

Themenblock 3: Biodiversitätsaspekte neuer Arten im Stadtgrün:

Stadtbäume als Lebensraum – sind heimische Bäume artenreicher?

Dr. Dieter Mahsberg
Universität Würzburg

Stadtbäume als Lebensraum – sind heimische Bäume artenreicher?

Dieter Mahsberg

Umweltbelastung und Klimastress in Städten bringt viele heimische Stadtbaumarten an die Grenze ihrer Belastbarkeit, wodurch Ökosystemleistungen langfristig nicht mehr erbracht werden können. Daher werden in Städten zunehmend lokal besser angepasste Baumarten bzw. –sorten meist südosteuropäischer Herkunft gepflanzt, sog. Stadtklimabäume. Die bislang offene Frage, ob die Biodiversität heimischer Stadtbaumarten mit der von Stadtklimabäumen vergleichbar ist, wurde im Rahmen einer Masterthesis in Biologie (M.Sc. Rosa Albrecht) bearbeitet. Hierfür wurde in einem Industriegebiet in Würzburg die Vielfalt von Insekten und Spinnen im Kronenraum dreier heimischer Baumarten mit der nahe verwandter Stadtklimabäume erfasst und verglichen (Gemeine Esche/Blumenesche; Hainbuche/Hopfenbuche; Winterlinde/Silberlinde - je fünf Replikate, Bäume nahe zueinander gepflanzt und vergleichbar). Für das Monitoring der Arthropoden wurden Fensterfallen und Gelbklebetafeln eingesetzt sowie Klopfproben genommen. Fallenleerungen und Probenahmen erfolgten im Zweiwochenabstand während der Vegetationsperiode von Anfang April bis Mitte Oktober 2017. Insgesamt wurden fast 24 000 Arthropoden gesammelt (Fensterfallen und Klopfproben), mit Vertretern von 17 Insektenordnungen sowie von Spinnen. Dominant waren Fliegen und Mücken (Diptera), gefolgt von Schnabelkerfen (Hemiptera), Käfern (Coleoptera) und Hautflüglern (Hymenoptera). Beim Vergleich der Abundanzmuster waren heimische Stadtbäume signifikant individuenreicher als gebietsfremde Stadtklimabäume, wohingegen kein Unterschied in der Zahl vorhandener taxonomischer Gruppen nachweisbar war (Bestimmung auf Artniveau: Heteroptera, Auchenorrhyncha, Curculionidae, Chrysomelidae, Apidae). 42,5% von 200 Arten dieser Taxa kamen auf beiden Baumtypen vor, 33% nur auf heimischen und 24,5% nur auf Stadtklimabäumen. Unterschiede im Arteninventar heimisch/gebietsfremd erwiesen sich als gering, die Steigung der Kurven zur kumulativen Artenvielfalt der Bäume lässt weitere Arten in der Lebensgemeinschaft der Baumkronenfaunen erwarten. Die Analyse der Datensätze mittels NMDS, einem verteilungsfreien Ordinationsverfahren, bestätigt die weitgehende Ähnlichkeit der Artenmuster heimischer und gebietsfremder Bäume; Ausnahme ist die Esche, möglicherweise bedingt durch ein abweichendes Arten-Abundanzmuster der Apidae. Hinsichtlich der Artenvielfalt waren Wildbienen mit insgesamt 57 Arten auf allen Bäumen etwa gleich vertreten, die meisten Arten sind Pollensammler und nützen Bodenstrukturen zur Brut, was die Bedeutung von Pflanzstreifen unter Stadtbäumen unterstreicht. Unter insgesamt 41 Familien der Käfer dominierten Kurzflügler (Staphylinidae) und Marienkäfer (Coccinellidae) als Vertreter der Gilde zoophager Insekten. Die Verteilungsmuster der überwiegend phytophagen Wanzen ließen eine Dominanz der Weichwanzen (Miridae) erkennen. Von 20 häufigen Zikadenarten waren die Hälfte Einflieger in Baumkronen bzw. Stratenwechsler (Krautschicht/Baum). In sieben der auf Artniveau bestimmten Arthropodentaxa wurden eine bis mehrere seltene Arten nachgewiesen (Roten Listen, Erstnachweis). Zur Auswertung der Gelbklebetafeln wurden Digitalfotos der Tafeln mittels Bildanalysesoftware ausgezählt. Die dabei erhaltenen Abundanzmuster über den Untersuchungszeitraum weisen vor allem durch Dipteren verursachte Häufigkeitsmaxima auf. Proben der hierfür verantwortlichen Arten wurden zur DNA-Meta-Barcoding-Bestimmung verschickt. Insgesamt wurden viele xerophile, an Trockenstandorte angepasste Insekten nachgewiesen. Unsere Daten legen nahe, dass die Biodiversität in Städten durch ein breites Spektrum heimischer als auch gebietsfremder Baumarten gefördert werden kann.

Das Projekt entstand in Kooperation zwischen der Universität Würzburg (Dr. D. Mahsberg) und der LWG Veitshöchheim (Dr. S. Böll) als Teil des „Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK)“, TU München, finanziell gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.

Stadtbäume als Lebensraum – sind heimische Bäume artenreicher?

Dieter Mahsberg



Fotos: D. Mahsberg

Kooperationsprojekt der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (Dr. S. Böll, LWG Veitshöchheim) sowie der Universität Würzburg (Dr. D. Mahsberg) im Rahmen des „Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK)“, TU München



gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

WÜRZBURG



Wälder durch den Dürre-Sommer ist vor allem an Laubbäumen wie Buchen stark durch verdorrte Blätter zu erkennen. Bis etwa 10 Jahre alte Schwandorfer Buchen zeigen keine Spuren des extremen Sommerdürres. Die Auswirkungen der außergewöhnlichen Hitze sind durch Beschädigung von Feuerlöcher-Wäldern in den Wäldern Schwandorf im Park zu erkennen.

„Im Wald sieht's im Moment richtig übel aus“

Einschätzung von Revierförster Wolfgang Pricker zum Extrem-Sommer



Mainpost, 15.04.2017

Die Region dürrt

Trockenheit: Die Wälder waren in Franken zuletzt so trocken wie lange nicht mehr. Mäcker, Dornröschen, Storn oder Weidenroste - alles fehlt: Wasser von oben. Die Ökosysteme leiden. Landwirte erlösen Alarm. Fachleute hoffen auf viel Regen nach im April.

FRANKEN

72. Jahrgang, Nr. 101 Freitag, 3. September 2010

„Die Wärmeinsel von Bayern“

Küchlingen stellt erneut Hitzewertung auf - Experten sagen, warum das so ist

Im Küchlinger Wald
Der Küchlinger Wald ist ein Naturdenkmal und ein beliebter Ort für Spaziergänge. Die Bäume sind hier sehr dicht und die Luft ist sehr frisch. Die Wärmeinsel von Bayern ist ein Problem, das in Küchlingen auftritt. Die Experten sagen, warum das so ist.



Mainpost 08.12.2016



Wetterstation: Die Wetterstation misst die Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die Würzburg wurde wie viele andere in der Region in diesem Jahr schwerer betroffen.

Mediterranes Klima in Bayern

„Klima-Report“ berichtet von mehr Hitze, frostigen Wintern und Wassermangel in Franken



Haydar Aktas vom städtischen Gartenamt befüllt einen Bewässerungssack an einer jungen Rubinie in der Keesburgstraße.

FOTO: DANIEL PETER

In Würzburg vertrocknen Stadtbäume

Gärtner kämpfen gegen Trockenheit - Am Straßenrand gehen Bäume kaputt - Aber die Bürger können helfen



Wälder durch den Dürre-Sommer ist vor allem an Laubbäumen wie Eichen stark durch verdorrte Blätter zu erkennen. Bis etwa 10 Jahre alte Schwandorfer Buchen zeigen keine Spuren der extremen Sommerdürre. Die Auswirkungen der waldgesellschaftlichen Wälder sind nach Beobachtung von Forstwirtschaftslehren in den Wäldern Schwandorf im Park zu erkennen.

„Im Wald sieht's im Moment richtig übel aus“
Einschätzung von Revierförster Wolfgang Pricker zum Extrem-Sommer

Mainpost, 15.04.2017



Die Dürre hat die Landschaft in Franken so trocken wie lange nicht mehr. Mäcker, Dornen, Storn oder Weiden - alles fehlt Wasser von oben. Die Ökosysteme leiden. Landwirte schlagen Alarm. Forstleute hoffen auf viel Regen noch im April.

Die Region dürrtet

Trockenheit: Die Wälder waren in Franken selbst so trocken wie lange nicht mehr. Mäcker, Dornen, Storn oder Weiden - alles fehlt Wasser von oben. Die Ökosysteme leiden. Landwirte schlagen Alarm. Forstleute hoffen auf viel Regen noch im April.

FRANKEN

22. Juli 2017, 10:00 Uhr Freitag, 3. September 2017

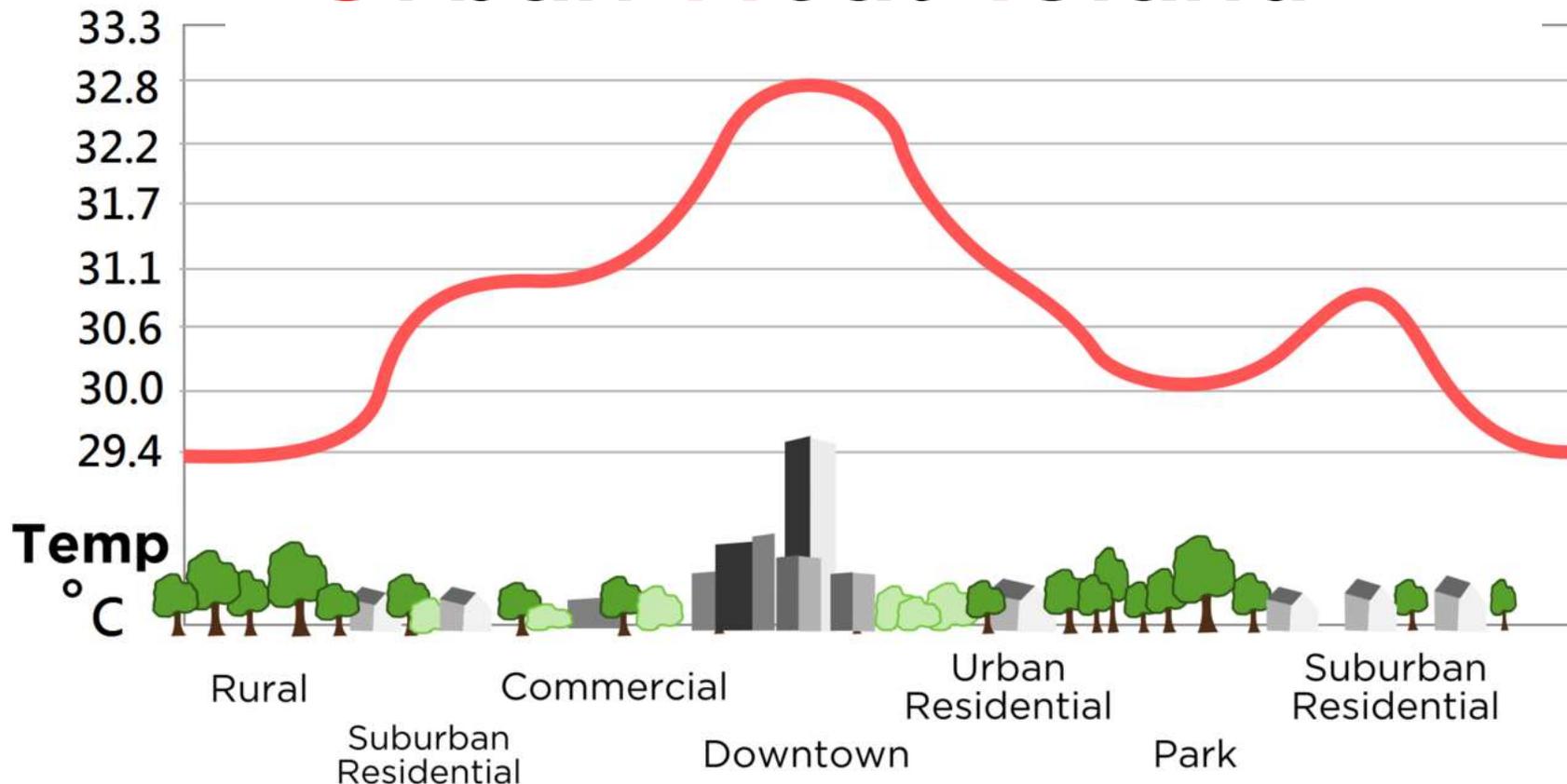
„Die Wärmeinsel von Bayern“
Küchlingen stellt erneut Hitze rekord auf - Experten sagen, warum das so ist



Die Fotovoltaik in Küchlingen - hier stehen die Bewohner Absichtlich, wenn das Thermometer wieder auf 30 Grad ansteigt. (Foto: Markus Wenzel)

WÜRZBURG

Urban Heat Island



Verändert nach: Urban_heat_island.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17088999>

Zunehmender Hitze- und Trockenstress im Sommer

- Können die „klassischen“ heimischen Stadtbäume ihre Ökosystemfunktionen weiter erfüllen?
- Welche gebietsfremden Baumarten sind ans Stadtklima besser angepasst („Stadtklimabäume“)?
- **Ist die Biodiversität heimischer Stadtbäume mit der von Stadtklimabäumen vergleichbar?**



Ahorn



Linde



Kastanie

Fotos: S. Böll



Foto: D. Mahsberg

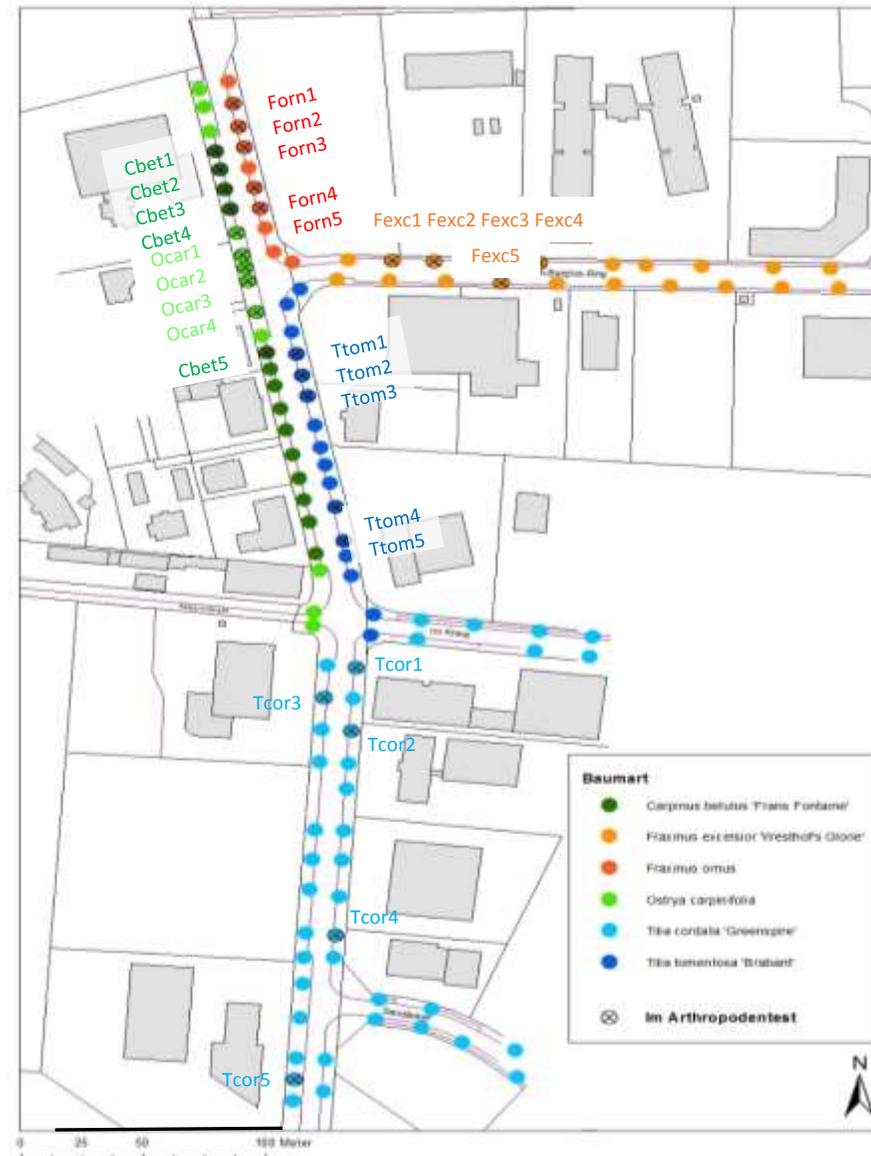
Versuchsstandort

Industriegebiet Würzburg-Ost



OpenStreetMap

30 Versuchsbäume ⊗



Heimische bzw. gebietsfremde Stadtbaumarten im Vergleich



14 Probennahmen
(April-Oktober)
Je 5 Replikate:

Tilia cordata ‚Greenspire‘ (Winterlinde)
Fraxinus excelsior ‚Westhofs Glorie‘ (Esche)
Carpinus betulus ‚Frans Fontaine‘ (Hainbuche)



14 Probennahmen
(April-Oktober)
Je 5 Replikate:

————— *Tilia tomentosa* ‚Brabant‘ (Silberlinde)
————— *Fraxinus ornus* (Blumenesche)
————— *Ostrya carpinifolia* (Hopfenbuche)



Hubsteiger im Einsatz

GILDEN
Pflanzenfresser/-sauger
Räuber, Parasitoide

Erfassungsmethoden



Fensterfallen
(Rahn-Luftteklektoren)

Fluginsekten



Spinnen, Insektenlarven u.a.

Klopfschirm



Gelbklebetafeln

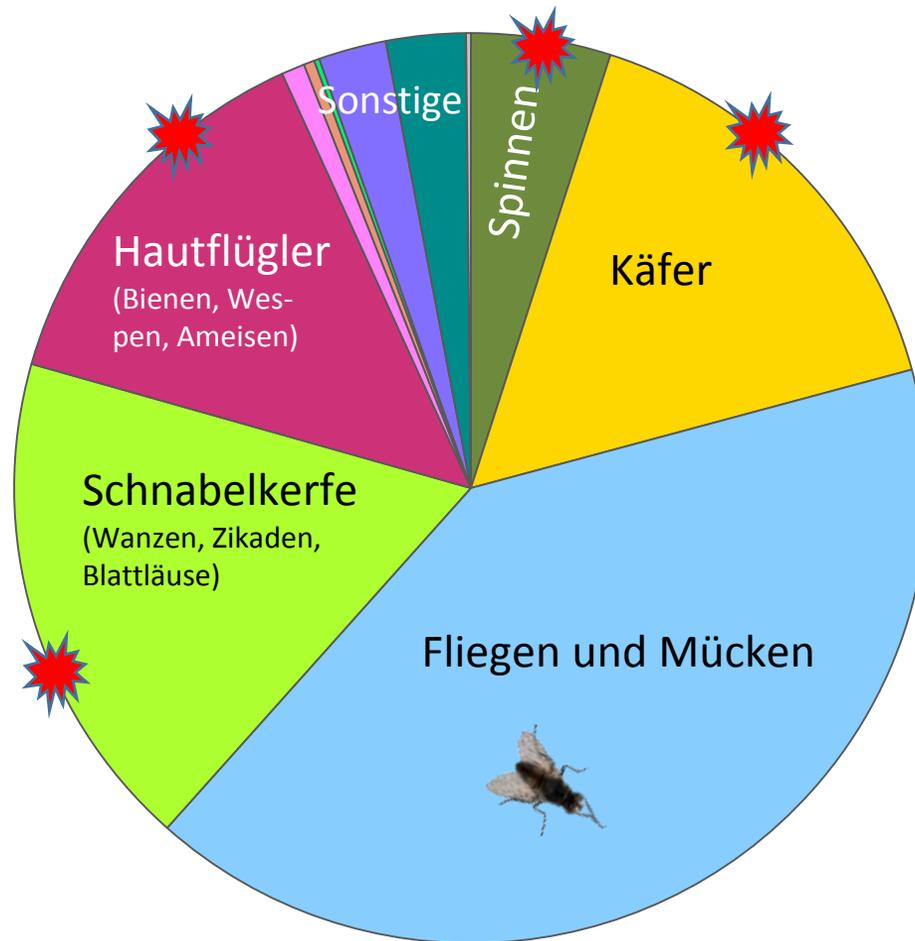
Fluginsekten

Fotos: S. Böll, D. Mahsberg

Zusammensetzung der Baumkronenfauna

Anteil Arthropodengruppen am Gesamtfang

Datenbasis: 23 883 Individuen (=100%) von Eklektor- u. Klopfproben



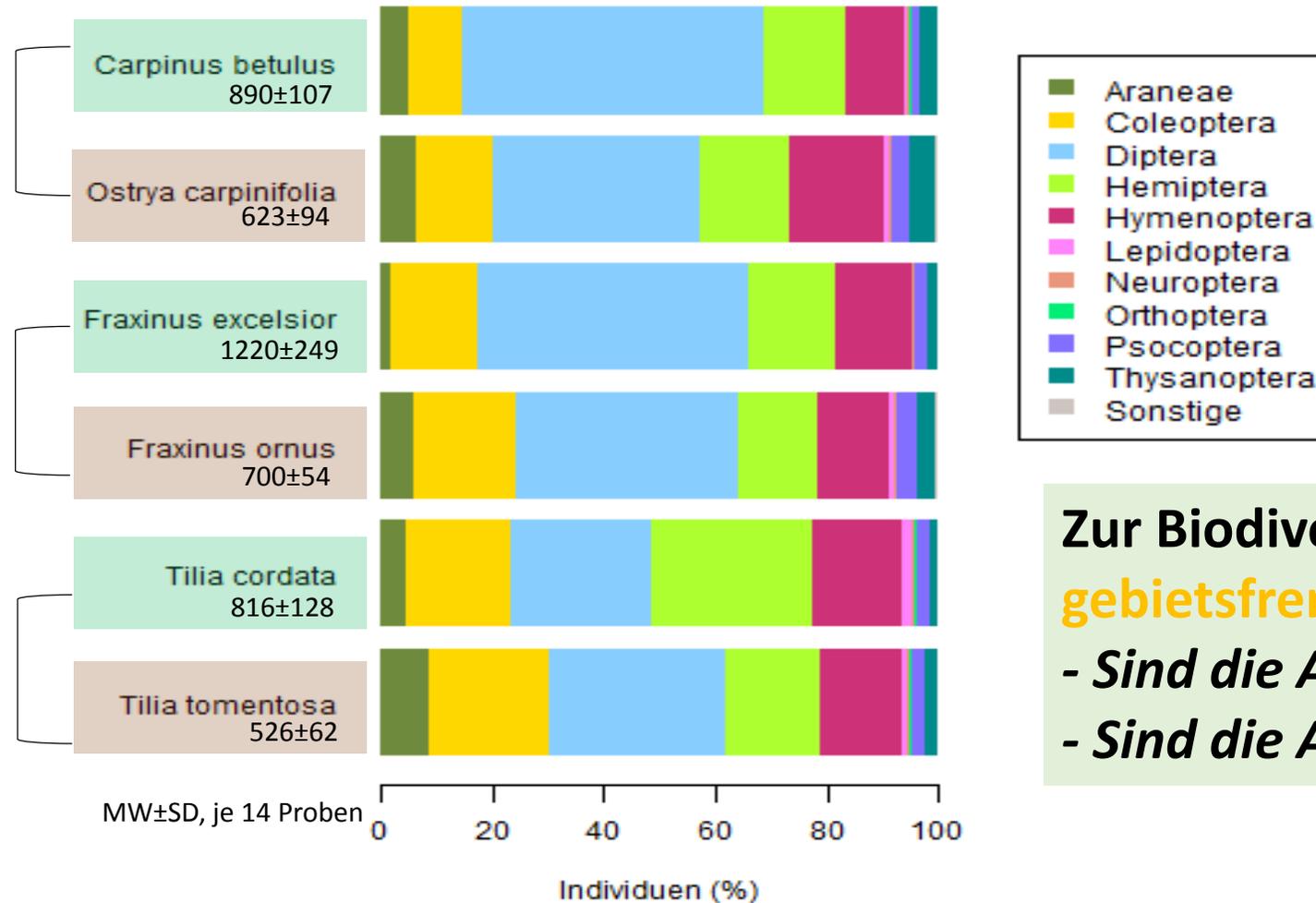
→ 17 Insektenordnungen sowie Spinnen

z.T. Artniveau

Zusammensetzung der Baumkronenfauna

Anteil Arthropodengruppen am Gesamtfang

Datenbasis: 23 883 Individuen (=100%) von Eklektor- u. Klopfproben

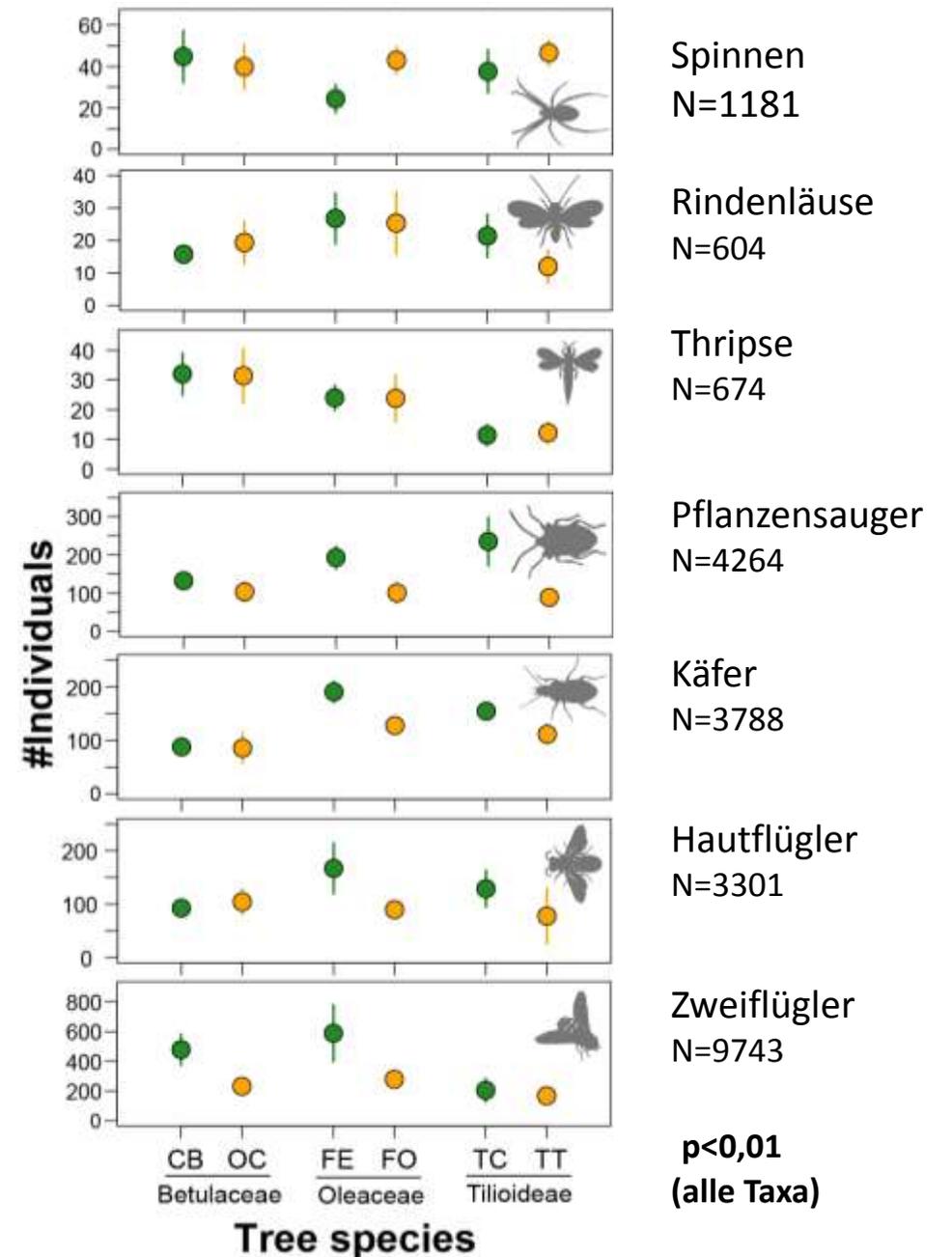
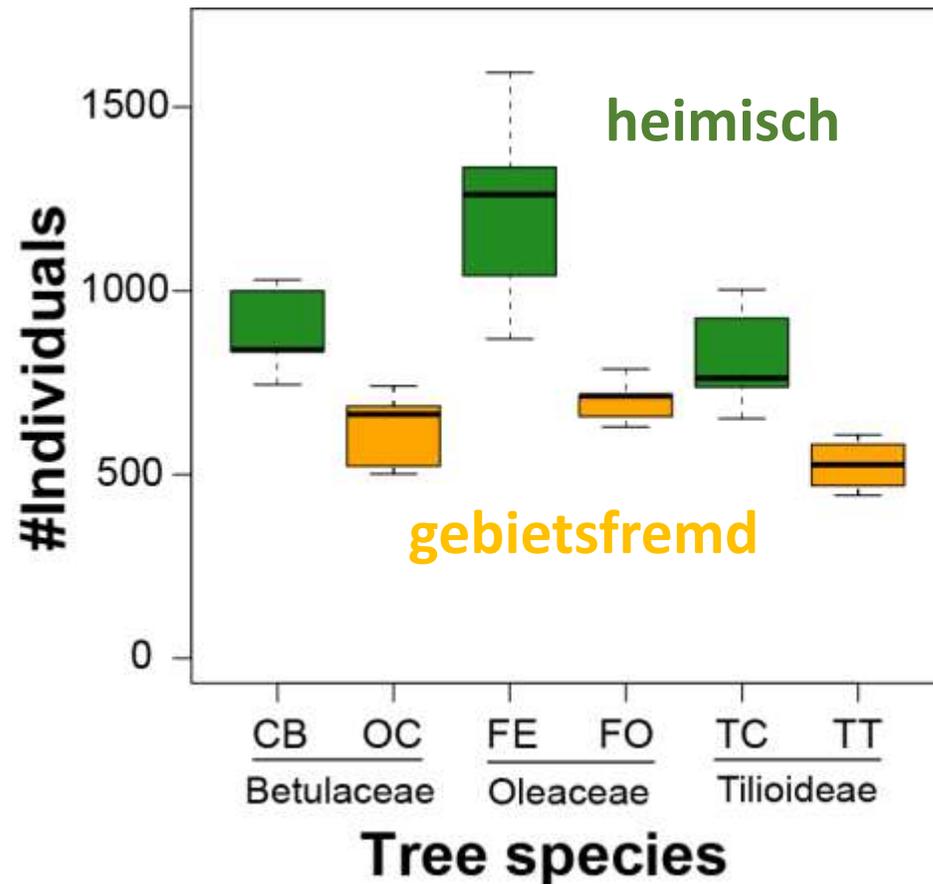


Zur Biodiversität heimischer bzw. gebietsfremder Baumarten :

- Sind die Abundanzen vergleichbar?
- Sind die Artenmuster vergleichbar?

Zusammensetzung der Baumkronenfauna

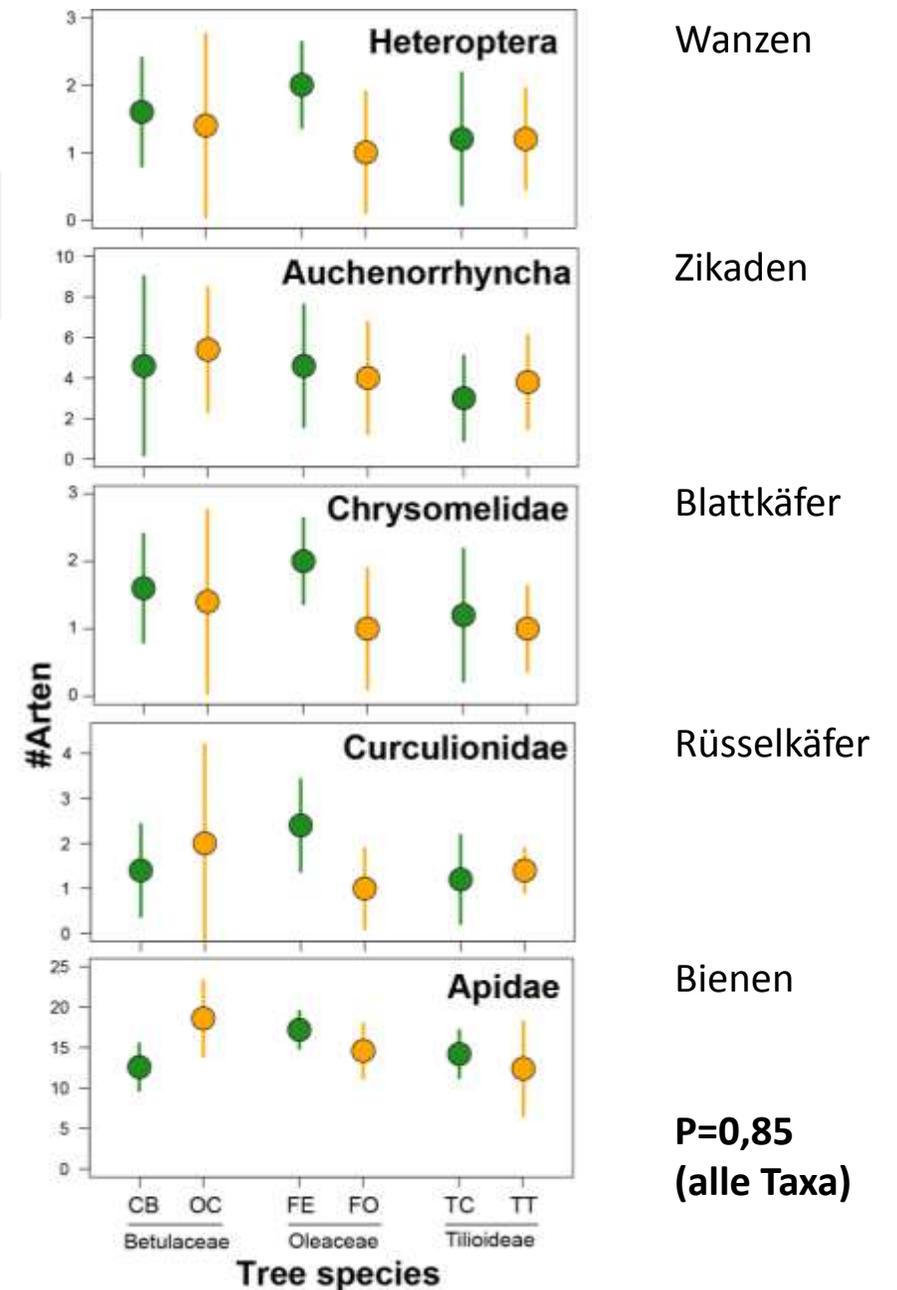
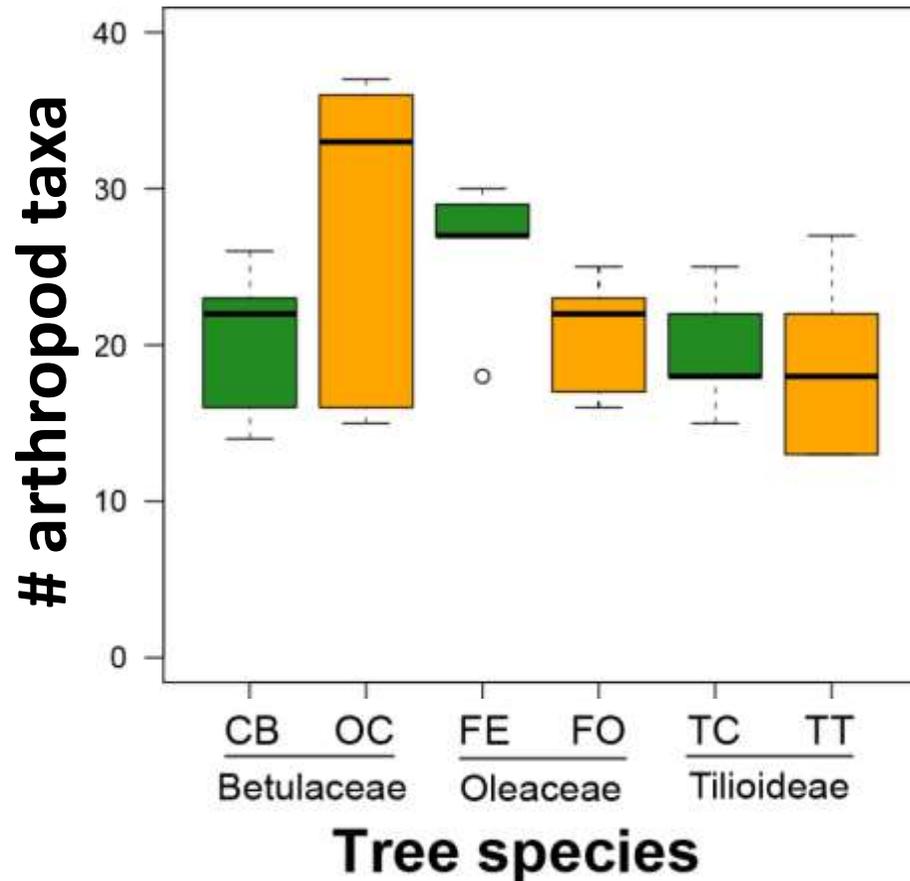
→ Heimische Stadtbäume sind signifikant individuenreicher als Gebietsfremde



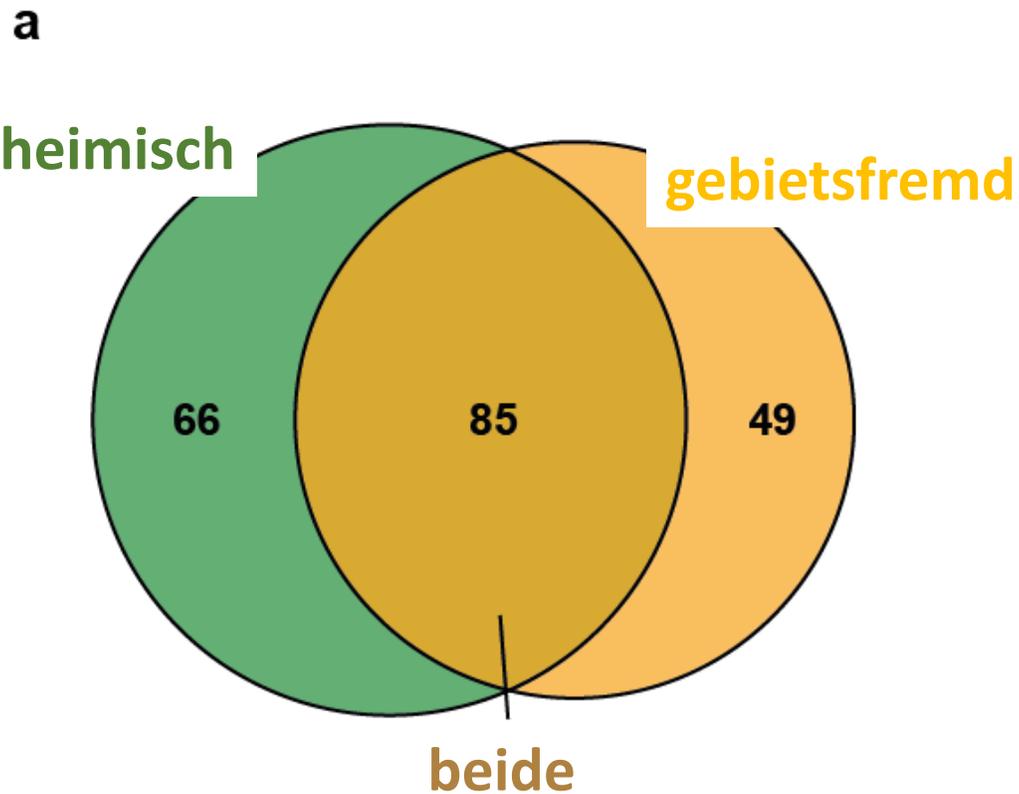
p<0,01
(alle Taxa)

Zusammensetzung der Baumkronenfauna

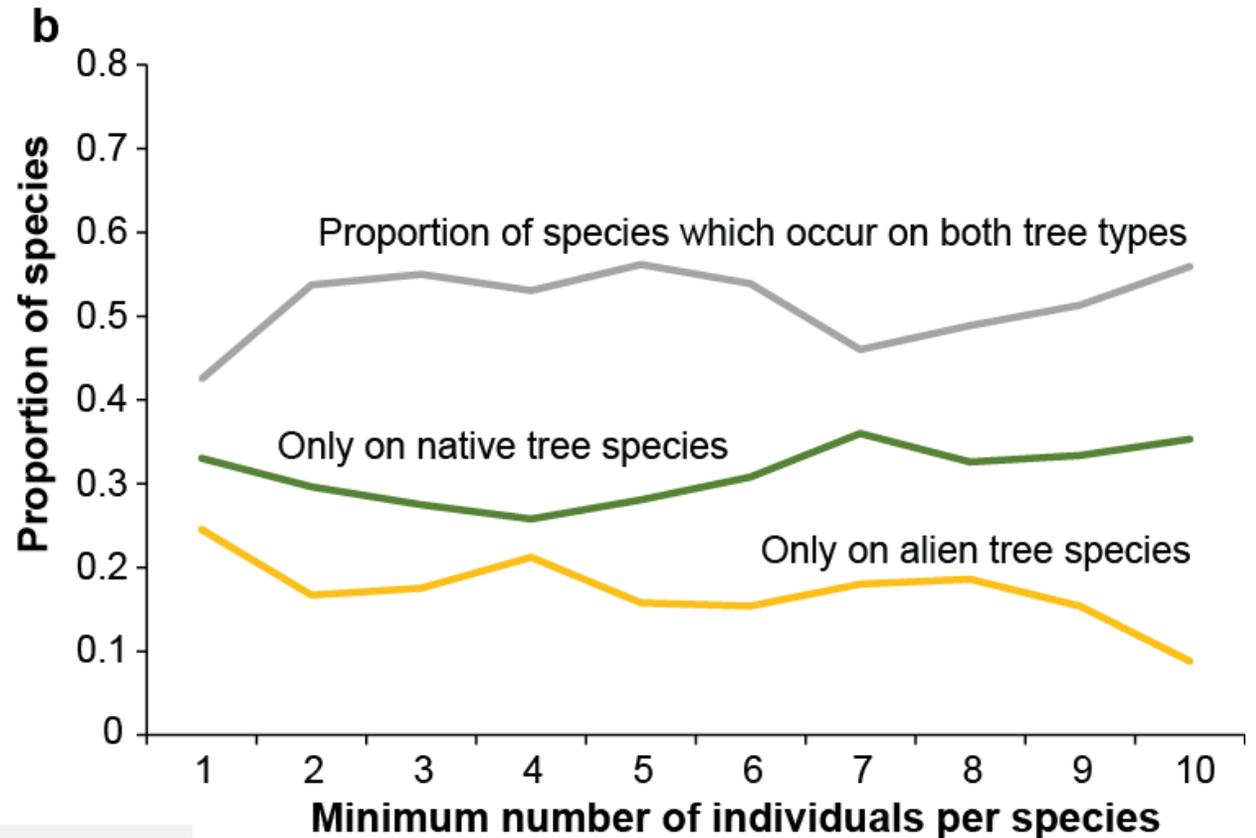
→ In der Zahl taxonomischer Gruppen unterscheiden sich heimische Stadtbäume nicht signifikant von Gebietsfremden



Wie ähnlich/unähnlich sind die Lebensgemeinschaften in Baumkronen?

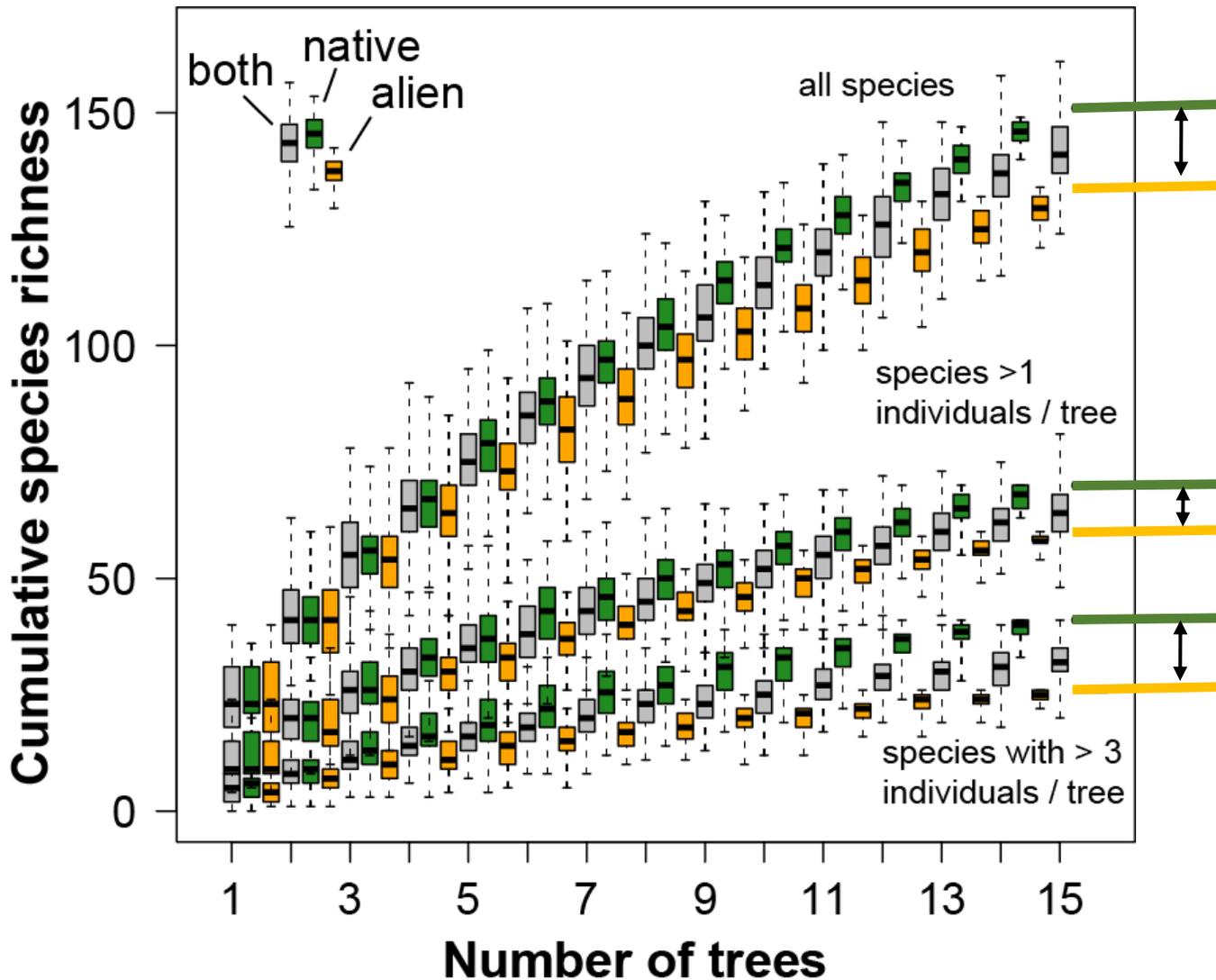


42,5% Artenidentität
33% der Arten nur auf heimischen
24,5% auf gebietsfremden Bäumen



Datenbasis: 200 Arten

Wie ähnlich/unähnlich sind die Lebensgemeinschaften in Baumkronen?

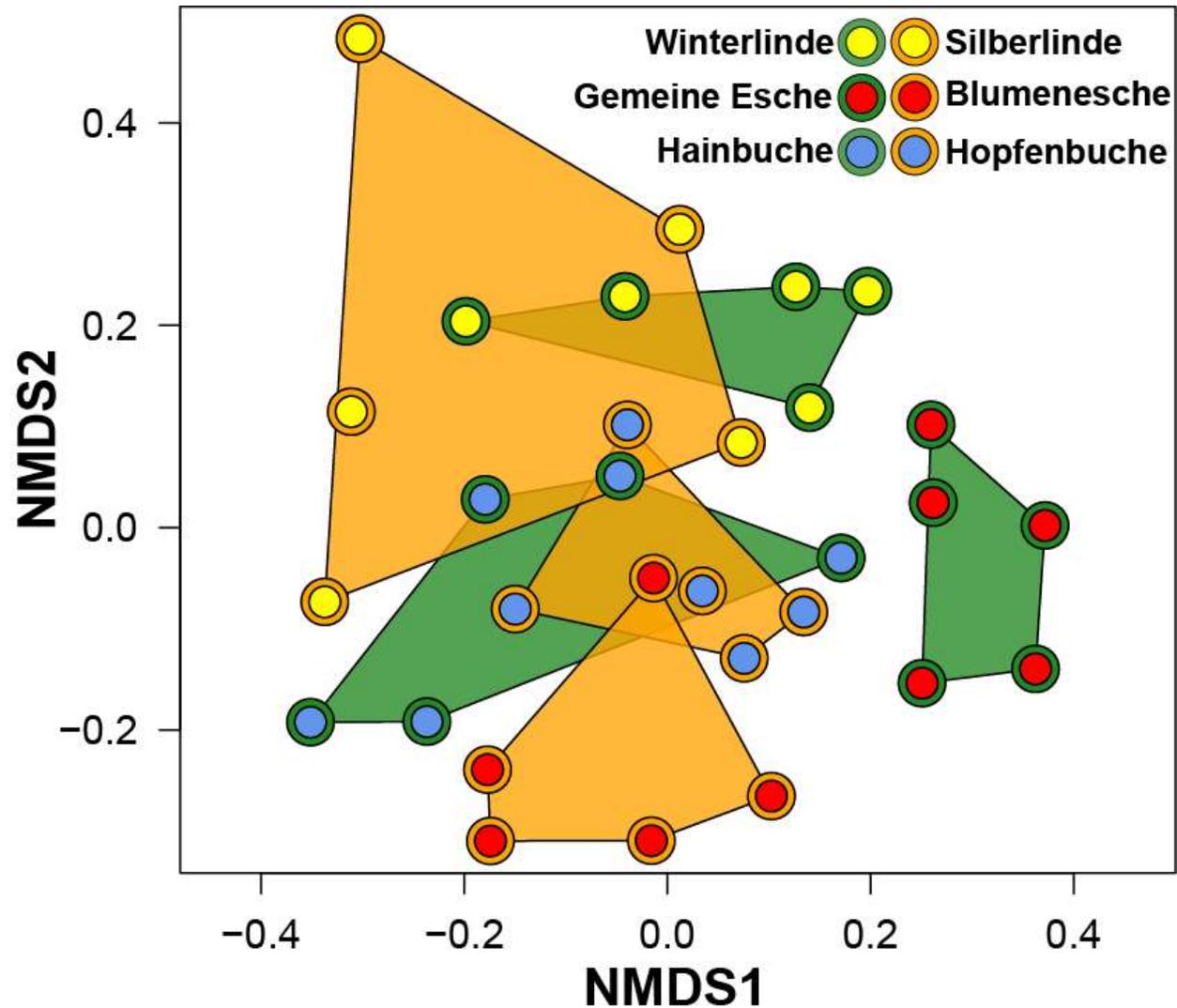


→ Das Arteninventar (*species turnover*) heimischer Stadtbäume ist größer als das Gebietsfremder, die Unterschiede sind gering

Datenbasis: 200 Arten

Wie ähnlich/unähnlich sind die Lebensgemeinschaften in Baumkronen?

NMDS: Nicht-metrische multidimensionale Skalierung, bildet komplexe Zusammenhänge im 2-dimensionalen Raum ab



→ Die Artenmuster heimischer und gebietsfremder Stadtbäume sind weitgehend ähnlich

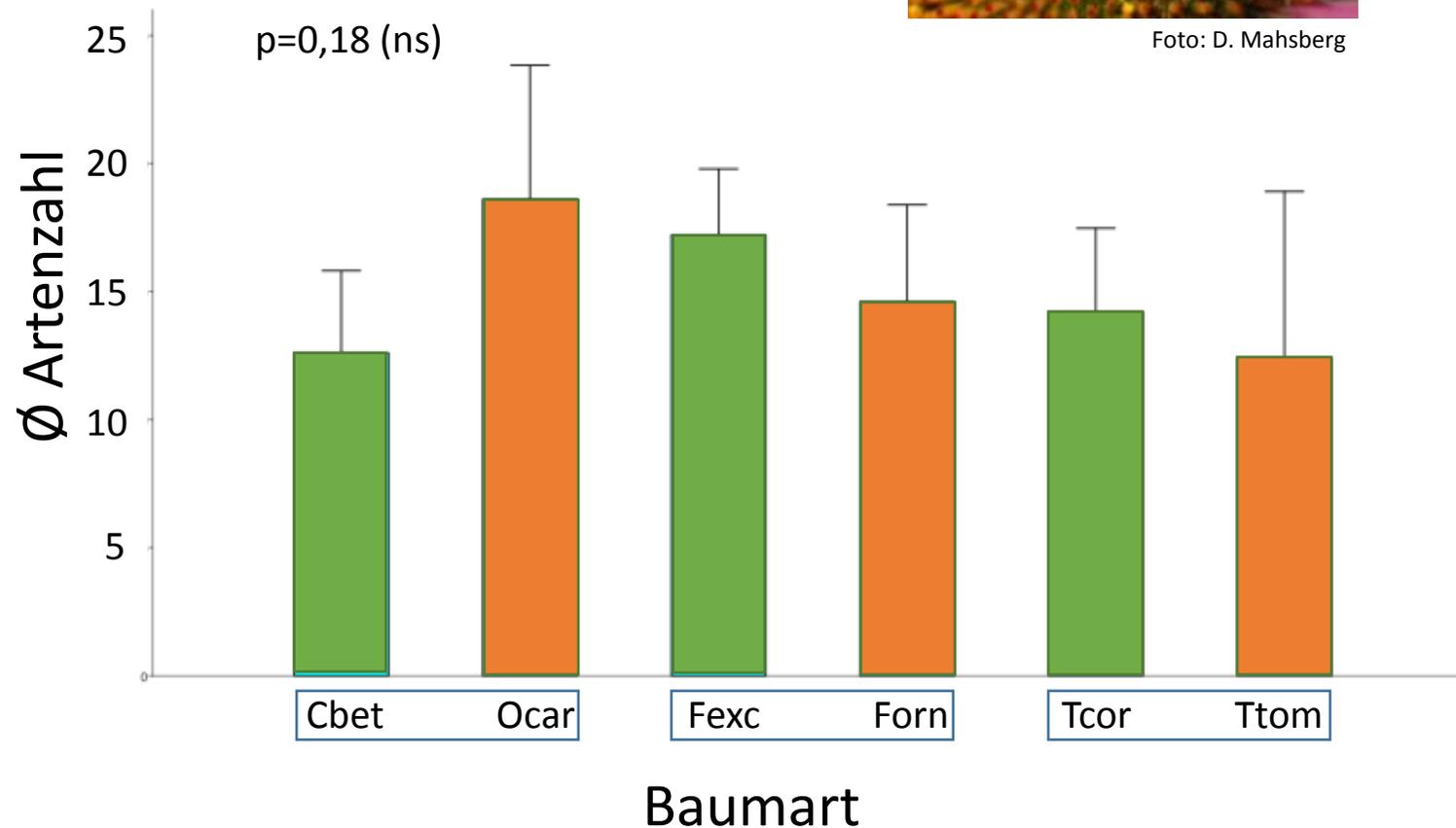
→ Das Artenmuster der Esche weicht von dem aller anderen Baumarten ab

Wildbienenarten (N=57) auf Stadtbäumen

→ Die Zahl der Wildbienenarten ist auf allen Bäumen ähnlich



Foto: D. Mahsberg



Apis mellifera

Bombus bohemicus
Bombus hortorum
Bombus hypnorum
Bombus lapidarius
Bombus pascuorum
Bombus pratorum
Bombus rupestris
Bombus sylvarum
Bombus terrestris

Andrena chrysoceles
Andrena cineraria
Andrena dorsata
Andrena flavipes
Andrena fucata
Andrena fulva
Andrena grvida
Andrena haemorrhhoa
Andrena jacobi
Andrena labialis
Andrena minutula
Andrena mitis
Andrena nigroaenea
Andrena nitida
Andrena ovatula
Andrena praecox
Andrena tibialis
Andrena vaga
Andrena varians

Colletes cunicularius

Eucera nigrescens

Halictus maculatus
Halictus scabiosae
Halictus simplex
Halictus subauratus
Halictus tumulorum

Heriades truncorum

Hylaeus communis
Hylaeus gredleri

Lasioglossum calceatum
Lasioglossum glabriusculum
Lasioglossum interruptum
Lasioglossum laticeps
Lasioglossum lativentre
Lasioglossum leucozonium
Lasioglossum cf lineare
Lasioglossum malachurum
Lasioglossum morio
Lasioglossum nitidulum
Lasioglossum pauxillum
Lasioglossum politum
Lasioglossum pygmaeum
Lasioglossum xanthopus

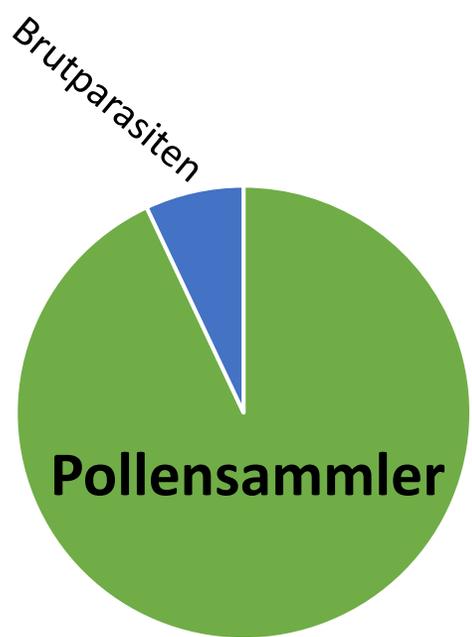
Osmia bicornis
Osmia cornuta

Sphecodes ephippius
Sphecodes ferruginatus

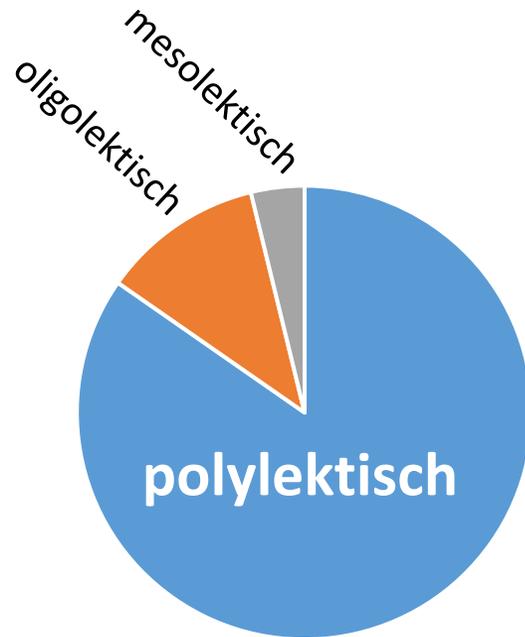
Arten >5,0% Individuen

Wildbienenarten (N=57) auf Stadtbäumen

→ Die meisten Wildbienenarten nutzen ein breites
Pollenangebot und benötigen Bodenstrukturen



Lebensweise
N=57



Pollennutzung
N=52



Nestanlage
N=52

Apis mellifera

Bombus bohemicus
Bombus hortorum
Bombus hypnorum
Bombus lapidarius
Bombus pascuorum
Bombus pratorum
Bombus rupestris
Bombus sylvarum
Bombus terrestris

Andrena chrysoceles
Andrena cineraria
Andrena dorsata
Andrena flavipes
Andrena fucata
Andrena fulva
Andrena grvida
Andrena haemorrhhoa
Andrena jacobi
Andrena labialis
Andrena minutula
Andrena mitis
Andrena nigroaenea
Andrena nitida
Andrena ovatula
Andrena praecox
Andrena tibialis
Andrena vaga
Andrena varians

Colletes cunicularius

Eucera nigrescens

Halictus maculatus
Halictus scabiosae
Halictus simplex
Halictus subauratus
Halictus tumulorum

Heriades truncorum

Hylaeus communis
Hylaeus gredleri

Lasioglossum calceatum
Lasioglossum glabriusculum
Lasioglossum interruptum
Lasioglossum laticeps
Lasioglossum lativentre
Lasioglossum leucozonium
Lasioglossum cf lineare
Lasioglossum malachurum
Lasioglossum morio
Lasioglossum nitidulum
Lasioglossum pauxillum
Lasioglossum politum
Lasioglossum pygmaeum
Lasioglossum xanthopus

Osmia bicornis
Osmia cornuta

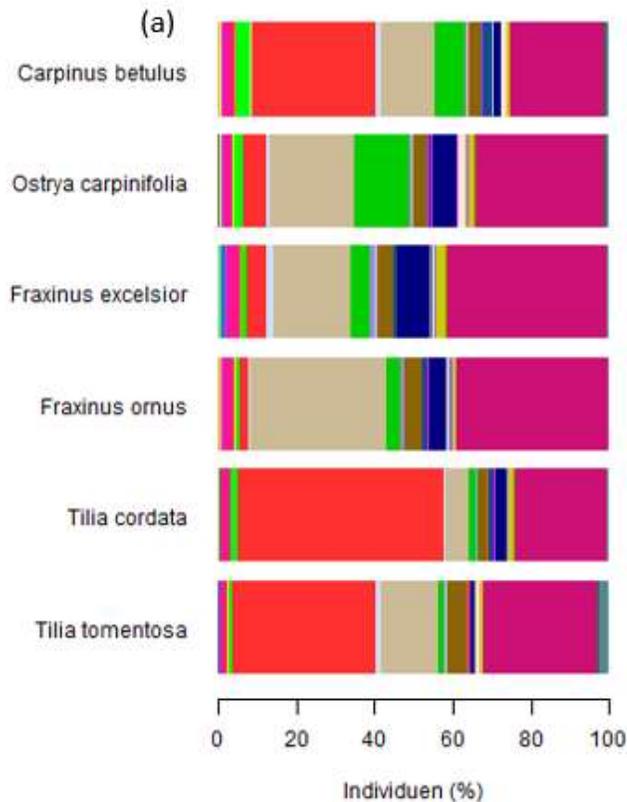
Sphecodes ephippius
Sphecodes ferruginatus

Arten >5,0% Individuen

Käfer auf Stadtbäumen

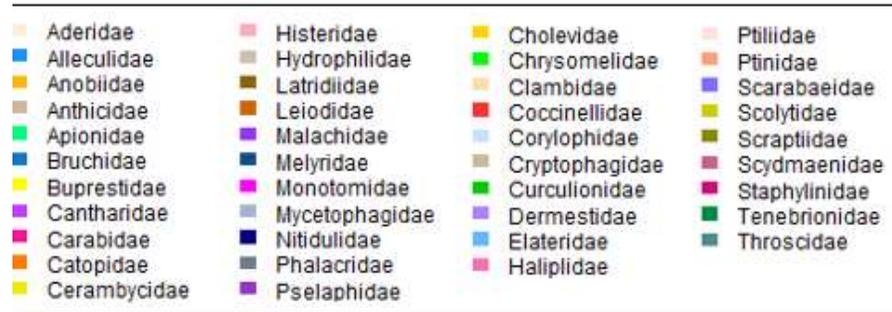
→ Die Käfergemeinschaften (Familienniveau) zeigen kein durchgängiges Muster

→ Es dominieren Zoophage (v.a. Marien- und Kurzflügelkäfer)

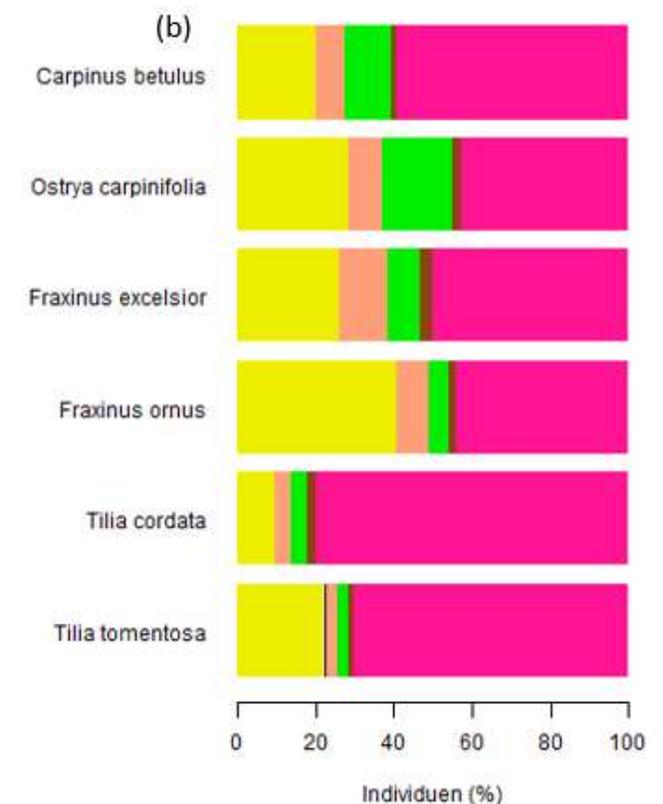


Käferfamilien

41 Fam., insges. 3788 Individ.



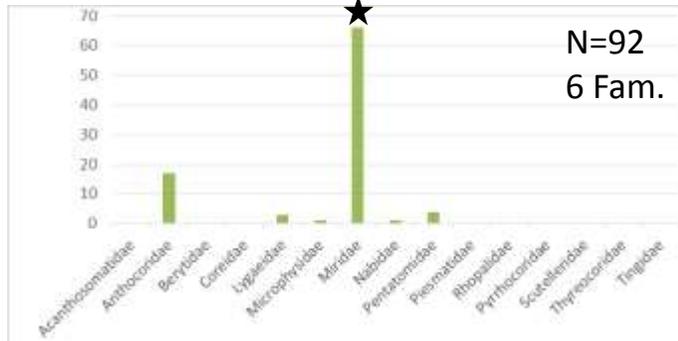
Nahrungsgilden



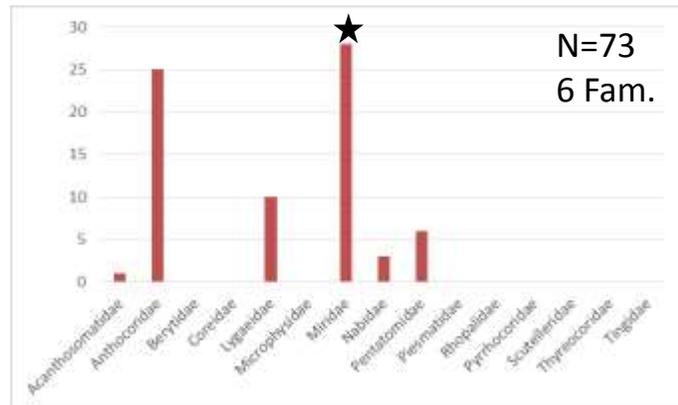
Wanzen auf Stadtbäumen

- Höhere Abundanzen auf heimischen Bäumen
- Muster (Familienniveau) vergleichbar
- Dominanz der Weichwanzen (Miridae) ★

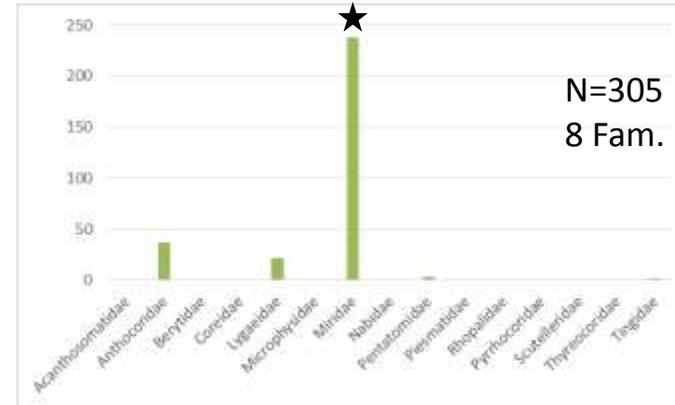
Hainbuche



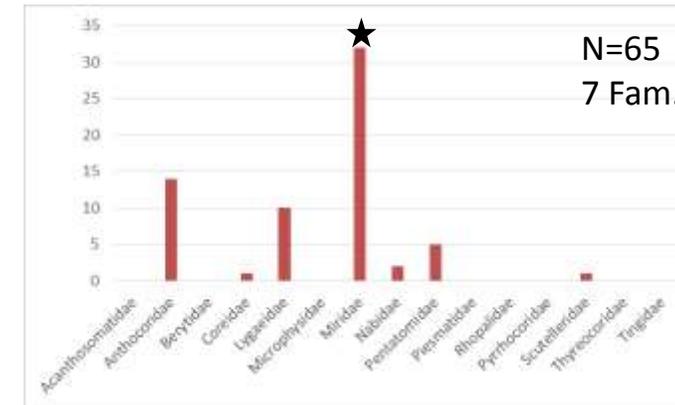
Hopfenbuche



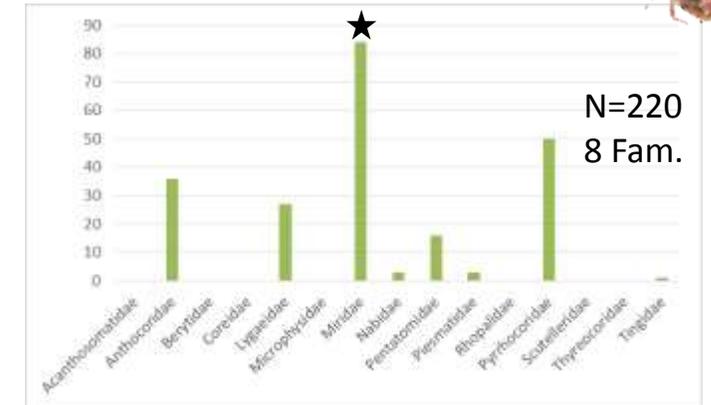
Esche



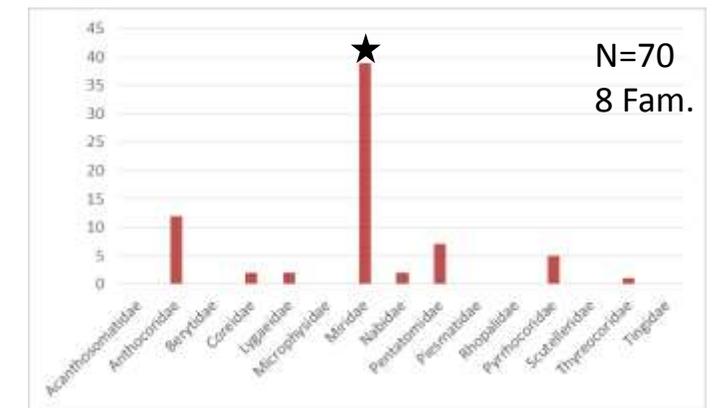
Blumenesche



Winterlinde

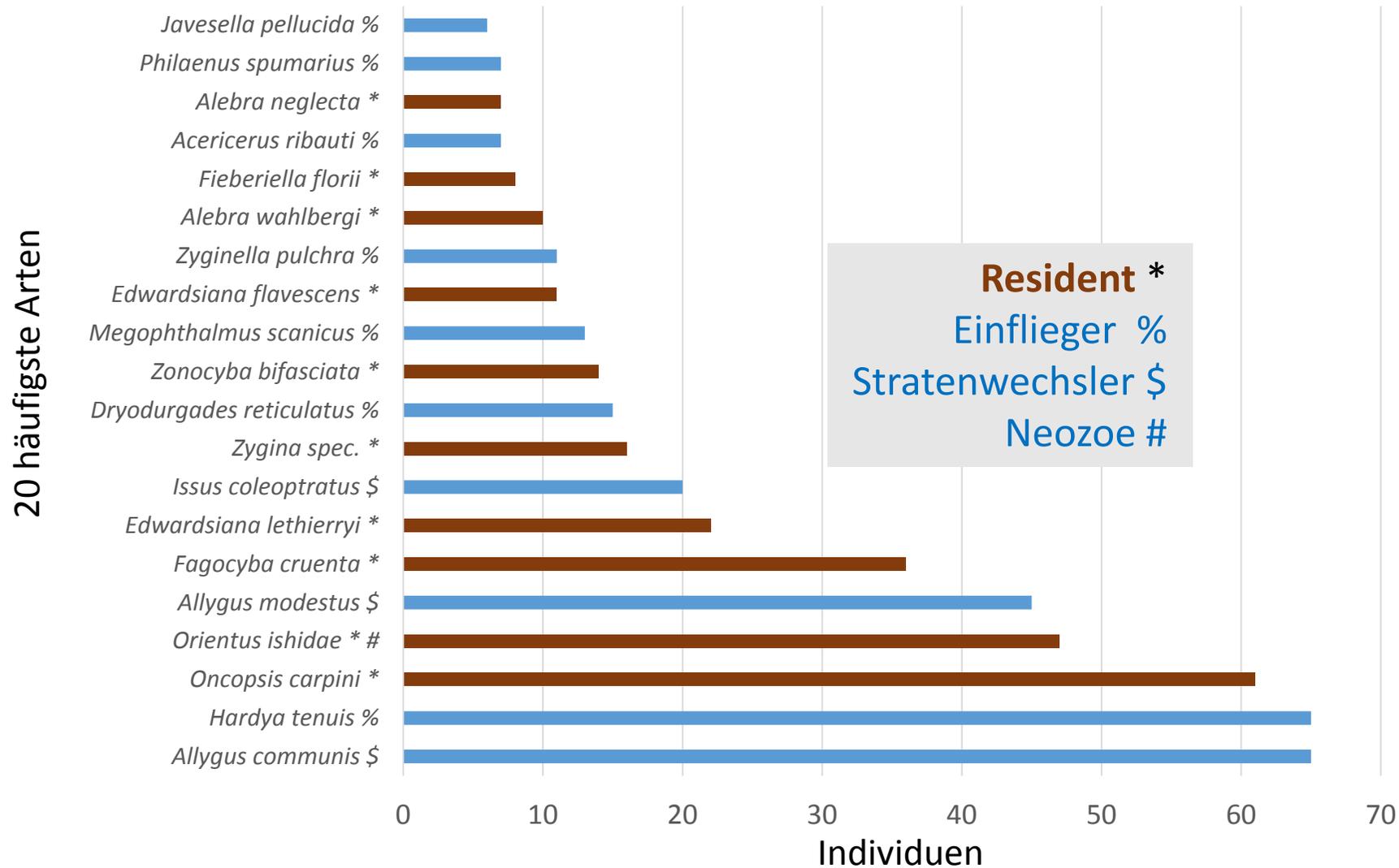


Silberlinde



Zikaden auf Stadtbäumen

→ Viele Einflieger, Arten der Krautschicht



E. flavescens © Andreas Haselböck



F. cruenta © Trevor & Dylis Pendleton



O. carpini © Andreas Haselböck

Seltene Arten auf Stadtbäumen

Tychius pusillus



https://www.kerbtier.de/Pages/Fotos/FotoLargeN/Curculionidae/Tychius-pusillus-n.jpg

Taxon		Arten	davon RLB/RLD o. gefährdet	Erstnachweis etc.
Determinator				
Neuroptera	Netzflügler	6	2	
	R. Albrecht			
Orthoptera	Heuschrecken	2		1, WÜ
	R. Albrecht			
Heteroptera	Wanzen	34	12	
	C. Wegener			
Homoptera	Zikaden	58	10	
	H. Nickel			
Coleoptera	Käfer	52	8	
	L. Schmidt			
Hymenoptera	Hautflügler	69	9	1, BY
	S. Hopfenmüller			
Araneae	Spinnen	33	1	
	H.-J. Beck/D. Mahsberg			

Megalonotus emarginatus



http://www.britishbugs.org.uk/heteroptera/Lygaeidae/Lygaeidae_images/megalonotus_emarg_3.jpg

Lasioglossum pygmaeum



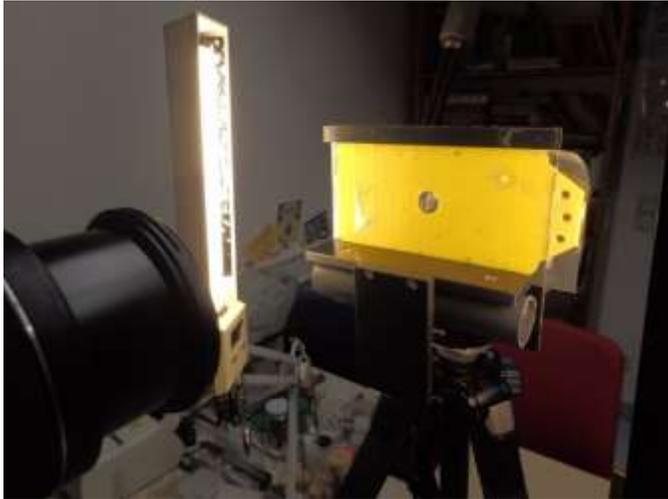
https://c1.staticflickr.com/3/2908/33200675493_4d49dd48f21_c.jpg



Alysson tricolor
(Crabronidae)
Beute: Zikaden

Auswertung von 416 Gelbtafeln

Fotos: D. Mahsberg



Auszählung kleiner, mittelgroßer und großer Objekte
mit Bildanalyse-Software *Fiji (=ImageJ)*

...

Fexc3_13_G-1495.JPG geöffnet.

Fexc3_13_G-1495.JPG wird analysiert... (Automatisch, Alles)

Anzahl kleiner Objekte (500-1 500 Quadratpixel): 29

Anzahl mittlerer Objekte (1 501-20 000 Quadratpixel): 120

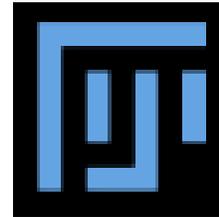
Anzahl grosser Objekte (20 001-200 000 Quadratpixel): 25

Anzahl gesamt: 174

Analyse von Fexc3_13_G-1495.JPG abgeschlossen.

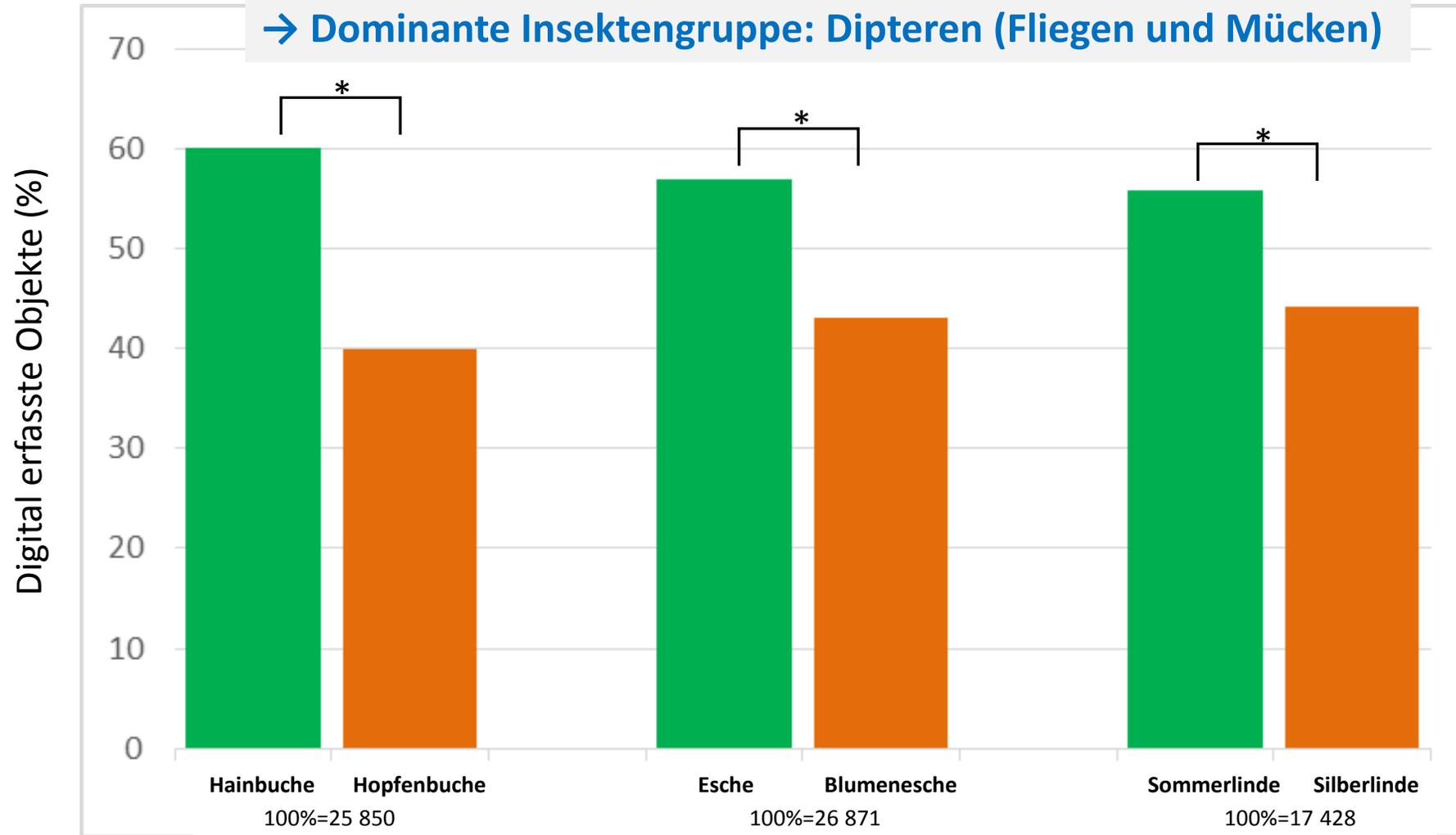
...

Gezählte Objekte insgesamt: 70 150...



Auswertung von 416 Gelbtafeln

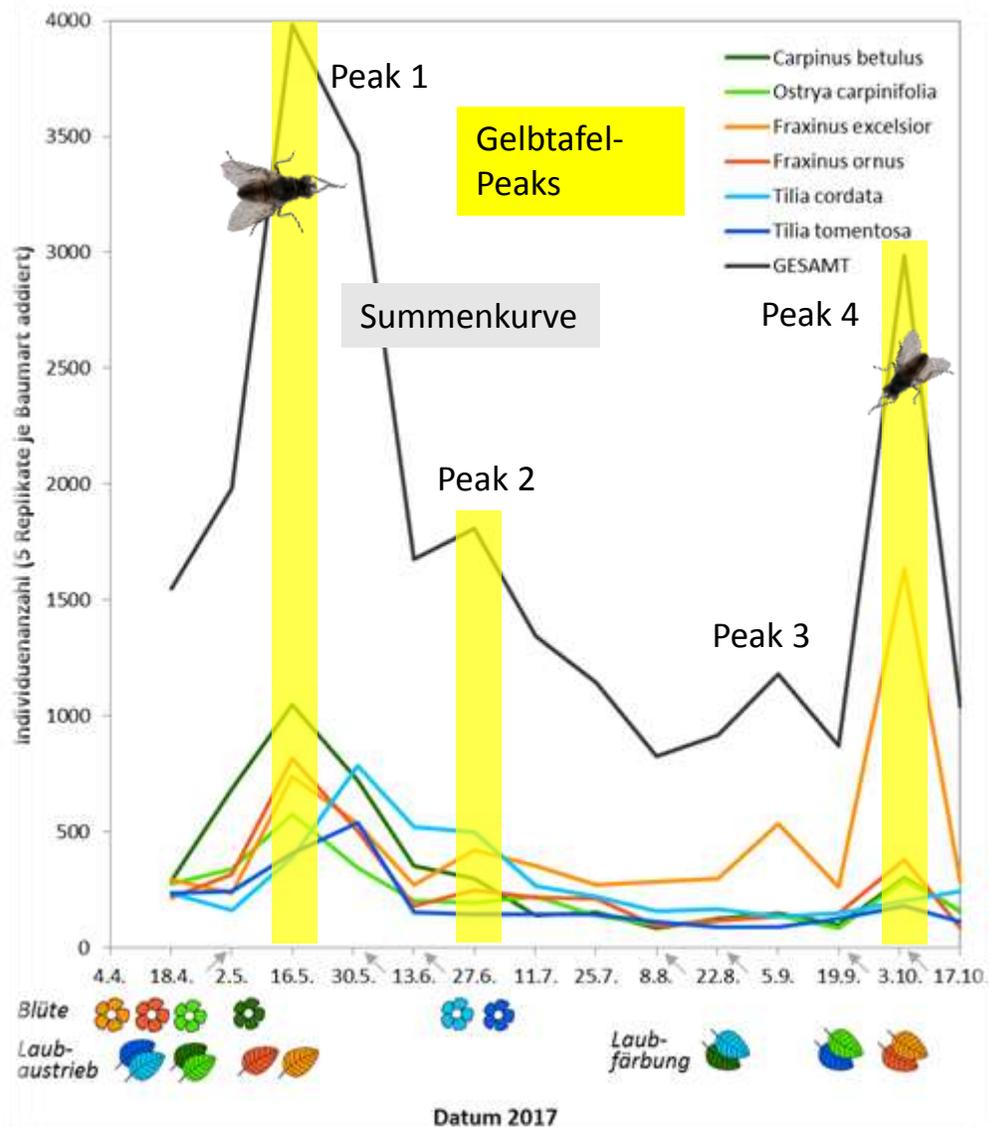
- Mehr Objekte („Individuen“) auf heimischen Bäumen
- Dominante Insektengruppe: Dipteren (Fliegen und Mücken)



Medianpaarvergleich:
* p<0,01



Anzahl erfasster Arthropoden über die Vegetationsperiode 2017



N=23 883 (Eklektor- u. Klopfproben)

→ Vergleichbare Abundanzmuster der Baumarten
→ Peaks: Dominanz der Dipteren.

In Arbeit: DNA-Metabarcoding von „Peak-Arten“

FRAGE

Stadtbäume als Lebensraum – sind heimische Bäume artenreicher?

ERKENNTNISSE AUS UNSERER VORSTUDIE

- Die Arthropodenfauna heimischer Stadtbäume ist *individuenreicher*
- Die Biodiversität heimischer und gebietsfremder Stadtbäume ist *vergleichbar*
- Es zeichnen sich *baumartspezifische* Lebensgemeinschaften ab
- Viele Insektenarten sind *wärmeliebend* und an trockene Standorte angepasst
- *Grünstreifen* haben Einfluss auf die Arthropodenfauna im Kronenraum
- Bäume in der Stadt können auch Lebensraum für *seltene* Arten sein

FAZIT

Zur Biodiversität in Städten trägt ein breites Spektrum heimischer *und* gebietsfremder Baumarten bei!



M.Sc. Rosa Albrecht
Dr. Susanne Böll, LWG (TP5-1)

Externe Taxonomen:

Dipl.-Biol. Hans-Jürgen Beck (Spinnen), Dr. Herbert Nickel (Zikaden),
M.Sc. Sebastian Hopfenmüller (Bienen), Dipl.-Biol. Ludger Schmidt
(Blatt-, Rüsselkäfer), Prof. Dr. Christian Wegener (Wanzen)

Behörden, Firmen:

Gartenamt der Stadt Würzburg
Höhere Naturschutzbehörde, Regierung v. Ufr.
Fa. Ziegler, Hubsteigerverleih



Herzlichen Dank für vielfältige Hilfe!

Hilfskräfte: B.Sc. Bastian Häfner, Christian Staib,
B.Sc. Leo Hock, B.Sc. Jonathan Heinze
Biozentrums-Werkstatt: Norbert Schneider
LS Zoologie III: Prof. Dr. Ingolf Steffan-Dewenter
PD Dr. Marcell Peters (Statistik), Michaela Jäger (Skr.)
JKI Braunschweig: Dr. André Krahnert (Statistik)
ZSK TU München:
Prof. Dr. S. Pauleit, Prof. Dr. W. Lang, PD Dr. T. Rötzer
Dr. Astrid Reischl, M.Sc. Emily Rall (Koordination)



ZSK TUM



StMUV: Prof. Dr. Tanja Gschlößl, Dr. Helmut Theiler
gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

