

Fachsymposium „Stadtgrün“
10. - 11. Juli 2013 in Berlin-Dahlem

Projekt „Stadtgrün 2021“ - Stadtbaumarten im Klimawandel

Dr. Susanne Böll

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und
Gartenbau, Veitshöchheim



- Projekt „Stadtgrün 2021“ -
Stadtbaumarten im Klimawandel

Dr. Susanne Böll, Dr. P. Schönfeld, K. Körber, J. V. Herrmann

Stadtbäume - Multitalente

Unsere Straßenbäume erfüllen eine Vielzahl von Funktionen:

- Staubfilter
- Schattenspender
- ‚Klimaanlage‘
- Wasserreservoir
- Steigerung der Lebensqualität



Stadtbäume befinden sich nicht an ihrem natürlichen Standort !



Stadtbäume befinden sich nicht an ihrem natürlichen Standort !



Stress - Standort Stadt

Unsere Straßenbäume sind einer Vielzahl von vitalitätshemmenden Faktoren ausgesetzt:

- trockenes und warmes Klima, Rückstrahlung
- (Spät-) Frost
- Schadstoffemissionen, Salz
- eingengter Wurzelraum
- Oberflächenversiegelung
- Bodenverdichtung
- Wasser- und Sauerstoffmangel
- Beschädigung von Wurzeln, Stamm und Krone



Hauptbaumarten in Städten

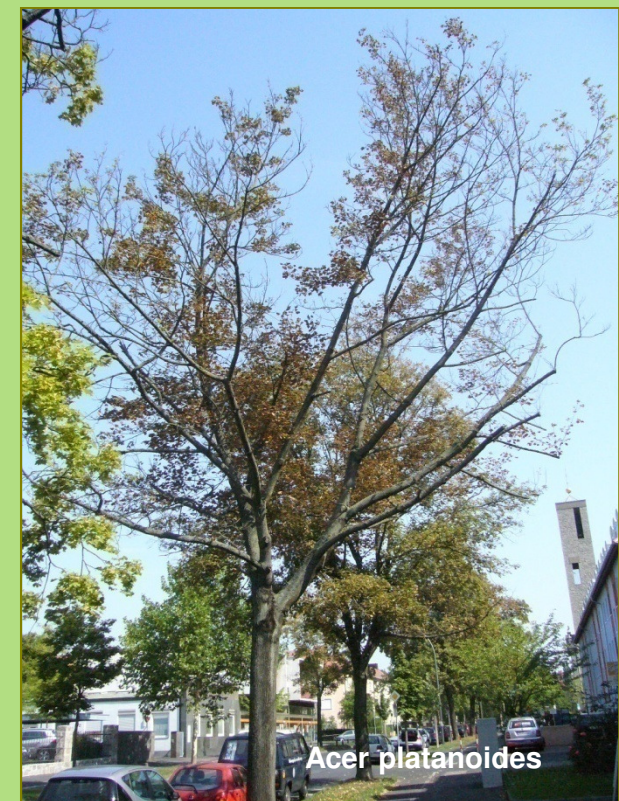
- Sommerlinde
- Winterlinde
- Bergahorn
- Spitzahorn
- Platane
- Rosskastanie
- Esche
- (früher Ulmen)



Verstärkter Stress durch Klimawandel

siehe Sommer 2003, 2006, 2010

- Zunehmender Trocken- und Hitzestress im Sommer



Verstärkter Stress durch Klimawandel

- Zunehmend Stammaufrisse durch Frost und Sonnenbrand



Verstärkter Stress durch Klimawandel

siehe Sommer 2003, 2006, 2010

- Zunehmender Trocken- und Hitzestress im Sommer
➔ erhöhte Anfälligkeit für Schaderreger und Schadorganismen



Verstärkter Stress durch Klimawandel

- neue Schädlinge
z.B. Kastanienminiermotte, Wollige Napfschildlaus



Verstärkter Stress durch Klimawandel

- neue Krankheitserreger,
z.B. Stigmina-Triebsterben an Linden



Verstärkter Stress durch Klimawandel

- neue Krankheitserreger,
z.B. Eschentriebsterben seit 2000



Verstärkter Stress durch Klimawandel

- neue Krankheitserreger, z.B. Massaria an der Platane



Verstärkter Stress durch Klimawandel

- neue Krankheitserreger,
z.B. Platanenbräune



Wie kann man die Situation verbessern?



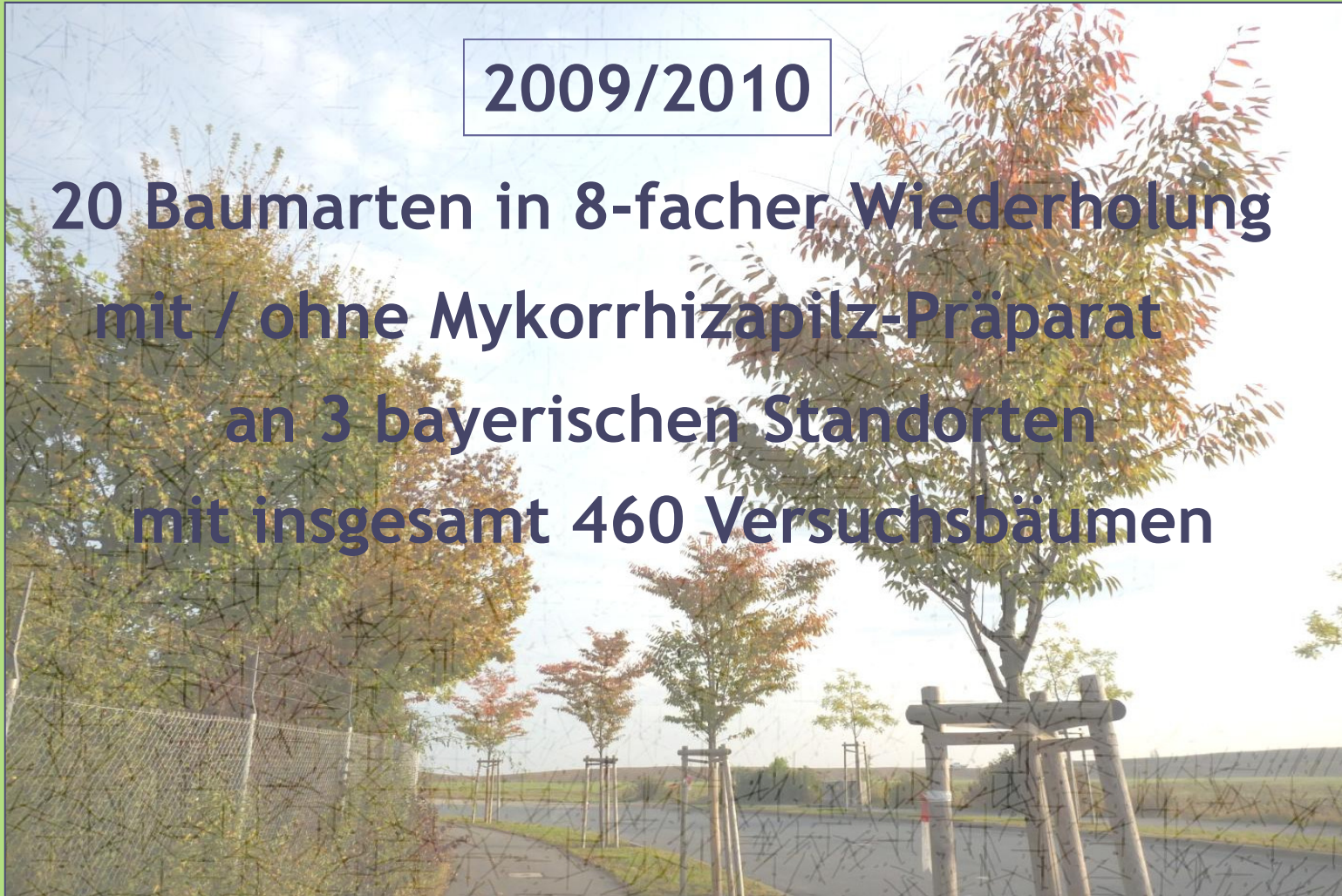
Forschungsprojekt „Stadtgrün 2021“



Forschungsprojekt „Stadtgrün 2021“

2009/2010

**20 Baumarten in 8-facher Wiederholung
mit / ohne Mykorrhizapilz-Präparat
an 3 bayerischen Standorten
mit insgesamt 460 Versuchsbäumen**



Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen



- Würzburg
warm-trockenes Weinbauklima

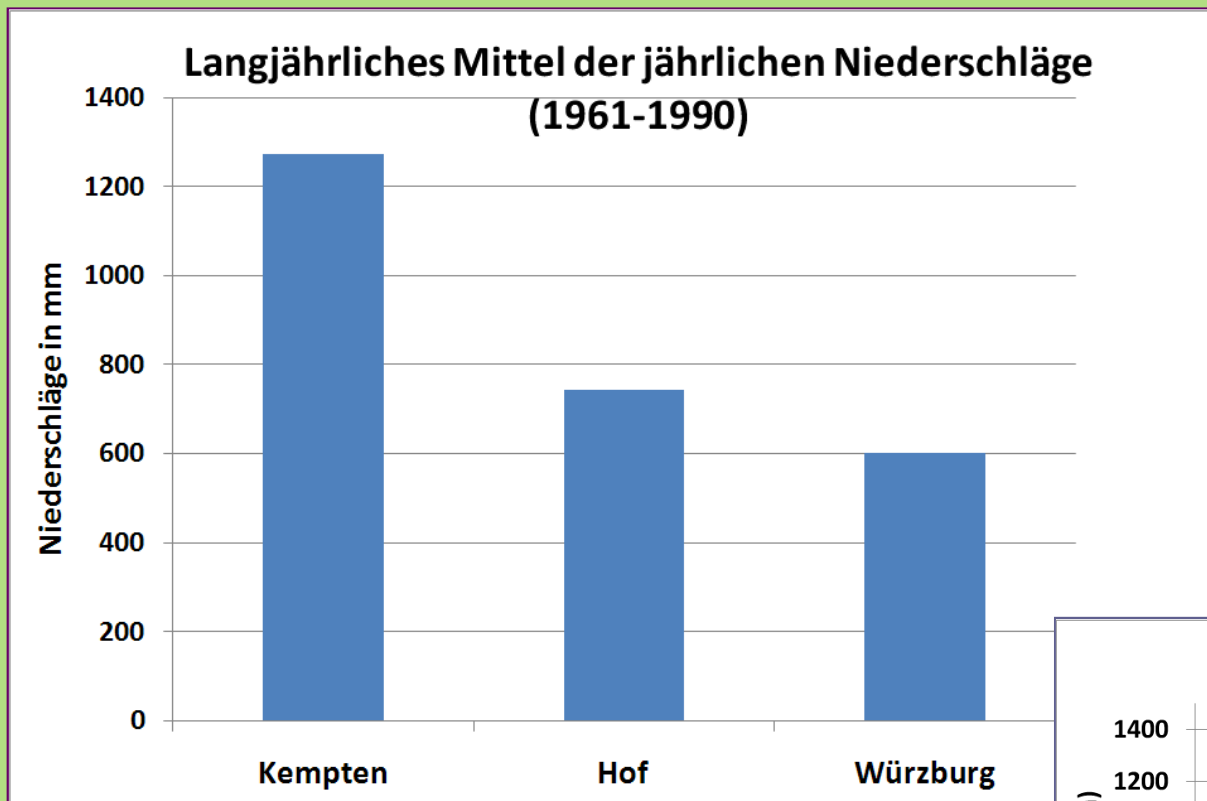


- Hof / Münchberg
kontinentaler Klimaeinfluss
(„bayrisch Sibirien“)

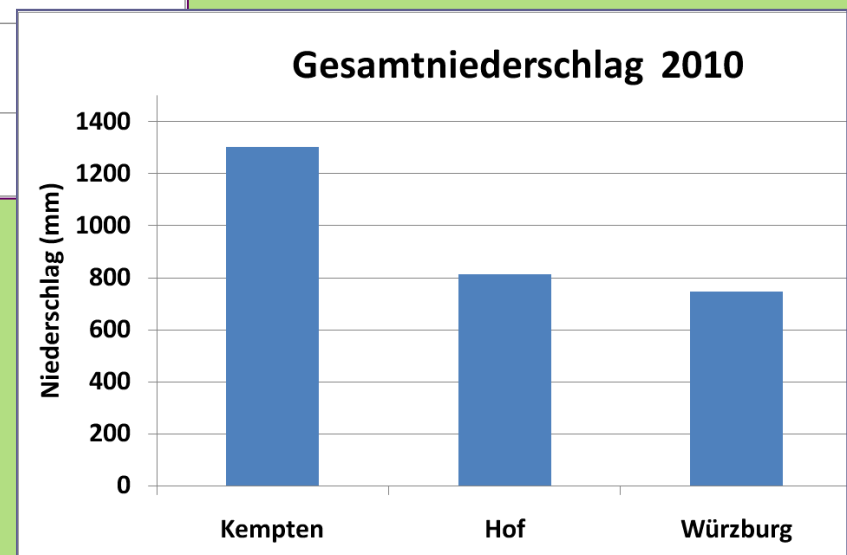


- Kempten
niederschlagsreiches Voralpen-
klima

Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen

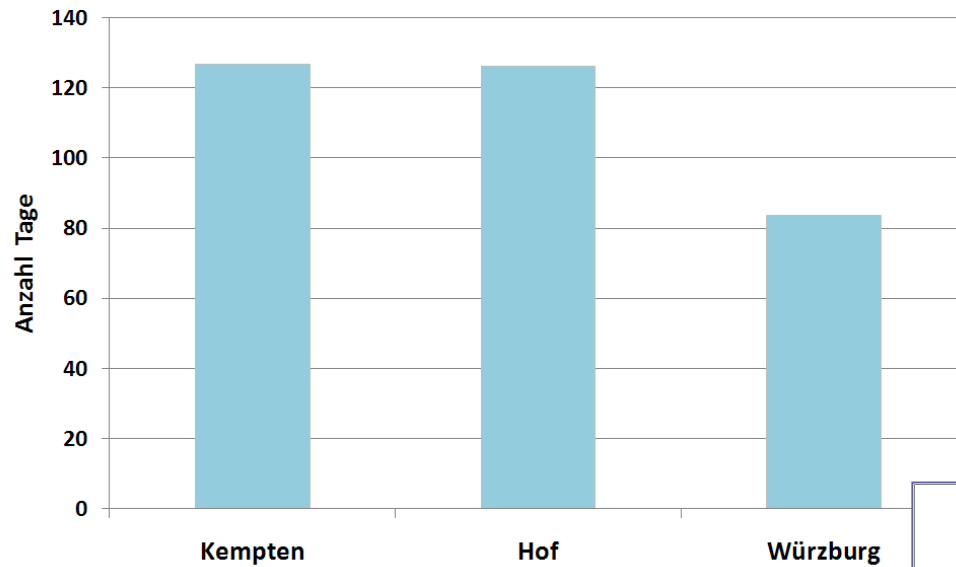


Daten: Deutscher Wetterdienst



Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen

langjähriges Mittel jährlicher Frosttage (1961-1990)

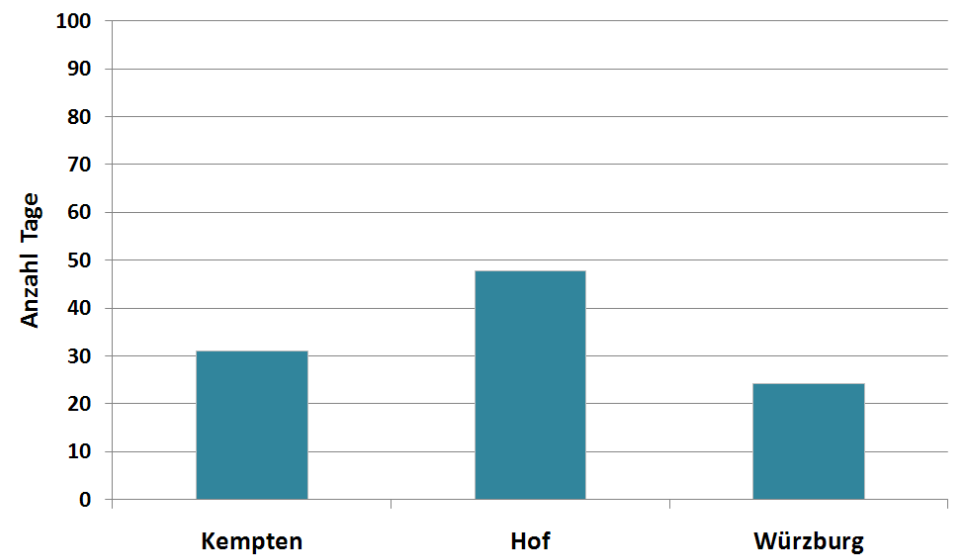


Daten: Deutscher Wetterdienst

Frosttage = Tage mit Temperaturminimum unter 0 C.

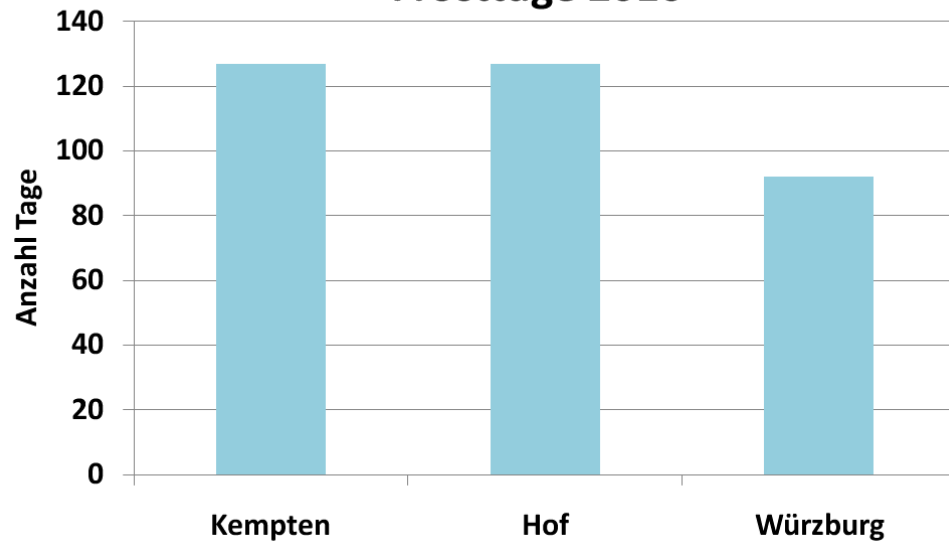
Eistage = Tage, an denen die Lufttemperatur *durchgängig* unter 0 C liegt .

langjähriges Mittel jährlicher Eistage (1961-1990)

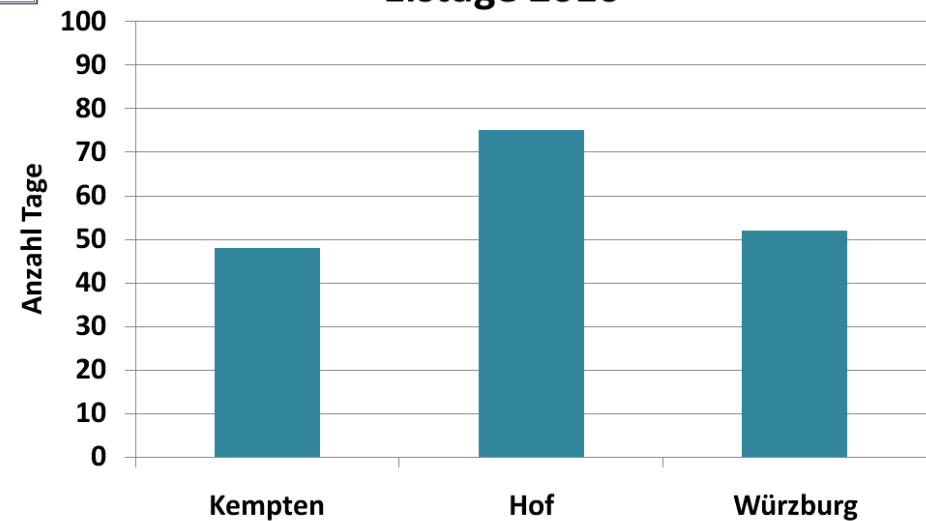


Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen

Frosttage 2010



Eistage 2010



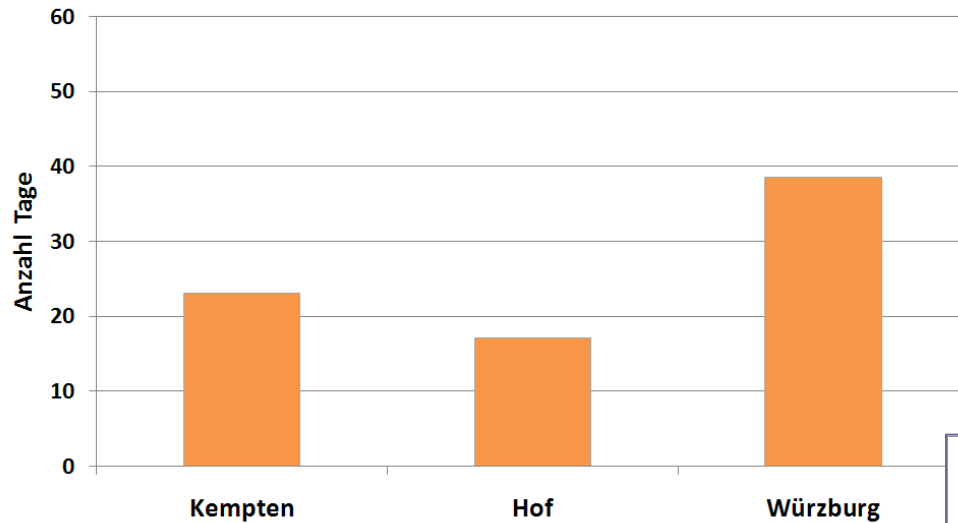
Frosttage = Tage mit Temperaturminimum unter 0 C.

Eistage = Tage, an denen die Lufttemperatur *durchgängig* unter 0 C liegt .

Daten: Deutscher Wetterdienst

Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen

Langjähriges Mittel der jährlichen Sommertage
(1961-1990)

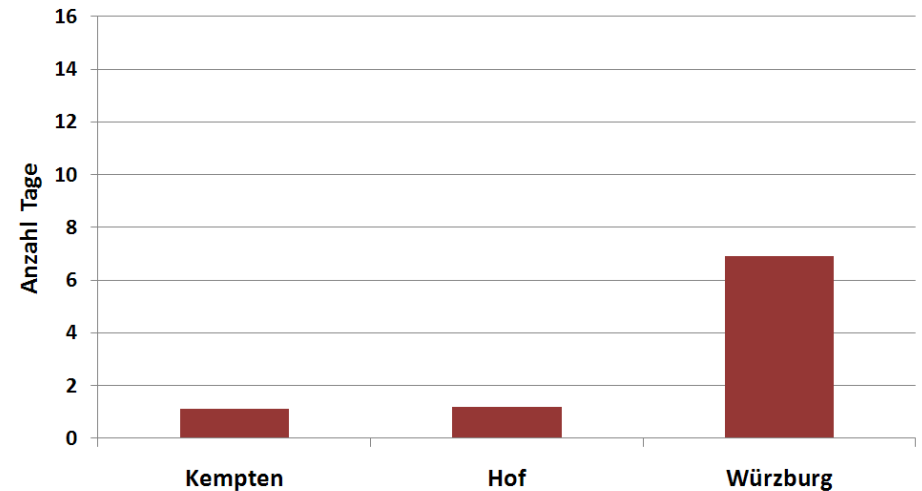


Daten: Deutscher Wetterdienst

Sommertage = Tage mit Höchst-Temperatur $\geq 25^{\circ}\text{C}$.

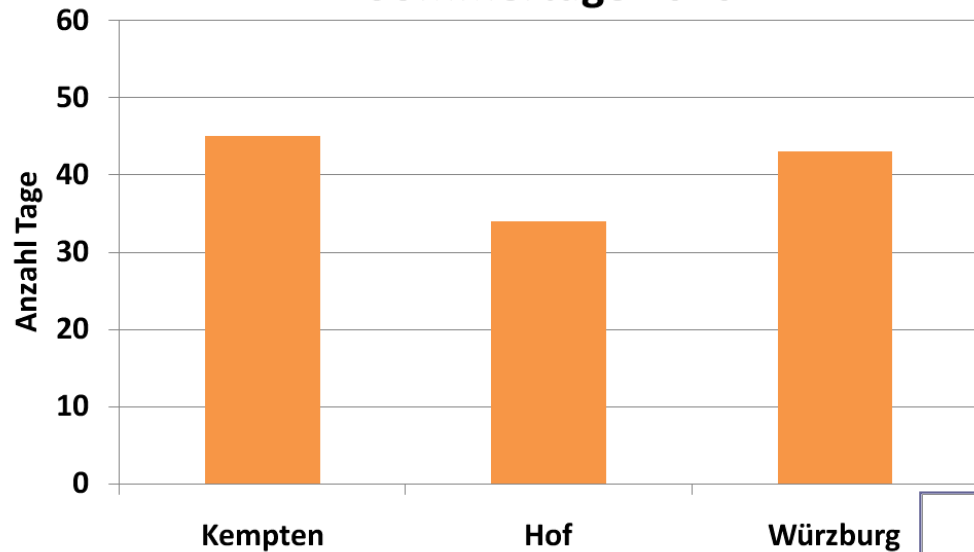
Heiße Tage = Tage mit Höchst-Temperatur $> 30^{\circ}\text{C}$.

langjähriges Mittel jährlicher heißer Tage
(1961-1990)



Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen

Sommertage 2010

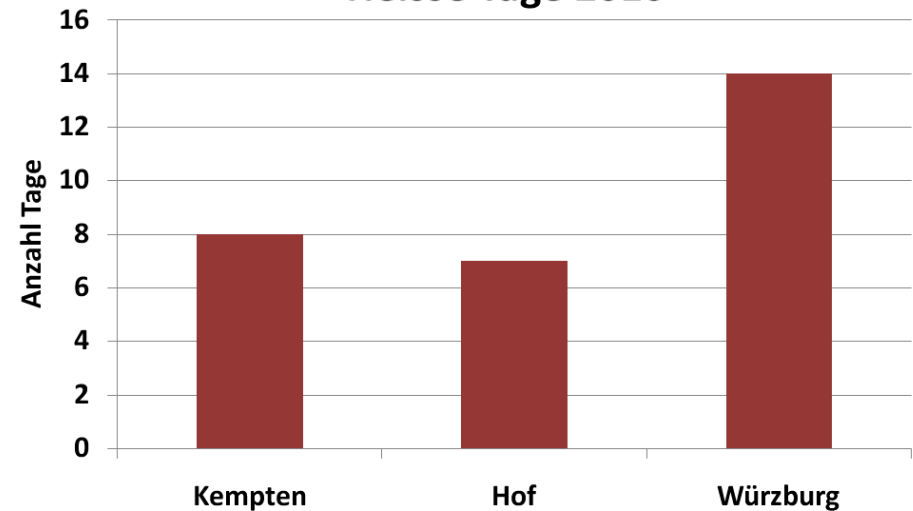


Daten: Deutscher Wetterdienst

Sommertage = Tage mit Höchst-Temperatur $\geq 25^{\circ}\text{C}$.

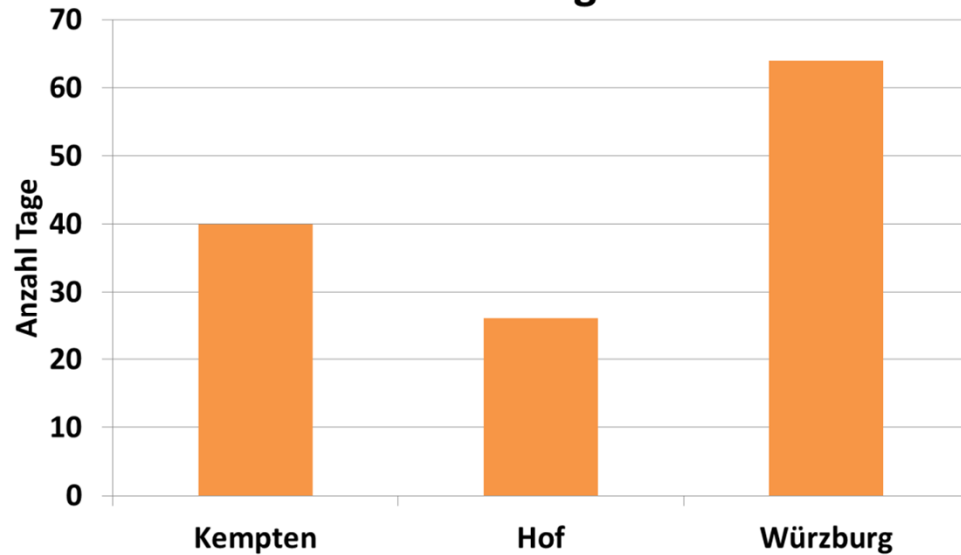
Heiße Tage = Tage mit Höchst-Temperatur $> 30^{\circ}\text{C}$.

Heisse Tage 2010



Partnerstädte mit unterschiedlichen Klimabedingungen

Sommertage 2012

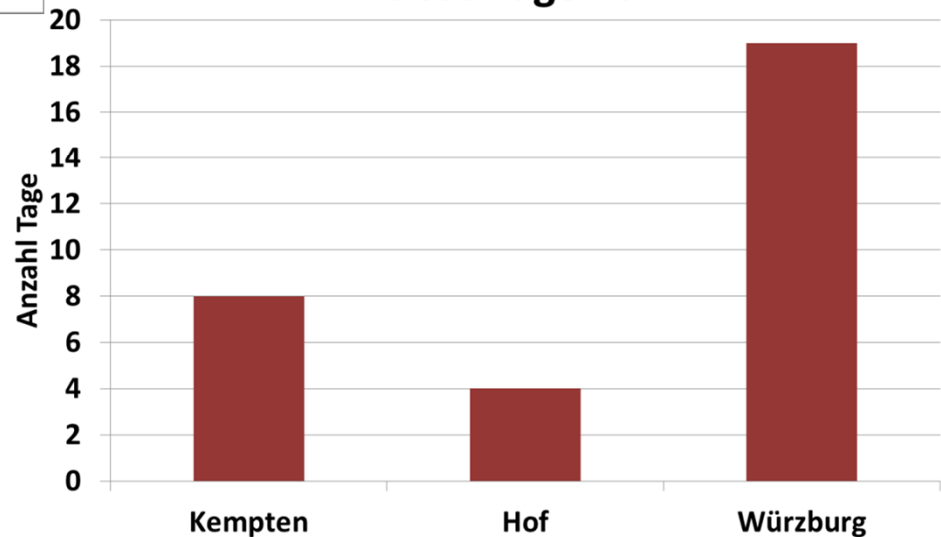


Daten: Deutscher Wetterdienst

Sommertage = Tage mit Höchst-Temperatur $\geq 25^{\circ}\text{C}$.

Heiße Tage = Tage mit Höchst-Temperatur $> 30^{\circ}\text{C}$.

Heisse Tage 2012



I. Auswahl zukunftsträgiger Stadtbaumarten

Kriterien

- Trockenstresstoleranz
- (Spät-) Frosthärte
- natürlicher Lebensbereich (Kiermeier)
- Standortansprüche, pH-Toleranz
- Krankheitsanfälligkeit
- Schädlingsanfälligkeit (EPPO-Liste)
- Bewertung aus der Praxis
- Wuchsform

Auswahl 20 zukunftssträchtiger Stadtbaumarten

Versuchsbaumarten	dt. Name	Herkunft
<i>Acer buergerianum</i>	Dreizahnahorn	Bergwälder Japans
<i>Acer monspessulanum</i>	frz. Ahorn	Mittel-/Südeuropa
<i>Alnus x spaethii</i>	Purpurerle	Späth, Berlin, 1908
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Hainbuche	GA Eindhoven, NL
<i>Celtis australis</i>	Zürgelbaum	Südeuropa, N-/W- Afrika
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	Südeuropa, Westasien
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Rotesche	Mitte/ Osten USA
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	China
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Gleditsie	Nordamerika
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	Osten USA
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	Japan
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Hopfenbuche	Südeuropa, Kleinasien
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	Nordiran, S-Rußland
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche	Mittel-/Südeuropa, Kleinasien
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	span. Eiche	NAK Selektion, Ede, NL 1979
<i>Quercus frainetto</i> Trump	ungarische Eiche	Osteuropa
<i>Sophora japonica</i> Regent	jap. Schnurbaum	China, Korea
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	Silberlinde	SO-Europa, Kleinasien
<i>Ulmus</i> Lobel	Ulme	Europa
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	jap. Zelkovie	Japan, Korea, China

II. Pflanz- und Pflegebedingungen

Substrat: Regelwerk der FLL „Empfehlungen für Baumpflanzungen; Teil 2: Standortverbesserungen - Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung; Bauweisen und Substrate“ (2010)



Pflanzgrube mit einem Volumen von 8 m³ und einer Tiefe von 1,5 m.



II. Pflanz- und Pflegebedingungen

FLL-Substrat hat folgende Vorteile:

- Einschichtiger Aufbau: gut durchwurzelbar durch hohes Porenvolumen, hohe Luft- und Wasserkapazität



II. Pflanz- und Pflegebedingungen

FLL-Substrat :

- physikalisch über Sieblinie definiert
- Nährstoffgehalt je nach Ausgangsmaterial sehr unterschiedlich

Substratproben 2012	pH	P ₂ O ₅ (CAL)	K ₂ O (CAL)	Mg (CaCl ₂)	C _{org}	Humus	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N
		mg/100g Boden (trocken)				%	%	mg/100g Boden (feucht)		kg/ha
Würzburg	7,3	13	75	13,03	0,8	1,31	0,06	0,05	3	2
Kempten	7,4	25	6	7,48	1,0	1,67	0,07	0,04	4	2
Hof/Münchberg	7,3	39	11	5,28	1,1	1,93	0,11	0,07	6	4

II. Pflanz- und Pflegebedingungen

FLL-Substrat :

- physikalisch über Sieblinie definiert
- Nährstoffgehalt je nach Ausgangsmaterial sehr unterschiedlich



Humus	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N
%	mg/100g Boden (feucht)		kg/ha	
1,31	0,06	0,05	3	2
2,7	0,07	0,04	4	2
7	0,11	0,07	6	4

Auswahl 20 zukunftssträchtiger Stadtbaumarten

Versuchsbaumarten	dt. Name	Herkunft
<i>Acer buergerianum</i>	Dreizahnhorn	Bergwälder Japans
<i>Acer monspessulanum</i>	Frz. Ahorn	Mittel-/Südeuropa
<i>Alnus x spaethii</i>	Purpurerle	Späth, Berlin, 1908
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Hainbuche	GA Eindhoven, NL 1983
<i>Celtis australis</i>	Zürgelbaum	Südeuropa, N-/W- Afrika
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	Südeuropa, Westasien
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Rotesche	Mitte/ Osten USA, Sorte 1957
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	China
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Gleditsie	Nordamerika, Sorte 1957
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	Osten USA
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	Japan
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Hopfenbuche	Südeuropa, Kleinasien
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	Nordiran, S-Rußland
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche	Mittel-/Südeuropa, Kleinasien
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	Span. Eiche	NAK Selektion, Ede, NL 1979
<i>Quercus frainetto</i> Trump	Ungarische Eiche	Osteuropa, NL 1979
<i>Sophora japonica</i> Regent	Jap. Schnurbaum	China, Korea, Sorte USA 1964
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	Silberlinde	SO-Europa, Kleinasien, 1930
<i>Ulmus</i> Lobel	Ulme	Wageningen, NL 1973
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	Jap. Zelkove	China, Korea, Sorte USA 1983

Ulmus 'Lobel' Ulme



Auswahl 20 zukunftssträchtiger Stadtbaumarten

Versuchsbaumarten	dt. Name	Herkunft
<i>Acer buergerianum</i>	Dreizahnhorn	Bergwälder Japans
<i>Acer monspessulanum</i>	Frz. Ahorn	Mittel-/Südeuropa
<i>Alnus x spaethii</i>	Purpurerle	Späth, Berlin, 1908
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Hainbuche	GA Eindhoven, NL 1983
<i>Celtis australis</i>	Zürgelbaum	Südeuropa, N-/W- Afrika
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	Südeuropa, Westasien
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Rotesche	Mitte/ Osten USA, Sorte 1957
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	China
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Gleditsie	Nordamerika, Sorte 1957
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	Osten USA
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	Japan
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Hopfenbuche	Südeuropa, Kleinasien
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	Nordiran, S-Rußland
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche	Mittel-/Südeuropa, Kleinasien
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	Span. Eiche	NAK Selektion, Ede, NL 1979
<i>Quercus frainetto</i> Trump	Ungarische Eiche	Osteuropa, NL 1979
<i>Sophora japonica</i> Regent	Jap. Schnurbaum	China, Korea, Sorte USA 1964
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	Silberlinde	SO-Europa, Kleinasien, 1930
<i>Ulmus</i> Lobel	Ulme	Wageningen, NL 1973
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	Jap. Zelkove	China, Korea, Sorte USA 1983

Fraxinus ornus Blumenesche



Auswahl 20 zukunftssträchtiger Stadtbaumarten

Versuchsbaumarten	dt. Name	Herkunft
<i>Acer buergerianum</i>	Dreizahnhorn	Bergwälder Japans
<i>Acer monspessulanum</i>	Frz. Ahorn	Mittel-/Südeuropa
<i>Alnus x spaethii</i>	Purpurerle	Späth, Berlin, 1908
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Hainbuche	GA Eindhoven, NL 1983
<i>Celtis australis</i>	Zürgelbaum	Südeuropa, N-/W- Afrika
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	Südeuropa, Westasien
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Rotesche	Mitte/ Osten USA, Sorte 1957
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	China
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Gleditsie	Nordamerika, Sorte 1957
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	Osten USA
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	Japan
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Hopfenbuche	Südeuropa, Kleinasien
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	Nordiran, S-Rußland
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche	Mittel-/Südeuropa, Kleinasien
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	Span. Eiche	NAK Selektion, Ede, NL 1979
<i>Quercus frainetto</i> Trump	Ungarische Eiche	Osteuropa, NL 1979
<i>Sophora japonica</i> Regent	Jap. Schnurbaum	China, Korea, Sorte USA 1964
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	Silberlinde	SO-Europa, Kleinasien, 1930
<i>Ulmus</i> Lobel	Ulme	Wageningen, NL 1973
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	Jap. Zelkove	China, Korea, Sorte USA 1983

Zelkova serrata 'Green Vase' Zelkova



Auswahl 20 zukunftssträchtiger Stadtbaumarten

Versuchsbaumarten	dt. Name	Herkunft
<i>Acer buergerianum</i>	Dreizahnhorn	Bergwälder Japans
<i>Acer monspessulanum</i>	Frz. Ahorn	Mittel-/Südeuropa
<i>Alnus x spaethii</i>	Purpurerle	Späth, Berlin, 1908
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Hainbuche	GA Eindhoven, NL 1983
<i>Celtis australis</i>	Zürgelbaum	Südeuropa, N-/W- Afrika
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	Südeuropa, Westasien
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Rotesche	Mitte/ Osten USA, Sorte 1957
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	China
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Gleditsie	Nordamerika, Sorte 1957
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	Osten USA
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	Japan
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Hopfenbuche	Südeuropa, Kleinasien
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	Nordiran, S-Rußland
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche	Mittel-/Südeuropa, Kleinasien
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	Span. Eiche	NAK Selektion, Ede, NL 1979
<i>Quercus frainetto</i> Trump	Ungarische Eiche	Osteuropa, NL 1979
<i>Sophora japonica</i> Regent	Jap. Schnurbaum	China, Korea, Sorte USA 1964
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	Silberlinde	SO-Europa, Kleinasien, 1930
<i>Ulmus</i> Lobel	Ulme	Wageningen, NL 1973
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	Jap. Zelkove	China, Korea, Sorte USA 1983

Liquidambar styraciflua Amberbaum



2010

Projektdauer

2021

Jährliche Untersuchungen auf:

- Frostschäden



Frostschäden



Münchberg

Celtis australis



Würzburg

Acer monspessulanum

2010

Projektdauer

2021

Jährliche Untersuchungen:

- Frostschäden
- Trockenstress



2010

Projektdauer

2021

Jährliche Untersuchungen auf:

- Frostschäden
- Trockenstress
- Schädlinge



Schädlinge



Erlenblattkäfer an der Purpurerle



2010

Projektdauer

2021

Jährliche Untersuchungen auf:

- Frostschäden
- Trockenstress
- Schädlinge
- Krankheiten



2010

Projektdauer

2021

Jährliche Untersuchungen:

- Frostschäden
- Trockenstress
- Schaderreger
- Krankheiten
- Phänologie: Austrieb, Laubverfärbung, Blattfall



Austrieb 2011

Versuchsbaumarten	KW 14	KW 15	KW 16	KW 17	KW 18	KW 19	KW 20	KW 21
<i>Acer buergerianum</i>	▲				●	X		
<i>Acer monspessulanum</i>	▲	X		●				
<i>Alnus x spaethii</i>		▲ ● X						
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine		▲		● X				
<i>Celtis australis</i>		▲		●				X
<i>Fraxinus ornus</i>		▲		● X				
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit		▲				●	X	
<i>Ginkgo biloba</i> (männl. Selektion)	▲					●		X
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline		▲		X		●		
<i>Liquidambar styraciflua</i>			▲			●	X	
<i>Magnolia kobus</i>			▲ ●	X				
<i>Ostrya carpinifolia</i>			▲ ● X					
<i>Parrotia persica</i>		▲ X	●					
<i>Quercus cerris</i>			▲	●	X			
<i>Quercus frainetto</i> Trump			▲ ●		X			
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen		▲				●		X
<i>Sophora japonica</i> Regent		▲			● X			
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant		▲	X	●				
<i>Ulmus</i> Lobel	▲		● X					
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase		▲			● X			

Kempton ●

Hof/ Münchberg X

Würzburg ▲

2011

Projektdauer

2021

Jährliche Untersuchungen auf:

- Frostschäden
- Trockenstress
- Schädlinge
- Krankheiten
- Phänologie: Austrieb, Laubverfärbung, Blattfall
- Zuwachsmessungen



A photograph of a wide, paved street lined with young trees on both sides. The trees are planted in a regular pattern, and their shadows are cast onto the road. The sky is clear and blue. The overall scene is bright and sunny.

2011

-

2021

- Vitalitätsbonituren / Schaderreger
 - Zuwachsmessungen
- Phänologie der Baumarten in den Städten
 - Mykorrhiza-Untersuchungen

➤ ➤ zukunftssträchtige Stadtbaumarten



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !