

Sträucher in den Städten des Schweizer  
Mittellandes:  
Klimabeständigkeit und ökologischer Nutzen für  
drei ausgewählte Tierklassen

**GEO 511 Masterarbeit**

Sandra Burkhalter

11-709-482

**Betreut von**

Dr. Urs Capaul

Stadtökologe

Zündelweg 19, 8203 Schaffhausen

[urs.capaul@stsh.ch](mailto:urs.capaul@stsh.ch)

**Fakultätsvertretung**

Prof. Dr. Michael Schmidt

28.06.2017

Geographisches Institut, Universität Zürich



## Zusammenfassung

Diese Arbeit befasst sich mit dem Nutzen einzelner Straucharten für die Biodiversitätsförderung dreier Tierklassen und mit deren Klimabeständigkeit bis 2060. Berücksichtigt wurden Standorte in Schweizer Mittellandstädten, welche von der öffentlichen Hand bewirtschaftet werden.

Unter den Schmetterlingen, Wildbienen und Vögeln gibt es etliche Sträucher benutzende Arten, die sich dauerhaft in den Städten angesiedelt haben. Die Parkanlagen, Friedhöfe, sowie grossen und kleinen Gärten bieten Nahrungspflanzen, Nistplätzen und Schutzmöglichkeiten und sind teilweise zu Ersatzlebensräumen gegenüber dem intensiv bewirtschafteten, monotonen Kulturland geworden. In der vorliegenden Arbeit wurde der Nutzen von standortgemässen und standortgerechten Straucharten für die drei oben genannten Tierklassen mithilfe von zwei Fachpersonen und einer Literaturrecherche geprüft. Heute gilt vorwiegend die Annahme, dass alle standortgemässen Straucharten wertvoll seien. Die Resultate zeigen, dass dieser Hypothese im Grundsatz, aber nicht vollständig, zugestimmt werden kann. Die meisten standortgemässen Straucharten haben besser abgeschnitten als die standortgerechten und die standortgerechten besser als die invasiven Neophyten, aber nicht alle standortgemässen, häufig eingesetzten Straucharten haben gleich gut abgeschnitten. Beispielsweise ist der Schwarzdorn für die drei Tierklassen ein sehr wertvoller Strauch, während die Hainbuche oder die Stechpalme wenig zum Arterhalt beitragen können. Weit abgeschlagen sind die invasiven Gehölze Sommerflieder, Seidiger Hornstrauch und der Kirschlorbeer.

Durch vermehrten Trockenstress und gehäufte Hitzetage im Sommer, gepaart mit weniger Niederschlägen, die zudem öfters als Starkniederschläge fallen, geraten standortgemässe Straucharten in der Stadt zunehmend unter Druck. Dagegen können sich neue subozeanisch geprägte und wärmeliebende Straucharten ansiedeln und teilweise stark ausbreiten. Aufgrund der bereits bekannten krankheits-, schädlings- und klimabedingten Probleme bei den Stadtbäumen, rechnen die meisten Gärtnereien in Zukunft ebenso mit Ausfällen bei den Straucharten. Momentan gibt es aber noch keine bis wenig sichtbare Symptome wie eingeschränktes Wachstum oder steigende Anfälligkeit auf Schädlinge und Krankheiten zu beobachten. Die Hainbuche ist bisher die einzige Strauchart, die in den warmen Westschweizer Städten nur noch eingeschränkt wächst und durch die Europäische Hopfenbuche ersetzt werden muss. Diese Arbeit zeigt auf, dass zukünftig auch Straucharten betroffen sein könnten, die für die drei beobachteten Tierklassen einen hohen Wert haben. Das sind beispielsweise die

Vogelbeere oder das Pfaffenhütchen. Gezielte Massnahmen sind gefordert, um diese Straucharten möglichst lange in den Städten halten zu können. Dazu wird ein gutes Strauchmanagement gebraucht, durch das eruiert wird, wo und wie trocken- und hitzegefährdete Sträucher in Zukunft eine Überlebenschance haben (z.B. an neuen Standorten, aber auch mit Hilfe von neuen Giegsstrategien). Zudem müssen Überlegungen getroffen werden, welche neuen anstelle von schwächelnden Straucharten gepflanzt werden könnten. Diese neuen Straucharten sollen ökologisch sinnvoll sein und keinen Ausbreitungs- und Verdrängungsdruck mitbringen. Ein Ziel der zukünftigen Forschung muss deshalb sein, dass mögliche Ersatzstraucharten nicht nur klimatisch überprüft werden, sondern dass ebenso der Nutzen für die Biodiversität in die Testverfahren miteinbezogen wird. Ein ökologisch sinnvoller Ersatz für problematische Pflanzen mit gleicher Funktionalität, Ästhetik und guter Klimabeständigkeit ist indes nicht immer einfach vorzuschlagen. Als interessant haben sich insbesondere die standortgerechten, fruchttragenden Straucharten erwiesen, die ursprünglich von trockenen, kalkhaltigen, montanen Südhängen stammen, wie beispielsweise die Stachelbeere oder der Speierling. Auf Vorschläge von Ersatzpflanzen aus Regionen mit ähnlichem Klima wie in der Schweiz zukünftig zu erwarten ist (z.B. Slowenien, Kroatien, Wien), wurde verzichtet, da diese nicht eingehend auf ihren Nutzen für die hiesige Biodiversität und ihr ökologisches Langzeitverhalten geprüft werden konnten.

Interviews mit Fachkräften der Stadtgrünplanung haben gezeigt, dass ein ökologisches Gedankengut vorhanden ist und dass Massnahmen zur Erhaltung und Steigerung der Biodiversität bereits im Gange, aber oft auch nur im Ansatz vorhanden sind. Es muss deshalb weiterhin am Informationsfluss zwischen Forschung und Praxis gearbeitet werden, damit neuste Forschungsergebnisse ankommen und weitergegeben werden, aber auch, dass neue Erkenntnisse aus der Praxis wieder in die Forschung zurückfliessen. Für alle Grünpflegenden und Landschaftsarchitekten sollten vermehrt Weiterbildungskurse über die ökologisch sinnvolle Gestaltung von Lebensräumen angeboten werden. Auch Privatgärtnereien, sowie die Onlineanbieter müssen in den Prozess eingebunden und in die Pflicht genommen werden, damit ein weitreichendes, ökologisches Umdenken erreicht werden kann.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Ökologischer Wert der Straucharten für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel .....	3
1.1.1	Ansprüche der Schmetterlinge an den Lebensraum .....	4
1.1.2	Ansprüche der Wildbienen an den Lebensraum.....	6
1.1.3	Ansprüche der Vögel an den Lebensraum.....	8
1.2	Invasive Gehölze .....	9
1.3	Standortbedingungen und Klimawandel in Schweizer Städten .....	11
<b>2</b>	<b>Methoden</b> .....	<b>15</b>
2.1	Einsatzhäufigkeit standortgemässer und standortgerechter Straucharten auf öffentlichen Flächen im Siedlungsraum .....	15
2.2	Erstellen des ökologischen Wertes von Stadtsträuchern für die drei Tierklassen Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel .....	16
2.2.1	Bewertungskriterien für die Schmetterlinge.....	16
2.2.2	Bewertungskriterien für die Wildbienen .....	18
2.2.3	Bewertungskriterien für die Vögel.....	19
2.3	Interviews mit Fachpersonen von acht Stadtgärtnereien.....	20
2.4	Klimaverträglichkeit der einzelnen Straucharten im Jahr 2060 .....	21
<b>3</b>	<b>Resultate</b> .....	<b>23</b>
3.1	Einsatzhäufigkeit der einzelnen Straucharten.....	23
3.2	Ökologischer Wert der Straucharten für die Tierklassen und als Gesamtwert .....	27
3.2.1	Ergänzend: Sträucher nutzende Säugetiere.....	33
3.2.2	Berücksichtigung von ökologischen Kriterien im Praxiseinsatz (Interviewbasiert).....	34
3.3	Invasive Sträucher auf Stadtgebiet und deren Bekämpfung (Interviewbasiert) .....	35
3.4	Zeigerwerte der standortgemässen und standortgerechten Straucharten .....	35
3.4.1	Zeigerwerte der invasiven Gehölzneophyten im Siedlungsraum.....	36
3.4.2	Zeigerwerte standortgemässer und standortgerechter Straucharten im Siedlungsraum .....	37
3.4.3	Klimabedingte Probleme mit heimischen Straucharten (Interviewbasiert) .....	39
<b>4</b>	<b>Interpretation und Diskussion</b> .....	<b>40</b>
4.1	Welche Straucharten sind für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel besonders wertvoll?.....	40

4.1.2 Was sind die Gründe dafür, dass ökologisch wertvolle Straucharten nicht eingesetzt werden?	40
4.1.2 Diskussion.....	44
4.2 Welche klimatischen und ökologischen Unterschiede gibt es zwischen den invasiven Neophyten und den standortgemässen Straucharten? .....	45
4.2.1 Problematische Straucharten im Siedlungsraum .....	45
4.2.2 Diskussion.....	48
4.3 Sind standortgerechte Straucharten eine ökologisch und klimatisch sinnvolle Alternative für die zukünftige Stadtbegrünung? .....	51
4.3.1 Standortgerechte Straucharten im Siedlungsraum.....	51
4.3.2 Diskussion.....	52
4.4 Welche der häufig eingesetzten standortgemässen, ökologisch wertvollen Straucharten können in Zukunft unter den zu erwartenden Klimabedingungen in einer Schweizer Mittellandstadt bestehen? .....	53
4.4.1 Die am häufigsten eingesetzten Straucharten im Siedlungsraum – Zwanzig standortgemässe Straucharten und ihre klimatischen und ökologischen Eigenschaften .....	53
4.4.2 Diskussion.....	58
4.5 Abschliessende Handlungsempfehlungen.....	62
4.5.1 Handlungsempfehlungen für die Pflanzung und Pflege.....	62
4.5.2 Allgemeine Empfehlungen .....	63
4.6 Limitationen.....	65
<b>5    Konklusion.....</b>	<b>67</b>
<b>A    Anhang.....</b>	<b>69</b>
A1    Interviewleitfaden .....	69
A2    Sträuchernamen lateinisch – deutsch und Familienzugehörigkeit .....	70
A3    Ökologischer Wert aller Sträucher und unterschiedliche Einsatzhäufigkeiten.....	72
A4    Interview-Aussagen zu invasiven Neophyten.....	82
A5    Interview-Aussagen zu Problemen mit einheimischen Straucharten .....	84
A6    Interview-Aussagen zur ökologischen Pflanzung.....	85
<b>Literatur.....</b>	<b>87</b>

## Abbildungen

Abb. 1:	Invasionsdynamik der invasiven Neophyten und strategische Massnahmen (EFBS, 2015) .....	11
Abb. 2:	Hitzeinseleffekt in der Stadt am späten Nachmittag (MeteoSchweiz, 2015) .....	13
Abb. 3:	Unterschiede in der Anzahl Hitzetage zwischen der etwas erhöht ausserhalb der Stadt liegenden Siedlung Witikon gegenüber dem stark verdichteten Stadtkern Zürichs und der grösseren Siedlung Erlenbach am Zürichsee im Hitzesommer Juni - August 2015 (MeteoSchweiz, 2015).....	13
Abb. 4:	Die für die drei Tierklassen insgesamt ökologisch wertvollsten Straucharten und ihre Einsatzhäufigkeit. Die Zahlen hinter den Pflanzennamen stehen für den ökologischen Gesamtwert der Pflanze.....	31
Abb. 5:	Die zwanzig am häufigsten verwendeten Straucharten in den Städten im Schweizer Mittelland und deren ökologischer Wert .....	32
Abb. 6:	Der ökologische Wert der invasiven oder problematischen Neophyten in den Städten des Schweizer Mittellandes.....	33
Abb. 7:	Einsatzhäufigkeit der ökologisch wertvollen, aber weniger oft gepflanzten Straucharten.....	44
Abb. 8:	Einsatzhäufigkeit der vier vorgestellten invasiven Neophyten und des Roten Hartriegels.....	48

## Tabellen

Tab. 1:	Forschungsfragen (Ff).....	3
Tab. 2:	In dieser Arbeit berücksichtigte Vogelarten, die auf der Schweizer Roten Liste der bedrohten Tierarten oder auf der Liste der prioritären Arten stehen, für die die Schweiz als Brutland innerhalb Europa eine wichtige Rolle spielt (Schweizer Bestand gegenüber europäischem grösser als der Flächenanteil an Europa (= 0.7%), Keller et al., 2010, Sattler et al., 2016).....	9
Tab. 3:	Temperatur heute und Szenarien 2060 in acht Schweizer Städten (MeteoSchweiz, 2014).....	12
Tab. 4:	Szenarien für die Entwicklung der Häufigkeit von Sommer- und Frosttagen und zur Länge der Vegetationsperiode und Schneebedeckung dreier Schweizer Städte bis 2060 (MeteoSchweiz, 2014).....	14
Tab. 5:	Beispiel für die Berechnung der Einsatzhäufigkeit.....	16
Tab. 6:	Klassierung der Straucharten nach den für die Schmetterlinge wichtigen Bewertungskriterien .....	17
Tab. 7:	Klassierung der Straucharten nach den für die Wildbienen wichtigen Bewertungskriterien .....	18
Tab. 8:	Kriterien für die Gewichtung der Vogelarten.....	19
Tab. 9:	Auszug aus der Gewichtungsmatrix der Vogelarten. Zeile: Strauchnamen, Spalte: Vogelarten. Jede Vogelart wurde mit 0 – 3 Punkten gewichtet, plus einem Punkt zusätzlich für Vogelarten auf der Rote Liste oder der Liste mit der hohen Verantwortung für die Schweiz innerhalb Europas .....	20
Tab. 10:	Lineare Klassierung der Straucharten nach erreichten Punkten.....	20
Tab. 11:	Beispiel Sommerflieger: Zeigerwerte und WHZ (Landolt, 2010, Bärtels & Schmidt, 2014).....	22
Tab. 12:	Einsatzhäufigkeit aller Straucharten.....	23
Tab. 13:	Ökologischer Wert der Straucharten für jede Tierklasse und als Gesamtwert.....	28
Tab. 14:	Kleinsäuger, welche im Siedlungsraum Sträucher als Nahrungsquelle, Deckung, Strukturelement oder als Nistplatz benutzen. Die Wichtigkeit wird mit 0 – 3 bewertet, wobei drei für sehr wertvoll und null für nicht von Bedeutung steht (Mail, Fachperson 12).....	34
Tab. 15:	Zeigerwerte von sich stark ausbreitenden Gehölzen (Landolt, 2010, Bärtels & Schmidt, 2014).....	36



Tab. 16:	Zeigerwerte der Straucharten, welche am häufigsten eingesetzt werden, einen ökologischen Gesamtwert von sieben bis zehn oder für eine der Tierklassen vier Punkte erreicht haben.....	37
Tab. 17:	Ersatzpflanzen für problematische Straucharten.....	49
Tab. 18:	Zukünftig klimatisch benachteiligte Straucharten (Witt, 1993, Bärtels & Schmidt, 2014, Ellenberg & Leuschner, 2010) .....	59
Tab. 19:	Klimatisch und ökologisch bevorteilte Straucharten (Witt, 1993, Bärtels & Schmidt, 2014, Ellenberg & Leuschner, 2010) .....	60
Tab. 20:	Interviewleitfaden .....	69
Tab. 21:	Botanisch – Deutsche Namen der Straucharten und ihre Familienzugehörigkeit ...	70
Tab. 22:	Ökologischer Wert (ÖW) für Schmetterlinge für alle Straucharten in fünf Klassierungsstufen 0 – 4.....	72
Tab. 23:	Einsatzhäufigkeit von bei den Schmetterlingen beliebten Straucharten durch die einzelnen Stadtgärtnereien (ökologischer Wert: ÖW) .....	74
Tab. 24:	Straucharten und ihren ökologischen Wert für die Wildbienen.....	75
Tab. 25:	Einsatzhäufigkeit von bei den Wildbienen beliebten Straucharten durch die einzelnen Stadtgärtnereien .....	77
Tab. 26:	Straucharten und ihren ökologischen Wert für Vögel, sowie die Begründung .....	79
Tab. 27:	Einsatzhäufigkeit von bei den Vögeln beliebten Straucharten durch die einzelnen Stadtgärtnereien .....	80
Tab. 28:	Interview-Aussagen zu den invasiven Gehölzen auf Stadtgebiet.....	82
Tab. 29:	Interview-Aussagen zu klimatischbedingten Problemen mit Gehölzen und mögliche Alternativen.....	84
Tab. 30:	Interview-Aussagen der Fachpersonen zur ökologischen Pflanzung heute.....	85

## Abkürzungen

<b>Abb.:</b>	Abbildung
<b>AGIN:</b>	Arbeitsgruppe Invasive Neobiota
<b>BAFU, BUWAL:</b>	Bundesamt für Umwelt, Schweiz. Früher: Bundesamt für Wald und Landschaft
<b>BE, BS, GE, LU, SG, SH, ZH:</b>	Bern, Basel Stadt, Genf, Luzern, St. Gallen, Schaffhausen und Zürich
<b>BMUB:</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (DE)
<b>EFBS:</b>	Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit
<b>Ff:</b>	Forschungsfrage
<b>FrsV:</b>	Freisetzungsverordnung des Bundes
<b>Info Flora:</b>	Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora
<b>NHG:</b>	Natur- und Heimatschutzgesetz des Bundes
<b>Tab.:</b>	Tabelle
<b>u.a.:</b>	unter anderem
<b>UVEK:</b>	Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
<b>vgl.</b>	vergleiche
<b>WHZ</b>	Winterhärtezone
<b>z.B.:</b>	zum Beispiel

## Glossar

Um die Lesbarkeit zu erleichtern, werden in dieser Arbeit sowohl Sträucher wie auch Tiere, wenn möglich, mit dem deutschen Namen genannt. Im Anhang A2 ist eine Tabelle (Tab. 21) mit den lateinischen Pflanzennamen und den Familienzugehörigkeiten zu finden.

<b>AGIN:</b>	Arbeitsgruppe invasiver Neobiota; sie verfasst Empfehlungen für den Vollzug der Freisetzungsverordnung (siehe Kap. 1.2) und hilft die Schwarze Liste und die Beobachtungsliste mit den invasiven Neophyten aktuell zu halten
<b>Archäophyt:</b>	Pflanze, die vor 1500 v. Chr. eingeführt wurde (vor der Reise Columbus)
<b>Beobachtungsliste:</b>	(Watch-) Liste invasive Neophyten mit mittlerem bis hohem Ausbreitungspotenzial in der Schweiz und mittlerem bis hohem Schadenspotential in den Bereichen Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie. Beobachten von Vorkommen und Ausbreitung dieser Arten und Kenntnisgewinn nötig (Buholzer et al., 2014)
<b>Biotop:</b>	Lebensraum, in dem sich ein Tier bewegt und ein Teil seiner Bedürfnisse stillt
<b>Biodiversität:</b>	Pflanzliche und tierische Artenvielfalt
<b>Gebietsfremd:</b>	Arten, die nicht von Natur aus im Gebiet vorkommen, sondern durch den Einfluss des Menschen absichtlich eingebracht oder eingeschleppt wurden oder aktiv oder passiv (z.B. mit dem Wind) selbstständig eingewandert sind (Weber, 2013)
<b>Habitat:</b>	Alle Biotoptypen zusammengefasst, die ein Tier während seines Lebens über alle Entwicklungsstufen betrachtet, benötigt und benutzt (Pro Natura, 1994)
<b>Invasive Neophyten:</b>	Neophyten, die sich besonders rasch ausbreiten, somit zu massenhaftem Vorkommen neigen und negative Auswirkungen für Mensch, Tier und Pflanzen mit sich bringen (Weber, 2013, FrsV)
<b>Mittelland:</b>	Liegt zwischen dem Boden- und dem Genfersee, sowie zwischen dem Jura und den Alpen. Die Höhe liegt zwischen 350 – 700m, gespickt mit höher steigenden Bergzügen
<b>Monophag:</b>	Tiere, die sich nur von einer bestimmten Futterpflanze oder engen Verwandten dieser Pflanze ernähren können
<b>Neophyt:</b>	gebietsfremde Pflanzenarten, die nach 1500 durch menschliche Aktivitäten absichtlich oder unabsichtlich eingeführt wurden oder aus angrenzenden Gebieten einwanderten und wildlebend etabliert sind (Buholzer et al., 2014)

<b>Ökologischer Wert:</b>	In der vorgelegten Arbeit der evaluierte Wert für das Angebot einer Pflanze an Nahrung, Nist- und Schutzmöglichkeiten für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel
<b>Opportunisten:</b>	Sehr anspruchslose und auf Veränderungen schnell reagierende Arten im Tier- und Pflanzenreich (Hentschel & Wagner, 1996)
<b>Polyphag:</b>	Tiere, die sich von verschiedenen Futterpflanzen ernähren können und sich futtertechnisch anpassen
<b>Schwarze Liste:</b>	Liste invasiver Neophyten mit hohem Ausbreitungspotenzial in der Schweiz, sowie hohem erwiesenem Schadenspotenzial in den Bereichen Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie. Vorkommen und Ausbreitung dieser Arten müssen verhindert werden (Buholzer et al., 2014)
<b>Spezialisten:</b>	Wenig anpassungsfähige Tier- und Pflanzenarten, die hohe Ansprüche an ihren Lebensraum und ihre Nahrung stellen
<b>Stadtgärtnerei/Grünplanung:</b>	Pflegt und gestaltet den öffentlichen Grünraum der Stadt, der in verschiedene Bereiche geteilt werden kann: der stark versiegelte Stadtkern, Schul- und Sportanlagen, Friedhöfe und Parks, Strassenbegleitgrün, städtische, naturnahe Grüninseln und teilweise auch Stadtwälder
<b>Standortgemäss:</b>	Eine Pflanze, bei der folgende Bedingungen gegeben sind: Bedürfnisse der Pflanze entsprechen den Eigenschaften des Standortes, die Pflanze hat sich evolutiv am Standort entwickelt oder ist ein Archäophyt, das Saatgut stammt aus der Umgebung oder aus einem dem Pflanzstandort gleichwertigen Ort (Zerbe & Wiegand, 2009, NHG)
<b>Standortgerecht:</b>	Pflanze ist nicht standortgemäss, aber unter den lokal herrschenden Bedingungen ausdauernd (Zerbe & Wiegand, 2009, NHG)
<b>Strauch:</b>	Mehrjähriges Gehölz ohne Hauptachsenstamm und mit regelmässigen, bodennahen Stammaustrieben
<b>Ubiquisten:</b>	Sehr anpassungsfähige Arten im Tier- und Pflanzenreich, haben keine spezifischen Ansprüche an ihre Umwelt und können daher unter sehr unterschiedlichen Bedingungen gedeihen (Hentschel & Wagner, 1996)
<b>Verwildert:</b>	Gebietsfremde Pflanzenarten, die sich spontan vermehren, ausbreiten und selbstständig überleben können (Weber, 2013)
<b>Zeigerwerte:</b>	Werte zur Klassierung mitteleuropäischer Pflanzen nach ihrem ökologischen Verhalten und ihren botanischen Eigenschaften. Werden durch ein empirisches Verfahren ermittelt, das auf realen Beobachtungen im Feld beruht (Ellenberg, 1996, Ellenberg & Leuschner, 2010, Landolt, 2010)

# 1 Einleitung

Die Stadtvegetation hat wichtige Aufgaben: Sie trägt zum Wohlbefinden und zur Gesundheit der Stadtbevölkerung bei und bildet sowohl die Lebensgrundlage für die Tierwelt, als auch für Epiphyten, Pilze und Flechten (BMUB, 2015). Sie filtert die belastete Luft und speichert CO<sub>2</sub> (BMUB, 2015). Ausserdem bietet sie Schatten, sowie Verdunstungskühle und fördert über den Tag den Sauerstoffgehalt innerhalb der Stadt (Ng et al., 2012). 2018 jährt sich ein Artikel im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) zum dreissigsten Mal, der eine ökologische Stadtvegetation fördern sollte:

*„In intensiv genutzten Gebieten inner- und ausserhalb von Siedlungen sorgen die Kantone für ökologischen Ausgleich mit Feldgehölzen, Hecken, Uferbestockungen oder mit anderer naturnaher und standortgemässer Vegetation.“* (NHG, Art. 18b, Abs. 2)

Die praktische Umsetzung auf kantonaler Ebene wurde und wird aber nur zögerlich in Angriff genommen. Nur wenige Kantone setzten dies gar in ihren kantonalen Gesetzen um. Das Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) erstellte zusätzlich im Jahr 2012 einen Strategie- und Aktionsplan zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in der Schweiz, der aus zehn strategischen Zielen besteht (BAFU, 2012). Eines der Ziele bedingt die Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum und verpflichtet damit wiederum alle politischen Ebenen, sich für eine ökologische und vernetzte Stadtvegetation einzusetzen (s. Zitat unten). Auch dieser Plan wurde nie vollständig verabschiedet:

*„Die Biodiversität im Siedlungsraum wird bis 2020 so gefördert, dass der Siedlungsraum zur Vernetzung von Lebensräumen beiträgt, siedlungsspezifische Arten erhalten bleiben und der Bevölkerung das Naturerlebnis in der Wohnumgebung und im Naherholungsgebiet ermöglicht wird.“* (BAFU, 2012)

Damit die Biodiversität in den Städten zukünftig entsprechend gefördert werden kann, braucht es Forschung. Es muss u.a. erforscht werden, welche Pflanzen und welche Lebensräume einen ökologischen Mehrwert haben und welche Pflanzen zukünftig klimatisch überleben können. Für die Stadtbäume wurde 2014 im Auftrag von Grün Stadt Zürich ein Index erstellt, welcher den ökologischen Mehrwert der einzelnen Stadtbaumarten für fünf Tierklassen aufzeigt (Gloor, 2014, unveröffentlicht). Eine solche Gesamtwertung über mehrere Tierklassen wurde für die in Schweizer Mittellandstädten vorkommenden Straucharten bis anhin nicht erhoben. Deshalb ist ein Ziel dieser Masterarbeit herauszufinden, welchen Nutzen für die Biodiversität die einzelnen Straucharten in der Stadt erbringen. Der Wert berücksichtigt die drei Tierklassen

Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel. Jede Klasse enthält Arten, die sich dank der Gehölze in der Stadt ernähren, entwickeln und vermehren können. Der Übertragungsbereich des ökologischen Nutzens ist auf die Städte des Schweizer Mittellandes begrenzt, weil sich in einem anderen Klimabereich auch die Umgebungsfaktoren und der Artenpool verändert.

In der vorliegenden Arbeit wird zudem eine grobe Einschätzung der Klimabeständigkeit dieser Wildstraucharten in Bezug auf das Jahr 2060 vorgenommen. Gemäss den Lokalprognosen von MeteoSchweiz (2014) werden die Temperaturen in allen Schweizer Städten bis 2060 durchschnittlich um weitere 1.5 – 4 °C steigen. Städte sind Hitzeinseln, die vor allem in der Nacht aufgrund der Gebäuderückstrahlung wärmer sind als das Umland (Landsberg, 1981). Dieser Effekt dürfte sich in der Zukunft weiter verstärken (Koomen & Diogo, 2015). Die Häufung von Extremereignisse wie Starkniederschläge oder lange Hitze- und Trockenphasen im Sommer haben in verschiedenen Regionen der Schweiz zugenommen (Lenderink & Van Meijgaard, 2008, Beniston et al., 2005). Wegen des fortschreitenden Klimawandels und eingeschleppten Krankheiten und Schädlingen geraten Flora und Fauna zunehmend unter Druck, weshalb sie begonnen haben, sich den neuen Bedingungen anzupassen (CH2014-Impacts, 2014). Einheimische Arten geraten in Bedrängnis, fremdländische, wärmeliebende Arten erobern stattdessen deren Gebiete. Auch unsere standortgemässen und standortgerechten Gehölze in der Stadt sind dieser Neustrukturierung unterworfen. Bei den Stadtbäumen wird wegen der in den letzten Jahren beobachteten Ausfälle intensiv nach den Ursachen geforscht und nach alternativen Arten gesucht (Bernhofer et al., 2007, Mack, 2015, Roloff et al., 2008, Roloff et al., 2008a). Während für die Schweiz umfassende Studien zu den Sträuchern in Bezug auf den Klimawandel fehlen, wurde in Deutschland von einer Forschungsgruppe eine KlimaArtenMatrix erstellt (Roloff et al., 2008a). Diese Matrix gibt, abgestützt auf die Trockenstressresistenz und die Winterhärte, Hinweise darauf, welche Gehölze in Zukunft gut überleben könnten. In jener Studie wurden nebst den Bäumen auch viele standortgemässe und standortgerechte Straucharten im süddeutschen Raum berücksichtigt. Diese Studie kommt zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich der Klimabeständigkeit wie die vorliegende Arbeit.

Damit die Stadtvegetation all die oben genannten Aufgaben erfüllen kann, muss sie möglichst ökologisch vertretbar und klimabeständig gestaltet sein. Die Arbeitshypothese dieser Arbeit lautet demnach: Es ist anzunehmen, dass die Pflanzung von Sträuchern im Siedlungsraum, sowohl im Hinblick auf die klimatische Zukunft, als auch in Bezug auf den ökologischen Wert, optimiert werden kann. Der Fokus dieser Arbeit liegt bei den Sträuchern, weil diese bezüglich ihrem Wert für die Biodiversität als Ganzes noch wenig erforscht sind.

Im Verlauf der Arbeit werden folgende Forschungsfragen behandelt (Tab. 1):

Tab. 1: Forschungsfragen (Ff)

<b>Ff 1</b>	Welche Straucharten sind für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel besonders wertvoll? Ff 1.1 Wie häufig werden diese Straucharten eingesetzt? Ff 1.2 Was sind Gründe dafür, dass ökologisch wertvolle Straucharten nicht eingesetzt werden?
<b>Ff 2</b>	Welche klimatischen und ökologischen Unterschiede gibt es zwischen den invasiven Neophyten und den standortgemässen Straucharten?
<b>Ff 3</b>	Sind standortgerechte Straucharten eine ökologisch und klimatisch sinnvolle Option für die zukünftige Stadtbegrünung?
<b>Ff 4</b>	Welche der häufig eingesetzten standortgemässen, ökologisch wertvollen Straucharten können in Zukunft unter den zu erwartenden Klimabedingungen in einer Schweizer Mittellandstadt bestehen?

Die Arbeit ist in mehrere Kapitel gegliedert. Zuerst folgt eine Einführung zu den drei Tierklassen, die für den ökologischen Wert berücksichtigt wurden (Kap. 1.1), darauf eine Beschreibung zur momentanen Neophyten-Situation (Kap. 1.2) und zu den erwarteten klimatischen Bedingungen in den befragten Städten (Kap. 1.3). Danach folgt das Kapitel Methode (Kap. 2), in welchem u.a. die Herleitung des ökologischen Werts erklärt wird und die Resultate (Kap. 3), die in der gleichen Abfolge wie die Forschungsfragen beschrieben werden. Abschliessend werden die Resultate interpretiert und diskutiert (Kap. 4.1 – 4.4) und mögliche Handlungsanweisungen für die Zukunft vorgeschlagen (Kap. 4.5). Die Limitationen dieser Arbeit sind im Kapitel 4.6 aufgeführt.

## 1.1 Ökologischer Wert der Straucharten für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel

*„Der Raum, in dem sich ein Tier bewegt, muss Möglichkeiten zur Fortpflanzung und Entwicklung, für Nahrung und Schutz bieten.“ (Pro Natura 1987)*

Der Nutzen einer Pflanze für die Biodiversität der Tiere ergibt sich vorwiegend aus den vier Faktoren Fortpflanzung, Entwicklung, Nahrung und Schutz (Pro Natura, 1994). Die für die Bewertung herangezogenen drei Tierklassen Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel unterscheiden sich diesbezüglich in ihren Ansprüchen und in ihrem Verhalten. Die unterschiedlichen Bedürfnisse werden in diesem Unterkapitel näher vorgestellt. Auch wenn meistens nur die adulten Tiere genannt werden, sind immer alle Entwicklungsstufen miteingeschlossen. Bei den Schmetterlingen werden nur die Tagfalter berücksichtigt.

Wieso gerade diese Tierklassen für eine Analyse zum Nutzen der Straucharten für die Biodiversität herangezogen wurden, wird nachfolgend erläutert:

- Alle Tierklassen enthalten Arten, welche Sträucher als Futterquelle, als Schutz- und/oder Strukturelement brauchen.
- Zu allen drei Tierklassen gibt es in der Schweiz Fachpersonen, die sich sowohl mit den Tieren als auch mit der heimischen Flora auskennen, so dass präzise Aussagen für die einzelnen Straucharten möglich sind.
- Die Tierklassen bestehen aus einer übersichtlichen Anzahl vorkommender Arten auf Stadtgebiet.
- Alle drei Tierklassen beinhalten bedrohte oder instabil werdende Arten, die von einer für sie optimalen Strauchschicht profitieren.
- Da es bei vielen Straucharten nicht möglich ist, spezifisch den Nutzen für einzelne Säugetiere zuzuordnen, werden im Kapitel 3.2.1. nur einige Kleinsäuger ergänzend aufgelistet.
- Diese Tierklassen sind mehr oder weniger mobil und können neue passende Lebensräume aufsuchen, sofern solche in erreichbarer Distanz vorhanden sind.

In den drei folgenden Unterkapiteln werden die Tiere und ihre Gefährdung näher vorgestellt, um die Wichtigkeit einer ökologisch gut ausgerichteten Stadtlandschaft und deren Nutzen zu verdeutlichen.

### **1.1.1 Ansprüche der Schmetterlinge an den Lebensraum**

Wegen des Klimawandels und den einschneidenden Veränderungen im Mittelland durch Bebauung oder intensive Landwirtschaft wurden viele Tagfalterarten nach und nach in die montane Stufe verdrängt (montane Stufe: je nach Örtlichkeit zwischen 500 – 1700 m ü. M., Pro Natura, 1994, Biodiversitäts-Monitoring Schweiz, 2009). Dort finden sie weniger beeinflusste Biotope mit natürlich vorkommenden Pflanzengesellschaften vor, weshalb auf der montanen Höhenstufe inzwischen die grösste Schmetterlingsvielfalt anzutreffen ist (Pro Natura, 1994, Biodiversitäts-Monitoring Schweiz, 2009). Es gibt nur wenige Schmetterlingsarten (z.B. Schwalbenschwanz, Tagpfauenauge, Grosser Fuchs, Grosses Ochsenauge, kleiner Kohlweissling), die über alle Entwicklungsstadien hinweg Opportunisten und/oder Ubiquisten sind. Sie sind die vorherrschenden Arten auf städtischem Gebiet. Die Lebensbedingungen in der Stadt führen somit zu einer Homogenisierung der Schmetterlingsarten (Pro Natura, 1994).



In der Schweiz sind etwa zweihundert tagaktive Schmetterlingsarten heimisch, wovon einundsechzig Arten bei einer grossangelegten Zählung der Fauna im Zürcher Stadtgebiet gefunden und erfasst wurden (Ineichen & Ruckstuhl, 2010). Im besiedelten Raum kommen sie gerne in Kiesgruben, an Böschungen, Hecken-, Feld- und Wegränder, auf Ruderalflächen, in Gärten- und Gemüsekulturen und in Naturgärten vor (Pro Natura, 1994). Sie finden Futter und Schutz in vielfältigen Magerwiesen, in Stauden- und Krautsäumen, sowie an Gehölzen. Auch an die Siedlungen angrenzende, artenreiche, gestufte und lichte Waldränder sind wichtige Falterlebensräume, von wo aus neue Populationen in die Stadt vordringen können (Pro Natura, 1994).

Bei den Schmetterlingen muss zwischen Raupen- und Schmetterlingsfutterpflanzen unterschieden werden. Adulte Schmetterlinge ernähren sich vom Nektar und den Pollen. Einige sind polyphag und ernähren sich von verschiedenen Pflanzen, andere sind monophag und sind auf spezielle Pflanzenarten oder Blütenformen angewiesen (Pro Natura, 1994). Die Raupen ernähren sich vor allem von den Blatteilen. Auch bei ihnen gibt es anpassungsfähige Tiere, viele sind aber monophag und auf einen engen Kreis von nah verwandten Pflanzen spezialisiert und deshalb vom Verbreitungsgebiet dieser Pflanzen abhängig (Pro Natura, 1994). Das Ausbreitungsgebiet der Futterpflanzen überdeckt immer das Ausbreitungsgebiet der von ihr abhängigen Tagfalterarten (Pro Natura, 1994). Die Futterpflanzen geben somit den Rahmen der möglichen Ausbreitung vor. Innerhalb dieser Zone begrenzen weitere Faktoren wie die Konkurrenz, die Art des Bodens oder die abiotischen Bedingungen das Habitat, weshalb dieses meistens kleiner als das der Pflanzenart ist (Pro Natura, 2000).

Die Spezialisierung auf ganz bestimmte Bedingungen führt dazu, dass Schmetterlinge auf klimatische und ökologische Veränderungen sehr schnell reagieren, weshalb sie von Forschenden als Indikatoren genutzt und genau beobachtet werden (Dobson, 2012; Ghazanfar & Raza, 2015). Sie sind empfindlich auf Schadstoffbelastungen des Bodens und der Flora, auf neue Artenzusammensetzungen oder auf Luftverschmutzung jeglicher Art (Pro Natura, 1994). Feine Staub- oder Schadstoffablagerungen auf den Pflanzen halten Schmetterlinge davon ab, ihre Eier dort abzulegen (Blab et al., 1987, Pro Natura, 1994). Deshalb sind Ersatzlebensräume entlang von Strassen für Schmetterlinge wenig nützlich, können aber als Schutzkorridore zwischen den einzelnen Biotopen benutzt werden (Haddad, 2015, Pro Natura, 1994). Tagfalter haben oft einen geringen Bewegungsradius von ein bis zwei Kilometern und überwinden grössere, deckungsfreie Hindernisse, wie beispielsweise mehrspurige Strassen und Bahnlinien, schlecht (Haddad, 2015). Viele Arten können, aufgrund der Fragmentierung der Grünflächen und den fehlenden, vernetzenden Verbindungen, nicht in genügend grossen Populationen in

die Stadt vordringen (Haddad, 2015). Im Siedlungsraum besteht ausserdem die Gefahr, dass Schmetterlinge auf Gartenpflanzensorten und Neophyten ihre Eier ablegen, weil sie durch die Farbe oder den Geruch angezogen werden (Carlsson et al., 2011). Weil die fremden Sträucher beispielsweise eine andere Blattfarbe oder eine anders aufgebaute Aussenhaut haben, können sie den spezialisierten Raupen keinen Schutz oder keine Nahrung bieten (Blab et al., 1987). Können die Tiere über einen Korridor in die Stadt eindringen und an einem wenig schadstoffbelasteten Ort ein entsprechendes Platz- und Futterangebot finden, können sich geschlossene Schmetterlingspopulationen auf kleinen Flächen erstaunlich gut erhalten (Haddad, 2015).

Die Artenvielfalt der Schmetterlinge ist seit Jahrzehnten rückläufig (Wermeille et al., 2014). Auch viele polyphage Arten zeigen seit Jahren einen tendenziellen Rückgang (Wermeille et al., 2014). Im Jahr 2014 standen achtundsiebzig Schmetterlingsarten auf der Roten Liste und vierundvierzig weitere waren potentiell gefährdet (Wermeille et al., 2014). Für das Bundesland Bayern konnten ein neuer Schmetterlingskatalog sowie eine Studie, die auf einer 200-jährigen Datenreihe aufbaut, zeigen, dass viele der meist sehr ortstreuen und in geschlossenen Populationen lebenden Schmetterlingsarten massiv eingebrochen sind (Haslberger & Segerer, 2016, Habel et al., 2016). Die zweite Studie verdeutlicht, dass von 1900 bis 1970 138 Arten und von 1970 bis heute weitere 226 Schmetterlingsarten verschwunden sind.

Da Nahrungsspezialisten schwierig neu anzusiedeln sind, ist es in der Stadt besonders wichtig, den (noch) vorhandenen Arten stabile Lebensräume zu bieten (Blab et al., 1987, Pro Natura, 2000). Allgemein gestaltet sich der Schmetterlingsschutz schwierig: Weil sie in der Entwicklung von der frisch geschlüpften Raupe zum wieder Nachwuchs produzierenden Falter (Imago) oft die Nähr- und Strukturpflanze wechseln, brauchen sie in ihrem Habitat verschiedene, sehr gut erhaltene Mikrobiotope (Blab et al., 1987). Diese müssen aus einer intakten, gut vernetzten, standortgemässen und richtig gepflegten Wiesen-, Kraut- und Strauchlandschaft bestehen.

### **1.1.2 Ansprüche der Wildbienen an den Lebensraum**

Etwa 80% der Blütenpflanzen in unseren Breitengraden werden durch Insekten bestäubt, wobei 50 – 75% der Blüten von Bienen angefliegen werden (Aizen et al., 2009, Ollerton et al., 2011, Rader et al., 2015). Die Befruchtungsleistung ist dabei umso besser, je mehr Bienenarten und andere Bestäuber daran teilhaben (Garibaldi, 2013). Zum Beispiel belegen Studien, dass der Ernteertrag von Kulturpflanzen höher ist, wenn nebst den Honigbienen auch die Wildbienen Bestäubungsarbeit leisten (Evertz, 1995, Steffan-Dewenter & Tschardt, 2000). Zusätzlich zum

Rückgang von Wildpflanzen würden kurzfristig, wenn die Bienen aussterben, 3 – 8% der Nahrungsmittel ausfallen, langfristig wären die Schäden aufgrund von Kettenreaktionen noch verheerender (Azien et al., 2009). Wegen der Verarmung der Landschaft an verschiedenen Blütenpflanzen, dem übermässigen Gebrauch von Insektiziden und deren langen Wirkungszeiten, dem Konkurrenzdruck durch die Honigbienen und durch den Befall mit deren Parasiten, leiden die meist solitär lebenden Wildbienen und Hummeln an Krankheiten und Hunger (Amiet & Krebs, 2014, Evertz, 1995, Pro Natura, 2012). Ausserdem fehlen ihnen Kleinstrukturen für Nistplätze und zum Schutz (Amiet & Krebs, 2014). 45% aller in der Schweiz vorkommenden 580 Wildbienen- und vierzig Hummelarten gelten heute als gefährdet, europaweit ist die Situation ähnlich (Amiet, 1994; Amiet & Krebs, 2014, Zurbuchen & Müller, 2012).

Wildbienen müssen sowohl für die eigene Ernährung als auch für die Larven grosse Mengen an Pollen und Nektar sammeln. Dies bedingt ein reichliches Angebot an Futterpflanzen. Etwa 30% der Wildbienen sind ausgesprochene Nahrungsspezialisten, die auf eine gewisse Blütenform oder auf eine bestimmte Pflanzengattung angewiesen sind (Amiet & Krebs, 2014, Zurbuchen & Müller, 2012). Innerhalb der Pflanzengattung machen die Bienen aber meistens keinen Unterschied, weshalb sie fremde Pflanzen gleicher Gattung oder sogar der gleichen Pflanzenfamilie ebenfalls als Nahrungsquelle nutzen (Amiet & Krebs, 2014, Interview, Fachperson 10).

Im täglichen Flug überwinden die Tiere nur geringe Distanzen (Zurbuchen et al., 2010, Peterson et al., 2006). Deshalb ist es wichtig, dass in der Nähe von Bienengehölzen und Blumen auch entsprechende Nistmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Kleinstrukturen wie unbedeckte oder nur lückenhaft bewachsene Erde, Altholz, Schneckenhäuser, Mauerspalteln oder hohle Pflanzenstängel werden am häufigsten gebraucht (Zurbuchen & Müller, 2012; Amiet & Krebs, 2014). Nur einige wenige Arten benutzen künstlich angelegte Nistkästen (Interview, Fachperson 10). Nistplatz und Futterplatz müssen im Umkreis von zweihundert bis dreihundert Meter liegen, wobei im Gegensatz zu den Schmetterlingen oder auch Laufkäfer, deckungsfreie Strassen und Schienen für Wildbienen keine Hindernisse darstellen (Zurbuchen et al., 2010, Zurbuchen & Müller, 2012, Amiet & Krebs, 2014).

In einem vielfältigen städtischen Privatgarten können über einhundert verschiedene Wildbienenarten nebeneinander vorkommen (Amiet & Krebs, 2014). Allgemein sind 50 – 90% der lokalen Arten auch in der Stadt zu finden (Müller & di Giulio, 2015). Wildbienenbestände können somit durch insektenfreundliche Naturgärten und Parkanlagen gut erhalten und

gefördert werden. Diese können aber die grossflächigen, naturnahen Biotope nicht ersetzen, da eine artenreiche, populationsstarke Bienenwelt grosse Nektar- und Pollenvorkommen in kürzester Zeit benötigt, was nur durch grosse Flächen mit vielen Futterpflanzen abgedeckt werden kann (Amiet & Krebs, 2014).

### 1.1.3 Ansprüche der Vögel an den Lebensraum

Vögel sind wohl die am genauesten beobachteten Wildtiere europaweit, da sie schnell auf neue Bedingungen reagieren und aufgrund ihres Gesangs gut zu unterscheiden sind. Sie gelten deshalb wie die Schmetterlinge und Wildbienen als gute Indikatoren für Umweltveränderungen (Maumary et al., 2007). Im Gegensatz zur Teilmobilität der Wildbienen und Schmetterlinge sind die meisten Vögel aber sehr mobil.

Unsere Brutvögel leiden vor allem unter der Zerstörung ihrer Lebensräume (Habitatsverkleinerung, Überdüngung, zu wenig Futter, Nistplatzverluste und Lichtverschmutzung) und den starken Beeinträchtigungen auf dem Vogelzug und in den Winterdestinationen (Trockenheit Sahelzone, Jagd, Gifte) (Sattler et al., 2015). Eine britische Studie zeigt, dass der Klimawandel einen Einfluss auf das Leben von 75% der Brutvögel in Europa hat (Gregory et al., 2009). Seit 2015 gibt es eine europäische Rote Liste, in der auch vierzehn Brutvögel der Schweiz vermerkt sind. Da es aber vorwiegend Wasser- und Feuchtgebietsarten sind, wird keine dieser Arten in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt (Sattler et al., 2015, BirdLife International, 2015). In der Schweiz werden gerade die Daten für den neuen Schweizerischen Vogelatlas ausgewertet, der nächstes Jahr erscheinen wird. Dieser wird in Bezug auf die Periode 1993 – 1996 zeigen, wie sich die Vogelwelt hier über die letzten dreissig Jahre verändert hat. Die Rote Liste der Brutvögel aus dem Jahr 2010 vermerkt 39% der in der Schweiz brütenden Vogelarten als bedroht (Keller et al., 2010). Weitere 17% gelten als potenziell bedroht. Die Situation hat sich insgesamt seit dem Jahr 2001 etwas verschlechtert, da einige sehr gefährdete Arten wie der Rotmilan sich zwar erholt, stabile Arten wie der Haussperling aber umso drastischer abgenommen haben (Keller et al., 2010).

Durchschnittlich brüten auf Stadtgebiet im Mittelland etwas mehr als ein Viertel aller zweihundert in der Schweiz vorkommenden Brutvogelarten (Lachat et al., 2010). Für diese Arbeit wurden nur jene neununddreissig Vogelarten berücksichtigt, die im Siedlungsgebiet brüten und Sträucher als Brutplatz, als Schutz oder als Futterpflanze brauchen. Von diesen Vogelarten sind, nach der Schweizer Roten Liste der bedrohten Tierarten, drei verletzlich und fünf potenziell gefährdet und drei auf der Liste der Brutarten, für die die Schweiz eine hohe Verantwortung in Europa trägt (siehe Tab. 2; Keller et al., 2010, Sattler et al., 2016). Es ist zu

bedenken, dass die Rote Liste nicht viel über den Gesamtzustand der Vogelwelt aussagt, da auch (noch) nicht bedrohte Tiere massive Populationsverluste erleiden können.

Dass im Siedlungsgebiet nur wenige Vogelarten gefährdet sind, liegt darin begründet, dass sich in den Städten die Ubiquisten und Opportunisten, vorwiegend Fels- und Gehölzbrüterarten, niederlassen (Bauer et al., 2012). Trotzdem profitieren die meisten in der Stadt brütenden Vogelarten vom Erhalt und Ausbau dorniger Straucharten, jungen und alten Heckenstrukturen und Krautsäumen, sowie indirekt von einem erhöhten Insektenangebot. Insekten sind während der Brutzeit bei fast allen Arten für die Proteinzufuhr der Jungvögel lebensnotwendig (Bauer et al., 2012). Im Herbst und Winter sind die Standvögel und Wintergäste, nebst künstlichen Futterplätzen, vor allem von Beeren und Nüssen der Gehölze abhängig (Bauer et al., 2012).

Tab. 2: In dieser Arbeit berücksichtigte Vogelarten, die auf der Schweizer Roten Liste der bedrohten Tierarten oder auf der Liste der prioritären Arten stehen, für die die Schweiz als Brutland innerhalb Europa eine wichtige Rolle spielt (Schweizer Bestand gegenüber europäischem grösser als der Flächenanteil an Europa (= 0.7%), Keller et al., 2010, Sattler et al., 2016)

Gefährdungstufe Rote Liste	Vogelart
Verletzlich	Grauspecht, Wacholderdrossel, Fitis
Potenziell gefährdet	Kuckuck, Nachtigall, Gartenrotschwanz, Dorngrasmücke, Gartengrasmücke
Hohe Verantwortung der Schweiz als Brutland innerhalb Europa	Misteldrossel, Hausrotschwanz, Tannenmeise

## 1.2 Invasive Gehölze

Pflanzen wachsen da, wo die umliegenden Faktoren die ökologischen Ansprüche einer Art abdecken (Weber, 2013). Die Verbreitung wird aber nicht nur durch die Standorteigenschaften bestimmt, sondern auch durch menschengemachte oder natürliche Hindernisse wie breite Strassen, Mauern, Berge, Flüsse oder Ozeane. Durch den weltweiten Personen- und Warentransport wurden diese Hindernisse für viele Pflanzen überbrückbar. Sie werden nicht mehr nur natürlich, beispielsweise durch Samenflug in entferntere Orte eingetragen, sondern vom Menschen willentlich oder unbeabsichtigt von ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet in neue Gebiete verfrachtet. Erst wenn die Pflanzenart sich selbstständig ausbreiten und alle Lebenszyklen selbstständig ohne menschliches Zutun ausführen kann, gilt sie als verwildert (Weber, 2013). Hat ihre Verwilderung negative Auswirkungen auf die Umwelt (Verdrängung

heimischer Flora) und die Menschen (u.a. ökonomische Schäden oder Gesundheitsschäden), wird sie als invasiv bezeichnet (Weber, 2013). Über sechshundert Arten, der seit Columbus in die Schweiz eingebrachten zehntausend gebietsfremden Pflanzen (für Garten, Aquarien, Landwirtschaft und Forstwirtschaft), gelten als verwildert (Weber, 2013, EFBS 2015). Davon sind vierzig Arten auf der Schwarzen Liste und sechzehn auf der Beobachtungsliste aufgeführt (Buholzer et al., 2014). Diese zwei Listen gelten als wissenschaftliche Grundlage zur Erkennung und Bekämpfung von invasiven Neophyten und werden vom nationalen Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (*infoflora.ch*) und der Arbeitsgruppe Invasive Neobiota (AGIN) laufend aktualisiert (Buholzer et al., 2014). Der Klimawandel begünstigt besonders die Etablierung von wärmeliebenden Generalisten, welche sich entlang von Transportwegen (z.B. Bahnborde, Flussufer, Strassen), auf Ruderalflächen oder aus Gärten heraus vermehren (Weber, 2013).

Die Handhabung der invasiven Pflanzen- und Tierarten wird durch eine Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen geregelt, darunter sind die Freisetzungsverordnung (FrsV) und das Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG). Die zwei diesbezüglich wichtigsten Artikel sind:

- der Art. 15, Abs. 4 aus der FrsV:

*„Der Umgang mit gebietsfremden Organismen in der Umwelt muss so erfolgen, dass dadurch weder Menschen, Tiere und Umwelt gefährdet noch die biologische Vielfalt und deren nachhaltige Nutzung beeinträchtigt werden.“*

Im Anhang 2 der FrsV sind fünfzehn Pflanzen enthalten, die nicht gehandelt oder gepflanzt werden dürfen. Als einziges Gehölz wird der Essigbaum aufgeführt.

- und der Art. 23 aus dem NHG:

*„Das Ansiedeln von Tieren und Pflanzen landes- oder standortfremder Arten, Unterarten und Rassen bedarf der Bewilligung des Bundesrates. Gehege, Gärten und Parkanlagen sowie Betriebe der Land- und Forstwirtschaft sind ausgenommen.“*

In die Gesetzgebung wurden nur ein paar wenige Pflanzen der Gefährdungslisten aufgenommen. Von der AGIN gibt es eine Handlungsempfehlung, in der alle Pflanzen vermerkt sind, die gesetzlich verboten sind und solche die der Dachverband der Gärtnereien, Jardin Suisse, auf freiwilliger Basis als problematisch deklariert (AGIN, 2015). Trotzdem können solche invasiven Neophyten zum Teil freikäuflich in Gärtnereien oder Onlineshops erworben werden, während sie vom Bund, den Kantonen und Gemeinden bekämpft werden. Zum

Beispiel wird der invasive Sommerflieger mit dem Etikett „kann die Umwelt gefährden“ nach wie vor vertrieben (o.V., Tagesanzeiger, 2014).

Die Ausbreitung einer invasiven Pflanze läuft in vier Phasen ab, wobei es von der ersten, der Aussetzung der Pflanze in die Natur, bis zur zweiten Phase, wenn der Neophyt zu verwildern beginnt, sehr lange dauern kann (bis mehrere hundert Jahre, EFBS, 2015). Dies erschwert die Erkennung des invasiven Potentials deutlich (Weber, 2013). Ein Beispiel dafür ist der Kirschlorbeer, der seit mehreren Jahrhunderten ohne merkliche Ausbreitung in Europa kultiviert und in Privatgärten und botanischen Gärten angepflanzt wurde, bevor er sich in neuester Zeit invasiv in den Wäldern zu vermehren begann (Weber, 2013). Für jede Phase gibt es strategische Massnahmen (siehe Abb. 1, EFBS, 2015). Als erstes steht die Prävention, welche eine Ausbreitung von Beginn weg verhindern soll. In der frühen Phase eins und zwei können die Pflanzenbestände getilgt und in Phase drei noch eingedämmt werden. Haben sie sich massiv ausgebreitet, hilft oft nur noch die Unterdrückung. In Europa wird mit einer Schadenssumme von bis zu vierzehn Milliarden Euro pro Jahr gerechnet (EFBS, 2015).

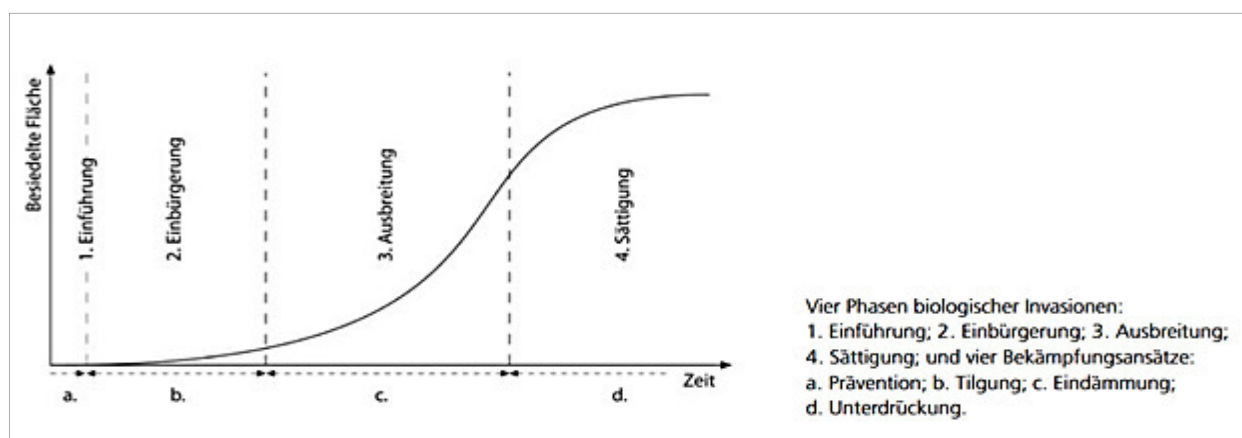


Abb. 1: Invasionsdynamik der invasiven Neophyten und strategische Massnahmen (EFBS, 2015)

### 1.3 Standortbedingungen und Klimawandel in Schweizer Städten

Die Energiebilanz unseres Planeten verändert sich zunehmend. Dies führt zu steigenden Temperaturen und vielen anderen Auswirkungen wie u.a. veränderte Niederschlagsmengen und -häufigkeiten. Dass diese Entwicklungen und die hohe Geschwindigkeit, mit denen sie stattfinden, anthropogen verursacht sind, wird heute weltweit von den meisten Wissenschaftlern und vielen Politikern akzeptiert (siehe Pariser Klimaabkommen). Die rapiden Veränderungen stellt die Natur vor enorme Herausforderungen und hat gravierende

Umwandlungen der heutigen Biotope zur Folge. Wie in Tabelle 3 ersichtlich ist, müssen die meisten Städte mit einem Temperaturanstieg von durchschnittlich 2 – 3.5 °C im Sommer und Winter rechnen (MeteoSchweiz, 2014, CH2011, 2011). In Bezug auf die vorliegende Arbeit stellt sich deshalb die Frage, welche Straucharten in einigen Jahrzehnten noch in den Schweizer Mittellandstädten angepflanzt werden können.

Tab. 3: Temperatur heute und Szenarien 2060 in acht Schweizer Städten (MeteoSchweiz, 2014). Für Biel und Schaffhausen stammen die Zukunftstemperaturwerte aus CH2014 (2014). Sommer: Juni – August, Winter: Dezember – Februar

	Temperatur Winter heute (°C)	Temperatur Winter 2060 (°C)	Temperatur Sommer heute (°C)	Temperatur Sommer 2060 (°C)	Niederschlag Sommer heute (mm)	Niederschlag Sommer 2060 (mm)
Basel	2.3	3.5 – 5.4	18.6	20.4 – 22	258	189 – 254
Bern	0.3	1.7 – 3.6	17.2	18.9 – 20.6	333	248 – 315
Biel	0.9	2.4 – 3.9	17.2	19.2 – 20.7	287	-
Genf	2.3	3.7 – 5.6	19	20.8 – 22.5	252	167 – 221
Luzern	1.2	2.6 – 4.5	18	19.7 – 21.3	466	356 – 460
Schaffhausen	0.8	2.3 – 3.8	17.4	19.4 – 20.9	328	-
St. Gallen	0.4	1.8 – 3.8	16.2	17.9 – 19.5	486	406 – 483
Zürich	0.9	2.2 – 4.2	17.6	19.6 – 21.2	333	258 – 332



Durch den städtischen Hitzeinseleffekt kommen im Sommer Hitzetage hinzu, in denen die Temperatur gegenüber dem Umland stark erhöht ist (siehe Abb. 2, MeteoSchweiz, 2015).

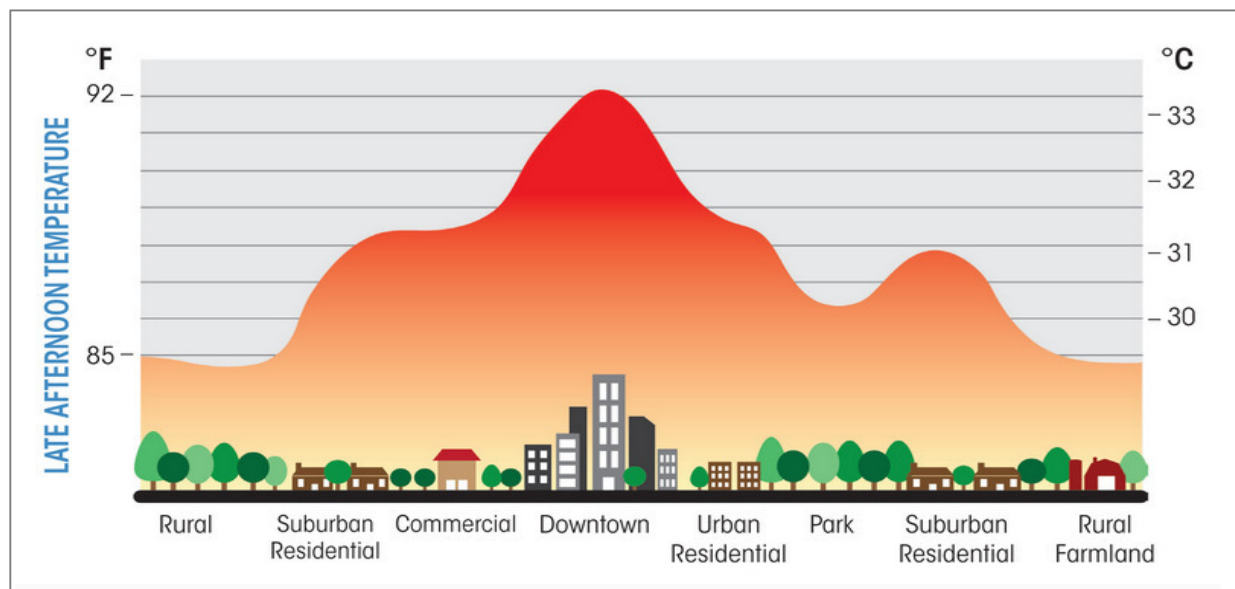


Abb. 2: Hitzeinseleffekt in der Stadt am späten Nachmittag (MeteoSchweiz, 2015)

Die grösste durchschnittliche Erwärmung findet aber in den Nächten statt, wie das Beispiel des Sommers 2015 in Zürich zeigt (siehe Abb. 3, MeteoSchweiz, 2015). Während im etwas erhöht liegenden Witikon nur zwei Tropennächte gemessen wurden, waren es mitten in der Stadt Zürich fünfundzwanzig Tage. Die Hitzewellen und die nächtliche Erwärmung könnten für einige standortgemässe Pflanzen problematisch werden.

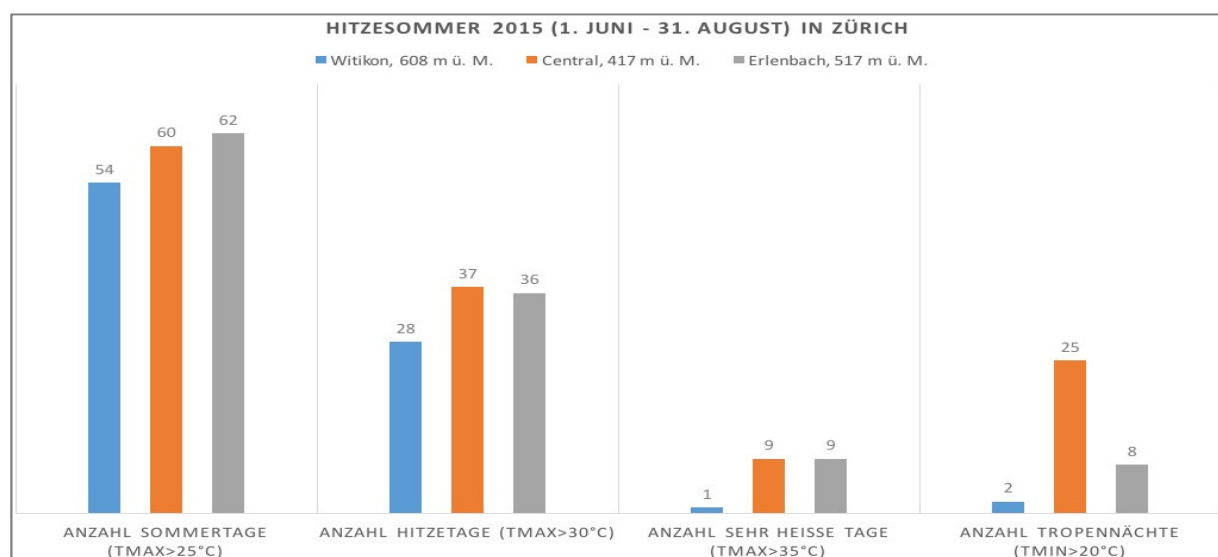


Abb. 3: Unterschiede in der Anzahl Hitzetage zwischen der etwas erhöht ausserhalb der Stadt liegenden Siedlung Witikon gegenüber dem stark verdichteten Stadtkern Zürichs und der grösseren Siedlung Erlenbach am Zürichsee im Hitzesommer Juni - August 2015 (MeteoSchweiz, 2015)

Die erhöhten Temperaturen führen zu Veränderungen bei einigen für die Vegetation wichtigen klimatischen Indikatoren (s. Tab. 4, MeteoSchweiz, 2014). Die Sommertage könnten zu einem Drittel zunehmen, während die Frosttage über 50% abnehmen dürften. Die Vegetationsperiode könnte bis zu vierzig Tage länger sein als heute. Auch die Anzahl Tage mit Schneebedeckung dürfte rückläufig sein. Während im Winter keine signifikante Niederschlagsänderung auszumachen ist, wird der Niederschlag nach den heutigen Modellen im Sommer bis zu 20 – 30% abnehmen, wobei hier die Unsicherheit der Modelle zu beachten ist (vgl. Tab. 3, MeteoSchweiz, 2014). Niederschlag könnte vermehrt in schnell abfliessenden Starkniederschlagsereignissen fallen, was die Trockenheit zusätzlich erhöht (MeteoSchweiz, 2014, Beniston et al., 2007, Lenderink & Van Meijgaard, 2008). Zusammen mit den höheren Temperaturen werden die Böden deshalb im Sommer je nach Örtlichkeit sehr trocken sein, was bei der Vegetation Trockenstress verursacht.

Tab. 4: Szenarien für die Entwicklung der Häufigkeit von Sommer- und Frosttagen und zur Länge der Vegetationsperiode und Schneebedeckung dreier Schweizer Städte bis 2060 (MeteoSchweiz, 2014)

Stadt	Sommertage	Frosttage	Vegetationsperiode (Tage)	Schneebedeckung (Tage)
Bern	41 – 67	92 – 54	242 – 282	18 – 8
Zürich	46 – 74	80 – 45	262 – 301	15 – 7
Genf	59 – 88	70 – 33	271 – 311	8 – 3

Klimamodelle sind immer mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Künftige Temperaturwerte können am besten eingeschätzt werden (MeteoSchweiz, 2014). Die Entwicklung von Niederschlagswerten und Extremereignissen kann dagegen weniger gut modelliert werden (MeteoSchweiz, 2014). Dass sich die Vegetation aufgrund der obigen Entwicklungen verändert hat und weiter verändern wird, steht ausser Frage: Stadtbäume, die aufgrund der höheren Temperaturen nicht mehr gedeihen, Neophyten, die einwandern und verwildern und Pflanzen, die sich plötzlich nach langer problemloser Kultivierung invasiv verhalten, sind Beispiele für diese Veränderungen.

Zusammengefasst herrscht in der Stadt ein besonderes Klima: Die Luftfeuchtigkeit ist tief, die Lufttemperatur insbesondere im stark versiegelten Bereich hoch, das Wasserangebot schwankt zwischen Überschwemmung und Trockenheit, der Luftaustausch ist vermindert (BMUB, 2015). Die Gebäuderückstrahlung in der Nacht ist gross, was zu sehr warmen Nächten führt. Schadstoffimmissionen, Verletzungen der Aussenhaut und Salzbelastungen müssen von den Pflanzen ausgehalten werden (BMUB, 2015).

## 2 Methoden

Zu Beginn wurden anhand einer Internet- und Literaturrecherche Straucharten ermittelt, die in den Städten im Mittelland standortgemäss oder standortgerecht vorkommen. Es entstand eine Liste mit achtundneunzig Straucharten, neun davon sind sich invasiv verhaltende Neophyten.

Des Weiteren wurde mit einer Umfrage bei acht Stadtgärtnereien ermittelt, wie oft die einzelnen Straucharten verwendet werden (Kap. 2.1). Zuletzt wurden diese Sträucher auf ihren ökologischen Wert (Kap. 2.2) und ihre zukünftige Klimabeständigkeit (Kap. 2.4) untersucht. Nachfolgend werden die einzelnen Schritte und die angewandten Methoden näher erläutert.

### 2.1 Einsatzhäufigkeit standortgemässer und standortgerechter Straucharten auf öffentlichen Flächen im Siedlungsraum

Es wurde jeweils eine Fachperson der Stadtgärtnereien oder der Grünplanungämter von Basel, Bern, Biel, Genf, Luzern, St. Gallen, Schaffhausen und Zürich zur Einsatzhäufigkeit der wichtigsten standortgemässen und –gerechten Straucharten befragt (Details zu den Fachpersonen s. unter Literatur). Durch die Kontaktaufnahme mit den Stadtgärtnereien wurde klar, dass eine Verwendungsangabe in absoluten Zahlen nicht möglich ist. Sträucher werden, im Gegensatz zu den Stadtbäumen, in den Städten nicht in Katastern erfasst. Deshalb wurde eine qualitative Klassierung der Einsatzhäufigkeit vorgenommen. Die Ergebnisse wurden pro Häufigkeitskategorie mit einem Faktor multipliziert: „oft verwendet“ wurde mit 1.5 multipliziert, „manchmal verwendet“ mit 1, „selten verwendet“ mit 0.25 und „nie verwendet“ mit 0. Darauf wurden alle Punkte summiert (s. Beispiel Tab. 5). Die maximal erreichbare Punktzahl ist 10.5.

Die Summe der erhaltenen Werte wurde zur Gewichtung pro Strauchart mit einem Faktor multipliziert. Der Faktor ist nicht linear. Wie sich bei den Interviews herausstellte, wurde der Abstand zwischen „manchmal verwendet“ und „selten verwendet“ von den befragten Gärtnereien als grösser wahrgenommen als der zwischen „oft verwendet“ und „manchmal verwendet“. Die Stadtgärtnerei von Biel musste aus der Auswertung der Tabellen ausgeschlossen werden, da sie nur „Ja“- und „Nein“-Angaben machte.

Tab. 5: Beispiel für die Berechnung der Einsatzhäufigkeit

	<b>Off verwendet</b> (= 1.5 Punkte)	<b>Manchmal verwendet</b> (= 1 Punkt)	<b>Selten verwendet</b> (= 0.25 Punkt)	<b>Nie verwendet</b> (= 0 Punkte)	<b>Total Punkte der Art</b>
Eibe	6 x angekreuzt	1 x angekreuzt	0	0	$6 \times 1.5 + 1 \times 1 =$ <b>10</b>
Kornell-kirsche	5 x angekreuzt	2 x angekreuzt	0	0	$5 \times 1.5 + 2 \times 1 =$ <b>9.5</b>

Zusätzlich wurden drei grosse Baumschulen (Rafz, Luzern und Münsingen) nach ihrem Sortiment befragt, um zu überprüfen, welche der achtundneunzig Straucharten überhaupt erhältlich sind. Die Leitenden der Baumschulen haben die Strauchtabelle mit den möglichen Antworten „immer im Angebot“, „saisonal im Angebot“ oder „nie im Angebot“ ausgefüllt.

## 2.2 Erstellen des ökologischen Wertes von Stadtsträuchern für die drei Tierklassen Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel

Der ökologische Wert zeigt auf, welche Bedeutung eine Strauchart für die in den Städten vorkommenden Schmetterling-, Wildbienen und Vogelarten hat. Die Bewertung bezieht sich ausschliesslich auf das Habitat innerhalb der grösseren Städte des Schweizer Mittellandes und basiert ausschliesslich auf den drei Tierklassen. Im landwirtschaftlich geprägten Umland ist der ökologische Wert der einzelnen Straucharten aufgrund der unterschiedlichen Umgebungsfaktoren und dem veränderten Artenpool nicht gleich.

Nachfolgend werden die Bewertungskriterien, die bei den einzelnen Tierklassen unterschiedlich sind, vorgestellt. Die Kriterien zu den Schmetterlingen und Wildbienen kamen durch die Einteilung und die Gespräche mit den Fachpersonen zustande, die Kriterien für die Vögel ergaben sich durch die Literatur. Die Straucharten wurden für jede Tierklasse mit Punkten von 0 – 4 bewertet.

### 2.2.1 Bewertungskriterien für die Schmetterlinge

Die Bedeutung der Straucharten für Schmetterlinge wurde zusammen mit Marc de Roche aus Bern-Bümpliz eruiert. Er ist ein anerkannter Spezialist für Schmetterlinge und hat das letzte Jahrzehnt ganz den Faltern gewidmet. Er ist an verschiedenen Projekten im Kanton Bern beteiligt und entwirft eigene Produkte zur Aufzucht und Förderung der Schmetterlinge. Die Beurteilung stützt sich somit auf langjährige Feldbeobachtungen und die Erfahrung dieser Fachkraft.

Die Sträucher wurden anhand folgender Leitfragen beurteilt, die in der Tabelle 6 zu den Kriterien und den zugeordneten Punkten führten:

- Wird die Strauchart im urbanen Raum von verschiedenen Schmetterlingsarten genutzt?
- Bietet das Gehölz Raupennahrung?
- Bietet der Strauch Nektar für die nahrungsaufnehmenden Schmetterlingsarten?
- Bietet das Gehölz Schutz zum Übernachten oder Überwintern?
- Ist der Strauch Wirt für eine in der Stadt als Schädling wahrgenommene Raupenart?

Tab. 6: Klassierung der Straucharten nach den für die Schmetterlinge wichtigen Bewertungskriterien

Klasse	Kriterien
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Strauchart trägt zur Arterhaltung bei und bietet Schutz, Raupennahrung und Nektar an</li> <li>• Sehr gute Raupenfutterpflanze mit grosser Anziehungskraft (Geruch)</li> <li>• Sehr gute Nektarpflanze mit grosser Anziehungskraft (Geruch)</li> <li>• Wirtspflanze für viele verschiedene Arten inklusive Nachtfaltern</li> <li>• Bietet viel Schutz</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gute Raupenfutterpflanze</li> <li>• Bietet allgemein guten Schutz</li> <li>• Wird von einigen Arten zur Eierablage benutzt</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittelmässige Futter- oder Schutzpflanze</li> <li>• Wenige, eventuell aber eine gefährdete Art bewirtend</li> <li>• Wird gerne als Futterpflanze verwendet, wenn keine besser geeignete Pflanze in der Umgebung vorkommt</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur Schutzpflanze</li> <li>• Nur 2 – 3 nicht spezialisierte Arten oder nur Kleinschmetterlinge bewirtend</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unbedeutend für Schmetterlinge und deren Raupen</li> <li>• Nicht standortgemäss in der Stadt und deshalb nicht von Schmetterlingen besucht</li> <li>• Schädlingswirte</li> </ul>

Die Straucharten erhielten vier Punkte, wenn sie den Erhalt der Schmetterlinge durch ein gutes Raupenfutterangebot und gute Schutzmöglichkeiten fördern können. Futterpflanzen, die von vielen Opportunisten oder Ubiquisten gerne verwendet werden, wurden bevorzugt, da bei den Schmetterlingen Nahrungsspezialisten seltener in der Stadt zuhause sind. Stadtrandnahe Naturoasen und darin vorkommende gefährdete Nahrungsspezialisten können in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt werden, auch wenn diese viel über die Qualität der Lebensräume aussagen würden. Ersetzbare Straucharten mit keinem besonderen Wert wurden mit einem Punkt bewertet. Zur Arterhaltung der Schmetterlinge können standortgerechte Pflanzen wenig beitragen. Deshalb wurde beispielsweise das Heidekraut als unbedeutend bewertet. Die Schmetterlinge, die auf das Heidekraut angewiesen sind, kommen in der Stadt nicht regelmässig vor. In seinem standortgemässen Lebensraum ist das Heidekraut aber ein wichtiger Strauch für Falter und deren Raupen. Wirtsgehölze von Raupen, die sich in Wurzelstöcken oder im Holz aufhalten, wurden als nicht bedeutend klassiert. Ein Beispiel dafür

ist der gelbe Blasenstrauch, der als Wirt der Raupe *Bembecia megillaeformis* gilt. Diese Raupenart wird im städtischen Raum als Wirtsschädlinge wahrgenommen und ist deshalb nicht willkommen.

### 2.2.2 Bewertungskriterien für die Wildbienen

Die Klassierung der Straucharten nach ihrer Bedeutung für Wildbienen wurde zusammen mit Dr. Andreas Müller, einem anerkannten Spezialisten für Insekten und im Speziellen für Wildbienen, erarbeitet. Er hat fünfzehn Jahre lang an der ETH doziert, geforscht und die entomologische Sammlung als Kurator betreut. Heute ist er als Mitinhaber der NaturUmweltWissen GmbH selbstständig im Naturschutz tätig und setzt sich vor allem für den Schutz der Wildbienen ein.

Die Straucharten wurden anhand folgender Leitfragen beurteilt, die in der Tabelle 7 zu den entsprechenden Kriterien und Klassen führten:

- Wird die Strauchart von Wildbienen besucht?
- Bietet die Strauchart ein reichliches Blütenangebot an?
- Bietet die Strauchart Pollen und/oder Nektar an?
- Hat die Strauchart eine für Wildbienen zeitlich gut gelegene und genügend lange Blütezeit?
- Können verschiedene Wildbienenarten die Nahrung erhaschen oder ist die Blüte nur für Spezialisten geformt (z.B. nur für Langrüssler)?
- Bietet die Strauchart eine Nistmöglichkeit für Wildbienen an?

Tab. 7: Klassierung der Straucharten nach den für die Wildbienen wichtigen Bewertungskriterien

Klasse	Kriterien
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr gute Bienenweide, bietet reichlich Pollen und Nektar an</li> <li>• Grosses und Blütenangebot mit langer Blütezeit</li> <li>• Grosse Anziehungskraft für Wildbienen</li> <li>• Die Strauchart hat zusätzlich Nistmöglichkeiten in den hohlen Ästen</li> <li>• Wärme- und sonnenliebende Pflanze</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie Klasse 4, aber ohne Nistmöglichkeiten oder</li> <li>• Nur mittelmässiges Futter-, aber zusätzliches Nistplatzangebot</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur Pollen oder Nektar</li> <li>• Nur kleine Blüten oder wenig Blüten</li> <li>• Lange bis sehr lange Blütenröhren und deshalb für viele Bienen nicht erreichbares Futter</li> <li>• Halbschattiger Standort</li> <li>• Kurze Blütezeit</li> </ul>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selten besucht</li> <li>• Schattenpflanze</li> <li>• Blüht sehr spät oder sehr früh im Jahr</li> </ul>
<b>0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windblütler, keine Bedeutung für Wildbienen</li> </ul>

Vier Punkte erhielten nur Straucharten, die sowohl Nahrung als auch Nistmöglichkeit bieten. Drei Punkte erhielten alle Straucharten mit sehr gutem Pollen- und oder Nektarangebot, die die Wildbienen stark anziehen. In die Klasse mit null Punkten fallen alle Windblütler. Sie stellen den Bienen keine Ressourcen bereit.

### 2.2.3 Bewertungskriterien für die Vögel

Bei den Vögeln erfolgte die Punktierung der Straucharten hauptsächlich über die Anzahl Vogelarten, die eine bestimmte Strauchart nutzen. Alle wichtigen Vogelarten, die in der Stadt Sträucher als Lebensgrundlage benötigen und zu denen entsprechende Literatur zur Verfügung stand, wurden berücksichtigt (insgesamt neununddreissig Arten, siehe Kap. 1.1.3). Für die Bewertung wurden die zwei Standardwerke Turcek (1961) und Bauer et al. (2012), die Zusammenstellung von Palomino (2004) sowie die Dissertation von Barkow (2002) herangezogen.

Damit eine bessere Klassierung zustande kam, wurde mit Hilfe der oben aufgelisteten Literatur ermittelt, wie wichtig für eine Vogelart Sträucher als Nahrungsquelle und Strukturelemente sind. Für jede Vogelart wurden ein bis drei Punkte nach bestimmten Kriterien vergeben (Tab. 8). Zusätzlich bekamen die Vogelarten einen Punkt dazu, welche auf der Roten Liste oder auf der Liste der Vogelarten, für die die Schweiz eine besonders hohe Verantwortung hat, stehen.

Tab. 8: Kriterien für die Gewichtung der Vogelarten

Punkte	Kriterien
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzt Sträucher als Schutz-, Nahrungs- und Nistpflanze</li> <li>• Sträucher haben für die Vogelart eine wichtige Bedeutung in seinem Biotop (typische Strauch- und Heckenbewohnerarten)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzt die Sträucher aktiv in seinem Biotop als Strukturelement</li> <li>• Frisst gelegentlich Beeren oder andere Strauchteile</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzt die Strauchart als ergänzendes Strukturelement</li> <li>• Frisst selten oder als Ergänzung Beeren oder andere Strauchteile</li> </ul>
+1 Punkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf der Roten Liste oder auf der Liste der Arten mit besonders hoher Verantwortung der Schweiz.</li> </ul>

Die entstandene Gewichtungsmatrix zeigt übersichtlich auf, welche Vogelarten viele verschiedene und welche einige wenige Straucharten besiedeln (Beispiel der Matrix s. Tab. 9).

Tab. 9: Auszug aus der Gewichtungsmatrix der Vogelarten. Zeile: Strauchnamen, Spalte: Vogelarten. Jede Vogelart wurde mit 0 – 3 Punkten gewichtet, plus einem Punkt zusätzlich für Vogelarten auf der Rote Liste oder der Liste mit der hohen Verantwortung für die Schweiz innerhalb Europas

	Kernbeisser	Rotkehlchen	Wacholderdrossel	Mönchsgrasmücke	Amsel	Misteldrossel	Gimpel	Elster	Kohlmeise	Garfengrasmücke	Eichelhäher
Hundsrose	2	3	3+1		2	3+1	2	2	3	3	2
Traubenkirsche	3	3	3+1	3	2		2	2		3	2
Gemeiner Wacholder	2	3	3+1	3	2	3+1	2	2			2
Vogelkirsche	3	3	3+1	3	2		2	2		3	2
Gewöhnlicher Schneeball	2	3	3+1	3	2	3+1	2	2			

Insgesamt konnte eine Strauchart zweiundneunzig Punkte erreichen. Eine Strauchart kann aber nie für alle Vogelarten gleichermassen interessant sein. Dies verhindert die Theorie der ökologischen Nische, weil sich sonst alle Vogelarten konkurrieren würden. Der höchste erzielte Wert belief sich deshalb auf fünfundsiebzig Punkte. Die erhaltenen Werte wurden wiederum linear in fünf Klassen eingeteilt, wobei die fünfundsiebzig Punkte als Maximum genommen wurden (siehe Tab. 10). Die Kategorie null Punkte hat keine Bedeutung, da nur Vogelarten analysiert wurden, die Sträucher zumindest minimal nutzen.

Tab. 10: Lineare Klassierung der Straucharten nach erreichten Punkten

Punkte	Kriterien
4	75 – 57 erreichte Punkte
3	56 – 38 erreichte Punkte
2	37 – 19 erreichte Punkte
1	18 – 1 erreichte Punkte
0	0 Punkte

### 2.3 Interviews mit Fachpersonen von acht Stadtgärtnereien

Mit allen acht Fachkräften der Stadtgärtnereien wurden semi-strukturierte Interviews im Rahmen von dreissig bis sechzig Minuten durchgeführt (Interview-Leitfaden im Anhang A1, Tab. 20). Die Stadtgrünplanenden beantworteten Fragen zur Pflege, zur Bewässerung, zu den



Neophyten und zur Verwendung der einzelnen Straucharten. Die Interviews wurden aufgenommen, transkribiert und codiert.

## 2.4 Klimaverträglichkeit der einzelnen Straucharten im Jahr 2060

Für die Klimaverträglichkeit der Straucharten wurden die für die Arbeit wichtigen Zeigerwerte aus der Flora Indicativa von Landolt (2010) verwendet und ergänzende Eigenschaften zu den Sträucher durch eine Literaturrecherche hinzugefügt. Die Zeigerwerte der standortgerechten und standortgemässen Straucharten wurden anschliessend mit den Klimaszenarien der Schweizer Städte von 2060 und mit den Zeigerwerten der invasiven Neophyten verglichen, um die Klimabeständigkeit einheimischer Gehölze einschätzen zu können.

Die Zeigerwerte werden mit einzelnen Grossbuchstaben abgekürzt und sind mit verschiedenen Wertebereichen versehen (Auflistung unten, Landolt, 2010). In Tabelle 11 ist ein Beispiel dargestellt.

Die verwendeten Zeigerwerte:

- **Temperaturzahl (T):** mittlere, benötigte Lufttemperatur während Vegetationszeit:  
1: alpin, 1.5: alpin bis subalpin, 2: subalpin, 2.5: subalpin bis obermontan, 3: montan, 3.5: unter montan und ober-collin, 4: collin, 4.5: warm-collin, 5: sehr warm-collin
- **Kontinentalzahl (K):**  
1: ozeanisch, 2: subozeanisch, 3: subozeanisch bis subkontinental, 4: subkontinental, 5: kontinental
- **Lichtzahl (L):** mittlere Lichtmenge am Wuchsort der Jungpflanze:  
1: sehr schattig, 2: schattig, 3: halbschattig, 4: hell, 5: sehr hell
- **Feuchtezahl (F):**  
1: sehr trocken, 1.5: trocken, 2: mässig trocken, 2.5: frisch, 3: mässig feucht, 3.5: feucht, 4: sehr feucht, 4.5: nass, 5: überschwemmt
- **Wechselfeuchtezahl (W):** mögliche Toleranz im Jahresverlauf  
1: wenig wechselfeucht (+/- 0.5 F), 2: mässig wechselfeucht (+/- 0.5-1 F), 3: stark wechselfeucht (+/- 1 F)
- **Winterhärtezone (WHZ)** (Bärtel & Schmidt, 2014): Das Schweizer Mittelland liegt in der WHZ 6 – 7.  
WHZ 3: -40 bis -34.5 °C, WHZ 4: -34.4 bis -28.9 °C, WHZ 5: -28.8 bis -23.4 °C, WHZ 6: -23.3 bis -17.8 °C, WHZ 7: -17.7 bis -12.3 °C, WHZ 8: -12.3 °C bis -6.7 °C

Tab. 11: Beispiel Sommerflieder: Zeigerwerte und WHZ (Landolt, 2010, Bärtels &amp; Schmidt, 2014)

	<b>Klima</b> Temperatur (T), Kontinentalzahl (K), Lichtzahl (L)			<b>Boden</b> Feuchtezahl (F), Wechselfeuchte (W)		<b>Winterhärte-</b> <b>zone</b>
	<b>T</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>F</b>	<b>W</b>	<b>WHZ</b>
Sommerflieder	4.5	2	4	2	1	6

Zeigerwerte sind nur Durchschnittswerte. Je nach einwirkenden Faktoren können sich die Pflanzen stark an andere Gegebenheiten anpassen. Beispielsweise können sie bei schwacher Konkurrenz auch nicht idealen Boden besetzen.

### 3 Resultate

Der Resultatteil ist in die Unterkapitel Einsatzhäufigkeit (Kap. 3.1), Ökologischer Wert (Kap. 3.2), Invasive Pflanzen (Kap. 3.3) und Klimabeständigkeit der Straucharten (Kap. 3.4) gegliedert.

#### 3.1 Einsatzhäufigkeit der einzelnen Straucharten

Die Resultate zur Einsatzhäufigkeit zeigen nur auf, wie oft im Verhältnis zu allen Strauchpflanzungen eine Strauchart bei Neu- und Ersatzpflanzungen eingesetzt wird und sagt nichts über den absoluten Anteil der Art an der gesamten, öffentlichen Strauchvegetation aus.

Die Tabelle 12 zeigt die Umfrageresultate zur Einsatzhäufigkeit. Die Sträucher sind nach erreichter Punktzahl in der Spalte „Total Punkte“ absteigend sortiert. Die heimischen Straucharten, welche im Kapitel 4.4 bezüglich ihrer Klimabeständigkeit näher diskutiert werden, sind grau markiert.

Es gibt sechs Gehölze, welche von allen an der Umfrage beteiligten Städten häufig verwendet werden. Dies sind der Feldahorn, die Hainbuche, das Pfaffenhütchen, der Liguster und die zwei Schneeballarten. Dazu kommen weitere neun Straucharten, die mindestens von fünf der sieben Städte häufig gepflanzt werden: der Schwarzdorn, die Eibe, die Kornelkirsche, der Haselstrauch, der Eingriffliche Weissdorn, der Efeu, die Rote Heckenkirsche, der Schwarze Holunder und der Gewöhnliche Flieder.

Tab. 12: Einsatzhäufigkeit aller Straucharten

Sechste Spalte: blau markiert: Straucharten, die auf der Schwarzen Liste oder der Beobachtungsliste stehen, violett markiert: Straucharten, die von den Gärtnereien als problematisch erkannt sind, Grau markiert: Straucharten, die im Kapitel 4.4 diskutiert werden. Drei letzten Spalten: Kreuz: Straucharten, die in den drei befragten Baumschulen erhältlich sind

Verwendungs- häufigkeit	Off (x Faktor 1.5)	Manchmal (x Faktor 1)	Selten (x Faktor 0.25)	Nie (x Faktor 0)	Total Punkte	Baumschule Münsingen	Baumschule Rafz	Baumschule Luzern
Feldahorn	7	0	0	0	10.5	x	x	x
Hainbuche	7	0	0	0	10.5	x	x	x
Pfaffenhütchen	7	0	0	0	10.5	x	x	x
Gewöhnlicher Liguster	7	0	0	0	10.5	x	x	x
Wolliger Schneeball	7	0	0	0	10.5	x	x	x
Gewöhnlicher Schneeball	7	0	0	0	10.5	x	x	x
Schwarzdorn	6	1	0	0	10	x	x	x

	Verwendungs- häufigkeit	Off (x Faktor 1.5)	Manchmal (x Faktor 1)	Selten (x Faktor 0.25)	Nie (x Faktor 0)	Total Punkte	Baumschule Münsingen	Baumschule Rafz	Baumschule Luzern
Eibe		6	1	0	0	10	x	x	x
Kornelkirsche		5	2	0	0	9.5	x	x	x
Haselstrauch		5	2	0	0	9.5	x	x	x
Eingrifflicher Weissdorn		5	2	0	0	9.5		x	x
Gemeiner Efeu		6	0	1	0	9.25	x	x	x
Rote Heckenkirsche		5	1	1	0	8.75	x	x	x
Schwarzer Holunder		5	1	1	0	8.75	x	x	x
Gewöhnlicher Flieder		5	1	1	0	8.75	x	x	x
Traubenkirsche		3	4	0	0	8.5	x	x	x
Hundsrose		4	2	1	0	8.25	x	x	x
Zweiggriffeliger Weissdorn		3	3	1	0	7.75		x	
Vogelbeere		3	3	1	0	7.75	x	x	x
Blutroter Hartriegel		4	1	2	0	7.5	x	x	x
Stechpalme		4	1	2	0	7.5	x	x	x
Salweide		4	1	2	0	7.5	x	x	x
Korbweide		4	1	2	0	7.5	x	x	x
Schwarzerle		3	2	2	0	7	x	x	x
Feldrose		3	2	2	0	7	x	x	x
Gewöhnliche Felsenbirne		1	5	1	0	6.75	x	x	x
Alpenjohannisbeere		4	0	3	0	6.75	x	x	x
Gewöhnlicher Buchsbaum		2	3	2	0	6.5	x	x	x
Faulbaum		2	3	2	0	6.5	x	x	x
Vogelkirsche		2	3	2	0	6.5	x	x	x
Gewöhnliche Schneebeere		2	3	0	2	6			
Gemeine Berberitze		2	2	3	0	5.75	x	x	x
Grauerle		2	2	2	1	5.5	x	x	x
Waldgeissbart		2	2	2	1	5.5	x	x	x
Purpurweide		3	0	4	0	5.5	x	x	x
Elsbeere		0	5	2	1	5.5	x	x	x
Gemeiner Wacholder		1	3	3	0	5.25	x	x	x
Fingerstrauch		1	3	2	1	5	x		x
Purgier-Kreuzdorn		2	1	4	0	5	x	x	x
Weinrose		2	1	4	0	5	x	x	x
Blauregen		1	3	2	1	5	x		x
Roter Holunder		0	4	3	0	4.75	x	x	x
Speierling		0	4	3	0	4.75	x	x	x
Liebliche Weigelia		1	3	1	2	4.75	x		x
Gewöhnlicher Goldregen		2	1	2	2	4.5		x	
Waldgeissblatt		0	4	2	1	4.5	x	x	
Gewöhnliche Brombeere		3	0	0	4	4.5			
Wald-Himbeere		3	0	0	4	4.5			x

	Verwendungs- häufigkeit	Off (x Faktor 1.5)	Manchmal (x Faktor 1)	Selten (x Faktor 0.25)	Nie (x Faktor 0)	Total Punkte	Baumschule Münsingen	Baumschule Rafz	Baumschule Luzern
Gemeine Waldrebe		2	0	5	0	<b>4.25</b>	x	x	
Gewöhnliche Mahonie		2	1	1	3	<b>4.25</b>	x	x	
Leg-Föhre		1	2	3	1	<b>4.25</b>	x	x	
Gartengeissblatt		2	0	4	1	<b>4</b>	x	x	
Holzapfel		1	2	2	2	<b>4</b>	x	x	x
Mehlbeere		0	3	3	1	<b>3.75</b>	x	x	x
Pfeifenstrauch		1	1	4	1	<b>3.5</b>	x	x	x
Alpenhagrose		1	1	4	1	<b>3.5</b>	x	x	
Heidekraut		1	1	3	2	<b>3.25</b>	x		
Breitblättriges Pfaffenhütchen		0	3	1	3	<b>3.25</b>		x	x
Sanddorn		0	2	5	0	<b>3.25</b>	x	x	x
Mispel		0	2	5	5	<b>3.25</b>	x	x	x
Stachelbeere		1	1	3	2	<b>3.25</b>	x		x
Rosmarin		1	1	3	2	<b>3.25</b>	x	x	x
Gelber Blasenstrauch		0	2	4	1	<b>3</b>	x	x	x
Besenginster		0	2	4	1	<b>3</b>	x	x	
Schwarzwerdender Geissklee		1	1	2	3	<b>3</b>	x	x	x
Sauerkirsche		1	1	2	3	<b>3</b>			
Schwarze Johannisbeere		1	1	2	3	<b>3</b>	x		x
Perückenstrauch		0	2	3	2	<b>2.75</b>	x	x	x
Strauchkronwicke		0	2	3	2	<b>2.75</b>	x	x	x
Mittelmeer-Feuerdorn		0	2	3	2	<b>2.75</b>			
Bibernellrose		0	2	3	2	<b>2.75</b>	x	x	x
Essigrose		1	0	4	2	<b>2.5</b>	x		
Gewöhnliche Moor-Weide		0	2	2	3	<b>2.5</b>	x	x	
Gemeiner Seidelbast		0	1	5	1	<b>2.25</b>	x	x	
Schwarze Heckenkirsche		0	1	5	1	<b>2.25</b>		x	x
Kirschlorbeer		0	2	1	4	<b>2.25</b>	x		
Wilder Birnenbaum		1	0	3	3	<b>2.25</b>		x	x
Kartoffelrose		0	2	1	4	<b>2.25</b>	x	x	
Gewöhnliche Pimpernuss		0	1	5	1	<b>2.25</b>	x	x	x
Mistel		0	2	1	4	<b>2.25</b>			
Raue Deutzie		0	1	4	2	<b>2</b>	x	x	
Gewöhnlicher Bocksdorn		0	0	7	0	<b>1.75</b>			
Gamander Spierstrauch		1	0	1	5	<b>1.75</b>			
Felsen-Kreuzdorn		0	1	2	4	<b>1.5</b>			
Sommerflieder		0	1	1	5	<b>1.25</b>	x		
Alpengoldregen		0	1	1	5	<b>1.25</b>	x	x	
Heidelbeere		0	1	1	5	<b>1.25</b>	x	x	x
Rauschbeere		0	1	1	5	<b>1.25</b>	x		
Alpenwaldrebe		0	0	4	3	<b>1</b>	x	x	x

Verwendungs- häufigkeit	Off (x Faktor 1.5)	Manchmal (x Faktor 1)	Selten (x Faktor 0.25)	Nie (x Faktor 0)	Total Punkte	Baumschule Münsingen	Baumschule Rafz	Baumschule Luzern
Weidenblättrige Spiere	0	0	4	3	1			
Stechginster	0	0	4	3	1			
Runzelblättriger Schneeball	0	0	3	4	0.75	x	x	
Seidiger Hornstrauch	0	0	2	5	0.5	x		
Kahler Scheingeissklee	0	0	2	5	0.5			
Rispelstrauch	0	0	2	5	0.5		x	
Armenische Brombeere	0	0	1	6	0.25	x		
Grosskelchiger Weissdorn	0	0	1	6	0.25			
Herbst-Traubenkirsche	0	0	1	6	0.25			
Essigbaum	0	0	1	6	0.25			

Der Grundpool an verwendeten Straucharten variiert je nach Stadtgärtnerei zwischen zehn und fünfundzwanzig Straucharten. Dabei ist mitentscheidend, was bei den Baumschulen erhältlich ist, da die meisten Gärtnereien bei umliegenden Baumschulen bestellen. Die hinteren drei Spalten der Tabelle 12 zeigen, welche Straucharten in den drei ausgewählten Baumschulen angeboten werden. Von einigen Arten, die als Wildsträucher nicht verkauft werden, sind Sorten erhältlich, die nicht berücksichtigt wurden. Betroffen sind z.B.: Schneebeere, Sommerflieder, Heidekraut, Hornstrauch, Deutzie, Bocksdorn, Himbeere, Brombeere, Johannisbeere, Stachelbeere. Während die Baumschulen in Rafz und Luzern konsequent keine Neophyten verkaufen, sind in Münsingen welche erhältlich (Sommerflieder, Seidiger Hornstrauch, Armenische Brombeere). In der Baumschule Luzern ist auch keine der von den Gärtnereien als problematisch erkannten Straucharten erhältlich (ausgenommen der heimische Rote Hartriegel, welcher für die drei untersuchten Tierklassen wertvoll ist).

Zu erwarten war, dass die invasiven Neophyten am unteren Ende der Tabelle zu finden sind. Dies sind der Essigbaum, die Herbst-Traubenkirsche, die Armenische Brombeere und der Sommerflieder. Der Kirschlorbeer (2.25 Punkte) wird vereinzelt nachgepflanzt. Auch Pflanzen, die von den Gärtnereien als problematisch diskutiert werden, sind eher am unteren Ende der Liste zu finden: der Grosskelchige Weissdorn, der sich neu in den Wäldern vermehrende, allergieauslösende Runzelblättrige Schneeball und die teils grössere Bestände bildende Kartoffelrose. Die auf der Beobachtungsliste stehende Mahonie wird noch etwas öfters eingesetzt. Trotz dem dominanten Verhalten gegenüber anderen Pflanzen und den grossen Eintrag durch die Vögel wird der Rote Hartriegel nach wie vor sehr oft verwendet. In allen drei Baumschulen sind die Raue Deutzie, der Bocksdorn, die Weidenblättrige Spiere, der

Rispelstrauch, die Sauerkirsche und sowohl der Mittelmeer-Feuerdorn als auch der Felsen-Kreuzdorn nicht erhältlich.

Viele standortgerechte Straucharten wie die Alpenwaldrebe, der Felsen-Kreuzdorn, der Stechginster, die Heidelbeere oder die Moor-Weide sind im unteren Teil der Tabelle zu finden und werden somit nur selten eingesetzt. Es gibt nur wenige standortgerechte Straucharten wie der Flieder oder die Alpenjohannisbeere, die öfters gepflanzt werden. Dies deckt sich nicht unbedingt mit dem Angebot der Baumschulen. Die Heidelbeere ist beispielsweise in allen drei Baumschulen erhältlich.

### 3.2 Ökologischer Wert der Straucharten für die Tierklassen und als Gesamtwert

Die Tabelle 13 zeigt die ökologischen Werte der Straucharten für jede Tierklasse und zu einem Gesamtwert summiert. Nach diesem Gesamtwert ist die Tabelle absteigend sortiert.

Über alle drei Tierklassen betrachtet, stehen die beiden *Rubus*-Arten, die heimische Brombeere und die heimische Himbeere, sowie die Vogelbeere zuoberst auf der Liste (s. Tab. 13). Alle drei Straucharten erhalten zehn der maximal zwölf Punkte. Gleich dahinter rangieren der Schwarzdorn und einige Straucharten mit acht Punkten, nämlich die Traubenkirsche, der Faulbaum, die Hundsrose, die drei Weidenarten und die Vogelkirsche.

Am Ende der Liste finden sich die meisten Neophyten. Sie bringen den drei untersuchten Tierklassen einen geringen Nutzen. Eine Ausnahme sind da die Mahonie, die Armenische Brombeere, die Herbst-Traubenkirsche und die Kartoffelrose, die im Mittelfeld rangieren, da ihre Früchten von Vögeln gefressen und die Blüten von Bienen besucht werden. Dies wiederum ist neben der Gefahr der Ausläuferbildung auch gleich einer der Gründe für die starke, unkontrollierte Verbreitung.

Es gibt vier Straucharten mit geringem ökologischem Wert, die häufig verwendet werden. Dies sind der standortgerechte Gewöhnliche Flieder und die standortgemässen Straucharten Eibe, Hainbuche und Haselstrauch. Der Haselstrauch hat aber eine besondere Bedeutung für Kleinsäuger (s. Kapitel 3.2.1). Der Gewöhnliche Flieder ist ein etablierter Zierstrauch, der in Deutschland heute schon den invasiven Gehölzen zugeordnet wird (Nehring et al., 2013).

Keine Strauchart erreicht für zwei Tierklassen vier Punkte. Dies ist auf die ungleichen Bedürfnisse der Tiere zurückzuführen (vgl. Kapitel 1.1). Speziell zu erwähnen sind die Erlenarten und die Eibe. Die Erlen sind für die Schmetterlinge sehr wertvoll, während sie für die anderen zwei Tierklassen keine nennenswerte Bedeutung haben. Das gleiche gilt für die

Eibe, welche nur für einzelne Vogelarten wichtig ist. Auch auffallend ist, dass die Wildbienen mit standortgerechten Sträuchern besser zurechtkommen als die Schmetterlinge (s. Goldregen oder Heidekraut, vgl. Kapitel 1.1.2). Zudem sind zwei weitere Resultate interessant: Erstens, dass sich die von den Gärtnereien als problematisch erkannten Straucharten von den stark invasiven Arten abheben und im Mittelfeld rangieren (s. Tab. 13, Erste Spalte: braun: auf Schwarzer Liste oder Beobachtungsliste, violett: von Gärtnereien als problematisch erkannt). Zweitens: dass die standortgemässen Sträucher deutlich mehr punkten als standortgerechte, was grösstenteils auf die Schmetterlinge zurückzuführen ist, für die standortgerechte Sträucher wenig bis keine Bedeutung für den Arterhalt haben.

Tab. 13: Ökologischer Wert der Straucharten für jede Tierklasse und als Gesamtwert  
Erste Spalte: **grau markiert**: Straucharten, die für eine Tierklasse vier Punkte erlangten

<b>Strauchart</b>	<b>Ökologischer Wert für Schmetterlinge</b>	<b>Ökologischer Wert für Wildbienen</b>	<b>Ökologischer Wert für Vögel</b>	<b>Ökologischer Wert total</b>
Gewöhnliche Brombeere	3	4	3	<b>10</b>
Wald-Himbeere	3	3	4	<b>10</b>
Vogelbeere	3	3	4	<b>10</b>
Schwarzdorn	4	3	2	<b>9</b>
Traubenkirsche	3	2	3	<b>8</b>
Faulbaum	3	3	2	<b>8</b>
Hundsrose	2	3	3	<b>8</b>
Korbweide	4	3	1	<b>8</b>
Purpurweide	4	3	1	<b>8</b>
Salweide	4	3	1	<b>8</b>
Vogelkirsche	2	3	3	<b>8</b>
Gemeiner Efeu	2	3	2	<b>7</b>
Gewöhnlicher Liguster	4	1	2	<b>7</b>
Schwarzer Holunder	1	2	4	<b>7</b>
Gewöhnliche Felsenbirne	2	2	3	<b>7</b>
Purgier-Kreuzdorn	2	3	2	<b>7</b>
Roter Holunder	1	2	4	<b>7</b>
Wilder Birnenbaum	2	3	2	<b>7</b>
Eingrifflicher Weissdorn	1	3	2	<b>6</b>
Feldahorn	1	3	2	<b>6</b>
Rote Heckenkirsche	2	2	2	<b>6</b>
Zweigriffeliger Weissdorn	1	3	2	<b>6</b>
Holzapfel	1	3	2	<b>6</b>
Armenische Brombeer	0	4	2	<b>6</b>
Pfaffenhütchen	1	1	3	<b>5</b>
Feldrose	0	3	2	<b>5</b>



<b>Strauchart</b>	<b>Ökologischer Wert für Schmetterlinge</b>	<b>Ökologischer Wert für Wildbienen</b>	<b>Ökologischer Wert für Vögel</b>	<b>Ökologischer Wert total</b>
Gemeine Berberitze	0	3	2	5
Schwarzerle	4	0	1	5
Grauerle	4	0	1	5
Weinrose	0	3	2	5
Stachelbeere	1	2	2	5
Gemeiner Seidelbast	2	1	2	5
Sauer-Kirsche	2	3	0	5
Gewöhnlicher Schneeball	1	1	3	5
Kornelkirsche	1	1	2	4
Wolliger Schneeball	1	1	2	4
Blutroter Hartriegel	0	1	3	4
Stechpalme	1	1	2	4
Elsbeere	0	3	1	4
Gewöhnliche Schneebeere	1	1	2	4
Speierling	0	3	1	4
Gewöhnlicher Goldregen	0	3	1	4
Mispel	0	3	1	4
Mehlbeere	0	3	1	4
Rosmarin	2	2	--	4
Schwarze Heckenkirsche	1	2	1	4
Schwarze Johannisbeere	1	2	1	4
Gemeiner Wacholder	1	0	3	4
Heidelbeere	0	2	2	4
Gewöhnliche Mahonie	0	2	2	4
Kartoffelrose	0	2	2	4
Herbst-Traubenkirsche	0	2	2	4
Eibe	0	0	3	3
Hainbuche	2	0	1	3
Haselstrauch	2	0	1	3
Alpenjohannisbeere	0	2	1	3
Sanddorn	0	1	2	3
Heidekraut	0	3	0	3
Gelber Blasenstrauch	0	3	0	3
Gewöhnlicher Bocksdorn	0	1	2	3
Mittelmeer Feurdorn	0	2	1	3
Mistel	0	1	2	3
Felsen-Kreuzdorn	0	3	0	3
Stechginster	0	3	0	3
Alpengoldregen	0	3	0	3
Grosskelchiger Weissdorn	1	0	2	3
Gewöhnlicher Flieder	1	0	1	2

Strauchart	Ökologischer Wert für Schmetterlinge	Ökologischer Wert für Wildbienen	Ökologischer Wert für Vögel	Ökologischer Wert total
Gewöhnlicher Buchsbaum	0	1	1	2
Fingerstrauch	0	2	0	2
Strauchkronwicke	0	2	0	2
Gewöhnliche Pimpernuss	0	1	1	2
Gamander Spierstrauch	0	2	0	2
Weidenblättrige Spiere	0	2	0	2
Sommerflieder	1	1	0	2
Runzelblättriger Schneeball	0	0	2	2
Seidiger Hornstrauch	0	0	2	2
Perückenstrauch	0	1	0	1
Kirschlorbeer	0	1	0	1
Essigbaum	0	0	0	0

Einzel betrachtet bekommen bei den Schmetterlingen sieben Straucharten die volle ökologische Punktzahl (vgl. Tab. 13, grau hinterlegt). Dies sind: der **Schwarzdorn**, die drei Weidenarten **Korb-**, **Purpur-** und **Salweide**, der **Liguster** und die zwei Erlenarten **Grau-** und **Schwarzerle**. Alle sieben sind hervorragende Raupenfutterpflanzen und gewährleisten somit die Nachzucht und Entwicklung.

Bei den Wildbienen bekommen nur die heimische **Brombeere** (*Rubus fruticosus aggr.*) und die **Armenische Brombeere** (invasiv!) die volle Punktzahl, da die Gattung nebst viel Nektar und Pollen auch Nistplätze in den hohlen Stängeln anbietet (vgl. Tab. 13).

Bei den Vögeln erreichen vier Pflanzen vier Punkte. Dies sind: die **Himbeere**, die **Vogelbeere** und sowohl der **Schwarze** als auch der **Rote Holunder** (vgl. Tab. 13).

In der Abbildung 4 sind die wertvollsten Straucharten (sieben Punkte und mehr) für die drei Tierklassen und ihre Einsatzhäufigkeit dargestellt.

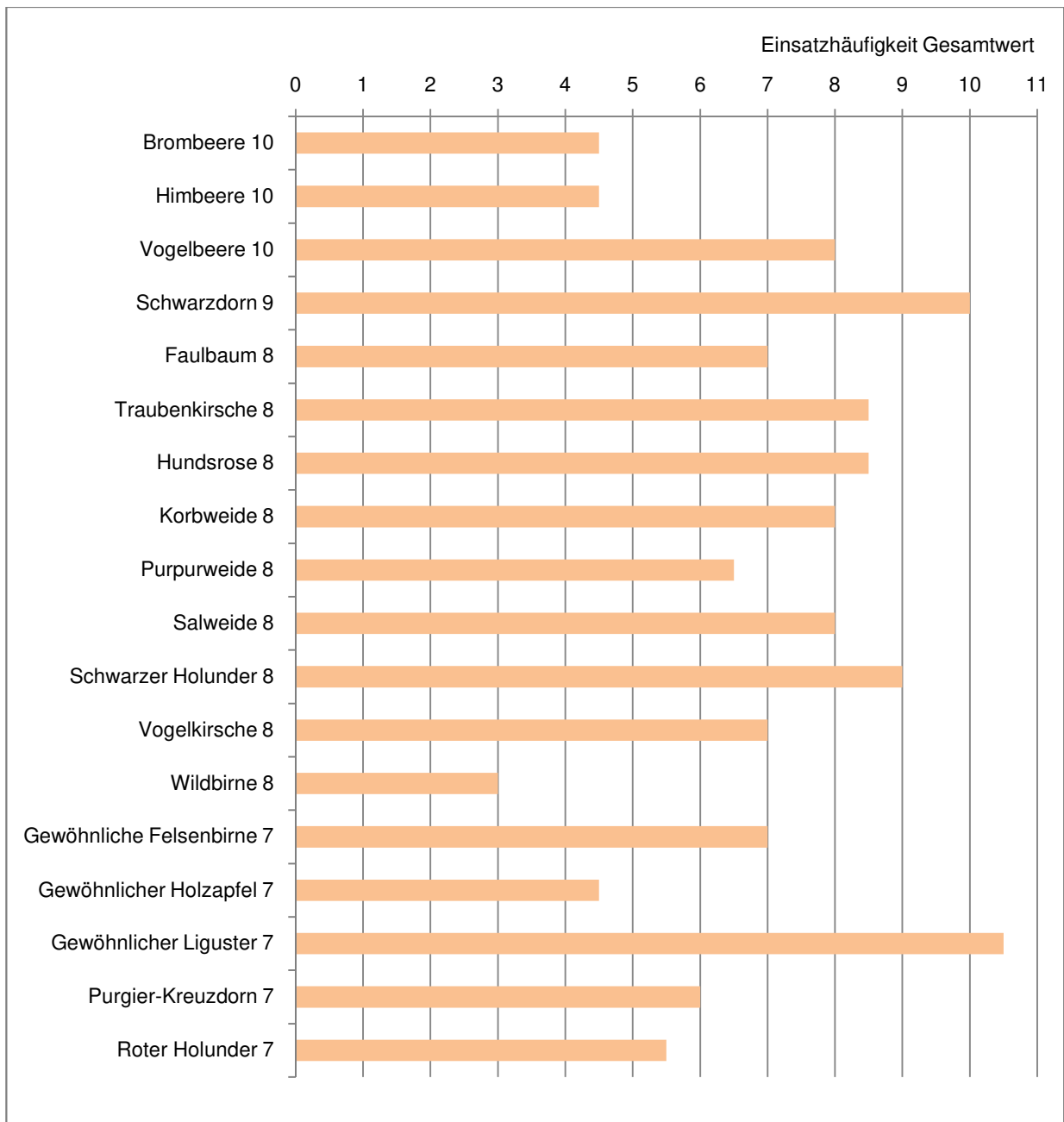


Abb. 4: Die für die drei Tierklassen insgesamt ökologisch wertvollsten Straucharten und ihre Einsatzhäufigkeit. Die Zahlen hinter den Pflanzennamen stehen für den ökologischen Gesamtwert der Pflanze

Die Abbildung 5 zeigt den ökologischen Wert der zwanzig Straucharten, die in den befragten Städten am häufigsten verwendet werden, aufgetrennt in die einzelnen Tierklassen. Nur die Hälfte der für die drei Tierklassen wertvollsten Straucharten (vgl. Abb. 4) ist hier enthalten. Es fehlen die Himbeere, die Brombeere, der Faulbaum, der Purgier-Kreuzdorn, der Rote Holunder, die Felsenbirne, die Purpurweide, der Holzapfel und die Wildbirne.

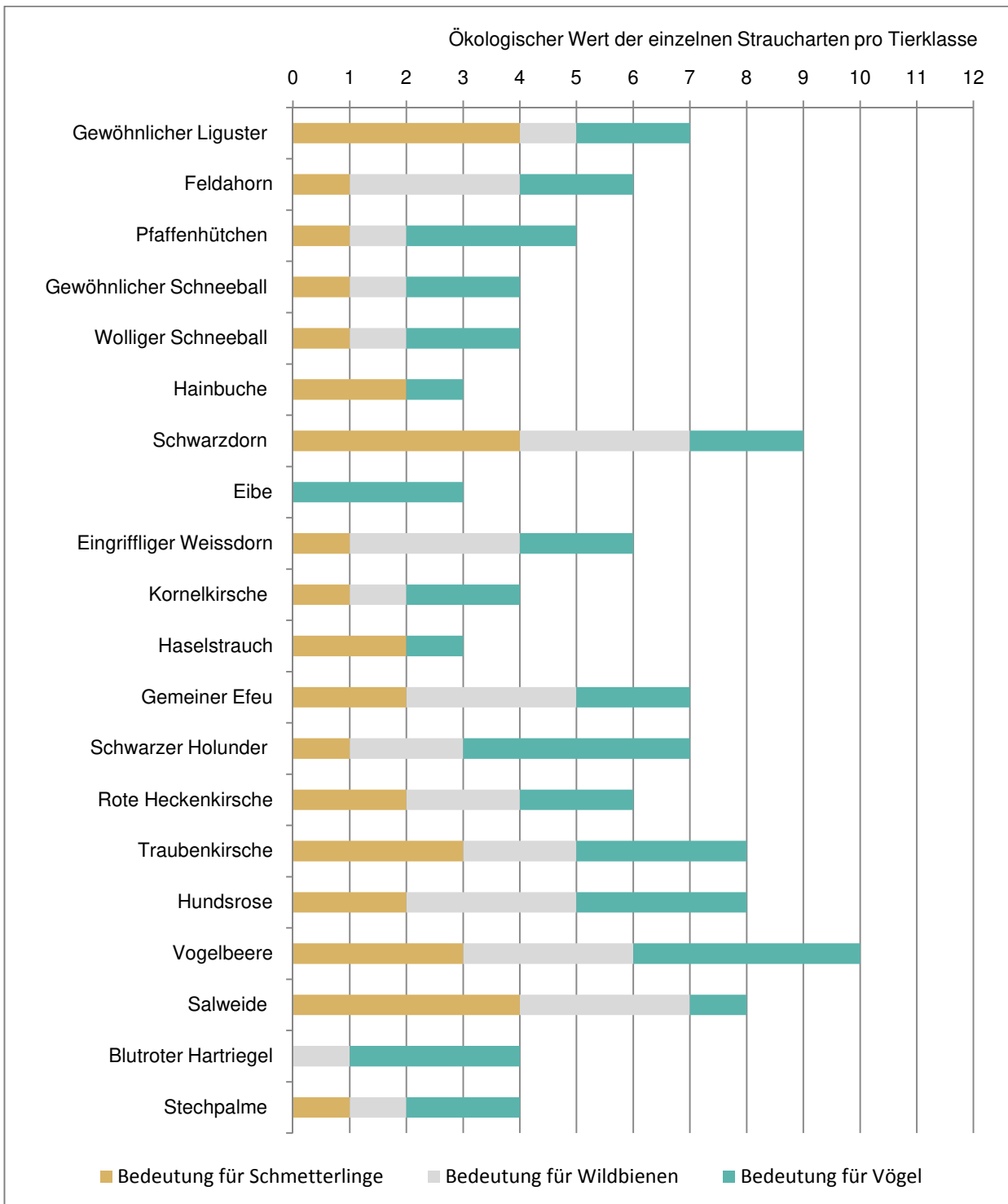


Abb. 5: Die zwanzig am häufigsten verwendeten Straucharten in den Städten im Schweizer Mittelland und deren ökologischer Wert

Im Vergleich zu den einheimischen Sträuchern in der Abbildung 5, sind in der Abbildung 6 die ökologischen Werte der invasiven Neophyten und die der als problematisch erkannten Gehölze aufgeführt. Alle Arten haben tiefe Werte unter sechs erzielt und schneiden somit schlecht ab.

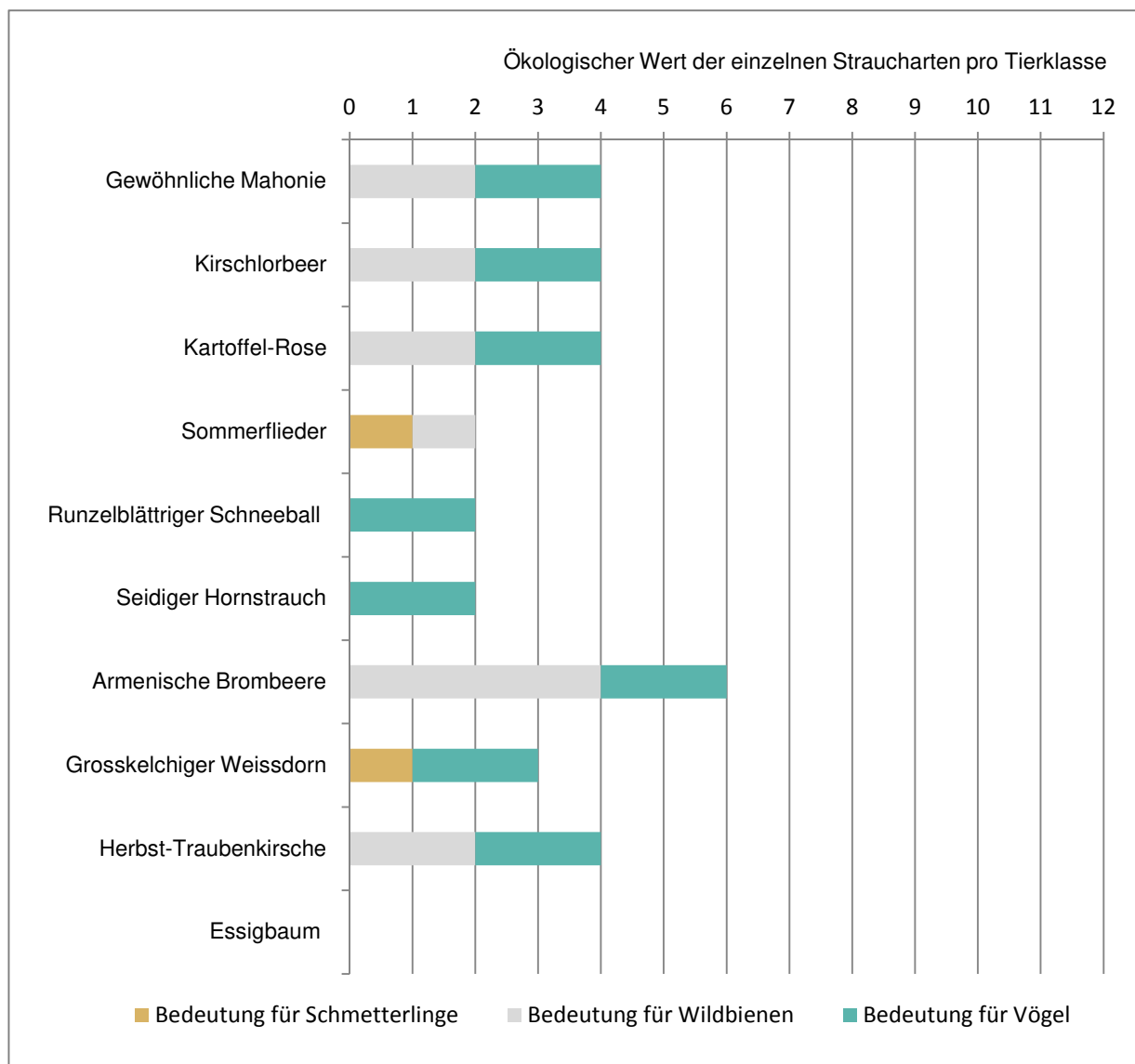


Abb. 6: Der ökologische Wert der invasiven oder problematischen Neophyten in den Städten des Schweizer Mittellandes

### 3.2.1 Ergänzend: Sträucher nutzende Säugetiere

Viele Säugetiere nutzen Sträucher zum Schutz oder als Nahrung. Die wenigsten leben dabei spezifisch von einer Strauchart. Ein paar wenige Säugetiere sind bei gewissen Straucharten aber besonders häufig anzutreffen (Mail, Fachperson 12). Diese werden in der Tabelle 14 ergänzend zu den ökologischen Werten der drei Tierklassen aufgeführt (vgl. Tab. 13). Eine besondere Bedeutung kommt hier dem Haselstrauch zu, welcher für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel eher wenig Nutzen erbringt, bei den aufgeführten Säugern aber sehr

beliebt ist. Eichhörnchen, Haselmaus und Siebenschläfer halten sich sehr gerne im Hasel auf. Schläfer nutzen zudem die Erle und den Ahorn als Nahrungsquelle und als Strukturelement.

Tab. 14: Kleinsäuger, welche im Siedlungsraum Sträucher als Nahrungsquelle, Deckung, Strukturelement oder als Nistplatz benutzen. Die Wichtigkeit wird mit 0 – 3 bewertet, wobei drei für sehr wertvoll und null für nicht von Bedeutung steht (Mail, Fachperson 12)

Straucharten der Gattung Prunus sind in dieser Arbeit: Vogelkirsche, Sauerkirsche, Traubenkirsche, Schwarzdorn. Straucharten der Gattung Rubus sind in dieser Arbeit: Himbeere und Brombeere. Straucharten der Gattung Sorbus sind in dieser Arbeit: Speierling, Elsbeere, Mehlbeere, Vogelbeere

Säugerart	Sträucher als Nahrungsquelle	Benutzte Straucharten	Nutzung als Deckung	Nutzung als Leitstruktur	Nutzung als Nistmöglichkeit
Biber	2	Hasel , Weiden, Holzapfel, Wildbirne, Sorbusarten	0	0	0
Eichhörnchen	2	Hasel	2	2	3
<b>Schläfer</b>					
Gartenschläfer	3	Hasel, Erle, Ahorn, Prunus-, Sorbus-, Rubusarten	3	2	1
Haselmaus	3	Hasel, Erle, Ahorn, Prunus-, Sorbus-, Rubusarten	3	3	3
Siebenschläfer	3	Hasel, Erle, Ahorn, Prunus-, Sorbus-, Rubusarten	3	3	3
<b>Langschwanzmäuse</b>					
Waldmaus	1	Hasel, Rubus-, Sorbus-Arten,	1	1	0
Gelbhalsmaus	1	Hasel, Rubus-, Sorbus-Arten,	1	1	0
Alpenwaldmaus	1	Hasel, Rubus-, Sorbus-Arten,	1	1	0
Zwergmaus	1	Rubus-, Sorbus-Arten	2	1	0
<b>Wühlmäuse</b>					
Rötelmaus	1	Hasel, Rubus-, Sorbus-Arten,	1	2	1

### 3.2.2 Berücksichtigung von ökologischen Kriterien im Praxiseinsatz (Interviewbasiert)

Die Fachkräfte der Stadtgärtnereien wurden danach befragt, inwiefern sie ökologische Kriterien im Alltag berücksichtigen. Im Anhang A6 sind die Antworten in der Tabelle 30 aufgelistet. Es wird ersichtlich, dass die Berücksichtigung von der Besetzung des Gartenamtes abhängig ist. Ökologische Gründe spielen mehr oder weniger eine Rolle. Es lässt sich aber konkret zwischen der Planung und Umsetzung im Stadtkern, am Stadtrand und in Parks und Schulanlagen unterscheiden. Während im Kern Ästhetik und Funktionalität im Vordergrund stehen, wird im Aussenbereich heimisch gepflanzt. Pflanzengesellschaften sind nicht in allen

Stadtgärtnereien ein Thema. Einige Städte arbeiten mit dem Naturschutz zusammen. Es gilt aber die allgemeine Auffassung „heimisch = ökologisch sinnvoll“. Wie in der Tabelle 13 im Kapitel 3.2 zu sehen ist, sind viele der am häufigsten benutzten Straucharten zumindest für die drei betrachteten Tierklassen nicht die Wichtigsten. Es darf aber allgemein festgestellt werden, dass sich in den Städten seit den neunziger Jahren viel getan hat und heute im Allgemeinen viel heimischer und artenreicher gepflanzt wird (Interviews, alle Fachpersonen).

### **3.3 Invasive Sträucher auf Stadtgebiet und deren Bekämpfung (Interviewbasiert)**

In den Interviews wurde nachgefragt, welche Gehölze auf Stadtgebiet am meisten Probleme bereiten und wie diese bekämpft werden. Die Tabelle 28 mit den Kernaussagen befindet sich im Anhang A4. Die invasiven Neophyten tauchen nicht in allen Städten gleichhäufig auf. Die Umfragen zeigen, dass vor allem der Sommerflieder, der Kirschlorbeer und die Hartriegelgewächse Probleme bereiten. Alle Gärtnereien bis auf Biel gaben aber an, in historischen Anlagen nach wie vor solche Pflanzen in der Pflege zu haben. Oft werden dann aber Massnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung getroffen und Blüten und Beeren entfernt (z.B. in Zürich). Es gibt einige Pflanzen, die nicht auf der Schwarzen Liste oder der Beobachtungsliste stehen, aber von den Gärtnereien als problematisch betrachtet und deshalb zurückhaltend eingesetzt werden. Dazu gehört der allergieauslösende Runzelblättrige Schneeball (vgl. Kap. 3.1, violett markierte Straucharten).

Ein grosses Problem bei der Bekämpfung von sich stark ausbreitenden Arten sind die verfügbare Anzahl Angestellte und das Budget. Beides ist in den Stadtgärtnereien nur begrenzt vorhanden, weshalb zusätzliche Arbeiten wie Ersatzpflanzungen erst nach und nach erledigt werden, nämlich wenn die entsprechenden Abschnitte planmässig saniert oder neu bepflanzt werden müssen (Interview, Fachperson 3, 8). In der Stadt Zürich wird zudem die Untätigkeit des Kantons entlang der Gewässer bemängelt, da diese Bereiche nicht den Stadtgrünplanung unterstellt sind, aber oft von invasiven Arten besiedelt werden (Interview, Fachperson 8)..

### **3.4 Zeigerwerte der standortgemässen und standortgerechten Straucharten**

Die Zeigerwerte sagen etwas über die Präferenzen einer Pflanze aus. Zeigerwerte sind Durchschnittswerte: Es können grössere Abweichungen vorkommen, denn die Pflanze kann je nach einwirkenden Umweltfaktoren, zum Beispiel unter verschiedenem Konkurrenzdruck, anders reagieren und sich anpassen. Ebenfalls ist eine genetische Anpassung möglich, die es erlaubt, sich in einem neuen Umfeld niederzulassen. Die Zahlen dürfen deshalb nur als Näherungswerte für ein optimales Gedeihen der Pflanze betrachtet werden.

### 3.4.1 Zeigerwerte der invasiven Gehölzneophyten im Siedlungsraum

Bei den klimatischen Zeigerwerten der invasiven Gehölze (s. Tab. 15) fällt auf, dass alle den Temperaturwert 4.5 (warm-colline Stufe, vgl. Kap. 2.4) haben. Zudem haben bis auf die Herbst-Traubenkirsche und die Armenische Brombeere, alle den Kontinentalwert 2 (subozeanisch). Das zeigt deutlich, dass die auf der Schwarzen Liste oder der Beobachtungsliste registrierten invasiven Neophyten aus wärmeren Gebieten kommen und sich hier durch die steigenden Jahrestemperaturen wohlfühlen. Wegen der subozeanischen Herkunft ist die Winterhärte oft tiefer als bei den in der Schweiz heimischen Sträuchern. Da die Winter zunehmend milder ausfallen und Frosttage abnehmen, werden sie aber selten durch tiefe Temperaturen zurückgebunden (vgl. Kap. 2.4). Es gibt aber auch Szenarien von sehr kalten Winterphasen in der Schweiz. Diese würden eintreffen, wenn sich der Polarwindgürtel aufgrund des stark schmelzenden Polareises im Winter weiterhin auflösen sollte. Das führt dazu, dass sehr kalte Luft aus dem Norden nach Europa und in die Schweiz strömt (weitere Details siehe Overland et al., 2011, Guirguis et al., 2011, Cohen et al., 2012). Das würde die invasiven Neophyten benachteiligen.

Tab. 15: Zeigerwerte von sich stark ausbreitenden Gehölzen (Landolt, 2010, Bärtels & Schmidt, 2014)

Strauchart	Klima (Landolt, 2010) Temperatur (T), Kontinentalzahl (K), Lichtzahl (L)			Boden (Landolt, 2010) Feuchtezahl (F), Wechselfeuchte (W)		Winterhärte- zone (Bärtels & Schmidt, 2014)  WHZ
	T	K	L	F	W	
Sommerflieder	4.5	2	4	2	1	6
Seidiger Hornstrauch	4.5	2	2 – 4	4	3	2
Gewöhnliche Mahonie	4.5	2	2	2.5	1	5
Kirschlorbeer	4.5	2	2	2 – 3	1	7
Herbst-Traubenkirsche	4.5	4	2	2.5	2	4
Essigbaum	4.5	2	4	2	1	6
Kartoffelrose	4.5	2	4	2	1	5
Armenische Brombeere	4.5	2 – 4	4	2.5	1	5
Runzelblättriger Schneeball	4.5	2	3	3	1	6

Die invasiven Neophyten bewegen sich alle gerne im mässig trockenen bis frischen Boden (Feuchtezahl 2 – 3), wobei die meisten im Laufe des Jahres keine grossen Wechsel in der Feuchtigkeit mögen. Eine Ausnahme ist der Seidige Hornstrauch (Weisser Hartriegel), der lieber an einem sehr feuchten Standort wächst, aber extrem wechselfeucht ist und somit auch eine vorübergehende Trockenheit ertragen sollte, ausserdem ist er sehr winterhart. Die bevorzugten Lichtverhältnisse sind verschieden. Während es der Essigbaum, die Kartoffelrose und die Armenische Brombeere hell mögen, sind die Mahonie und der Kirschlorbeer sehr gut



schattenverträglich. Dies ist vor allem als Unterholz in Wäldern und Hecken ein Konkurrenzvorteil.

### 3.4.2 Zeigerwerte standortgemässer und standortgerechter Straucharten im Siedlungsraum

In der Tabelle 16 werden die Zeigerwerte der zwanzig beliebtesten Straucharten, sowie von denjenigen Arten, welche für eine Tierklasse vier Punkte im ökologischen Wert oder einen ökologischen Gesamtwert von sieben und mehr erreicht haben, aufgelistet (vgl. Kapitel 3.1, 3.2). Die heimischen Straucharten sind oft subozeanisch bis subkontinental geprägt. Sie können somit Fröste und einen gewissen Jahresverlauf aushalten und kommen auch mit Tag- und Nachtschwankungen aus. Die meisten sind auf der untermontanen bis obercollinen Höhenstufe anzuordnen. Der Buchsbaum, der Flieder, die Felsenbirne, die Kornelkirsche und die Brombeere haben gerne etwas wärmer und gehören wie die obigen Neophyten zu der warm-collinen Zone. Erlen und Weiden, sowie der Faulbaum haben lieber feuchte Biotope. Alle heimischen Straucharten sind winterhart. Nur die Stechpalme hat eine etwas höhere WHZ, die aber in Zukunft immer weniger häufig problematisch sein dürfte.

Tab. 16: Zeigerwerte der Straucharten, welche am häufigsten eingesetzt werden, einen ökologischen Gesamtwert von sieben bis zehn oder für eine der Tierklassen vier Punkte erreicht haben

Strauchart	Klima (Landolt, 2010) Temperatur (T), Kontinentalzahl (K), Lichtzahl (L),			Boden (Landolt, 2010) Feuchtezahl (F), Wechselfeuchte (W)		Winterhärtezone, Früh- /Spätfrost (WHZ: Bärtels & Schmidt, 2014, Witt, 1993, Roloff et. al, 2008, Dimke, 2015)	
	T	K	L	F	W	WHZ	
Blutroter Hartriegel	3 – 4		3	2 – 4	2.5 – 3.5	1	4, empfindlich auf Früh- und Spätfrost
Eibe	3.5		2	2	2.5	3	6, leicht bis mässig spätfrostempfindlich, Wintertrockenheitsempf.
Eingrifflicher Weissdorn	3.5 – 4.5		4	4	3	2	5
Faulbaum	3.5		3	2 – 4	3 – 4	3	3
Feldahorn	4		3	3	2.5	1	5, leicht bis mässig spätfrostempfindlich
Gemeiner Efeu	4		2	1 – 3	3	1	6
Gewöhnliche Brombeere	3.5 – 4.5		x	2 – 4	2.5 – 3.5	1	5

Strauchart	Klima (Landolt, 2010) Temperatur (T), Kontinentalzahl (K), Lichtzahl (L),			Boden (Landolt, 2010) Feuchtezahl (F), Wechselfeuchte (W)		Winterhärtezone, Früh- /Spätfrost (WHZ: Bärtels & Schmidt, 2014, Witt, 1993, Roloff et. al, 2008, Dimke, 2015)
Gewöhnliche Felsenbirne	4.5	4	4	1	2	5
Gewöhnlicher Flieder	4.5	4	3	3	1	4
Gewöhnlicher Liguster	4	3	3	2 – 3	3	5
Gewöhnlicher Schneeball	3.5	2	3	3.5	3	4
Grauerle	3	3	3	4	3	2
Hainbuche	4	3	1 – 3	3	2	5, Frühfrost- und Spätfrostempfindlich
Haselstrauch	2.5 – 3.5	3	2 – 4	3	2	5
Hundsrose	3	3	3	2.5	1	4
Korbweide	3.5	2	4	4	3	4, empfindlich auf Spätfrost
Kornelkirsche	4.5	4	3	3	1	5
Pfaffenhütchen	3.5	3	2 – 4	3 – 4	3	4
Purgier-Kreuzdorn	3.5	4	3	2 – 3	3	4
Purpurweide	3.5	3	4	3 – 4	3	5
Rote Heckenkirsche	2 – 3	3	3	2.5– 3.5	1	3
Roter Holunder	2.5	3	3	3	1	4
Salweide	2.5 – 3.5	3	3	3	3	3, empfindlich auf Früh- und Spätfrost
Schwarzdorn	3.5	3	4	2.5	1	5
Schwarzer Holunder	3 – 4	3	3	3.5	2	5
Schwarzerle	4	3	2 – 4	4.5	3	3

Strauchart	Klima (Landolt, 2010) Temperatur (T), Kontinentalzahl (K), Lichtzahl (L),			Boden (Landolt, 2010) Feuchtezahl (F), Wechselfeuchte (W)		Winterhärtezone, Früh- /Spätfrost (WHZ: Bärtels & Schmidt, 2014, Witt, 1993, Roloff et. al, 2008, Dimke, 2015)
Stechpalme	3.5	2	2	2.5	1	7
Traubenkirsche	4	2	2	3.5	3	3, an frühtreibenden Zweigen spätfrostempfindlich
Vogelbeere	2.5 – 3.5	3	3	3	1	3
Vogelkirsche	4	3	3	3.5	1	5, spätfrostempfindlich
Wald-Himbeere	2.5 – 3.5	3	2 – 4	2.5 – 3.5	2	3
Wilder Birkenbaum	4	4	3	2	2	5, spätfrostempfindlich
Wolliger Schneeball	3.5	3	3	2	1	4
Zweiggriffeliger Weissdorn	3.5	2	2 – 4	3.5	2	5

### 3.4.3 Klimabedingte Probleme mit heimischen Straucharten (Interviewbasiert)

Die Verantwortlichen der Stadtgärtnereien und Grünplanungsämter beantworteten die Frage nach klimatisch problematischen Straucharten einheitlich. Bis auf den Ausfall der Hainbuche im Stadtkern in der Westschweiz gibt es momentan noch wenig Anzeichen für andere klimatisch bedingte Ausfälle, sondern mehr Probleme mit neu hinzukommenden Neophyten. Es wird aber allgemein erwartet, dass Ausfälle in den nächsten Jahren durch die Trockenheit und die Sommerhitze vermehrt auftreten könnten. Die Interviewauszüge finden sich im Anhang A5, Tabelle 29. Durch die beschränkten Ressourcen der Stadtgärtnereien können Sträucher nur bedingt in die Bewässerungsplanung miteinbezogen werden, weshalb der Trend bei Trockenproblemen zu resistenteren Arten gehen wird, wie dies auch bei den Bäumen der Fall ist.

## 4 Interpretation und Diskussion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse bezogen auf die Forschungsfragen, zusammengefasst, interpretiert und diskutiert. Als erstes wird die Forschungsfrage beantwortet, wieso es für die drei Tierklassen wertvolle Straucharten gibt, die selten eingesetzt werden. Danach wird der Unterschied zwischen invasiven und standortgemässen Straucharten betrachtet und darauffolgend die Frage diskutiert, ob standortgerechte Straucharten eine Alternative für klimatisch oder ökologisch eher benachteiligte standortgemässe Straucharten sind. Abschliessend wird die Klimabeständigkeit der zwanzig häufigsten, standortgemässen Straucharten diskutiert. Im Kapitel 4.5 folgen konkrete Handlungsempfehlungen zur Optimierung der Strauchvegetation und zur Förderung der drei Tierklassen in der Stadt.

### 4.1 Welche Straucharten sind für Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel besonders wertvoll?

Die Resultate haben gezeigt, dass es keine Strauchart gibt, die durchwegs für alle Tierklassen gleich wertvoll ist. Aber es gibt vier Arten, die Brombeere, die Himbeere, die Vogelbeere und der Schwarzdorn, die für alle Tierklassen sehr viel Nahrung zur Verfügung stellen. Die Dornensträucher Brombeere und Schwarzdorn liefern zudem viel Schutz, die Brombeere durch die dicken Stängel ausserdem noch Nistmöglichkeiten für Wildbienen. Für die Schmetterlinge sind der Liguster, die Weiden und die Erlen besonders wertvoll. Sie sind vorwiegend auf standortgemässe Straucharten angewiesen. Für die Wildbienen sind nebst der Brombeere viele standortgemässe und standortgerechte von Insekten bestäubte Straucharten wertvoll, nämlich alle mit reichlichem Nahrungsangebot. Bei den Vogelarten sind der Schwarze und der Rote Holunder, die Vogelbeere und die Himbeere sehr begehrte Futtersträucher.

#### 4.1.2 Was sind die Gründe dafür, dass ökologisch wertvolle Straucharten nicht eingesetzt werden?

Von den oben genannten Straucharten sind nur acht unter den zwanzig am häufigsten verwendeten Straucharten zu finden, unter den häufigsten zehn sogar nur zwei (der Schwarzdorn und der Liguster) (vgl. Kap. 3.2). Es stellt sich deshalb die Frage, was die Gründe dafür sind, dass viele der wertvollen Arten nur manchmal oder selten eingesetzt werden. Dies wird anhand der sieben wertvollen Arten Brombeere, Himbeere, Wildbirne, Holzapfel, Faulbaum, Purgier-Kreuzdorn und Gewöhnliche Felsenbirne im Folgenden analysiert.

### a. Himbeere und Brombeere

Beide *Rubus*-Arten haben einen hohen Nutzen sowohl für alle drei Tierklassen, als auch für die Kleinsäuger (vgl. Kap. 3.2.1). Sie sind u.a. für die folgenden gefährdeten Vogelarten wichtige Nähr- und Schutzgehölze:

- Auf der **Himbeere** finden sich die Wacholderdrossel und der Fitis (verletzlich), der Gartenrotschwanz und die Dorngrasmücke (potentiell gefährdet), sowie der Hausrotschwanz und die Misteldrossel (Arten mit hoher Verantwortung innerhalb Europa) ein (Turcek, 1961, Palomino, 2004).
- Auf der **Brombeere** sind der Gartenrotschwanz und die Dorngrasmücke (potentiell gefährdet), sowie der Hausrotschwanz und die Misteldrossel (Arten mit hoher Verantwortung innerhalb Europa) anzutreffen (Turcek, 1961, Palomino, 2004).

Die **Himbeere** und die **Brombeere** sind beide sehr anpassungsfähig und kommen mit trockenem Boden gut aus (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16). Die Brombeere ist etwas wärmeliebender als die eher voralpine Waldhimbeere, die dafür etwas frostempfindlicher ist. Weil Brombeeren selbstbefruchtend sind, gibt es hunderte verschiedene Brombeerunterarten auf europäischem Boden (Bärtels & Schmidt, 2014). Sie wuchern stark durch unterirdische Ausläufer, bilden zusätzlich Absenker und verdrängen damit anderes kleines Gehölz (Bärtels & Schmidt, 2014). Dies erfordert viel Pflege. Grössere Unterhaltsarbeiten sind aber nicht beliebt, weil die Ressourcen (Grünpflegende, Budget) dafür knapp sind (vgl. Interviews im Anhang A4 – A6).

Die Brombeere und die Himbeere sind für die drei Tierklassen hervorragende Straucharten, weil sie jedoch schwer zu pflegen sind, keine gestaltbare Form vorweisen, sowie andere Straucharten verdrängen können, sind sie nur beschränkt auf Stadtgebiet einsetzbar und erfordern eine regelmässige Beobachtung. Sie eignen sich jedoch für spezielle Orte beispielsweise als Hangsicherer und gedeihen fast auf jedem Boden (Bärtels & Schmidt, 2014). Die zwei Arten sind nicht nur schweizweit, sondern europaweit verbreitet und die artenreichste Gattung der Sträucher Europas (Weber, 2003).

### b. Alte Obstarten: Wildbirne und Holzapfel

Die **Wildbirne** ist ein anpassungsfähiges Gehölz, das mit dem wärmeren Klima und trockneren Tagen zurechtkommen dürfte (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16). Der **Holzapfel** als einziges heimisches Obstgehölz dürfte mit der Trockenheit hingegen Mühe haben, ausserdem ist er nicht ganz so wärmeliebend wie die Wildbirne und konkurrenzschwach (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, auch Roloff

& Bärtels, 2006, Steinbauer & Kirisits, 2010). Der Holzapfel war Baum des Jahres 2013 und sollte soweit möglich an feuchteren Standorten gefördert werden. Im Gegensatz zu Himbeere und Brombeere sind alte Obstbaum- oder Obststraucharten schweizweit sehr selten geworden, der Holzapfel gilt sogar als aussterbende Art (Steinbauer & Kirisits, 2010, Reim et al., 2010, Häner et al., 2005). Beide Obstträger sind feuerbrandanfällig (Bonauer et al., 2001). Die Birne blüht aber in den Städten oft vor der Aktivitätsspitze des feuerbrandverursachenden Bakteriums, was die Gefahr eines Befalls deutlich mindert (Bonauer et al., 2001). Pollen und Nektar sind bei den Insekten beliebt und die Früchte werden von vielen Säugern und Vögeln gefressen. Siebenschläfer, Igel und auch der Dachshund finden Nahrung. Diese zwei alten Obststraucharten eignen sich für eine häufigere Bepflanzung und würden die Biodiversität fördern. Der Holzapfel ist klimatisch in der Stadt benachteiligt und muss dementsprechend an geeigneten Plätzen, beispielsweise an feuchteren Stadtwaldgrenzen gepflanzt werden. Sicherlich ist er ungeeignet für die extremen Bedingungen in der Innenstadt.

### c. Faulbaum

Der **Faulbaum** ist ein wichtiger Nahrungslieferant für alle drei Tierklassen und besonders wertvoll für den Zitronenfalter, der ihn zum Überwintern braucht (s. Anhang A3, Tab. 22). Der Faulbaum ist schweizweit ein, vor allem auf dem Jurabogen, häufig vorkommender Strauch (s. Verbreitungskarte auf [infoflora.ch](http://infoflora.ch)). Klimatisch bevorzugt er frische bis feuchte Standorte in Wäldern oder auch in Flachmoorlandschaften (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16). Er gedeiht gut zusammen mit Arten wie dem Heidekraut, den Weiden, der Stechpalme oder dem Pfaffenhütchen (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, Ehlers, 1986, Witt, 1993). Als schnellwüchsiger und halbschattenmöglicher Strauch ist er gärtnerisch auf feuchterem, vorzugsweise leicht saurem Boden gut einzusetzen, kann aber bei sehr optimalen Bedingungen zu einem Baum von bis zu acht Metern werden (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, Bärtels & Schmidt, 2014, Landolt, 2010). Wenn die obigen Bedingungen stimmen ist er sehr pflegeleicht und anspruchslos. Er ist nicht geeignet für Kinderspielplätze, da alle seine Pflanzenteile giftig sind (Bärtels & Schmidt, 2014). Sein Handicap ist sicherlich, dass er über längere Zeit nicht gerne trocken steht und dass er ziemlich hoch werden kann.

### d. Purgier-Kreuzdorn

Der **Purgier-Kreuzdorn** ist ebenfalls für alle drei Tierklassen bedeutend. Er ist besonders wichtig für die teilweise gefährdeten Drosselarten und ist klimatisch gut gerüstet, da er als tiefwurzelnder Strauch Trockenheit und auch sandige Böden erträgt und extrem winterhart ist

(vgl. Kap. 3.4.2., Tab. 16, Bärtels & Schmidt, 2014). Ausserdem ist er sehr gut salz- und schadstoffverträglich und nicht kalkabhängig (vgl. Kap. 4.4). Staunässe mag er nicht, was in der Stadt aber auch weniger vorkommt (Ehlers, 1986). Da er sehr giftig ist, sollte er nicht auf Schulanlagen und Kinderspielflächen verwendet werden (Bärtels & Schmidt, 2014). Ansonsten ist sein Einsatz sehr empfehlenswert. Er ist auf dem Jurabogen bis in die Westschweiz weitverbreitet, wird aber von den Westschweizer Städten wenig eingesetzt (vgl. Abb. 7).

#### **e. Gewöhnliche Felsenbirne**

Ein Strauch für sehr trockene, kalkhaltige und heisse Standorte mit ökologisch gutem Wert ist die **Gewöhnliche Felsenbirne** (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16). Sie ist vor allem im Jura und im Wallis verbreitet (s. Verbreitungskarte auf *infoflora.ch*) und wird ausser in Basel zumindest von allen Städten „manchmal“ eingesetzt. Sie wird von allen drei Tierklassen besucht, besonders auch von den drei bedrohten Vogelarten: der Misteldrossel, der Wacholderdrossel und dem Gartenrotschwanz (Turcek, 1961, Palomino, 2004). Sie ist sehr anpassungsfähig und pflegeleicht.

#### **Einsatzhäufigkeit in den Städten**

Die Abbildung 7 verdeutlicht, wo diese sieben Straucharten im Einsatz sind. In Luzern und Zürich sind bis auf eine, alle Straucharten oft oder manchmal in Gebrauch. Wenig verwendet werden die Arten durchgehend in Genf, Schaffhausen und Basel. Am meisten Anklang finden die einfach zu pflegende Gewöhnliche Felsenbirne und der Faulbaum. Erstaunlicherweise wird gerade der Faulbaum, der es lieber feucht hat im trockenen Basel angepflanzt, während die trockenheitsliebende Felsenbirne nur selten verwendet wird. Diese Aussagen stimmen auch mit den Verbreitungskarten der zwei Arten auf *infoflora.ch* überein.

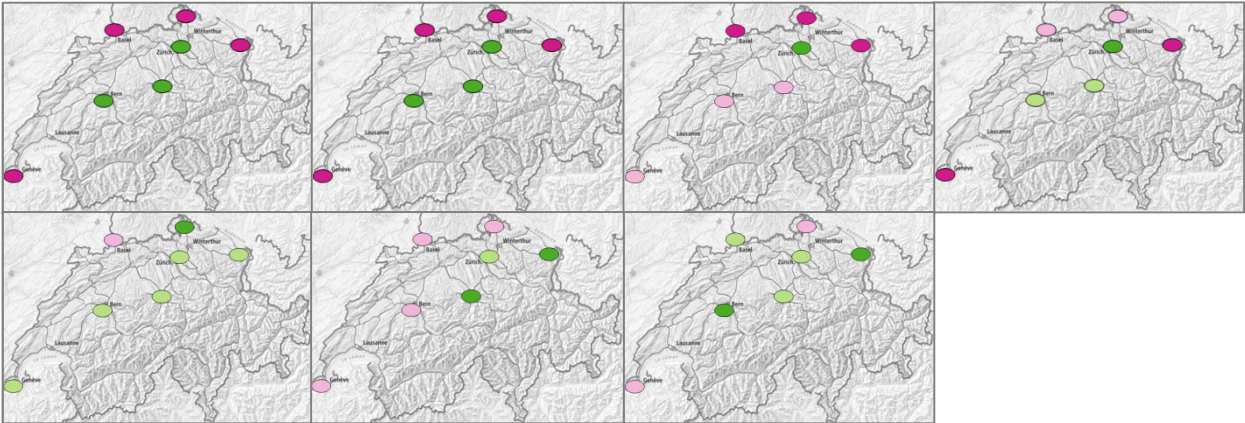


Abb. 7: Einsatzhäufigkeit der ökologisch wertvollen, aber weniger oft gepflanzten Straucharten  
 Oben von links nach rechts: Brombeere, Himbeere, Holzapfel, Wilder Birnenbaum;  
 Unten von links nach rechts: Gewöhnliche Felsenbirne, Purgier-Kreuzdorn, Faulbaum  
 Einsatzhäufigkeit: **oft**, **manchmal**, **selten**, **nie**

#### 4.1.2 Diskussion

Es gibt einige Gründe, wieso die oben besprochenen Sträucher nicht gleich häufig gepflanzt werden wie andere. Sie stellen Anforderungen an ihren Lebensraum oder brauchen mehr Pflege. Trotzdem sollten alle Arten durch geschickte Planung des Standortes und etwas Mehraufwand mit gewissen Einschränkungen verwendbar sein. Bis auf den Faulbaum und den Holzapfel, die frischen bis feuchten Boden bevorzugen, sind alle besprochenen Arten klimatisch gut aufgestellt. Insbesondere der Purgier-Kreuzdorn dürfte ein guter Stadtstrauch sein, da er zusätzlich noch salztolerant ist (Bärtels & Schmidt, 2014).

Etwa die Hälfte der für die drei Tierklassen wertvollen Straucharten wird häufig verwendet. Die andere Hälfte wird manchmal bis selten verwendet. Alle diskutierten weniger oft gepflanzten Arten kommen aber in mindestens einer Stadt häufig zur Anwendung, was zeigt, dass ihr Einsatz möglich ist. Für die Pflanzung dieser Gehölze besteht somit noch Potenzial. Für die Obststraucharten wäre ein etwas häufigerer Einsatz sogar überlebenswichtig.



## 4.2 Welche klimatischen und ökologischen Unterschiede gibt es zwischen den invasiven Neophyten und den standortgemässen Straucharten?

Die Resultate zeigen, dass die invasiven Neophyten subozeanisch geprägt, trockenresistent und wärmeliebend sind (vgl. Kap. 3.4.1, Tab. 15). Trotzdem sind sie für die durchschnittlichen Winter genügend winterhart. Da die Temperaturen im Winter zukünftig in allen acht Städten durchschnittlich über 1.5 °C liegen dürften und die Frosttage stetig abnehmen, sind die Prognosen für die wärmeliebenden, neu verwildernden Gewächse ideal (vgl. Kap. 1.3, Tab. 3). Zusätzlich zu den optimalen Bedingungen müssen sie sich dominant verhalten, sich rasch ausbreiten können und anspruchslos sein.

### 4.2.1 Problematische Straucharten im Siedlungsraum

Dieses Kapitel geht stellvertretend für alle invasiven Neophyten auf vier problematische Straucharten ein: auf die Gewöhnliche Mahonie, den Kirschlorbeer, den Sommerflieder und den Weissen Hartriegel (Seidiger Hornstrauch). Zusätzlich wird der Rote Hartriegel als heimische Art vorgestellt, um aufzuzeigen, dass auch standortgemässe Arten aus dem Gleichgewicht kommen können. Nachfolgend werden die Eigenschaften der fünf Arten besprochen:

#### a. Die Gewöhnliche Mahonie

Die **Gewöhnliche Mahonie** ist ein Strauch, der bei zwei der drei für diese Arbeit befragten Baumschulen im Angebot steht (vgl. Kap. 3.1, Tab. 12). Sie ist auf der Beobachtungsliste zu finden, weil sie klonale unterirdische Ausläufer macht, die schwer zu bekämpfen sind, und weil sie viele Samen produziert (Buholzer et al., 2014, Nehring et al., 2013). Die Mahonie, die zu den Sauerdorngewächsen gehört, verwildert in umliegende Wälder und Ruderalzonen und kann dort grosse Populationen bilden und heimische Arten verdrängen (Weber, 2013, Nehring et al., 2013).

Alle Stadtgärtnereien sind vorsichtig mit dem Einsatz von Mahonie, die meisten haben aber noch Restbestände von früher, die sie teilweise auch noch ersetzen (Interview, Fachpersonen 1, 3, 4). Der Strauch bewährt sich als guter Bodendecker und wird nicht immer als invasiver Neophyt eingestuft (Interview, Fachperson 1). Klimatisch betrachtet hat die Mahonie die gleichen Zeigerwerte wie andere invasive Neophyten. Sie gedeiht gut bei warmem und eher trockenem Wetter. Sie ist winterhart und wächst auch an schattigen Plätzen (vgl. Kap. 3.4.1, Tab. 15).

Für die Wildbienen hat die Mahonie einen Wert als Futterpflanze, weshalb sie auch hie und da von Imkern angepflanzt wird. Verschiedene Vogelarten fressen die Beeren (Weber, 2013, Turcek, 1961).

## **b. Kirschlorbeer**

Der **Kirschlorbeer** (auch Lorbeerkirsche genannt) ist ein Strauch, der sich vor allem rund um die wintermilde Stadt Luzern und in Genf massiv verbreitet (die Seen wirken Temperatur ausgleichend, Interviews, Fachpersonen 4 und 5). Das Rosengewächs verwildert vorzugsweise in den Wäldern, bildet Dickichte und verhindert damit eine Waldverjüngung (SKEW, 2006, Weber, 2013). Es verging viel Zeit, bis er zu verwildern begann, verbreitet sich heute dafür umso schneller und steht deshalb auf der Schwarzen Liste (vgl. Kap. 1.3, Weber, 2013, Buholzer et al., 2014). Die milder werdenden Winter werden die Verbreitung des Kirschlorbeers eher begünstigen (vgl. Kap. 1.3, s. auch Kleinbauer et al., 2010).

Der Kirschlorbeer ist pflegeleicht und sehr gut heckentauglich (Weber, 2013). Er wurde früher wegen seiner anspruchslosen Art, seiner Ästhetik und seiner Schnellwüchsigkeit in grossen Mengen gepflanzt, sowohl auf öffentlichen Flächen wie auch in Privatgärten (Interview, Fachperson 4).

Der Kirschlorbeer ist anfällig auf Wintertrockenheit. Seine immergrünen Blätter verdunsten auch im Winter viel Wasser. Wenn der Boden gefroren ist, kann er kein Wasser nachziehen und verkümmert (Hetzl, 2014, Interview, Fachperson 1, vgl. Kap. 3.4.1, Tab. 15). Dieser Nachteil betrifft auch andere immergrüne Straucharten wie die Eibe. Die Kirschlorbeere kann auch von der verlängerten Vegetationszeit profitieren (Hetzl, 2014, s. Kap. 1.3, Tab. 4).

Der ökologische Wert des Kirschlorbeers ist der gleiche wie bei der Mahonie. Seine Beeren werden gefressen und verteilt und die Wildbienen nutzen den angebotenen Nektar. Für die Raupen hat er keine Bedeutung.

Der Kirschlorbeer wird heute von den Stadtgärtnereien, wo möglich, bekämpft. Er wird ausgegraben oder, wenn dies nicht möglich ist (z.B. in historischen Anlagen), werden die Blüten zurückgeschnitten, damit keine Beeren entstehen (Interviews, Fachpersonen 5 und 8). Die Beseitigung geht aber teilweise langsam vonstatten, weil die Pflanze erst ausgerissen wird, wenn an ihrem Standort Unterhaltsarbeiten anfallen (Interview, Fachperson 8).

### c. Der Sommerflieder

Der **Sommerflieder** wird vor allem auf Privatgrundstücken oft eingesetzt, da er schön blüht und sich daran viele Insekten finden, die sich vom anziehenden Duft betören lassen. Er steht wie der Kirschlorbeer auf der Schwarzen Liste. Der Sommerflieder kann sich schnell stark ausbreiten und produziert millionenfach ausdauernde Samen, die vom Wind oder auch von Vögeln oder Autoreifen verschleppt werden (Nehring et al., 2013). Die wichtigste Massnahme beim Sommerflieder ist die Sensibilisierung der Bevölkerung, weil er in Privatgärten oft verwendet wird und in vielen Verkaufsläden und Onlineshops nach wie vor erhältlich ist (auch in der befragten Baumschule Münsingen, siehe Kap. 3.1, Tab. 12, Interview, Fachperson 5). Entgegen der Annahme vieler Leute ist der Sommerflieder kein guter Schmetterlingsstrauch, weil er den Raupen keine Nahrung liefern kann. Er ist somit nicht artnerhaltend. Wegen den langen Blütenröhren können nur einige Wildbienenarten vom Nektar und Pollen profitieren. Auch die Unterhaltsarbeitenden müssen sensibilisiert werden, damit sie die jungen Pflanzen nicht stehen lassen (Interview, Fachperson 5).

Der Strauch ist klimatisch gut angepasst, winterhart, hat gerne viel Licht, ist wärmeliebend und mag es trocken (vgl. Kap. 3.4.1). Es ist eine der Arten, die aus dem Klimawandel ihre Vorteile ziehen dürfte (vgl. auch Roloff et al., 2008, Kleinbauer et al., 2010). Er wird von den Gärtnereien bekämpft und wenn überhaupt, dann vorwiegend in historischen Anlagen verwendet (Interviews, Fachpersonen 1, 2, 3, 4, 6, 7). In Bern ist er extrem verbreitet, in St. Gallen kann er sich momentan stark an der Goldach nach ausbreiten, in Basel ist er dagegen nur selten anzutreffen (Interviews, Fachpersonen 1 und 2, 7).

### d. Die Hartriegelarten: Roter und Weisser Hartriegel

Die Hartriegelarten fallen durch ihre starke, andere Pflanzen verdrängende Ausbreitung auf. Sowohl der heimische **Rote Hartriegel** als auch der invasive **Weisse Hartriegel** (Seidiger Hornstrauch) können sich massiv ausbreiten (Interviews, Fachpersonen 2, 5, 8).

Der **Weisse Hartriegel** ist subozeanisch geprägt, wärmeliebend und enorm anpassungsfähig (vgl. Kap. 3.4.1, Tab. 15). Er hat lieber feuchte Verhältnisse, ist aber mit einer grossen Wechselfeuchtefreudigkeit ausgestattet. Er befindet sich auf der Beobachtungsliste und wird dank den kommenden Klimaverhältnissen bevorteilt sein (Buholzer et al., 2014, auch Roloff et al., 2008a)

Der **Rote Hartriegel** ist klimatisch wie viele standortgemässen Sträucher ein Strauch der es nicht zu trocken und nicht zu heiss mag und sehr winterhart ist. Er ist aber anfällig auf Früh- und Spätfrost.

Der **Rote Hartriegel** ist ein heimisches Vogelnahrungsgehölz, welches aber durch Vögel stark in die Hecken eingetragen wird. Auch der Weisse Hartriegel bietet den Vögeln Nahrung. Beide Hartriegelarten haben nur wenig Nutzen für Schmetterlinge. Wildbienen können am Roten Hartriegel Nahrung finden (s. Kap. 3.2).

Die Abb. 8 zeigt, wo die Straucharten noch eingesetzt werden. Die Farblegende ist umgekehrt zur Abb. 7. Grün bedeutet sie werden nie eingesetzt, beerenfarbig bedeutet sie werden noch oft verwendet.

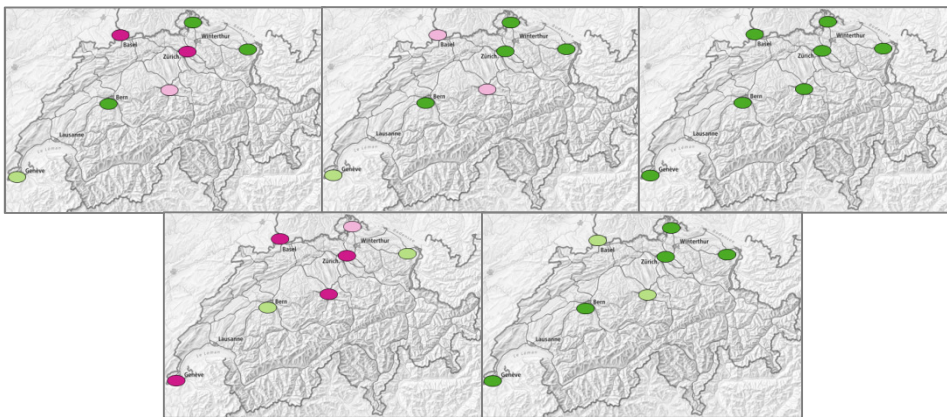


Abb. 8: Einsatzhäufigkeit der vier vorgestellten invasiven Neophyten und des Roten Hartriegels  
 Oben von links nach rechts: Mahonie, Kirschlorbeer, Sommerflieder; Unten von links nach rechts: Roter Hartriegel, Weisser Hartriegel. Einsatzhäufigkeit: **oft**, **manchmal**, **selten**, **nie**

#### 4.2.2 Diskussion

Invasive Neophyten unter den standortgerechten Pflanzen sind keine Option für die hiesige Flora. Im Gegenteil: Sie verdrängen andere Pflanzen und haben einen gut durch andere Straucharten ersetzbaren kleinen Nutzen für die drei Tierklassen. Im Gegenteil zu vielen standortgemässen Arten haben die invasiven Straucharten die Fähigkeiten sich rasch stark auszubreiten (enorm viele Samen, unterirdische Ausläufer) und Trockenheit und Wärme zu ihrem Vorteil nutzen zu können. Da die problematischen Straucharten genetisch gut auf das zu erwartende Klima vorbereitet sind, müssen sie unbedingt heute bekämpft werden, weil sie sich sonst noch stärker etablieren, was sowohl ökonomisch als auch ökologisch grossen Schaden anrichten wird (vgl. das Phasenmodell, Kap. 1.2, Abb. 1, Weber, 2013, Kleinbauer et al., 2010).

Es ist nicht einfach Ersatzpflanzen mit ähnlichen Eigenschaften für die invasiven Straucharten zu finden, die wegen ihrer einfachen Pflege, ihrer anspruchslosigkeit und ihrem schönen Aussehen einmal Einzug in die Gärten gefunden haben. Bei der Auswahl von Alternativen ist es wichtig, diese zuerst genau zu überprüfen, damit als Ersatz ein wertvolles und naturnahes Gehölz gepflanzt wird, welches sich klimatisch in Zukunft behaupten kann. Die oft vorgeschlagenen Ersatzpflanzen Eibe und Stechpalme sind ökologisch bezogen auf die drei Tierklassen nicht die sinnvollsten (vgl. Kap. 3.2, Gignon, 2007). Als Möglichkeit dürften sich standortgerechte Straucharten anbieten, die an sonnigen Südhängen oder im Jura vorkommen (siehe Kap. 4.3). In der Tabelle 17 werden mögliche Alternativen zu den problematischen Arten vorgeschlagen. Natürlich müssen der Verwendungszweck, das Mikroklima und weitere Faktoren vor Ort bei der Entscheidung miteinbezogen werden.

Tab. 17: Ersatzpflanzen für problematische Straucharten

Problematische Strauchart	Mögliche Ersatzpflanzen
<b>Mahonie</b>	Stechpalme (Gignon, 2007), entfernter ev. Wacholder (vgl. Kap. 4.3), Bodendecker: Himbeer, Brombeer (vgl. Kap. 4.1), Schwarzdorn (vgl. Kap. 4.4)
<b>Kirschlorbeer</b>	Rote Heckenkirsche (vgl. Kap. 4.4), Liguster (vgl. Kap. 4.4), Gewöhnlicher Efeu, Eibe, Stechpalme (Gignon, 2007), Buchen (o.V., 2014)
<b>Sommerflieder</b>	Gewöhnliche Felsenbirne (vgl. Kap. 4.1, Feuerbrand!), Pfaffenhütchen (vgl. Kap. 4.4), Mönchspfeffer (ökologischer Wert unbekannt, Fachperson 3), Hundsrose (vgl. Kap. 4.4), Sanddorn (vgl. Kap. 4.3), besonders für die Schmetterlinge Ersatz durch Stauden (z.B. Wilder Dost, Gewürzfenchel, Lavendel (Fachperson 9))
<b>Roter Hartriegel</b>	Rote oder Schwarze Heckenkirsche, Holunder, Liguster (vgl. Kap. 4.4). Heimisch, nur beobachten und wenig neu eintragen, ökologisch wertvoll, aber verdrängend
<b>Seidiger Hornstrauch</b>	Rote oder Schwarze Heckenkirsche, Liguster, Pfaffenhütchen (vgl. Kap. 4.4), Sauerkirsche (vgl. Kap. 3.4)

Auf unproblematische gebietsfremde Straucharten kann in dieser Arbeit leider nicht eingegangen werden. Diese wären in gleichen klimatischen Verhältnissen zu suchen, wie sie 2060 in Schweizer Mittellandstädten erwartet werden. Diese finden sich heute in den Regionen um Wien, Slowenien und Kroatien (Mack, 2015). Eine Katasterdurchsuchung dieser Länder könnte Arten hervorbringen, die das Potential hätten hier zu überleben und gleichzeitig für die Biodiversität einen Mehrwert mitbringen könnten. Der Einsatz von gebietsfremden Pflanzen

muss aber unbedingt auf ihr ökologisches Langzeitverhalten im mitteleuropäischen Klima und den ökologischen Langzeitnutzen für die hiesigen Habitats und ihre Bewohner erforscht werden. Dies bedarf weiterer intensiver Forschungsarbeit, sowohl theoretisch wie auch im Feld durch Testanlagen.

### 4.3 Sind standortgerechte Straucharten eine ökologisch und klimatisch sinnvolle Alternative für die zukünftige Stadtbegrünung?

In der Innenstadt, als Strassenbegleitgrün, in botanischen Gärten oder an ästhetisch im Vordergrund stehenden Orten werden standortgerechte Straucharten nebst reinen Zierstraucharten gerne eingesetzt. Dieses Kapitel greift vorwiegend Straucharten auf, die in der Schweiz zumindest vereinzelt verwildert oder auf wenige Kantone beschränkt sogar standortgemäss vorkommen. Auf die Bewertung von Sorten und reinen Ziersträuchern wurde verzichtet.

#### 4.3.1 Standortgerechte Straucharten im Siedlungsraum

Die **Alpenjohannisbeere**, die **Stachelbeere**, der **Wacholder**, die **Pimpernuss**, der **Sanddorn**, der **Speierling**, und auch der noch sehr seltene **Mittelmeer-Feuerdorn** könnten standortgemässe Straucharten, die klimatisch oder ökologisch nicht optimal sind ersetzen oder ergänzen. Die Straucharten werden heute alle mehr oder weniger oft in den Städten eingesetzt (vgl. Kap. 3.1, Tab. 12): Der Wacholder und die Alpenjohannisbeere sind schweizweit häufig, während der Speierling, der Feuerdorn und die Pimpernuss selten sind (Karten auf *infoflora.ch*).

Diese Sträucher sind trockenheitsverträglich, kalk- und wärmeliebend und robust (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, Bärtels & Schmidt, 2014). Alle sind immissions- und schnittverträglich, sowie frost- und winterhart (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, Witt, 1993, Bärtels & Schmidt, 2014). Der Speierling und der Mittelmeer-Feuerdorn sind subozeanisch geprägt, die restlichen subkontinental, was bedeutet, dass sie grosse Schwankungen zwischen Tag und Nacht als auch jahreszeitlich aushalten können.

**Speierling** und **Mittelmeer-Feuerdorn** blühen reichlich und werden gerne von den Wildbienen besucht (vgl. Kap. 3.2). Auch die Alpenjohannisbeere und die Stachelbeere bieten Bienennahrung, die Pimpernuss und der Sanddorn werden dagegen weniger aufgesucht. Der Wacholder hat keinen Nutzen für die Wildbienen. Die Vögel besuchen nach der Literaturrecherche nur den Wacholder öfters, sowie hie und da die Stachelbeere und den Sanddorn. Weniger gerne sind die Vögel am Speierling, an der Alpenjohannisbeere, an der Pimpernuss und dem Mittelmeer-Feuerdorn. Der ökologische Wert für die Vögel wurde bei diesen Straucharten mit grösserer Wahrscheinlichkeit unterschätzt, da Turcek (1961) diese nicht ausführlich in sein Werk miteinbezogen hat. Der **Sanddorn** ist beispielsweise in Mitteleuropa mit zweiundvierzig besuchenden Vogelarten ein beliebter Vogelnährstrauch

(Palomino, 2004). Schmetterlinge dagegen können von den standortgerechten Sträuchern wenig profitieren (vgl. Kap. 3.2).

Zwei Straucharten, das **Heidekraut** und die **Heidelbeere**, gehören zu den wenigen Sträuchern, die sich ausbreiten konnten, obwohl sie lieber auf saurem Boden wachsen, wobei das Heidekraut auch leicht basischen Boden annimmt. Beide können sowohl trockenere wie auch feuchtere Phasen ertragen. Das Heidekraut ist sehr immissions- und salzverträglich. Wie die meisten standortangepassten Straucharten haben sie für Schmetterlinge in der Stadt wenig Nutzen. Die Heidelbeere ist sowohl für Vögel wie auch für die Bienen ein mittelmässiges Nährgehölz, das Heidekraut ist nur bei den Bienen beliebt (wobei die Vögel nochmal geprüft werden müssen) (vgl. Kap. 3.2). Das Heidekraut ist weitverbreitet, während die Heidelbeere im Flachland nicht häufig vertreten ist (Karte auf *infflora.ch*).

#### **4.3.2 Diskussion**

Alle oben besprochenen Straucharten sind winterhart. Während die Heidelbeere sauren und frischen Boden bevorzugt, sind die Straucharten, welche an den Jurahängen beheimatet sind oder aus dem mediterranen Raum kommen, klimatisch bevorteilt. Falls die Straucharten als Vogelnährgehölz unterschätzt wurden, wären diese Sträucher gute Stadtpflanzen, allerdings mit dem Nachteil, dass es keine Raupennährgehölze sind. Gemischt mit Raupenfutterstauden und -gehölzen könnten sie aber eine gute Alternative zu invasiven Neophyten und zu häufig verwendeten, aber ökologisch oder klimatisch problematischen Straucharten sein (vgl. Kap. 4.2.1, 4.4). Die Ergebnisse werden durch die Studie von Roloff et al. (2008, 2008a) bestätigt, welche die Straucharten ebenso als klimatisch eher bevorteilt einstuft.



#### 4.4 Welche der häufig eingesetzten standortgemässen, ökologisch wertvollen Straucharten können in Zukunft unter den zu erwartenden Klimabedingungen in einer Schweizer Mittellandstadt bestehen?

Wie im Kapitel 1.3 beschrieben, herrscht in der Stadt ein besonderes Klima. Die Sträucher müssen schwierigen Bedingungen, das heisst, den erhöhten Stadttemperaturen mit Spitzenhitzetage im Sommer, dem Trockenstress und den Salz- und Schadstoffimmissionsbelastungen trotzen können. Zusätzlich sollten sie pflegeleicht und unterhaltsarm sein und einen hohen ökologischen Nutzen erbringen.

##### 4.4.1 Die am häufigsten eingesetzten Straucharten im Siedlungsraum – Zwanzig standortgemässe Straucharten und ihre klimatischen und ökologischen Eigenschaften

Die zwanzig am häufigsten eingesetzten Straucharten sind in Kapitel 3.1 in der ersten Spalte der Tabelle 12 grau markiert. Eine Gesamtanalyse der Zeigerwerte, der Literatur und des erstellten ökologischen Wertes zeigt, dass sowohl gemeinsame als auch unterschiedliche Eigenschaften zwischen diesen Straucharten bestehen. Diese sind auf den nächsten Seiten zusammengestellt:

##### Der Nutzen für die drei Tierklassen

Die zwanzig Straucharten sind unterschiedlich gute Nährgehölze für die drei besprochenen Tierklassen und können dementsprechend in drei Gruppen eingeteilt werden: Die Straucharten, die durchwegs bei allen drei Tierklassen sehr beliebt sind, die Straucharten, die für eine bestimmte Tierklasse wichtig sind und letztlich die Straucharten, die in der Auswertung insgesamt schlecht abgeschnitten haben:

Zur ersten Gruppe (wertvoll, vgl. Kap. 3.2, Abb. 5) gehören der **Schwarzdorn**, die **Vogelbeere**, die **Hundsrose**, die **Traubenkirsche** und die **Salweide**. Sie haben alle einen ökologischen Gesamtwert von mindestens acht und sind für mindestens zwei Tierklassen in der Klasse drei eingestuft.

Zur zweiten Gruppe (für eine Tierklasse wertvoll, vgl. Kap. 3.2, Abb. 5) gehören der **Eingriffliche Weissdorn**, der **Liguster**, der **Feldahorn**, der **Blutrote Hartriegel**, das **Pfaffenhütchen**, die **Eibe**, der **Efeu** und der **Schwarze Holunder**. Sie sind für mindestens eine Tierklasse in der Stufe drei eingeordnet. Die **Rote Heckenkirsche** ist etwas speziell, da sie für keine der Tierklassen wertlos ist, aber auch für keine besonders wertvoll (vgl. Kap. 3.2, Tab. 13). Der **Haselstrauch** hat eine spezielle Bedeutung bei den Kleinsäugetieren. Er ist sehr beliebt bei den Mäusen und den

Schläfern, weshalb er zu dieser Gruppe eingeteilt wird, obwohl er für die drei verwendeten Tierklassen als wenig attraktiv erscheint (vgl. Kap. 3.2.1, Tab.14, Kap. 3.2).

Zur dritten Gruppe (wenig Wert, vgl. Kap. 3.2, Abb. 5) gehören die **Kornelkirsche**, die **Stechpalme**, der **Gewöhnliche** und der **Wollige Schneeball** und die **Hainbuche** mit einem Gesamtwert von maximal vier und keiner Einzelklassierung über zwei.

Dass alle standortgemässen Straucharten einen wertvollen ökologischen Beitrag leisten, kann somit zumindest für die drei Tierklassen Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel teilweise widerlegt werden. Erfreulich ist allerdings, dass die meisten sehr oft eingesetzten Straucharten wirklich standortgemäss sind und somit durch die Ko-Evolution und Integration in die Biotope die meisten einen höheren ökologischen Wert mitbringen als beispielsweise die invasiven Neophyten oder ein Teil der standortgerechten Straucharten (vgl. Kap. 4.2, 4.3). Dies zeigt, dass die Stadtgärtnereien diesbezüglich ihre ökologische Verantwortung wahrnehmen.

## **Klimatische Eigenschaften der zwanzig Straucharten**

### **a. Trockenstress**

Durch die reduzierten Niederschläge, die Zunahme der Starkniederschlagsereignisse und den dazwischenliegenden längeren heissen Trockenphasen im Sommer, werden einige Straucharten zukünftig in Trockenstress geraten und nicht ohne zusätzliches Giesswasser auskommen. Vermehrtes Tränken könnte wegen fehlenden Ressourcen (Angestellte, Budget), an mit Schlauch oder Tränkfass unzugänglichen Orten und wegen Wasserengpässen schwierig werden. Trockenheitsliebend sind die wenigsten Gehölze, viele sind aber trockenheitsertragend (von Ehren, n.b.). Wuchsleistung und Belaubung sind bei Trockenstress reduziert und die Frosthärte kann geringer sein (von Ehren, n.b.). Auch setzt die Herbstfärbung früher ein und die Pflanzen sind anfälliger auf Umweltverschmutzung und Insektenbefall (von Ehren, n.b.).

Die feuchtigkeitsliebenden unter den zwanzig Straucharten könnten somit aus dem städtischen Innenraum verschwinden. Gerne auf feuchterem Boden siedeln sich die **Eibe**, die **Traubenkirsche**, das **Pfaffenhütchen**, der **Gewöhnliche Schneeball**, die **Hainbuche** und auch der **Gemeine Efeu** an. Die **Kornelkirsche**, der **Eingriffliche Weissdorn**, die **Rote Heckenkirsche** und die **Hundsrose** ertragen dagegen trockneren Boden gut oder bevorzugen ihn sogar (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, Bärtels & Schmidt, 2014). Auch der **Schwarze Holunder** erträgt Trockenperioden. Die **Vogelbeere** hat dagegen Mühe mit längeren Trockenphasen im Sommer. Die meisten der zwanzig Arten zeichnet aber eine grosse Anpassungsfähigkeit und eine gute Regenerationskraft aus, weshalb bis heute wenig über Trockenschäden bei Sträuchern bekannt

ist (Interviews, Fachpersonen 1 – 8). Dies wird sich aber voraussichtlich aufgrund der zu erwartenden Klimaänderungen mit bis zu 4 °C höheren Durchschnittstemperaturen und 20 – 30% weniger Niederschlag im Sommer, ändern (vgl. Kap. 1.3).

Jungpflanzen sind in den ersten Jahren auf genügend Feuchtigkeit angewiesen. Sie werden deshalb je nach Standort getränkt. Die Tränkstrategien der Gärtnereien sind aber unterschiedlich. Die einen giessen die ersten drei Jahre, die anderen die ersten zwei, wieder andere die ersten fünf Jahre (Interviews, Fachpersonen 1, 3). In den regenreicheren Regionen wird nur sporadisch gegossen oder gar nicht (Interviews, Fachpersonen 2, 5, 7). Klar ist aber, dass Sträucher möglichst ohne Giessauftrag überleben sollen. Dass gerade Basel nachtränken muss, während St. Gallen und Luzern keine grösseren Probleme mit Trockenheit kennen, ist nicht erstaunlich. In Basel regnet es im Sommer heute schon nur durchschnittlich 258mm im Sommer, während es in Luzern und St. Gallen über 450mm sind. In Basel und Genf werden je nach Szenario bis 2060 Niederschlagswerte unter 200mm erwartet (vgl. Kap. 1.3, Tab. 3).

Da der Boden im Schweizer Mittelland an den meisten Orten kalkhaltig ist und einen pH - Wert von sechs oder mehr aufweist, sind viele heimische Sträucher kalkliebend (Bärtels & Schmidt, 2014, Ehlers, 1986). Kalk ist für viele Pflanzen wichtig, um Trockenstress auszugleichen (Bärtels & Schmidt, 2014, Ehlers, 1986). In kalkhaltigem Boden bilden die Pflanzen mehr Feinwurzeln, welche die Nährstoffaufnahme erleichtern (Ellenberg & Leuschner, 2010). Bei frischen bis nassen Verhältnissen sind sie dagegen weniger stark auf Kalk angewiesen (Bärtels & Schmidt, 2014, Ellenberg & Leuschner, 2010)). Trockenstress dürfte neben der Hitzeempfindlichkeit das entscheidende, zukünftige Problem der Stadtvegetation sein (vgl. auch Roloff, 2006, 2008, 2008a). Ein gut aufbereiteter Boden erleichtert den Sträuchern das Überleben. Die **Eibe**, der **Weissdorn**, die **Hainbuche**, der **Schwarze Holunder**, die **Hundsrose**, der **Schwarzdorn** und die **Traubenkirsche** sind zudem auf nährstoffreichen und mineralhaltigen Boden angewiesen (Bärtels & Schmidt, 2014).

#### **b. Wärme- und Hitzeempfindlichkeit**

Die invasiven Neophyten, die sich heute in den Schweizer Städten ausbreiten sind die allermeisten wärmeliebend (vgl. Kap. 4.2.1). Dies ist eine Eigenschaft, die für zukünftige Stadtpflanzen vorausgesetzt ist. Wird die Tabelle 3 im Kapitel 1.3 betrachtet, sind die wärmsten Städte Basel, Genf und etwas überraschend Luzern. Basel und Genf werden bald die Durchschnittstemperatur von 20 °C im Sommer erreichen. Besonders gut wärmeverträglich sind der **Schwarzdorn**, die **Eibe**, die **Kornelkirsche**, der **Liguster**, der **Eingriffliche Weissdorn** und der **Feldahorn** (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16). Diese Eigenschaft muss nicht mit einer guten

Hitzeverträglichkeit einhergehen. Die **Eibe** erträgt die Hitze schlecht, obwohl sie gerne warm hat. Auch der **Gewöhnliche Schneeball** ist nicht hitzeverträglich. Gut hitzeverträglich sind der **Eingriffliche Weissdorn**, der **Feldahorn**, der **Blutrote Hartriegel** und die **Rote Heckenkirsche** (von Ehren, n.b.). Auch dies ist eine entscheidende Eigenschaft, wenn bedacht wird, dass in Genf bis 2060 zwischen sechzig und achtundachtzig Sommertage erwartet werden und auch in Zürich die Sommertage um über einen Drittel auf vierundsiebzig ansteigen könnten (vgl. Kap. 1.3, Tab. 4).

In der Stadt gibt es sehr sonnige Standorte mit starker Verdichtung. Diese können nur mit Sträuchern besetzt werden, die sowohl hitze- und wärmeunempfindlich sind und dazu noch gerne sonnige Plätze haben. Der **Schwarzdorn** und der **Eingriffliche Weissdorn** bevorzugen einen sonnigen Standort (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16). Der **Haselstrauch** liebt die Sonne, ist aber nicht besonders hitzeverträglich (vgl. auch Roloff, 2008a). Gerne im Halbschatten oder Schatten halten sich dagegen die **Eibe**, der **Efeu**, die **Stechpalme** und die **Traubenkirsche** auf (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16).

### c. Winterhärte

Die Winterhärteinstufung der Schweiz verschiebt sich in die Zonen sieben und acht (Mack, 2015, vgl. Kap. 2.4). Trotzdem kann es zwischendurch zu sehr kalten Winter kommen (vgl. Kap. 3.4.1). Das Risiko auf Frosttage nimmt markant ab, da sich aber gleichzeitig die Vegetationsperiode in den Frühfrühling verlängert, wird dies teilweise wieder aufgehoben, so dass gerade Pflanzen, die sehr früh blühen betroffen sein könnten (vgl. Kap. 1.3, Tab. 4).

Alle der in diesem Kapitel diskutierten Straucharten haben eine gute Winterhärte und überstehen auch sehr harte Winter (vgl. Kap. 3.4.2, Tab. 16, WHZ). Die **Eibe** mag keine Wintertrockenheit und ist gering bis mässig spätfrostanfällig (Dimke, 2015). Die **Hainbuche** ist etwas empfindlich auf Früh- und Spätfrost (Ehlers, 1986, Dimke, 2015). Auch die **Salweide** ist je nach Austrieb empfindlich auf Früh- und Spätfroste (Ehlers, 1986). Die **Traubenkirsche** kann an den früh austreibenden Zweigen spätfrostanfällig sein (Dimke, 2015).

### d. Immissions- und Streusalzverträglichkeit

Ein weiteres Merkmal fast aller zwanzig Straucharten ist ihre gute Immissionsverträglichkeit (Witt, 1993, Landolt 2010).

Steht der Strauch an der Strasse, wird er zusätzlich zu den Emissionen auch mit Streusalz eingedeckt. Je heisser und trockener es wird, umso besser werden Salzsäden sichtbar (von

Ehren, n.b.). Streusalzverträglich sind die **Rote Heckenkirsche**, der **Schwarzdorn**, die **Schneeballarten** und der **Schwarze Holunder** (Witt, 1993, Landolt, 2010). Der **Liguster** wird auch als salzverträgliche Pflanze eingeschätzt, kann aber auch gegenteilig reagieren (von Ehren, n.b.).

Die meisten der zwanzig Straucharten sind nicht überaus salzverträglich (Zuber, 2013). Salzempfindlich sind die **Vogelbeere**, der **Eingriffliche Weissdorn**, der **Haselstrauch**, die **Hundsrose** und das **Pfaffenhütchen** (Landolt, 2010, Witt, 1993, Ehlers, 1986). Diese Pflanzen könnten direkt an einer Strasse mit intensivem Winterdienst Mühe bekunden.

## Gärtnerisch wichtige Eigenschaften

### a. Schnitttauglichkeit

In der Stadt müssen die Pflanzen regelmässig geschnitten werden. Der Platz ist beschränkt und die zu erfüllende Funktion gibt oft auch die Form vor (z.B. Sichtschutz Trottoir). Für eine gute Schnittverträglichkeit brauchen die Straucharten ein gutes Stockausschlagvermögen. Das heisst, sie wachsen nach dem Zurückschneiden gut wieder nach, indem sie Triebe bilden. **Alle zwanzig Straucharten** haben ein gutes bis sehr gutes Stockausschlagvermögen. Dies vereinbart sich mit den Pflegemassnahmen der Stadtgärtnereien. Im Stadtkern schneiden sie die Sträucher oft nur zurück (zurechtstutzen). Auf Stock gesetzt wird wegen der Ästhetik und allfälligem Unverständnis der Bevölkerung nur selektiv (Interviews, Fachpersonen 1, 5). Im naturnahen Stadtbereich werden die Sträucher und Hecken dagegen alle fünf bis zehn Jahre auf grösseren Abschnittslängen auf Stock gesetzt (z.B. eine ganze Hecke auf einmal, Interviews, Fachpersonen 1, 5). Das erfordert von den Sträuchern eine gute Regenerationskraft.

### b. Krankheiten und Ausbreitung

Nicht alle der zwanzig Sträucher sind problemlos einsetzbar: Die Dornensträucher **Weiss-** und **Schwarzdorn** gelten als Träger von Obstbaumschädlingen und der Weissdorn zusätzlich von Feuerbrand. Es gibt deshalb kantonale Auflagen für den Einsatz in der Nähe von Obstbaumanlagen. Die **Traubenkirsche**, der **Schwarze Holunder** und der **Gewöhnliche Schneeball** sind Träger von Blattläusen (starker Befall bei Trockenheit). Weitere Probleme sind starke Verbreitungstendenzen beim **Schwarzdorn** durch Schösslinge. Die **Hundsrose** verbreitet sich durch Wurzelaufläufe und der **Blutrote Hartriegel** durch Vogeleintrag (vgl. Kap. 4.2).

#### 4.4.2 Diskussion

Die Stadtgärtnereien setzen vorwiegend pflegeleichte, schnitttaugliche, aber standortgemässe Straucharten ein. In historischen Anlagen und im Stadtkern werden aber auch Ziersträucher und teils noch invasive Neophyten verwendet.

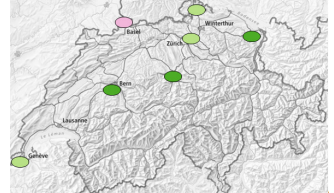
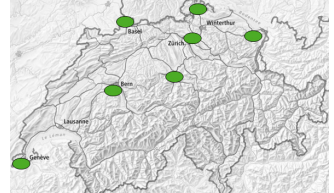
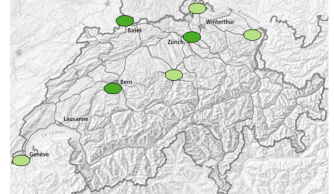
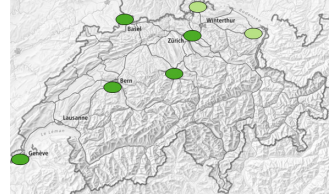
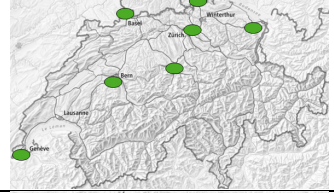
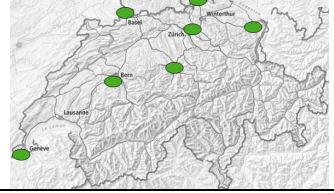
Aufgrund der Interviews und der Zeigerwerte kann gesagt werden, dass die am häufigsten verwendeten Sträucher momentan keine grösseren klimatisch bedingte Probleme aufweisen, ausser der Hainbuche, die es in den jetzt schon deutlich wärmeren Städten Genf, Basel und Biel (vgl. Kapitel 1.3) nicht mehr aushält. Die restlichen Sträucher können durch ihre gute Anpassungsfähigkeit den Spagat zwischen nass oder trocken und heiss oder kalt meistern. Wird der Trockenstress weiter erhöht, gelangen aber einige dieser oft verwendeten Sträucher an die Grenze ihrer Anpassungsfähigkeit (vgl. Roloff et al., 2008a).

Problematisch werden vorwiegend Arten sein, die gerne auf frischem bis feuchtem Boden wachsen und eine geringe Wechselfeuchtigkeitszahl vorweisen, sowie eher kontinental geprägt sind (Tab. 18). Weiter ist nicht voraussehbar, welche Schädlinge und Krankheiten in Zukunft den Weg in die Städte finden werden und welche Straucharten befallen werden könnten.

**Zukünftig benachteiligt könnten zusammengefasst folgende Straucharten sein:**

Tab. 18: Zukünftig klimatisch benachteiligte Straucharten (Witt, 1993, Bärtels & Schmidt, 2014, Ellenberg & Leuschner, 2010)

Karte Einsatzhäufigkeit: **off**, **manchmal**, **selten**, **nie**

Strauchart	Eigenschaften	Einsatzhäufigkeit
<b>Ökologisch wertvolle Straucharten</b>		
Vogelbeere	Kommt aus der voralpinen Höhenstufe, hat gerne frischen Boden, diesbezüglich wenig anpassungsfähig. Feuerbrandgefährdung. Wichtiger Strauch für gefährdete Vogelarten: Grauspecht, Wacholderdrossel, Gartenrotschwanz	
Pfaffenhütchen	Gerne feuchte bis sehr feuchte Böden, aber wechselfreudig. Zusätzlich untermontanen bis obercollinen, nicht besonders hitzeverträglich. Wichtiger Strauch für gefährdete Vogelarten: Gartenrotschwanz und Wacholderdrossel	
Traubenkirsche	Meidet trockenen Boden. Bei trockenem Wetter massiver Blattlaus-Befall	
Haselstrauch	montanen Höhenstufe, bevorzugt ein subkontinentales Klima, gerne mässig feuchte Böden mit mittlerer Wechselfeuchtigkeit, salzempfindlich	
<b>Ökologisch weniger wertvolle Straucharten</b>		
Hainbuche	Nicht trockenresistent, unverträglich auf grosse Hitze	
Gewöhnlicher Schneeball	Meidet trockenen Boden. Bei trockenem Wetter massiver Blattlaus-Befall	

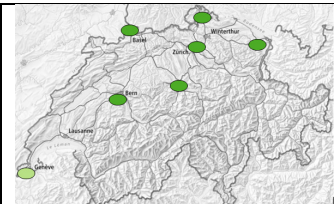
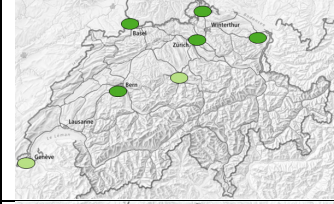
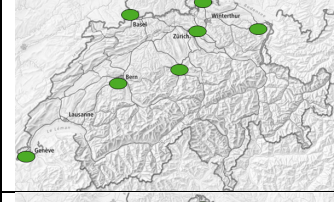
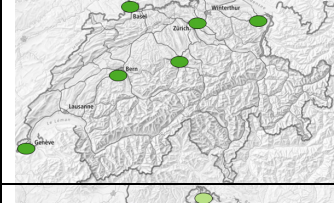
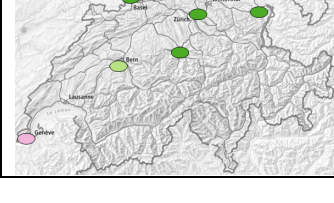
Auf den Karten ist zu sehen, dass alle Straucharten häufig vertreten sind. Deshalb ist es wichtig, frühzeitig nach möglichen Ersatzpflanzungen zu forschen.

Als sehr geeignet dürften sich die wärmeliebenden und gerne auf trockenem, kalkhaltigem Boden wachsenden Pflanzen mit einem guten ökologischen Wert herausstellen, die aber eine mittlere Wechselfeuchtigkeit besitzen, um auch Starkniederschläge verkraften zu können (Tab. 19).

**Zukünftig eher bevorteilt könnten folgende Straucharten sein:**

Tab. 19: Klimatisch und ökologisch bevorteilte Straucharten (Witt, 1993, Bärtels & Schmidt, 2014, Ellenberg & Leuschner, 2010)

Karte Einsatzhäufigkeit: off, manchmal, selten, nie

Strauchart	Eigenschaften	Einsatzhäufigkeit
<b>Ökologisch wertvolle Straucharten</b>		
Schwarzdorn	Ein dorniger Strauch, der den Boden gut befestigt. Leidet an Obstbaumschädlingen, was in der Stadt je nach Standort weniger ein Problem sein dürfte. Er ist gut geeignet für einen trockneren Boden, der nicht von Staunässe betroffen ist.	
EIngrifflicher Weissdorn	Ein Strauch der anspruchslos ist und sowohl Wärme als auch Trockenheit erträgt.	
Liguster	Ein sehr anspruchsloser Strauch mit einem grossen Nutzen für die Schmetterlinge. Erträgt die Wärme, ist salzverträglich und winterhart.	
Feldahorn	Ersetzt den Bergahorn in der Stadt sehr gut, da er sowohl immissionsverträglich, als auch gut trockenresistent und winterhart ist.	
Hundsrose	Ist sowohl sehr winterhart, als auch gut trockenheitsresistent. Macht allerdings gerne Wurzelausläufer und verträgt Staunässe nicht.	

Erstaunlich ist, dass gerade diese trocken- und wärmeliebenden Pflanzen nur im trockenen und warmen Genf weniger häufig gepflanzt werden.

Klimatisch bevorteilt wären zudem der Wollige Schneeball und die Kornelkirsche, welche aber nur einen mässigen ökologischen Wert vorweisen (siehe auch Roloff et al., 2008, 2008a).



Von den oft eingesetzten Arten könnten somit in der Zukunft einige in Bedrängnis geraten. Da darunter auch ökologisch sehr wertvolle Arten sind, gilt es die Artenvielfalt der Sträucher so lange wie möglich zu erhalten und durch geschicktes Aussondern der Standorte ökologisch wertvollen Straucharten zu helfen, denen Trockenheit und Hitze Mühe bereiten. Die meisten Sträucher sind Flachwurzler und kommen deshalb nicht an tiefe Wasserreserven heran. Im städtischen, nicht natürlichen Böden können Substrate helfen, die den Boden in den oberen Horizonten feucht halten, aber genug sauerstoffdurchlässig sind, damit die Wurzeln nicht faulen. Wenn die Sträucher nicht mehr gedeihen, sollte für ökologisch sinnvolle Ersatzpflanzen gesorgt werden. Durch planmässige Pflanzung lassen sich die Straucharten in den Aussenzonen der Stadt, die nicht so stark vom Wärmeinseleffekt betroffen sind, noch lange erhalten. Das ist heute schon beim Bergahorn bekannt, der etwas ausserhalb des Stadtkerns immer noch gut gedeiht, während er im Stadtkern kümmernd (Interview, Fachperson 3).

Nicht vergessen werden darf: Ein Strauch allein macht noch kein Biotop. Es ist allgemein viel Gewicht auf artenreiche Strauchgemeinschaften verschiedenen Alters und auf mögliche Nistmöglichkeiten im Umfeld zu legen. Nur durch ein gelungenes Rundumpaket können den Tierklassen gute Lebensräume zur Verfügung gestellt werden, die von ihnen auch angenommen werden.

## 4.5 Abschliessende Handlungsempfehlungen

Aufgrund der obigen Ergebnisse ergeben sich konkrete Handlungsempfehlungen zur Pflanzung von Sträuchern in Schweizer Mittellandstädten (Kap. 4.5.1) und für die damit verbundene Kommunikation (Kap. 4.5.2):

### 4.5.1 Handlungsempfehlungen für die Pflanzung und Pflege

- Es muss vielfältig gepflanzt werden: der grösste ökologische Wert erbringen Mischhecken mit verschiedenen Alters- und reichhaltigen Saumstrukturen.
- Es muss ökologisch sinnvoll gepflanzt werden, das heisst, die Sträucher sollen zur Förderung der Biodiversität beitragen.
- Straucharten müssen an den richtigen Orten gepflanzt werden: In Bezug auf den Klimawandel wird der Ort der Pflanzung wichtiger. Feuchtere Böden oder für die Bewässerung gut zugängliche Orte sind vorzugsweise mit trockenheitsintoleranten, aber mit ökologisch wichtigen Straucharten zu bepflanzen. Trockenere Böden eignen sich für trockenintolerante Arten.
- Neophyten sollten generell zurückhaltend eingesetzt und nachgepflanzt werden. Invasive Neophyten dürfen keine eingesetzt werden.
- Ein Teil der standortgerechten Straucharten könnten gute Stadtstraucharten sein: Alpenjohannisbeere, Stachelbeere, Wacholder und Speierling. Ihr ökologischer Wert muss allerdings überprüft werden.
- Ersatzarten müssen genauestens erforscht werden, um ökologisches Langzeitverhalten und den Nutzen für die Biodiversität bestmöglich abschätzen zu können (Vergleich Artenpool in der ursprünglichen Heimat und in Schweizer Mittellandstädten).
- Es sollen sowohl neue, gut geprüfte ökologisch vertretbare Arten hinzugenommen werden, aber auch heimische ökologisch wertvolle Arten an geeigneten Plätzen solange wie möglich erhalten werden.
- Die Pflege muss ökologisch sinnvoll erfolgen: Anstelle des radikal auf Stock setzen, sollten Kleinstrukturen gefördert werden. Beim Zurückschneiden sollen beispielsweise einzelne Zweige erhalten bleiben oder langsamwüchsiger, konkurrenzschwächere Sträucher etwas höher stehen gelassen werden. Totholz muss nicht dringend weggeräumt werden.
- Es müssen in nützlicher Distanz Nistplätze rund um die Gehölze und Stauden zur Verfügung gestellt werden, dazu gehören vor allem auch kleinere brache Bodenflächen.

- Bei der Fauna beliebte, spätblühende Arten müssen erhalten werden: der grösste Hunger droht den Insekten ab Mitte Sommer.
- Bei der Fauna beliebte fruchte- und samentragende Arten sollten über den Winter nicht geschnitten werden (ausgenommen es erfolgt eine starke Verbreitung durch Eintrag dieser wie beim Roten Hartriegel).
- Sträucher dürfen nicht während der Vogelbrutzeit geschnitten werden.
- Auf ökologisch wertvolle Raupenpflanzen muss aufgrund der Bedrohungslage der Schmetterlingsklasse besonders Rücksicht genommen werden. Viele Schmetterlingsarten gehören zu den grossen Verlierern der klimatischen und durch die anthropogene Nutzung herbeigeführten landschaftlichen Veränderungen.

#### 4.5.2 Allgemeine Empfehlungen

- Der Informationsfluss von Stadtgärtnereien über Kleingärtnereien bis zum Gartenbesitzer über ökologisch sinnvolle Pflanzungen und richtiger Umgang mit invasiven oder auffälligen Pflanzen (richtige Bekämpfung und Entsorgung) muss weiter gefördert werden
- Es muss ein verbindliches Pflanzverbot (Negativ-Liste) und eine Pflanzempfehlung (Positiv-Liste) für bestimmte Arten erlassen werden (für Schrebergärten, Privatgärten, Landschaftsarchitekten und andere Grünpflegenden).
- Die Forschung bezüglich Klimaverträglichkeit und ökologischen Nutzen der heimischen Arten und möglichen Ersatzarten muss intensiv weitergeführt werden.
- Der Wissenstransfer von der aktuellen Forschung aus Städten mit ähnlichen klimatischen Bedingungen heute wie zukünftig in der Schweiz erwartet werden (z.B. Wien) muss ausgebaut oder erhalten werden. Es könnte eine Zusammenarbeit angestrebt werden.
- Das ökologischen Bewusstsein in den eigenen Betrieben und der Wissenstransfer der Betriebe untereinander (in Genf geht der Wandel früher voran als in St.Gallen) muss gefördert werden.
- Bei grossen Projekten sollen Naturschutzorganisationen und Forschung beratend für zur Seite stehen, damit die optimalste Lösung für die Biodiversität und für die Grünpflegenden gefunden werden kann.
- Die Gartenbesitzer müssen entsprechend informiert werden. Warnschilder an invasiven Neophyten müssen eindeutig sein und die Gefahr für die Umwelt aufzeigen.

- Auch die grossen Detailhändler und vor allem auch Onlineplattformen müssen bezüglich des Verkaufssortiments in die Verantwortung genommen werden.
- Es darf keine weitere Reduktion von Budget oder Personal stattfinden. Dies sind heute schon limitierende Faktoren für den Fortschritt in der ökologischen Begründung.

## 4.6 Limitationen

Die Arbeit unterliegt mehreren Limitationen. Einige davon sollen nachfolgend erläutert werden:

Methodisch fehlt es der Arbeit vorwiegend an der Bestätigung der ökologischen Werte durch weitere Fachpersonen. Es konnte für die Bewertungen keine zweite Fachperson für eine Gegenprüfung der ersten Fachperson gefunden werden. Die Vögel wurden anhand einer Literaturrecherche gewichtet und klassiert, wobei das Standardwerk von Turcek aus dem Jahr 1961 stammt. Die jahrzehntelange Felderfahrung einer Fachperson kann in diesem Fall schwierig bis unmöglich durch eine reine Literaturanalyse ersetzt werden. Dies könnte beispielsweise dazugeführt haben, dass die Klassierung bei den standortgerechten Straucharten unterschätzt wurde. Beim ökologischen Wert wurden zudem kleinere Tierarten wie Käfer, Heuschrecken oder Schnecken von der Beurteilung ausgeschlossen. Es konnte aufgrund fehlender Quellen auch nicht spezifisch auf Nahrungsspezialisten eingegangen werden, welche aber die grösste Aussagekraft über die Qualität eines Lebensraumes machen.

Bei der Klimabeständigkeit fehlt die Feldarbeit zu den Sträuchern. Die Zeigerwerte sind nur Annäherungswerte, ausserdem fehlen Daten zur genetischen Anpassungsfähigkeit der Straucharten. Es ist deshalb nicht leicht abzuschätzen, wie zuverlässig eine solche Einschätzung ist, auch wenn sie von Forschenden wie Roloff et al. (2008) für ihre Untersuchung auch benutzt wurden. Diese haben aber in Kombination mit Feldforschung gearbeitet.

Nicht berücksichtigt werden konnte das Mikroklima in der Stadt. Jeder Strauch reagiert auf sein nächstes Umfeld. Ein Strauch am falschen Ort wird nie die Wirkung erzielen, die er sollte. Auch Pflanzengesellschaften wurden nicht berücksichtigt. Auch die Verschiebung der vegetativen Höhenstufen müsste miteinbezogen werden. Es ist gut möglich, dass sich die Tiere in Zukunft anders verhalten oder ihr ursprüngliches Habitat verschieben werden. Dies würde den Artenpool verändern, was voraussetzt, dass der ökologische Wert wieder überdacht werden muss (vor allem bezüglich der Schmetterlinge).

Es konnten keine mediterranen alternativen Ersatzpflanzen vorgeschlagen werden, da die Forschung diesbezüglich noch nicht weit genug fortgeschritten ist. Eine Katasterdurchsuchung hätte den Umfang der Masterarbeit gesprengt. Hier muss unbedingt weiter angesetzt werden. Mögliche Ersatzpflanzen könnten in heute klimatisch ähnlichen Verhältnissen wie in den

Schweizer Städten erwartet wird, gefunden werden. Dieses Klima ist heute in Wien oder angrenzend in Slowenien oder gar Kroatien zu finden.

## 5 Konklusion

Die Arbeit konnte aufzeigen, dass bei der Strauchpflanzung Optimierungsbedarf besteht und sich dieser zukünftig noch steigern wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass viele Arten häufig eingesetzt werden, die wenig Nutzen für die drei besprochenen Tierklassen mitbringen wie beispielsweise die Kornelkirsche oder die Hainbuche. Andererseits werden nicht alle Straucharten mit hohem Nutzen für die erwähnten Tiere oft eingesetzt. Nur gerade acht der zwanzig am häufigsten verwendeten Straucharten sind für die drei Tierklassen von hohem Nutzen. Beim Purgier-Kreuzdorn beispielsweise konnten dafür keine Gründe gefunden werden, während bei der Brombeere sowohl die Funktionalität, die starke Ausbreitung als auch die anspruchsvolle Pflege die Nutzung einschränken.

Weiter wurde festgestellt, dass einige für die Schmetterlinge, Wildbienen und Vögel wertvolle Straucharten in Zukunft durch den Klimawandel unter Druck geraten könnten. Dies sind Arten, die auf ein gewisses Mass an Bodenfeuchtigkeit angewiesen und nicht besonders hitzeverträglich sind. Konkrete Beispiele sind das Pfaffenhütchen und die Vogelbeere. Gegensätzlich dazu bevorzugen die neuen klimatischen Gegebenheiten wärmeliebende und trockenheitsresistente Neophyten, welche oft keinen grossen Nutzen für die Biodiversität erbringen. Diese werden von den Stadtgärtnereien mit unterschiedlicher Intensität bekämpft. Grenzen setzen dabei vor allem die Anzahl Grünpflegerinnen, die zur Verfügung stehen und das Budget, als auch teilweise das Fehlen von Ersatzpflanzen mit gleicher Funktionalität und Ästhetik. Es wurden einige Ersatzpflanzen für problematische Straucharten vorgeschlagen, welche aber weiterer Forschung bedürfen. Straucharten aus heute klimatisch ähnlichen Verhältnissen wie in den Schweizer Städten 2060 zu erwarten sind, konnten nicht berücksichtigt werden, weil diese zuerst intensiv auf ihr Langzeitverhalten und ihren ökologischen Nutzen geprüft werden müssen.

Es wurde ersichtlich, dass sich die Stadtgärtnereien mit dem Thema Biodiversität beschäftigen, aber dass die Erkenntnisse nicht im Stadtkern, sondern mehr im Aussenbereich umgesetzt werden und dass die Massnahmen nicht immer zielgerichtet sind. Beispielsweise wird nur ansatzweise ökologisch sinnvoll gepflegt und es besteht ein grosses Potential bei der Bereitstellung von Kleinstrukturen und richtig gepflegten und artenreich zusammengesetzten Lebensräumen. Die allgemeine Auffassung, dass jeder heimische Strauch ökologisch sinnvoll ist, kann nur differenziert bejaht werden, da es bezogen auf die drei Tierklassen deutliche Unterschiede zwischen den Straucharten gibt. Es wurde durch die Interviews auch klar, dass

die Stadtgärtnereien der Forschung am nächsten stehen und der Transfer an Kleingärtnereien und an die Bevölkerung noch stark verbessert werden sollte. Die Gärtnereien handeln zudem untereinander unabhängig und sind von den Strategien des leitenden Grünplaners geprägt.

Die Arbeit zeigt aber vor allem auch, dass rund um die Sträucher viele offene Fragen bestehen. Einige sollen abschliessend noch erwähnt werden:

Es stellt sich die Frage, wie gut standortgerechte oder am Jurabogen standortgemäss vorkommende Straucharten wie die Alpenjohannisbeere, der Wacholder oder die Stachelbeere klimatisch benachteiligte Arten in der Stadt ersetzen können und wie wertvoll sie für die Vogelwelt sind. Weiter könnte der Frage nachgegangen werden, wie gross der ökologische Nutzen von Sorten ist. Wie bereits erwähnt wurde, müssen Arten aus klimatisch ähnlichen Verhältnissen wie diese in der Schweiz erwartet werden gesucht und intensiv auf ihr Langzeitverhalten getestet werden.

Im Kommunikations- und Handelsbereich ergeben sich Fragen zur Verantwortung: Wie gross ist der ökologische Gedanke in Online-Shops, bei Landschaftsarchitekten und bei Kleingartenbesitzenden vertreten und wie können diese Stellen besser in die Verantwortung miteingebunden werden? Wie kann der Informationsfluss an der Basis gefördert und die bestehenden gesetzlichen Vorgaben durchgesetzt werden, damit mehr Privatgärten ökologisch wertvoller und richtig gepflegt werden? Es besteht weiterhin viel Handlungsbedarf, sowohl in der Forschung als auch in der Umsetzung.



## A Anhang

### A1 Interviewleitfaden

Tab. 20: Interviewleitfaden

Interviewleitfaden	
<b>Frage 1</b>	Welche Kriterien sind ausschlaggebend bei der Auswahl eines Strauches? Sowohl bei Ersatz- als auch bei Neupflanzung. Wer entscheidet schlussendlich, welche Sträucher gepflanzt werden?
<b>Frage 2</b>	Gibt es für die Pärke und Friedhöfe Pflegewerke?
<b>Frage 3</b>	Gibt es heimische Wildsträucher, die wegen eines bekannten Problems nicht eingesetzt werden? (z.B. Schädlinge/Krankheiten, empfindlich auf Rauch/Salz, bevorzugen der Zuchtsorten)
<b>Frage 4</b>	Gibt es besonders beliebte Wildsträucher für an stark verdichteten, Streusalz oder Strassendreckbelasteten Standorte (erfahrungsgemäss)?
<b>Frage 5</b>	Welche Strassenbäume können auf Stadtgebiet nicht mehr eingesetzt werden?
<b>Frage 6</b>	Gibt es Sträucher, die bereits heute unter dem Klimawandel leiden (aus Erfahrung. Trockenheit, Hitze, Starkregen...)? Sträucher, die bereits durch andere ersetzt werden? Was für Ersatzsträucher bieten sich an?
<b>Frage 7</b>	Wie ist der Umgang mit invasiven Neophyten wie z.B. dem Sommerflieder oder Kirschlorbeer? Welche Gehölzneophyten (Sträucher) sind problematisch?
<b>Frage 8</b>	Wie detailliert werden natürliche Standortbedingungen/Ansprüche, Solitär/Gruppenwachstum oder Pflanzengesellschaften berücksichtigt?
<b>Frage 9</b>	Gibt es Arten, die gerade wegen ihres ökologischen Wertes für eine oder mehrere Tierarten vermehrt gepflanzt werden?
<b>Frage 10</b>	Gibt es Umweltprojekte in Bezug auf Tierarten in der Stadt (Schmetterlinge; Vögel; Wildbienen)?
<b>Frage 11</b>	Was hat die Stadtgärtnerei für ein Bewässerungskonzept?
<b>Frage 12</b>	Wie gut wurde das Potential der Umwandlung von Rasen zu Wiesenfläche bis heute ausgenutzt?

## A2 Sträuchernamen lateinisch – deutsch und Familienzugehörigkeit

Tab. 21: Botanisch – Deutsche Namen der Straucharten und ihre Familienzugehörigkeit

Botanischer Name	Familie	Deutsche Bezeichnung
<i>Acer campestre</i>	Sapindaceae	Feldahorn
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae	Schwarzerle
<i>Alnus incana</i>	Betulaceae	Grauerle
<i>Amelanchier ovalis</i>	Rosaceae	Gewöhnliche Felsenbirne
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberidaceae	Gemeine Berberitze > Sauerdorn
<i>Buddleja davidii</i>	Scrophulariaceae	Sommerflieder > Schmetterlingsstrauch
<i>Buxus sempervirens</i>	Buxaceae	Gewöhnlicher Buchsbaum
<i>Calluna vulgaris</i>	Ericaceae	Heidekraut
<i>Carpinus betulus</i>	Betulaceae	Hagebuche / Hainbuche
<i>Clematis alpina</i>	Ranunculaceae	Alpenwaldrebe
<i>Clematis vitalba</i>	Ranunculaceae	Gemeine Waldrebe
<i>Colutea arborescens</i>	Fabaceae	Gelber Blasenstrauch
<i>Cornus mas</i>	Cornaceae	Kornelkirsche / Tierlibaum
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornaceae	Blutroter Hartriegel
<i>Cornus sericea</i>	Cornaceae	Seidiger Hornstrauch
<i>Corylus avellana</i>	Betulaceae	Haselstrauch
<i>Cotinus coggygria</i>	Anacardiaceae	Perückenstrauch
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	Eingrifflicher Weissdorn
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	Rosaceae	Grosskelchiger Weissdorn
<i>Crataegus laevigata</i>	Rosaceae	Zweigriffeliger Weissdorn
<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	Fabaceae	Kahler Scheingeissklee
<i>Cytisus nigricans</i>	Fabaceae	Schwarzwerdender Geissklee
<i>Daphne mezereum</i>	Thymelaeaceae	Gemeiner Seidelbast
<i>Euonymus europaeus</i>	Celastraceae	Pfaffenhütchen
<i>Frangula alnus</i>	Rhamnaceae	Faulbaum
<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	Gemeiner Efeu
<i>Hippocrepis emerus</i>	Fabaceae	Strauchkronwicke
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	Elaeagnaceae	Sanddorn
<i>Ilex aquifolium</i>	Aquifoliaceae	Stechpalme
<i>Juniperus communis</i>	Cupressaceae	Gemeiner Wacholder
<i>Laburnum alpinum</i>	Fabaceae	Alpengoldregen
<i>Laburnum anagyroides</i>	Fabaceae	Gewöhnlicher Goldregen
<i>Ligustrum vulgare</i>	Oleaceae	Gewöhnlicher Liguster
<i>Lonicera caprifolium</i>	Caprifoliaceae	Gartengeissblatt
<i>Lonicera nigra</i>	Caprifoliaceae	Schwarze Heckenkirsche
<i>Lonicera xylosteum</i>	Caprifoliaceae	Rote Heckenkirsche
<i>Lycium barbarum</i>	Solanaceae	Gewöhnlicher Bocksdorn
<i>Mahonia aquifolium</i>	Berberidaceae	Gewöhnliche Mahonie
<i>Malus sylvestris</i>	Rosaceae	Holzapfel
<i>Mespilus germanica</i>	Rosaceae	Mispel
<i>Myricaria germanica</i>	Tamaricaceae	Rispelstrauch

<i>Philadelphus coronarius</i>	Hydrangeaceae	Pfeifenstrauch
<i>Potentilla fruticosa</i>	Rosaceae	Fingerstrauch
<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	Vogelkirsche
<i>Prunus cerasus</i>	Rosaceae	Sauer-Kirsche
<i>Prunus spinosa</i>	Rosaceae	Schwarzdorn / Schlehe
<i>Prunus padus</i>	Rosaceae	Traubenkirsche
<i>Prunus laurocerasus</i>	Rosaceae	Kirschlorbeer
<i>Prunus serotina</i>	Rosaceae	Herbst-Traubenkirsche
<i>Pyracantha coccinea</i>	Rosaceae	Mittelmeer Feuerdorn
<i>Pyrus pyrastrer</i>	Rosaceae	Wilder Birnenbaum
<i>Rhamnus saxarilis</i>	Rhamnaceae	Felsen-Kreuzdorn
<i>Rhamnus cathartica</i>	Rhamnaceae	Purgier-Kreuzdorn
<i>Rhus typhina</i>	Anacardiaceae	Essigbaum
<i>Ribes alpinum</i>	Grossulariaceae	Alpenjohannisbeere
<i>Ribes nigrum</i>	Grossulariaceae	Schwarze Johannisbeere
<i>Ribes uva-crispa</i>	Grossulariaceae	Stachelbeere
<i>Rosa arvensis</i>	Rosaceae	Feldrose
<i>Rosa pendulina</i>	Rosaceae	Alpenhagrose
<i>Rosa rugosa</i>	Rosaceae	Kartoffelrose
<i>Rosa canina</i>	Rosaceae	Hundsrose / Heckenrose/ Hagebutte
<i>Rosa rubiginosa</i>	Rosaceae	Weinrose
<i>Rubus fruticosus aggr.</i>	Rosaceae	Gewöhnliche Brombeere
<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceae	Wald-Himbeere
<i>Rubus armeniacus</i>	Rosaceae	Armenische Brombeer
<i>Salix caprea</i>	Salicaceae	Salweide
<i>Salix viminalis</i>	Salicaceae	Korbweide
<i>Salix purpurea</i>	Salicaceae	Purpurweide
<i>Sambucus nigra</i>	Adoxaceae	Schwarzer Holunder
<i>Sambucus racemosa</i>	Adoxaceae	Roter Holunder/Traubenholunder
<i>Sorbus domestica</i>	Rosaceae	Speierling
<i>Sorbus torminalis</i>	Rosaceae	Elsbeere
<i>Sorbus aria</i>	Rosaceae	Mehlbeere
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rosaceae	Vogelbeere / Eberesche
<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	Rosaceae	Gamander Spierstrauch
<i>Spiraea salicifolia</i>	Rosaceae	Weidenblättrige Spiere
<i>Staphylea pinnata</i>	Staphyleaceae	Gewöhnliche Pimpernuss
<i>Symphoricarpos albus</i>	Caprifoliaceae	Gewöhnliche Schneebeere
<i>Syringa vulgaris</i>	Oleaceae	Gewöhnlicher Flieder
<i>Taxus baccata</i>	Taxaceae	Eibe
<i>Ulex europaeus</i>	Fabaceae	Stechginster
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Ericaceae	Heidelbeere
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Ericaceae	Rauschbeere/ Echte Moorbeere
<i>Viburnum lantana</i>	Adoxaceae	Wolliger Schneeball
<i>Viburnum opulus</i>	Adoxaceae	Gewöhnlicher Schneeball
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	Adoxaceae	Runzelblättriger Schneeball
<i>Viscum album</i>	Santalaceae	Mistel

### A3 Ökologischer Wert aller Sträucher und unterschiedliche Einsatzhäufigkeiten

#### Schmetterlinge

Tab. 22: Ökologischer Wert (ÖW) für Schmetterlinge für alle Straucharten in fünf Klassierungsstufen 0 – 4

Strauchart	ÖW	Begründung	Strauchart	ÖW	Begründung
Schwarzerle	4	Futter	Salweide	4	Alle Weiden sehr wichtig, Futter/ Eiablage
Grauerle	4	Futter	Korbweide	4	Alle Weiden sehr wichtig, Futter
Liguster	4	Futter	Purpurweide	4	Alle Weiden sehr wichtig, Futter
Schwarzdorn	4	Futter	Faulbaum	3	Überwinterung Zitronenfalter als Schmetterling
Traubenkirsche	3	Überwinterung Zitronenfalter als Schmetterling	Himbeere	3	Sehr schmackhafte Blätter, wird gerne für Eiablage benutzt, Schutz durch Dornen
Brombeere	3	Sehr schmackhafte Blätter, wird gerne für Eiablage benutzt, Schutz durch Dornen	Vogelbeere	3	Nektar- und Pollenangebot
Gewöhnliche Felsenbirne	2	Unterstützt zwei wichtige Arten	Vogelkirsche	2	Futter für paar wichtige Arten
Hainbuche	2	Für viele Arten interessant	Sauerkirsche	2	Futter für paar wichtige Arten
Haselstrauch	2	Futter, kein Schutz, austauschbar	Wilder Birnenbaum	2	
Gemeiner Seidelbast	2		Purgier-Kreuzdorn	2	Standortgerecht, unbedeutend
Gemeiner Efeu	2	Wird selten gefressen, bietet Schutz	Hundsrose	2	Futter
Rote Heckenkirsche	2	Futter für wenige Arten	Rosmarin	2	Nektar
Zweiggriffliger Weissdorn	2		Eingrifflicher Weissdorn	2	Raupennahrung
Kornelkirsche	1	Nektar	Stachelbeere	1	Unbedeutend
Feldahorn	1	Nützlich aber unbedeutend	Schwarzer Holunder	1	Unbedeutend
Schwarze Johannisbeere	1		Roter Holunder	1	
Pfaffenhütchen	1	Nur Kleinschmetterlinge	Gewöhnliche Schneebeere	1	unbedeutend
Stechpalme	1	Kein Futter, hat Schutzwirkung	Gewöhnlicher Flieder	1	Nektar, kein Raupenfutter
Gemeiner Wacholder	1	Spanner-schmetterlinge, nicht spezifisch	Gewöhnlicher Schneeball	1	unbedeutend
Schwarze Heckenkirsche	1	Standortgerecht, unbedeutend	Wolliger Schneeball	1	
Gemeine Berberitze	0	Unwichtig	Wilder Holzapfel	1	Holzfresser-schädlinge

<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>	<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>
Gewöhnlicher Buchsbaum	0	Keine Empfehlung, wegen Buchsbaum-zünsler	Mittelmeer-Feuerdorn	0	
Heidekraut	0	Unwichtig, da standortgerecht	Felsen-Kreuzdorn	0	
Gelber Blasenstrauch	0	Raupen fressen Wurzeln (Schädlinge)	Alpenjohannisbeere	0	standortgerecht
Blutroter Hartriegel	0	Massenvermehrungs-raupe	Feldrose	0	
Perückenstrauch	0	unwichtig	Weinrose	0	
Besenginster	0	Unwichtig	Speierling	0	
Strauchkronwicke	0		Elsbeere	0	
Sanddorn	0		Mehlbeere	0	
Alpengoldregen	0	standortgerecht	Gamander Spierstrauch	0	
Gewöhnlicher Goldregen	0		Weidenblättrige Spiere	0	
Gewöhnlicher Bocksdorn	0	Ziermotte	Gewöhnliche Pimpernuss	0	standortgerecht
Mispel	0	standortgerecht	Eibe	0	
Fingerstrauch	0		Stechginster	0	
Mistel	0	standortgerecht	Heidelbeere	0	

Tab. 23: Einsatzhäufigkeit von bei den Schmetterlingen beliebten Straucharten durch die einzelnen Stadtgärtnereien (ökologischer Wert: ÖW)

Strauchart	ÖW	Einsatzhäufigkeit pro Stadtgärtnerei			
		oft	manchmal	selten	nie
Grauerle	4	LU, ZH	SG, BE	BS, GE	SH
Korbweide	4	SH, BE, LU, ZH	GE	SG, BS,	
Liguster	4	BE, ZH, LU, SG, BS, SH, GE			
Purpurweide	4	BE, LU, ZH		BS, SH, SG, GE	
Salweide	4	BS, BE, LU, ZH	GE	SG, SH	
Schwarzdorn	4	BE, ZH, LU, SG, BS, SH			
Schwarzerle	4	BE, ZH, LU	SG, BS	SH, GE	
Brombeere	3	BE, LU, ZH			SG, SH, BS, GE
Faulbaum	3	SG, BE	BS, LU, ZH	SH, GE	
Gewöhnliche Traubenkirsche	3	BS, BE, ZH	SG, SH, LU, GE		
Himbeere	3	BE, LU, ZH			SG, SH, BS, GE

## Wildbienen

Tab. 24: Straucharten und ihren ökologischen Wert für die Wildbienen

<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>	<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>
Brombeere	4	Futter, zusätzlich wichtiger Nistplatz			
Feldahorn	3	Nektar, Pollen	Wilder Birnenbaum	3	
Gemeine Berberitze	3	Nektar, Pollen	Felsen-Kreuzdorn	3	
Heidekraut	3	Nektar, Pollen	Purgier-Kreuzdorn	3	
Gelber Blasenstrauch	3	Nektar, Pollen	Feldrose	3	
Eingrifflicher Weissdorn	3	Massenblüher, Nektar, Pollen	Hundsrose	3	
Zweigrifflicher Weissdorn	3	Massenblüher, Nektar, Pollen	Weinrose	3	
Besenginster	3		Himbeere	3	Kein Nistplatz, reichlich Pollen, Nektar
Faulbaum	3	Nektar, Pollen	Salweide	3	Nektar, Pollen
Alpengoldregen	3	Nektar, Pollen	Korbweide	3	Nektar, Pollen
Gewöhnlicher Goldregen	3	Nektar, Pollen	Purpurweide	3	Nektar, Pollen
Holzapfel	3		Schwarzer Holunder	3	Mittlere Futterpflanze, dafür Nistplatz
Mispel	3		Speierling	3	Grosses Futterangebot, Nektar, Pollen
Vogelkirsche	3	Grosses Blütenangebot	Elsbeere	3	Grosses Futterangebot, Nektar, Pollen
Sauerkirsche	3	Grosses Blütenangebot	Mehlbeere	3	Grosses Futterangebot, Nektar, Pollen
Schwarzdorn	3	Grosses Blütenangebot	Vogelbeere	3	Grosses Futterangebot, Nektar, Pollen

<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>	<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>
Stechginster	3	Grosses Futterangebot, Nektar, Pollen			
Gewöhnliche Felsenbirne	2	Kurze Blühzeit	Schwarze Johannisbeere	2	Nektar, Pollen
Strauchkronwicke	2	Halbschattig, selten	Stachelbeere	2	Nektar, Pollen
Schwarze Heckenkirsche	2	Halbschattig, lange Blütenröhren	Rosmarin	2	Viel Nektar, wenig Pollen
Rote Heckenkirsche	2	Halbschattig, lange Blütenröhren	Roter Holunder	2	Zusätzlich Nistplatz, als Futterpflanze mittel
Fingerstrauch	2		Gamander Spierstrauch	2	
Traubenkirsche	2	Eher feuchter, halbschattiger Standort, kurze Blütezeit	Weidenblättrige Spiere	2	
Mittelmeer-Feuerdorn	2		Heidelbeere	2	
Gewöhnlicher Buchsbaum	1	Pollen	Alpenjohannisbeere	2	Nektar, Pollen
Kornelkirsche	1	Wird selten gesammelt	Liguster	1	Viele Blüten, selten besucht
Blutroter Hartriegel	1	Wird selten gesammelt	Gewöhnlicher Bocksdorn	1	Lange Blütenröhren
Perückenstrauch	1	Pollen	Gewöhnliche Pimpernuss	1	
Gemeiner Seidelbast	1	Frühblütler, selten besucht	Gewöhnliche Schneebeere	1	
Pfaffenhütchen	1	Selten besucht	Wolliger Schneeball	1	Selten besucht
Gemeiner Efeu	1	Spätblütler, für Spezialisten	Gewöhnlicher Schneeball	1	Selten besucht
Sanddorn	1		Mistel	1	
Schwarzerle	0	Windblütler	Stechpalme	1	schattig



<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>	<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>
Grauerle	0	Windblütler	Gemeiner Wacholder	0	Windblütler
Hainbuche	0	Windblütler	Gewöhnlicher Flieder	0	Wird nicht besucht
Haselstrauch	0		Eibe	0	Windblütler

Tab. 25: Einsatzhäufigkeit von bei den Wildbienen beliebten Straucharten durch die einzelnen Stadtgärtnereien

<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Einsatzhäufigkeit pro Stadtgärtnerei</b>			
		<b>oft</b>	<b>manchmal</b>	<b>selten</b>	<b>nie</b>
Brombeere	4	BE, LU, ZH			SG, SH, BS, GE
Alpengoldregen	3		GE	ZH	BE, BS, SG, SH, LU
Besenginster	3		BE, LU	SH, BS, GE, ZH	SG
Eingrifflicher Weissdorn	3	BS, BE; LU, SG; SH	LU, GE		
Elsbeere	3		SG, SH, BE, ZH	BS, LU	GE
Faulbaum	3	SG, BE	BS, LU, ZH	SH, GE	
Feldahorn	3	BE, BS, GE, LU, SG, SH, ZH			
Feldrose	3	SG, LU, ZH	BS, BE	SH, GE	
Felsen-Kreuzdorn	3		ZH	BE, GE	SG, SH, BS, LU
Geissklee	3	SH		BE, LU, ZH	SG, BS, GE
Gelber Blasenstrauch	3		SH, LU	SG, BS, GE, ZH	BE

Strauchart	ÖW	Einsatzhäufigkeit pro Stadtgärtnerei			
Gewöhnlicher Goldregen	3	BE, ZH	GE	SH, LU	SG, BS
Heidekraut	3	ZH	BS	BE, LU, GE	SG, SH
Himbeere	3	BE, LU, ZH			SG, SH, BS, GE
Holzapfel	3	ZH	BE, LU	SH, BS	SG, GE
		<b>oft</b>	<b>manchmal</b>	<b>selten</b>	<b>nie</b>
Hundsrose	3	SG, BS, LU, ZH	SH, BE	GE	
Korbweide	3	SH, BE, LU, ZH	GE	SG, BS	
Mehlbeere	3		SH, BE, ZH	BS, LU, GE	SG
Mispel	3		LU, ZH	SG, SH, BS, BE, GE	
Purgier-Kreuzdorn	3	SG, LU	ZH	SH, BS, BE, GE	
Purpurweide	3	BE, LU, ZH		BS, SH, SG, GE	
Salweide	3	BS, BE, LU, ZH	GE	SG, SH	
Sauerdorn	3	SG, BE	SH, LU	BS, GE	ZH
Sauerkirsche	3	ZH	BE	LU, GE	SG, SH, BS
Schwarzdorn	3	BE, ZH, LU, SG, BS, SH	GE		
Schwarzer Holunder	3	SG, BS, BE, LU, ZH	SH	GE	
Speierling	3		SH, BS, BE, ZH	SG, LU, GE	

Strauchart	ÖW	Einsatzhäufigkeit pro Stadtgärtnerei			
Stechginster	3			SG, SH, BE, LU, ZH, BS	GE
Vogelbeere	3	SG, BE, LU	SH, GE, ZH	BS	
Vogelkirsche	3	GE, ZH	BS, BE, LU	SG, SH,	
Wilder Birnenbaum	3	ZH		BE, LU, GE	SG, SH, BS
Zweigrifflicher Weissdorn	3	SG, BS, BE	SH, GE, ZH	LU	

## Vögel

Tab. 26: Straucharten und ihren ökologischen Wert für Vögel, sowie die Begründung

Strauchart	ÖW	Begründung	Strauchart	ÖW	Begründung
Schwarzer Holunder	4	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner und teils seltene Besucher	Vogelbeere	4	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner und teils seltene Besucher
Roter Holunder	4	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner und teils seltene Besucher	Himbeere	4	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner und teils seltene Besucher
Eibe	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner	Hundsrose	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner
Gewöhnliche Felsenbirne	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner	Traubenkirsche	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner
Blutroter Hartriegel	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner	Vogelkirsche	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner
Pfaffenhütchen	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner	Brombeere	3	Viele typische Strauch-, Heckenbewohner
Gemeine Wacholder	2		Schwarzdorn	2	
Gewöhnlicher Schneeball	2		Zweigrifflicher Weissdorn	2	
Heidelbeere	2		Stachelbeere	2	
Gemeine Berberitze	2		Wolliger Schneeball	2	
Mistel	2		Kornelkirsche	2	
Weinrose	2		Gemeiner Seidelbast	2	
Feldrose	2		Feldahorn	2	
Faulbaum	2		Rote Heckenkirsche	2	
Eingrifflicher Weissdorn	2		Gewöhnlicher Bocksdorn	2	

<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>	<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Begründung</b>
Liguster	2		Gewöhnliche Schneebeere	2	
Purgier-Kreuzdorn	2		Stechpalme	2	
Gemeines Efeu	2		Sanddorn	2	
Wilder Birnenbaum	2	Nicht bestätigt	Holzapfel	2	Nicht bestätigt
Elsbeere	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Gewöhnlicher Flieder	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Hainbuche	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Korbweide	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Schwarze Heckenkirsche	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Gewöhnlicher Goldregen	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Alpenjohannisbeere	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Speierling	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Schwarzerle	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Mispel	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Grauerle	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Purpurweide	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Haselstrauch	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Gewöhnlicher Buchsbaum	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Schwarze Johannisbeere	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Gewöhnliche Pimpernuss	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Mehlbeere	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative	Salweide	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Alpengoldregen	0	Nicht besucht oder keine Literatur	Mittelmeer-Feuerdorn	1	Vereinzelt besucht, wenn keine Alternative
Gelber Blasenstrauch	0	Nicht besucht oder keine Literatur	Fingerstrauch	0	keine Literatur
Strauchkronwicke	0	Nicht besucht oder keine Literatur	Sauerkirsche	0	keine Literatur
Stechginster	0	Nicht besucht oder keine Literatur	Felsen-Kreuzdorn	0	Nicht besucht oder keine Literatur
Besenginster	0	Nicht besucht oder keine Literatur	Gamander Spierstrauch	0	Nicht besucht oder keine Literatur
Heidekraut	0	Nicht besucht oder keine Literatur	Weidenblättrige Spiere	0	Nicht besucht oder keine Literatur

Tab. 27: Einsatzhäufigkeit von bei den Vögeln beliebten Straucharten durch die einzelnen Stadtgärtnereien

<b>Strauchart</b>	<b>ÖW</b>	<b>Einsatzhäufigkeit pro Stadtgärtnerei</b>			
		<b>oft</b>	<b>manchmal</b>	<b>selten</b>	<b>nie</b>
Himbeere	4	BE, LU, ZH			SG, SH, BS, GE
Roter Holunder	4		SG, SH, BE, LU	BS, GE	ZH
Schwarzer Holunder	4	SG, BS, BE, LU, ZH	SH	GE	

Strauchart	ÖW	Einsatzhäufigkeit pro Stadtgärtnerei			
Vogelbeere	4	SG, BE, LU	SH, GE, ZH	BS	
Brombeere	3	BE, LU, ZH			SG, SH, BS, GE
Eibe	3	SH, BE, LU, ZH, GE, BS	SG		
Felsenbirne	3	SH	SG, BE, LU, GE, ZH	BS	
Gewöhnliche Traubenkirsche	3	BS, BE, ZH	SG, SH, LU, GE		
Hundsrose	3	SG, BS, LU, ZH	SH, BE	GE	
Pfaffenhütchen	3	SG, BS, LU, ZH, SH, BE, GE			
Roter Hartriegel	3	BS, LU, GE, ZH	SH	SG, BE	
Vogelkirsche	3	GE, ZH	BS, BE, LU	SG, SH,	

## A4 Interview-Aussagen zu invasiven Neophyten

Tab. 28: Interview-Aussagen zu den invasiven Gehölzen auf Stadtgebiet

Invasive Art	Interviewantworten reduziert auf die inhaltliche Aussage
<b>Götterbaum/ Essigbaum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 1: Götterbaum: Probleme an Bahnborden. Wird mit Anbohren und Glykosphat oder roden und ausbaggern bekämpft. Einige Nachnahmen an ungefährlichen Orten, Aufklärung und Bekämpfung auch auf Privatgrund.</li> <li>• Fachperson 3: wird nicht gesetzt, ist zudem noch allergieauslösend</li> <li>• Fachperson 4: Wird seit längerem nicht mehr gepflanzt</li> <li>• Fachperson 5: Götter- und Essigbaum wenig</li> <li>• Fachperson 6: Götterbäume: wird nach und nach gefällt, da Ausbreitungsdruck enorm. Der letzte wurde vor 20 Jahren gesetzt</li> <li>• Fachperson 8: Götterbaum: wird erhalten, wenn keine Ausbreitungsgefahr</li> </ul>
<b>Robinie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 2: Robinien, ringeln und ein Jahr warten</li> <li>• Fachperson 4: wird nicht gepflanzt</li> <li>• Fachperson 8: wird erhalten, wenn keine Ausbreitungsgefahr</li> </ul>
<b>Kirschlorbeer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 1: ist empfindlich auf Wintertrockenheit</li> <li>• Fachperson 3: wird konsequent nicht gesetzt seit 27 Jahren</li> <li>• Fachperson 4: wird systematisch ausgerissen, wurde früher in unglaublichen Mengen gepflanzt</li> <li>• Fachperson 5: viel bis massiv in den Wäldern, zunehmend. Begünstigt durch wärmeres Seeklima und wenig Frost. Wird wo möglich ausgegraben, sonst abgeschnitten und angestrichen</li> <li>• Fachperson 8: überall wo zulässig roden, wenn Unterhaltsarbeiten anstehen, sonst zurückschneiden der Blüten. In historischen Anlagen wo es zum Bepflanzungsauftrag gehört nur zurückschneiden der Blüten vor das Beeren kommen (Vogelverbreitung).</li> </ul>
<b>Sommerflieder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 1: eher wenig. Wird nur einzeln in historischen Anlagen gepflanzt.</li> <li>• Fachperson 2: extrem. mechanisches Vorgehen.</li> <li>• Fachperson 3: wird konsequent nicht gesetzt seit 27 Jahren</li> <li>• Fachperson 4: wird systematisch ausgerissen, wurde früher oft gepflanzt</li> <li>• Fachperson 5: vor allem Sensibilisierung der Bevölkerung, da in den Privatgärten ein grosses Thema. Sensibilisierung zum Teil sehr schwierig, da viele Insekten rund um Strauch.</li> <li>• Fachperson 6: Wird ersetzt durch Vitex, weniger frosthart, aber für Laie kein Unterschied</li> <li>• Fachperson 7: stark im Kommen, der Goldach nach, weniger mitten in der Stadt</li> </ul>
<b>Seidiger Hornstrauch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 5: wurde oft eingesetzt und verwildert schnell, vor allem an Waldrändern</li> </ul>

Invasive Art	Interviewantworten reduziert auf die inhaltliche Aussage
<b>Roter Hartriegel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 5: wurde sehr oft eingesetzt, da naturräumlich ein hohes Potential. Vor 25 Jahren eine der wichtigsten Heckenpflanzen. Verbreitet sich extrem und wird von Vögeln zusätzlich eingetragen.</li> <li>• Fachperson 8: Schlechte Erfahrungen mit Cornus Arten, wegen dem sehr starken Ausbreitungsdruck und dem Verdrängungspotential anderer Arten, v.a.Sanguinea</li> </ul>
<b>Mahonie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 1: immer noch teilweise im Einsatz, macht untendurch gut dicht</li> <li>• Fachperson 3: vom Vorgänger noch wenige Rabatte, wo ersetzt wird, aber zurückhaltend</li> </ul>
<b>Blauglockenbaum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 8: fängt sich an in den Wäldern auszubreiten. Allees werden erhalten, solange keine Ausbreitungsgefahr</li> </ul>
<b>Kartoffelrose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 1: wurden viele ersetzt, früher vor allem entlang der Autobahnen. Heute Gebüschgruppen und Wildgehölze</li> <li>• Fachperson 4: wurde bei uns gar nie in grossen Mengen gepflanzt früher</li> <li>• Fachperson 6: fast alle eliminiert, wurde teils ersetzt durch Kopfweiden</li> </ul>
<b>Allgemeine Aussagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachperson 1: Es gibt Standorte wo gar nichts einheimisches möglich ist, zum Beispiel bei starker Belastung durch Salzsprühwasser oder bei sehr schmalen Streifen</li> <li>• Fachperson 2: sehr zurückhaltend wegen Wucherung mit Cornus sanguinea</li> <li>• Fachperson 3: Försterkontakt als Beratungsorgan</li> <li>• Fachperson 5: Sensibilisierung des Unterhaltspersonals, Probleme zudem mit Cornus alba und sanguinea</li> <li>• Fachperson 6: keine Invasiven werden gepflanzt, Neophythenkonzept ist allerdings ein Papiertiger (Zeit- und Verhältnisfrage), Bekämpfung da wo es Probleme gibt</li> <li>• Fachperson 7: noch keine grösseren Probleme, da höher gelegen. Wird aber erwartet.</li> <li>• Fachperson 8: Neophytenkataster: 80% der bekannten invasiven Neophyten werden bekämpft. Zusammenarbeit Stadt und Kanton nicht immer gut, da der Kanton wenig tut entlang den Fließgewässern, die im Unterhalt ihnen zugeordnet sind. Vorsicht mit Cornus Arten, vor allem sanguinea.</li> </ul>

## A5 Interview-Aussagen zu Problemen mit einheimischen Straucharten

Tab. 29: Interview-Aussagen zu klimatischbedingten Problemen mit Gehölzen und mögliche Alternativen

Fachperson	Interviewantworten reduziert auf die inhaltliche Aussage
Interview Fachperson 1	Ostrya als Ersatz für Hainbuche, neue Arten aus dem mediterranen Raum wie Quercus Ilex, Holunder ist manchmal schwierig, kann aber auch prächtig kommen, gerade bei Naturverjüngung
Interview Fachperson 2	-
Interview Fachperson 3	Bergahorn und Pappeln kommen nicht mehr, ev. Liguster. Ostrya carpinifolia als Ersatz für Hainbuche, Feldahorn als Ersatz für Bergahorn. Neue Arten: Judasbaum, Morus alba, Morus nigra, Lagerströmien, Liguster ovalifolium
Interview Fachperson 4	Buchs als einziger kranker Strauch wegen Buchsbaumzünsler nicht. Hainbuche, Kastanien, Spitz- und Bergahorn wurden ersetzt durch wärmeliebendere Arten wie Ostrya. Wärmeliebende Arten sind stark am Aufkommen. Hainbuche dazumals noch in Basel 2003 sehr grosse Ausfälle.
Interview Fachperson 5	Buchs wegen Buchsbaumzünsler. Eschen abwartend. Der Befall ist sehr heterogen von der Stärke, aber flächendeckend. Roter Holunder geht vermehrt ein, wahrscheinlich Pilzbefall. Schwarzdorn starke Ausfälle bei grosser Trockenheit
Interview Fachperson 6	Hainbuche hat 2016 massiv Blätter verloren nach der Sommerphase. Ist allgemein etwas heikel.
Interview Fachperson 7	Eschentriebsterben: Abwartende Haltung. Manchmal genesen sie innerhalb eines Jahres. Neue Arten: Hopfenbuche (Ostrya), welscher Ahorn. Auch ein Cornus florida, einen Hartriegel oder Magnolien haben Berechtigungen. Schlechte Erfahrungen mit Seidelbast
Interview Fachperson 8	Ostrya als Ersatz für ausfallende Gehölze



## A6 Interview-Aussagen zur ökologischen Pflanzung

Tab. 30: Interview-Aussagen der Fachpersonen zur ökologischen Pflanzung heute

Fachperson	Interviewantworten reduziert auf die inhaltliche Aussage
<b>Interview Fachperson 1</b>	Pflanzen im Aussenbereich naturnah Für Landschaftspärke existieren Pflegewerke, viele heimische Pflanzen im Einsatz Fördern von Vernetzungsachsen (Gewässer, Bahnborde) Es gibt ein Naturschutzkonzept für die Stadt Fördern von Naturwiesen
<b>Interview Fachperson 2</b>	Grünraumgestaltung zusammen mit Stadt Grün Bern als Berater Angemessene Pflege und Förderung von Wiesenflächen und Wildhecken Es gibt ein Biodiversitätskonzept für die Stadt
<b>Interview Fachperson 3</b>	Viel heimische Sträucher im Einsatz. Problem: zu wenig dornige in Auswahl, da Feuerbrand bei den Weissdornen und zu starke Wucherung bei Schwarzdorn. Deshalb auch gebietsfremde als Ergänzung. Heutige Projekte oft naturnah (Schüssrenaturierung) Lassen Wiesenstücke stehen
<b>Interview Fachperson 4</b>	Keine generelle Richtlinien, keine Förderung speziell von einheimischen Sträuchern Im Aussenbereich der Stadt, aber länger je mehr einheimische Sträucher, abhängig von Kreisleitern Dendrologin als Beraterin Bienenweiden sind ein Thema, sonst keine spezielle Projekte für Fauna Viele Rasen- zu Wiesenflächen umgewandelt, gibt aber noch Spielraum
<b>Interview Fachperson 5</b>	Im Aussenraum naturnah, im Innenraum auch Ästhetik Interne Diskussion werden angeregt, z.B. über Liste von Gloor (2014). Momentane Auswahlkriterien ohne Schwerpunkt ökologischer Wert. Fördern der ganzen Bandbreite von Wildsträuchern, teils mit Naturschutz verbunden zu gewissen Themen wie speziellen Raupen
<b>Interview Fachperson 6</b>	Pflanzen fast nur einheimisches in den letzten Jahren, In den Grünanlagen auch Straucharten zur Lehrlingsunterstützung wie Pfeifenstrauch oder Deutzie Problem: es fehlen bei den einheimischen die kleinen bodennahen Sträucher Hecken immer mit 3-5 Arten, teils mit einigen Früchten und Blüten Reklamationen von Leuten wegen Stehen und Liegenlassen von Wiesenstücken oder Totholz 10% der Wiesenfläche bleibt stehen, ganzes Potential für Wiesen ausgenutzt Naturschutz wegen Neuorganisation teils noch etwas stiefmütterlich Aber: bei uns schon immer ein Thema ganz unpragmatisch Auch exotische Pflanzen haben ihre Berechtigung, kommt auf den richtigen Ort an

Fachperson	Interviewantworten reduziert auf die inhaltliche Aussage
<p><b>Interview Fachperson 7</b></p>	<p>Weniger extreme Standorte (ausserhalb Stadtkern) mit Berücksichtigung Liste Gloor (2014)                      Extreme Standorte auch standortgerechte Bäume                      Hecken mit Themenschwerpunkte, zum Beispiel Neuntöter                      Interne Weiterbildungen des Pflegepersonals                      Erhalten von Totholz wo ungefährlich und Schaffen von Nischgelegenheiten</p>
<p><b>Interview Fachperson 8</b></p>	<p>Politischer Auftrag: 10.5% der Grün und Freiräume der Stadt müssen ökologisch wertvoll sein. Deswegen gibt es eine Biotop-Typen-Kartierung □Ausbau von 17 Hektaren in den nächsten Jahren                      Alle heimischen Sträucher haben ökologischen Wert</p>

## Literatur

### Bücher und Journals

- AGIN (2015). AGIN Empfehlung: Einschränkungen beim Verkauf gebietsfremder Pflanzen. 4 S. [http://extranet.kvu.ch/files/documentdownload/151208131103\\_20150922\\_AGIN-Empfehlung\\_zu\\_Verkaufseinschraenkungen\\_DE\\_1.pdf](http://extranet.kvu.ch/files/documentdownload/151208131103_20150922_AGIN-Empfehlung_zu_Verkaufseinschraenkungen_DE_1.pdf) (Eingesehen am: 20.06.2017)
- Aizen, M.A., Garibaldi, L.A., Cunningham, S.A. & Klein, A.-M. (2009). How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. *Annals of Botany* 103, S. 1579–1588.
- Amiet, F. & Krebs, A. (2014). *Bienen Mitteleuropas. Gattungen, Lebensweise, Beobachtung*, Haupt Verlag, 423 S.
- Amiet, F. (1994). Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz – In: Duelli, P. (Hrsg.), *Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz*, BUWAL (heute BAFU), S. 38 – 44.
- BAFU (2012). Strategie Biodiversität Schweiz. In Erfüllung der Massnahme 69 (Ziel 13, Art. 14, Abschnitt 5) der Legislaturplanung 2007–2011: Ausarbeitung einer Strategie zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität, 69 S. [www.bafu.admin.ch/ud-1060-d](http://www.bafu.admin.ch/ud-1060-d) (Eingesehen am: 16.06.2017)
- Barkow, A. (2002). Die ökologische Bedeutung von Hecken für Vögel. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der MNF der Georg-August-Universität in Göttingen, 178 S.
- Bärtels, A. & Schmidt, P.A. (2014). *Enzyklopädie der Gartengehölze*. Verlag Eugen Ulmer; 2. Auflage, 888 S.
- Bauer, H.G., Fiedler, W. & Bezzel, E. (2012). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Ein umfassendes Handbuch zu Biologie, Gefährdung und Schutz*, Einbändige Sonderausgabe der 2. Auflage 2005, AULA-Verlag Wiebelsheim, Teil 1 Nichtsperlingsvögel 808 S., Teil 2 Sperlingsvögel 622 S.
- Beniston, M., Stephenson, D.B., Christensen, O.B. et al. (2007). Future Extreme Events in European Climate: An Exploration of Regional Climate Model Projections, *Climatic Change* 81, S. 71–95.
- Bernhofer, C., Franke, J., Goldberg, V. & Küchler, W. (2007). Stadtklima-Klimaänderung: Was ist zu erwarten? In: Roloff, A., Thiel, D. & Weiss, H. (Hrsg.) (2007). *Urbane Gehölzverwendung im Klimawandel und aktuelle Fragen der Baumpflege*. Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt Beiheft 6: S. 10-14.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz Deutschland), Invasive Pflanzen. <https://neobiota.bfn.de/12601.html> (Eingesehen am: 16.06.2017)

Biodiversitäts-Monitoring Schweiz (2009). Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Ergebnisse des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2009. Umwelt-Zustand Nr. 0911. Bundesamt für Umwelt, Bern, 112 S.

BirdLife International (2015). European Red List of Birds. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 77 S.

Blab, J., Ruckstuhl, T., Esche, T. & Holzberger, R. (1987). Aktion Schmetterling – So können wir sie retten, Ravensburger Verlag, 191 S.

BMUB (2015). Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft, Grünbuch Stadtgrün, Öffentlichkeitsarbeit, 100 S.

Bonauer, A., Schiess, C., Hasier, T. & Schoch, B. (2001). Wirtspflanzen Feuerbrand. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, UFA-Revue 6/98, 3. Auflage 5/2001. [https://www.fr.ch/iag/files/pdf34/feuerbrand\\_wirtspflanzen.pdf](https://www.fr.ch/iag/files/pdf34/feuerbrand_wirtspflanzen.pdf) (Eingesehen am: 20.06.2017)

Buholzer, S., Nobis, M., Schoenenberger, N. & Rometsch, S. (2014). Liste der gebietsfremden invasiven Pflanzen der Schweiz (Schwarze Liste und Watch Liste). [https://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/neophyten\\_diverses/Schwarze%20Liste\\_Watch%20Liste\\_2014.pdf](https://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/neophyten_diverses/Schwarze%20Liste_Watch%20Liste_2014.pdf) (Eingesehen am: 06.06.2017)

Carlsson, M.A., Bisch-Knaden, S., Schäpers, A., Mozuraitis, R., Hansson, B.S. & Janz, N. (2011). Odour Maps in the Brain of Butterflies with Divergent Host-Plant Preferences. PLoS ONE 6(8), 10 S.

CH2011 (2011). Swiss Climate Change Scenarios CH2011. Published by C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate, and OcCC, Zurich, Switzerland, 88 S.

CH2014-Impacts (2014). Toward Quantitative Scenarios of Climate Change Impacts in Switzerland. Published by OCCR, FOEN, MeteoSwiss, C2SM, Agroscope, and ProClim, Bern, Switzerland, 136 S.

Cohen, J.L., Furtado, J.D., Barlow, M.A., Alexeev, V.A. & Cherry, J.E. (2012). Arctic warming, increasing snow cover and widespread boreal winter cooling, Environmental Research Letters 7 (1), 8 S.

Dimke, P. (2015): Spätfrostschäden – erkennen und vermeiden. LWF-Merkblatt Nr. 31. [https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/lwf\\_merkblatt\\_31/index\\_DE](https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/lwf_merkblatt_31/index_DE) (Eingesehen am: 20.06.2017)

Dobson, F. (2012). Butterflies act as wildlife indicators warning us of ecosystem changes. The Ecologist, Published at: ENN – Environmental News Network 25.09.2012. <http://globalmagazin.com/themen/natur/schmetterlinge-als-indikatoren-gesunder-umwelt/> (letzte Sichtung: 06.06.2017)

- EFBS (2015). Invasive gebietsfremde Pflanzen. Früh erkennen – sofort handeln, 40 S.
- Ehlers, M. (1986). Baum und Strauch in der Gestaltung und Pflege der Landschaft. Paul Parey Verlag, 267 S.
- Ellenberg, H. (1996). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage, UTB, Stuttgart, 1095 S.
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 6. Auflage, UTB Stuttgart, 1357 S.
- Everetz, S. (1995). Interspezifische Konkurrenz zwischen Honigbienen und solitären Wildbienen – Natur und Landschaft, 70, S. 165 -172.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., et al. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339, S. 1608–1611.
- Ghazanfar, M. & Raza, W. (2015). Butterflies and Ecosystem. *Journal of Advanced Botany and Zoology* 3 (1), S. 3.
- Gloor, S. (2014, unveröffentlicht). Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität. SWILD Zürich. Interner Bericht im Auftrag von Grün Stadt Zürich, 29 S.
- Gregory, R.D., Willis, St.G., Jiguet, F., et al. (2009). An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. *PLoS one*, 4(3), 6 S.
- Guirguis, K., Gershunov, A., Schwartz, R. & Bennett, S. (2011). Recent warm and cold daily winter temperature extremes in the Northern Hemisphere. *Geophysical Research Letters* 38, 6 S.
- Habel, J.C., Segerer, A., Ulrich, W., Torchyk, O., Weisser, W.W. & Schmitt, T. (2016). Butterfly community shifts over 2 centuries. *Conservation Biology*, 00(0), 9 S.
- Haddad, N.M. (2015). Corridors for nature, Corridors for people: How can the environmental impacts of roads be reduced? *Science* 350, S. 1166-1167.
- Häner R., Hoebee S.E. & Holderegger R. (2005). Wildbirnenbestände - klein aber fein? - *Wald Holz* 86 (5), S. 29-32.
- Haslberger, A. & Segerer, A. H. (2016). Systematische, revidierte und kommentierte Checkliste der Schmetterlinge Bayerns (Insecta: Lepidoptera) – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft, Band 106, 336 S.
- Hentschel, E.J. & Wagner, G.H. (1996). *Zoologisches Wörterbuch*. 6. Auflage. Gustav Fischer Verlag Jena, S. 598.

Hetzel, I. (2014). *Prunus laurocerasus* – Lorbeerkirsche, Kirschlorbeer (Rosaceae), Giftpflanze des Jahres 2013, Jahrbuch Bochumer Botanischen Vereins 5, S. 255 – 262 <http://doczz.net/doc/5884024/prunus-laurocerasus-%E2%80%93-lorbeerkirsche--kirschlorbeer--rosa> (Eingesehen am: 25.06.2017)

Ineichen, St. & Ruckstuhl, M. (2010). *Stadtfauna: 600 Tierarten der Stadt Zürich*. Haupt Verlag, 446 S.

Infoflora.ch: Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. [www.infoflora.ch](http://www.infoflora.ch) (Eingesehen am: 25.06.2017)

Keller, V., Gerber, A., Schmid, H., Volet, B. & Zbinden, N. (2010). *Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010*. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach. Umwelt-Vollzug Nr. 1019, 53 S.

Kleinbauer, I., Dullinger, S., Klingenstein, F., May, R., Nehring, S. & Essl, F. (2010). *Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich*. BfN-Skripten 275, 76 S.

Koomen, E. & Diogo, V. (2015). *Assessing Potential Future Urban Heat Island Patterns following Climate Scenarios. Socio-economic Developments and Spatial Planning Strategies, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20 S.

Lachat, Th., Pauli, D., Gonseth, Y., et al. (2010). *Wandel der Biodiversität in der CH seit 1900 – Ist die Talsohle erreicht?* Haupt Verlag, Bristol Schriftenreihe 25, 435 S.

Landolt, E. (2010). *Flora indicativa - Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen, (2.Auflage)*. Haupt Verlag, Zürich. 376 S.

Lenderink, G. & Van Meijgaard, E. (2008). *Increase in Hourly Precipitation Extremes beyond Expectations from Temperature Changes*, *Nature Geoscience* 1, S. 511 – 514.

Landsberg, H.E. (1981). *The Urban Climate*. International Geophysics Series 28, Academic Press, New York, 275 S.

Mack, S. (2015). *Klimaangepasste Stadtentwicklung: Klimafitte Bäume für Schweizer Städte*. Masterarbeit, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 133 S.

Maumary, L., Vallotton, L. & Knaus, P. (2007). *Die Vögel der Schweiz*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach und Nos Oiseaux, Montmollin, 948 S.

MeteoSchweiz (2014). *Klimaszenarien Schweiz – eine regionale Übersicht*. Fachbericht MeteoSchweiz, 243, 36 S.

Müller, A. & di Giulio, M. (2015). *Förderung von Wildbienen und blumenreichen Lebensräumen*. Artikel auf <http://www.birdlife.ch/de/node/2450> (Eingesehen am: 12.04.2017)

- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W. & Essl, F. (2013). Naturschutzfachliche Invasivitäts- bewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352, 204 S. <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript352.pdf> (Eingesehen am: 20.06.2017)
- Ng, E., Chen, L., Wang, Y. & Yuan, Ch. (2012). A Study on the Cooling Effects of Greening in a High-density City: An Experience from Hong Kong. *Building and Environment* 47, S. 256–271.
- Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120, S. 321–326.
- O.V. (2014). Diese Pflanzen gehören nicht in unsere Gärten. In: *Tagesanzeiger*, Ausgabe 08.09.2014. <http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/region/Diese-Pflanzen-gehoeeren-nicht-in-unsere-Gaerten/story/30267865> (Eingesehen am: 20.06.2017)
- Overland, J.E., Wood, K.R. & Wang, M. (2011). Warm Arctic - cold continents: climate impacts of the newly open Arctic Sea, *Polar Research*, 30 (1), 15 S.
- Palomino, M. (2004). Zusammenstellung Vogelnahrung: Beeren, Hagebutten, Kirschen, Nüsse und andere Faktoren. <http://www.soz-etc.com/natur/voegel/vogelnahrung-d/tabelle-vogelnahrung.gif> (Eingesehen am 20.06.2017)
- Peterson, J.H. & Roitberg B.D. (2006). Impacts of flight distance on sex ratio and resource allocation to offspring in the leafcutter bee, *Megachile rotundata*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 59, S. 589–596.
- Pro Natura (2012). Faktenblatt Schutz der Bienen – Problem Insektizide im Ackerbau. [https://www.pronatura.ch/tl\\_files/dokumente\\_de/2\\_unsere\\_themen/landwirtschaft/Pro%20Natura\\_Fakt enblatt\\_Schutz\\_der\\_Bienen\\_Problem\\_Insektizide\\_im\\_Ackerbau.pdf](https://www.pronatura.ch/tl_files/dokumente_de/2_unsere_themen/landwirtschaft/Pro%20Natura_Fakt enblatt_Schutz_der_Bienen_Problem_Insektizide_im_Ackerbau.pdf) (Eingesehen am: 20.06.2017)
- Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (1994). Schmetterlinge und ihre Lebensräume, Arten-Gefährdung-Schutz, Schweiz und angrenzende Gebiete, Band 1, 4. Auflage, 516 S.
- Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (1997). Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung - Schutz, Schweiz und angrenzende Gebiete, Band 2, 680 S.
- Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (2000). Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung - Schutz, Schweiz und angrenzende Gebiete, Band 3, 914 S.
- Rader, R., Bartomeus, I., Garibaldi, L. A., et al. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (1), S. 146-151.

- Reim, S., Proft, A., Heinz, S. & Höfer, M. (2010). Erhaltung von *Malus sylvestris* L. unter In-situ-Bedingungen im Osterzgebirge. Tagungsband der Informationstage Biologische Vielfalt der BLE, 21. bis 22. April 2010, Bonn.
- Roloff, A. & Bärtels, A. (2006). Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften, Verwendung. 2. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 844 S.
- Roloff, A., Bonn, S. & Gillner, S. (2008). Baumartenwahl und Gehölzverwendung im urbanen Raum unter Aspekten des Klimawandels. In: Roloff, A., Thiel, D. & Weiss, H. (Hrsg.): Aktuelle Fragen der Baumpflege und Stadtböden als Substrat für ein Baumleben. Forstwirtschaftliche Beiträge Tharandt Beiheft 7, S. 92-107.
- Roloff, A., Bonn, S. & Gillner, S. (2008a): Konsequenzen des Klimawandels – Vorstellung der Klima-Arten-Matrix (KLAM) zur Auswahl geeigneter Baumarten. Stadt+Grün 57, S. 53-60.
- Sattler, T., Knaus, P., Schmid, H. & Volet, B. (2015): Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Bericht 2015. Schweizerische Vogelwart, Sempach, 36 S.
- Sattler, T., Knaus, P., Schmid, H. & Volet, B. (2016): Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Bericht 2016. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, 35 S.
- SKEW (2006). *Prunus laurocerasus* - Infoblatt SKEW. Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen, Nyon: 2 S. [http://www.cps-skew.ch/deutsch/inva\\_prun\\_lau\\_d.pdf](http://www.cps-skew.ch/deutsch/inva_prun_lau_d.pdf) (Eingesehen am: 20.06.2017)
- Steinbauer, S.; Kirisits, T. (2010). Wildapfel - vom Aussterben bedroht. Forstzeitung 121 (3), 30 S.
- Steffan-Dewenter, I. & Tschardtke, T. (2000). Resource overlap and possible competition between honey-bees and wild bees in Central Europe. *Oecologia* 122, S. 288-296.
- Turcek, F. J. (1961). Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze. Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, 329 S.
- Weber, E. (2013). Invasive Pflanzen der Schweiz: erkennen und bekämpfen. Haupt Verlag, Bern, 224 S.
- Weber, E. H. (2003). Gebüsche, Hecken und Krautsäume. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht, Ulmer Verlag Stuttgart, 229 S.
- Wermeille, E., Chittaro, Y. & Gonseth, Y. (2014). Rote Liste Tagfalter und Widderchen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012. Bundesamt für Umwelt, Bern und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg, Umwelt-Vollzug Nr. 1403, 97 S.
- Witt, R. (1993). Wildsträucher in Natur und Garten. Bestimmen – Schützen – Anpflanzen. Franckh-Kosmos Verlag, 160 S.



Zerbe, S. & Wiegleb, G. (2009). Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Springer-Verlag GmbH, 530 S.

Zuber, R. (2013). Streusalz: Auswirkungen auf die Stadtbäume und Gegenmassnahmen. Literaturstudie. Bericht im Auftrag des VSSG. 94 S.

Zurbuchen, A., Landert, L., Klaiber, J., Müller, A., Hein, S. & Dorn, S. (2010). Maximum foraging ranges in solitary bees: only few individuals have the capability to cover long foraging distances. *Biological Conservation* 143, S. 669–676.

Zurbuchen, A. & Müller, A. (2012). Wildbienenenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Bristol-Schriftreihe 33, Haupt Verlag, Bern, 162 S.

## Webseite Gesetzbücher

Bundesgesetz über den Natur und Heimatschutz: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19660144/index.html#a23> (Eingesehen am: 16.06.2017)

Freisetzungsverordnung: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20062651/index.html#fn-#a15-1> (Eingesehen am: 16.06.2017)

## Fachpersonen und Baumschulen

**Fachperson 1:** Gunti, Meinrad. Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, Stadtgärtnerei, Grünflächenunterhalt, Basel Stadt.

**Fachperson 2:** Krieg, Markus. Leiter Unterhaltskreis West, Stadt Bern.

**Fachperson 3:** Brentano, Markus. Abteilung Infrastruktur, Stadt Biel.

**Fachperson 4:** Oertli, Daniel. Chef de service. Service des espaces verts (SEVE), Département de l'environnement urbain et de la sécurité, Stadt Genf.

**Fachperson 5:** Herfort, Stefan. Leiter Stv./Projektleiter Natur- und Landschaftsschutz, Stadt Luzern.

**Fachperson 6:** Knobel, Christian. Obergärtner Grünanlagen Ost, Stadt Schaffhausen.

**Fachperson 7:** Bücheler, Christoph. Leiter Gartenbauamt, Stadt St. Gallen.

**Fachperson 8:** Fischer, Axel. Leiter Geschäftsbereich Unterhalt, Stadt Zürich.

**Fachperson 9:** De Roche, Marc. „Papa Papillon“, Schmetterlingszüchter, Bern-Bümpliz.

**Fachperson 10:** Müller, Andreas. Selbstständige Tätigkeit im Naturschutz und auf dem Gebiet der Wildbienenkunde, Mitinhaber und Co-Geschäftsführer der Firma «Natur Umwelt Wissen GmbH».

**Fachperson 11:** Horch, Petra. Forschungszentrum Vogelwarte Sempach.

**Fachperson 12:** Capt, Simon. Mitarbeiter von „Info fauna CSCF & karch“ und dort zuständig für die Verwaltung und Betreuung der Säugetiere-Datenbank.

**Baumschulen:** Baumschule Rafz, Baumschule Luzern, Baumschule Münsingen

### **Persönliche Erklärung**

Persönliche Erklärung: Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und die den verwendeten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Unterschrift: \_\_\_\_\_