⁴⁵



Abb. 8: mehr Arten, desto höher die Ökosystemleistungen. Forschungsergebnisse von Biodiversitätsexperimenten sind auch für die Gestaltung von Grünräumen relevant. Moos-¹⁴³, Wiesen-¹⁴⁶ und Waldbiodiversitätsexperiment (rechts)¹⁴¹.

143 Mulder et al. 2001; Rixen & Mulder 2005
 144 www.nzz.ch/schweiz/boom-bei-solarenergie-setzt-begruenung-von-flachdaechern-unter-druck-ld.1742374
 145 Schwarz et al. 2017
 146 Hector et al. 1999

Gesundheitliche Vorteile eines biodiversen, durchgrünten Siedlungsraums wurden schon in vielen Studien aufgezeigt. Eine durchgrünte Umgebung mit einer Vielfalt an Lebensräumen fördert beispielsweise die Gesundheit von Schwangeren und die kognitive Entwicklung von Kindern und hat positive Langzeiteffekte auf die physische und psychische Gesundheit der Wohnbevölkerung.¹⁴⁷ Der soziale Kontakt und Zusammenhalt sowie sportliche Aktivitäten im Siedlungsraum mit einem hohen Anteil an Grünstrukturen wirken sich stressmindernd aus.¹⁴⁸ Der schnelle Zugang zu Erholungsräumen erhöht die Zufriedenheit der



Menschen; und eine vielfältige, biodiverse Vogelwelt im Wohnumfeld kann sogar beglückender wirken als ein höheres Einkommen.¹⁴⁹

Strassenbäume dienen zudem als visuelle Leitstrukturen und als physische Barrieren zwischen motorisierten Verkehrsteilnehmenden und Fussgängern und erhöhen dadurch die Sicherheit.¹⁵⁰ Es erstaunt daher nicht, dass ein durchgrünter Siedlungsraum weltweit zu erhöhten Grundstückspreisen führt und das touristische Potential grüner Stadtlandschaften und „nature-positiven“ Städten fördert.¹⁵¹

147 Aerts et al. 2018; Bratman et al. 2019; Flouri et al. 2019
 148 Mullaney et al. 2015; Ketterer Bonnelame & Siegrist 2018
 149 Methorst et al. 2021
 150 Kuo & Sullivan 2001; Tarran 2009
 151 Z.B. Tyrväinen et al. 2005; Luther & Gruen 2001; Kestens et al. 2004

Bäume sind demzufolge ein wichtiges Element, um unsere Siedlungsgebiete (und unseren Planeten) auch in Zukunft lebenswert zu erhalten. In Anbetracht der vielen positiven Aspekte von Bäumen im Siedlungsgebiet erstaunt es auch nicht, dass in Kosten-Nutzen Analysen in den meisten Fällen der Nutzen von Stadtbäumen deren Kosten überwiegt.¹⁵²

Liste möglicher Baumarten und Grosssträucher für der Siedlungsraum

Um das Potenzial der Artenvielfalt für die Gestaltung städtischer Grünräume zu nutzen, wurde eine Liste mit 101 Baumarten und Grosssträuchern (ab 3 m Höhe) erstellt, die entweder in der Schweiz einheimisch sind oder aus dem Mittelmeergebiet bis zum südwestasiatischen Raum stammen und als Zukunftsbäume im Siedlungsbereich eingesetzt werden können. Auf Gehölzarten aus dem nordamerikanischen oder ostasiatischen biogeographischen Raum wurde hier verzichtet: Viele der bei uns invasiven Pflanzen stammen ursprünglich aus diesen Gebieten. Bei den gebietsfremden Gehölzen wurde darauf geachtet, dass sie nicht als invasive Arten aufgelistet sind.¹⁵³ Die Gehölzliste erhebt bei den nicht-einheimischen Bäumen und Grosssträuchern jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und das aufgeheizte Stadtklima erfordert eine hohe Diversität an robusten Gehölzarten!

Angaben zum natürlichen Verbreitungsgebiet auch innerhalb der Schweiz ermöglichen eine biogeographisch sinnvolle Auswahl der Bäume und Grosssträucher. Besonders bei Pflanzungen am Siedlungsrand ist auch bei Gehölzen auf lokale Provenienz zu achten.

Die Baumliste enthält Informationen v.a. zu Herkunft und zu Biodiversitätswert und ist diesem Bericht angefügt. Auf der Basis dieser Liste wurde eine zweite erstellt, die mit Angaben zu Pflege und Umweltansprüchen versehen ist.

Sie ist als Excel-file zum [Download](#) verfügbar.¹⁵⁴ Diese Baumlisten sollen die Zusammenstellung individueller, artenreicher Gehölzgruppen erleichtern und die Gestaltung artenreicher Grünräume für optimale Ökosystemleistungen ermöglichen. Positive Biodiversitätseffekte sind besonders dann zu erwarten, wenn sich Arten in ihren funktionellen Merkmalen unterscheiden, also komplexer sind.¹⁵⁵ Darunter fallen Gehölzgruppen, die ähnliche Bodenansprüche aufweisen, sich aber in der Wurzeltiefe, Blattgrösse und in der Blütezeit unterscheiden. Um ästhetische Grünräume zu gestalten, die einerseits einen möglichst hohen Biodiversitätseffekt haben und in denen andererseits das Risiko gemeinsamer Pflanzenkrankheiten minimiert wird braucht es beispielsweise eine Vielfalt an Gehölzen, die sich in ihrer Bedeutung als Lebensraum für unterschiedliche Tiergruppen, für Flechten, Moose oder Pilze unterscheiden, sowie in der Herbstfärbung variieren und zu verschiedenen Pflanzenfamilie gehören. Als Folgen der Klimaerwärmung und des globalen Handels nimmt das Risiko der weltweiten Verschleppung von Pilzkrankheiten und anderen Pflanzenschädlingen stetig zu.¹⁵⁶ So breiten sich mittlerweile landwirtschaftliche Pilzschädlinge aufgrund der klimatischen Veränderungen weltweit durchschnittlich um 8 km pro Jahr aus.¹⁵⁷ Artenreiche Gemeinschaften können dazu beitragen, das Risiko eines Totalverlusts einer Baumpflanzung zu verkleinern – beispielsweise durch das Vermeiden von Monokulturen in der Siedlungsgestaltung mit krankheitsgefährdeten Baumarten wie der Gemeinen Esche. Auch hier hat die Biodiversitätsforschung gezeigt, dass – zumindest in Wiesengesellschaften – mit steigender Pflanzenvielfalt die Diversität von Pilzkrankheiten zwar gesamthaft grösser ist, diese sich aber nicht stark ausbreiten, die Infektionsraten der einzelnen Pflanzen also kleiner ist.¹⁵⁸

154 www.ost.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/architektur-bau-landschaft-raum/ilf-institut-fuer-landschaft-und-freiraum/publikationen

155 Schmid et al. 2002 [2001]

156 Beenken & Senn-Irlet 2016

157 Bebbler & Gurr 2015

158 Rottstock et al. 2014

152 Song et al. 2018
153 BAFU 2022

Auch Wetterextreme und wenig ideale Wuchsbedingungen durch verdichtete Böden und zu geringen Wurzelraum führen zu erhöhter Mortalität von Gehölzen im Siedlungsraum.

Eine möglichst artenreiche Gestaltung kann hier die Robustheit einer Pflanzung erhöhen und zu kontinuierlichen Ökosystemleistungen führen.

Informationsquellen zu den Inhalten der Baumlisten

Die Nomenklatur folgt den Angaben auf Infoflora¹⁶² oder World Flora Online¹⁵⁹. Empfehlungen zur Gestaltung, zum Schnitt und zu Besonderheiten in der Wuchsform wurden aus der Galk- Strassenbaumliste¹⁶⁰, aus iGarten (Version 6.20)¹⁶¹ sowie aus Roloff & Bärtels (2018)¹⁶² entnommen. Auch die Kennziffern für jede Gehölzart nach Kiermeier sowie die Angaben zu den Winterhärtezonen stammen aus Roloff & Bärtels (2018). Die erste Ziffer der Lebensbereiche bezeichnet den Lebensbereich von «1» Moor- und Sumpfgehölzen bis «9» Gehölze der Hecken und Strauchflächen. Die zweite Ziffer beschreibt die Bodenfaktoren innerhalb der Lebensbereiche. Die dritte Ziffer bezeichnet die Klimafaktoren innerhalb der Lebensbereiche und die vierte Ziffer kennzeichnet die Wuchsgruppe (Grossbaum > 20 m; Mittलगrosser Baum (>15 m); Kleinbaum (> 7 m); Grossstrauch (> 3 m)). Die Wuchsgruppe wird in einer separaten Spalte individuell nochmals aufgeführt und mit den Grössenangaben aus Infoflora¹⁶³ und iGarten abgeglichen. Angaben zur Verbreitung der Arten stammen aus Infoflora und aus der Datenbank Kew Tree of Life.¹⁶⁴

Information über Höhenstufen, Lichtbedarf, Bodenansprüche (Landolt-Zeigerwerte) sowie die Zuordnung als Charakter- oder prägende Arten zu Lebensräumen nach Delarze stammen aus Infoflora. Der Lichtbedarf wurde mit Angaben aus iGarten ergänzt. Angaben zur Herbstfärbung stammen ebenfalls aus iGarten und aus «Baumkunde».¹⁶⁵ Informationen über die Allergenität der einzelnen Gehölzarten stammen aus Webseiten zu Pollenallergien aus der Schweiz und Österreich.¹⁶⁶

Informationen zum Biodiversitätswert der einzelnen Arten wurde aus Gloor et al. 2021 sowie aus Tschäppeler & Haslinger (2021)¹⁶⁷ entnommen, ergänzt mit Angaben aus Hacker & Müller (2006), Senn-Irlet et al. (2012), Böll et al. (2019), Körber (2019) und aus der EUROFGEN- Datenbank.¹⁶⁸ Die Beurteilungen in der Liste entsprechen folgenden Kennzahlen aus Gloor et al. (2021): nein = nicht wertvoll = 1; mässig wertvoll = 2; wichtig = 3; wertvoll = 4 und sehr wertvoll = 5. Als Interpretationshilfe wurde eine farbliche Gliederung der Biodiversitätswerte eingefügt. Diese bezieht sich auf die Angaben aus Gloor et al. (2021) oder wurde aus den ergänzenden Angaben zum Biodiversitätswert einzelner Baumarten eingeschätzt. Die Farbskala reflektiert also eine Schätzung des Biodiversitätswert der einzelnen Arten.

Die Farbskala variiert von "sehr wertvoll" für die Biodiversität, zu "wertvoll", "wichtig" "mässig" wichtig zu "nicht wertvoll" für die betreffende Komponente der Biodiversität oder "keine Angabe" zum Biodiversitätswert.

sehr wertvoll	sehr wertvoll	wichtig	mässig	nicht wertvoll	keine Angabe
---------------	---------------	---------	--------	----------------	--------------

159 www.worldfloraonline.org/

160 <https://galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste>

161 <https://app.igarten.ch/index.html?lang=de&plantid=202>

162 Roloff & Bärtels 2018

163 www.infoflora.ch

164 <https://treeoflife.kew.org/>

165 www.baumkunde.de

166 www.pollenundallergie.ch/; www.pollenwarndienst.at/

167 Gloor et al. 2021; Tschäppeler & Haslinger 2021; Hacker & Müller 2006; Senn-Irlet, et al. 2012; www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/pilze-und-flechten/pilze-schuetzen-und-foerdern/; Böll, et.al. 2019; Körber 2019

168 www.euforgen.org/species/cedrus-libani/

Die gesamte Liste der Bäume und Grosssträucher mit Empfehlungen zur Gestaltung (Strassenbaum, Parkbaum oder Wildhecke), zum Lichtbedarf, zum Vorkommen in unterschiedlichen Höhenstufen, zu den Winterhärtezonen und der Frosttoleranz sowie die Anmerkungen zu Boden-pH, Bodenfeuchte, Stadtklimafestigkeit, Pflege (Schnitt), Herbstfärbung und Wuchs, Zuordnung als Charakter- oder prägende Arten zu Lebensräumen nach Delarze,¹⁶⁹ als auch Allergenität und möglicher Kultivare) ist auch als Excel file erhältlich.¹⁷⁰

¹⁶⁹ Delarze et al. 2015

¹⁷⁰ www.ost.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/architektur-bau-landschaft-raum/ilf-institut-fuer-landschaft-und-freiraum/publikationen

3.2 10 Grundsätze

10 Grundsätze

- 1 *Natur im Siedlungsgebiet ist keine Natur zweiter Klasse.*
- 2 *In den Lebensräumen des Siedlungsgebiets kann eine vielfältige Natur gedeihen und können sich sogar seltene Arten entfalten.*
- 3 *Die multifunktional genutzten Flächen des Siedlungsgebiets sind essenziell für die Biodiversitätsförderung in der Schweiz.*
- 4 *Biodiversität im Siedlungsgebiet erbringt Ökosystemleistungen, die gesundheitliche sowie wirtschaftliche Vorteile für die Bevölkerung bieten und die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Herausforderungen des Klimawandels stärken.*
- 5 *Zwei Strategien eignen sich für die Biodiversitätsförderung im Siedlungsgebiet: i) die gezielte Förderung und der Erhalt von Habitaten, welche die spontane Besiedlung von Wildarten ermöglichen und ii) das aktive Ansiedeln von Wildarten.*
- 6 *Die Planung und Umsetzung von Biodiversitätsmassnahmen im Siedlungsgebiet (z.B. für die ökologische Infrastruktur) benötigt eine Charakterisierung und Priorisierung zu fördernder Habitats und geeigneter Wildarten.*
- 7 *Die spontane Besiedlung einheimischer Arten erfolgt in der Regel durch lokale Populationen, die meist an die Standortbedingungen und an die biologischen Interaktionen mit der lokalen Biodiversität, angepasst sind.*
- 8 *Für das aktive Ansiedeln von Wildpflanzen sollten Naturschutzkriterien, Biodiversitätseffekte, Ökosystemleistungen, aber auch ästhetische und praktische Kriterien (Management, Verfügbarkeit Saatgut, Bodenqualität) beachtet werden.*
- 9 *Die lokale Herkunft der Wildarten ist wichtig; besonders am Siedlungsrand und an der Grenze zu nicht oder wenig bebauten Gebieten.*
- 10 *Unter Einbezug von Fachexpert:innen können auch seltene Arten im Siedlungsgebiet angesiedelt werden.*

Box 6



Stadt & Natur. Künstlerische Vision um mittels Landschaftsarchitektur Biodiversität im Siedlungsgebiet zu fördern.
Aus: Louis Diem. 2022. Nature-House. Semesterarbeit ILF, OST, Rapperswil

4. Baumliste:

Wildpflanzen für den Siedlungsraum

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Tanne	<i>Abies alba</i> Mill.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Engadin)	montan (–subalpin)	Parkbaum	5a	Ja (Honigtau im Juli/August)
Feldahorn	<i>Acer campestre</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser Engadin, Östliche Zentralalpen und Südalpen)	kollin–montan	Strassenbaum/ Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll (Wildbienen, z.B. <i>Andraena</i>)
Französischer Ahorn	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Kleinbaum	Nein	Grenznaher Raum (Frankreich)	k.A.	Strassenbaum/Parkbaum/ Wildhecke	6a	Ja. Sehr wertvoll
Schneeballblättriger Ahorn	<i>Acer opalus</i> Mill.	Kleinbaum	Ja	Im Jurabogen, Unterwallis und Genf	kollin (–montan)	Strassenbaum	6b	Ja. Sehr wertvoll
Spitz-Ahorn	<i>Acer platanoides</i> L.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Engadin, Östliche und Westliche Zentralalpen und Südalpen)	kollin–montan	(Strassenbaum)/ Parkbaum	4	Ja. Sehr wertvoll (Wildbienen - <i>Andrena</i> und <i>Osmia</i> Arten; viel Honigtau im Sommer)
Berg-Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin–subalpin	(Strassenbaum)/Parkbaum/ Baumdach	4	Ja (wichtiger Pollen - und Nektarspender. Viele Wildbienenengattungen wie <i>Andrena</i> , <i>Osmia</i> oder <i>Lasioglossum</i> . Honigtau ab Mai)
Roskastanie	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Grossbaum	Nein	(Südosteuropa)	kollin–montan	(Strassenbaum)/Parkbaum/ Baumdach	4	Ja (viel Nektar und Pollen; Steinhummel, Wiesenhummel und Bienen. Liefert Knospenharz für Propolis)
Herzblättrige Erle	<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Duby	Kleinbaum– Mittelgrosser Baum	Nein	(Südeuropa, Korsika, Süditalien)	kollin	(Strassenbaum)/Parkbaum/ Hecke (Sichtschutz durch langhaftendes Laub)	6b	k.A.
Schwarz-Erle	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser in den Alpen)	kollin–montan	(Strassenbaum)/ Parkbaum/ Wildhecke. Beschattung von Flussufern und Bächen	3	Ja (früher Pollenspender)

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käferdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
k.A.	k.A.	(Samen, Knospen, Baumsaft als Nahrung für 15 Vogelarten)	(Samen als Nahrung für Kleinsäuger (z.B. Eichhörnchen))	k.A.	k.A.	mit 531 Pilzarten assoziiert	schwach
Wertvoll	Wertvoll (73 Insektenarten bestimmt - Käfer, Wanzen, Läuse)	Wertvoll (15 Vogelarten fressen die fettreichen Samen, die Knospen oder den Baumsaft)	Wichtig	Sehr wertvoll	Sehr wertvoll	k.A.	schwach
Mässig	Wertvoll	Wichtig	Wichtig	Wertvoll	Wertvoll	k.A.	schwach
Mässig	Wertvoll	Wichtig	Wichtig	Wertvoll	Sehr wertvoll	k.A.	schwach
Wichtig	Wertvoll	Wichtig (Grünfink, Meisen, Kleiber, Kernbeisser, Spechte, Seidenschwanz, Gimpel und Erlenzeisig fressen die Früchte).	Wichtig	Wertvoll	Wertvoll	k.A.	schwach
Wertvoll (Futter für 12 verschiedene Schmetterlingsraupen, meist Spinner, Schwärmer, Spanner und Eulen).	Wertvoll	Wertvoll (20 Samen- oder Raupefressende Vogelarten beobachtet)	Wichtig	Sehr wertvoll	Sehr wertvoll	Probleme mit Russrindenkrankheit	schwach
Mässig (Futterpflanze für Ahorn-Rindeneule)	Mässig	Wichtig (Eichelhäher und Saatkrähen; Blaumeisen fressen Raupen der Kastanienminiermotten)	Sehr wertvoll (z.B. Früchte für Rot- und Damwild)	Wertvoll	Wichtig	k. A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wertvoll (20 Raupenarten nutzen Erlen als Futterpflanze, meist Spinner, Spanner und Eulen)	Wichtig	Wichtig (Erlenzapfen, Erlenkätzchen, Knospen und Insekten in den Kätzchen sind Futter für mind. 16 Vogelarten)	Wichtig	Wichtig	Wichtig	k.A.	stark

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Grau-Erle	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Kleinbaum– Mittelgrosser Baum	Ja	CH	kollin–montan (–subalpin)	(Strassenbaum)/ Parkbaum/Wildhecke. Beschattung von Flussufern und Bächen	2	Ja (früher Pollenspender)
Hänge-Birke	<i>Betula pendula</i> Roth	Mittelgrosser Baum	Ja	CH	kollin–subalpin	Strassenbaum (mit Einschränkungen)/ Parkbaum/Wildhecke	2	Ja (Pollen und Honigtau; 3 Wildbienenarten)
Moor-Birke	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser Südalpen/Südtessin sowie Genfersee- und Hochrheingebiet)	kollin–subalpin	Parkbaum/Wildhecke	1	Ja
Hagebuche	<i>Carpinus betulus</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser in den Alpen)	kollin (–montan)	Strassenbaum (mit Einschränkungen)/ Parkbaum/Wildhecke	5b	Ja (Pollen und Honigtau, kein Nektar; 14 Wildbienenarten)
Edel-Kastanie	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Grossbaum	Ja	Tessin, Genfersee- und Hochrheingebiet, Mittelland	kollin (–montan)	Parkbaum	6b	Ja (späte Blüte im Juni mit viel Nektar und Pollen, 1 Wildbienenart)
Libanon-Zeder	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.	Grossbaum	Nein	(Libanon, Syrien, Türkei)	kollin	Parkbaum	7a	Nein
Zürgelbaum ²	<i>Celtis australis</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	GE, VS, südl. TI	kollin	Strassenbaum	6b	Ja (Wind- und Insektenbestäubt)
Judasbaum	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Grossstrauch	Nein	(Süd- und Südosteuropa)	kollin	Strassenbaum/Parkbaum	7a	Ja
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser in den Alpen)	kollin (–montan)	Strassenbaum/Parkbaum/ Wildhecke	5a	Ja (frühe Blüte mit viel Nektar und Pollen; Sandbienenarten)

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käferdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
Wertvoll	k.A.	Mässig	Wichtig	Wichtig	Wertvoll	k.A.	stark
Sehr wertvoll (182 Schmetterlingsarten nachgewiesen, z.B. Trauermantel, Birkenspinner)	Wertvoll	Wichtig (Birkenkätzchen, Früchte, Blätter, Knospen und Raupen auf Blättern Nahrung für 32 Vogelarten ¹)	Wertvoll	Mässig	Wichtig	k.A.	sehr stark
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k. A.	sehr stark
Sehr wertvoll (46 Schmetterlingsarten nachgewiesen, z.B. Frostspanner, Goldafter, C-Falter)	Wertvoll	Wichtig (Früchte als Nahrung für Vögel (z.B. Kernbeisser))	Wertvoll (Früchte als Nahrung für Kleinsäuger (z.B. Haselmaus, Siebenschläfer))	Wichtig	Wichtig	mit 226 Pilzarten assoziiert	mittel
(38 Schmetterlingsarten nachgewiesen)	(Käfer und Fliegen von Blüten angelockt)	(Früchte als Nahrung für Vögel (Eichehäher, Spechte, Elster, Krähen))	(Früchte als Nahrung für Kleinsäuger (z.B. Eichhörnchen))	k.A.	k.A.	mit 225 Pilzarten assoziiert	schwach
k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A. (Pollen der verwandten Art <i>C. deodara</i> ist allergen)
Nein	Nein	Mässig (aber Früchte vogelverbreitet (12 Arten))	Mässig (Früchte gefressen von Säugetieren (Marder) und verbreitet durch Füchse)	Wichtig	Wertvoll	Stadtbäume in Lissabon häufig vom Roten Schillerporling (<i>Inonotus rickii</i>) befallen	k. A.
Nein	Nein	Nein	Nein	Wichtig	Wichtig	k. A.	k. A.
(Kornelkirschen-Erzglanzfalter)	k.A.	(Früchte vogelverbreitet (15 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (18 Arten))	k.A.	k.A.	k. A.	k. A.

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Haselstrauch	<i>Corylus avellana</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin–subalpin	Wildhecken/Parkbaum	5a	Ja (Pollenlieferant)
Zweigriffeliger Weissdorn	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen/Tessin)	kollin–montan	Wildhecken	5b	Ja
Eingriffeliger Weissdorn	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin)	kollin–montan	Wildhecken	5a	Ja
Echte Zypresse, Mittelmeerzypresse	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Mittelgrosser Baum–Grossbaum	Nein	CH (Genf); Griechenland, Zypern, Türkei, Jordanien, Libanon, Israel, Libyen, Iran	kollin	Parkbaum	8a	Nein
Rot-Buche	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Grossbaum	Ja	CH (ausser inneralpine Trockentäler)	(kollin–)montan (–subalpin)	Parkbaum, Wildhecke	5b	Ja
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i> Mill.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin–montan	Wildhecken/ Parkbaum	3	Ja (lange Blütezeit; 3 Wildbienenarten)
Gemeine Esche	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin–montan	(Strassenbaum)/ Wildhecken	4	Ja (17 Arten) ³
Manna-Esche	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	Südliches Tessin, Genferseegebiet, Puschlav, Misox	kollin(–montan)	Strassenbaum/ Parkbaum	7a	Ja (14 Arten) ³

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käterdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
(81 Schmetterlingsarten nachgewiesen, z.B. C-Falter, Birkenzipfelfalter)	(Futterpflanze für 88 Insektenarten (Käfer, Wanzen, Blattwespen))	(Haselkätzchen und Nüsse Nahrung für 11 Vogelarten)	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (33 Arten))	k.A.	k.A.	mit 297 holzabbauenden Pilzarten assoziiert; Wurzel kann mit Trüffelpilzen beimpft werden	stark
(57 Schmetterlingsarten nachgewiesen, z.B. Segelfalter, Baumweissling)	(Futterpflanze für 90 Insektenarten (Käfer, Wanzen, Blattwespen))	(Früchte vogelverbreitet (mehr als 30 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (17 Arten))	k.A.	k.A.	anfällig für Feuerbrand und Rost	k. A.
(57 Schmetterlingsarten nachgewiesen, z.B. Segelfalter, Baumweissling)	(Futterpflanze für 90 Insektenarten (Käfer, Wanzen, Blattwespen))	(Früchte vogelverbreitet (mehr als 30 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (17 Arten))	k.A.	k.A.	anfällig für Feuerbrand und Rost	k. A.
(Futterpflanze des Wicklers <i>Pamene blockiana</i>)	k. A.	(Im Mittelmeergebiet wichtiger Nistbaum für viele Vogelarten)	k. A.	k. A.	k. A.	Wird vom Zypressenkrebs (<i>Seridium cardinale</i>) befallen. Weniger anfällig als die amerikanische <i>C. macrocarpa</i>	mittel–stark
Sehr wertvoll (72 Schmetterlingsarten nachgewiesen)	Wertvoll (z.B. 275 pflanzenfressende Insekten- und Milbenarten)	Wertvoll (26 Vogelarten nachgewiesen)	Wertvoll (Früchte durch Kleinsäuger verbreitet)	Wertvoll	Wertvoll	938 holzabbauende Pilze + Mykorrhiza Pilze	schwach
Futterpflanze für 16 Schmetterlingsarten (z.B. Zitronenfalter, Faulbaumbläuling)	(Futterpflanze für 5 Käferarten)	(Früchte vogelverbreitet (36 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (11 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wertvoll (Nahrungsbaum für 15 Schmetterlingsarten, z.B. Maivogel)	Mässig	Wichtig	Wertvoll	Wertvoll	Sehr wertvoll	Laubentfernung mindert den Befallsdruck bei Eschentriebsterben; mit 416 Pilzarten assoziiert	stark
Wichtig	Mässig	Mässig (Früchte als Nahrung für Vögel (mind. 6 Arten))	Mässig	Wertvoll	Wertvoll	kein Befall mit Eschentriebsterben	mittel

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Stechpalme	<i>Ilex aquifolium</i> L.	Grossstrauch–Kleinbaum	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin–montan	Parkbaum/Hecke	7a	Ja (12 Wildbienenarten; neben Honigbienen auch Sandbienen und Mauerbienen)
Walnussbaum	<i>Juglans regia</i> L.	Mittelgrosser Baum–Grossbaum	Ja/Archäophyt ⁴	CH (ausser Engadin)	kollin–montan	Parkbaum	6a	Ja (1 Wildbienenart).
Gewöhnlicher Wachholder	<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Mittelland sowie Genfersee- und Hochrheingebiet)	kollin–montan (–subalpin)	Parkbaum	3	Ja (Pollenlieferant)
Alpen-Goldregen	<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Bercht. & J. Presl	Grossstrauch	Ja	GE, VS, TI, Südbünden, Brienersee	kollin–montan (–subalpin)	Parkbaum	5b	Ja (Pollenlieferant)
Gemeiner Goldregen	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Grossstrauch	Ja	Jura, südliches Tessin, Genfersee- und Hochrheingebiet	kollin–montan (–subalpin)	Parkbaum	5b	Ja (Pollenlieferant)
Europäische Lärche	<i>Larix decidua</i> Mill.	Grossbaum	Ja	Wallis, Südalpen, GR	subalpin	Parkbaum	4	Nein
Edel-Lorbeer	<i>Laurus nobilis</i> L.	Kleinbaum	Ja/Archäophyt	Genferseegebiet, südliches Tessin	kollin	Parkbaum, Hecke	8b	Ja

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Gemeiner Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Grossstrauch	ja	CH (ausser Engadin, Südalpen)	kollin(–montan)	Wildhecke, Parkbaum	5a	Ja (5 Wildbienenarten)
Orientalischer Amberbaum ⁶	<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	Grossstrauch–Kleinbaum	Nein	(Griechenland/Rhodos, Türkei, Syrien)	kollin	Parkbaum	8a	k. A.
Kultur-Apfelbaum	<i>Malus pumila</i> Mill.	Grossstrauch–Kleinbaum	Nein	CH	kollin–montan	Strassenbaum m.E./Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll (18 Wildbienenarten)
Holz-Apfelbaum	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	Kleinbaum	Ja	CH	kollin–montan	Strassenbaum m.E./Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll
Echte Mispel	<i>Mespilus germanica</i> L.	Grossstrauch–Kleinbaum	Nein; Archäophyt	TI, GE, Föhntäler (gefährdet-Pflanzung nach Absprache mit kantonalem Naturschutz). ursprünglich südosteuropäisch-südwestasiatisch	kollin	Parkbaum/Wildhecke	5b	Ja
Schwarzer Maulbeerbaum	<i>Morus nigra</i> L.	Grossstrauch–Kleinbaum	Nein; Archäophyt	TI, GE, Föhntäler (ursprünglich südwestasiatisch)	kollin	Parkbaum/Wildhecke	6b	Ja (auch Wildbienen, Wespen und Schmetterlinge an Früchten)
Ölbaum	<i>Olea europaea</i> L.	Kleinbaum	Nein	(Mediterran) im südlichen Tessin selten verwildert	k.A.	Parkbaum, geschützte Innenhöfe	8b	Ja (nur Pollen, kein Nektar)
Hopfenbuche	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Kleinbaum–Mittelgrosser Baum	Ja	Südliches Tessin, GR (Misox, Bergell, Puschlav)	kollin–montan	Parkbaum/Strassenbaum; wie Hagebuchen zu verwendendbar	6b	Ja (18 Wildbienenarten)
Eisenholz, Parrotie	<i>Parrotia persica</i> C. A. Mey.	Grossstrauch–Kleinbaum	Nein	(N-Iran)	k.A.	Parkbaum	6a	Nein
Breitblättrige Steinlinde ⁷	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Strauch–Grossstrauch	Nein	(Süd- und Südosteuropa)	kollin	Parkbaum	8a	k.A.
Fichte	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Grossbaum	Ja	CH (nicht in inneralpinen Trockentäler; in den tieferen Lagen des Mittellandes nicht ursprünglich)	(kollin)montan–subalpin	Parkbaum, Hecke	2	Nein (windbestäubt, kein Nektar)
Omorika Fichte/ Serbische Fichte	<i>Picea omorika</i> (Pančić) Purk.	Grossbaum	Nein	(Südosteuropa: Tara-Gebirge an der mittleren und oberen Drina.	k.A.	Parkbaum	5a	Nein (windbestäubt, kein Nektar)

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käferdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
(Nektarpflanze für Schmetterlinge, Raupen-Futterpflanze für 11 Schmetterlingsarten (z.B. Ligusterschwärmer, Totenkopfschwärmer))	Mässig	(Früchte für Mensch, aber nicht für Tier giftig; vogelverbreitet (21 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (10 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wertvoll (90 Schmetterlingsarten sind am Apfel nachgewiesen worden)	Wertvoll	Wertvoll (Nährgehölz für 19 Vogelarten; wichtig für Höhlenbrüter wie Steinkauz)	Wertvoll (Früchte als Nahrung für Säugetiere (35 Arten); Baumhöhlen als Quartier für Fledermäuse)	Wichtig	Wertvoll	k.A.	schwach
Wertvoll (90 Schmetterlingsarten sind am Apfel nachgewiesen worden)	Wertvoll	Wertvoll (Nährgehölz für 19 Vogelarten; wichtig für Höhlenbrüter wie Steinkauz)	Wertvoll (Früchte als Nahrung für Säugetiere (35 Arten); Baumhöhlen als Quartier für Fledermäuse)	Wichtig	Wertvoll	k.A.	schwach
k.A.	(Nektarpflanze für Käfer; <i>Rhynchites pauxillus</i> an Blättern)	(Früchte nach Frost essbar, vogelverbreitet (z.B. Sing- und Wacholderdrossel, Amsel, Meisen))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (z.B. Dachs, Eichhörnchen, Igel, Marder, Reh, Siebenschläfer, Wildschwein))	k.A.	k.A.	Wirtspflanze des Feuerbrandregers (mittlere Anfälligkeit)	k.A.
k.A.	k.A.	(Früchte vogelverbreitet (39 Arten))	(Früchte werden von Kleinsäugetern gefressen)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	(Früchte vogelverbreitet)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	stark
Wichtig	Mässig	Mässig	Wichtig	Wichtig	Wichtig	k.A.	mittel
Nein	Nein	Mässig	Nein	Mässig	Mässig	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	(Früchte vogelverbreitet)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wichtig (52 Schmetterlingsarten konnten an der Gattung <i>Picea</i> in Bayern nachgewiesen werden)	Mässig	Wichtig	Wertvoll	Nein	Mässig	971 holzabbauende Pilze + Mykorrhiza Pilze	keine
Nein	Mässig	Wichtig	Mässig	Nein	Mässig	k.A.	k.A.

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Arve	<i>Pinus cembra</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	Alpen	subalpin (–alpin)	Parkbaum	4	Nein (windbestäubt, kein Nektar)
Leg-Föhre	<i>Pinus mugo</i> Turra subsp. <i>mugo</i>	Grossstrauch	Ja	Alpen, Mittelland am Alpenrand, Jura (nördlich bis SO)	(montan)–subalpin	Parkbaum	4	Nein (windbestäubt, kein Nektar)
Aufrechte Bergföhre	<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i> (DC.) Domin	Mittelgrosser Baum	Ja	Alpen, Jura (fehlt SH), Engadin, vereinzelt Mittelland	(montan)–subalpin	Parkbaum	4	Nein (windbestäubt, kein Nektar)
Schwarz-Föhre	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	Grossbaum	Nein	(O-Österreich, SO-Europa)	kollin–montan	Parkbaum	5b	Nein (windbestäubt, kein Nektar)
Wald-Föhre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Grossbaum	Ja	CH	kollin–subalpin	Parkbaum	1	Nein (windbestäubt, kein Nektar)
Asiatische Platane	<i>Platanus orientalis</i> L.	Grossbaum	Nein	(Südosteuropa und Südwestasien)	kollin	Parkbaum	6b	Nein
Bastard-Platane	<i>Platanus x hispanica</i> Münchh. (Hybrid zwischen <i>P. orientalis</i> x <i>occidentalis</i>)	Grossbaum	Nein		kollin	Parkbaum, Strassenbaum mit Einschränkungen/ Baumdach	6b	Nein
Silber-Pappel	<i>Populus alba</i> L.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Voralpen, Nordalpen, östliche Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin	Parkbaum, Gestaltung von Auenbereichen, zur Festlegung sandiger Böschungen	4	Ja (Pollenlieferant im März-April, Knospenharz für Propolis; Pappelsamen als Polster für die Brutzellen für Wollbienen)
Gewöhnliche Schwarzpappel	<i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>	Grossbaum	Ja	CH (ausser Alpen)	kollin–montan	Parkbaum, Gestaltung von Auenbereichen	5b	Ja (Pollenlieferant im März-April, Knospenharz für Propolis; Pappelsamen als Polster für die Brutzellen für Wollbienen)
Pyramiden Schwarzpappel	<i>Populus nigra</i> subsp. <i>pyramidalis</i> Čelak. (<i>P. nigra</i> 'Italica')	Grossbaum	Nein	(Südwestasien)	kollin	Strassenbaum/ Parkbaum	k.A.	Ja (Pollenlieferant im März-April, Knospenharz für Propolis)

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Zitterpappel, Espe	<i>Populus tremula</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH	kollin-subalpin	Parkbaum, Gestaltung von Auenbereichen	1	Ja (Pollenlieferant im März-April, Knospenharz für Propolis; Pappelsamen als Polster für die Brutzellen für Wollbienen)
Grau-Pappel	<i>Populus x canescens</i> (Hybride <i>P. alba</i> x <i>P. tremula</i>)	Grossbaum	Ja	Genferseegebiet, westliches Mittelland	kollin	Gestaltung von Auenbereichen	5a	k. A.
Süsskirsche	<i>Prunus avium</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin(-montan)	Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll (viel Nektar und Pollen)
Kirschpflaume ⁸	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Grossstrauch-Kleinbaum	Ja (Archäophyt)	(Südosteuropa und Südwestasien)	kollin-montan	Wildhecke	5b	Ja. Sehr wertvoll
Pflaumenbaum ⁸	<i>Prunus insititia</i> L. (<i>Prunus domestica</i> subsp. <i>insititia</i> (L.) Bonnier & Layens)	Grossstrauch-Kleinbaum	Ja (Archäophyt)	(Südosteuropa und Südwestasien)	kollin-montan	Wildhecke	5b	Ja. Sehr wertvoll
Felsenkirsche	<i>Prunus mahaleb</i> L.	Grossstrauch	Ja	Jura, Wallis, Tessin, Bündner Südtäler	kollin-montan	Wildhecke	5a	Ja
Gewöhnliche Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i> L.	Grossstrauch-Kleinbaum	Ja	CH (ausser Alpen, Tessin)	kollin-montan	Parkbaum/Wildhecke	3	Ja
Schnee-Birnbaum	<i>Pyrus nivalis</i> Jacq.	Grossstrauch	Ja	Wallis, Jura, westliches Mittelland (selten - Pflanzung nach Absprache mit kantonalem Naturschutz)	kollin-montan	Parkbaum/Wildhecke	6b	k.A.
Wilder Birnbaum	<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser Alpen, Tessin)	kollin-montan	Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll
Zerr-Eiche	<i>Quercus cerris</i> L.	Grossbaum	Ja	Südtessin	kollin	Strassenbaum	6a	Ja. Wertvoll
Ungarische Eiche	<i>Quercus frainetto</i> Ten.	Mittelgrosser Baum-Grossbaum	Nein	(Süditalien, Südosteuropa, Ungarn)	k.A.	Parkbaum/Strassenbaum mit Einschränkungen	6a	Ja. Wertvoll
Stein-Eiche	<i>Quercus ilex</i> L.	Mittelgrosser Baum	Nein	Südtessin (Mittelmeerraum)	kollin	Strassenbaum/Parkbaum	8a	Ja
Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Nordalpen, Zentralalpen, Engadin)	kollin(-montan)	Strassenbaum/Parkbaum/Wildhecke	5b	Ja. Wertvoll
Flaum-Eiche	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Mittelgrosser Baum	Ja	Jura und Randen, Genfersee- und Hochrheingebiet, westliche Zentralalpen, südliches Tessin	kollin(-montan)	Parkbaum/Wildhecke	6b	Ja

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Stiel-Eiche	<i>Quercus robur</i> L.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin(–montan)	Strassenbaum/Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll (Pollen und Blatthonig)
Purgier-Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser östliche Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin–montan	Wildhecke	4	Ja
Silber-Weide	<i>Salix alba</i> L.	Mittelgrosser Baum–Grossbaum	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin(–montan)	Parkbaum, Wildhecke	4	Ja. Sehr wertvoll
Grossblättrige Weide	<i>Salix appendiculata</i> Vill.	Grossstrauch	Ja	CH	(kollin) montan–subalpin	Wildhecke	5a	Ja
Sal-Weide	<i>Salix caprea</i> L.	Kleinbaum	Ja	CH	kollin–subalpin(–alpin)	Wildhecke	3	Ja. Sehr wertvoll
Grau-Weide	<i>Salix cinerea</i> L.	Grossstrauch–Kleinbaum	Ja	CH (ausser östliche Zentralalpen, Engadin, Südtessin)	kollin–montan	Wildhecke	4	Ja
Reif-Weide	<i>Salix daphnoides</i> Vill.	Kleinbaum	Ja	Nordalpen, Zentralalpen, Engadin	(kollin–) montan(–subalpin)	Wildhecke	4	Ja (viel Nektar und Pollen)
Lavendel-Weide	<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	Grossstrauch–Kleinbaum	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin–montan (–subalpin)	Wildhecke	5b	Ja
Lorbeer-Weide	<i>Salix pentandra</i> L.	Grossstrauch–Kleinbaum	Ja	CH	(kollin–)subalpin	Wildhecke	4	Ja
Purpur-Weide	<i>Salix purpurea</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH	kollin–subalpin	Wildhecke	5a	Ja (viel Nektar und Pollen)
Mandel-Weide	<i>Salix triandra</i> L.	Grossstrauch	Ja	Jura und Randen, Genfersee- und Hochrheingebiet, Mittelland	kollin–montan (–subalpin)	Wildhecke	4	Ja (relativ lange Blütezeit)
Korb-Weide	<i>Salix viminalis</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Alpen, Engadin, Tessin)	kollin–montan	Parkbaum/ Wildhecke/ lebende Zäune	4	Ja
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin–montan	Parkbaum/Wildhecke	5a	Nein
Echter Mehlbeerbaum	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Kleinbaum	Ja	CH (ausser Engadin)	kollin–subalpin	Parkbaum/Strassenbaum mit Einschränkungen/ Wildhecke	5a	Ja. Sehr wertvoll
Vogelbeerbaum	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH	kollin–subalpin	Parkbaum/Wildhecke	3	Ja. Sehr wertvoll

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käterdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
Sehr wertvoll (Futterbaum für 205 Schmetterlingsarten, aber auch befallen von Eichenprozessionsspinner, Eichenwickler und Kleinem und Grossen Frostspanner)	Sehr wertvoll (z.B. 699 pflanzenfressende Insekten- und Milbenarten auf der Gattung <i>Quercus</i> ; aber auch befallen von Eichensplintkäfer)	Sehr wertvoll (Eicheln und Knsopen Futter für 27 Vogelarten)	Sehr wertvoll	Wichtig	Sehr wertvoll	kann vom nicht-einheimischen <i>Phytophthora ramorum</i> (sudden oak death) befallen werden	mittel
(Futterpflanze für 31 Schmetterlingsarten (z.B. Kreuzdornzipfelfalter und Zitronenfalter))	(42 Insektenarten nachgewiesen)	(Früchte werden von mind. 19 Vogelarten gefressen. Gutes Vogelschutz und Nistgehölz)	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (mind. 8 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sehr wertvoll (179 Schmetterlingsarten konnten an <i>Salix</i> -Arten in Bayern nachgewiesen werden)	Wertvoll (728 pflanzenfressende Insekten- und Milbenarten auf der Gattung <i>Salix</i> nachgewiesen)	Sehr wertvoll	Wertvoll	Wichtig	Wertvoll	k.A.	schwach
(Futterpflanze für viele Schmetterlingsarten)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
Sehr wertvoll (Futterpflanze für 59 Schmetterlingsarten)	Wertvoll (213 Insektenarten nachgewiesen)	Wertvoll	Wertvoll	Wichtig	Wertvoll	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
(Futterpflanze für 11 Schmetterlingsarten)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
(Futterpflanze für 11 Kleinschmetterlinge und für den Nachtschwalbenschwanz)	(Blüten käferbestäubt - zusätzlich zu Thrips und Hautflüglern)	(Nahrungsbaum für mehr als 60 Vogelarten)	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (8 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	schwach
Mässig	Wichtig	Wichtig	Wichtig	Wichtig	Wichtig	Wirtspflanze des Feuerbranderreger	k. A.
Wertvoll	Wichtig	Wichtig (Nahrungsbaum für 63 Vogelarten)	Wichtig (Früchte als Nahrung für Säugetiere (33 Arten))	Wichtig	Wichtig	Wirtspflanze des Feuerbranderreger (geringe Anfälligkeit)	k.A.

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Speierling	<i>Sorbus domestica</i> L.	Mittelgrosser Baum	Ja	Jura (besonders SH), GE; gefährdet - Vermehrung nach Absprache mit kantonalem Naturschutz	kollin	Parkbaum, Wildhecke	6b	Ja
Berg-Mehlbeerbaum	<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Godr.	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser westliches Mittelland, östliche Zentralalpen, Engadin, Tessin)	montan (-subalpin)	Parkbaum, Wildhecke	5a	Ja
Elsbeerbaum	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Mittelgrosser Baum	Ja	CH (ausser Alpen, Engadin, Tessin)	kollin(-montan)	Parkbaum, Wildhecke	6a	Ja
Pimpernuss	<i>Staphylea pinnata</i> L.	Grossstrauch	Ja	Jura, Mittelland (gefährdet, Anpflanzung nach Absprache mit kantonalem Naturschutz)	kollin	Wildhecke	5b	Ja
Französische Tamariske	<i>Tamarix gallica</i> L.	Grossstrauch-Kleinbaum	Nein	(Balearen, Korsika, Frankreich, Italien, Marokko, Sizilien, Spanien)	kollin	Parkbaum, Hecke	6b	Ja (1 Wildbienenart)
Eibe	<i>Taxus bacchata</i> L.	Mittelgrosser Baum-Kleinbaum	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin-montan (-subalpin)	Wildhecke, Schnitthecke/Parkbaum	6a	Ja (männliche Pflanzen als früher Pollenlieferant für Bienen und Wildbienen)
Winter-Linde	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin)	kollin-montan	Mit Einschränkung als Strassenbaum geeignet/Parkbaum	4	Ja. Sehr wertvoll
Sommer-Linde	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin-montan	Parkbaum	4	Ja. Sehr wertvoll
Silber-Linde	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	Grossbaum	Nein	(Balkan-Halbinsel, nordwestliche Türkei und Inselvorkommen im Nurgebirge)	kollin	Parkbaum, Baumdach	5a	Ja. Sehr wertvoll
Holländische Linde	<i>Tilia x europaea</i> (<i>T. cordata</i> x <i>T. platyphyllos</i>)	Grossbaum	? (<i>T. cordata</i> x <i>T. platyphyllos</i>)	In Schweden Naturhybriden beschrieben (Bohuslind)	k.A.	Strassenbaum, Hecke, Baumdach	4	Ja. Sehr wertvoll

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käterdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
k.A.	k.A.	(Früchte als Nahrung für Vögel (z.B. Amsel, Drosseln))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (z.B. Marder, Fuchs))	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	(Früchte vogelverbreitet (14 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	(Früchte als Nahrung für Vögel)	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (Eichhörnchen))	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Nein	Nein	Wichtig	Wichtig	Nein	Nein	k.A.	schwach
Sehr wertvoll (42 Schmetterlingsarten konnten an Linden nachgewiesen werden; Wirtspflanze für die Raupe des Lindenschwärmers)	Wichtig	Sehr wertvoll (z.B. Läuse als süsser Babybrei für Jungvögel)	Wertvoll	Wertvoll	Sehr wertvoll	k.A.	schwach
Sehr wertvoll (42 Schmetterlingsarten konnten an Linden nachgewiesen werden; Wirtspflanze für die Raupe des Lindenschwärmers)	Wichtig	Sehr wertvoll (z.B. Läuse als süsser Babybrei für Jungvögel)	Wertvoll	Wertvoll	Sehr wertvoll	k. A.	schwach
Wichtig	Mässig	Wertvoll	Wichtig	Wertvoll	Wertvoll	k.A.	schwach
Sehr wertvoll	Mässig	Wertvoll	Wertvoll	Wertvoll	Wertvoll	k.A.	schwach

Deutscher Name	Botanischer Name	Wuchsgruppe	Einheimisch CH?	Verbreitung Schweiz / Europa	Höhenstufe	Verwendung	Winterhärtezone	Bienenweide?
Berg-Ulme	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Grossbaum	Ja	CH (ausser westliche Zentralalpen, Engadin)	kollin–montan	Parkbaum/Wildhecke	5a	Ja
Flatter-Ulme	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Grossbaum	Ja	Jura und Randen, Genfersee- und Hochrheingebiet, Mittelland (gefährdet- Vermehrung nach Absprache mit kantonalem Naturschutz)	kollin	Strassenbaum/Parkbaum/ Wildhecke	5a	Ja
Feld-Ulme	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Grossbaum	Ja	CH (ausser Voralpen, Alpen, Engadin)	kollin	Strassenbaum/Parkbaum/ Wildhecke/Alleebaum	5a	k.A.
Holländische Ulme	<i>Ulmus x hollandica</i> (<i>U. glabra</i> x <i>U. laevis</i>)	Grossbaum	k.A.	k.A.	k.A.	Strassenbaum/Parkbaum	5a	k.A.
Wolliger Schneeball	<i>Viburnum lantana</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Engadin, Südalpen)	kollin–montan(–sub alpin)	Wildhecke	4	k.A.
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i> L.	Grossstrauch	Ja	CH (ausser Zentralalpen, Engadin, Südalpen)	kollin–montan	Wildhecke	4	Mässig
Kretische Zerkove ⁹	<i>Zelkova abelicea</i> (Lam.) Boiss.	Grossstrauch– Kleinbaum	Nein	Endemisch auf Kreta	k.A.	Parkbaum	ca. 6	k.A.

Wertvoll für Schmetterlinge?	Wertvoll für Käferdiversität / andere Insekten (ausser Bienen)?	Wertvoll für Vögel?	Wertvoll für Säugerdiversität?	Wertvoll für Moose?	Wertvoll für Flechten?	Pilze	Pollenallergie / Allergenität
Wertvoll (54 Schmetterlingsarten sind an Ulmen insgesamt nachgewiesen worden)	Wertvoll	Wichtig	Wertvoll	Wichtig	Sehr wertvoll	Zusatz zur Ulmenwelke (<i>Ophiostoma ulmi</i> & <i>O. novo-ulmi</i>). Infektion erfolgt durch verwachsene Wurzeln mit benachbarten Ulmen oder die Pilzsporen werden durch die Ulmensplintkäfer übertragen.	schwach
(54 Schmetterlingsarten sind an Ulmen insgesamt nachgewiesen worden)	k.A.	(Früchte als Nahrung im Frühling für Vögel (8 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	Relativ widerstandsfähig gegen Ulmenwelke	schwach
(54 Schmetterlingsarten sind an Ulmen insgesamt nachgewiesen worden)	k.A.	(Früchte als Nahrung im Frühling für Vögel (8 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	Anfällig bis widerstandsfähig auf die Ulmenwelke (<i>Ophiostoma ulmi</i> & <i>O. novo-ulmi</i>)	schwach
Mässig	Wichtig	Wichtig	Wichtig	Wichtig	Wertvoll	z.T. anfällig auf Ulmenwelke	schwach
(26 Raupenarten können sie als Futterpflanze nutzen (z.B. C-Falter, Trauermantel, Grosser Fuchs))	(von Käfern und Fliegen bestäubt)	(Früchte vogelverbreitet (15 Arten))	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (6 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
(Nahrungspflanze für 6 Kleinschmetterlingsarten und den Ligusterschwärmer)	(von Käfern und Fliegen bestäubt)	(Früchte werden spät im Winter von 22 Vogelarten gefressen)	(Früchte als Nahrung für Säugetiere (11 Arten))	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A. (hohe Moosdiversität im einheimischen Habitat auf Kreta)	k.A.	Obwohl eine Ulmaceae, bisher kaum Anzeichen auf Anfälligkeit auf Ulmenwelke. Hingegen gibt es bei der Art <i>Zelkova carpinifolia</i> aus dem Iran Hinweise auf Ulmenwelke ¹⁰	k.A.

- 1 www.wsl.ch/gehoelze/haengebirke.pdf
- 2 Sattarian A. 2006. PhD thesis Wageningen University, Wageningen ISBN 90-8504-445-6; Magni D., Caudullo G. 2016. *Celtis australis* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz J., de Rigo D., Caudullo G., Houston Durrant T., Mauri A. (Eds.). European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e0145f9+
- 3 Böll S., Mahsberg D., Albrecht R., Peters M.K. 2019. Urbane Artenvielfalt fördern - Arthropodenvielfalt auf heimischen und gebietsfremden Stadtbäumen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51: 576–583. www.researchgate.net/publication/337673305_Urbane_Artenvielfalt_foerdern
- 4 www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/baeume-und-waldpflanzen/laubbaeume/der-walnussbaum-juglans-regia
- 5 Häne, K. 2002. Baum des Jahres 2002: Der Wacholder. - *Wald Holz* 83: 48–50
- 6 Alan M., Kaya Z. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for oriental sweet gum (*Liquidambar orientalis*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 pages; Öztürk et al. 2008. Ecology of tertiary relict endemic *Liquidambar orientalis* Mill. *Forests Forest Ecology and Management*, 256, 510–518. DOI:10.1016/j.foreco.2008.01.027
- 7 Medina-Gavillan, J.-L. 2018. *Flora Montiberica* 70: 80–86 (III). ISSN: 1138–5952, edic. digital: 1988-799X Report of two spontaneous, rare phenotypic traits in the genus *Phyllirea* L.
- 8 einheimisch gemäss Kew Datenbank <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:210801-2#source-KBD>
- 9 Sondergaard P., Egli, B.R. 2006. *Willdenowia* 36: 317–322
- 10 Ahamadi A., Kavosi M.R., Soltanloo H. 2014. *Zelkova carpinifolia* reservoir from Hyrcanian forests, northern Iran, a new sacrifice of *Ophiostoma novo-ulmi*. *Biodiversitas* 15: 48–52

5. Literaturverzeichnis und Information Webseiten

- Aerts R., Honnay O., Van Nieuwenhuysse A. 2018. Biodiversity and human health: mechanisms and Evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *British Medical Bulletin* 127: 5–22.
- Albert C.H., Rayfield B., Dumitru M., Gonzalez A. 2017. Applying network theory to prioritize multispecies habitat networks that are robust to climate and land-use change. *Conservation Biology* 31: 1383–1396.
- Amiet F. 1994. Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. – In: Duelli P. (Red.): Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz, S. 38-44. BUWAL (Hrsg.), Bern.
- Anthony M.A., Bender S.F., van der Heijden M.G.A. 2023. Enumerating soil biodiversity. *PNAS* 120: e2304663120. DOI: 10.1073/pnas.2304663120
- Aronson M.F.J., La Sorte F.A., Nilon C.H., Katti M., Goddard M.A., Lepczyk C.A., Warren P.S., Williams N.S.G., Cilliers S., Clarkson B., Dobbs C., Dolan R., Hedblom M., Klotz S., Kooijmans J.L., Kühn I., MacGregor-Fors I., McDonnell M., Mörtberg U., Pyšek P., Siebert S., Sushinsky J., Werner P., Winter M. 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281: 20133330. DOI: 10.1098/rspb.2013.3330
- Baeten L., Bruelheide H., van der Plas F., Kambach, S., Ratcliffe, S., Jucker, T., Allan, E., Ampoorter, E., Barbaro, L., Bastias, C.C., Bauhus, J., Benavides, R., Bonal, D., Bouriaud, O., Bussotti, F., Carnol, M., Castagnyrol, B., Charbonnier, Y., Češko, E., Coomes, D.A., Dahlgren, J., Dawud, S.M., De Wandeler, H., Domisch, T., Finér, L., Fischer, M., Fotelli, M., Gessler, A., Grossiord, C., Guyot, V., Hättenschwiler, S., Jactel, H., Jaroszewicz, B., Joly, F.-X., Koricheva, J., Lehtonen, A., Müller, S., Muys, B., Nguyen, D., Pollastrini, M., Radoglou, K., Raulund-Rasmussen, K., Ruiz-Benito, P., Selvi, F., Stenlid, J., Valladares, F., Vesterdal, L., Verheyen, K., Wirth, C., Zavala, M.A., Scherer-Lorenzen, M. 2019. Identifying the tree species compositions that maximize ecosystem functioning in European forests. *Journal of Applied Ecology* 56:733–744. DOI: 10.1111/1365-2664.13308
- BAFU 2019. Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt – Vollzug Nr. 1709: 99 S. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/liste-national-prioritaeren-arten.html
- BAFU (Hrsg.) 2022a: Die biogeografischen Regionen der Schweiz. 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2001. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2214: 28 S.
- BAFU (Hrsg.) 2022b. Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen. 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2220: 62 S.
- Bastin J.F., Clark E., Elliott T., Hart S., van den Hoogen J., Hordijk, I., Ma, H., Majumder, S., Manoli, G., Maschler, J., Mo, L., Routh, D., Yu, K., Zohner, C.M., Crowther, T.W. 2019. Understanding climate change from a global analysis of city analogues. *PLOS ONE* 14: e0217592. DOI: 10.1371/journal.pone.0217592
- Baumann N., Domschky A., Jüstrich S., Schafroth A., Senn J., Wiesinger, S. 2022. Studienauftrag «Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen»; Abschlussbericht. Bundesamt für Umwelt, BAFU; <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/25872>

- Bebber DP, Gurr SJ. 2015. Crop-destroying fungal and oomycete pathogens challenge food security. *Fungal Genet Biol* 74: 62-64. DOI: 10.1016/j.fgb.2014.10.012. Epub 2014 Oct 20. PMID: 25459533.
- Beenken L., Senn-Irlet B. 2016. Neomyceten in der Schweiz. Stand des Wissens und Abschätzung des Schädspotentials der mit Pflanzen assoziierten gebietsfremden Pilze. *WSL Bericht* 50: 1–90.
- Berthinussen A., Richardson O.C., Altringham J.D. 2019. Bat Conservation. Pages 67-140 in: W.J. Sutherland, L.V. Dicks, N. Ockendon, S.O. Petrovan & R.K. Smith (eds) *What Works in Conservation 2019*. Open Book Publishers, Cambridge, UK.
- Blab J. 1988. Bioindikatoren und Naturschutzplanung. Theoretische Anmerkungen zu einem komplexen Thema. *Natur und Landschaft* 63: 147–149.
- Böll S., Mahsberg D., Albrecht R., Peters M.K. 2019. Urbane Artenvielfalt fördern - Arthropodenvielfalt auf heimischen und gebietsfremden Stadtbäumen. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 51, 576–583. www.researchgate.net/publication/337673305_Urbane_Artenvielfalt_fordern.
- Bornand C., Gygas A., Juillerat P., Jutzu M., Möhl A., Rometsch S., Sager L., Santiago H., Eggenberg S. 2016. Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und InfoFlora, Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1621, 178 S._R
- Braaker S., Ghazoul J., Obrist M.K., Moretti M. 2014. Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: the key role of green roofs. *Ecology* 95: 1010–1021. DOI:10.1890/13-0705.1
- Braschler B., Gilgado J.D., Zwahlen V., Rusterholz H.-P., Buchholz S., Baur B. 2020. Ground-dwelling invertebrate diversity in domestic gardens along a rural-urban gradient: Landscape characteristics are more important than garden characteristics. *PLOS ONE* 15: e0240061. DOI:10.1371/journal.pone.0240061
- Braschler B., Gilgado J.D., Rusterholz H.-P., Buchholz S., Zwahlen V., Baur B. 2021. Functional diversity and habitat preferences of native grassland plants and ground-dwelling invertebrates in private gardens along an urbanization gradient. *Ecology and Evolution* 11: 17043-17059. DOI: 10.1002/ece3.8343
- Bratman G.N., Anderson C.B., Berman M.G., Cochran B., de Vries S., Flanders J., Folke C., Frumkin H., Gross J.J., Hartig T., Kahn Jr. P.H., Kuo M., Lawler J.J., Levin P.S., Lindahl T., Meyer-Lindenberg A., Mitchell R., Ouyang Z., Roe J., Scarlett L., Smith J.R., van den Bosch M., Wheeler B.W., White M.P., Zheng H., Daily G.C. 2019. Nature and mental health: an ecosystem Service perspective. *Science Advances* 5: eaax0903. DOI:10.1126/sciadv.aax0903
- Burt C.S., Kelly J.F., Trankina G.E., Silva C.L., Khalighifar A., Jenkins-Smith H.C., Fox A.S., Fristrup K.M., Horton K.G. 2023. The effects of light pollution on migratory animal behavior. *Trends in Ecology & Evolution* 38: 355–368. DOI: 10.1016/j.tree.2022.12.006.
- Büttler R., Lachat T., Krumm F., Kraus D., Larrieu L. 2020. Habitatbäume kennen, schützen und fördern. *Merkblatt für die Praxis*, 64. 12 S.
- Chatto B. 2018. *The Dry Garden*. Paperback Edition, Weidenfeld & Nicolson, London
- Damschen E.I., Brudvig L.A., Burt M.A., Fletcher R.J., Haddad N.M., Levey D.J., Orrock J.L., Resasco J., Tewksbury J.J. 2019. Ongoing accumulation of plant diversity through habitat connectivity in an 18-year experiment. *Science* 365: 1478–1480. DOI: 10.1126/science.aax8992

- Darwin C. 1859. *The Origin of Species by Means of Natural Selection* (Penguin Classic edition, London, 1985), chap. 4, p. 185
- Delarze R., Capt S. Gonseth Y., Guisan A. 2003. Smaragd-Netz in der Schweiz. Ergebnisse der Vorarbeiten. Schriftenreihe Umwelt Nr. 347. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S., Vust M. 2015. Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten (3., vollständig überarbeitete Auflage). Ott der Sachbuchverlag, Bern.
- Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P. 2016. Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Bern.
- Derman-Baumgartner C., Tausendpfund D. 2022. Wildstauden-Mischpflanzungen zur Förderung der Biodiversität (ober- und unterirdisch) und Humuserhalt im urbanen Raum. Zwischenbericht, Bundesamt für Umwelt, BAFU
- Droz B., Arnoux R., Bohnenstengel T., Laesser J., Spaar R., Ayé R., Randin C.F. 2019. Moderately urbanized areas as a conservation opportunity for an endangered songbird. *Landscape and Urban Planning* 181: 1–9.
- Di Giulio M., Holderegger R., Bernhardt M., Tobias S. 2008. Zerschneidung der Landschaft in dicht besiedelten Gebieten: Eine Literaturstudie zu den Wirkungen auf Natur und Mensch und Lösungsansätze für die Praxis. Haupt, Bern.
- Eckberg J.O., Tenhumberg B., Louda S.M. 2014. Native insect herbivory limits population growth rate of a non-native thistle. *Oecologia* 175: 129–138. DOI: 10.1007/s00442-013-2876-4
- Ellis E.E., Edmondson J.L., Maher K.H., Hipperson H., Campbell S.A. 2023. Negative effects of urbanisation on diurnal and nocturnal pollen-transport networks. *Ecology Letters* 26: 1382–1393. DOI: 10.1111/ele.14261
- Fachplanung Stadtnatur, Grün Stadt Zürich (Hrsg.), Zürich, 2024 (in prep.).
- Feng Y., Schmid B., Loreau M., Forrester D.I., Fei S., Zhu J. Tang Z., Zhu J., Hong P., Ji C., Shi Y., Su H., Xiong X., Xiao J., Wang S., Fang J., 2022. Multispecies forest plantations outyield monocultures across a broad range of conditions. *Science* 376: 865–868. DOI: 10.1126/science.abm6363
- Felson A.J., Oldfield E.E., Bradford M.A. 2013. Involving Ecologists in Shaping Large-Scale Green Infrastructure Projects. *BioScience* 63: 882–890. DOI: 10.1525/bio.2013.63.11.7
- Fischer L.K., Honold J., Cvejic R., Delshammar T., Hillbert S., Laforteza R., Nastran M., Nielsen A.B., Pintar M., van der Jagt A.P.N., Kowarik I. 2018. Beyond green: Broad support for biodiversity in multicultural European cities. *Global Environmental Change* 49: 35–45. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2018.02.001
- Flouri E., Papachristou E., Midouhas, E. 2019. The role of neighbourhood greenspace in children's Spatial working memory. *British Journal of Educational Psychology* 89: 359–373.
- Frank J.H. 2004. Phytotelmata. In: *Encyclopedia of Entomology*. Springer, Dordrecht. DOI: 10.1007/0-306-48380-7_3252
- Frankham R., Bradshaw C.J.A., Brook B.W. 2014. Genetics in conservation management: revised recommendations for the 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. *Biological Conservation* 170: 56–63. DOI:10.1016/j.biocon.2013.12.036

- Frankham R. 2015. Genetic rescue of small inbred populations: meta-analysis reveals large and consistent benefits of gene flow. *Molecular Ecology* 24: 2610–2618.
- Frei J. 2022. *Stadt Wild Pflanzen*. AT Verlag AG, Aarau und München.
- Furey G.N., Tilman D. 2021. Plant biodiversity and the regeneration of soil fertility. *PNAS*: 118: e2111321118. DOI: 10.1073/pnas.2111321118
- Gatlen N., Klaus G. 2023. *Biodiversität in der Schweiz. Zustand und Entwicklung*. Bundesamt für Umwelt BAFU. 95 S., www.bafu.admin.ch/uz-2306-d
- Gerstenberg T., Hofmann M. 2016. Perception and preference of trees: A psychological contribution to tree species selection in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening* 15: 103–111. DOI: 10.1616/j.ufug.2015.12.004.
- Gigon A., Langenauer R., Meier C., Nievergelt B. 1998. *Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen—Methodik und Anwendung in der nördlichen Schweiz*. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule. Stiftung Rübel, Zürich, 129.
- Gigon A., Langenauer R., Meier C., Nievergelt, B. 2000. Blue Lists of threatened species with stabilized or increasing abundance: A new instrument for conservation. *Conservation Biology* 14: 402–413.
- Gloor S., Moretti, M., Bauer, N., Bontadina, F., Della Bruna, P., Duelli, P. 2010. *BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum*. Zusammenfassung. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. 30. August 2010, 28 Seiten und Anhänge. Abgerufen von: www.biodivercity.ch/Summary_BiodiverCity_2010.pdf.
- Gloor S., Taucher A., Rauchenstein K. 2021. *Biodiversitätsindex 2021 für Stadtbäume im Klimawandel*. SWILD Zürich. Grün Stadt Zürich, interner Bericht, 58 S.
- Grossiord C. 2020. Having the right neighbors: how tree species diversity modulates drought impacts on forests. *New Phytologist* 228: 42–49. DOI: 10.1111/nph.15667
- Hacker H.H., Müller J. 2006. *Die Schmetterlinge der bayerischen Naturwaldreservate. Eine Charakterisierung der süddeutschen Waldlebensraumtypen anhand der Lepidoptera (Insecta)*. Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik, Suppl. 1, Bamberg, 272
- Hall D.M., Camilo G.R., Tonietto R.K., Ollerton J., Ahrné K., Arduser M., Ascher J.S., Baldock K.C.R., Fowler R., Frankie G., Goulson D., Gunnarsson B., Hanley M.E., Jackson J.I., Langellotto G., Lowenstein D., Minor E.S., Philpott S.M., Potts S.G., Sirohi M.H., Spevak E.M., Stone G.N., Threlfall C.G. 2017. The city as a refuge for insect pollinators. *Conservation Biology* 31: 24–29. DOI: 10.1111/cobi.12840
- Hauck T.E., Weisser, W.W. 2015. *AAD - Animal Aided Design*. München: Technische Universität München.
- Hector A., Schmid B., Beierkuhnlein C., Caldeira M.C., Diemer M., Dimitrakopoulos P.G., Finn J., Freitas H., Giller P. S., Good J., Harris R., Högberg P., Huss-Danell K., Joshi J., Jumpponen A., Körner C., Leadley P.W., Loreau M., Minns A., Mulder C.P.H., O'Donovan G., Otway S.J., Pereira J.S., Prinz A., Read D.J., Scherer-Lorenzen M., Schulze E.-D., Siamantziouras A.-D., Spehn E., Terry A.C., Troumbis A.Y., Woodward F.I., Yachi S., Lawton J.H. 1999. Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science* 286: 1123–1127.
- Hector A., Hooper R. 2002. Ecology - Darwin and the first ecological experiment. *Science* 295: 639–640.

- Heger T., Bernard-Verdier M., Gessler A., Greenwood A.D., Grossart H.-P., Hilker M., Keinath S., Kowarik I., Kueffer C., Marquard E., Müller J., Niemeier S., Onandia G., Petermann J.S., Rillig M.C., Rödel M.-O., Saul W.-S., Schittko C., Tockner C., Joshi J., Jeschke J.M. 2019. Towards an Integrative, Eco-Evolutionary Understanding of Ecological Novelty: Studying and Communicating Interlinked Effects of Global Change. *BioScience* 69: 888–899. DOI: 10.1093/biosci/biz095
- Holderegger R., Segelbacher G. (Eds). 2016. *Naturschutzgenetik: Ein Handbuch für die Praxis*. Haupt Verlag, Bern.
- Hostetler M. 2021. Cues to care: future directions for ecological landscapes. *Urban Ecosystems* 24: 11–19. DOI: 10.1007/s11252-020-00990-8
- Hoyle H., Jorgensen A., Hitchmough J.D. 2019. What determines how we see nature? Perceptions of naturalness in designed urban green spaces. *People and Nature* 1: 167–180. DOI: 10.1002/pan3.19
- Hůla M., Flegr J. 2016. What flowers do we like? The influence of shape and color on the rating of flower beauty. *PeerJ* 4:e2106. DOI: 10.7717/peerj.2106
- Ismail S.A., Pouteau, R., van Kleunen, M., Maurel, N., Kueffer C. 2021. Horticultural plant use as a so-far neglected pillar of ex situ conservation. *Conservation letters* 14: e12825. Doi: 10.1111/conl.12825
- Ismail, S.A., Krieger S., Krieger M., Kueffer C. 2022. Gärten und Parks als Arche für bedrohte Arten. In: *Gartenpraxis* 09/2022, S. 24–29.
- Ives C.D., Lentini P.E., Threlfall C.G., Ikin K., Shanahan D.F., Garrard G.E., Bekessy S.A., Fuller R.A., Mumaw L., Rayner L., Rowe R., Valentine L. E., Kendal D. 2016. Cities are hotspots for threatened species. *Global Ecology and Biogeography* 25: 117–126. DOI: 10.1111/geb.12404
- Johnson M.T.J., Munshi-South J. 2017. Evolution of life in urban environments. *Science* 358 (6363): eaam8327. DOI: 10.1126/science.aam8327
- Joshi J., Stoll P., Rusterholz H.-P., Schmid B., Dolt C., Baur, B. 2006. Small-scale experimental habitat fragmentation affects colonization-extinction dynamics in species-rich grasslands. *Oecologia* 148: 144–152.
- Joshi J., Brännhage J., Ismail S., Krieger M., Krieger S., Küffer C. (2022) Biodiversität und Pflanzenverwendung. 186–192. In: OST - Ostschweizer Fachhochschule, Studiengang Landschaftsarchitektur und Institut für Landschaft und Freiraum, Departement Architektur, Bau, Landschaft, Raum. *Landschaftsarchitektur lernen. Geschichte, Gegenwart und Perspektiven*. 50 Jahre Lehre und Forschung in Rapperswil. Edition Hochparterre, Zürich. ISBN: 978-3-909928-74-3
- Junge X., Lindemann-Matthies P., Hunziker M., Schüpbach B. 2011. Aesthetic preferences of non-farmers and farmers for different land-use types and proportions of ecological compensation areas in the Swiss lowlands. *Biological Conservation* 144: 430–440. DOI: 10.1016/j.biocon.2011.01.012.
- Karn S., Nyffenegger B. 2022. *Erholung in siedlungsnahen Wäldern. Früher, heute und in Zukunft*. vdf Hochschulverlag AG, Zollikon. ISBN: 978-3-7281-4126-2; <https://vdf.ch/erholung-in-siedlungsnahen-waldern-e-book.html>
- Kestens Y., Thériault M., Des Rosiers, F. 2004. The Impact of Surrounding Land Use and Vegetation on Single-Family House Prices. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31: 539–567. DOI: 10.1068/b3023

- Ketterer Bonnelame, L. Siegrist, D. 2018. Naherholungstypen – Entwicklung einer Typologie von Erholungssuchenden als Basis für die Planung und Gestaltung von naturnahen Naherholungsräumen. Forschungsbericht. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum. HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Nr. 16. Rapperswil.
- Klaus G., Cordillot F., Künzle I. 2023. Gefährdete Arten und Lebensräume der Schweiz. Synthese Roter Listen. Bundesamt für Umwelt (BAFU). 58 S. www.bafu.admin.ch/uz-2305-d_
- Körber K. 2019. Bienenbäume. Veitshöchheimer Berichte, Nr. 186. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau.
- Kowarik I. 2018. Urban wilderness: Supply, demand, and access. *Urban Forestry & Urban Greening* 29: 336–347. DOI: 10.1016/j.ufug.2017.05.017
- Kueffer C., Kaiser-Bunbury C.N. 2014. Reconciling conflicting perspectives for biodiversity conservation in the Anthropocene. *Frontiers Ecol. Environ.* 12: 131–137. <https://doi.org/10.1890/120201>.
- Kueffer C., Joshi J., Wartenweiler M., Schellenberger S., Schirmer-Abegg M. & Bichsel M. (2020) Konzeptstudie. Bausteine für die Integration von Biodiversität in Musterbaureglemente. Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Bern. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum. HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Nr. 21. Rapperswil. ISSN 1662-5684, ISBN 978-3-9524933-6-6
- Kuo F.E., Sullivan W.C. 2001. Environment and Crime in the Inner City: Does Vegetation Reduce Crime? *Environment and Behavior* 33: 343–367. DOI: 10.1177/00139165013333002
- Landolt E., Hirzel R. 2001. *Flora der Stadt Zürich: 1984–1998*. Birkhäuser, Basel.
- Le Roux D.S., Ikin K., Lindenmayer D.B., Manning A.D., Gibbons P. (2014) The future of large old trees in urban landscapes. *PLoS ONE* 9: e99403. DOI:10.1371/journal.pone.0099403
- Li J., Nassauer J.I. 2020. Cues to care: A systematic analytical review. *Landscape and Urban Planning* 201: 103821. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2020.103821.
- Lindemann-Matthies P., Briegel R., Schüpbach B., Junge X. 2010. Aesthetic preference for a Swiss alpine landscape: the impact of different agricultural land-use with different biodiversity. *Landscape and Urban Planning* 98: 99–109.
- Linden J., Gustafsson M., Uddling J., Watne A., Pleijel H. 2023. Air pollution removal through deposition on urban vegetation: The importance of vegetation characteristics. *Urban Forestry & Urban Greening* 81. DOI: 10.1016/j.ufug.2023.127843
- Liu D., Wang T., Peñuelas J., Piao S. 2022. Drought resistance enhanced by tree species diversity in global forests. *Nature Geoscience* 15: 800–804. DOI: 10.1038/s41561-022-01026-w
- Lokatis S., Jeschke J.M. 2022. Urban Biotic Homogenization: Approaches and Knowledge Gaps. *Ecological Applications* 32: e2703. DOI:10.1002/eap.2703
- Lozada Gobillard S.D. 2019. From genes to communities: Assessing plant diversity and connectivity in kettle holes as metaecosystems in agricultural landscapes. PhD Thesis University of Potsdam

- Lundholm J.T., Marlin A. 2006. Habitat origins and microhabitat preferences of urban plant species. *Urban Ecosystems* 9: 139–159. DOI: 10.1007/s11252-006-8587-4
- Luther M., Gruehn, D. 2001. Putting a price on urban green spaces. *Landscape Design* 303: 23–25.
- Marshall C.A.M., Wilkinson M.T., Hadfield P.M., Rogers S.M., Shanklin J.D., Eversham B.C., Healey R., Kranse O.P., Preston C.D., Coghill S.J., McGonigle K.L., Moggridge G.D., Pilbeam P.G., Marza A.C., Szigeccsan D., Mitchell J., Hicks M.A., Wallis S.M., Xu Z., Toccaceli F., McLennan C.M., Eves-van den Akker S. 2023. Urban wildflower meadow planting for biodiversity, climate and society: An evaluation at King’s College, Cambridge. *Ecological Solutions and Evidence* 4 e12243. DOI: 10.1002/2688-8319.12243
- Mata L., Hahs A.K., Palma E., Backstrom A., Johnston N., King T., Olson A.R., Renowden C., Smith T.R., Vogel B., Ward S. 2023. Large positive ecological changes of small urban greening actions. *Ecological Solutions and Evidence* 4: e12259. DOI:10.1002/2688-8319.12259
- McKinney M. L. 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience* 52: 883–890. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2
- Methorst J., Rehdanz K., Mueller T., Hansjürgens B., Bonn A., Böhning-Gaese K. 2021. The importance of species diversity for human well-being in Europe. *Ecological Economics* 181: 106917. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2020.106917.
- Miyawaki A. 1998. Restoration of urban green environments based on the theories of vegetation ecology. *Ecological Engineering* 11: 157–165.
- Mulder C.P.H., Uliassi D.D., Doak D.F. 2001. Physical stress and diversity-productivity relationships: the role of positive interactions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 6704–6708.
- Mullaney J., Lucke T., Trueman S.J. 2015. A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. *Landscape and Urban Planning* 134: 157–166. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.10.013
- Munschek M., Witt R., Kaltofen K., Segar J., Wirth C., Weigelt A., Engelmann R.A., Staude I.R. .2023. Putting conservation gardening into practice. *Scientific Reports* 13: 12671. DOI:10.1038/s41598-023-39432-8
- Nassauer J.I. 1995. Messy ecosystems, orderly frames. *Landscape Journal* 14: 161–169.
- Neuenschwander E. 1988. *Niemandsland: Umwelt zwischen Zerstörung u. Gestalt*. Birkhäuser, Basel. ISBN: 3-7643-2218-7
- O’Brien, M.J., Reynolds, G., Ong, R. Hector, A. 2017 Resistance of tropical seedlings to drought is mediated by neighbourhood diversity. *Nature Ecology & Evolution* 1: 1643–1648. DOI: 10.1038/s41559-017-0326-0
- Onandia G., Schittko C., Ryo M., Bernard-Verdier M., Heger T., Buchholz S., Kowarik I., Joshi J., Gessler A. 2019. Ecosystem functioning in urban grasslands: The role of biodiversity, plant invasions and urbanization. *PLOS ONE* 14: e0225438. DOI: 10.1371/journal.pone.0225438
- Ossola A., Locke D., Lin B., Minor E. 2019. Yards increase forest connectivity in urban landscapes. *Landscape Ecology* 34: 2935–2948. DOI: 10.1007/s10980-019-00923-7

- Orlandi F., Marrapodi S., Proietti C., Ruga L., Fornaciari M. 2023. Ecosystem functions of fruit woody species in an urban environment. *Environ Monit Assess* 195. DOI: 10.1007/s10661-022-10717-1
- Pauli D. 2022. Die ökologische Infrastruktur planen. *Hotspot* 45: https://biodiversitaet.scnat.ch/uuid/i/86c87c30-930d-50ec-8392-28b1f8978148-HOTSPOT_4522_Die_%C3%96kologische_Infrastruktur_planen
- Petitpierre S., Sartori L., Lischer C., Rutishauser E., Rey E., Tschumi M., Künzle I., Spaar R., Gonseth Y., Eggenberg S. 2021. Bausteine für die Ökologische Infrastruktur: Technischer Bericht der Analysen von InfoSpecies im Auftrag des BAFU; Erläuterungen zur Methode, zu den Geodaten und zur Beobachtungsqualität. www.infospecies.ch/de/projekte/%C3%B6kologische-infrastruktur.html#qualitat
- Piana M.R., Aronson M.F.J., Pickett S.T.A., Handel S.N. 2019. Plants in the city: understanding recruitment dynamics in urban landscapes. *Frontiers in Ecology and Environment* 17: 455–463. DOI: 10.1002/fee.2098.
- Planchuelo G., von der Lippe M., Kowarik I. 2019. Untangling the role of urban ecosystems as habitats for endangered plant species. *Landscape and Urban Planning* 189: 320–334.
- Qiu L., Lindberg S., Busse Nielsen A. 2013. Is biodiversity attractive? — On-site perception of recreational and biodiversity values in urban green space. *Landscape and Urban Planning* 119: 136–146. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2013.07.007.
- Reichholf J.H. 2023. *StadtNatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen*. Oekom Verlag, München. ISBN: 978-3-98726-035-3
- Rixen C., Mulder C.P.H. 2005. Improved water retention links high species richness with increased productivity in arctic tundra moss communities. *Oecologia* 146: 287–299.
- Roloff A., Bärtels A. 2018. *Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften, Verwendung*. 5., aktualisierte Auflage 2018. 912 S.; ISBN 978-3-8186-0016-7.
- Rosenfeld J.S. 2014. 50/500 or 100/1000? Reconciling short-and long-term recovery targets and MVPs. *Biological Conservation* 176: 287–288.
- Rottstock T., Joshi J., Kummer V., Fischer M. 2014. Higher plant diversity promotes higher diversity of fungal pathogens, while it decreases pathogen infection per plant. *Ecology* 95: 1907–17. DOI: 10.1890/13-2317.1.
- Rutishauser E., Heussler, F., Petitpierre B., Künzle I., Lischer C., Rey E., Sartori L., Gonseth Y., Eggenberg S. 2023 (in prep.) Wie viel Fläche braucht die Artenvielfalt der Schweiz? Analyse zu bestehender Qualitätsfläche und zum Flächenbedarf basierend auf den Funddaten der nationalen Arten-Datenzentren. InfoSpecies. Neuenburg.
- Saebo A., Popek R., Nawrot B., Hanslin H.M., Gawronska H., Gawronski S.W. 2012. Plant species differences in particulate matter accumulation on leaf surfaces. *Science of the Total Environment* 427: 347–354.
- Sanmartín P., Bosch-Roig P., Pangallo D., Kraková L., Serrano M. 2023. Unraveling disparate roles of organisms, from plants to bacteria, and viruses on built cultural heritage. *Appl Microbiol Biotechnol* 107: 2027–2037. DOI: 10.1007/s00253-023-12423-5

- Schittko C., Onandia G., Bernard-Verdier M., Heger T., Jeschke J., Kowarik I., Maaß S., Joshi J. 2022. Biodiversity maintains multiple soil functions and services in novel urban ecosystems. *Journal of Ecology*. DOI: 10.1111/1365-2745.13852
- Schmid B., Joshi J., Schläpfer F. 2002 [2001]. Empirical evidence for biodiversity-ecosystem functioning relationships. In: A.P. Kinzig, S.W. Pacala, D. Tilman (Eds.), *Functional consequences of biodiversity: empirical progress and theoretical extensions*. Princeton University Press, Princeton: 120–150.
- Schwaab J., Meier R., Mussetti G., Seneviratne S., Bürgi C., Davin E.L. 2021. The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. *Nature Communications* 12: 6763. DOI: 10.1038/s41467-021-26768-w
- Schwarz N., Moretti M., Bugalho N.M., Davies Z.G., Haase D., Hack J., Hof A., Melero Y., Pett T.P., Knapp S. 2017. Understanding biodiversity-ecosystem service relationships in urban areas: A comprehensive literature review. *Ecosystem Services*, 27: 161–171; DOI: 10.1016/j.ecoser.2017.08.014.
- Senn-Irlet B., Egli S., Boujon C., Kuchler H., Küffer N., Neukom H.-P., Roth J.-J. 2012. Pilze schützen und fördern. *Merkbl. Prax.* 49: 12 S. ISSN 1012-6554; <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/pilze-und-flechten/pilze-schuetzen-und-foerdern>
- Shaffer H.B. 2018. Urban biodiversity arks. *Nature Sustainability* 1: 725–727. DOI: 10.1038/s41893-018-0193-y
- Smith L. 2019. *Tapestry Lawns: Freed from Grass and Full of Flowers*. 264 Pages. CRC Press, Boca Raton. DOI: 10.1201/9780429263217; ISBN 9780429263217
- Song X.P., Tan P.Y., Edwards P., Richards D. 2018. The economic benefits and costs of trees in urban forest stewardship: A systematic review. *Urban Forestry & Urban Greening* 29: 162-170. DOI : 10.1016/j.ufug.2017.11.017.
- Spotswood E.N., Beller E.E., Grossinger R., Grenier L.J., Heller N.E., Aronson M.F.J. 2021. The Biological Deserts Fallacy: Cities in Their Landscapes Contribute More than We Think to Regional Biodiversity. *BioScience* 71: 148–160. DOI: 10.1093/biosci/biaa155
- Stadt Luzern, 2018. *Biodiversitätsförderung Stadt Luzern (Bericht und Antrag Nr. 25/2018)*.
- Steiger P. 2020. *Heimische Wildstauden im Garten. Attraktiv und naturnah gestalten*. 168 S., Ulmer Verlag. ISBN 978-3-8186-0718-0.
- Stewart J.D., Kiers E.T., Anthony M.A., Kiers, A.H. 2023. Supporting urban greenspace with microbial symbiosis. *Plants, People, Planet*: 1–15. DOI: 10.1002/ppp3.10403
- Stillfried M., Fickel J., Börner K., Wittstadt U., Heddergott M., Ortmann S., Kramer-Schadt S., Frantz A. 2016. Do cities represent sources, sinks or isolated islands for urban wild boar population structure? *Journal of Applied Ecology* 54: 272–281. DOI: 10.1111/1365-2664.12756
- Tarran J. 2009. People and trees: providing benefits, overcoming impediments. In: Lawry Oam D., Gardner J., Merrett B. (Eds.). *Proceedings of the 10th National Street Tree Symposium 2009 Adelaide*, Australia. Adelaide University, 63–82.
- Tschander B. 2014. *Konzept Arten- und Lebensraumförderung. Stadt Zürich - Grün Stadt Zürich*.

- Tschäppeler S., Haslinger A. 2021. Natur braucht Stadt - Berner Praxishandbuch Biodiversität, Stadtgrün Bern, 1. Auflage; ISBN: 978-3-033-08444-5; <https://www.bern.ch/themen/umwelt-natur-und-energie/stadtnatur/biodiversitaet/natur-braucht-stadt/praxishandbuch>
- Tyrväinen L., Pauleit S., Seeland K., de Vries S. 2005. Benefits and Uses of Urban Forests and Trees. Seiten 81–114. In: Nilsson K., Konijnendijk C, Randrup T. (Eds.). Urban Forests and Trees. Springer, Berlin.
- Van der Kooi, C.J., Stavenga, D.G., Arikawa, K., Belušič, G., Kelber, A. 2021. Evolution of Insect Color Vision: From Spectral Sensitivity to Visual Ecology. Annual Review of Entomology 66: 435–461.
- Van der Meer M., Prunier P., Steffen J., Ehmig M., Frossard P.-A., Buholzer, S. 2020: Grüner Teppich – gezielte Begrünung von Banketten und Randbereichen – Zwischenevaluation / Évaluation intermédiaire; <https://ira.agroscope.ch/de-CH/Page/Einzelpublikation/Download?einzelpublikationId=48759>
- Vega K., Küffer C. 2021. Promoting wildflower biodiversity in dense and green cities: The important role of small vegetation patches. Urban Forestry & Urban Greening 62: 127165.
- Vega K.A., Schläpfer-Miller J., Küffer C. 2021. Discovering the wild side of urban plants through public engagement. Plants People Planet 3: 389–401.
- Veryard R., Wu J., O'Brien M.J., Anthony R., Both S., Burslem, D.F.R.P., Chen B., Fernandez-Miranda Cagigal E., Godfray C.J., Godoong E., Liang S., Saner P., Schmid B., Wai J.S., Xie J., Reynolds G., Hector A. 2023. Positive effects of tree diversity on tropical forest restoration in a field-scale experiment. *Sci. Adv.* 9, eadf0938(2023). DOI:10.1126/sciadv.adf0938
- Wagg C., Bender S.F., Widmer F., van der Heijden M.G.A. 2014. Soil biodiversity and soil community composition determine ecosystem multifunctionality. PNAS 11: 5266–5270. DOI: 10.1073/pnas.132005411
- Walter T., Eggenberg S., Gonseth Y., Fivaz F., Hedinger C., Hofer G., Klieber-Kühne A., Richner N., Schneider K., Szerencsits E., Wolf S. 2013. Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft; Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL). ART-Schriftenreihe 18, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Wittig R. 2008. Siedlungsvegetation. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- Wyndham J. 1951. The day of the Triffids. Penguin Random House. ISBN 9780593450086
- Zurbuchen A., Müller A. 2012. Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Haupt Verlag, Bern.

Verzeichnis der Internetquellen

- Aha! Allergiezentrum Schweiz: www.pollenundallergie.ch; zuletzt abgerufen am 4.1.2023
- App iGarten (Version 6.20): Schwarz-Erle. <https://app.igarten.ch/index.html?lang=de&plantid=202>; zuletzt abgerufen am 4.1.2023
- Aschwanden, E.; Neue Zürcher Zeitung, 27.07.2023. Solarenergie setzt Dachbegrünungen unter Druck. www.nzz.ch/schweiz/boom-bei-solarenergie-setzt-begrueung-von-flachdaechern-unter-druck-ld.1742374; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bauer et al.: Zukunftsbäume, «GALK-Liste». https://www.gruen-ist-leben.de/fileadmin/gruen-ist-leben.de/PDF/Zukunftsbaeume_fuer_die_Stadt/RZ_BdB_65-Baumarten_Broschu___ere.pdf; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Baumkunde.de; Chris Gurk, 65428 Rüsselsheim: www.baumkunde.de; zuletzt abgerufen am 4.1.2023
- Berner Konvention, Stand 2018: www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1982/802_802_802/de; zuletzt abgerufen am 4.1.2023
- Bösch, I.; Hochparterre, 17.10.2022: Miniwald in der Siedlung. www.hochparterre.ch/nachrichten/pressehau/mini-wald-in-der-siedlung; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- BSLA Bund Schweizer LandschaftsarchitektInnen. BSLA-Standpunkt Biodiversität: www.bsla.ch/de/themen/biodiversitaet/?method=force_download&id=752; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie: Klimawandel. www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Umwelt: Artenförderung. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/erhaltung-und-foerderung-von-arten/artenfoerderung.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Umwelt: Biodiversität, das Wichtigste in Kürze. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/inkuerze.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Umwelt: Biodiversität in der Schweiz. www.bafu.admin.ch/uz-2306-d; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Umwelt: Biodiversität im Wald. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/oekosysteme/biodiversitaet-im-schweizer-wald.html; zuletzt abgerufen am 10.10.2023
- Bundesamt für Umwelt: Hitze in Städten. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/hitze-in-staedten.html; zuletzt abgerufen am 10.10.2023
- Bundesamt für Umwelt: Der Klima-Garten. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/der-klima-garten.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Umwelt: Landschaftskonzept Schweiz (LKS). www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/landschaft/fachinformationen/landschaftspolitik/landschaftskonzept-schweiz-lks.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023
- Bundesamt für Umwelt: Lichtemissionen (Lichtverschmutzung). www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/lichtemissionen--lichtverschmutzung-.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Bundesamt für Umwelt: Liste der national prioritären Arten und Lebensräume. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/liste-national-prioritaeren-arten.html; zuletzt abgerufen am 3.10.2023

Bundesamt für Umwelt: Ökologische Infrastruktur. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/oekologische-infrastruktur.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Bundesamt für Umwelt: Rote Listen, Gefährdete Arten der Schweiz. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/rote-listen-gefaehrdete-arten.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Bundesamt für Umwelt: Wie geht es unseren Schmetterlingen? <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/wie-geht-es-unsere-schmetterlinge.html>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Bundesamt für Umwelt: Wild und wertvoll. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/wild-und-wertvoll.html; www.visionlandwirtschaft.ch/de/themen/standortgemaesse-produktion-und-biodiversitaet/newsletter_februar_23/; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Cues to care, Beispiele: https://discover.pbcgov.org/coextension/4h/pdf/sustainable/SF_Landscape_Aesthetics_Cues_to_Care_July_2013.pdf

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft: Habitatbäume kennen, schützen und fördern. www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/naturschutz/habitatbaeume-kennen-schuetzen-und-foerdern; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft: Pilze Schützen und fördern. www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/pilze-und-flechten/pilze-schuetzen-und-foerdern; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

European Forest Genetic Resources Programme EUFROGEN: Cedrus libani. www.euforgen.org/species/cedrus-libani/; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Fedlex; Die Publikationsplattform des Bundesrechts: Verordnung über forstliches Vermehrungsgut. www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/231_231_231/de; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Floreninventar Bern FLIB: <https://www.florastadtbern.ch/index.php?id=4>; zuletzt abgerufen am 27.09.2023

Forest & Nature Lab, Ghent University; TreeDivNet: IDENT. <https://treedivnet.ugent.be/ExpIDENT.html>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Galk e.V.; ‚Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz‘: <https://galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenubersicht/strassenbaumliste>; zuletzt abgerufen am 4.1.2023

Great Dixter Biodiversity Audit: www.greatdixter.co.uk/great-dixter-biodiversity-audit; zuletzt abgerufen am 10.10.2023

Greenspan, J.; Scientific American, 01.09.2023: Biodiversity Flourishes in Historic Lawn Turned Wildflower Meadow. www.scientificamerican.com/article/biodiversity-flourishes-in-historic-lawn-turned-wildflower-meadow/; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

InfoFauna: Schutzmassnahmen für Amphibien an Verkehrswegen. www.infofauna.ch/de/beratungsstellen/amphibien-karch/foerderung/nach-lebensraum/schutzmassnahmen-fuer-amphibien#gsc.tab=0; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

InfoFlora: Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. www.infoflora.ch; zuletzt abgerufen am 4.1.2023

InfoFlora: Lebensräume, Vollständige Auflistung. <https://www.infoflora.ch/de/lebensraeume/vollst%C3%A4ndige-auflistung.html>, zuletzt abgerufen am 18.09.2023.

InfoFlora: Was pflanzen? www.infoflora.ch/de/artenschutz/waspflanzen.html. zuletzt abgerufen am 18.09.2023

InfoSpecies: Ökologische Infrastruktur. www.infospecies.ch/de/projekte/%C3%B6kologische-infrastruktur.html#berichte; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Institut für Landschaftsarchitektur TU Braunschweig: Habitecture. <https://tu-braunschweig-ila.de/portfolio-category/habitecture/>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Institut für Landschaft und Freiraum Ostschweizer FH: Publikationen. www.ost.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/architektur-bau-landschaft-raum/ilf-institut-fuer-landschaft-und-freiraum/publikationen; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Kawahara, A.; Washington Post, 08.08.2023. www.washingtonpost.com/opinions/2023/08/08/moths-environment-disappearing-photos/; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter: Cercle Exotique. www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=138; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Landschaftsarchitektur Rapperswil; Youtube, 02.07.2023: Die Entstehung des Miyawaki-Walds. www.youtube.com/watch?v=zxqFdODZ8M8; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

National Centre for Climate Services NCCS: Klimawandel in den Städten. www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/regionen/staedte-und-gemeinden/klimawandel-in-den-staedten.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Ouest Lausannois: Réseau Écologique. <https://ouest-lausannois.ch/strategie/reseau-ecologique/>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Pollenwarndienst.at; Medizinische Universität Wien: www.pollenwarndienst.at/; zuletzt abgerufen am 4.1.2023

Rey, A. 2017: Tagfalter. <https://biodivers.ch/de/index.php/Tagfalter>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Royal Botanic Gardens KEW: Kew Tree of Life Explorer. <https://treeoflife.kew.org/>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Siegfried, S.; NZZ Magazin, 28.01.2023: In Zürich wächst bald der erste „Tiny Forest“. <https://magazin.nzz.ch/nzz-am-sonntag/2050/und-es-werde-wald-ld.1723237>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

SRF, Schweiz aktuell, 03.07.2023: Genf kühlt Stadt mit Mikrowäldern. www.srf.ch/play/tv/schweiz-aktuell/video/schweiz-aktuell-vom-03-07-2023?urn=urn:srf:video:c4d35fb6-c418-4c97-83b7-72a42cdc4caf; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Stadt Düsseldorf: Zukunftsbaumliste Düsseldorf. www.duesseldorf.de/stadtgruen/baeume-in-der-stadt/zukunftsbaeume; zuletzt abgerufen am 18.09.2023.

Stadtwild Tiere: Natternkopf Mauerbiene. www.stadtwildtiere.ch/artportraet/natternkopf-mauerbiene; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Stadt Winterthur: Erste Haselmausbrücke der Schweiz in Winterthur. <https://stadt.winterthur.ch/gemeinde/verwaltung/stadtkanzlei/kommunikation-stadt-winterthur/medienmitteilungen-stadt-winterthur/erste-haselmausbruecke-der-schweiz-in-winterthur>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Stadt Zürich: Biotypenkartierung 2020. www.stadt-zuerich.ch/geodaten/download/Biotypenkartierung_2020?format=10007; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Steiner, A; NZZ am Sonntag, 11.3.2023; <https://magazin.nzz.ch/nzz-am-sonntag/wirtschaft/klimakrise-ohne-praevention-drohen-katastrophale-schaeden-ld.1729991>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Sumpfdächer: www.nbl.berlin/projects/sumpfdach/; www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/Service/buchempfehlungen/Sumpfpflanzendaecher_web_min.p; ; ; zuletzt abgerufen am 05.05.2023

UFA Samen: Blumenrasen. <https://wildblumen.ufasamen.ch/gartenbau/group/blumenrasen>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Watson: Erstmals seit 400 Jahren schlüpfen Waldrapp-Küken in der Schweiz. www.watson.ch/schweiz/z%C3%BCrich/889678413-erstmals-seit-400-jahren-schluepfen-waldrapp-kueken-in-der-schweiz; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

World Flora Online: An online Flora of all known plants. www.worldfloraonline.org/; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Ville de Genève: This autumn, the City of Geneva will plant Switzerland's first Miyawaki forests. www.geneve.ch/en/actualites/autumn-city-geneva-will-plant-switzerlans-first-miyawaki-forests; zuletzt abgerufen am 4.1.2023

Ville de Lausanne: Brochure «Réseau écologique urbain». www.lausanne.ch/vie-pratique/nature/la-nature-et-vous/je-m-informe/reseau-ecologique/brochure-reseau-ecologique-urbain.html; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

Zoo Zürich: Waldrapp-Wildbrut-Livestream: <https://player.livespotting.com/?alias=11cwt32d&ch=18hsdogg>; zuletzt abgerufen am 18.09.2023

6. Abbildungsverzeichnis

S. 2

Titelbild: Photo: J. Joshi

S. 8

Abb. 1: BAFU 2022a

S. 14

Abb. 2: Abbildung verändert nach Kowarik 2018;

Photos: J. Joshi

S. 17

Abb. 3: Photos: M. Krieger

Abb. 4: Photo: J. Joshi

S. 19 (Box 1)

Photo1: L. Mata, University of Melbourne

Photo 2: J. Joshi

S. 20 (Box 3)

Photos A: Infloflora/Wikimedia

Darstellung B: J. Joshi

S. 21 (Box)

Photos C: 1 / 4 A. Kocyan und 2 / 3 J. Joshi

Darstellung D: vereinfacht nach van der Kooi et al. (2021).

Tabelle

S. 22

Photos: J. Joshi

S. 25

Photo 1: A. Kocyan

Photo 2: J. Joshi

S. 26

Photo: A. Kocyan

S. 28

Photos: J. Joshi

S. 28-S.36

Photos: J. Joshi

S. 31:

Photo:pjt56@Wikimedia Commons

S. 38

Photo: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4279316>

S. 39

Photo 1: J. Joshi

Photo 2: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=117592888>

S. 40-43

Photos: J. Joshi

S. 44

Photo 1: J. Joshi

Photo 2: J. Joshi

Photo 3: By Stefan.lefnaer - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29171738S.43>

S. 47-49

Photos: J. Joshi

S. 51 (Box 4)

Abbildung: I. Glander

S. 53 (Box 5)

Abbildung: I. Glander

S. 56

Photos : J. Joshi

S. 60

Photos: A. Kocyan

S. 62

Photo 1: K. Kovach

Photo 2: J. Joshi

Photo 3: K. Spellmann

S. 67

Grafik in Box 6: Louis Diem. 2022. Nature-House. Semesterarbeit ILF, OST, Rapperswil

OST – Ostschweizer Fachhochschule
ILF Institut für Landschaft und Freiraum
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
ilf@ost.ch