

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die

Liquidambar styraciflua Amberbaum

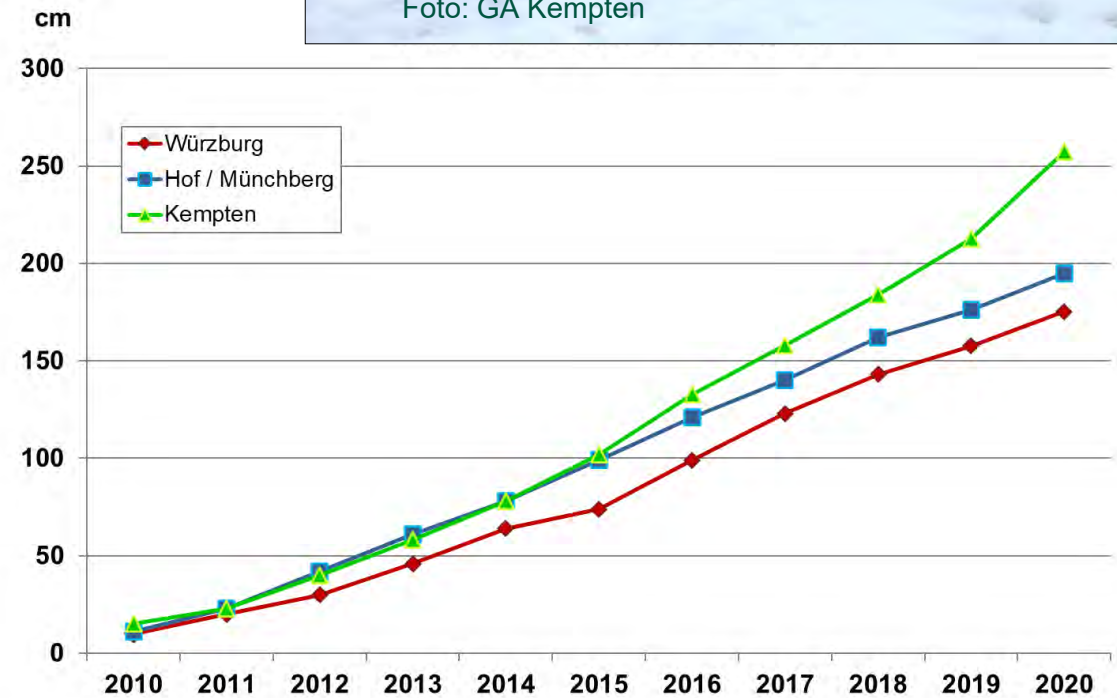
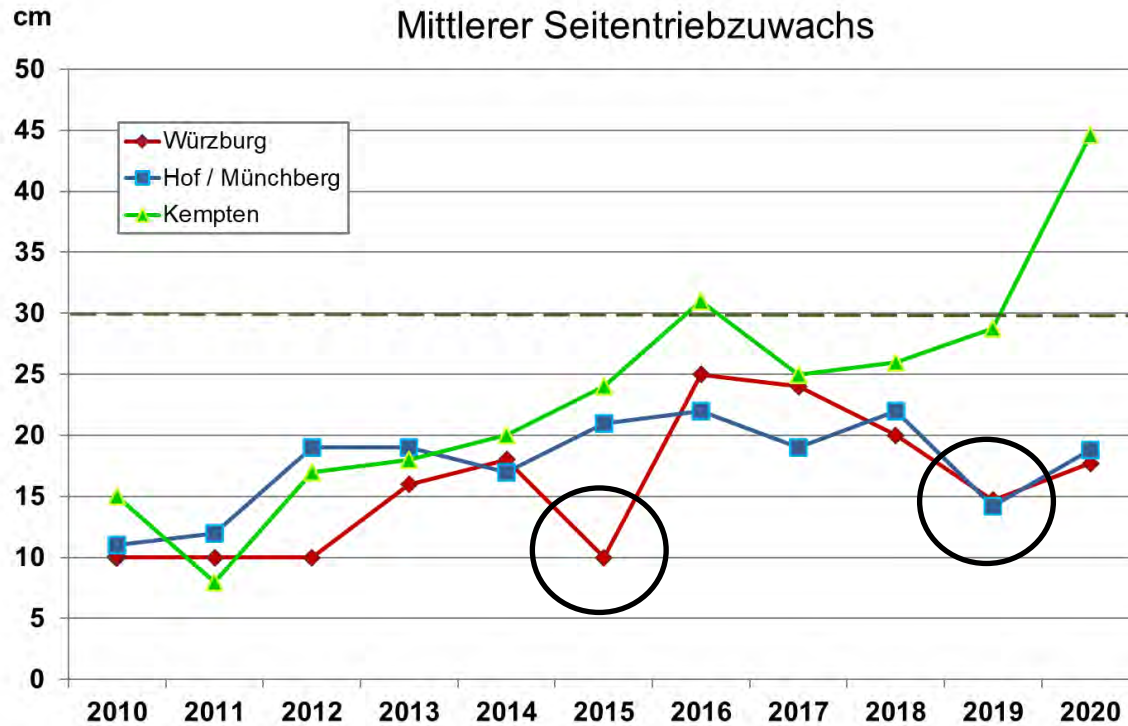


Baumsubstrat
pH = 7,2 - 7,4

Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume

Liquidambar styraciflua Amberbaum



Gesamtbewertung de

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Quercus frainetto Trump

Ungarische Eiche



Kempten



Würzburg

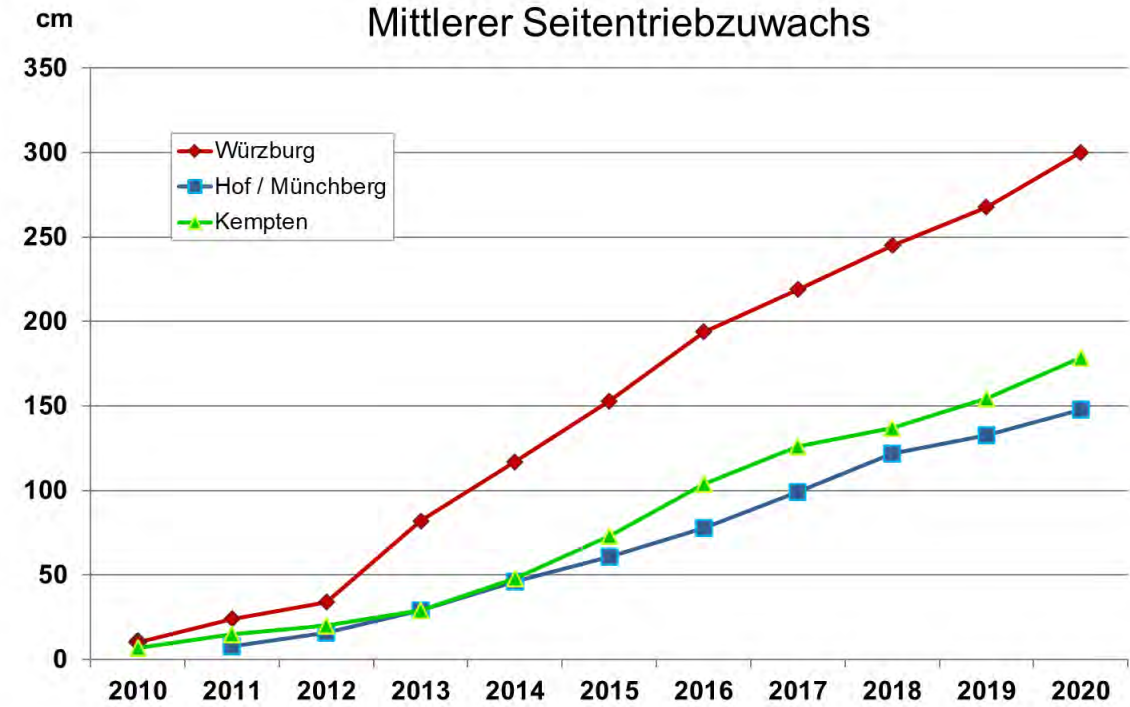
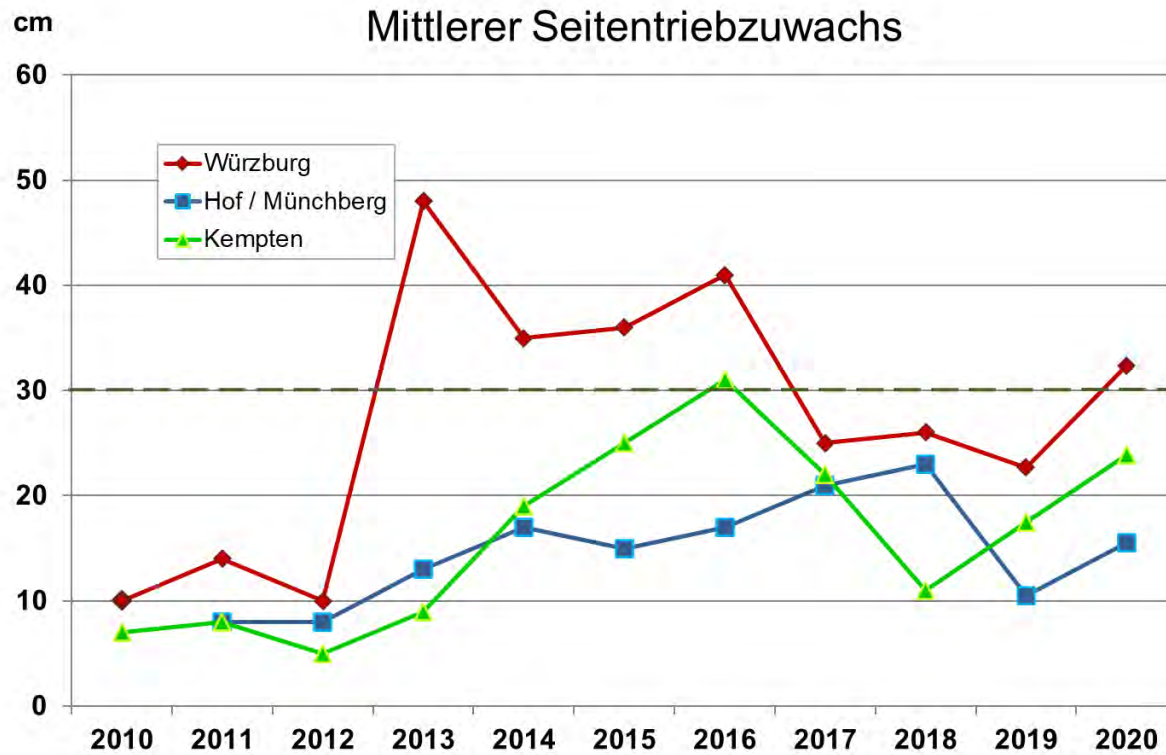


Hof

Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

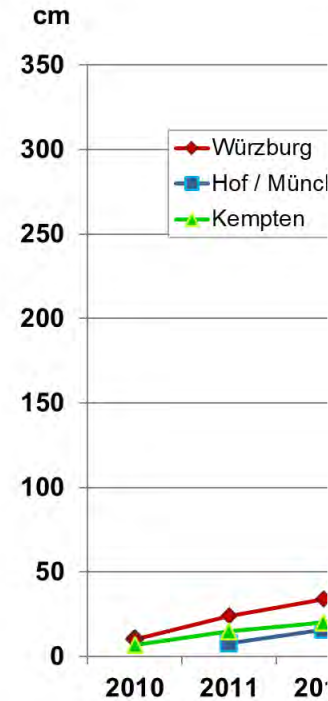
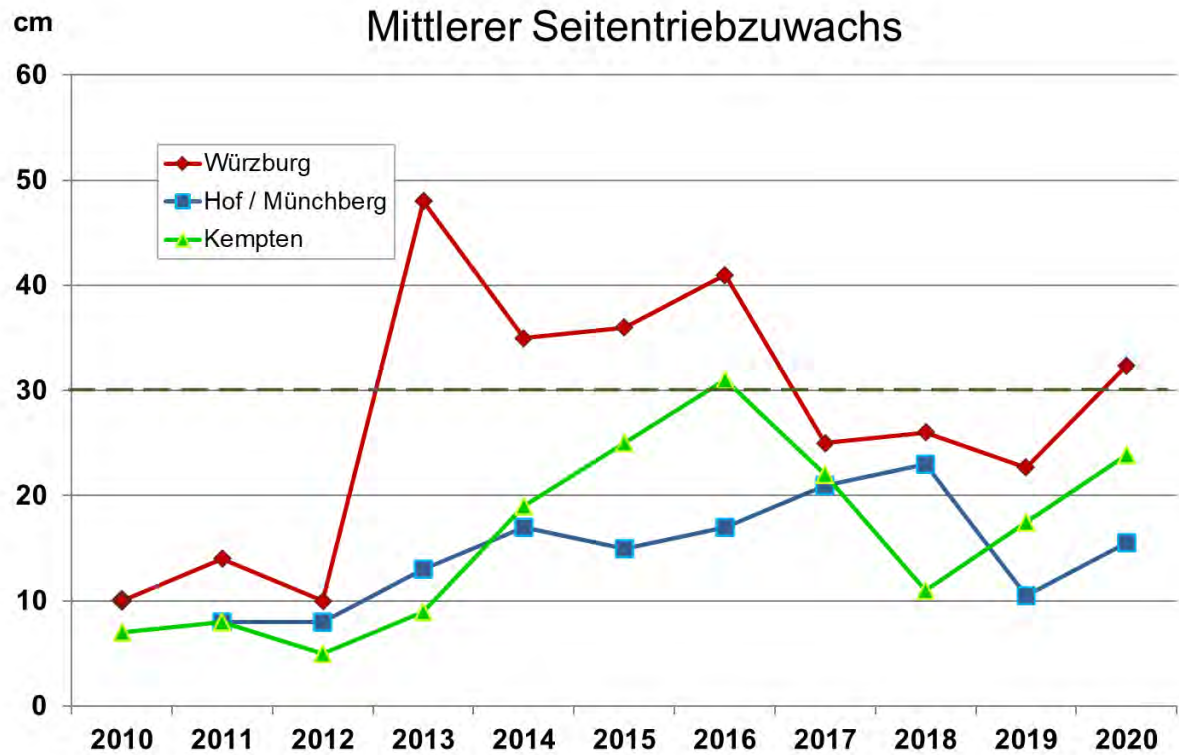
Quercus frainetto ‚Trump‘ Ungarische Eiche



Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Quercus frainetto ‚Trumpf‘ Ungarische Eiche



Gesamtbewertung der Versuchs

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Styphnolobium japonicum Regent Japanischer Schnurbaum

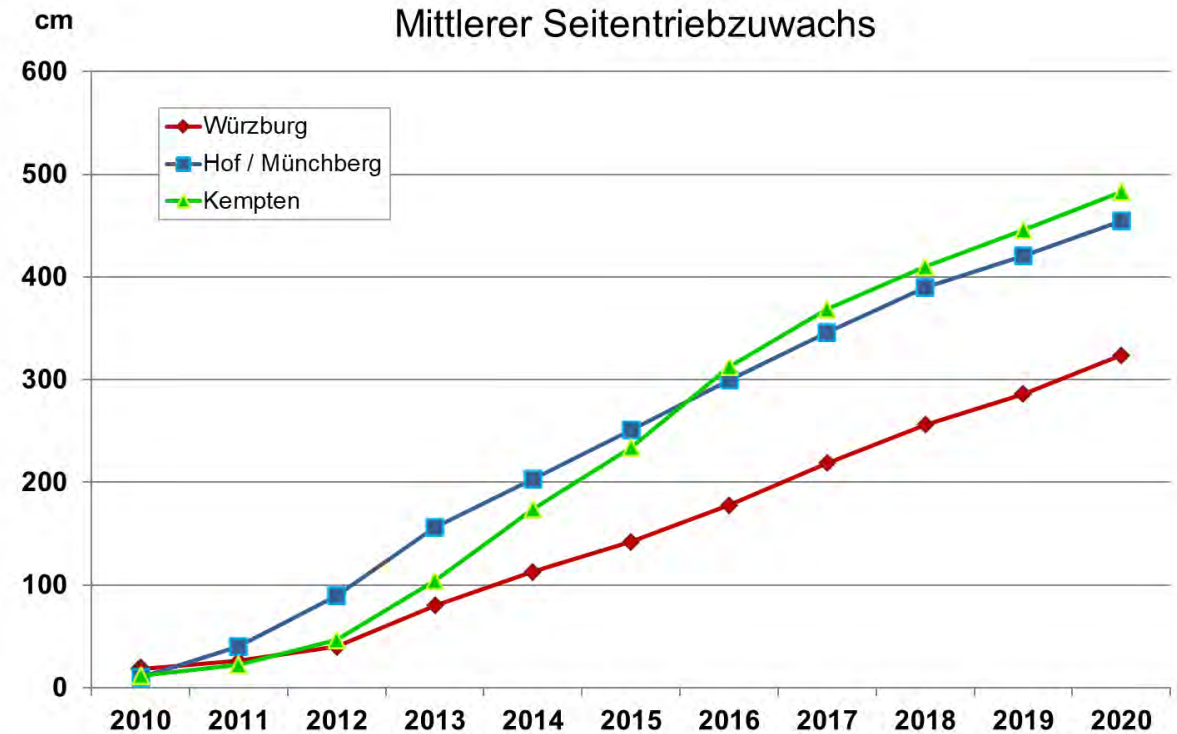
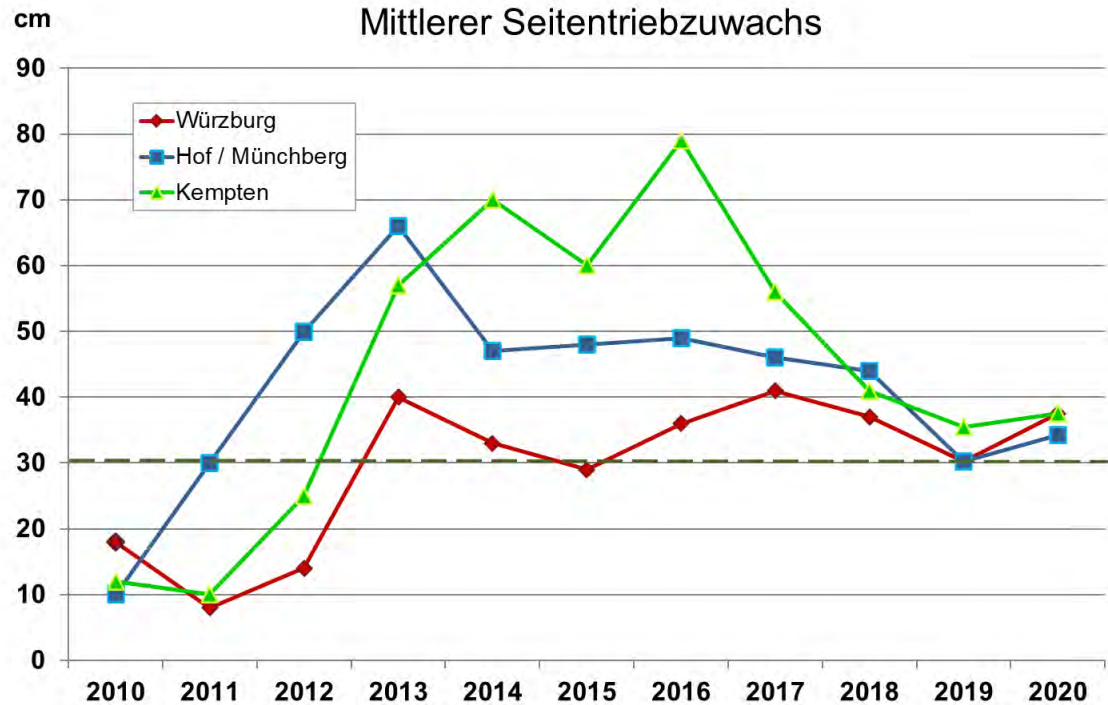


Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Styphnolobium japonicum Regent

Japanischer Schnurbaum



Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Vorläufige „Best-of“ Listen für die Versuchsstandorte

Hof/ Münchberg	Kempten	Würzburg
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Alnus x spaethii</i>	<i>Acer monspessulanum</i>
<i>Acer opalus</i>	<i>Eucommia ulmoides</i>	<i>Acer opalus</i>
<i>Alnus x spaethii</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Alnus x spaethii</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	<i>Juglans nigra</i>	<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Juglans nigra</i>	<i>Quercus frainetto</i> Trump	<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline
<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Styphnolobium japonicum</i> Regent	<i>Malus tschonoskii</i>
<i>Magnolia kobus</i>	<i>Tilia mongolica</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Malus tschonoskii</i>	<i>Ulmus</i> Lobel	<i>Quercus cerris</i>
<i>Quercus cerris</i>	<i>Ulmus</i> Rebona	<i>Quercus frainetto</i> Trump
<i>Styphnolobium japonicum</i> Regent	<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	<i>Styphnolobium japonicum</i> Regent
<i>Tilia americana</i> Redmond		<i>Sorbus latifolia</i> Henk Vink
<i>Ulmus</i> Lobel		<i>Tilia americana</i> Redmond
<i>Ulmus</i> Rebona		<i>Tilia tomentosa</i> Brabant
		<i>Ulmus</i> Lobel
		<i>Ulmus</i> Rebona

Jahresmittel (DWD):

T °C:	6,4	6,9	9,1
mm:	742	1273	602

Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Vorläufige „Best-of“ Listen für die Versuchsstandorte

Hof/ Münchberg	Kempten	Würzburg
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Alnus x spaethii</i>	<i>Acer monspessulanum</i>
<i>Acer opalus</i>	<i>Eucommia ulmoides</i>	<i>Acer opalus</i>
<i>Alnus x spaethii</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Alnus x spaethii</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Gleditsia triacanthos Skyline</i>	<i>Carpinus betulus Frans Fontaine</i>
<i>Fraxinus pennsylvanica Summit</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Juglans nigra</i>	<i>Quercus frainetto Trump</i>	<i>Gleditsia triacanthos Skyline</i>
<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Styphnolobium japonicum Regent</i>	<i>Malus tschonoskii</i>
<i>Magnolia kobus</i>	<i>Tilia mongolica</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Malus tschonoskii</i>	<i>Ulmus Lobel</i>	<i>Quercus cerris</i>
<i>Quercus cerris</i>	<i>Ulmus Rebona</i>	<i>Quercus frainetto Trump</i>
<i>Styphnolobium japonicum Regent</i>	<i>Zelkova serrata Green Vase</i>	<i>Styphnolobium japonicum Regent</i>
<i>Tilia americana Redmond</i>		<i>Sorbus latifolia Henk Vink</i>
<i>Ulmus Lobel</i>		<i>Tilia americana Redmond</i>
<i>Ulmus Rebona</i>		<i>Tilia tomentosa Brabant</i>
		<i>Ulmus Lobel</i>
		<i>Ulmus Rebona</i>

Jahresmittel (DWD):

T °C:	6,4	6,9	9,1
mm:	742	1273	602

Gesamtbewertung der Versuchsbäume

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Versuchsbaumarten	„Stadtgrün 2021“			Bayerisches Netzwerk 'Klimabäume'	GALK Straßenbaumtest (2021)	KLAM 2.0 (Roloff 2021)
	Hof/ Münchberg	Kempton	Würzburg			
<i>Acer buergerianum</i>	-	-	0	0	Test	+
<i>Acer monspessulanum</i>	++	+	++	++	Test	+
<i>Alnus x spaethii</i>	++	++	++	++	++	+
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	-	0	+	0	0	(+)
<i>Celtis australis</i>	-	0	0	+	0	++
<i>Fraxinus ornus</i>	++	++	++	+	+	-
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	++	+	+	0	Test	(+)
<i>Ginkgo biloba</i>	-	%	++	0	0	++
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	+	++	++	+	++	(++)
<i>Liquidambar styraciflua</i>	++	-	+	+	+	+
<i>Magnolia kobus</i>	++	+	+	-	0	+
<i>Ostrya carpinifolia</i>	+	+	++	+	+	++
<i>Parrotia persica</i> Vanessa	+	+	0	0	k.A.	(+)
<i>Quercus cerris</i>	++	0	++	+	++	++
<i>Quercus frainetto</i> Trumpf	-	++	++	0	0	(++)
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	keine Bewertung möglich			%	k.A.	k. A.
<i>Styphnolobium japonicum</i> Regent	++	++	++	+	++	(++)
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	+	+	++	+	++	(++)
<i>Ulmus Lobel</i>	+	++	++	+	0	k. A.
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	-	++	-	0	0	(+)

++ gut geeignet, + geeignet,
0 geeignet mit Einschränkungen,
- nicht geeignet,
% zur Bewertung zu geringe Anzahl
von Bäumen und Gemeinden,
Test: noch in der Testphase,
(...) Angabe für reine Art
k.A. keine Angabe

Versuchsbaumarten



Wichtige Ökosystemleistungen von Straßenbäumen

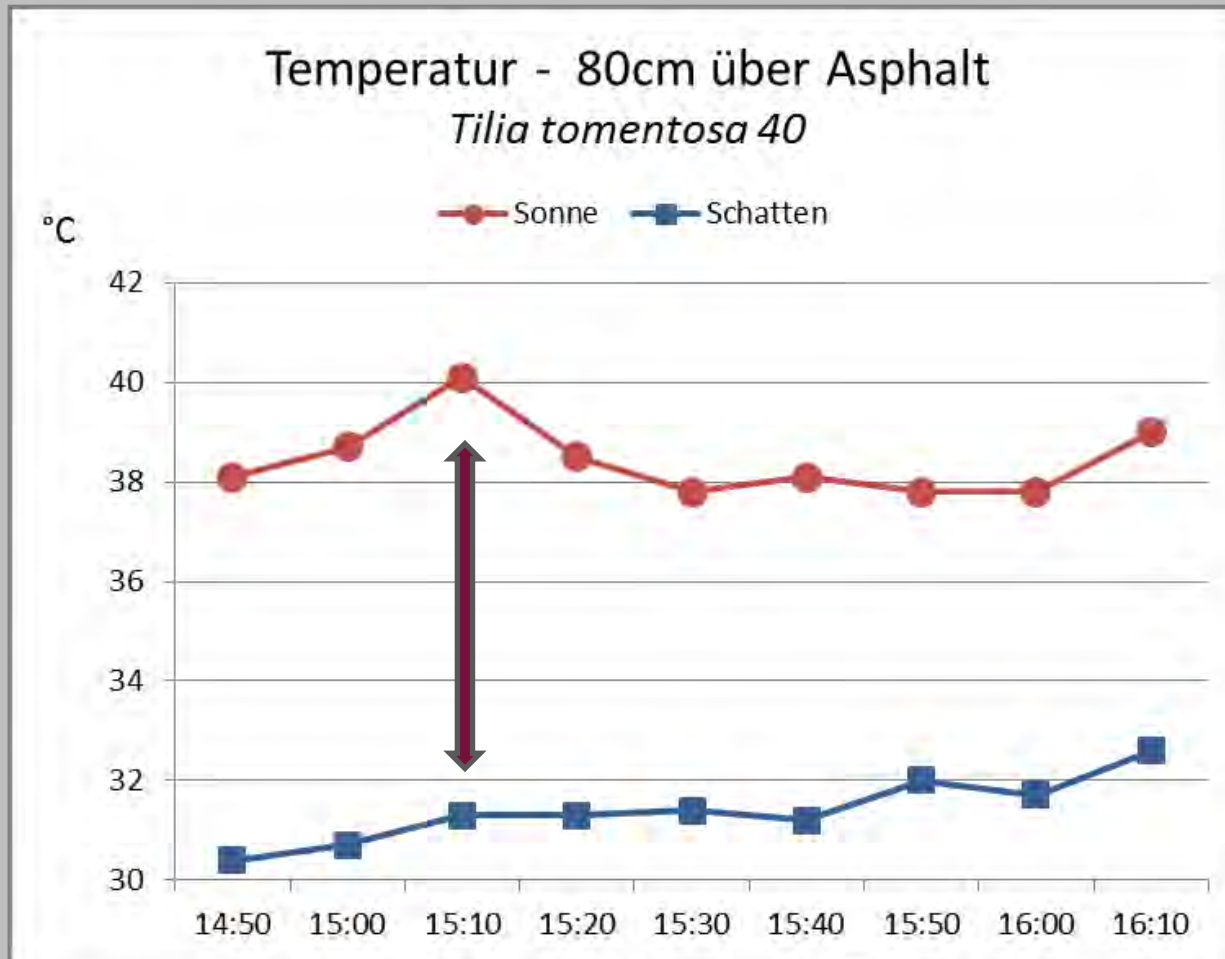
1 erwachsener Baum besitzt dieselbe Kühlleistung
wie 10 Klimaanlage

Quelle: Uni Wageningen, NL



Wichtige Ökosystemleistungen von Straßenbäumen

SCHATTENSPENDEN



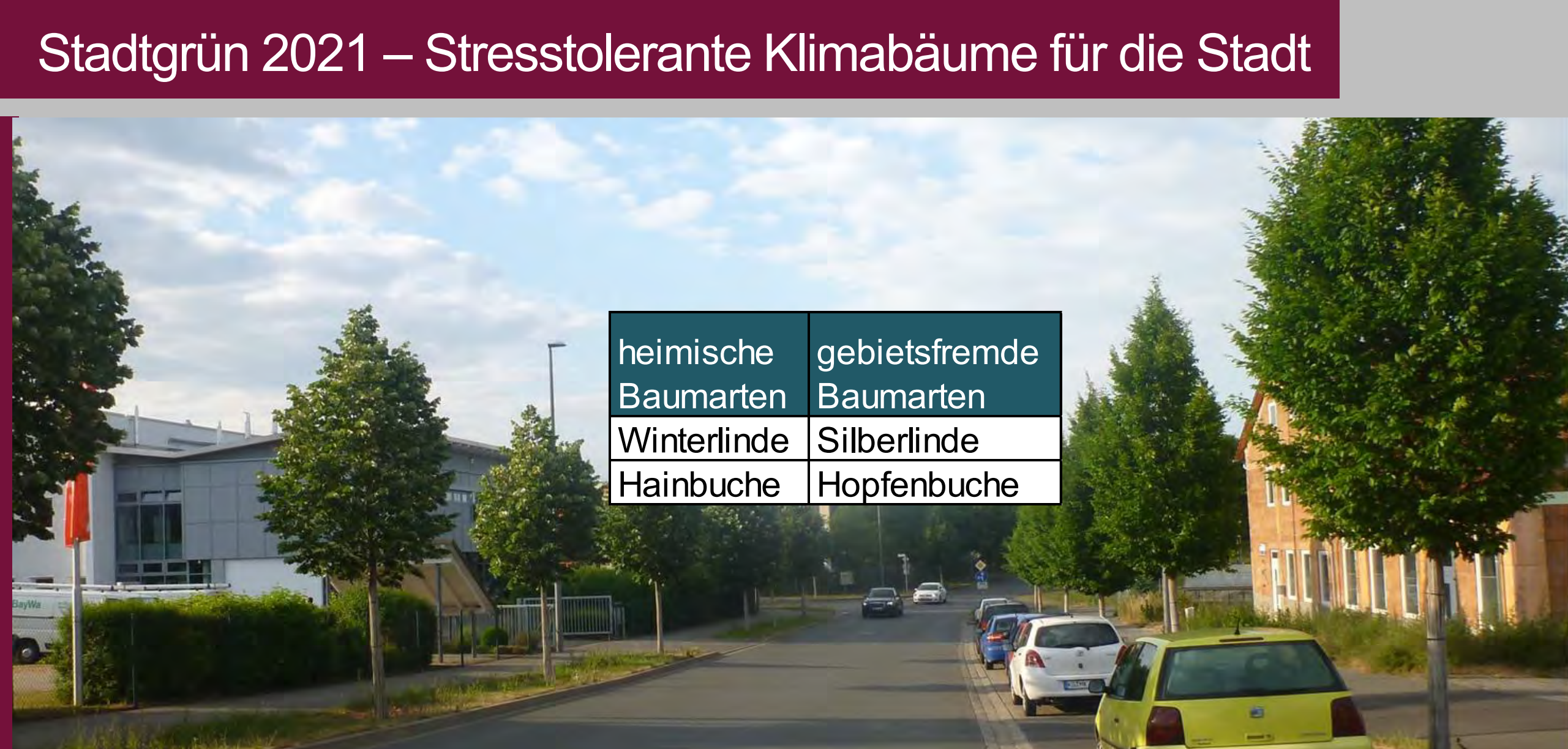
Wichtige Ökosystemleistungen von Straßenbäumen



Aber welche Temperaturen halten die Bäume selber aus?



Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt



heimische Baumarten	gebietsfremde Baumarten
Winterlinde	Silberlinde
Hainbuche	Hopfenbuche

Temperaturprofile heimischer und nicht-heimischer Baumarten

Stadtgrün 2021 – Stresstolerante Klimabäume für die Stadt

Kooperation: 2018: Prof. Roloff, Masterstudent K. Bauer



2019: Prof. Paeth, Bachelorstudent M. Melzer



Zeigen Klimabaumarten niedrigere „Fieberkurven“ ?

Stadtgrün 2021 – Temperaturprofile von Straßenbäumen

Gemessene Maximalwerte Würzburg

2018

T_{Luft} : 41,0°C
 T_{Blatt} : 42,1°C
 $\Delta T_{\text{Blatt-Luft}}$: 3,2°C
 $\Delta T_{\text{Krone-Luft}}$: -10,7°C
 $T_{\text{Borke Süd}}$: 45,1°C
 $\Delta T_{\text{Borke Süd-Nord}}$: 13,3°C
 T_{Substrat} : 62,4°C



2019

T_{Luft} : 43,4°C
 T_{Blatt} : 44,5°C
 $\Delta T_{\text{Blatt-Luft}}$: 3,8°C
 $\Delta T_{\text{Krone-Luft}}$: -10,0°C
 $T_{\text{Borke Süd}}$: 49,9°C
 $\Delta T_{\text{Borke Süd-Nord}}$: 18,2°C
 T_{Substrat} : 66,4°C

Hitzesommer 2018/ 2019

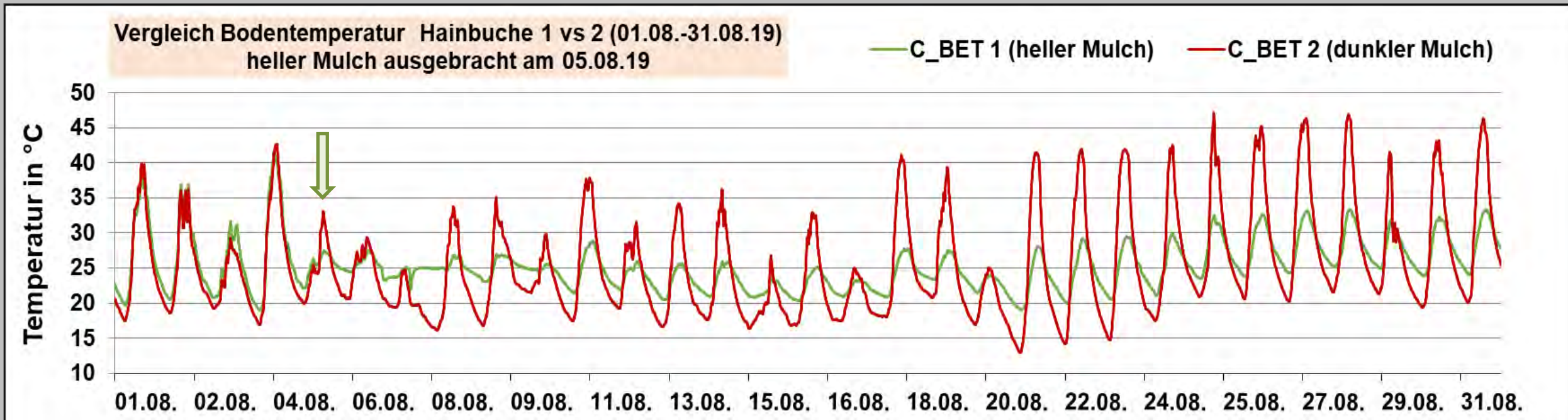


Aufheizung verschiedener Mulcharten



Substrattemperaturverläufe

Aufheizung verschiedener Mulcharten



Substrattemperaturverläufe

Stadtgrün 2021 – Temperaturprofile von Straßenbäumen

Gemessene Maximalwerte Würzburg

2018

T_{Luft} :	41,0°C
T_{Blatt} :	42,1°C
$\Delta T_{\text{Blatt-Luft}}$:	3,2°C
$\Delta T_{\text{Krone-Luft}}$:	-10,7°C
$T_{\text{Borke Süd}}$:	45,1°C
$\Delta T_{\text{Borke Süd-Nord}}$:	13,3°C
T_{Substrat} :	62,4°C



Hainbuche

2019

T_{Luft} :	43,4°C
T_{Blatt} :	44,5°C
$\Delta T_{\text{Blatt-Luft}}$:	3,8°C
$\Delta T_{\text{Krone-Luft}}$:	-10,0°C
$T_{\text{Borke Süd}}$:	49,9°C
$\Delta T_{\text{Borke Süd-Nord}}$:	18,2°C
T_{Substrat} :	66,4°C

Hitzesommer 2018/ 2019

Stadtgrün 2021 – Temperaturprofile von Straßenbäumen

Gemessene Maximalwerte Würzburg

2018

T_{Luft} : 41,0°C
 T_{Blatt} : 42,1°C
 $\Delta T_{\text{Blatt-Luft}}$: 3,2°C
 $\Delta T_{\text{Krone-Luft}}$: -10,7°C
 $T_{\text{Borke Süd}}$: 45,1°C
 $\Delta T_{\text{Borke Süd-Nord}}$: 13,3°C
 T_{Substrat} : 62,4°C

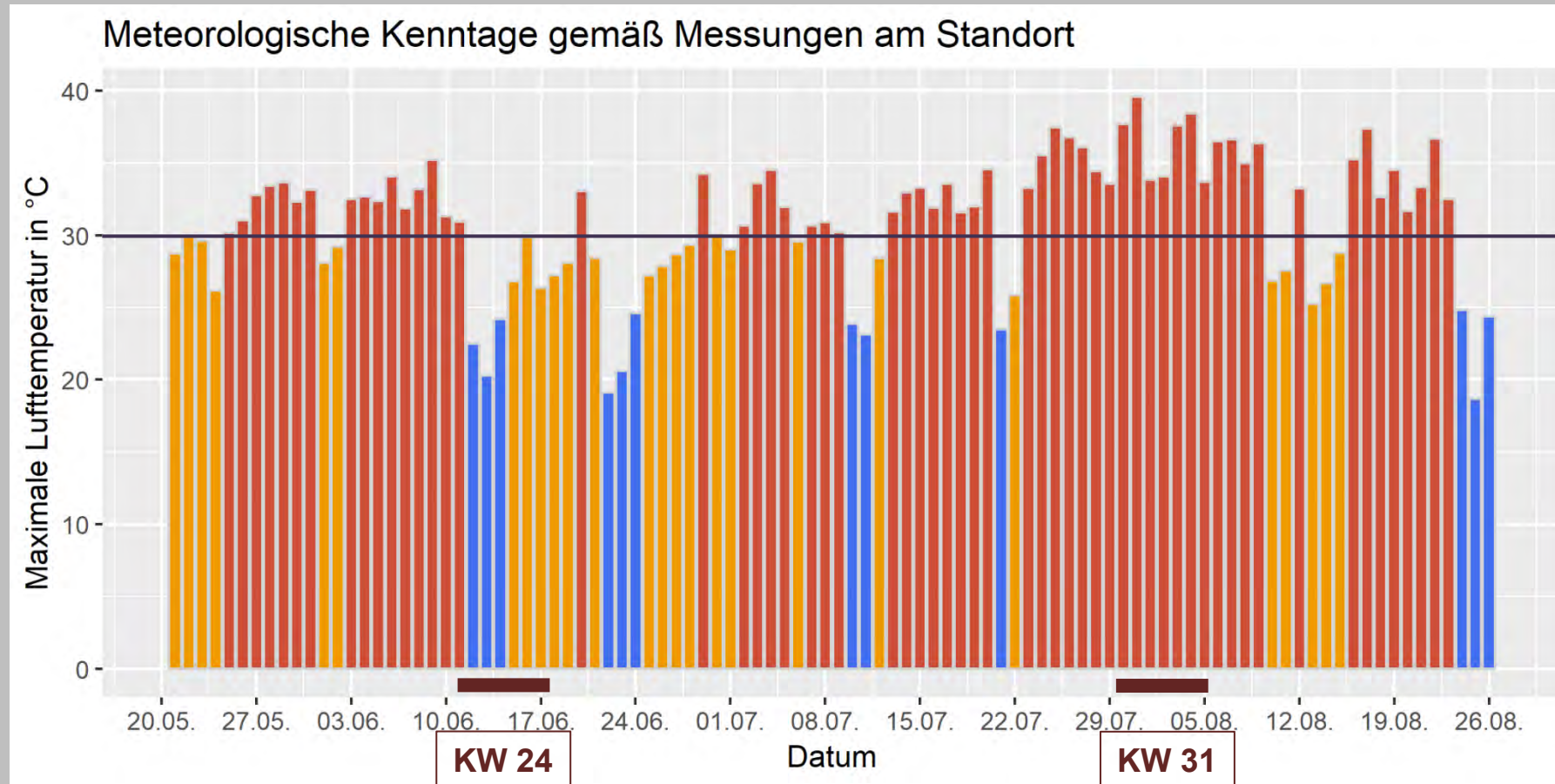


2019

T_{Luft} : 43,4°C
 T_{Blatt} : 44,5°C
 $\Delta T_{\text{Blatt-Luft}}$: 3,8°C
 $\Delta T_{\text{Krone-Luft}}$: -10,0°C
 $T_{\text{Borke Süd}}$: 49,9°C
 $\Delta T_{\text{Borke Süd-Nord}}$: 18,2°C
 T_{Substrat} : 66,4°C

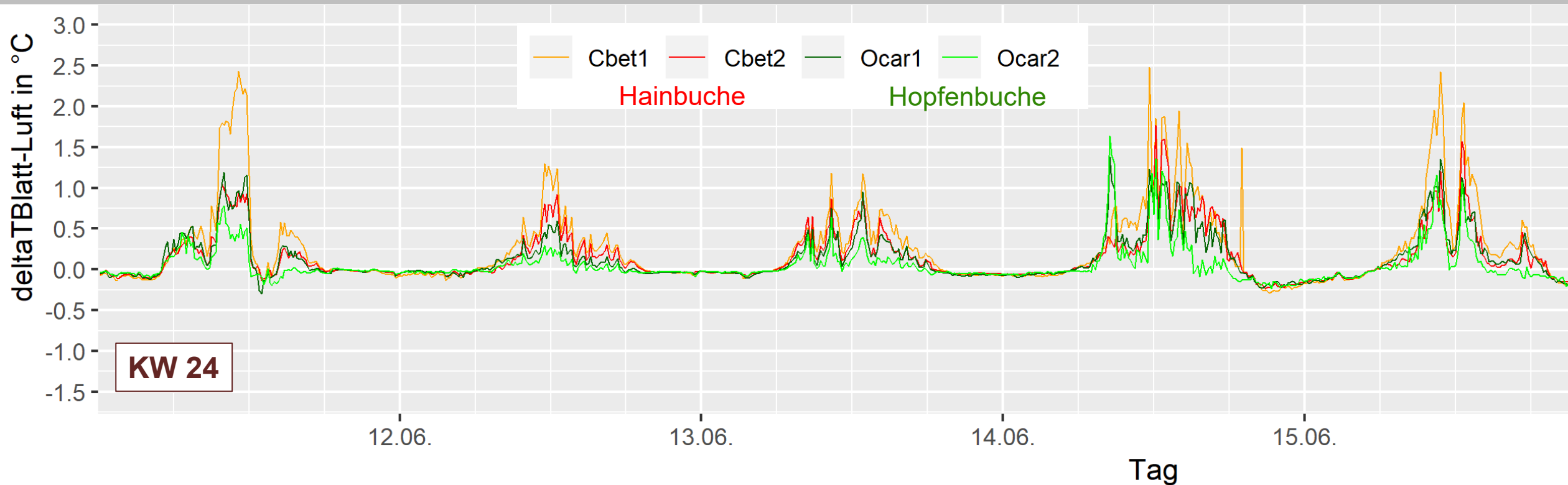
Hitzesommer 2018/ 2019

Stadtgrün 2021 – Temperaturprofile von Straßenbäumen



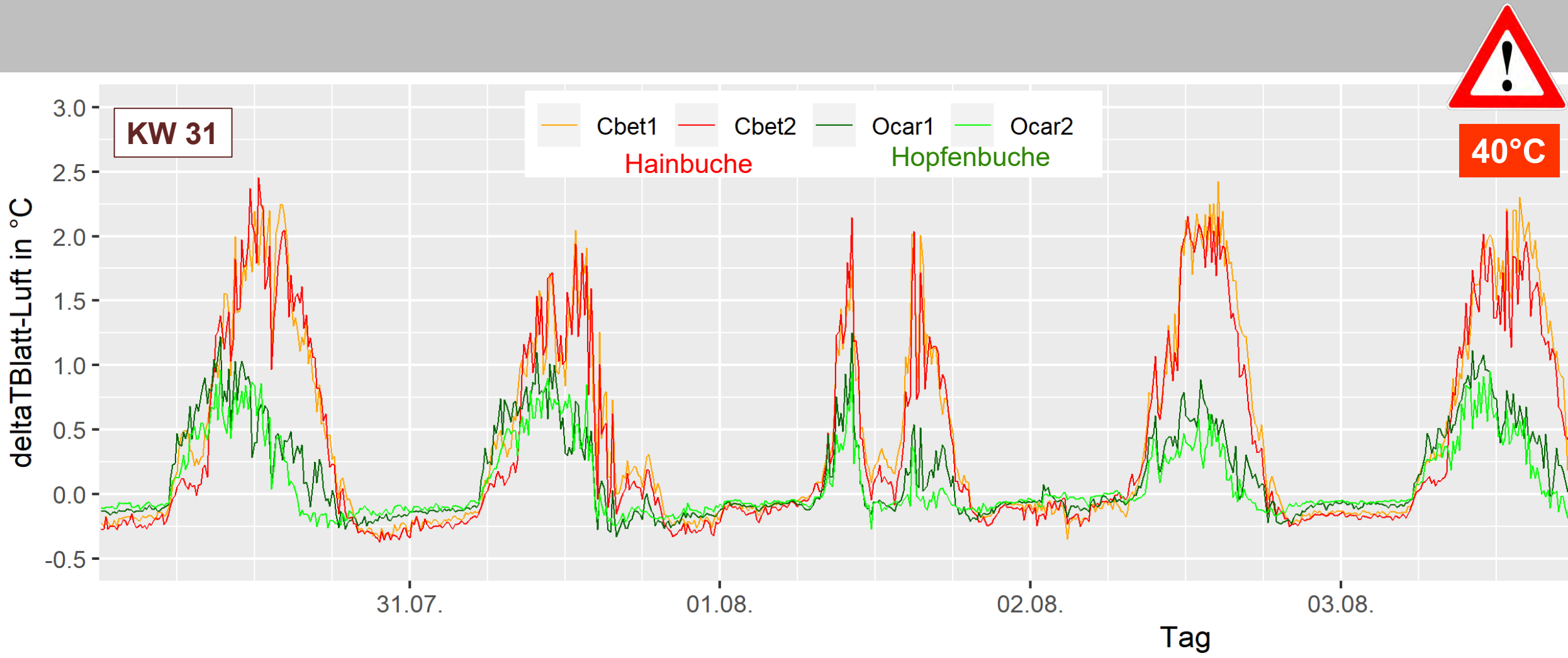
Hitzesommer 2018

Stadtgrün 2021 – Temperaturprofile von Straßenbäumen



Vergleich der Blatt-T-Erhöhungen von Hainbuche vs. Hopfenbuche

Stadtgrün 2021 – Temperaturprofile von Straßenbäumen



Vergleich der Blatt-T-Erhöhungen von Hainbuche vs. Hopfenbuche



Hitzeanpassungsstrategien Silberlinde

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen



gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Kooperation: Dr. D. Mahsberg
Masterstudentin R. Albrecht

LEHRSTUHL FÜR
TIERÖKOLOGIE & TROPENBIOLOGIE

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Vergleichende Untersuchungen zur Insektenvielfalt in den Kronen heimischer und süd-osteuropäischer Stadtbaumarten



Heimische Arten	Gebietsfremde Arten
<i>Tilia cordata</i> Greenspire	<i>Tilia tomentosa</i> Brabant
<i>Fraxinus excelsior</i> WG	<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Carpinus betulus</i> FF	<i>Ostrya carpinifolia</i>

Zeigen nicht-heimische Stadtbaumarten eine vergleichbare Insektenvielfalt?



Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen



LEHRSTUHL FÜR
TIERÖKOLOGIE & TROPENBIOLOGIE

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**



gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Kooperation: Dr. D. Mahsberg
Masterstudentin R. Albrecht

Vergleichende Untersuchungen zur Insektenvielfalt in den Kronen
heimischer und süd-osteuropäischer Stadtbaumarten



Fensterfallen



Leimtafel



Klopfschirm



Zeigen nicht-heimische Stadtbaumarten eine vergleichbare Insektenvielfalt?





Artbestimmung durch Taxonomen:

Räuber: Spinnen

Blattfresser: Blatt- und Rüsselkäfer

Sauger: Zikaden, Wanzen

Nektarsammler, Räuber: Hautflügler
(Bienen, Wespen, Hummeln ...)

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen



Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen

831 Fensterfallen
390 Klopfproben
416 Gelbtafeln



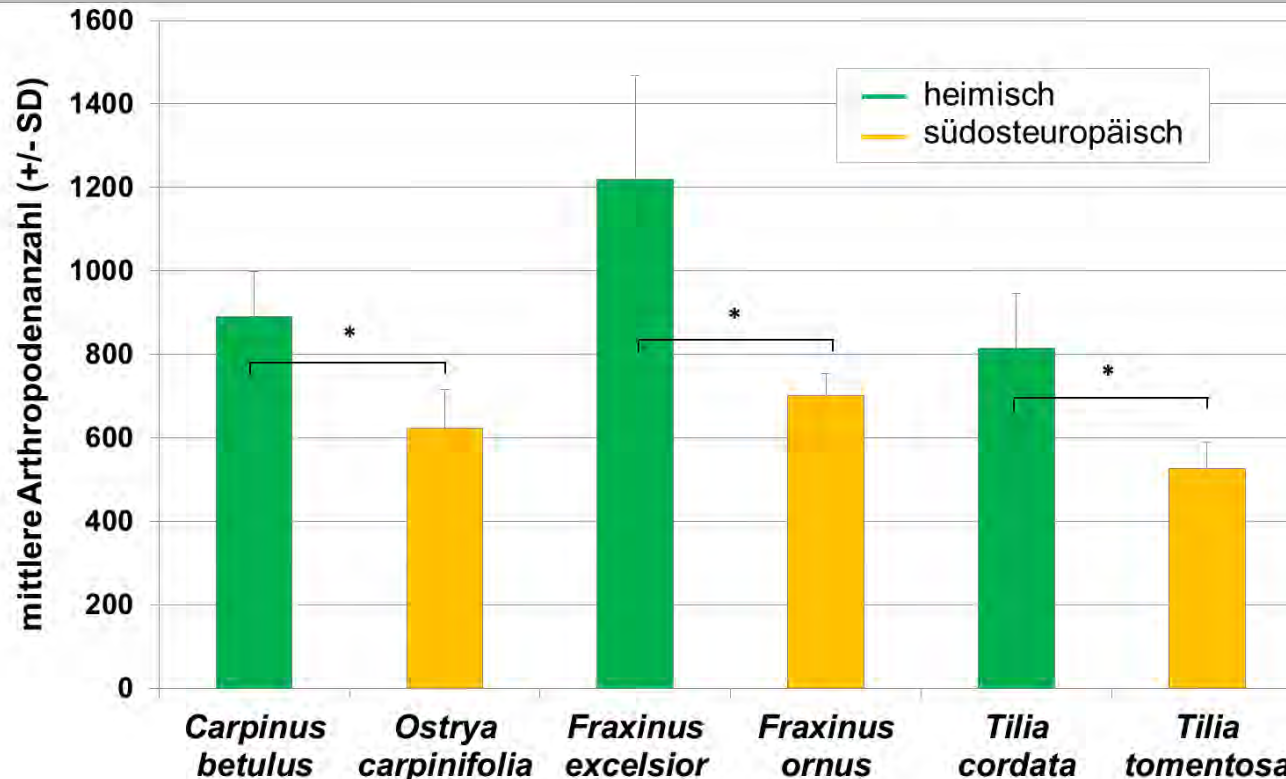
23.883 Insekten und Spinnentiere aus Fensterfallen und Klopfproben
ca. 70.000 auf Gelbtafeln

=

insgesamt über 90.000 gefangene Tiere!

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen

► Heimische Stadtbäume sind signifikant individuenreicher als osteuropäische Arten

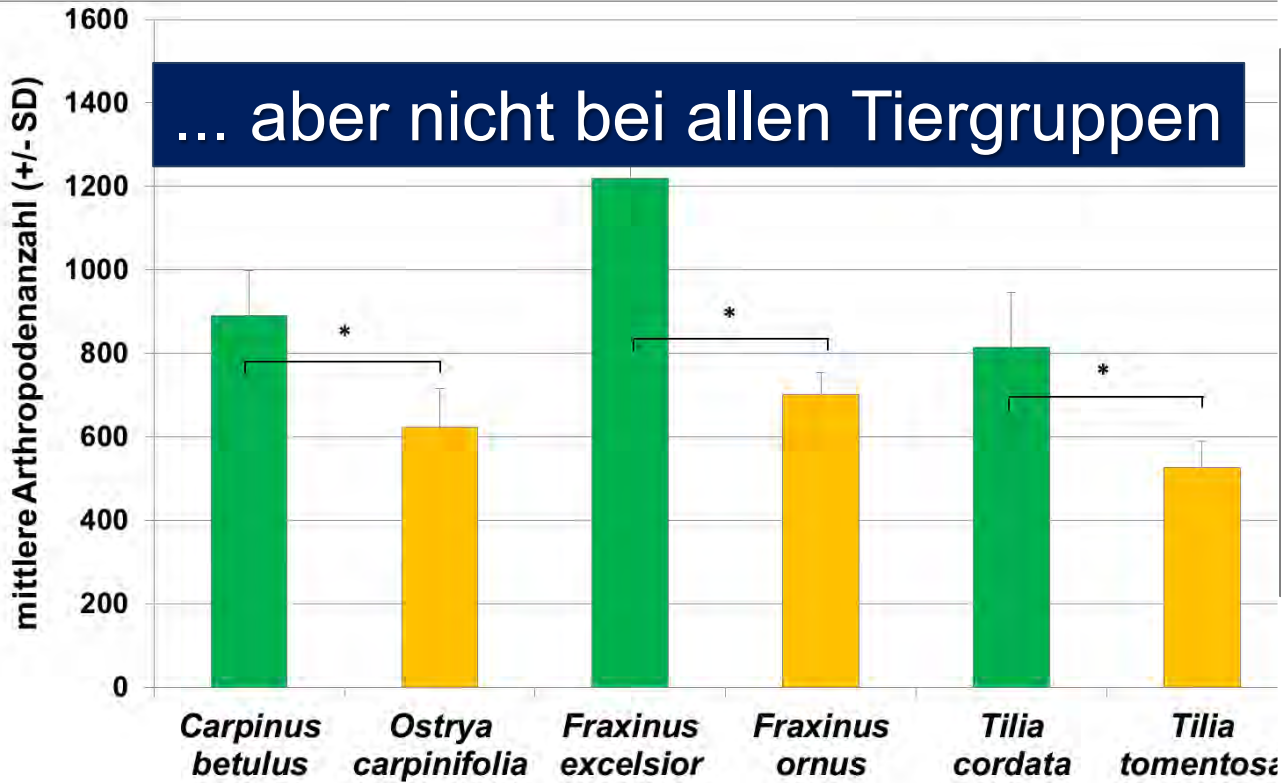


Gesamtzahl Individuen: 23.883 (=100%)

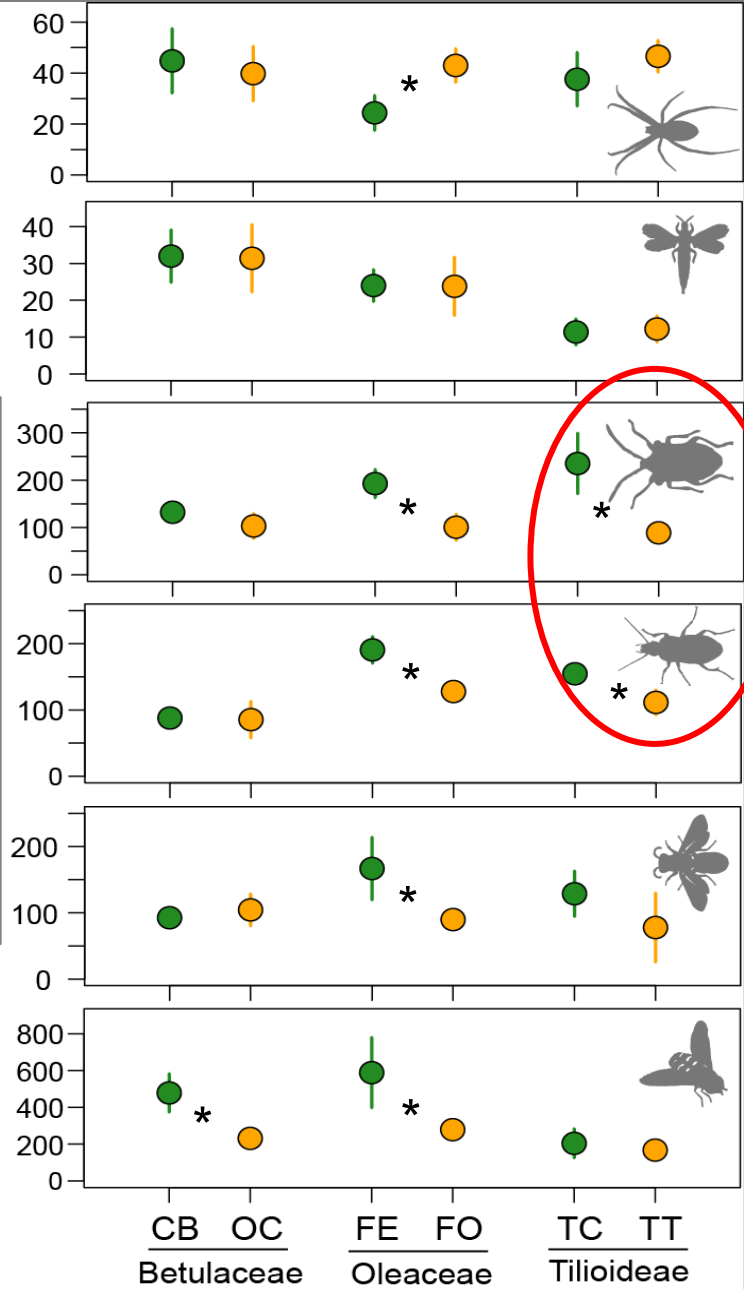
Fensterfallen + Klopfprobenfänge

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf

► Heimische Stadtbäume sind signifikant individuenreicher als osteuropäische Arten



Anzahl Individuen



Spinnen
N=1181

Thripse
N=674

Pflanzensauger
N=4264

Käfer
N=3788

Hautflügler
N=3301

Zweiflügler
N=9743

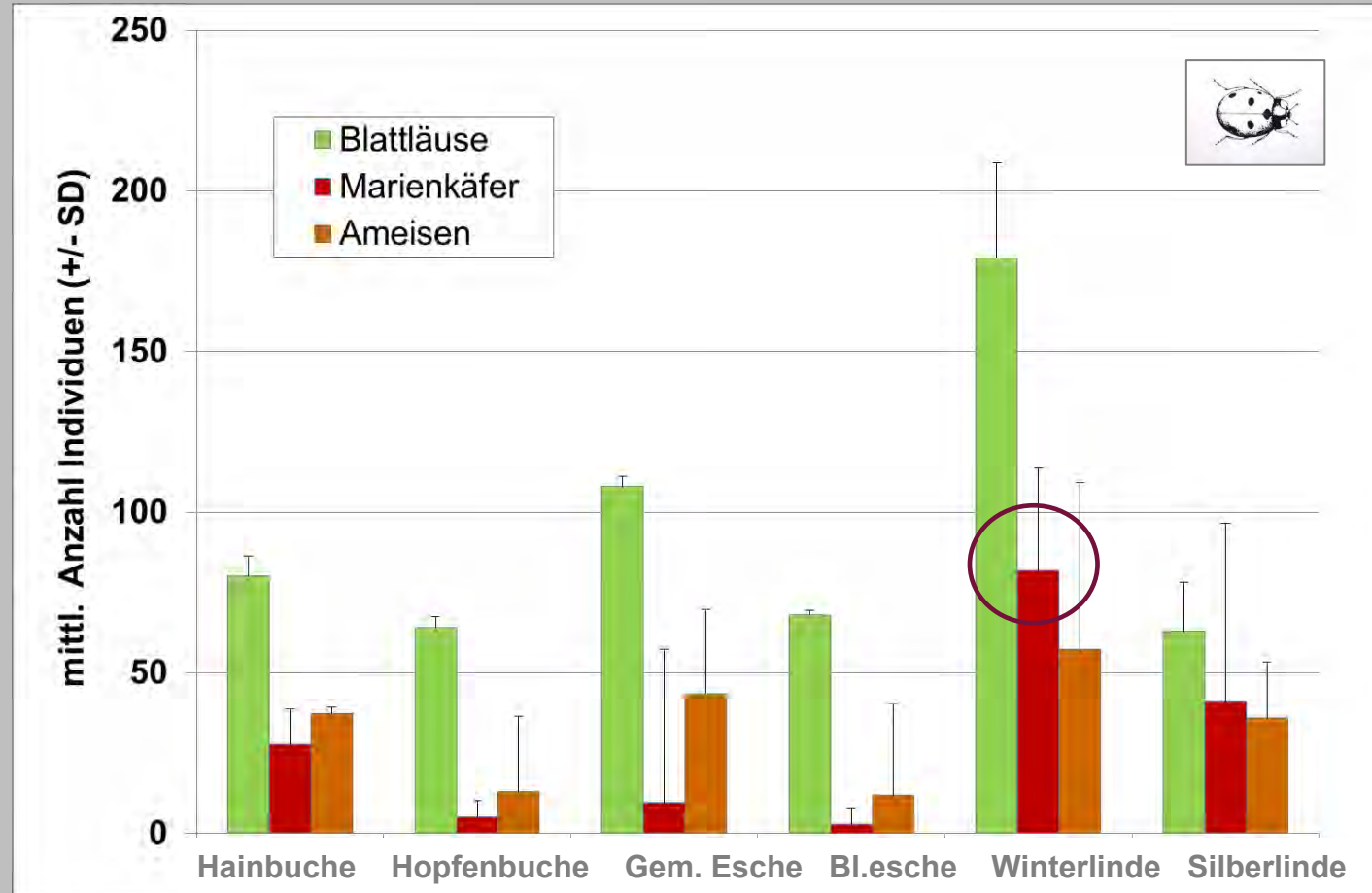
* p<0,01

Baumarten

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen

► Bsp. Marienkäfer + Blattläuse

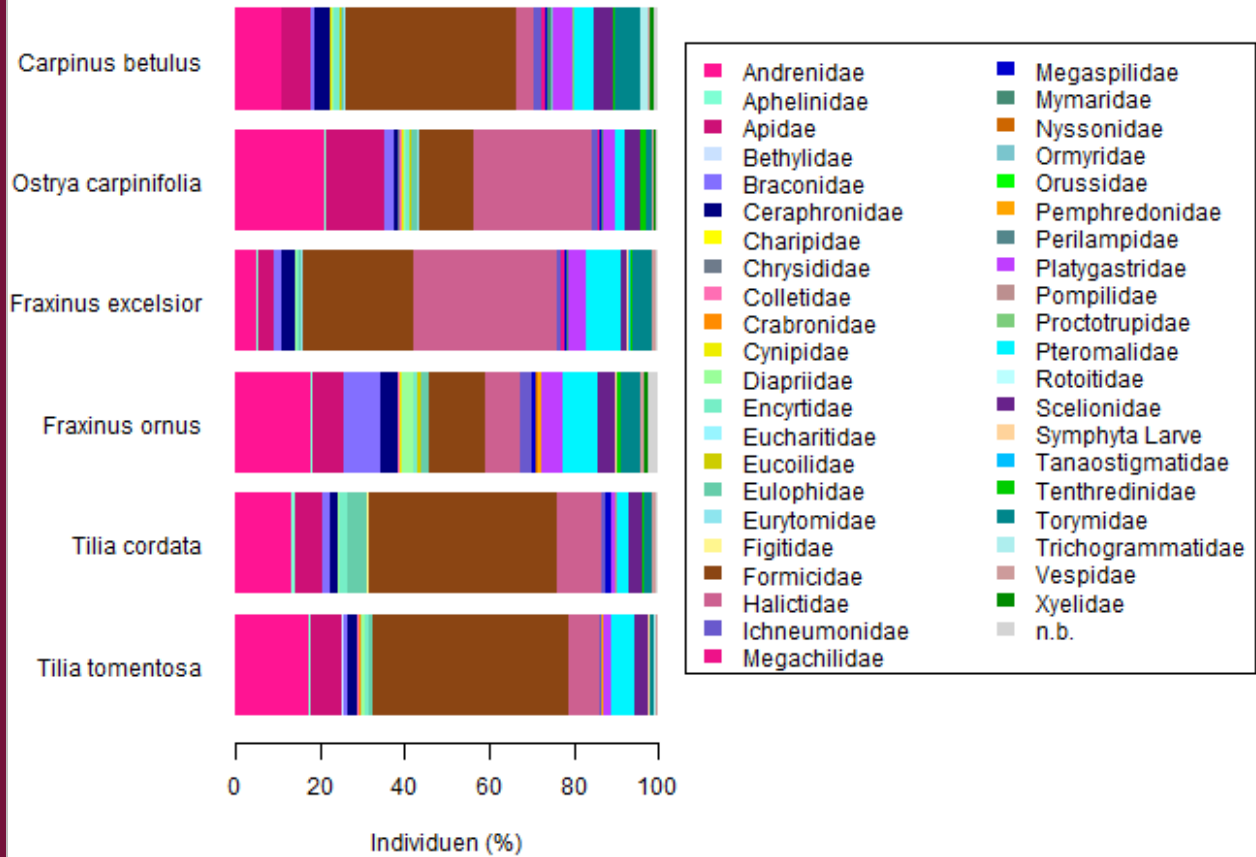
http://www.lwg-design3.bayern.de/weinbau/rebschutz_lebensraum_weinberg/12957/



Räuberische Antagonisten der Blattläuse

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen

Hymenoptera 42 Familien, 3301 Individuen

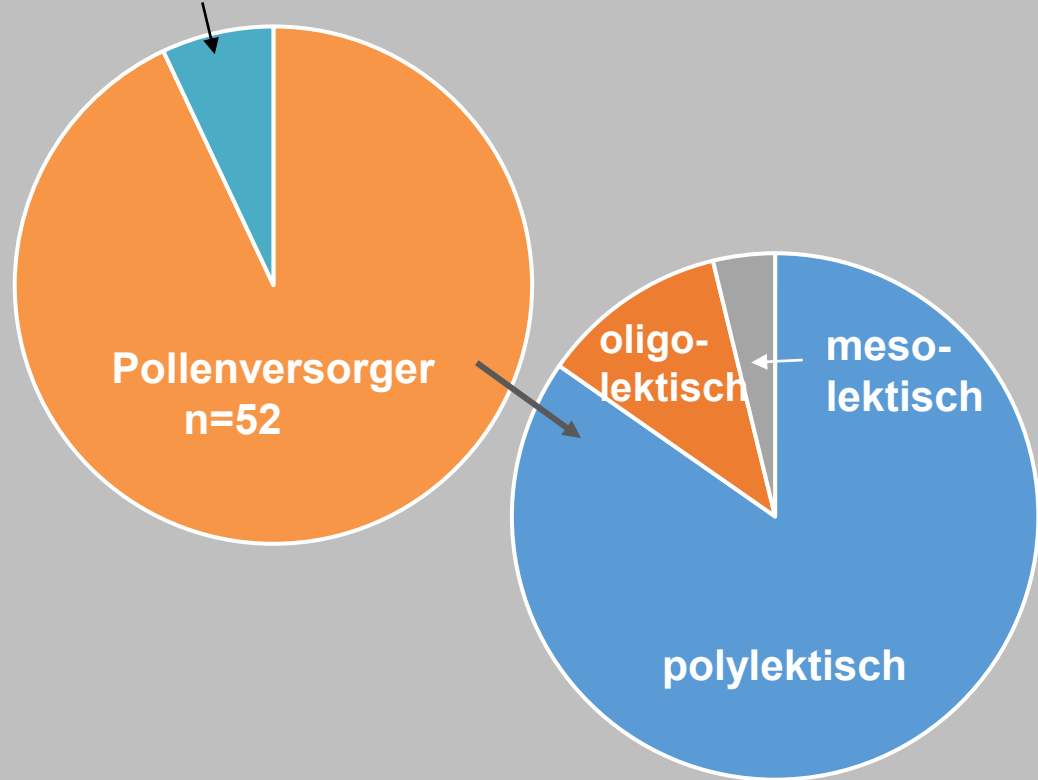


Bienen, Hummeln, Wespen, Ameisen

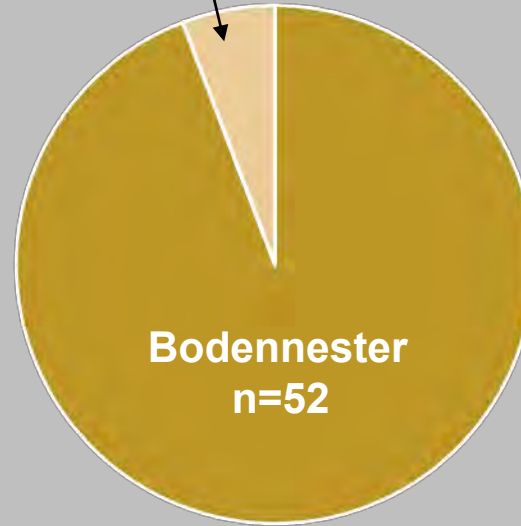
Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen

Wildbienenarten (n=57) auf Stadtbäumen

Brutparasiten



Stängel u.a.



Nistplätze

Pollenspezialisierungsgrad



Wildbienen - Lebensweise

Wildbienenarten (n=57) auf Stadtbäumen



Wildbienen - Lebensweise

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 gravida
Andrena haemorrhhoa
Andrena jacobii
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

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbau

Wildbienenarten (n=57) auf Stadtbäumen



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 gravida
Andrena haemorrhhoa
Andrena jacobii
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

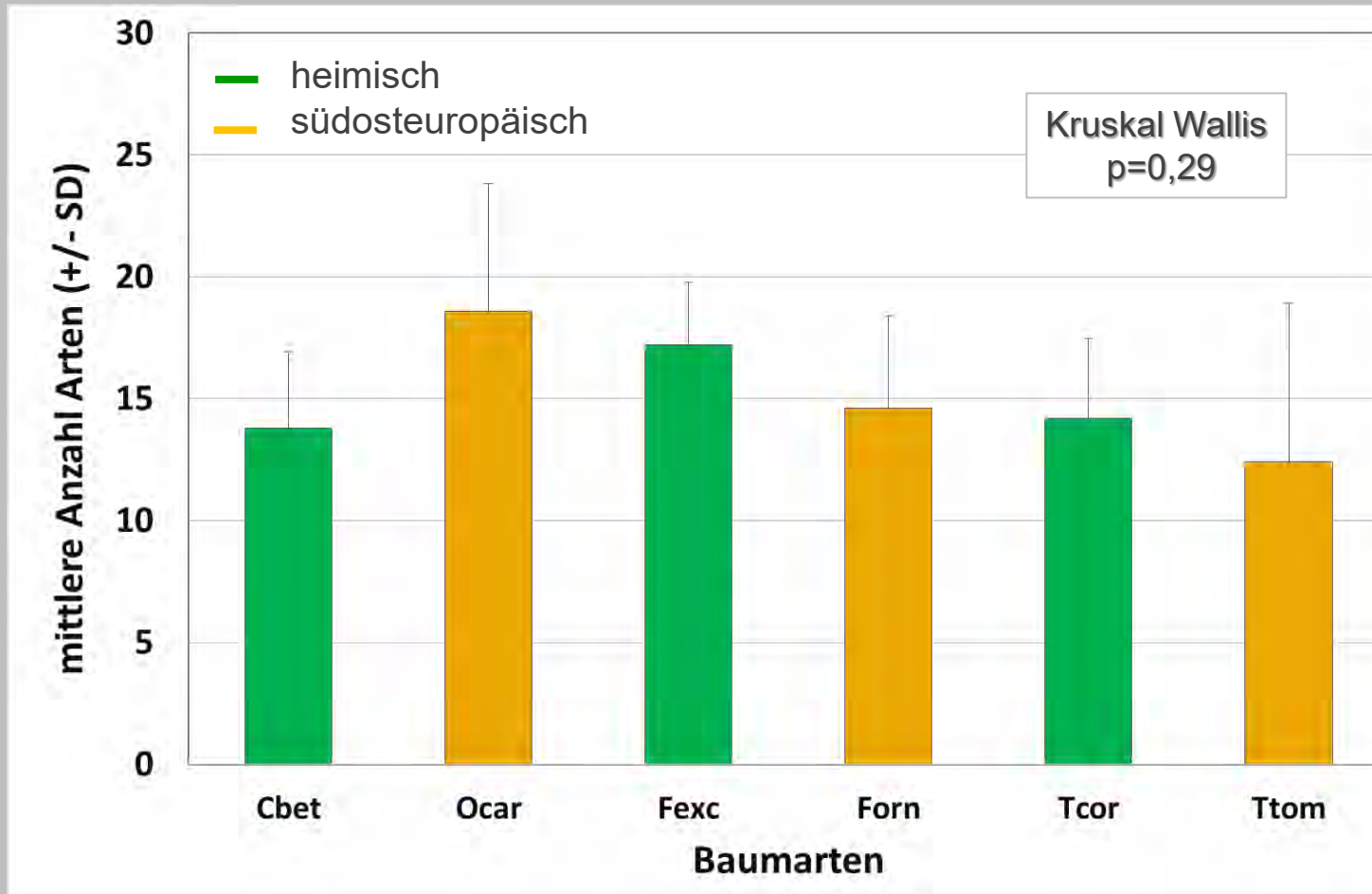
Osmia bicornis
Osmia cornuta

Sphecodes ephippius
Sphecodes ferruginatus

Wildbienen - Lebensweise

Stadtgrün 2021 – Biodiversität auf Straßenbäumen

Wildbienenarten (n=57) auf Stadtbäumen



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 gravida
Andrena haemorrhoea
Andrena jacobii
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

Artenvielfalt

Käfer*, Hautflügler, Wanzen**, Zikaden, Spinnen

heimisch

74

südost-europäisch

59

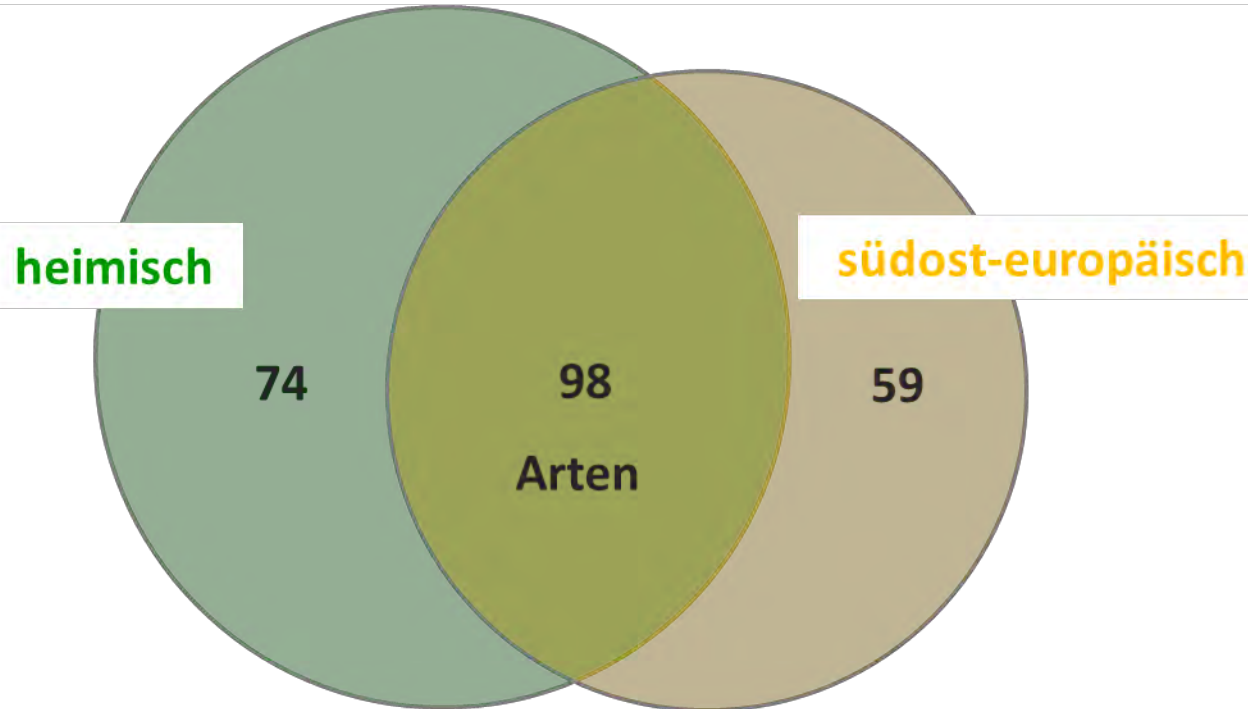
98
Arten

* *Curculionidae, Chrysomelidae*

** ohne *Miridae, Anthocoridae*

▶ Höchste Artenvielfalt: Mischpflanzungen statt Mono-Alleen!!

Käfer*, Hautflügler, Wanzen**, Zikaden, Spinnen



* *Curculionidae, Chrysomelidae*

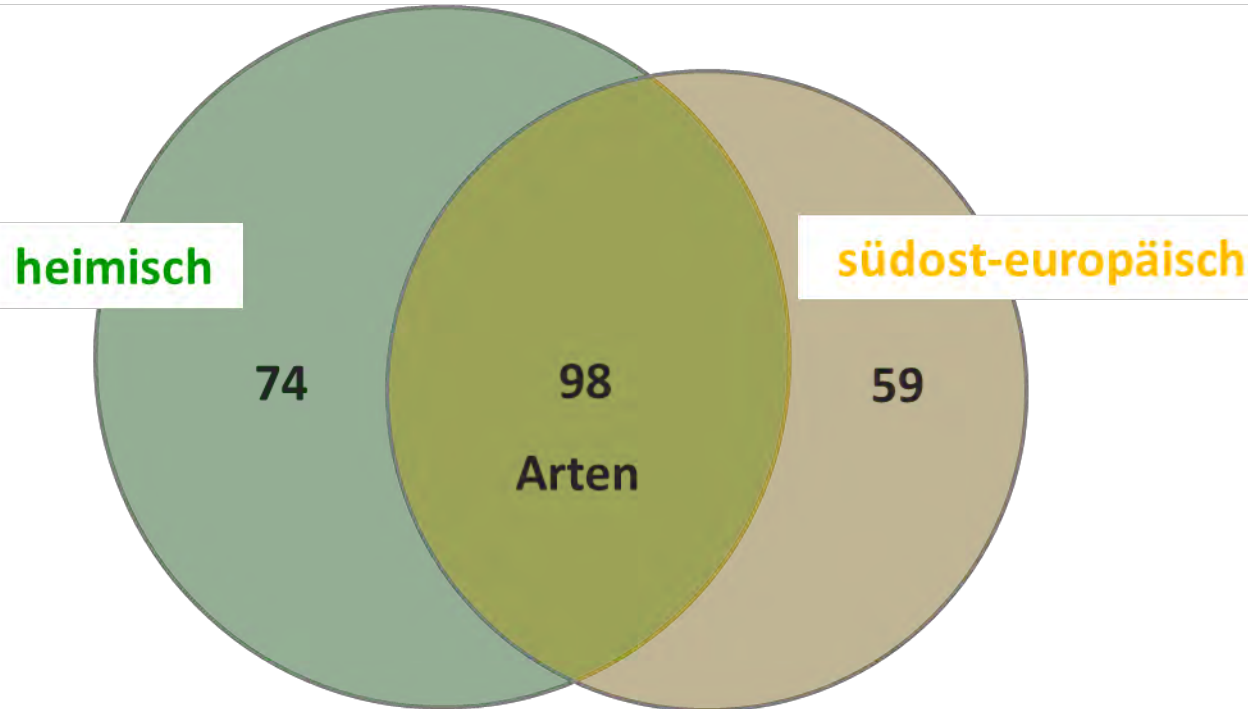
** ohne *Miridae, Anthocoridae*



Pflanzstreifen als Lebensraum!

► **Höchste Artenvielfalt: Mischpflanzung**

Käfer*, Hautflügler, Wanzen**, Zikaden, Spinnen



* *Curculionidae, Chrysomelidae*

** ohne *Miridae, Anthocoridae*



Foto: D. Mahsberg

Pflanzstreifen als Lebensraum!

► Höchste Artenvielfalt: Mischpflanzung + Pflanzstreifen!

Rote Liste Arten

Tiergruppe Taxonom		Determinierte Anzahl Arten	RLB/RLD bzw. gefährdet	% RL Arten	Anzahl auf heimischen Baumarten	Anzahl auf südosteurop. Baumarten	Erstnachweis
Neuroptera R. Albrecht	Netzflügler	6	2	33	1	2	
Orthoptera R. Albrecht	Heuschrecken	2					1, WÜ
Heteroptera C. Wegener	Wanzen	34	12	35	9	7	
Auchenorrhyncha H. Nickel	Zikaden	58	10	17	6	7	
Coleoptera L. Schmidt	Käfer	52	8	15	13	9	
Hymenoptera S. Hopfenmüller	Hautflügler	69	9	13	5	7	1, BY
Araneae H. - J. Beck	Spinnen	33	1	3	1	1	



Foto: D. Mahsberg

Südliche Eichenschrecke
(*Meconema meridionale*)

Alysson tricolor
(Crabronidae, Grabwespen)
Beute: Zikaden

Viele wärmeliebende Arten!



http://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes_gruen/085113/index.php



http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/stadtgruen_falzflyer_in.pdf



<http://www.lwg.bayern.de/landespflge/gartendokumente/fachartikel/216040/index.php>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!