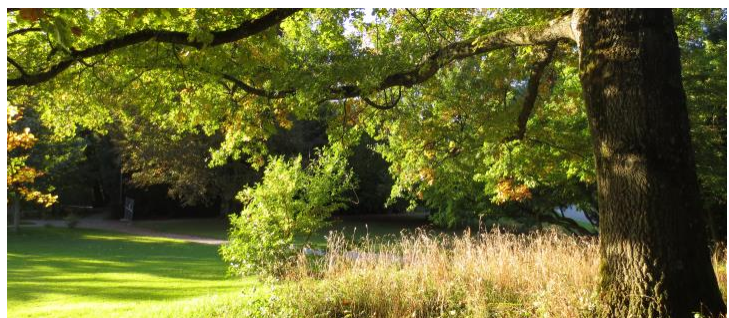




STADTÖKOLOGIE
WILDTIERFORSCHUNG
KOMMUNIKATION

Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität



9. April 2014

Im Auftrag von Grün Stadt Zürich

SWILD – Stadtökologie, Wildtierforschung, Kommunikation

Impressum

Auftraggeberin:

Grün Stadt Zürich, Margrith Göldi Hofbauer, Beatenplatz 2, 8001 Zürich

Autorin

Dr. Sandra Gloor, SWILD – Stadtökologie, Wildtierforschung, Kommunikation

Wuhrstrasse 12, 8003 Zürich. Telefon 044 450 68 07, sandra.gloor@swild.ch, www.swild.ch

Zitat:

Gloor S. 2014. Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität. SWILD Zürich. Interner Bericht im Auftrag von Grün Stadt Zürich, 29 Seiten.

© 2014, Grün Stadt Zürich und SWILD, Zürich

Dieser Bericht darf ohne schriftliche Zusage von Grün Stadt Zürich und SWILD, Zürich weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden.

Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität

Zusammenfassung

Bäume spielen für die Biodiversität im Siedlungsraum eine Schlüsselrolle, indem sie anderen Organismen vielfältigen Lebensraum und Nahrung bieten. Dabei wird der Wert, den der Baum für die Biodiversität hat, massgeblich von folgenden drei Faktoren beeinflusst: 1) Art bzw. Sorte eines Baums, 2) Alter und Zustand (Gesundheit, Schnitt) und 3) Standort.

Heute stehen bei der Baumartenwahl im überbauten Gebiet gestalterische Kriterien und die räumlichen Verhältnisse im Vordergrund, ökologische Überlegungen zur Biodiversität werden meist nicht berücksichtigt. Die vorliegende Arbeit soll mit konkreten Empfehlungen und mit einem Biodiversitäts-Index der Baumarten dazu beitragen, dass das Kriterium Biodiversität bei der Baumartenwahl einbezogen werden kann:

1. **Empfehlungen:** Aufgrund des heutigen Stands des Wissens werden fünf Empfehlungen zur Baumartenwahl bzw. für die Planung und Pflege von Stadtbäumen formuliert.
2. **Biodiversitäts-Index:** Aufgrund der Einschätzung des Potentials der Baumarten für fünf verschiedene Tiergruppen wird für 70 häufige Baumarten im Siedlungsraum ein Biodiversitäts-Index berechnet.

Die fünf Empfehlungen umfassen folgende Themen: Die grosse Bedeutung alter Bäume, das Pflanzen von einheimischen Arten, insbesondere deren Wildformen, das Vermeiden von invasiven Neophyten in Grünanlagen und privaten Arealen und das Anstreben einer gezielten Baumartenvielfalt auf Arealen.

Der Biodiversitäts-Index berechnet sich aus den Potentialen der Bäume für folgende Tiergruppen: Wildbienen, Käfer, Schmetterlinge, Vögel und Säugetiere. Die Potentialbewertung der Baumarten wurde von Experten in einer Skala von 1 (unbedeutend) bis 5 (maximaler Wert) vorgenommen. Der Biodiversitäts-Index ist der Durchschnittswert aus den fünf Bewertungen und zeigt den ökologischen Wert eines Stadtbaumes.

Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität

INHALT

1. Die Entwicklung eines Biodiversitätswerts von Bäumen	5
1.1. Der Stand des heutigen Wissens	5
1.2. Entwicklung von Empfehlungen für die Praxis	5
1.3. Eine bewertete Baumartenliste für die Praxis	7
1.4. Kriterien für die Baumartenwahl im Siedlungsraum	8
2. Grundsätzliche Überlegungen zu Bäumen und Biodiversität	8
2.1. Das Potential eines Baums.....	8
2.2. Die Bedeutung des Alters der Bäume	9
2.3. Einheimische und exotische Baumarten: Ein Vergleich ihrer Bedeutung	9
2.4. Der Stellenwert von Wildformen und Sorten	11
2.5. Baumbestände: Mischkulturen und Monokulturen	11
3. Die Bedeutung von Stadtbäumen für wildlebende Tiere	13
3.1. Insekten.....	13
3.2. Wildbienen.....	13
3.2. Käfer.....	14
3.3. Schmetterlinge: Tag- und Nachfalter	15
3.4. Vögel	15
3.6. Säugetiere	16
4. Die Baumarten der Stadt Zürich und ihre Bedeutung für Tiere im Siedlungsraum.....	17
4.1. Die Baumarten der Stadt Zürich und ihre Bewertung bezüglich der Biodiversität	17
4.2. Maximaler Biodiversitätswert der Stadtbäume.....	20
4.3. Der Durchschnittswert oder Biodiversitäts-Index der Stadtbäume	20
5. Ausblick	22
5.1. Empfehlungen für die Baumartenwahl für die Biodiversität.....	24
5.3. Empfehlungen von Baumarten für Strassen, Grünanlagen und Privatareale	24
5.2. Empfehlungen für die Planung und Pflege von Bäumen zur Biodiversitätsförderung	24
8. Literatur.....	25
Dank.....	26
ANHANG	27

1. Die Entwicklung eines Biodiversitätswerts von Bäumen

1.1. Der Stand des heutigen Wissens

Die Relevanz von Bäumen für die Biodiversität im Siedlungsraum ist sehr gross. Keine andere Pflanzenform ist so vielfältig wie der Baum, mit den unterschiedlichsten ökologischen Nischen wie Knospen, Blüten, Früchte, Blätter, verholzte Teile, Borke und Baumhöhlen etc. Hinzu kommt, dass Bäume mehrjährig sind. Sie bieten deshalb auch Organismen einen Lebensraum, die sich über mehrere Jahre entwickeln, z.B. bestimmte Käferarten mit mehrjährigen Larvenstadien. An einem Baum gibt es zudem verschiedene Mikroklimata, die wieder unterschiedliche Organismen nutzen können und ein grosser Reichtum an Strukturen, die unterschiedlichen Lebensraum bieten.

In einem ersten Bericht zuhanden von Grün Stadt Zürich wurde der aktuelle Stand des Wissens zu Biodiversität und Ökosystemleistungen von Stadtbäumen zusammengetragen (Gloor 2012).

Fazit aus dieser Literaturrecherche ist, dass der Zusammenhang von Biodiversität und Bäumen von einer Vielzahl von Faktoren bestimmt wird, wobei folgende drei Faktoren zentral sind

1. Art bzw. Sorte eines Baums
2. Alter und Zustand (Gesundheit, Schnitt)
3. Standort

Für den Siedlungsraum von besonderer Wichtigkeit ist, dass Bäume die dritte Dimension erschliessen und damit die Oberfläche massiv vergrössern, an welcher Ökosystemleistungen (z.B. Filterung von Schadstoffen, Absorption von CO₂) erbracht werden und für einen grossen Teil der Stadtf fauna (Vögel, Fledermäuse, Insekten, teilweise Kleinsäuger) neuer verfügbarer Lebensraum geschaffen wird.

Die Ziele des vorliegenden Berichts sind:

1. Empfehlungen für die Praxis, mit welchen Massnahmen bei der Planung und der Pflege von Stadtbäumen die Biodiversität im Siedlungsraum gefördert werden kann.
2. Grundlagen für praxistaugliche Instrumente, welche die Bedeutung der in der Stadt gepflanzten Baumarten für die Biodiversität von verschiedenen Wildtiergruppen bewerten

1.2 Entwicklung von Empfehlungen für die Praxis

Für die Entwicklung von Empfehlungen für die Praxis wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt, in Anlehnung an die Methode, die Alexander, Butler und Green (2006) in ihrer Arbeit über der ökologischen Wert von Bäumen und Sträuchern in Grossbritannien beschreiben und die Mordini (2009) und Meier (2009) für die Bewertung von Habitatbäumen im Wald anwenden.

Auf der Grundlage der Literaturübersicht zum aktuellen Stand des Wissens (Gloor 2012) wurden Experten zur Bedeutung der Bäume im Siedlungsraum für die Biodiversität von Wildtiergruppen befragt (Fragebogen, Anhang 1, Seite 26).

Die Organismengruppen, welche für jede Baumart bewertet werden sollen, wurden aufgrund folgender drei Kriterien ausgewählt:

1. Die Organismengruppen sollen für den Siedlungsraum relevant sein.
2. Die Anzahl Organismengruppen, welche pro Baumart bewertet wird, soll soweit beschränkt werden, dass diese in einem praxistauglichen Instrument zur Anwendung kommen können.
3. Die Organismengruppen sollen sogenannte „attraktive“ Arten (Flagship Arten) umfassen, deren Förderungswürdigkeit auch für Laien nachvollziehbar ist.

Aufgrund dieser Kriterien wurden folgende Wildtiergruppen ausgewählt:

- Insekten
- Wildbienen
- Käfer
- Schmetterlinge
- Vögel
- Säugetiere

Die Experten beurteilten erstens die Bedeutung der Bäume für die Biodiversität der jeweiligen Organismengruppe im Allgemeinen und zweitens die Bedeutung der häufigsten Baumarten im Siedlungsraum semiquantitativ von 1 (wenig bedeutend) bis 5 (sehr bedeutend) Punkten. Die Bewertung der Baumarten durch die Experten wurde ergänzt mit Angaben aus der Literatur. Bei fehlendem Wissen wurde die Baumart nicht bewertet (keine Punktzahl).

Folgende acht Experten wurden in einem Interview zu ihrer Organismengruppe befragt:

Insekten:	Dr. Beat Wermelinger, Entomologe, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf
Wildbienen:	Dr. Andreas Müller, Wissenschaftlicher Kurator Entomologische Sammlung, ETH Zürich Dr. Antonia Zurbuchen, Pro Natura St. Gallen
Käfer:	Adrienne Frei, dipl. Forsting. ETH, Zürich Matthias Vögeli, BAFU
Schmetterlinge:	Thomas Kissling, Zürich
Vögel:	Dr. Thomas Sattler, Schweizerische Vogelwarte Sempach
Säugetiere:	Dr. Fabio Bontadina, SWILD Zürich

Die hier vorgeschlagene Auswahl an Organismengruppen könnte durch weitere Organismengruppen, welche für Bäume wichtig sind oder für welche Bäume eine wichtige Rolle spielen, ergänzt werden: Mykorrhizapilze, Epiphyten wie Flechten und Moose, Pilze, weitere Insektengruppen wie Schwebfliegen (Syrphidae).

1.3 Eine bewertete Baumartenliste für die Praxis

Die **Baumartenliste**, welche den Experten vorgelegt wurde, basiert auf dem Baumkataster der Stadt Zürich (Stand Juni 2013), wo 70'590 Bäume erfasst sind. Die Strassenbäume sind vollständig im Baumkataster erfasst, die übrigen Baumtypen jedoch nur teilweise.

Für die Bewertung wurden Bäume mit folgenden Statustypen ausgewählt:

1. Strassenbäume: 21'639 Bäume
2. Bäume in Grünanlagen und auf Schularealen: 24'057 Bäume
3. Bäume auf privaten Arealen: 16'448

Für die Artenliste wurden für jeden der drei Statustypen die 30 am häufigsten gepflanzten Arten ausgewählt (Anhang 2, 3, 4, S. 27-29). Die Sorten von derselben Art wurden zusammengefasst. Die drei Baumartenlisten wurden zusammengeführt und ergaben eine Liste von 49 Baumarten, welche 77% aller im Baumkataster aufgeführten Bäume umfassen.

Diese Liste wurde durch aktuell in der Stadt Zürich häufig gepflanzte Baumarten ergänzt. Es handelt sich um folgende 19 Arten, die noch nicht in der Artenliste der drei Baumstatustypen aufgeführt waren.

Tab. 1: Aktuelle Trendbaumarten der Stadt Zürich (Erfahrungswert GSZ, 2013)

Lateinischer Artname	Deutscher Artname	Familie, Lateinisch
Catalpa (speciosa)	Trompetenbaum	Bignoniaceae
Cedrus atlantica	Atlas-Zeder	Pinaceae
Cercidiphyllum japonicum	Japanischer Kuchenbaum	Cercidiphyllaceae
Cercis siliquastrum	Gewöhnlicher Judasbaum	Fabaceae
Ginkgo biloba	Ginkgo	Ginkgoales
Liquidambar styraciflua	Amerikanischer Amberbaum	Altingiaceae
Liriodendron tulipifera	Tulpenbaum	Magnoliaceae
Magnolia spec.	Magnolie	Magnoliaceae
Metasequoia glyptostroboides	Urweltmammutbaum	Cupressaceae
Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische Flügelnuss	Juglandaceae
Quercus cerris	Zerr-Eiche, exotisch	Fagaceae
Quercus rubra	Amerikanische Spitzeiche	Fagaceae
Quercus sp.	Eiche, exotisch	Fagaceae
Salix sepulcralis "Tristis"	Trauerweide	Salicaceae
Sequoiadendron giganteum	Riesenmammutbaum	Cupressaceae
Sorbus aria	Echte Mehlbeere	Rosaceae
Sorbus aucuparia	Vogelbeere, Eberesche	Rosaceae
Ulmus glabra	Bergulme	Ulmaceae
Zelkova serrata	Japanische Zelkove	Ulmaceae

Ebenfalls in die Liste aufgenommen wurden zwei **aus ökologischer Sicht wertvolle Baumarten**: die Zitterpappel oder Espe (*Populus tremula*), welche eine der wichtigsten Futterpflanze der heimischen Schmetterlinge darstellt und die Sal-Weide oder Kätzchenweide (*Salix caprea*), welche früh im Jahr blüht und deshalb für viele Insektenarten wichtig ist.

Die Baumartenliste umfasst demzufolge 70 Baumarten bzw. Gattungen, die Arten zusammenfassen, welche als verschiedene Sorten gepflanzt werden, z.B. verschiedene Pflaumensorten, die als *Prunus* sp. in der Tabelle aufgeführt sind.

1.4. Kriterien für die Baumartenwahl im Siedlungsraum

Bei der Baumartenwahl im Siedlungsraum steht heute je nach Standort und Funktion des Baums eine Vielzahl von unterschiedlichen Kriterien im Vordergrund. Bei Strassenbäumen sind es unter anderem Sicherheitsaspekte, Salztoleranz, prognostizierte Klimaveränderungen, Volumen im Strassenraum, Volumen im Boden, Wuchsform, kulturelle und städtebauliche Kriterien. Teilweise andere Kriterien kommen bei Bäumen zum Zug, welche in öffentlichen Anlagen oder auf Schulhausarealen stehen oder auf privaten Grundstücken gepflanzt werden, etwa gartendenkmalpflegerische Aspekte (bei historischen Grünanlagen), ästhetische Kriterien, Erlebbarkeit der Jahreszeiten oder allergenes Potential. Andreas Roloff zählt in seinem 2013 erschienenen Buch „Bäume in der Stadt“ 71 mögliche Anforderungen und Auswahlkriterien für die Baumartenwahl auf (Roloff 2013).

Bei der Baumartenwahl stehen heute gestalterische und räumliche Kriterien und ökologische Beziehungen von Bäumen im Vordergrund, die urbane Tier- und Pflanzenwelt spielen eine untergeordnete Rolle. Dies trägt der immensen Bedeutung, welche Bäume für die Biodiversität im Siedlungsraum haben, zu wenig Rechnung. Einer der Gründe, weshalb der Aspekt Biodiversität bis heute wenig berücksichtigt wird, dürfte sein, dass die Beziehungen von Bäumen und Fauna und Flora komplex sind und die wissenschaftlichen Arbeiten dazu zahlreich, dass das Wissen jedoch nirgends so zusammengeführt und aufbereitet ist, dass es in der Praxis einfach zur Anwendung kommen kann.

2. Grundsätzliche Überlegungen zu Bäumen und Biodiversität

2.1 Das Potential eines Baums

Die Bedeutung, die ein einzelner Baum für die Fauna und Flora seiner Umgebung hat, wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, von welchen die Baumart nur einen (wenn auch einen zentralen) darstellt.

Frei stehende Bäume können zum Beispiel eher ihr maximales Potential entfalten als Bäume in einer Baumgruppe, was die Wuchsgrösse und Form anbelangt, und damit an Volumen, Oberfläche, Anzahl Blüten und Früchten ihre in der Art begründeten Möglichkeiten ausschöpfen. Einzelbäume spielen zudem in offenen Flächen als wichtige Trittsteine für verschiedene Organismengruppen eine Rolle und sind deshalb für die Lebensraumvernetzung im Siedlungsraum wichtig (Stagoll et al. 2013). Aber auch eine Gruppe von Bäumen bietet mit ihren schattigen Bereichen, erhöhter Luftfeuchtigkeit und Versteckmöglichkeiten für Wildtiere und andere Organismen wichtige Nischen.

Ob ein Baum sein Potential bezüglich der Biodiversität entfalten kann, hängt zudem auch von seiner näheren Umgebung ab. Es ist eine ganz andere Situation, ob der Baum auf einem versiegelten Platz oder in einem Park, nahe bei einem Gebäude oder an einer Strasse steht. Auch die Vegetation der Baumumgebung spielt eine wichtige Rolle, etwa ob die Umgebung eine naturnahe Wiese oder eine

intensiv gepflegte Rasenfläche ist. Auch die geschichtliche Entwicklung des Standortes spielt eine Rolle, etwa, ob der Baum in einem alten Garten steht, der über die vergangenen 100 Jahre wenige Veränderungen erlebt hat oder in einer neuen Wohnsiedlung, deren Umgebung erst kürzlich entstanden ist.

Die Bewertung der Baumart nach ökologischen Kriterien bewertet demzufolge immer nur das Potential eines Baums, das je nach Situation nicht oder noch nicht ausgeschöpft werden kann. Sie bedeutet aber eine gute Ausgangslage für die Berücksichtigung der Biodiversität bei der Baumartenwahl.

2.2 Die Bedeutung des Alters der Bäume

Das Alter eines Baums ist ein weiterer Faktor, welcher seine Bedeutung massgeblich beeinflusst, wobei der Wert für die Biodiversität im Allgemeinen mit zunehmendem Alter zunimmt. Alte Bäume weisen neben einem grossen **Kronenvolumen** auch eine **Vielzahl von Strukturen** auf, die bei einem jungen Baum noch nicht ausgebildet sind, etwa Hohlräume, Stammhöhlen, abgebrochene Äste und Totholz, Strukturen, welche vor allem bei den ältesten Bäumen zu finden sind (Vögeli & Juillerat 2006), und die für Tausende von Tierarten und Arten von Pflanzen, Pilzen, Moosen und Flechten enorm wertvoll sind (www.totholz.ch).

Im Siedlungsraum eröffnet sich im Zusammenhang mit Alt- und Totholz ein **Spannungsfeld** zwischen Sicherheitsbedürfnissen und Haftungsrisiken einerseits (Muff 2012) und dem grossen ökologischen Stellenwert von alten Bäumen und Totholz andererseits. Sicherheitsvorschriften bei Strassenbäumen und bei der Pflege der Bäume entlang von Wegen selbst in Waldgebieten lassen hier oft wenig Spielraum. Auf den ersten Blick scheinen deshalb Alt- und Totholz im Siedlungsraum nicht die gleiche Rolle spielen zu können wie im Wald.

Möller (2012) nennt jedoch gerade historische Parkanlagen und Alleen als häufige **Relikt- und Refugialstandorte** der gefährdeten Baumhöhlenfauna, weil hier die Ausschöpfung des natürlichen Wuchspotentials, anders als im Wirtschaftswald, aus gestalterischen Gründen kontinuierlich gefördert worden ist. Alte Bäume sind zudem Repräsentanten einer früheren Zeit, in der die Verbreitung bestimmter Tier- und Pflanzenarten noch häufiger war. Heute können etwa alte Parkbäume letzte Rückzugsorte von Tieren oder Pflanzen sein, die im umgebenden Siedlungsraum ausgestorben sind. Werden diese alten Bäume gefällt, gehen mit ihnen unwiederbringlich die letzten Vorkommen dieser Tiere verloren (Vögeli & Juillerat 2006). Unter diesem Gesichtspunkt sind deshalb nicht nur alte Bäume allgemein für die Biodiversität sehr wichtig, sondern es ist auch jeder einzelne alte Baum wichtig und nach Möglichkeit zu erhalten.

Empfehlung 1: Alte Bäume erhalten, Ersatzpflanzungen planen

Pflege und Unterhalt sind wo immer möglich so auszurichten, dass die alten Bäume möglichst lange erhalten bleiben. Baumpflanzungen und Baumpflege sollten so geplant werden, dass rechtzeitig Ersatz für alte Bäume nachwachsen kann.

2.3. Einheimische und exotische Baumarten: Ein Vergleich ihrer Bedeutung

2.3.1. Einheimisch versus exotisch: Ein Gegensatz?

Als einheimisch bezeichnet man Baumarten, die im aktuellen Verbreitungsgebiet entstanden sind oder dort ohne menschlichen Einfluss im Zuge von natürlichen Arealerweiterungen eingewandert

sind. Neben den einheimischen Pflanzenarten sind bereits seit vielen hundert Jahren Pflanzenarten von Menschen aus anderen Erdteilen eingeführt wurden. Bei den von Menschen eingeführten Arten spricht man von Archäophyten (Einführung vor 1500 n. Chr.) und Neophyten (Einführung nach 1500 n. Chr.), den Wendepunkt markiert das Jahr 1492 mit der Entdeckung und anschliessenden Kolonialisierung Amerikas (Kegel 1999). Neophyten werden häufig auch als gebietsfremd oder „exotisch“ bezeichnet.

Alexander et al. (2006) weisen darauf hin, dass eine Verallgemeinerung bezüglich dem Zusammenhang von „einheimisch“ und „exotisch“ und „Biodiversität“ nicht gerechtfertigt sei. Je näher Baumarten miteinander verwandt sind, desto eher bieten auch gebietsfremde Baumarten Insekten einen Lebensraum. Trotzdem kann gesagt werden, dass im Allgemeinen in neuerer Zeit eingeführte Baumarten von weniger Tierarten bewohnt werden, als einheimische Baumarten (Southwood, 1961; Kennedy und Southwood, 1984; Tallamy und Shropshire, 2008), die eine lange gemeinsame Entwicklungsgeschichte mit der sie umgebenden Fauna und Flora durchlebt haben.

Empfehlung 2: Einheimische Baumarten oder nicht-einheimische Arten mit hohem ökologischen Wert pflanzen

Zur Förderung der Biodiversität sollen wo immer möglich einheimische Baumarten gepflanzt werden. Nicht-einheimische Baumarten sollten so gewählt werden, dass sie einen möglichst hohen ökologischen Wert aufweisen.

2.3.2. Invasive Neophyten

Infoflora, das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora, definiert invasive Neophyten wie folgt. Sie führt zusätzlich eine Schwarze Liste der Pflanzenarten von invasiven Neophyten und empfiehlt, deren Vorkommen und Ausbreitung zu verhindern (www.infoflora.ch):

- **Neophyten:** gebietsfremde Pflanzenarten, die nach dem Jahr 1500 eingebracht wurden und wildlebend etabliert sind.
- **Invasive Arten:** Arten, die sich so stark und rasch ausbreiten, dass sie andere für den betreffenden Lebensraum charakteristische Arten verdrängen.
- **Schwarze Liste:** Liste der invasiven Neophyten der Schweiz, die in den Bereichen der Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie Schäden verursachen. Vorkommen und Ausbreitung dieser Arten sollte verhindert werden.

Die drei Baumarten der Schwarzen Liste:

1. Falsche Akazie oder Robinie (*Robinia pseudoacacia*)
2. Götterbaum (*Ailanthus altissima*)
3. Essigbaum (*Rhus typhina*).

Empfehlung 3: Keine invasiven Neophyten auf privaten Arealen und in Grünanlagen pflanzen

Invasive Neophyten können Probleme verursachen und sollten auf privaten Arealen und in Parkanlagen nicht gepflanzt werden.

2.4. Der Stellenwert von Wildformen und Sorten

Im Siedlungsraum werden oft Baumarten und nicht die Wildformen einer Baumart gepflanzt. Gerade bei den Strassenbäumen werden die Wildformen im Allgemeinen durch robustere Sorten, die sich für die oft extremen Umweltbedingungen und eingeschränkten Platzverhältnisse im Strassenraum besonders eignen, ersetzt, aber auch in Grünanlagen oder in den Aussenräumen von Wohnsiedlungen oder in Privatgärten werden in vielen Fällen nicht die Wildformen, sondern Sorten gepflanzt. Im Handel sind häufiger Sorten erhältlich und die Auswahl an Wildformen ist meist kleiner.

Grundsätzlich gilt hier, dass die einheimische Fauna an die Wildformen der Baumarten angepasst ist. Wenn keine Gründe für eine gezielte Sortenwahl bestehen (etwa, weil man eine ertragreiche Apfelsorte pflanzen möchte oder an einer Strasse eine hohe Salzbelastung im Winter besteht), sollten deshalb die Wildformen der einheimischen Baumarten gegenüber den Sorten vorgezogen werden.

Züchtungen von Baumarten mit gefüllten Blüten

Blüten sind für viele Insekten eine wichtige Nahrungsquelle. Dabei haben es die Insekten vor allem auf Pollen und Nektar der Blüten abgesehen. Pollen werden in den Staubblättern der Blüten gebildet. Nektar zum Anlocken von Insekten wird in Nektarblättern produziert, bei welchen es sich um umgebildete Staub- oder Kronblätter handelt.

Im Handel sind verschiedene Zuchtformen von einheimischen und exotischen Baumarten erhältlich, die gefüllte Blüten aufweisen, etwa spezielle Zuchtformen der Japanischen Kirschbäume. Solche gefüllten Blüten sind bezüglich Nektar und Blüten oft stark reduziert, z.T. sogar steril und bilden teilweise auch keine Früchte aus.

Empfehlung 4: Wildformen verwenden

Für die gezielte Förderung der Biodiversität sollten bevorzugt die Wildformen der einheimischen Baumarten gepflanzt werden.

2.5. Vielfältige Baumbestände

Neben der Baumart beeinflusst auch die Baumartenzusammensetzung eines Areals die Biodiversität massgeblich. Da verschiedene Tier- und Pflanzenarten auf bestimmte Baumarten spezialisiert sind oder diese zumindest bevorzugen, erhöht eine hohe Vielfalt unter den Bäumen auch die Biodiversität von Flora und Fauna ihrer Umgebung.

Ferenc et al. (2013) empfehlen deshalb in ihrer Arbeit zur Förderung der Vogelwelt in urbanen Gebieten, dass in der Baumplanung und im Unterhalt gemischte und alte Baumstandorte mit einer Mischung aus Nadel- und Laubholzbäumen anzustreben sind. Auch Fontana et al. (2011) weisen darauf hin, dass die höchste Biodiversität an Vogelarten an Standorten mit sowohl Laub- als auch Nadelholzbäumen erreicht werden kann.

Die Vorteile einer hohen Artenvielfalt sind aus der Landwirtschaft bekannt und gerade bezüglich der zum Teil massenhaft auftretenden Schadorganismen auch für Bäume besonders relevant. Einzelne Schädlinge bevorzugen bestimmte Pflanzen und meiden andere. So können z.B. bestimmte Baumarten Schädlinge für anfällige andere Arten abwehren oder sie von diesen „weglocken“. Damit wird die Massenausbreitung von Schädlingen und Krankheiten, die besonders in Monokulturen ein Problem sind, erschwert.

Empfehlung 5: Baumartenvielfalt gezielt fördern

Aus Sicht der Biodiversität und der Pflanzengesundheit ist zu empfehlen, an einem Standort verschiedene Laub- und Nadelholzbäume gemischt zu pflanzen und damit einen vielfältigen Baumbestand auf einem Areal anzustreben.

3. Die Bedeutung von Stadtbäumen für wildlebende Tiere

3.1. Insekten

Insekten sind die artenreichste Klasse der Gliederfüsser (Arthropoda) und von den Ansprüchen an ihre Lebensräume sehr heterogen. In Betrachtungen über die Biodiversität eines Gebiets spielen sie eine zentrale Rolle, als Teil der Biodiversität und in ihren vielfältigen Funktionen in Ökosystemen, z.B. als Bestäuber von Pflanzen oder als Nahrungsquelle für zahlreiche Tiergruppen, etwa für Vögel oder Fledermäuse.

Zahlreiche Insektengruppen sind eng mit dem Vorkommen von Bäumen verbunden. Allgemein kann gesagt werden, dass auf häufigen, einheimischen Bäumen weitaus mehr Insekten vorkommen als auf in neuerer Zeit eingeführten, exotischen Bäumen (Neophyten) (Southwood 1961). Southwood (1961) erwähnt zwei Gehölzfamilien, mit welchen allgemein viele Insekten assoziiert sind:

- 1) Rosengewächse (Rosaceae): unter diesen besonders die Weissdorne (*Crataegus*), Schlehdorn (*Prunus spinosa*) und Apfel (*Malus*)
- 2) Weidengewächse (Salicaceae): unter diesen die Weiden (*Salix*) und Pappeln (*Populus*)

Andererseits nennt er vier einheimische Gehölzarten, auf denen erstaunlich wenig Insekten vorkommen: Hasel (*Corylus avellana*), Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), Stechpalme (*Ilex aquifolium*) und Gemeine Eibe (*Taxus baccata*) und erklärt dies mit deren strukturellen oder biochemischen Eigenheiten.

3.2. Wildbienen

Wildbienen sind von zwei Ressourcen abhängig: geeignete Pollen- und Nektarquellen für die Versorgung der Larven sowie geeignete Kleinstrukturen für die Anlage der Nester. Dabei ist eine enge Nachbarschaft von Nist- und Nahrungshabitaten für die Sicherung stabiler Wildbienenpopulationen essentiell (Zurbuchen & Müller 2012). Alle folgenden Angaben sind im umfassenden Buch über Wildbienen von Andreas Müller und Antonia Zurbuchen „Wildbienenenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis“ (Haupt Verlag, 2012) aufgeführt. Dort findet sich auch eine umfassende Literaturliste wissenschaftlicher Arbeiten rund um Wildbienen.

Für **Nistplätze** eignen sich Gänge in Totholz sehr gut, insbesondere gut besonntes Totholz an noch lebenden Bäumen. Für Nistplätze sind Bäume sehr bedeutend, Sträucher und Stauden haben eine kleinere Bedeutung. 1/5 aller Wildbienenarten nistet in Altholz (Totholz) an besonnten Stellen.

Für das Überleben der Wildbienen ist neben den Nistplätzen das Blütenangebot entscheidend. Für das **Pollen- und Nektarangebot** spielen die Bäume gegenüber Krautpflanzen eine untergeordnete Rolle. Allerdings eignen sich eine Reihe von Bäumen auch als Pollen und/oder Nektarquellen.

Für Wildbienen zählt als Nahrungsquelle die Pflanzengattung, z.T. auch die Familie, die Arten spielen eine untergeordnete Rolle. Das bedeutet, dass eine Wildbiene gern an Ahornen Nektar sucht, es ist

für viele Wildbienen jedoch nicht von Bedeutung, ob dieser Ahorn einheimisch ist oder z.B. aus Nordamerika stammt.

Das Wissen über Bäume als Quelle von Pollen und Nektar ist sehr gering. Da Krautpflanzen für Wildbienen als Nektar- und Pollenlieferanten wichtig sind, ist für die Biodiversität von grosser Bedeutung, wie die Baumteller bepflanzt sind und die Umgebung gepflegt wird. Für Baumteller eignet sich am besten eine vielfältige Wildblumenmischung mit einem Blütenangebot während der ganzen Vegetationsphase. Ein kontinuierliches Blütenangebot ist wichtig.

Wertvolle Baumfamilien und Baumgattungen, mit welchen die Biodiversität der Wildbienen gefördert werden kann, sind:

1. Alle Ahornarten (Gattung *Acer*), haben viele Blüten, Nektar ist leicht zugänglich.
2. Eichen, sind Pollenquelle, der Nektar stammt aus anderen Quellen.
3. Weiden, Frühblüher
4. Rosaceae sind allgemein wichtig (mit den Gattungen *Prunus*, *Crataegus* und *Sorbus*)

Die Robinie wird allgemein als Bienenweide angesehen, dies ist sie jedoch in erster Linie für Honigbienen und für grössere Hummeln. Für die kleineren Wildbienen sind die Blüten der Robinie zu gross, als dass sie diese bearbeiten könnten.

3.2. Käfer

Käfer stehen in enger Beziehung mit Bäumen. Dabei können Käfer je nach Art oder Lebensabschnitt von ganz unterschiedlichen Teilen der Bäume profitieren. Eine besonders grosse Gruppe unter den Käfern, die sogenannten Totholzarten oder xylobionte Arten, sind während einem Teil ihres Lebenszyklus abhängig von Totholz oder absterbendem Holz, von Baumpilzen oder vom Vorkommen anderer, Totholz abbauender Organismen (Juillerat & Vögeli 2006). Ganz besonders wichtig für xylobionte Käfer sind dabei gut besonnte Totholzbereiche an Bäumen. Bäume ermöglichen es dabei den Käfern in den verholzten Teilen unter anderem, mehrjährige Entwicklungsphasen zu durchlaufen (www.totholz.ch, www.biotopholz.de, mit umfassender Literaturliste).

74 Käferfamilien und 1500 Käferarten (1/5 aller der 6700 Käferarten) sind auf Totholz angewiesen.

Alte Bäume im Siedlungsraum sind oft Resthabitate aus Zeiten, als in ihrer Umgebung heute seltene Tier- und Pflanzenarten noch allgemein verbreitet waren. Heute sind sie, ausser in den Resthabitaten, mehrheitlich verschwunden. Käfer haben meist keinen grossen Ausbreitungsradius, weshalb sie darauf angewiesen sind, dass an einem Standort ihre Lebensräume, z.B. Bäume mit Mulmhöhlen, ohne Unterbruch vorhanden sind. Muss ein alter Baum z.B. aus Sicherheitsgründen gefällt werden, ist es wichtig, dass in unmittelbarer Nähe ein anderer Baum (oder weitere Bäume) steht mit demselben (oder ähnlichen) Brutangebot. Käfer verschwinden dann, wenn alte Bäume gefällt und keine weiteren daneben stehen, welche die Rolle als Habitatbäume übernehmen können. Eine vorausschauende Baumpflege und Planung der Neupflanzungen ist deshalb für wenig mobile Tierarten sehr wichtig. Es gibt zudem seltene Käferarten (z.B. *Osmoderma eremita*), bei denen der Baum selber

geschützt werden muss, bzw. bei einer Baumfällung sichergestellt werden muss, dass der Käfer sich in den verbleibenden Bäumen auch befindet, um das Käfervorkommen zu garantieren.

Totholz wird noch immer mehrheitlich als Schadsymptom und Fremdkörper an den Bäumen in Alleen und Park- und anderen Grünanlagen angesehen. Verschiedene Arbeiten der vergangenen Jahre zeigen jedoch auf, dass eine umsichtige Pflege und Planung von alten Bäumen auch im Siedlungsraum Totholzbereiche ermöglichen, welche für die darauf angewiesenen Lebensgemeinschaften wichtig sind (u.a. Artikel von Georg Möller „Lebensraum Totholz an Park- und Strassenbäumen“ auf www.biotopholz.de, Möller 2012, Juillerat & Vögeli 2006).

3.3. Schmetterlinge: Tag- und Nachfalter

Bäume sind für Schmetterlinge wichtige Pflanzen, als Lebensraumelement und Futterpflanze. Allerdings brauchen Schmetterlinge in unterschiedlichen Phasen ihres Lebens verschiedene Lebensraumelemente, etwa neben Bäumen spezifische Krautpflanzen oder Sträucher. Die unmittelbare Umgebung eines Baums ist deshalb neben der Baumart ebenfalls sehr wichtig.

Etwa 1/3 der Grossschmetterlinge (Nacht- und Tagfalter) ist bei der Reproduktion auf Bäume angewiesen, bei den Nachfaltern sind es von der Masse der Tiere her gesehen bis zu 50% der Individuen.

Ebert (2005) macht in seinem Werk über die Schmetterlinge Baden-Württembergs folgende Angaben zu Bäumen und Sträuchern als Nahrungspflanzen. Für die 812 Grossschmetterlingsarten sind:

- 28% stark als Imago und/oder Raupe von Bäumen abhängig,
- 26% von Sträuchern
- 40% von Gehölzen (Bäume und/oder Sträucher)
- Ca. 5% von Flechten und Moosen

Alte Bäume spielen für Schmetterlinge nicht die gleich grosse Rolle wie für andere Insektenarten. Bäume haben ganz unterschiedliche Funktionen und fast alle Teile der Bäume können je nach Schmetterlingsart genutzt werden: Stamm, Borke (z.B. für Eiablage), Blätter und Blüten als Nahrung für Raupen, Blüten als Nektarquelle, Baumsäfte und Früchte, Holzteile für holzbewohnende Arten (z.B. Holzborer und Glasflügler).

Neben den Bäumen können auch die Kletterpflanzen an Bäumen von grosser Bedeutung sein, etwa Efeu, welches für sein Blütenangebot im späten Herbst einmalig ist, oder Waldreben, welche Nachtfalter als Futterpflanze dienen kann.

3.4. Vögel

Bäume sind für die Biodiversität von Vögeln im Siedlungsraum von zentraler Bedeutung. Dabei spielt alleine schon die Anzahl der Bäume eine wichtige Rolle: je mehr Bäume in einem Gebiet vorkommen, desto mehr Vogelarten können dort leben (Fontana et al. 2011). Am idealsten ist dabei eine Mischung aus Koniferen und Laubbäumen (Fontana et al. 2011, Ferenc et al 2013). Einzelne Vogelarten

leben nur auf Laubholzarten (z.B. Grauschnäpper), andere sind auf Nadelholzarten angewiesen (Tannenmeisen, Wintergoldhähnchen) und eine dritte Gruppe Vögel braucht beides (z.B. Sommergoldhähnchen). Bei den meisten Nadelbäumen sind die Blätter (bzw. Nadeln) immergrün und bleiben auch während des Winters an den Pflanzen, womit sie für Vögel wichtige Rückzugsmöglichkeiten bieten.

Eine ganze Reihe neuer wissenschaftlicher Arbeiten zeigt die Wichtigkeit von Bäumen im Siedlungsraum für die Artenvielfalt und im Speziellen für Vögel auf (z.B. Kirkpatrick et al. 2012, Proppe et al. 2013, Strohbach et al. 2013, Stragoll et al. 2013, Vergnes et al. 2013).

Bäume haben für Vögel verschiedenste Funktionen. Sie bieten als Nahrungspflanzen (Blätter, Blüten, Samen, Früchte etc.) den Vögeln direkt Nahrung oder sie sind Lebensraum für Kleintiere, welche von Vögeln gefressen werden. Je nach Lebensphase der Vögel sind solche Kleintiere eine wichtige Futtergrundlage. Finken zum Beispiel, welche als Altvögel Samenfresser sind, benötigen während der Jungenaufzucht Raupen von Bäumen. Bäume sind zudem wichtige Strukturen etwa als Rückzugsort, Warte für die Jagd, Niststandort auf Ästen oder in Baumhöhlen etc. (Übersicht in Turček (1961).

3.6. Säugetiere

Bäume spielen für viele der rund 90 einheimischen Säugetierarten eine Rolle. Für einzelne Gruppen, wie etwa baumhöhlenbewohnende Fledermausarten, sind Bäume als Quartierstandort ein zentraler Faktor für ihr Vorkommen. Andere Arten leben mehrheitlich oder häufig auf Bäumen, wie etwa die Haselmaus (auf Sträuchern und Bäumen) und andere Bilche (Schläfer bzw. Schlafmäuse) oder das Eichhörnchen.

Für eine dritte Artengruppe sind Bäume als Nahrungslieferanten wichtig, wobei je nach Art verschiedene Teile der Bäume gefressen werden. Neben Trieben, Knospen und Blättern spielen besonders Samen, Früchte und Nüsse eine wichtige Rolle für die Ernährung von Säugetiere. Durch den Konsum von Früchten und Samen tragen dabei Säugetiere ihrerseits zusammen mit Vögeln zur Verbreitung von Baumarten bei. Eine Übersicht über die ökologischen Beziehungen von Säugetieren und Gehölzen sind in Turcek (1967) zusammengestellt.

4. Die Baumarten der Stadt Zürich und ihre Bedeutung für Tiere im Siedlungsraum

4.1 Die Baumarten der Stadt Zürich und ihre Bewertung bezüglich der Biodiversität

Tab. 2: Die Baumarten der Stadt Zürich und ihre Bewertung bezüglich der Biodiversität (sortiert nach Baumart)

Ein Stern bedeutet einen geringen Wert für die Biodiversität der Artengruppe, 5 Sterne bedeuten einen hohen Wert für die Biodiversität. Der Maximalwert bedeutet die höchste Bewertung bei mindestens einer Tiergruppe, der Durchschnittswert berechnet sich aus dem Durchschnitt der vorhandenen Bewertungen. Es sind für jede Baumart mindestens 4 der 5 Bewertungen vorgenommen worden.

Baumart /-typ, lat.	Baumart/ Baumtyp dt	Baumfamilie lat.	GB ¹	ZH ²	ZH ³	ZH Strasse	ZH Anlagen	ZH privat	Wild-bienen	Käfer	Schmetter-linge	Vögel	Säuger	Max-Wert ⁴	Durchschnitt-Wert ⁵
Acer campestre	Feldahorn	Aceraceae	1	1		1	1	1	*****	****	****	****	***	5	4.0
Acer cappadocicum	Kolchicher Ahorn	Aceraceae		1		1			*****	***	*	**	**	5	2.6
Acer palmatum	Fächer Ahorn	Aceraceae		1			1	1	*****	***	*	**	**	5	2.6
Acer platanoides	Spitz-Ahorn	Aceraceae		1		1	1	1	*****	****	****	****	****	5	3.6
Acer pseudoplatanus	Bergahorn	Aceraceae	1	1		1	1	1	*****	****	****	****	****	5	4.0
Acer saccharinum	Silber-Ahorn	Aceraceae		1		1		1	*****	***	*	**	**	5	2.6
Aesculus hippocastanum	Rosskastanie	Hypocastanaceae	1	1		1	1	1	**	**	**	**	*****	2	2.6
Aesculus x carnea	Scharlach Rosskastanie	Hypocastanaceae		1		1			**	**	**	**	*****	2	2.6
Ailanthus altissima	Götterbaum	Simaroubaceae		1		1			*	*	*	*	*	1	1.0
Alnus glutinosa	Schwarz-Erle	Betulaceae		1			1		*	***	****	**	***	4	2.6
Alnus incana	Grau-Erle, Weiss-Erle	Betulaceae		1				1		***	****	**	***	4	3.0
Alnus x spaethii	Purpur-Erle	Betulaceae	1	1		1			*	**		****	*	4	2.0
Betula pendula	Birken	Betulaceae	1	1		1	1	1	*	****	*****	***	****	5	3.4
Carpinus betulus	Hainbuche, Weissbuche	Betulaceae	1	1		1	1	1	*	***	*****	***	****	5	3.2
Catalpa (speciosa)	Trompetenbaum	Bignoniaceae			1					*	*	**	***	2	1.8
Cedrus atlantica	Atlas-Zeder	Pinaceae			1					*	**	**	**	2	1.8
Celtis australis	Zürgelbaum	Cannabaceae		1		1				*	*	**	**	2	1.5
Cercidiphyllum japonicum	Japanischer Kuchenbaum	Cercidiphyllaceae			1					*	*	**	*	2	1.3
Cercis siliquastrum	Gewöhnliche Judasbaum	Fabaceae			1				**	*	*	*	*	2	1.2
Chamaecyparis lawsoniana	Scheinzypresse	Cupressaceae		1			1	1		*	*	**	**	2	1.5
Corylus colurna	Baumhasel	Betulaceae	1	1		1			*	*		***	***	3	2.0
Crataegus spec.	Weissdorn	Rosaceae	1	1		1			*****	***	*****	**	***	5	3.6

⁴ Maximalbewertung	1 bis 2	3	4	5
⁵ Durchschnittliche Bewertung	1 bis 1.9	2 bis 2.9	3 bis 3.9	4 bis 5

Fortsetzung auf den Seiten 17, 18

Tab. 2: Fortsetzung 1 von S. 16

Baumart /-typ, lat.	Baumart/ Baumtyp dt	Baumfamilie lat.	GB ¹	ZH ²	ZH ³	ZH Strasse	ZH Anlagen	ZH privat	Wild-bienen	Käfer	Schmetter-linge	Vögel	Säuger	Max-Wert ⁴	Durchschnitt-Wert ⁵
<i>Fagus sylvatica</i>	Buche	Fagaceae	1	1			1	1	**	****	*****	***	****	5	3.6
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	Oleaceae	1	1		1	1	1	*	**	****	***	****	4	2.8
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumen-Esche	Oleaceae		1		1			*	**		**	**	3	1.8
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	Ginkgoales			1				*	*	*	**	*	2	1.2
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gleditschien (Gleditsia)	Fabaceae		1			1		*	*	*	**	*	2	1.2
<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme	Aquifoliaceae	1	1			1		*	*	*	***	*	3	1.4
<i>Juglans regia</i>	Baumnuß	Juglandaceae	1	1				1	**	*	**	**	****	2	2.2
<i>Larix decidua</i>	gemeine Lärche	Pinaceae	1	1			1	1	*	**	**	**	****	3	2.0
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	Altingiaceae			1				*	*	*	**	*	2	1.2
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulpenbaum	Magnoliaceae			1				**	*	*	**	**	2	1.6
<i>Magnolia spec.</i>	Magnolie	Magnoliaceae			1					*	*	**	**	2	1.5
<i>Malus sp.</i>	Äpfel	Rosaceae	1	1		1	1	1	*****	****	*****	****	****	5	4.2
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	Cupressaceae			1					*	*	**	**	2	1.5
<i>Parrotia persica</i>	Persischer Eisenholzbaum	Hamamelidaceae		1			1			*	*	**	*	2	1.3
<i>Paulownia tomentosa</i>	Blauglockenbaum	Paulowniaceae		1		1				*	*	**	**	2	1.5
<i>Picea abies</i>	Fichte	Pinaceae	1	1			1	1	*	****	***	***	****	4	3.0
<i>Picea omorica</i>	Serbische Fichte	Pinaceae		1			1	1	*	*	*	***	**	3	1.6
<i>Picea pungens</i>	Stech-Fichte	Pinaceae		1				1	*	*	*	***	**	3	1.6
<i>Pinus nigra</i>	Schwarzföhre	Pinaceae		1			1	1	*	****	*	***	***	5	2.4
<i>Pinus sylvestris</i>	Föhre	Pinaceae	1	1		1	1	1	*	****	***	****	****	5	3.2
<i>Platanus x hispanica</i>	Platane	Platanaceae	1	1		1	1	1	*	*	*	*	****	1	1.6
<i>Populus nigra</i>	Schwarzpappel	Salicaceae		1		1	1		*	****	*****	***	*****	5	3.6
<i>Populus sp.</i>	Pappel	Salicaceae	1						*	****	*****	***	*****	5	3.6
<i>Populus tremula</i>	Zitterpappel	Salicaceae								****	*****	***	*****	5	4.3
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche, Süßkirsche	Rosaceae		1		1	1	1	*****	****	***	*****	*****	5	4.4
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	Rosaceae		1		1			*****	****		*****	*****	5	4.3
<i>Prunus serrulata</i>	Japanischer Blütenkirsche	Rosaceae		1		1		1	*****	***		****	**	5	3.5
<i>Prunus sp.</i>	Pflaumen	Rosaceae	1						*****	****	*****	**	*****	5	3.8
<i>Prunus sp.</i>	Kirschen (exotisch)	Rosaceae	1	1		1			*****	***		**	**	5	3.0

⁴ Maximalbewertung	1 bis 2	3	4	5
⁵ Durchschnittliche Bewertung	1 bis 1.9	2 bis 2.9	3 bis 3.9	4 bis 5

Fortsetzung auf Seite 18

Tab. 2: Fortsetzung 2

Baumart /-typ, lat.	Baumart/ Baumtyp dt	Baumfamilie lat.	GB ¹	ZH ²	ZH ³	ZH Strasse	ZH Anlagen	ZH privat	Wild-bienen	Käfer	Schmetter-linge	Vögel	Säuger	Max-Wert ⁴	Durchschnitt-Wert ⁵
<i>Fagus sylvatica</i>	Buche	Fagaceae	1	1			1	1	**	****	*****	***	****	5	3.6
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	Oleaceae	1	1		1	1	1	*	**	****	***	****	4	2.8
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumen-Esche	Oleaceae		1		1			*	**		**	**	3	1.8
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	Ginkgoales			1				*	*	*	**	*	2	1.2
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gleditschien (Gleditsia)	Fabaceae		1			1		*	*	*	**	*	2	1.2
<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme	Aquifoliaceae	1	1			1		*	*	*	***	*	3	1.4
<i>Pterocaria fraxinifolia</i>	Kaukasische Flügelnuss	Juglandaceae			1					*	*	**	**	2	1.5
<i>Pyrus sp.</i>	Birnen	Rosaceae	1	1				1	*****	*****	*****	*****	*****	4	4.2
<i>Quercus cerris</i>	Zerr-Eiche, exotisch	Fagaceae	1		1				****	****	**	***	***	4	3.2
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche, einheimisch	Fagaceae		1			1	1	*****	*****	*****	*****	*****	5	5.0
<i>Quercus rubra</i>	Amerikanische Spitzeiche	Fagaceae			1				****	****	**	****	***	4	3.4
<i>Quercus sp.</i>	Eiche, exotisch	Fagaceae			1				****	****	**	****	***	4	3.6
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	Fabaceae	1	1		1	1	1	**	*	*	*	****	2	1.8
<i>Salix alba</i>	Weiss-Weide, Silber-Weide	Salicaceae		1			1		*****	*****	*****	***	****	5	4.2
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide, Kätzchenweide	Salicaceae	1						*****	*****	*****	***	****	5	4.2
<i>Salix sepulcralis "Tristis"</i>	Trauerweide	Salicaceae			1				*****	***	*	**	***	5	2.8
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Riesenmammutbaum	Cupressaceae			1					*	*	**	**	2	1.5
<i>Sophora japonica</i>	Schnurbaum	Fabaceae		1		1			**	*	*	***	*	3	1.6
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere	Rosaceae			1				*****	***	**	***	***	5	3.2
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere, Eberesche	Rosaceae			1				*****	***	*****	***	***	5	3.6
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	Rosaceae	1	1		1			*****	**	*****	****	***	5	3.8
<i>Taxus baccata</i>	gemeine Eibe	Taxaceae	1	1			1	1	*	*	*	***	***	3	1.8
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	Tiliaceae		1		1	1		*****	*****	*****	*****	*****	5	4.6
<i>Tilia euchlora</i>	Krimlinde	Tiliaceae		1		1	1		*****	*****	*****	**	***	5	3.8
<i>Tilia europaea</i>	Holländische Linde	Tiliaceae	1	1			1		*****	*****	*****	****	****	5	4.4
<i>Ulmus glabra</i>	Bergulme	Ulmaceae			1					****	****	***	****	4	3.8
<i>Zelkova serrata</i>	Japanische Zelkove	Ulmaceae			1					*	*	**	**	2	1.5

¹ Alexander, Buttler & Green 2006: The value of different tree and shrub species to wildlife. British Wildlife, 11p.

² Bei einem der drei Baumgruppen (Status, z.B. Strassenbäume) unter den 30 häufigsten Baumarten der Stadt Zürich

³ Trendbaumarten, die aktuell (2013) in der Stadt Zürich häufig gepflanzt werden (Information Grün Stadt Zürich GSZ 2013).

⁴ Maximalbewertung: die höchste Bewertung bei einer Tiergruppe ergibt den Wert des Baums

⁵ Durchschnittliche Bewertung: berechnet sich aus dem Durchschnitt der vorhandenen Bewertungen

⁴ Maximalbewertung	1 bis 2	3	4	5
⁵ Durchschnittliche Bewertung	1 bis 1.9	2 bis 2.9	3 bis 3.9	4 bis 5

4.2 Maximaler Biodiversitätswert der Stadtbäume

Die Maximalbewertung der Bäume ergibt sich aus der höchsten Bewertung bei einer Tiergruppe.

Bäume mit dem Wert 5 haben demzufolge bei mindestens einer Tiergruppe fünf Sterne. Bäume mit dem Wert 1 haben bei keiner Tiergruppe mehr als einen Stern erhalten.

Tab. 3: Bäume mit dem Maximalwert 5

Baumart /-typ, lat.	Baumart/ Baumtyp dt	Baumfamilie lat.	Tiergruppen Max-Wert	Durchschnitt-Wert ⁵
<i>Acer campestre</i>	Feldahorn	Aceraceae	W	4.0
<i>Acer cappadocicum</i>	Kolchicher Ahorn	Aceraceae	W	2.6
<i>Acer palmatum</i>	Fächer Ahorn	Aceraceae	W	2.6
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	Aceraceae	W	3.6
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	Aceraceae	W	4.0
<i>Acer saccharinum</i>	Silber-Ahorn	Aceraceae	W	2.6
<i>Betula pendula</i>	Birken	Betulaceae	Sch	3.4
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche, Weissbuche, Hornbaum	Betulaceae	Sch	3.2
<i>Crataegus spec.</i>	Weissdorn	Rosaceae	W, Sch	3.6
<i>Fagus sylvatica</i>	Buche	Fagaceae	Sch	3.6
<i>Malus sp.</i>	Äpfel	Rosaceae	W	4.2
<i>Populus nigra</i>	Schwarzpappel	Salicaceae	Sch, S	3.6
<i>Populus sp.</i>	Pappel	Salicaceae	Sch, S	3.6
<i>Populus tremula</i>	Zitterpappel	Salicaceae	K, S	4.3
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche, Süsskirsche	Rosaceae	W, V, S	4.4
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	Rosaceae	W	4.3
<i>Prunus serrulata</i>	Japanischer Blütenkirsche	Rosaceae	W	3.5
<i>Prunus sp.</i>	Pflaumen	Rosaceae	W	3.8
<i>Prunus sp.</i>	Kirschen (exotisch)	Rosaceae	W	3.0
<i>Quercus robur</i>	Stieleiche	Fagaceae	W, K, Sch, V, S	5.0
<i>Salix alba</i>	Weiss-Weide, Silber-Weide	Salicaceae	W, Sch	4.2
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide, Kätzchenweide	Salicaceae	W, Sch	4.2
<i>Salix sepulcralis "Tristis"</i>	Trauerweide	Salicaceae	W	2.8
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere	Rosaceae	W	3.2
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere, Eberesche	Rosaceae	W	3.6
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	Rosaceae	W	3.8
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde	Tiliaceae	W, Sch, V	4.6
<i>Tilia euchlora</i>	Krimlinde	Tiliaceae	W, Sch	3.8
<i>Tilia europaea</i>	Holländische Linde	Tiliaceae	W, Sch	4.4

¹ **Tiergruppen Max-Wert:** Tiergruppen mit der Bewertung 5, W=Wildbienen, K=Käfer, Sch=Schmetterlinge, V=Vögel, S=Säuger

² **Durchschnitts-Wert:** berechnet sich aus dem Durchschnitt der vorhandenen Bewertungen.

4.3 Der Durchschnittswert oder Biodiversitätsindex der Stadtbäume

Die durchschnittliche Bewertung berechnet sich aus dem Durchschnitt der vorhandenen

Bewertungen. Die Bäume werden anschliessend in 4 Klassen eingeteilt: Klasse 1: Durchschnitt von 4 bis 5, Klasse 2: Durchschnitt von 3 bis 3.9, Klasse 3: Durchschnitt von 2 bis 2.9 und Klasse 4:

Durchschnitt von 1 bis 1.9. Die Klasse 1 umfasst die Bäume, welche bei den meisten bewerteten Tiergruppen eine hohe Bewertung (4 oder 5 Sterne) erhalten haben.

Tab. 4: Bäume der Klasse 1 (Wert 4 bis 5, bei den meisten Tiergruppen eine hohe Bewertung)

Baumart, -typ, lat.	Baumart/ Baumtyp dt	Baumfamilie lat.	Durchschnitts-Wert
Acer campestre	Feldahorn	Aceraceae	4.0
Acer pseudoplatanus	Bergahorn	Aceraceae	4.0
Malus sp.	Äpfel	Rosaceae	4.2
Populus tremula	Zitterpappel	Salicaceae	4.3
Prunus avium	Vogelkirsche, Süsskirsche	Rosaceae	4.4
Prunus cerasifera	Kirschpflaume	Rosaceae	4.3
Pyrus sp.	Birnen	Rosaceae	4.2
Quercus robur	Stiel-Eiche, einheimisch	Fagaceae	5.0
Salix alba	Weiss-Weide, Silber-Weide	Salicaceae	4.2
Salix caprea	Sal-Weide, Kätzchenweide	Salicaceae	4.2
Tilia cordata	Winterlinde	Tiliaceae	4.6
Tilia europaea	Holländische Linde	Tiliaceae	4.4

Tab. 5: Bäume der Klasse 2 (Wert 3 bis 3.9)

Baumart, lat.	Baumart/ Baumtyp dt	Baumfamilie lat.	Durchschnitts-Wert
Acer platanoides	Spitz-Ahorn	Aceraceae	3.6
Alnus incana	Grau-Erle, Weiss-Erle	Betulaceae	3.0
Betula pendula	Birken	Betulaceae	3.4
Carpinus betulus	Hainbuche, Weissbuche	Betulaceae	3.2
Crataegus spec.	Weissdorn	Rosaceae	3.6
Fagus sylvatica	Buche	Fagaceae	3.6
Picea abies	Fichte	Pinaceae	3.0
Pinus sylvestris	Föhre	Pinaceae	3.2
Populus nigra	Schwarzpappel	Salicaceae	3.6
Populus sp.	Pappel	Salicaceae	3.6
Prunus serrulata	Japanischer Blütenkirsche	Rosaceae	3.5
Prunus sp.	Pflaumen	Rosaceae	3.8
Prunus sp.	Kirschen (exotisch)	Rosaceae	3.0
Quercus cerris	Zerr-Eiche, exotisch	Fagaceae	3.2
Quercus rubra	Amerikanische Spitzeiche	Fagaceae	3.4
Quercus sp.	Eiche, exotisch	Fagaceae	3.6
Sorbus aria	Echte Mehlbeere	Rosaceae	3.2
Sorbus aucuparia	Vogelbeere, Eberesche	Rosaceae	3.6
Sorbus intermedia	Schwedische Mehlbeere	Rosaceae	3.8
Tilia euchlora	Krimlinde	Tiliaceae	3.8
Ulmus glabra	Bergulme	Ulmaceae	3.8

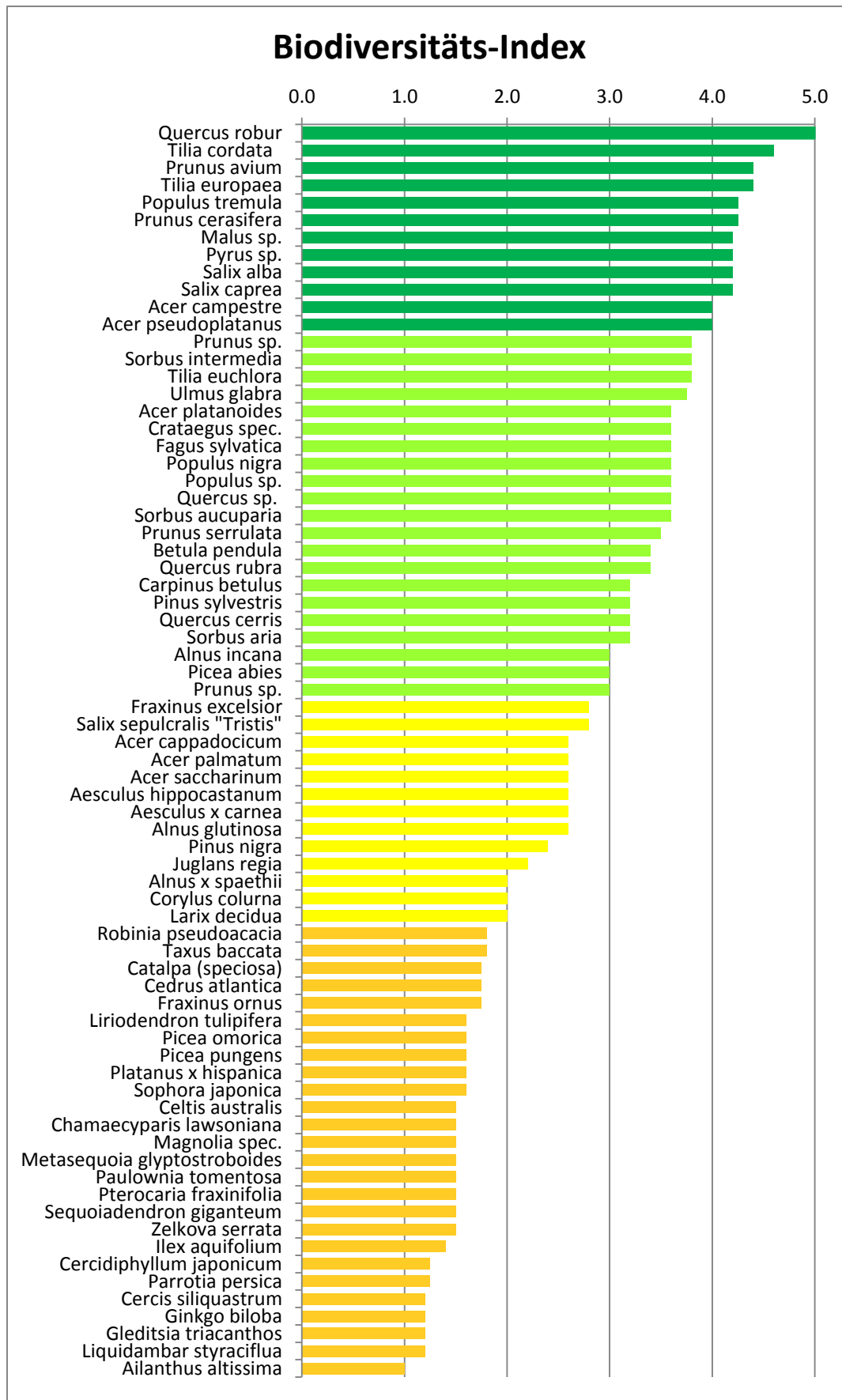


Abb. 1: Biodiversitäts-Index, sortiert nach dem Durchschnittswert. Der Biodiversitäts-Index ist der Durchschnittswert aus den Bewertungen bezüglich der fünf Tiergruppen. Klasse 1 (Wert 4 - 5, dunkelgrün), Klasse 2 (3 – 3.9; hellgrün), Klasse 3 (2 – 2.9; gelb), Klasse 4 (1 – 1.9; orange).

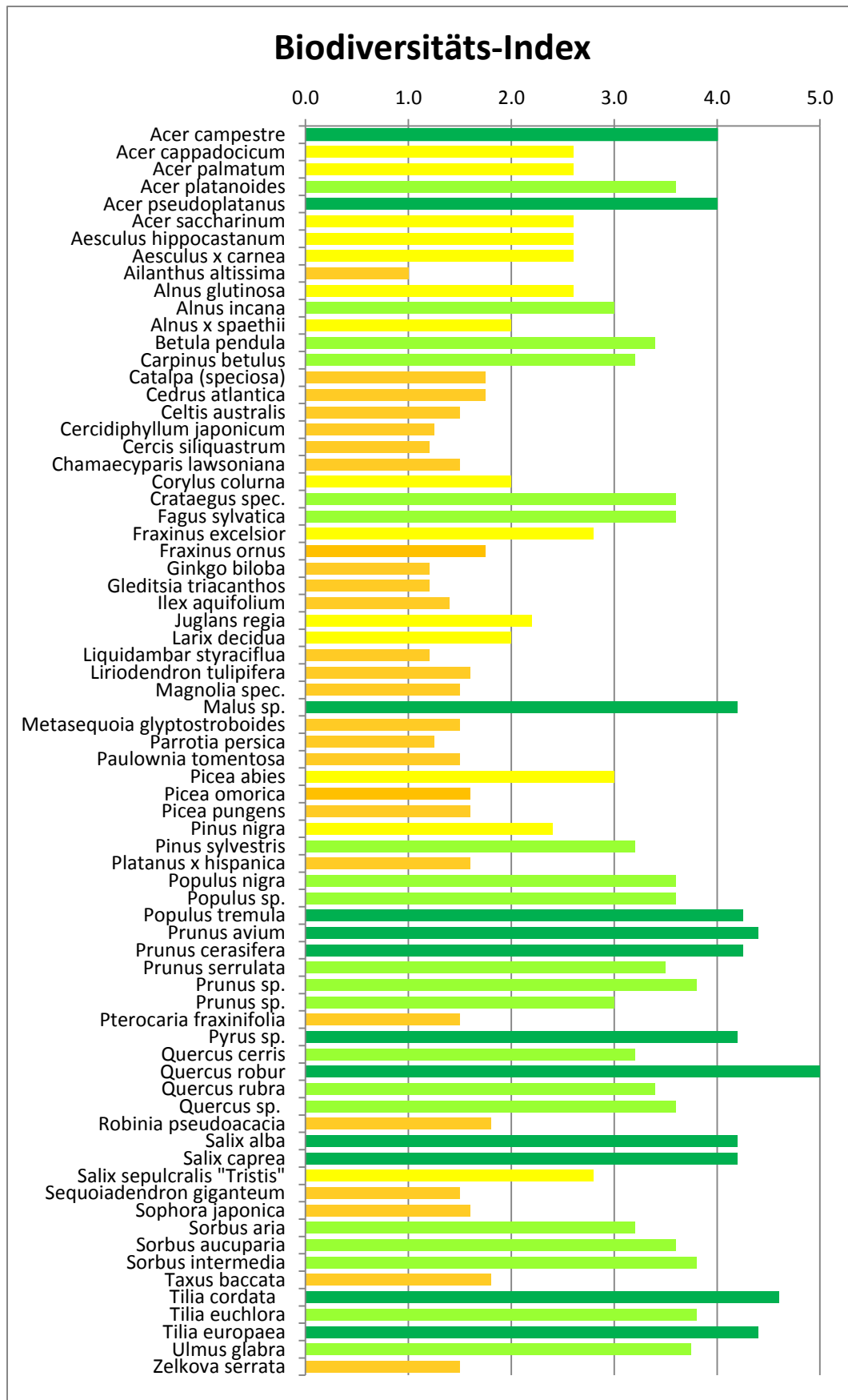


Abb. 2: Biodiversitäts-Index, sortiert nach dem botanischen Namen der Bäume. Der Biodiversitäts-Index ist der Durchschnittswert aus den Bewertungen bezüglich der fünf Tiergruppen. Klasse 1 (Wert 4 - 5, dunkelgrün), Klasse 2 (3 – 3.9; hellgrün), Klasse 3 (2 – 2.9; gelb), Klasse 4 (1 – 1.9; orange).

5. Ausblick

5.1 Empfehlungen für die Baumartenwahl für die Biodiversität

Die Schlussfolgerungen aus dem Stand des Wissens und aus den Expertengesprächen können in einem nächsten Schritt für konkrete Empfehlungen bezüglich der Baumartenwahl verwendet werden. Basis kann eine kommentierte Tabelle mit den Baumarten und deren Bewertung sein und allgemeine Empfehlungen als Leitfaden für die Baumartenwahl.

Die Empfehlungen müssten nach Zielgruppen differenziert zusammen mit Baumexperten erarbeitet werden. Mögliche Zielgruppen wären u.a. Baumverantwortliche von Verwaltungen, Grünflächenverwalter von Wohnsiedlungen, Landschaftsarchitekten, Private.

Folgende Empfehlungen können im Zentrum stehen, nach Zielgruppe angepasst begründet:

1. Einheimisch vor Exotisch
2. Wildform vor Sorten oder Kreuzungen
3. Gezielte Förderung der Baumartenvielfalt auf Arealen
4. Mischung von Laub- und Nadelbaumarten
5. Einkauf von standortheimische Baumarten: Erhalt der lokal angepassten genetischen Biodiversität
6. Kommunikation der Empfehlungen in der Öffentlichkeit mit Leitarten

5.3 Empfehlungen von Baumarten für Strassen, Grünanlagen und Privatareale

Eine kommentierte Baumartenliste mit Portraits einer Reihe von besonders wertvollen Baumarten für die drei Baumtypen Strassenbäume, Grünanlagenbäume und Gartenbäume könnte die Empfehlungen für die Baumartenwahl ergänzen.

5.2 Empfehlungen für die Planung und Pflege von Bäumen zur Biodiversitätsförderung

Das gleiche Vorgehen wie für die Empfehlungen bei der Baumartenwahl könnte bei den Empfehlungen für die Planung und Pflege von Bäumen angewendet werden.

Folgende Empfehlungen können im Zentrum stehen und je nach Zielgruppe angepasst begründet werden:

1. Alte Bäume erhalten.
2. Totholz an Bäumen, wo immer möglich erhalten.
3. Strukturen an Bäumen (Baumhöhlen, Aufrissen, Totholz, Astabbrüche etc.) erhalten.
4. Kletterpflanzen an Bäumen erhalten.
5. Umgebung der Bäume naturnahe planen, anlegen und pflegen.
6. Ersatz- und Neupflanzungen von Bäumen nachhaltig planen.
7. Massnahmen in der Öffentlichkeit mit Leitarten kommunizieren.

8. Literatur

- Alexander, K., Butler, J., Green, T., 2006. The value to different tree and shrub species to wildlife. *British Wildlife*, S. 17-28.
- Ammer, U., 2004. Die Bedeutung des Totholzes im Naturschutz und in der Baumpflege. *Jahrbuch der Baumpflege* S.149-158.
- Ebert, G., 2005. "Die Schmetterlinge Baden-Württembergs", Band 10, Ergänzungsband, Eugen Ulmer, Stuttgart, Tabelle Gliederung Lebensraum, Tabelle Nahrungspflanzen: 197-367.
- Fontana, S., T. Sattler, F. Bontadina, and M. Moretti, 2011. How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning* 101, no. 3, 278-285.
- Ferenc, Michal, Ondřej Sedláček, and Roman Fuchs, 2013. How to improve urban greenspace for woodland birds: site and local-scale determinants of bird species richness. *Urban Ecosystems*, 1-16.
- Gloor, S., 2012. Biodiversität und Ökosystemleistungen von Stadtbäumen, Stand des Wissens. Interner Bericht zuhanden von Grün Stadt Zürich. SWILD. 32 Seiten.
- Juillerat, L., Vögeli, M., 2006: Pflege alter Bäume zum Erhalt der Totholzkäfer im Stadtgebiet. Bericht, Centre Suisse de Cartographie de la Faune CSCF, Neuchâtel, 20 S.
- Kegel, B. 1999. Die Ameise als Tramp. Von biologischen Invasionen. Ammann Verlag, Zürich, 420 Seiten.
- Kennedy, C. E. J., T. R. E. Southwood, 1984. The Number of Species of Insects Associated with British Trees: A Re-Analysis. *Journal of Animal Ecology*, Vol. 53, No. 2, pp. 455-478.
- Kirkpatrick, J.B., A. Davison, G.D. Daniels, 2012. Resident attitudes towards trees influence the planting and removal of different types of trees in eastern Australian cities, *Landscape and Urban Planning*, 107, 2, 147.
- Meier, S., 2009. Beurteilung des ökologischen und ökonomischen Wertes von Habitatbäumen in Wirtschaftswäldern am Beispiel des Forstbetriebs Baden. Masterarbeit an der ETH Zürich, Departement Umweltwissenschaften, Institut für Terrestrische Ökosysteme. 107 Seiten.
- Möller, G. 2012. Habitatbäume und Baumpflege. Erkennung, Erhalt und Entwicklung der Lebensräume rechtlich geschützter Käferarten. *Jahrbuch der Baumpflege* 2012, Dujesiefken, D. (Hrsg.): 68-80.
- Mordini, M., 2009. Modellierung und Beurteilung der ökologischen und ökonomischen Wirkungen von waldbaulichen Eingriffen Einrichtung zweier Marteloskope in eichenreichen Flächen. Masterarbeit an der ETH Zürich, Departement Umweltwissenschaften, Institut für Terrestrische Ökosysteme. 118 Seiten.
- Muff, F., 2012. Keine Bäume mehr am Strassenrand? *Umweltpraxis* Nr. 69, Juli 2012, www.umweltschutz.zh.ch, 2 Seiten.
- Proppe, Darren S., Christopher B. Sturdy, and Colleen Cassady St Clair (2013): Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization." *Global change biology*.
- Roloff, A., 2013. Bäume in der Stadt. Eugen Ulmer, Stuttgart, 254 S.
- Southwood, T. R. E., 1961. The Number of Species of Insect Associated with Various Trees. *Journal of Animal Ecology*, Vol. 30, No. 1, pp. 1-8

- Stagoll, Karen, David B. Lindenmayer, Emma Knight, Joern Fischer, and Adrian D. Manning, 2012. "Large trees are keystone structures in urban parks." *Conservation Letters* 5, no. 2: 115-122.
- Strohbach, Michael W., Susannah B. Lerman, and Paige S. Warren, 2013. Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston." *Landscape and Urban Planning* 114: 69-79.
- Tallamy, D. W., K. J. Shropshire, 2008. Ranking Lepidopteran Use of Native Versus Introduced Plants. *Conservation Biology*, Vol. 23, No. 4, pp. 941-947.
- Turcek, F., 1961. *Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze*. Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, 212 Seiten.
- Turcek, F., 1967. *Ökologische Beziehungen der Säugetiere und Gehölze*. Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava, 330 Seiten.
- Vergnes, A., St. Chantepie, A. Robert, P. Clergeau, 2013. Are urban green spaces suitable for woodland carabids? First insights from a short-term experiment, *Journal of Insect Conservation*, 17, 4, 671.
- Zurbuchen A.; Müller, A., 2012. *Wildbienenenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis*. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt Verlag. 162 S.

Zitierte Internetseiten:

www.totholz.ch

www.infoflora.ch

www.biotopholz.de

Dank

Für ihre Unterstützung und ihr Vertrauen danke ich den zuständigen Personen bei Grün Stadt Zürich herzlich: Ernst Tschanen (ehemaliger Direktor), Margrith Göldi (Projektleiterin) und Daniel Keller (Freiraumplanung). Den Baumfachleuten von Grün Stadt Zürich René Lagler, Hans-Jürg Bosshard und Hans Grob danke ich herzlich für die vielen interessanten Informationen und Erfahrungen zu Bäumen in der Stadt, ebenso dem ganzen Projektteam „Bäume in der Stadt“ von GSZ.

Den Expertinnen und Experten für verschiedene Organismengruppen danke ich für ihre wertvollen Auskünfte zu den ökologischen Beziehungen zwischen Bäumen und ihrer jeweiligen Organismengruppe: Dr. Fabio Bontadina (Säugetiere), Adrienne Frey (Käfer), Thomas Kissling (Schmetterlinge), Dr. Andreas Müller (ETH), Dr. Thomas Sattler (Vögel), Dr. Beat Wermlinger (WSL,), Mathias Vögeli (Käfer, BAFU), Dr. Antonia Zurbuchen (Wildbienen).

Vielen Dank an Manuela Mordini für ihre wertvollen Inputs, basierend auf ihrer Arbeit über den ökologischen Wert von Habitatbäumen im Wald und meiner Mitarbeiterin Stephanie Burkart für die schöne Zusammenarbeit.

ANHANG

ANHANG 1

Fragebogen

Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität

ExpertInnen-Interviews im Auftrag von Grün Stadt Zürich

Sandra Gloor, SWILD, Wuhrstr. 12, 8003 Zürich, 044 450 68 07, sandra.gloor@swild.ch

Interviews für folgende Gruppen: Insekten, Wildbienen, Käfer, Schmetterlinge, Vögel, Säugetiere

Oktober / November 2013, Sandra Gloor, SWILD

1) Zusammenhang zwischen Bäumen, Baumarten und Biodiversität der Tiergruppe des Experten (z.B. Insekten, Wildbienen, Vögel etc.) allgemein. Welche Bedeutung haben Bäume für diese Tiergruppen im Vergleich zu anderen Pflanzengruppen (Sträucher, Stauden, Gräser / Wiesen etc.)?

2) Bedeutung von alten Bäumen / vom Alter der Bäume

3) Bedeutung von einheimisch / standortheimischen und exotischen Baumarten

Als exotisch bzw. als Neophyt bezeichnen wir Baumarten, die nach dem Jahr 1500 n. Chr. bei uns eingeführt wurden.

4) Bedeutung von invasiven Neophyten

Häufig werden heute z.B. im innerstädtischen Raum Robinien (*Robinia pseudoacacia*) gepflanzt, welche auf der Schwarzen Liste von Info Flora aufgeführt sind.

5) Das Thema Arten und Sorten

Oft werden im Siedlungsraum nicht mehr die Wildarten (Ursprungsarten), sondern Sorten angepflanzt mit oft unbekanntem Einfluss auf die Biodiversität (sterile od. gefüllte Blüten, andere Blattfärbung etc.). Gibt es dazu Forschungsarbeiten?

6) Bedeutung von Schadinsekten und anderen Schadorganismen auf die Pflanzenwahl

Worauf soll präventiv geachtet werden, um einem Befall vorzubeugen? Ist ein Verzicht auf bestimmte Arten sinnvoll, z.B. Verzicht auf Neupflanzungen von Weissdorn?

7) Welche Bäume würden Sie sich für eine hohe Biodiversität in den Strassen, in den Grünanlagen und in Privatgärten wünschen?

8) Wären weitere Tiergruppen / Aspekte sinnvoll, in die Befragung einzubeziehen?

9) Arbeiten / Publikationen / Personen, die sich mit solchen Themen beschäftigen

10) Diskussion der Baumartenliste von Zürich: Bedeutung für Biodiversität und Tiergruppe des Experten. Ziel ist, basierend auf Angaben aus der Literatur und aufgrund der Einschätzung der ExpertInnen diese Baumarten von 1 bis 5 zu bewerten.

ANHANG 2

Die 30 häufigsten Baumarten der Strassenbäume der Stadt Zürich (Baumkataster der Stadt Zürich, Stand Juni 2013). Die Sorten der gleichen Baumart wurden unter dieser zusammengefasst.

	Gattung	Art	BaumNameDeu	Anzahl von Art	Prozent von Art
1	Acer	platanoides	Spitz-Ahorn	2923	13.74%
2	Platanus	x hispanica	Platane (occidentalis x orientalis)	1907	8.97%
3	Robinia	pseudoacacia	Robinie, Schein-Akazie	1620	7.62%
4	Aesculus	hippocastanum	Gemeine Rosskastanie	1606	7.55%
5	Tilia	cordata x platyphyllos	Krim-Linde (cordata x platyphyllos), Kaiser-Linde	1126	5.29%
6	Betula	pendula	Sand-Birke, Weiss-Birke	1075	5.05%
7	Populus	nigra	Pyramiden-Pappel, Italienische Pappel	756	3.55%
8	Acer	campestre	Feld-Ahorn, Hecken-Ahorn	727	3.42%
9	Sophora	japonica	Japanischer Schnurbaum	637	3.00%
10	Acer	pseudoplatanus	Berg-Ahorn, Wald-Ahorn	609	2.86%
11	Prunus	serrulata	Japanische Blüten-Kirsche, Japanische Nelken-Kirsche	597	2.81%
12	Tilia	cordata	Winter-Linde	522	2.45%
13	Prunus	#NV	Zier-Kirsche	514	2.42%
14	Carpinus	betulus	Gemeine Hain- oder Weissbuche	461	2.17%
15	Fraxinus	excelsior	Gemeine Esche	433	2.04%
16	Corylus	columna	Baumhasel	368	1.73%
17	Alnus	x spaethii	Purpur-Erle, Späths Erle	303	1.42%
18	Fraxinus	ornus	Blumen-Esche, Manna-Esche	293	1.38%
19	Celtis	australis	Südlicher Zürgelbaum	289	1.36%
20	Prunus	cerasifera	Kirschpflaume	250	1.18%
21	Prunus	avum	Vogel-Kirsche, Süss-Kirsche (gefüllte)	202	0.95%
22	Sorbus	intermedia	Oxelbeere, Schwedische Mehlbeere	195	0.92%
23	Aesculus	x carnea	Scharlach-Rosskastanie	180	0.85%
24	Paulownia	tomentosa	Blauglockenbaum	173	0.81%
25	Crataegus	x lavalleyi	Lederblättriger Weissdorn (crus-galli x pubescens)	173	0.81%
26	Pinus	sylvestris	Gewöhnlicher Kiefer, Wald-Kiefer, Föhre	166	0.78%
27	Acer	cappadocicum	Kolchischer Ahorn	165	0.78%
28	Acer	saccharinum	Silber-Ahorn	165	0.78%
29	Malus	spec.	Zier-Apfel, Art unbekannt	157	0.74%
30	Ailanthus	altissima	Götterbaum	142	0.67%
				18'734	88.08%

ANHANG 3

Die 30 häufigsten Baumarten der Bäume in Grünanlagen und auf Schulhausarealen der Stadt Zürich (Baumkataster der Stadt Zürich, Stand Juni 2013). Die Sorten der gleichen Baumart wurden unter dieser zusammengefasst.

	Gattung	Art	BaumNameDeu	Anzahl von Art	Prozent von Art
1	Carpinus	betulus	Gemeine Hain- oder Weissbuche	1757	7.93%
2	Taxus	baccata	Eibe, Gewöhnliche Eibe	1735	7.83%
3	Fraxinus	excelsior	Gemeine Esche	1418	6.40%
4	Betula	pendula	Sand-Birke, Weiss-Birke	1145	5.17%
5	Picea	abies	Rottanne, Fichte	952	4.30%
6	Acer	platanoides	Spitz-Ahorn	828	3.74%
7	Platanus	x hispanica	Platane (occidentalis x orientalis)	792	3.57%
8	Pinus	sylvestris	Gewöhnlicher Kiefer, Wald-Kiefer, Föhre	758	3.42%
9	Acer	campestre	Feld-Ahorn, Hecken-Ahorn	751	3.39%
10	Fagus	sylvatica	Rotbuche	624	2.82%
11	Quercus	robur	Stiel-Eiche	617	2.78%
12	Acer	pseudoplatanus	Berg-Ahorn, Wald-Ahorn	563	2.54%
13	Aesculus	hippocastanum	Gemeine Rosskastanie	448	2.02%
14	Tilia	cordata	Winter-Linde	336	1.52%
15	Robinia	pseudoacacia	Robinie, Schein-Akazie	298	1.34%
16	Chamaecyparis	lawsoniana	Lawsons Scheinzypresse	280	1.26%
17	Populus	nigra	Pyramiden-Pappel, Italienische Pappel	272	1.23%
18	Pinus	nigra	Schwarz-Kiefer, Österreichische Schwarz-Kiefer	262	1.18%
19	Prunus	avium	Vogel-Kirsche, Süss-Kirsche	262	1.18%
20	Gleditsia	triacanthos	Gleditschie, Lederhülsenbaum	256	1.16%
21	Alnus	glutinosa	Schwarz-Erle, Rot-Erle	251	1.13%
22	Salix	alba	Weiss-Weide, Silber-Weide	248	1.12%
23	Acer	palmatum	Fächer-Ahorn	246	1.11%
24	Larix	decidua	Europäische Lärche	246	1.11%
25	Ilex	aquifolium	Stechpalme	240	1.08%
26	Picea	omorika	Serbische Fichte	223	1.01%
27	Tilia	x europaea	Krim-Linde (cordata x platyphyllos)	218	0.98%
28	Tilia	platyphyllos	Sommer-Linde	199	0.90%
29	Parrotia	persica	Parrotie, Eisenholzbaum	187	0.84%
30	Malus	spec.	Apfel-Obstgehölz, Sorte unbekannt	183	0.83%
				16595	74.90%

ANHANG 4

Die 30 häufigsten Baumarten der Bäume auf privaten Arealen in der Stadt Zürich (Baumkataster der Stadt Zürich, Stand Juni 2013). Die Sorten der gleichen Baumart wurden unter dieser zusammengefasst.

	Gattung	Art	BaumNameDeu	Anzahl von Art	Prozent von Art
1	Picea	abies	Rottanne, Fichte	1317	8.45%
2	Carpinus	betulus	Gemeine Hain- oder Weissbuche	1240	7.79%
3	Betula	pendula	Sand-Birke, Weiss-Birke	1178	7.56%
4	Taxus	baccata	Eibe, Gewöhnliche Eibe	969	6.22%
5	Chamaecyparis	lawsoniana	Lawsons Scheinzypresse	817	5.24%
6	Acer	pseudoplatanus	Berg-Ahorn, Wald-Ahorn	642	4.12%
7	Pinus	sylvestris	Gewöhnlicher Kiefer, Wald-Kiefer, Föhre	592	3.80%
8	Pinus	nigra	Schwarz-Kiefer	528	3.39%
9	Acer	campestre	Feld-Ahorn, Hecken-Ahorn	455	2.92%
10	Acer	platanoides	Spitz-Ahorn	424	2.72%
11	Malus	domestica	Apfel-Obstgehölz, Sorte unbekannt	420	2.70%
12	Picea	omorika	Serbische Fichte	388	2.49%
13	Fraxinus	excelsior	Gemeine Esche	384	2.46%
14	Platanus	x hispanica	Platane (occidentalis x orientalis)	341	2.19%
15	Fagus	sylvatica	Rotbuche	318	2.04%
16	Aesculus	hippocastanum	Gemeine Rosskastanie	282	1.81%
17	Prunus	domestica	Sammelbegriff für Zwetschgen, Pflaume, Reneklode usw. (Sorte unbek.)	228	1.46%
18	Robinia	pseudoacacia	Robinie, Schein-Akazie	225	1.44%
19	Prunus	avium	Vogel-Kirsche, Süss-Kirsche	211	1.35%
20	Prunus	avium	Süss-Kirsche-Obstgehölz, Sorte unbekannt	200	1.28%
21	Acer	palmatum	Fächer-Ahorn	197	1.26%
22	Prunus	serrulata	Japanische Blüten-Kirsche	194	1.25%
23	Juglans Total	regia	Walnuss-Obstgehölz	193	1.24%
24	Larix	decidua	Europäische Lärche	178	1.14%
25	Tilia	spec.	Linde, Art unbekannt	146	0.94%
26	Acer	saccharinum	Silber-Ahorn	137	0.88%
27	Quercus	robur	Stiel-Eiche	137	0.88%
28	Magnolia	spec.	Magnolie, Art unbekannt	124	0.80%
29	Picea	pungens	Stech-Fichte	123	0.79%
30	Acer	spec.	Ahorn, Art unbekannt	101	0.65%
				12689	81.27%