

3.3.3 Stadtbäume im Zeichen des Klimawandels – Projekt „Stadtgrün 2021“

Susanne Böll

Projekt „Stadtgrün 2021“

Einige der klassischen Stadtbaumarten leiden schon heute stark unter den zunehmend wärmeren und trockenen Sommern sowie unter neu eingewanderten Schädlingen und Erkrankungen, sodass sie an einigen Standorten den prognostizierten klimatischen Anforderungen in Zukunft nicht mehr gewachsen sein werden (BÖLL, 2017). Um trockenstress-tolerantere Alternativen anzubieten und das derzeit eingeschränkte Repertoire von Stadtbaumarten zu erweitern, werden in dem Projekt „Stadtgrün 2021“ seit 2010 20 zukunftsträchtige Baumarten/-sorten mit insgesamt 460 Bäumen auf ihre Eignung als klimastress-tolerante Straßenbäume getestet (Tabelle 1). 2015 wurde der Versuch um zehn Baumarten bzw. Sorten mit insgesamt 197 Bäumen erweitert (Tabelle 1). Die Versuchsbäume wurden in folgenden bayerischen Städten mit sehr unterschiedlichen klimatischen Bedingungen aufgepflanzt:

- Würzburg: warm-trockenes Weinbauklima, Teststandort für Trocken- und Hitzestresstoleranz
- Hof/Münchberg: kontinentaler Klimaeinfluss mit hoher Frostgefährdung, Teststandort für Frosttoleranz
- Kempten: gemäßigtes Voralpenklima mit hohen Niederschlägen

Versuchsaufbau

Auswahl der Versuchsbaumarten

Die Baumarten wurden entsprechend ihrer natürlichen Standortansprüche, insbesondere ihrer Trockenstresstoleranz und Hitzeresistenz, aber auch Frosttoleranz, für den Versuch ausgewählt (Tabelle 1). Darüber hinaus wurden bei der Auswahl ihre Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheitserreger, inklusive neu zu erwartender Arten (siehe Liste der European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO)), aber auch wichtige städtebauliche Aspekte wie Wuchsform und Erscheinungsbild berücksichtigt.

Die Pflanzgröße der Bäume betrug 16/18 Stammumfang (StU), in Ausnahmefällen, wenn die Größe nicht verfügbar war, wurden auch StU von 14/16 oder 18/20, in der Versuchserweiterung von 18/20 oder 20/25 verwendet. Bei beiden Aufpflanzungen stammten alle Versuchsbäume einer Art/Sorte aus demselben Quartier einer Baumschule.

Standort-, Pflanz- und Pflegebedingungen

Auch wenn es sich um einen Praxisversuch handelt, wurden die Standort-, Pflanz- und Pflegebedingungen in den Partnerstädten soweit wie möglich standardisiert. Vorgegeben war eine einheitliche Baumgrubengröße von 8 m³ mit einer Grubentiefe von 1,50 m. Es wurden Substrate verwendet, die den Empfehlungen für Baumpflanzungen (FLL, 2010) entsprechen. Um die Substrate, die vor Ort gemischt oder von einem Substrathersteller zugekauft wurden, trotz unterschiedlicher Ausgangsstoffe bodenphysikalisch möglichst einheitlich zu gestalten, wurden die FLL-Vorgaben noch enger gefasst (SCHÖNFELD, 2017). Auch die Pflanz- und Pflegemaßnahmen waren für alle drei Standorte vorgegeben und orientieren sich an den üblichen fachlichen Standards.

Tabelle 1: Versuchsbaumarten/-sorten und ihre Unterlagen.

Versuchsbaumarten 2010	deutscher Name	Unterlage
<i>Acer buergerianum</i>	Dreizahnhorn	
<i>Acer monspessulanum</i>	Burgenahorn	
<i>Alnus x spaethii</i>	Purpurerle	
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>
<i>Celtis australis</i>	Zürgelbaum	
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Rotesche	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>
<i>Ginkgo biloba</i>	Gingko	
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Gleditsie	<i>Gleditsia triacanthos</i>
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amberbaum	
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Hopfenbuche	
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche	
<i>Quercus frainetto</i> Trump	ungarische Eiche	<i>Quercus robur</i>
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	span. Eiche	<i>Quercus cerris</i>
<i>Sophora japonica</i> Regent	jap. Schnurbaum	<i>Sophora japonica</i>
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	Silberlinde	<i>Tilia tomentosa</i>
<i>Ulmus</i> Lobel	Ulme	
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	jap. Zelkovie	<i>Zelkova serrata</i>
Versuchsbaumarten 2015	deutscher Name	Unterlage
<i>Acer opalus</i>	Schneeballhorn	
<i>Acer rubrum</i> Somerset	Rotahorn	<i>Acer rubrum</i>
<i>Eucommia ulmoides</i>	Guttaperchabaum	
<i>Juglans nigra</i>	Schwarznuß	
<i>Malus tschonoskii</i>	Wollapfel	Bittenfelder Sämling
<i>Platanus orientalis</i>	Morgenländische Platane	
<i>Sorbus latifolia</i> Henk Vink	Breitblättrige Mehlbeere	<i>Sorbus intermedia</i>
<i>Tilia americana</i> Redmond	Amerikanische Linde	<i>Tilia americana</i>
<i>Tilia mongolica</i>	Mongolische Linde	
<i>Ulmus</i> Rebona	Ulme	

Monitoring

Die Versuchsbäume werden jährlich im Frühjahr und Spätsommer auf Frost- und Trockenschäden, Kronenvitalität, Gesundheit und Zuwachsleistung bonitiert. Zusätzlich wird mit Unterstützung der Gartenämter der Partnerstädte die Phänologie der einzelnen Baumarten an den verschiedenen Standorten aufgezeichnet, d.h. die jeweilige Kalenderwoche des Blattaustriebs, der Blattverfärbung und des Blattfalls. Damit lassen sich neben der Spätfrostgefährdung auch die Vegetationslängen (Differenz zwischen Austrieb und Blattfärbung) für die einzelnen Baumarten an den verschiedenen Standorten bestimmen.

Bewässerungsregime

Während der ersten beiden Jahre wurden die Versuchsbäume nach guter fachlicher Praxis regelmäßig mit 200–300 l/Baum gewässert und wurzelten erfolgreich aus (SCHÖNFELD, 2017). Im dritten und vierten Jahr wurden die Wassergaben sukzessive zurückgenommen. Da die Trockenstresstoleranz der Versuchsbaumarten getestet werden sollte, wurde mit den Gartenämtern ab 2014 vereinbart, nur nach Absprache nach ersten Anzeichen von Trockenstresssymptomen artspezifisch zu wässern. 2014 fanden keine Wässerungen statt. Auch 2015 musste trotz der anhaltenden Trockenheit an den Standorten Kempten und Hof/Münchberg nicht gewässert werden. Die drei Eichenarten *Q. frainetto* ‘Trump’, *Q. cerris* und *Q. hispanica* ‘Wageningen’ wurden auch in Würzburg nicht gewässert. Alle anderen Versuchsbäume in Würzburg wurden erst im Anschluss an die zweite Hitzeperiode Mitte August und ein zweites Mal Anfang September mit je 200 l gewässert.

Trocken- und Hitzestresstoleranz

Der überwiegende Anteil der Versuchsbäume zeigte im Extremsommer 2015 an keinem der Standorte Trockenstress- oder Hitzeschäden und normale Zuwachsraten. Bei salzempfindlichen Baumarten (*Acer buergerianum*, *Carpinus betulus* ‘Frans Fontaine’, *Magnolia kobus*, *Tilia tomentosa* ‘Brabant’) traten an Hauptverkehrsstraßenstandorten Blattrandnekrosen durch trockenheitsbedingte Salzschäden auf, die teilweise zu Wachstumseinbußen führten. Während trocken-heißer Witterungsperioden steigen häufig alte Salzfrachten im Boden wieder auf und zeigen während dieser Dürreperioden die höchsten Jahreswerte. Die Salzlasten in den Blättern betragen bis zu 20 g/kg Cl⁻. *Parrotia persica* litt während der Hitzewellen in Würzburg unter massiven Blattverbrennungen. Dies führte zu einem kräftigen Neuaustrieb Anfang September, der jedoch die Energiereserven offensichtlich nicht erschöpfte, da sich die Zuwachsleistungen 2016 gegenüber 2015 deutlich erholten.

Tabelle 2: Jeweilige Kalenderwoche der Blattfärbung bei den verschiedenen Baumarten in den Jahren 2011–2015.

Würzburg	2011	2012	2013	2014	2015	2011-2014
<i>Acer buergerianum</i>	41	40	42	43	44	42
<i>Acer monspessulanum</i>	42	41	42	43	44	42
<i>Alnus x spaethii</i>	45	43	47	42	46	44
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	39	39	43	44	42	41
<i>Celtis australis</i>	43	42	42	41	42	42
<i>Fraxinus ornus</i>	41	40	42	43	41	42
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	35	36	40	38	40	37
<i>Ginkgo biloba</i> (männl. Selektion)	41	41	43	42	44	42
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	34	36	39	37	40	37
<i>Liquidambar styraciflua</i>	41	42	43	43	44	42
<i>Magnolia kobus</i>	36	38	42	42	45	40
<i>Ostrya carpinifolia</i>	43	42	43	43	41	43
<i>Parrotia persica</i>	42	43	43	43	44	43
<i>Quercus cerris</i>	41	42	43	44	43	43
<i>Quercus frainetto</i> Trump		43	42	43	44	43
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen						
<i>Sophora japonica</i> Regent	41	41	42	40	43	41
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	42	43	43	44	41	43
<i>Ulmus</i> Lobel		42	44	45	45	44
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	43	41	41	40	43	41



Abbildung 1: *Alnus x spaethii* – streng pyramidale Krone.



Abbildung 2: *Quercus frainetto* – breit elliptische Krone.

Länge der Vegetationsperiode 2015

Trotz eines Notbewässerungsprogrammes des Gartenamtes Würzburg für herkömmliche Stadtbaumarten zeigten viele Ahorne, Linden und Kastanien im Stadtgebiet bereits Ende Juli starke Trockenschäden und Mitte August verfrühten Blattfall und damit eine stark verkürzte Vegetationsperiode. Das Gros der Versuchsbäume war dagegen nach den beiden Hitzewellen grün belaubt.

Phänologische Erhebungen zum Einsetzen der Blattfärbung (Ende der Photosynthese und Vegetationsperiode) der einzelnen Versuchsbaumarten geben ein deutliches Bild ab (Tabelle 2): Mittelt man die jeweilige Kalenderwoche (KW) der Blattfärbung der einzelnen Baumarten über die Jahre 2011–2014 (s. letzte Spalte Tabelle 2) und vergleicht sie mit der jeweiligen KW 2015, so zeigt sich, dass nur drei Baumarten eine geringfügig verfrühte Blattfärbung gegenüber dem Mittel zeigten, bei zwei Baumarten kein Unterschied festzustellen war und bei allen weiteren Baumarten eine spätere Blattfärbung als im Mittel auftrat. Entsprechend waren auch – mit Ausnahme von *Celtis australis* – bei keiner Art starke Wachstumseinbußen im Folgejahr zu beobachten.

Das legt nahe, dass ein Großteil der Versuchsbaumarten bei entsprechender Herbstwitterung in der Lage zu sein scheint, Assimilationsverluste während extremer Hitzewellen durch eine längere Vegetationsperiode auszugleichen, eine Fähigkeit, die ein wichtiges Selektionskriterium für zukünftige Stadtbäume sein könnte.

Welchen Beitrag können die Versuchsbaumarten in historischen Gärten leisten?

Auch in historischen Gärten leiden verschiedene heimische Baumarten zunehmend unter den Auswirkungen des Klimawandels oder erkranken an neuen Krankheitserregern

und sterben ab (Bsp. Eschentriebsterben, Kastaniensterben durch die Bakterienkrankheit *Pseudomonas syringae*). In solchen Situationen bedarf es neuer Strategien, um den Charakter entsprechender Gartenbereiche zu erhalten.

Prägend für das historische Bild von Landschaftsgärten und alten Parkanlagen sind häufig die prägnanten Kronenformen gestaltbildender Bäume. Einige der Versuchsbaumarten könnten durch ihre charakteristische Kronenform einen Ersatz für ausfallende Baumarten bieten. Im Folgenden werden Versuchsbaumarten beispielhaft an Hand ihrer typischen Kronenform vorgestellt. Die Gesamtübersicht (Abbildung 3) zeigt die Baumgrößen und Kronenformen sämtlicher Versuchsbaumarten.

Biodiversität

Neben historischen und gestalterischen Gesichtspunkten spielen gerade in großflächigen Landschaftsgärten und -parks naturschutzfachliche Aspekte bei der Baumauswahl eine wesentliche Rolle. Dabei stellt sich die Frage, ob heimische Baumarten eine höhere Artenvielfalt beherbergen als gebietsfremde Baumarten. Eine sehr gute Annäherung an die Themen „Biodiversität und Ökosystemleistungen von Stadtbäumen“ (GLOOR, 2012) sowie „Den ökologischen Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität“ (GLOOR, 2014) hat SWILD (Institut für Stadtökologie, Wildtierforschung und Kommunikation, Zürich) mittels einer umfangreichen Auswertung forstlicher Literatur und einer Expertenbefragung im Auftrag der Stadt Zürich erarbeitet. Entsprechende taxonomische Untersuchungen aus dem forstlichen Bereich legen nahe, dass heimische Baumarten eine höhere Biodiversität besitzen. Allerdings lassen sich diese Ergebnisse nicht auf urbane Standorte mit grundsätzlich anderen klimatischen und strukturellen Bedingungen

Kleinbäume (Höhe: 7-10 m)



Acer buergerianum
Acer monspessulanum
Fraxinus ornus
Parrotia persica
Acer opalus
Acer rubrum 'Somerset'
Tilia mongolica



Magnolia kobus



Carpinus betulus 'Frans Fontaine'
Malus tschonoskii
Sorbus latifolia

Mittelgroße Bäume (Höhe: 11-20 m)



Zelkova serrata 'Green Vase'
Eucommia ulmoides
Gleditsia triacanthos 'Skyline'
Ostrya carpinifolia
Quercus frainetto 'Trump'



Alnus x spaethii
Fraxinus pennsylvanica 'Summit'
Ginkgo biloba
Liquidambar styraciflua
Quercus x hispanica
Ulmus 'Lobel'
Tilia americana 'Redmond'



Celtis australis

Große Bäume (Höhe > 20 m)



Quercus cerris



Tilia tomentosa 'Brabant'
 Ulme 'Rebona'



Sophora japonica 'Regent'
Juglans nigra
Platanus orientalis

Abbildung 3: Kronenformen der Versuchsbaumarten im Projekt „Stadtgrün 2021“ .

übertragen. Bisher gibt es keine fundierten Daten zur Artenvielfalt auf Stadtbäumen. Im Rahmen des Projekts „Stadtgrün 2021“ wird 2017 in Zusammenarbeit mit der Universität Würzburg eine intensive ökologische Bestandsaufnahme der Insekten- und Spinnenvielfalt auf einer eingeschränkten Anzahl von gebietsfremden und heimischen, nah verwandten Versuchsbaumarten über eine gesamte Vegetationsperiode erhoben werden. Die Daten sollen zu einer differenzierten Betrachtung des Themas beitragen und erste Aussagen zum Biodiversitätspotential einzelner Stadtbaumarten liefern.

Danksagung

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten für die langjährige finanzielle Unterstützung des Projektes „Stadtgrün 2021“ und dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz für die finanzielle Unterstützung der Biodiversitätsuntersuchungen. Bei unseren Partnerstädten und bayerischen Netzwerkgemeinden möchten wir uns ganz herzlich für die gute Mit- und Zusammenarbeit bedanken.

Abbildungsverzeichnis (Beitrag Böll)

Abbildung 1: *Alnus x spaethi* – streng pyramidale Krone (S. Böll 2016).

Abbildung 2: *Quercus frainetto* – breit elliptische Krone (S. Böll 2015).

Abbildung 3: Kronenformen der Versuchsbaumarten im Projekt „Stadtgrün 2021“ (o. A. Zott, 2016).

Tabellenverzeichnis (Beitrag Böll)

Tabelle 1: Versuchsbaumarten/-sorten und ihre Unterlagen (S. Böll, 2017).

Tabelle 2: Jeweilige Kalenderwoche der Blattfärbung bei den verschiedenen Baumarten in den Jahren 2011–2015 (S. Böll, 2017).