



„Projekt Stadtgrün 2021“

Selektion, Anzucht und Verwendung von
Gehölzen unter sich ändernden
klimatischen Bedingungen

Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben KL/08/02

Förderzeitraum:

01.01.2008 bis 31.12.2011, auf Antrag verlängert bis 31.03.2012

**Abschlussbericht zum
Forschungsvorhaben Nr.: KL/08/02**

" Projekt Stadtgrün 2021 "
**Selektion, Anzucht und Verwendung von Gehölzen unter
sich ändernden klimatischen Bedingungen**

**Förderzeitraum:
01.01.2008 bis 31.12.2011, auf Antrag verlängert bis 31.03.2012**

Projektleiter LLD J. Eppel, Abt. L,
 LLD G. Sander, Abt. G

Bearbeiter LWG: LOR Dr. P. Schönfeld, Abt. L
 LD K. Körber, Abt. G
 Diplombiologin Dr. S. Böll

Berater: LLD J. V. Herrmann

Veitshöchheim, April 2012

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
Abteilung Landespflege, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim
Abteilung: Landespflege und Gartenbau, Sachgebiet: L 2 und G 3e-mail:
poststelle@lwg.bayern.de

Inhaltsverzeichnis

1. ZUSAMMENFASSUNG	3
2. PROBLEMSTELLUNG	4
3. VERSUCHSAUFBAU	5
3.1 AUSWAHL DER GEEIGNETEN STADTBAUMARTEN UND –SORTEN.....	5
3.2 AUSWAHL DER PROJEKT-PARTNERSTÄDTE	6
3.3 VORGABE GEEIGNETER STANDORT-, PFLANZ- UND PFLEGEBEDINGUNGEN	7
3.4 EINSATZ VON MYKORRHIZA-PILZPRÄPARATEN	8
4. ERSTE ERGEBNISSE UND DISKUSSION	10
4.1 NACHPFLANZUNG	10
4.2 FROSTSCHÄDEN.....	10
4.2.1 <i>Winterfröste</i>	10
4.2.2 <i>Spätfröste</i>	11
4.3 PHÄNOLOGIE	12
4.4 MONITORING	15
4.4.1 <i>Vitalität</i>	15
4.4.2 <i>Zuwachsraten</i>	16
4.4.3 <i>Stammrisse</i>	20
4.4.4 <i>Schädlinge/ Krankheiten</i>	22
5. AUFBAU EINES ‚STADTBAUM – KLIMAWANDEL – NETZWERKS‘	24
6. AUSBLICK	24
7. LITERATUR	26
8. VORTRÄGE UND VERÖFFENTLICHUNGEN	27
ANHANG A - PROGRAMM DES SYMPOSIUMS	33
ANHANG B - ONLINE-FORMULAR	35

1. Zusammenfassung

In dem Projekt „Stadtgrün 2021“ wurden 20 zukunftssträchtige Baumarten ausgewählt, die auf Grund ihrer Eigenschaften potentiell in der Lage sind, den prognostizierten Klimabedingungen unserer Städte zu trotzen. Diese Arten wurden an drei bayerischen Standorten mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen mit insgesamt 460 Bäumen aufgepflanzt und werden in ihrer Eignung als Stadtbaum bis zum Jahr 2021 getestet. Die Bäume wurden unter definierten Bedingungen in 8 m³ großen Baumgruben mit standardisiertem Baums substrat gemäß den FLL-Empfehlungen gepflanzt. In einer weiteren Variante wird kontrolliert untersucht, ob der Einsatz von Mykorrhizapilzen den „Pflanzschock“ mildern und das Wachstum und die Gesundheit der gepflanzten Bäume fördern kann.

An den drei verschiedenen Klimastandorten sind alle Baumarten gut angewachsen. Nur ein geringer Anteil von 4% der gepflanzten Bäume fiel während der Anwachsphase in den ersten beiden Standjahren aus. Der Komplettausfall der ungarischen Eiche am „Kältestandort“ Hof war neben der starken Salzbelastung im ersten Winter auch auf die schlechte Qualität der Bäume zurückzuführen, so dass eine qualitativ bessere Charge nachgepflanzt wurde. Von den restlichen zwölf Bäumen, die verschiedenen Arten angehörten, waren zwei durch Frost, einer durch Schneebruch und ein weiterer durch Windbruch abgängig; sechs Bäume gingen aus unbekanntem Grund nach einem normalen Austrieb ein und drei Bäume wurden von Autos umgefahren.

Bisherige Boniturergebnisse zeigen einen zufriedenstellenden Zuwachs der einzelnen Baumarten im Stammumfang, Terminaltrieb und in den Triebblängen. Zu den wüchsigsten Arten zählen die Späth'sche Erle, der Eisenholzbaum und die Zelkova. Erstaunlicherweise hatte über die Hälfte der Baumarten die höchste Wüchsigkeit am Kältestandort Hof/Münchberg. Systematische Unterschiede in den Zuwachsraten zwischen Mykorrhizapilz-behandelten Bäumen und Kontrollbäumen wurden bisher nicht beobachtet; jedoch zeigt sich die Wirkung einer Pilzinokulation häufig erst nach mehreren Jahren. Wesentliche Beeinträchtigungen durch Schädlings- oder Pilzbefall traten bisher nicht auf. Dagegen wurden massive Stammaufrisse an der spanischen Eiche an allen drei Standorten beobachtet, wobei unklar ist, ob es sich um Frostschäden oder um das Erbe der Hybrid-Elternart Korkeiche handelt.

Dank des langen Winters 2010, des Spätfrosts im Mai 2011 und der starken Barfröste im Februar 2012 können mit großer Wahrscheinlichkeit nach der Austriebsbonitur 2012 bereits wesentliche Aussagen zu der Frostresistenz der einzelnen Arten gemacht werden. Die Fortführung der begonnenen phänologischen Beobachtungen an den einzelnen Baumarten an den verschiedenen Standorten erlauben zudem, das „Verhalten“ der einzelnen Arten im Abgleich mit den Wetterdaten zu beschreiben, und damit die Resilienz der einzelnen Versuchsbaumarten gegenüber Klimaveränderungen, aber auch klimatischen Extremereignissen beurteilen zu können.

2. Problemstellung

Pflanzen können mit ihren nachgewiesenen Wohlfahrtswirkungen eine entscheidende Rolle beim Klimaschutz spielen, wenn es darum geht den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, „Frischluff“ zu produzieren oder in Ballungsräumen als Filter gegenüber Feinstaub zu wirken. Vor allem im Siedlungsbereich, wo die Auswirkungen des sich abzeichnenden Klimawandels schon jetzt deutlich spürbar werden, kann mittels standortangepasster Vegetation den negativen Folgewirkungen erfolgreich entgegengewirkt werden. Grundvoraussetzung für die Funktionserfüllung ist jedoch die Pflanzengesundheit: Je gesünder Pflanzen sind, desto stärker können sie die negativen Folgen der Klimaveränderung kompensieren und ihren klimaschützenden Beitrag entfalten.

Stadtbäume sind seit jeher einer Vielzahl von vitalitätshemmenden Stressfaktoren ausgesetzt. Sie leben in einem künstlichen Umfeld, das durch beengte Baumgruben das Wurzelwachstum stark einschränkt, durch Bodenverdichtung häufig nur eine unzureichende Sauerstoff- und Wasserversorgung gewährt und bei Versiegelung den notwendigen Gasaustausch blockiert.

Daneben leiden Stadtbäume in den Sommermonaten häufig unter Trockenstress und hohen Temperaturen, vor allem auch durch die nächtliche Rückstrahlung der Gebäude und versiegelten Flächen. Sie sind Schadstoffimmissionen, Urin- und Salzbelastungen ausgesetzt und müssen Beschädigungen im Wurzel-, Stamm- und Kronenbereich tolerieren.

Durch die sich jetzt bereits abzeichnenden klimatischen Veränderungen mit zunehmendem Trockenstress im Sommer und insgesamt steigenden Durchschnittstemperaturen (eindrucksvolle Bsp. 2003, 2006, 2011) sowie häufiger auftretenden Extremwetterereignissen wird die Stresssituation der Stadtbäume noch verstärkt (Rust & Roloff 2008). Das macht sie anfällig für bisher kaum in Erscheinung getretene (z.B. Prachtkäfer), aber auch einwandernde (z.B. Wollige Napschildlaus) oder eingeschleppte Schädlinge (z.B. Asiatischer Citrusbockkäfer) und verschiedene Pilz- und bakterielle Erkrankungen, insbesondere Gefäßmykosen (Kehr & Rust 2007, Tomiczek und Perny 2005). Es zeichnet sich jetzt schon ab, dass eine Reihe von klassischen Stadtbaumarten in unseren Breiten den künftigen Anforderungen nicht mehr gewachsen sein wird (Roloff et al., 2008), da sie den ästhetischen Ansprüchen an einen Straßenbaum nicht mehr genügen (Bsp. Kastanienminiermotte an *Aesculus hippocastaneum*), zu einer Gefährdung werden (Bsp. Bruchproblematik durch *Massaria*-Erkrankung an Platanen) oder gänzlich ausfallen (Bsp. Eschentriebsterben bei *Fraxinus*-Arten).

3. Versuchsaufbau

Im Rahmen der Versuchsanstellung sollen folgende Einzelziele verwirklicht werden:

- Bewertung vorhandener Empfehlungen zur Gehölzverwendung im Siedlungsbereich unter dem Aspekt Klimawandel für den Standort Bayern/Deutschland
- Ergänzung bzw. Erweiterung der Sortimentsempfehlungen für die Anzucht und Verwendung von Gehölzen auf der Basis erwarteter klimatologischer Veränderungen und unter Berücksichtigung des natürlichen Vorkommens bzw. der Verbreitung sowie geeigneter Anpassungsstrategien alternativer Arten
- Verbesserte Standortbedingungen durch optimierte Substrate und angepasste Pflegestrategien
- Evaluierung der verwendeten Arten unter Praxisbedingungen unter verschiedenen klimatischen Standortbedingungen

3.1 Auswahl der geeigneten Stadtbaumarten und –sorten

Bei der Suche nach potentiell geeigneten, zukunftsträchtigen Stadtbaumarten und -sorten gründete sich die Vorauswahl auf der Begutachtung von Gehölzen alter botanischer Gärten, Forstgärten und Baumaufpflanzungen in Baumschulen, Gesprächen mit Fachleuten (LWF, Hochschulen, GALK-Mitglieder, Baumschulen) sowie intensiven Literaturrecherchen (Fischer 2006, Roloff et al. 2008, u.v.a.). Diese Baumliste wurde einer eingehenden Bewertung nach verschiedenen Kriterien unterzogen, die neben den natürlichen Standortansprüchen, Trockenstress- und Frosttoleranz auch die Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheitserreger, inklusive neuer zu erwartender Arten (EPPO-Liste), aber auch wichtige städtebauliche Aspekte wie Wuchsform und Erscheinungsbild berücksichtigen. Diese Bewertung führte zu der nachstehenden Favoritenliste (Tab.1), die als Grundlage für die Aufpflanzung im Herbst 2009/ Frühjahr 2010 diente. Die Bäume wurden jeweils in 8-facher Wiederholung (in Einzelfällen aus Platzgründen je 6-fach) pro Standort gepflanzt. Insgesamt wurden 460 Bäume gepflanzt.

Tabelle 1: Liste der Versuchsbaumarten, Typ der vergesellschafteten Mykorrhiza:
AM=arbuskuläre Mykorrhiza, EM=Ektomykorrhiza

Versuchsbaumarten	Mykorrhizotyp	Stammumfang
<i>Acer buergerianum</i>	AM	16/18
<i>Acer monspessulanum</i>	AM	16/18
<i>Alnus x spaethii</i>	EM	18/20
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	EM	18/20
<i>Celtis australis</i>	AM	20/25
<i>Fraxinus ornus</i>	AM/ EM	16/18
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	AM/ EM	16/18
<i>Ginkgo biloba</i>	AM	14/16
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	AM	18/20
<i>Liquidambar styraciflua</i>	AM	18/20
<i>Magnolia kobus</i>	AM	18/20
<i>Ostrya carpinifolia</i>	EM	18/20
<i>Parrotia persica</i>	AM/EM	18/20
<i>Quercus cerris</i>	EM	20/25
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump'	EM	16/18
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'	EM	16/18
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	AM	18/20
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	AM/ EM	18/20
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	AM/EM	20/25
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	AM/ EM	16/18

3.2 Auswahl der Projekt-Partnerstädte

Um die ausgewählten Baumarten bzw. Sorten unter entsprechenden Klimastressbedingungen vergleichend auf ihre Eignung testen zu können, wurden sie in den folgenden drei bayerischen Städten mit spezifischen klimatischen Bedingungen aufgepflanzt:

- Würzburg, eine wärmebegünstigte Stadt mit überdurchschnittlich langen Trockenperioden und hohen Temperaturbedingungen (Weinbauklima)
- Hof / Münchberg, die sich unter kontinentalem Klimaeinfluss mit hoher Frostgefährdung befinden
- Kempten, das durch ein gemäßigtes Voralpenklima mit hohen Niederschlägen geprägt ist

Die klimatisch unterschiedlichen Bedingungen der einzelnen Standorte werden durch die nachfolgenden langjährigen Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes verdeutlicht (Abb.1a-d).

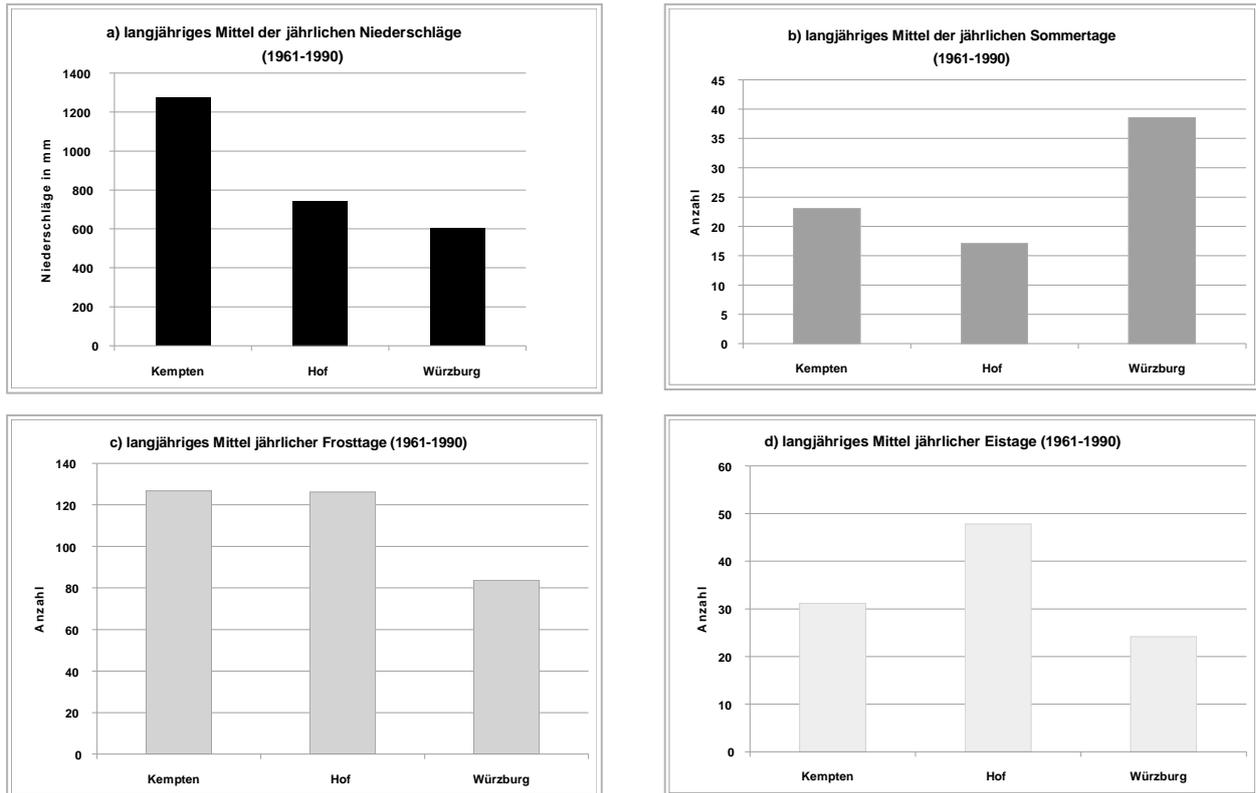


Abbildung 1: (a bis d): Langjährige Klimakenndaten der einzelnen Standorte. Sommertage=Tage mit Höchst-Temperatur über 25°C. Frosttage=Tage mit Temperaturminimum unter 0°C. Eistage=Tage, an denen die Lufttemperatur durchgängig unter 0°C liegt.

3.3 Vorgabe geeigneter Standort-, Pflanz- und Pflegebedingungen

Urbane Standortbedingungen verlangen den Einsatz von optimierten Substraten, die gemäß einer entsprechenden Sieblinie durch ihr hohes Porenvolumen gut durchwurzelbar sein, eine hohe Wasser- und Luftkapazität aufweisen sowie struktur- und verdichtungsstabil sein müssen (Abb.2). Um oberflächennahes Wurzelwachstum nicht zu fördern, sollten nur einschichtige, nährstoffarme Substrate eingesetzt werden.

Im Versuch wurden an den drei Standorten entsprechende Substrate verwendet, die den oben genannten Ansprüchen genügen und den FLL- „Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortvorbereitung für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate“ (2010), Pflanzgrubenbauweise 1, entsprechen, aber, um eine Vergleichbarkeit der einzelnen Standorte zu gewährleisten, in ihren physikalischen Anforderungen noch etwas enger gefasst wurden.

Die Baumgruben haben eine standardisierte Größe von 8m³ und eine Baumgrubentiefe von 1,50m. Die Pflanz- und Pflegemaßnahmen sind für alle drei Standorte vorgegeben und orientieren sich an den üblichen fachlichen Standards.



Abbildung 2: Wurzelwachstum von *Q. hispanica* 'Wageningen' am Ende der ersten Vegetationsperiode nach der Pflanzung

3.4 Einsatz von Mykorrhiza-Pilzpräparaten

In einer weiteren Variante wird untersucht, ob eine Behandlung mit Mykorrhizapilzen einen positiven Einfluss auf den Pflanzschock sowie die Vitalität dieser Baumarten hat. Mykorrhizapilze können unter Stress- und Mangelbedingungen die Aufnahme wichtiger Nährstoffe sowie die Wasseraufnahme der Pflanze fördern und die Trockenstress- und Salztoleranz erhöhen. Darüber hinaus verfügen sie in vielen Fällen über eine „anti-phytopathogene Potenz“, d.h. mykorrhizierte Pflanzen zeigen häufig eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber pathogenen bodenbürtigen Pilzen und Bakterien.

Bei der Verwendung von Mykorrhiza-Pilzpräparaten gibt es eine Reihe von positiven Erfahrungsberichten aus dem urbanen Bereich, jedoch fehlen experimentell abgesicherte Erkenntnisse über die Wirksamkeit dieser Präparate. Entsprechend wird der Einsatz von Mykorrhizapilzen in der Fachpraxis sehr kontrovers diskutiert. Allerdings könnte er sich bei urbanen Baumpflanzungen als notwendig erweisen, weil die neuartigen Stadtbaumssubstrate artifiziale Mischungen darstellen, die, soweit kein Oberbodenmaterial verwendet wird, weitgehend frei von Mykorrhizapilzen sein dürften.

Um die Wirksamkeit von Mykorrhiza-Pilzpräparaten bei Baumpflanzungen zu klären, wurde in allen Städten bei je 4 von 8 (in Einzelfällen 3 von 6) gepflanzten Bäumen einer Art bei der Pflanzung ein Mykorrhiza-Pilzpräparat eingestreut. Dabei wurden entsprechend des Mykorrhizatyps der einzelnen Versuchsbaumarten artgerechte Mykorrhizapilze eingesetzt (siehe Tab.1).

Vom Fachzentrum Analytik wurden die verwendeten Baumssubstrate auf den Sporengelhalt nativer Mykorrhiza untersucht. Desweiteren wurden die als

Großballenware aus Baumschulen gepflanzten Bäume unmittelbar bei der Pflanzung beprobt und die Sporendichte in den Wurzelballen, die Mykorrhizierung und die Intensität der Mykorrhizierung der Feinwurzeln untersucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die künstlichen Baumsubstrate enthalten – wie erwartet – kaum Mykorrhizapilz-sporen
- Soweit bekannt, wurden in den Baumschulen keine Mykorrhiza-Pilzpräparate eingesetzt
- Arbuskuläre Mykorrhiza ist an allen Baumarten, trotz unterschiedlicher Baumschulherkünfte, nachweisbar
- Die Sporendichten in den Wurzelballen sind vergleichsweise gering
- Mykorrhizierung und Sporendichten in den Wurzelballen sind nicht mit den unterschiedlichen pH-Werten und Nährstoffgehalten der Ballensubstrate korreliert
- Die Untersuchungen während der Vegetationsruhe der Bäume dürfte nur einen Teil der tatsächlichen Mykorrhizierungsaktivitäten in den Wachstumsphasen der Wurzeln während der Vegetationsperiode abbilden

Damit ist insgesamt festzustellen, dass die Bäume als Baumschulware intensiver und umfassender mykorrhiziert waren, als dies auch Fachleute erwartet hatten.

Diese Ersterhebungen der Mykorrhizierung dienen als Ausgangsbasis, um Aufschluss über den langfristigen Einfluss der Mykorrhizierung der einzelnen Baumarten zu erhalten und in Kombination mit Vitalitätsbonituren zu klären, ob und welche Baumarten positiv auf den Einsatz von Mykorrhiza-Pilzpräparaten reagieren, d.h. inwieweit durch die Behandlung ihr Wachstum und die Widerstandskraft gegenüber Krankheiten gestärkt werden kann.

4. Erste Ergebnisse und Diskussion

Im Frühjahr und Herbst 2010/11 wurden die ersten Vitalitätsbonituren, Zuwachsmessungen sowie Bonituren auf Schädlingsbefall und Erkrankungen durchgeführt. Bis auf *Quercus frainetto* 'Trump', die in Hof im ersten Jahr ganz ausgefallen war, sind alle Baumarten an den drei unterschiedlichen Klimastandorten zufriedenstellend angewachsen.

4.1 Nachpflanzung

Der Ausfall der Ungarischen Eiche in Hof ist zumindest teilweise auf die geringe Qualität der Bäume, aber vermutlich auch auf die starke Salzbelastung im Winter 2009/10 an dem Standort, einer stark befahrenen Ausfallstraße, zurückzuführen. Um die Frostresistenz dieser Art hinreichend testen zu können, wurden die abgestorbenen Bäume mit qualitativ besserer Baumschulware nachgepflanzt. In Hof hatten zudem alle *Tilia tomentosa* 'Brabant' nach dem ersten Winter starke Frostschäden und wurden entsprechend zurückgeschnitten. Zwei der Bäume entwickelten einen so starken Rotpustelbefall, dass sie ersetzt werden mussten. In Würzburg erlitt ein *Liquidambar styraciflua* während eines Gewitters im Sommer 2010 Windbruch und wurde, wie zwei weitere Bäume (*Ginkgo biloba*, *Fraxinus pennsylvanica* 'Summit'), die von Fahrzeugen gerammt wurden, ersetzt. In Kempten sind eine *Sophora japonica* 'Regent' und eine *Quercus frainetto* 'Trump' nach dem Austrieb im ersten Sommer eingegangen und wurden ebenfalls nachgepflanzt.

Ausfälle während des 2. Standjahres wurden nicht mehr ersetzt. Dies betrifft eine *Zelkova serrata* 'Green Vase' in Kempten, die im Frühjahr von einem Fahrzeug umgefahren wurde, sowie ein *Acer buergerianum* und eine *Quercus x hispanica* 'Wageningen' in Kempten und zwei *Quercus x hispanica* 'Wageningen' in Würzburg, die im Laufe des Sommers 2011 abgestorben sind.

4.2 Frostschäden

4.2.1 Winterfröste

Trotz des harten und langen Winters 2010 haben die Versuchsbaumarten 2011 an allen Standorten erfolgreich ausgetrieben und nur geringe, vereinzelt mittlere Winterfrostschäden gezeigt. In Kempten sind ein *Acer buergerianum* und eine *Quercus x hispanica* 'Wageningen' ausgefallen, weitere spanische Eichen zeigten leichte bis mittlere Frostschäden, der Leittrieb einer *Sophora japonica* 'Regent' ist stark zurückgefroren und ein *Liquidambar styraciflua* hat durch Schneelast Kronenbruch erlitten. In Hof/Münchberg waren der Dreizahnhorn, die Hopfenbuche, der Ginkgo, der Zürgelbaum, die Rotesche und die spanische Eiche von leichten bis mittleren Frostschäden betroffen, die zu einem Zurückfrieren des Leittriebs und/ oder der Triebspitzen führten. Bei den Triebspitzen war häufig der letztjährige Zuwachs zurückgefroren (besonders bei *Ginkgo biloba*, *Celtis australis* und *Acer buergerianum*, siehe Abb.3), was auf einen unzureichende Holzreife vor dem Winter schließen lässt.

Nach den starken Barfröste im Februar 2012, wo an dem kältesten Standort in Hof/Münchberg eine knappe Woche Minimalwerte von unter -20°C gemessen wurden, ist zu erwarten, dass bei der diesjährigen Austriebsbonitur bereits wesentliche Aussagen zur Frostresistenz der einzelnen Versuchsbaumarten gemacht werden können.



Abbildung 3 Zurückgefrorener Zuwachs des vorausgegangenen Jahres bei *Ginkgo biloba*, Münchberg.

4.2.2 Spätfröste

Von den Spätfrösten Anfang Mai 2010 waren in Hof/Münchberg die japanischen Schnurbäume und die Blumeneschen stark betroffen, deren Austrieb vollständig erfroren ist (Abb.4a). Wider Erwarten trieben jedoch beide Arten im Laufe des Frühjahrs komplett neu aus, so dass im Frühsommer keinerlei Frostschäden mehr erkennbar waren (Abb.4b). Bei den Zuwachsbonituren im Herbst wurden keine Wachstumsbeeinträchtigungen beobachtet. *Tilia tomentosa* 'Brabant' war durch den starken Rückschnitt im Vorjahr diesmal nicht betroffen. In Kempten hat die Rotesche mittlere Frostschäden an den ausgetriebenen Blättern erlitten, aber auch hier erfolgreich durchgetrieben. In Würzburg, wo die meisten Versuchsbaumarten deutlich früher als an den anderen beiden Standorten ausgetrieben hatten und die Blätter bis zum Spätfrostergebnis gut ausdifferenziert waren, haben die Spätfröste keine der Versuchsbaumarten in Mitleidenschaft gezogen.



Abbildung 4: Spätfrostgeschädigte Blumenesche in Münchberg Anfang Mai (a) und nach dem Neuaustrieb im Juni (b)

4.3 Phänologie

Phänologische Beobachtungen erlauben, das „Verhalten“ der einzelnen Baumarten vergleichend im Zusammenhang mit den lokalen Wetterereignissen zu beschreiben. Dies ist im Hinblick auf den sich bereits abzeichnenden Klimawandel von größter Bedeutung, um die Resilienz der einzelnen Versuchsbaumarten gegenüber Klimaveränderungen, aber auch klimatischen Extremereignissen beurteilen zu können.



Abbildung 5: Phänologische Uhr für Bayern

Bereits jetzt zeichnen sich Phänologieverschiebungen ab, und es wird deutlich, dass sich der Blattaustrieb in den letzten Jahrzehnten verfrüht und die Vegetationsperiode in Süddeutschland verlängert hat (Schaber & Badeck 2005; Abb.5). Dank der tatkräftigen Unterstützung der Gartenämter und Bauhöfe in den verschiedenen Städten konnte 2011 mit phänologischen Beobachtungen der einzelnen Baumarten/-sorten an den drei Standorten begonnen werden: es wurde der Austrieb, die Blattfärbung und der Blattfall der einzelnen Arten dokumentiert. Aus der Differenz zwischen Austrieb und Blattfärbung lässt sich die Vegetationslänge für die einzelnen Arten berechnen.

Tabelle 2 Austrieb der einzelnen Versuchsbaumarten 2011 an den Standorten
Kempten ●, Hof/Münchberg x, Würzburg ▲

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>	▲					●		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			

Wie zu erwarten, erfolgte der Austrieb an dem wärmsten Standort in Würzburg durchgängig früher als an den anderen beiden Standorten, während der Kältestandort Hof/ Münchberg im Allgemeinen das Schlußlicht bildete. Es gab jedoch erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsarten, sowohl was den zeitlichen Beginn des Austriebs (Frühtreiber / Spätreiber) als auch die Variabilität des Austriebszeitpunkts an den verschiedenen Standorten betrifft (Tab.2). Während einzelne Versuchsbaumarten, z.B. *Alnus x spaethii* und *Ostrya carpinifolia*, an allen Standorten simultan austrieben, lagen bei anderen Versuchsbaumarten (siehe

Ginkgo biloba) bis zu sieben Wochen zwischen dem Austriebszeitpunkt an den verschiedenen Standorten (Tab.2). Ob diese Differenzen „typisch“ für die einzelnen Arten sind und weiterführende Aussagen, z.B. zur Frostgefährdung erlauben, wird das phänologische Monitoring der nächsten Jahre zeigen.

Auch bei der Vegetationslänge ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Baumarten (z.B. liegen 10 Wochen zwischen der Vegetationslänge von *Alnus spaethii* und *Fraxinus pennsylvanica* Summit), aber auch in der Variabilität zwischen den Standorten (Tab.3). Eine überdurchschnittlich lange Vegetationsperiode zeigten *Alnus spaethii*, *Parrotia persica* und *Ulmus* 'Lobel', die entsprechend auch zu den wüchsigsten Arten gehören (siehe 4.4.2). Allerdings korreliert die Wüchsigkeit nicht immer mit der Vegetationslänge, wie z.B. die Zelkova, eine stark wüchsige Art mit unterdurchschnittlicher Vegetationslänge beweist.

Tabelle 3: Vegetationslänge in Wochen für die einzelnen Versuchsbaumarten an den verschiedenen Standorten; *Quercus x hispanica* 'Wageningen' ist eine halbwinter-grüne Art, die keine Blattverfärbungen zeigt.

Versuchsbaumarten	Kempten	Hof/Münchberg	Würzburg
<i>Acer buergerianum</i>	23	21	27
<i>Acer monspessulanum</i>	24	28	27
<i>Alnus x spaethii</i>	31	32	30
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	24	24	24
<i>Celtis australis</i>	25	24	28
<i>Fraxinus ornus</i>	26	25	26
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	20	22	21
<i>Ginkgo biloba</i>	25	23	27
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	20	25	19
<i>Liquidambar styraciflua</i>	25	24	25
<i>Magnolia kobus</i>	25	24	20
<i>Ostrya carpinifolia</i>	27	26	27
<i>Parrotia persica</i>	25	30	27
<i>Quercus cerris</i>	23	24	25
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump'	25	22	28
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'			
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	23	23	26
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	26	27	27
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	27	25	29
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	23	22	27
Mittlere Anzahl von Wochen	24,6	24,8	25,8

Anders als erwartet, war die Vegetationsperiode an dem Kältestandort Hof/Münchberg nur bei wenigen Versuchsbaumarten gegenüber den anderen Standorten deutlich verkürzt (Bsp. *Acer buergerianum*), während einige Arten, wie z.B. *Acer monspessulanum* und *Parrotia persica* hier die mit Abstand längste Vegetationsperiode zeigten (Tab.3).

4.4 Monitoring

4.4.1 Vitalität

Da die Versuchsbäume aller Standorte in den ersten beiden Standjahren von den Gartenämtern ausreichend gewässert wurden, um ein gutes Anwachsen zu gewährleisten, wurden bei den Bonituren so gut wie keine Trockenstresssymptome festgestellt. Mit wenigen Ausnahmen war auch die Kronenvitalität der Bäume gut bis sehr gut. Auf frostbedingte Vitalitätseinbußen wird hier nicht mehr eingegangen (siehe 4.2). Während die spanische Eiche im ersten Standjahr noch an allen Standorten eine sehr gute Kronenqualität zeigte, hatte sie neben starken Stammaufrissen (siehe 4.4.3) im Jahr 2011 eine deutlich schlechtere Kronenvitalität (siehe Tab.4).

Tabelle 4: Kronenvitalität der spanischen Eiche an den drei Standorten, 2011 (ohne Berücksichtigung der abgestorbenen Bäume, siehe 4.1).
Boniturnote 3-5: schlechte bis mittlere Kronenqualität,
Boniturnote 7-9: gute – sehr gute Kronenqualität.

<i>Quercus x hispanica</i>	Austriebsbonitur		Herbstbonitur	
	Boniturnote 3-5	Boniturnote 7-9	Boniturnote 3-5	Boniturnote 7-9
Kempton	50%	50%	75%	25%
Hof/ Münchberg	50%	50%	50%	50%
Würzburg	50%	50%	25%	75%

Tabelle 5: Kronenvitalität des Zürgelbaumes an den drei Standorten, 2011.
Boniturnote 3-5: schlechte bis mittlere Kronenqualität,
Boniturnote 7-9: gute – sehr gute Kronenqualität.

<i>Celtis australis</i>	Austriebsbonitur		Herbstbonitur	
	Boniturnote 3-5	Boniturnote 7-9	Boniturnote 3-5	Boniturnote 7-9
Kempton	12%	88%	25%	75%
Hof/ Münchberg	50%	50%	0%	100%
Würzburg	0%	100%	33%	67%

Auch bei dem Zürgelbaum verschlechterte sich im 2.Standjahr die Kronenqualität (siehe Tab.5), wobei sich die Versuchsbäume an zwei Standorten im Laufe der Vegetation erholten.

4.4.2 Zuwachsraten

Tabelle 6: Mittlerer Zuwachs des Stammumfangs (cm) der einzelnen Versuchsbaum-arten an den verschiedenen Standorten, 2010/2011.

* starker Rückschnitt nach Frostschäden 2010; ** andere Herkunft; *** Nachpflanzung

Versuchsbaumarten	Kempten (cm)	Hof/Münchberg (cm)	Würzburg (cm)
<i>Acer buergerianum</i>	1,8	4,0	3,0
<i>Acer monspessulanum</i>	2,4	2,3	3,8
<i>Alnus x spaethii</i>	8,0	8,8	8,3
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	4,3	2,5	1,1
<i>Celtis australis</i>	2,1	4,0	2,3
<i>Fraxinus ornus</i>	1,7	3,4	2,4
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	1,6	2,4	1,8
<i>Ginkgo biloba</i>	1,6	1,7	3,0
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	1,5	2,3	1,5
<i>Liquidambar styraciflua</i>	3,4	4,4	3,4
<i>Magnolia kobus</i>	2,0	1,3	0,3
<i>Ostrya carpinifolia</i>	1,8	3,1	2,0
<i>Parrotia persica</i>	3,0	2,8	3,3
<i>Quercus cerris</i>	2,3	2,8	2,6
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump'	2,3	0,6	4,0
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'	1,8	2,7	2,5
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	2,1	2,9	2,3
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	2,1	4,3	3,4
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	3,8	5,0	4,3
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	1,8	4,3	4,3

Alle Bäume haben in den ersten beiden Standjahren Zuwachs im Stammumfang (Tab.6), Terminaltrieb (Tab.8) und den Triebblängen (Tab.9) gezeigt. Während der Stammzuwachs allgemein in Kempten etwas schlechter ausfiel als an den anderen beiden Standorten (Tab.7), war bei dem Triebblängen- und Terminaltriebzuwachs kein entsprechender Unterschied festzustellen. Völlig unerwartet zeigte über die Hälfte der Versuchsbaumarten die höchste Wüchsigkeit in Hof/Münchberg, dem deutlich kältesten Standort (z.B. Tab.7), was z.T. mit der langen Vegetationsperiode einzelner Arten zusammenhängen dürfte (siehe 4.3).

Tabelle 7: Rangfolge in der Wüchsigkeit des Stammumfangs der einzelnen Versuchsbaumarten an den verschiedenen Standorten.
* starker Rückschnitt nach Frostschäden 2010; ** andere Herkunft; *** Nachpflanzung

Versuchsbaumarten	Kempton Rang	Hof/Münchberg Rang	Würzburg Rang
<i>Acer buergerianum</i>	3	1	2
<i>Acer monspessulanum</i>	2	3	1
<i>Alnus x spaethii</i>	3	1	2
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	1	2	3
<i>Celtis australis</i>	3	1	2
<i>Fraxinus ornus</i>	3	1	2
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	3	1 **	2
<i>Ginkgo biloba</i>	2	3	1
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	2,5	1	2,5
<i>Liquidambar styraciflua</i>	2,5	1	2,5
<i>Magnolia kobus</i>	1	2	3
<i>Ostrya carpinifolia</i>	3	1	2
<i>Parrotia persica</i>	2	3	1
<i>Quercus cerris</i>	3	1	2
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump'	2	3 ***	1
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'	3	1	2
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	3	1	2
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	3	1 *	2
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	3	1	2
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	3	1,5	1,5
Mittel	2,6	1,5	1,9

Tabelle 8: Mittlerer Zuwachs des Terminaltriebes (cm) der einzelnen Versuchsbaumarten an den verschiedenen Standorten, 2011.
* starker Rückschnitt nach Frostschäden 2010; ** andere Herkunft; *** Nachpflanzung

Versuchsbaumarten	Kempton (cm)	Hof/Münchberg (cm)	Würzburg (cm)
<i>Acer buergerianum</i>	12,2	18,6	8,3
<i>Acer monspessulanum</i>	2,3	23,5	15,4
<i>Alnus x spaethii</i>	37,3	70,2	38,6
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	34,1	22,8	11,8
<i>Celtis australis</i>	15,9	14,0	13,0
<i>Fraxinus ornus</i>	24,5	9,0	5,6
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	30,5	18,4 **	11,2
<i>Ginkgo biloba</i>	7,4	14,0	22,9
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	28,6	59,5	17,1
<i>Liquidambar styraciflua</i>	31,1	22,0	16,0
<i>Magnolia kobus</i>	15,7	10,9	12,1
<i>Ostrya carpinifolia</i>	23,0	27,2	17,4
<i>Parrotia persica</i>	43,3	21,5	32,5
<i>Quercus cerris</i>	20,9	27,9	24,4
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump'	9,8	11,9 ***	12,9
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'	8,5	13,5	13,7
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	8,8	27,8	12,1
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	10,4	66,0 *	18,1
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	29,8	42,4	5,3
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	18,0	51,9	24,8

Zwischen den einzelnen Arten gab es, wie erwartet, starke Wachstumsunterschiede. Als besonders wüchsig zeigten sich in den ersten beiden Standjahren *Alnus x spaethii*, *Parrotia persica* und *Zelkova serrata* 'Green Vase' (Tab.6,8,9).

Tabelle 9: Mittlerer Zuwachs der Triebblängen (cm) der einzelnen Versuchsbaumarten an den verschiedenen Standorten, 2011.
* starker Rückschnitt nach Frostschäden 2010; ** andere Herkunft; *** Nachpflanzung

Versuchsbaumarten	Kempten (cm)	Hof/Münchberg (cm)	Würzburg (cm)
<i>Acer buergerianum</i>	10	29	7,5
<i>Acer monspessulanum</i>	4	40	15,5
<i>Alnus x spaethii</i>	38	40	41,5
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	8,5	13	8
<i>Celtis australis</i>	11	18	11,5
<i>Fraxinus ornus</i>	11,5	7	1,5
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit'	12,5	12,5	8
<i>Ginkgo biloba</i>	4	10,5	15
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	17	36	11
<i>Liquidambar styraciflua</i>	7,5	11,5	10
<i>Magnolia kobus</i>	6	3	4,5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	17	24,5	8,5
<i>Parrotia persica</i>	22,5	15,5	29,5
<i>Quercus cerris</i>	14	17,5	9,5
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump'	7,5	8 ***	13,5
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'	4	6,5	8
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	10	30	13
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	11	50	11
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	17	16,5	5
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	37	41,5	25,5

Systematische Unterschiede in den Zuwachsraten zwischen Mykorrhizapilz-behandelten Bäumen und Kontrollbäumen gab es in den ersten beiden Standjahren nicht (Tab.6,8,9). Lediglich in Hof/Münchberg war im zweiten Standjahr ein überdurchschnittlich hoher Anteil von Baumarten zu verzeichnen, bei denen die Mykorrhizapilz-behandelte Variante einen höheren Terminaltrieb- und Triebblängen-zuwachs als die unbehandelte Variante aufwies (Tab.10b,c), während es sich beim Stammzuwachs umgekehrt verhielt (Tab.10a). Aus der Literatur ist bekannt, dass sich bei Baumpflanzungen die Wirkung einer Inokulation mit Mykorrhizapilzen häufig erst nach mehreren Jahren zeigt (Garbaye & Churin 1996).

Tabelle 10: Ranglisten für Mykorrhizapilz-behandelte Bäume versus Kontrollbäume der einzelnen Versuchsbaumarten bezüglich a) Stammzuwachs, b) Terminaltriebzuwachs, c) Triebblängenzuwachs am Standort Hof/Münchberg. .
 * starker Rückschnitt nach Frostschäden 2010; ** andere Herkunft; *** Nachpflanzung

Versuchsbaumarten Hof/Münchberg	a) Stamm- zuwachs		b) Terminaltrieb- zuwachs		c) Triebblängen- zuwachs	
	o.- Myk	mit Myk.	o.- Myk	mit Myk.	o.- Myk	mit Myk.
<i>Acer buergerianum</i>	2	1	2	1	1	2
<i>Acer monspessulanum</i>	1,5	1,5	2	1	2	1
<i>Alnus x spaethii</i>	1	2	2	1	1	2
<i>Carpinus betulus</i> 'Frans Fontaine'	1	2	1	2	1,5	1,5
<i>Celtis australis</i>	1	2	1	2	1	2
<i>Fraxinus ornus</i>	1	2	2	1	1,5	1,5
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit' **	1	2	2	1	2	1
<i>Ginkgo biloba</i>	2	1	2	1	2	1
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline'	2	1	1	2	2	1
<i>Liquidambar styraciflua</i>	1	2	1	2	1	2
<i>Magnolia kobus</i>	2	1	2	1	2	1
<i>Ostrya carpinifolia</i>	2	1	2	1	2	1
<i>Parrotia persica</i>	1	2	2	1	2	1
<i>Quercus cerris</i>	2	1	2	1	2	1
<i>Quercus frainetto</i> 'Trump' ***	1	2	2	1	1	2
<i>Quercus x hispanica</i> 'Wageningen'	1,5	1,5	1	2	2	1
<i>Sophora japonica</i> 'Regent'	1	2	1	2	1,5	1,5
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant' *	1	2	2	1	2	1
<i>Ulmus</i> 'Lobel'	1	2	1	2	1	2
<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase'	2	1	2	1	2	1
Mittel	1,4	1,6	1,7	1,4	1,6	1,4

4.4.3 Stammrisse

Im letzten Jahrzehnt haben Stammrisse bei Bäumen stark zugenommen, die meist auf Frostschäden oder hohe Sonneneinstrahlung („Sonnenbrand“) zurückzuführen sind. Häufig führen diese Rindennekrosen in der Folge zum Totalausfall der Bäume (Dujesiefken & Stobbe 2002). Besonders gefährdet sind heimische Ahornarten, Linden und die Rosskastanie. Inwieweit die Versuchsbaumarten für thermische Belastungen anfällig sind, ist nicht bekannt. Lediglich bei der *Magnolia kobus* wird von den Baumschulen ein dichter Stammschutz gegen hohe Temperaturen empfohlen, da diese Baumart hitzeempfindlich ist.



Abbildung 6: Stammaufrisse bei *Quercus x hispanica* 'Wageningen'

Erste Boniturergebnisse ergaben, dass die spanische Eiche an allen Standorten massive Stammaufrisse zeigt (Abb. 6), deren Bedeutung jedoch unklar ist. *Quercus x hispanica* ist ein Hybride aus Zerreiche (*Quercus cerris*) und Korkeiche (*Quercus suber*). Unter der aufgeplatzten Rinde ist ein ausgeprägtes Korkgewebe wie bei der Korkeiche zu finden, so dass keine nachhaltigen Schädigungen im Kambium zu erwarten sind. Da auch bei den Baumschulen bisher keinerlei Erfahrungen vorliegen, können erst die Bonituren in den Folgejahren klären, inwieweit es sich bei den Stammaufrissen um ein elterliches Erbe oder aber doch um massive Schädigungen handelt.

Die Hopfenbuche zeigte bei der Pflanzung deutliche, meist um den gesamten Stamm umlaufende Stammrisse (Abb.7), die von der Baumschule und Herrn Uehre vom Arbeitskreis „Stammrisse an Jungbäumen“ als unbedenkliche Wachstumsrisse angesprochen wurden und sich mittlerweile weitest gehend verwachsen haben.



Abbildung 7: Stammrisse an *Ostrya carpinifolia* zum Zeitpunkt der Pflanzung

An dem Kältestandort Hof/Münchberg wurden 2011 Stammrisse an zwei Zelkoven, zwei Schnurbäumen, einer Kobushi-Magnolie, einer Späth'schen Erle und einem Dreizahnhorn beobachtet. Ganz vereinzelt wurden auch an den anderen beiden Standorten Stammrisse an Einzelbäumen beobachtet. Nach den starken Barfröste im Februar 2012, die abrupt auf sehr milde Temperaturen folgten, ist zu erwarten, dass nach der diesjährigen Austriebsbonitur nähere Aussagen gemacht werden können, inwieweit einzelne Versuchsbaumarten zur frostbedingten Stammrissbildung neigen.

4.4.4 Schädlinge/ Krankheiten

Bisher wurde kein wesentlicher Schädlingsbefall an den Versuchsbaumarten festgestellt. Lediglich die folgenden Arten zeigten einen geringen Schädlingsbefall an allen drei Standorten: an der Späth'sche Erle wurde Lochfrass durch den blauen Erlenblattkäfer, an der amerikanischen Rotesche Blattlausbefall und an der Ulme leichte Saugschäden durch Zikaden an den Blättern beobachtet.



Abbildung 8: Loch- und Fensterfrass durch den Erlenblattkäfer (a) an der Späth'schen Erle; Erlenblattkäferlarven (b)



Abbildung 9: Geringer Zikadenschaden an den Blättern der *Ulmus* 'Lobel'.

Krankheiten traten bis auf vereinzelt Rotpustelbefall bei Einzelbäumen verschiedener Baumarten bisher nicht auf, mit einer Ausnahme: bei der Hopfenbuche in Hof wurde in beiden Jahren nach normalem Austrieb das Absterben eines Großteils des Austriebs beobachtet. Innerhalb weniger Wochen trieb die Hopfenbuche jedoch wieder aus und erholte sich fast vollständig (siehe Abb.10). Die Symptome ähneln der Blattbräune bei der Platane, allerdings ist eine entsprechende Pilzerkrankung bei der Hopfenbuche bisher nicht beschrieben.



Abbildung 10: *Ostrya carpinifolia* in Hof, KW 26 und KW 34, 2010.

5. Aufbau eines ‚Stadtbaum – Klimawandel – Netzwerks‘

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Projekts ist es, ein Netzwerk mit Kollegen der Gartenämter, der Baumschulen und der Forschungseinrichtungen aufzubauen, die sich ebenfalls mit der Thematik zukunftssträchtiger Baumarten im Zeichen des Klimawandels beschäftigen. Entsprechend wurden bereits vielfältige Kontakte geknüpft, die durch das Symposium zu dem Thema „Stadtbaumarten im Klimawandel“, das Ende Mai 2011 mit internationaler Besetzung in Veitshöchheim stattfand (Anhang A), vertieft wurden. Außerdem wurde mit verschiedenen bayerischen Gartenämtern ein Netzwerk gegründet, in dem die Beteiligten ihre Erfahrungen mit den Versuchsbaumarten in ihren eigenen Städten über standardisierte Fragebögen einbringen können (Anhang B). Nach Auswertung der Erfahrungswerte ist ein gemeinsamer Erfahrungsaustausch ist geplant.

6. Ausblick

Das Projekt „Stadtgrün 2021“ erfährt nicht nur bayern-, sondern landesweit in Fach- und Praxiskreisen höchste Aufmerksamkeit und Anerkennung (siehe u.a. ZEIT 1.9.2011). Um die Vorreiterrolle auf diesem Themenfeld zu sichern, soll das Projekt nicht nur in seiner jetzigen Form fortgeführt, sondern auch durch sich mittlerweile daraus ergebende Fragestellungen erweitert werden. Hierbei sind die bereits angelaufenen phänologische Erhebungen von besonderer Bedeutung: wie die beiden letzten Winter gezeigt haben, spielt Frosthärte, auch bei Spätfrösten (siehe Mai 2011), eine wesentliche Rolle für die Eignung als Stadtbaum. Dazu werden phänologische Langzeitbeobachtungen der einzelnen Baumarten an den verschiedenen Standorten im direkten Vergleich mit den Frostschadensbonituren und den lokalen Wetterdaten wichtige Aufschlüsse geben. Bei den zunehmenden Wetterkapriolen der letzten Jahre dürften die phänologischen Beobachtungen die verlässlichste Art sein, um das Potenzial der einzelnen Arten beschreibend zu erfassen.

Eine weitere wichtige Frage, die sich im Rahmen des Projekts stellt, ist, wie sich der Nährstoffgehalt des von der FLL empfohlenen und im Projekt verwendeten Baumsubstrats langfristig entwickelt. Bisher liegen keine Langzeituntersuchungen zu diesem sehr nährstoffarmen, künstlichen Substrat vor. Da das Substrat auf Grund seiner günstigen physikalischen Eigenschaften in der Praxis zunehmend eingesetzt wird, besteht ein großer Bedarf an solchen Untersuchungen, die Projekt begleitend durchgeführt werden werden. Daraus sollen „Düngefahrpläne“ für die Praxis entwickelt werden.

Der wichtigste Aspekt des sich bereits abzeichnenden Klimawandels für die Gehölzverwendung in der Stadt ist jedoch die zunehmende Tendenz zu häufigeren und längeren Trockenstressperioden. Ein Problem, das schon heute Stadtbäume vor große Herausforderungen stellt (Rust 2011). Um in Zukunft Vitalitätseinbußen und Ausfälle bei Stadtbäumen zu minimieren, wird dafür deren Trockenstresstoleranz von ganz entscheidender Bedeutung sein. Die Versuchsbäume werden deshalb intensiv auf ihre Trockenstresstoleranz getestet. Ausgehend von den Bonituren, mit denen

die Vitalität, der Wuchs und die Gesundheit der Bäume überprüft werden, ergibt sich die Fragestellung, ob es bestimmte Eigenschaften gibt, die einzelne Arten besonders stresstolerant gegenüber länger andauernden Hitze- und Trockenperioden macht. Wenn sich an Hand der Ausprägung bestimmter morphologisch-anatomischer und physiologischer Parameter die Trockenstresstoleranz der einzelnen Arten mit den Vitalitätsboniturergebnissen korrelieren und somit charakterisieren ließe, ergäbe sich daraus die Möglichkeit, diese Methode auch auf bisher weniger bekannte Baumarten anzuwenden und ihre Trockenstresstoleranz zu bewerten. Dies wäre für die Gehölzverwendung und Erweiterung der Sortimentsempfehlungen für die Praxis, insbesondere die Baumschulsparte von erheblicher, auch wirtschaftlicher Bedeutung.

7. Literatur

- Bergmann, M., Soldan, S. 2008. Krankheiten und Schädlinge an Bäumen. Stadt + Grün 10/2008: 20-26.
- Dujesiefken, D., Stobbe, H. 2002. Neuartige Stammschäden an Jungbäumen. Jahrbuch der Baumpflege 2002: 73-80.
- Fischer, B. 2006. „Die Verwendbarkeit des Burgen-Ahorns als Straßenbaum“. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 91: 175-179.
- Garbaye, J., Churin, J. L. 1996. Effect of ectomycorrhizal inoculation at planting on growth and foliage quality of *Tilia tomentosa*. J. Arboric. 22: 29-34.
- Kehr, R., Rust, S. 2007. Auswirkungen der Klima-Erwärmung auf die Baumphysiologie und das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen. ProBaum 4: 2-10.
- Roloff, A., Gillner, S., Bonn, S. 2008. Gehölzartenwahl im urbanen Raum unter dem Aspekt des Klimawandels. Sonderheft *Grün ist Leben*: 30-42.
- Rust, S. 2011. Auswirkungen des Klimawandels auf die Physiologie und Phänologie von Stadtbäumen. Veitshöchheimer Berichte 152: 51-58.
- Rust, S., Roloff, A. 2008. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadtbäume. Jahrbuch der Baumpflege 2008: 40-47.
- Schaber, J., Badeck F.-W. 2005. Plant phenology in Germany over the 20th century. Reg. Environ. Change 5: 37-46.
- Tomiczek, C., Perny, B. 2005. Aktuelle Schäden an Bäumen im Stadtbereich. Forstschutz aktuell 34: 2-6.

8. Vorträge und Veröffentlichungen

Dr. Susanne Böll

Veröffentlichungen

- Böll, S. 2009. Stadtbaumarten im Klimawandel. Deutsche Baumschule 4/2009: 7
- Böll, S., Körber, K., Schönfeld, P. 2010. Zur Auswahl von Baumarten unter dem Aspekt des Klimawandels: das Projekt „Stadtgrün 2021“. Jahrbuch der Baumpflege
- Böll, S. 2010. Stadtbaumarten im Klimawandel – Projekt „Stadtgrün 2021“ GALABAU magazin Österreich 1/2010:4-6.
- Böll, S. 2010. Projekt „Stadtgrün 2021“: Stadtbaumarten im Klimawandel. TASPO 2.April 2010, Nr.13: 3
- Böll, S., Schönfeld, P., Körber, K., Herrmann, J. V.. Stadtbäume im Zeichen des Klimawandels: Projekt „Stadtgrün 2021“. AFZ – Der Wald 4/2011: 14-18.
- Böll, S., Schönfeld, P., Körber, K., Herrmann, J. V. 2010. Projekt „Stadtgrün 2021“ zukunftssträchtige Stadtbaumarten im Klimatest. Garten + Landschaft 4/2011
- Böll, S. 2011. „Stadtgrün 2021“ – zukunftssträchtige Baumarten im Klimatest. I. Versuchsaufbau und erste Boniturergebnisse. Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege, Heft 152:5-12.

Vorträge

- 19.11.2009 12.Jahrestagung der Deutschen Vereinigung für Mycorrhizaanwendung (CMAG)/ Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft: Böll, S. Stadtbäume im Klimawandel – Möglichkeiten der Stressmoderation durch den Einsatz von Mykorrhiza
- 18.1.2010 21.Veitshöchheimer Gartenbautage: Baumschultag: „Stadtgrün 2021“ – Stadtbaumarten im Klimawandel
- 8.2.2010 Sicher in die Zukunft mit den richtigen Baumarten. 42. Veitshöchheimer Landespflege tage.
- 4.2.2010 2. Forschungsforum Landschaft: Stadtbaumarten im Klimawandel
- 11.5.2010 Seminar der Bayerischen Gartenakademie: Quo vadis Stadtbaum? : „Stadtgrün 2021“ – Stadtbaumarten im Klimawandel
- 7.9.2010 28. Osnabrücker Baumpflege tage: Stadtbaumarten im Klimawandel: Projekt „Stadtgrün 2021“
- 30.5.2011 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt, LWG Veitshöchheim: Stadtbaumarten im Klimawandel: Böll, S., Schönfeld, P. Stadtgrün 2021 – zukunftssträchtige Baumarten im Klimatest

- 7.6.2011 Seminar der Bayerischen Gartenakademie, Hof: Professionelles Grünflächenmanagement in der Gemeinde – Quo vadis – Stadtbaum? Böll, S. Projekt „Stadtgrün 2021“ – Stadtbaumarten im Klimawandel

Rundfunksendungen

- BR Bayern 18.1.10: Interview Gartenbautage
- BR Schwaben 30.3.10: Klimawandel bedroht Stadtbäume
- BR Bayern 8.4.10: Pflanzung in Würzburg Pressetermin: Interview
- Extra Radio (Regionalsender Hof): 23.4.10 Mittagmagazin „Stadtgrün 2021“
- BR Bayern, Mittagmagazin 30.5.2011: Stadtbaumprojekt „Stadtgrün 2021“

Fernsehsendungen

- TV Allgäu 30.3.10: Klimaprojekt Stadtgrün 2021 in Kempten gestartet
- TV-Touring 24.8.11: Forschungsprojekt Stadtgrün 2021
- Bayerischer Rundfunk 27.9.11: Stadtbaumprojekt
- TV-Oberfranken 6.10.11: Exotische Bäume in Münchberg

- Pressetermin mit dem bayerischen Landwirtschaftsminister Brunner am 20.4.10 in Kempten

- ZEIT-Artikel, 1.9.2011: Bäume der Zukunft

Dr. Philipp Schönfeld

Veröffentlichungen

- Schönfeld, P., Böll, S. 2010. Stadtgrün 2021 – Ein Projekt zur Auswahl geeigneter und zukunftssträchtiger Stadtbäume. Jahrbuch 2010 für mehr Grün in Städten: 87-92.
- Schönfeld, P., Böll, S., Körber K., Herrmann, J. V. 2010. Stadtbaumarten im Klimawandel: das Projekt „Stadtgrün 2021“. ProBaum4/2010: 2-12.
- Schönfeld, P. 2011. „Stadtgrün 2021“ – zukunftssträchtige Baumarten im Klimatest. II. Die Baumarten. Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege, Heft 152:13-18.

Vorträge

- 01.12.2009 Stadtgrün 2021, München, StMELF, Projektvorstellung Klimawandel
- 22.07.2010 Stadtgrün 2021; Klimaveränderung – Zukunftsstrategien für die kommunale Grünflächenplanung; Gartenakademie Baden-Württemberg, Baden-Baden

Klaus Körber

Vorträge

- 20.1.2009 Rosen, Clematis, Obst, Klimabäume, Winterseminar Baumschulgruppe Süd-Ost, St. Margarethen, Kärnten
- 23.1.2009 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, BdB Wintertagung des Landesverbandes Sachsen in Grimma
- 11.2.2009 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, BdB Wintertagung des Landesverbandes Rheinland-Pfalz-Saar, Kirchheimbolanden
- 19.3.2009 Gehölze mit Zukunftscharakter, Sachsen im Klimawandel, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Pillnitz
- 25.3.2009 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, DGGL Nordbayern, Nürnberg
- 12.5.2009 Gedanken zur Gehölzverwendung im Klimawandel, Arbeitsbesprechung für die Kreisfachberater für Gartenkultur und Landespflege aus Mittelfranken und der Oberpfalz, Walderbach
- 4.11.2009 Stadtbäume der Zukunft, Umweltamt der Stadt Frankfurt, Frankfurt
- 6.11.2009 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, Jahreshauptversammlung des Kreisverbandes Dillingen, Gremheim
- 7.12.2009 Bäume im Zeichen des Klimawandels, Chefseminar der Gartenbauschulen, Grünberg
- 12.1.2010 Gehölze der Zukunft, BdB Wintertagung, Ausschuß Produktion und Umwelt, Goslar
- 14.1.2010 Gedanken zur Gehölzverwendung im Klimawandel, Winterseminar der südtiroler und der österreichischen Junggärtner, Burgstall/Meran
- 18.1.2010 Empfehlenswerte Baumarten und Sorten für Städte und Hausgärten, Baumschultag, Veitshöchheim
- 22.1.2010 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, Landratsamt Ortenaukreis, Tagesseminar Bäume, Offenburg
- 23.1.2010 Der Klimawandel-Auswirkungen für den Garten, Jahresversammlung des Bezirksverbandes Mittelfranken, Ottensoos

- 27.1.2010 Gehölze mit Zukunftscharakter, Garten-und Landschaftsbautag, LVG Erfurt
- 3.2.2010 Alleebäume im Klimawandel, Baumschultag, Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck
- 9.2.2010 Klimagehölze für die Zukunft, Wintertagung des BdB Landesverbandes Hessen, Friedberg
- 12.2.2010 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, Galabauverband Südtirol, Bozen
- 26.2.2010 Gehölzverwendung im Zeichen des Klimawandels, Mitgliederversammlung des verbandes Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Niedersachsen-Bremen, Wilhelmshaven
- 27.2.2010 Klima im Wandel-Gehölzverwendung in der Zukunft, Treffen der AG Arboretumsgärtner im Verband Botanischer Gärten, Würzburg
- 15.3.2010 Stadt- und Straßenbäume, Akademie Landschaftsbau Weihenstephan, Freising
- 11.5.2010 Empfehlenswerte Baumarten und Sorten für Städte und Hausgärten, Bayerische Gartenakademie, Veitshöchheim
- 30.9.2010 Zur Auswahl der Baumarten unter den Aspekten des Klimawandels, Arbeitskreis Kommunale Baumpflege Rhein, Main, Bad Nauheim
- 19.11.2010 Bäume im Zeichen des Klimawandels. Landratsamt Günzburg, Jahrestreffen der Kreisfachberater
- 22.11.2010 Welche Baumarten pflanzen wir in der Zukunft, Bezirksverband für Gartenbau und Landespflege Unterfranken, Fortbildung für Mitarbeiter kommunaler Bauhöfe, Bürgermeister, Vertreter der Obst und Gartenbauvereine, Albertshofen
- 10.2.2011 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, Kreisverband für Gartenbau und Landespflege, Coburg
- 11.2.2011 Bäume im Zeichen des Klimawandels, Fachverband für Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Hamburg
- 12.2.2011 Bäume im Zeichen des Klimawandels, Kreisverband für Gartenbau und Landespflege, Neustadt a.d. Aisch
- 2.3.2011 Bäume im Zeichen des Klimawandels, Seminar Gartenbauschuler Bayern, LWG Veitshöchheim
- 31.5.2011 Prüfung neuer Gehölzsortimente, 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt, LWG Veitshöchheim
- 31.7.2011 Bäume im Zeichen des Klimawandels, Jahrestagung der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, Tharandt
- 23.8.2011 Gehölze im Zeichen des Klimawandels, 3. GaLaBau-Forum Thüringen, Erfurt
- 31.8.2011 Gehölzverwendung im Zeichen des Klimawandels, 2. Norddeutscher Baumschultag, Baumschule Lorenz von Ehren

- 7.10.2011 Qualitätsangaben und Qualitätsmerkmale bei Gehölzen, Seminare „Kleine Bäume für den Garten“, Bayerische Gartenakademie, Veitshöchheim
- 17.11. – 19.11.2011 Gehölze für das öffentliche Grün - Straßenbäume im Zeichen des Klimawandels, Seminar Nr. 222/11, Grünberg

Veröffentlichungen

- 18.1.2010: Empfehlenswerte Baumarten und Sorten für Städte und Hausgärten, Baumschultag, Veitshöchheim, Heft 138/2010, Seite 3 bis 6 und Seite 64 bis 83,
- Gedanken zur Gehölzverwendung im Klimawandel, Deutsche Baumschule, Heft 6, Juni 2010
- bi-Galabau, Nr. 8+9 September 2010: Stadtbäume im Klimawandel

Fernsehberichte

- 2.2.2009: Gärtnern im Klimawandel, Querbeet durch´s Gartenjahr, BR, 3. Programm
- 25.4.2010: Bäume der Zukunft, Frankenschau, BR, 3. Programm
- 27.6.2011: Bäume im Zeichen des Klimawandels, Querbeet durch´s Gartenjahr, BR, 3. Programm

Josef Valentin Herrmann

Vorträge

- 19.11.2009: Einsatz von Mykorrhiza bei Kultur- und Hygieneproblemen in Baumschulen. Jahrestagung der Deutschen Vereinigung für Mykorrhizaanwendung (CMAG) in Kooperation mit der DPG: Mykorrhizaforschung und – anwendung in Deutschland, IGZ Großbeeren-Oppenheim
- 25.11.2010: „Bäume haben keine Wurzeln, Bäume haben Mykorrhiza!“ – Untersuchungen zur Mykorrhizierung von Großballenpflanzen aus Baumschulen („Projekt Stadtgrün 2021“). 14. Jahrestagung der PG Mikrobielle Symbiosen/Deutsche Vereinigung der Mykorrhizaanwender und Mykorrhizaproduzenten in Halle
- 8.9.2010: Bäume haben keine Wurzeln, Bäume haben Mykorrhiza! Untersuchungen zur Mykorrhizierung von Großballenpflanzen aus Baumschulen im Rahmen des “Projekt Stadtgrün 2021”. 28. Osnabrücker Baumpflegegetage in Osnabrück
- 3.2.2011: Bäume haben keine Wurzeln – sie haben Mykorrhiza! 43. Veitshöchheimer Landespflegegetage

- 2.3.2011: Bäume haben keine Wurzeln – sie haben Mykorrhiza! GartenBaumschulen-Seminar, LWG Veitshöchheim
- 31.5.2011: Mykorrhiza-Einsatz bei Stadtbäumen. Stadtbaumarten im Klimawandel. 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt in Veitshöchheim
- 24.11.2011: Aktivitätsprofile extraradikulärer Enzyme mykorrhizierter und nicht mykorrhizierter Feinwurzeln spezifischer Stadtbaum-Arten. 15. Jahrestagung der PG Mikrobielle Symbiosen– Deutsche Vereinigung der Mykorrhiza-anwender in Lüneburg

Veröffentlichungen

- Herrmann, J.V.; Saftenberger-Geis, A. und Böll, S. 2010: „Bäume haben keine Wurzeln, Bäume haben Mykorrhiza!“ Untersuchungen zur Mykorrhizierung von Großballenpflanzen aus Baumschulen im Rahmen des Projektes „Stadtgrün 2021“. Tagungsband Osnabrücker Baumpflegetage, 57-76.
- J.V. Herrmann, A. Saftenberger-Geis, S. Böll, 2010: Bäume haben keine Wurzeln, Bäume haben Mykorrhiza!“ Untersuchungen zur natürlichen Mykorrhizierung von Großballenpflanzen aus Baumschulen im Rahmen des Projektes „Stadtgrün 2021“. Pro Baum Heft 4, 13-17.
- Herrmann, J.V., 2010: Bäume haben keine Wurzeln – sie haben Mykorrhiza. Tagungsband Landespflegetage 2011.
- Herrmann, J.V.; Saftenberger-Geis, A., Böll, S., 2011: Mykorrhiza-Pilze als Antistressfaktor bei Stadtbäumen? AFZ – Der Wald (Forstpraxis) Heft 8, 41-45.
- Herrmann, J.V.; Böll, S., 2011: Einsatz von Mykorrhiza bei Kultur- und Hygieneproblemen in Baumschulen. Journal für Kulturpflanzen 63, 120-123.
- Herrmann, J.V.: Mykorrhizaeinsatz bei Stadtbaumpflanzungen. Tagungsband anlässlich des 12. Symposiums zur Pflanzenverwendung in der Stadt „Stadtbaumarten im Klimawandel“ am 30. Und 31. Mai 2011 in Veitshöchheim

Montag, 30. Mai 2011		Dienstag, 31. Mai 2011		Tagungshinweise	
ab 8:30 Uhr	Ausgabe der Tagungsunterlagen	9:00 Uhr	Standortbedingungen	Fachausstellung	Während der Veranstaltung findet eine Fachausstellung statt. Diese bietet die Gelegenheit, Kontakte mit Herstellern und Lieferfirmen zu knüpfen sowie sich über deren Programm und Produkte zu informieren.
9:15 Uhr	Begrüßung Anton Magerl, Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim Anton Hübl, Ministerialrat Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	9:45 Uhr	Structural Soil Substrate for urban trees J. Grabosky (Rutgers University, New Jersey, USA) Mykorrhizaeinsatz bei Stadtbaumpflanzungen J.V. Herrmann (LWG Fachzentrum Analytik)	Schiffahrt zum Stehempfang	Zum abendlichen Stehempfang in der Würzburger Residenz fährt am 30. Mai 2011 ein Schiff nach Würzburg und zurück. Hinfahrt: Anleger Veitshöchheim, Abfahrt: 18.30 Uhr Rückfahrt: Anleger Würzburg, Abfahrt: 22.30 Uhr
9:20 Uhr		10:45 Uhr	Effect of mycorrhizal inoculation on growth parameters of urban trees F. Ferrini (Universität Florenz, Italien)		
Artenauswahl		11:30 Uhr	Wurzeleinwuchs in Abwasserleitungen und -kanäle: von Problemen zu gemeinsamen Lösungsansätzen C. Bennerscheidt (IKT, Geislarhöfen)		
9:30 Uhr	Stadtgrün 2021 – zukunftsreiche Baumarten im Klimatest S. Böll, P. Schönfeld (LWG Landespflege)	12:15 Uhr	Prüfung neuer Baumsortimente K. Körber (LWG Gartenbau)		
10:15 Uhr	Recommended Urban Trees: tree selection for stress tolerance J. Grabosky (Rutgers University, New Jersey, USA)		Mittagessen		
11:15 Uhr	Strassenbaumtest in den Niederlanden J. Hienstra (Wageningen, Niederlande)		Moderation: Dr. Susanne Böll, Dr. Philipp Schönfeld		
12:00 Uhr	Zukunftsreiche Eichenarten und -klone H. Pirc (LEZ Wien, Österreich)			Anmeldung	mit Anmeldeformular unter www.lwg.bayern.de/landespflege/41169
	Mittagessen				■ bis spätestens 30. April 2011
Stressbelastungen					■ Tagungsgebühr 180,00 € Studenten, Schüler 100,00 €
14:15 Uhr	Auswirkungen des Klimawandels auf die Physiologie und Phänologie von Stadtbäumen S. Rust (HAWK, Göttingen)	14:00 Uhr	Exkursion		■ Anmeldung für den Stehempfang erforderlich!
15:00 Uhr	Trockenstress: Bäume unter Druck S. Mays (Universität Innsbruck, Österreich)		Klimabäume & Co: Besichtigung des aufgepflanzten Baumsortiments auf dem Gelände des Sachgebiets Obstbau und Baumschule K. Körber (LWG Gartenbau)		Der Tagungspreis beinhaltet sämtliche Kosten der Veranstaltung incl. Mittagessen, Schiffahrt und Abendveranstaltung
15:45 Uhr	Dendrochronologische Untersuchungen im urbanen Raum – was sagen uns Jahresringe über die Eignung von Stadtbäumen? S. Gillner (TU Dresden, Thailand)				Eine namentliche Anmeldung wird unbedingt empfohlen, da eine Verfügbarkeit von Karten an der Tageskasse nicht garantiert werden kann. Benutzen Sie dazu bitte den Vordruck auf dem Anschreiben. Der Versand der Eintrittskarten erfolgt in der Reihenfolge des Zahlungseingangs.
16:30 Uhr	Noxozoen an Gehäusen: Ausweitung der Verbreitungsgebiete wärmeliebender Insekten O. Schmidt (LWF, Freising)	ab 19:30 Uhr	Stehempfang in der Würzburger Residenz		
ab 19:30 Uhr		20:30 Uhr	Der Baum als Bruder und Schwester des Menschen (Betrachtungen aus Mythologie und Volkskunde) J.V. Herrmann (LWG, Fachzentrum Analytik)		

Anhang B

Online-Formular zur Eingabe von Erfahrungsberichten kooperierender Gemeinden mit einzelnen Versuchsbaumarten vor Ort



Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau



Erfahrungsbericht 2010: "Neue Stadtbaumarten"

Stadt:

Baumart: Anzahl der Bäume:

Pflanzjahr: Pflanzgröße (StU):

Standortbedingungen

Baumgrubengröße: x m Baumgrubentiefe: m

Pflanzstreifen: Baumscheibe:

Substrat: Mulch:

Unterpflanzung: Arten:

Standort: anders:

Straßentyp: Ausrichtung der Bäume:

Vitalität

Frostschäden (Frühjahr) Kronenvitalität (Spätsommer)

Trockenstressvitalität (Spätsommer)

Gesundheit

Schädlinge:

Krankheiten:

Stammaufrisse: seit: Himmelsrichtung:

Stammenschutz: von bis

Allgemeine Bemerkungen: