

Bäume mit Zukunftscharakter: Bewertung von Baumarten und Sorten nach den Hitzesommern der letzten Jahre

Pliozän: eine Reise zurück in die Zukunft

Als Pliozän bezeichnet man einen Zeitraum von 2,5 bis 5 Millionen Jahre zurück, es handelt sich um die letzte Phase vor der großen Eiszeit. Interessant für unsere derzeitigen Betrachtungen ist die Tatsache, dass in diesem zugegebenermaßen sehr langen Zeitraum mit der „Jetztzeit“ vergleichbare Klimabedingungen vorgeherrscht haben: Der Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre war mit **400 ppm CO₂** in etwa so wie heute und die durchschnittliche Temperatur auf der Erde 2-3° über der vorindustriellen Zeit, das entspricht auch den derzeitigen Bedingungen auf der Erde.

Interessant ist aus botanischer Sicht, dass eine Reihe an Pflanzenarten in fossilen Funden in unseren Regionen gefunden worden sind die heute als Nicht-heimisch eingestuft werden:

Fazit: im Pliozän mit vergleichbaren Klimabedingungen gab es eine Vielfalt an aus heutiger Sicht nicht-heimischen Bäumen und Sträuchern, die damals zusammen mit heute heimischen Gehölzen eine urzeitliche Pflanzengesellschaft gebildet haben.

Die Jetztzeit: sehr jung-seit ca. 11700 Jahren

Die Vegetation in Europa wurde durch die Eiszeit stark reduziert. Eine anschließende Rückbesiedelung hat durch die Lage der europäischen Gebirge von West nach Ost nur begrenzt stattgefunden. Die Pflanzen, die sich wieder etabliert haben, waren die, die in einem kurzen Vegetationszeitraum (frühe, zeitige Blüte, rasche Fruchtbildung) ihren Wachstumszyklus vollenden können. Das ist ein Grund, warum unsere heimischen Pflanzen meistens im zeitigen Frühjahr blühen. Sommerblühende Pflanzen sind bei uns die Ausnahme.

Die eiszeitlich reduzierte Vegetation in unseren Breitengraden wurde vor allen Dingen durch Kulturpflanzen ergänzt. An Lebensmitteln sind als Beispiele Mais, Tomate, Gurke, Kürbis und die Erdbeere zu nennen. Und vor allen Dingen die Kartoffel, bei der man erst später gemerkt hat, wie wertvoll sie für den Menschen ist. Als Baum, der sich in Europa sehr gut etabliert hat, ist die aus Nordamerika stammende Robinie zu nennen. Weitere Gehölze, die in diesem Zeitraum den Weg zu uns gefunden haben, sind zum Beispiel die Ross-Kastanie und der Gartenflieder.

Fazit: 1492 gilt als **Stichtag**. Pflanzen und Tiere, die nachher eingeführt worden sind, gelten als Neobiota, im Falle der Pflanzen als Neophyten. Ein Teil dieser Pflanzen hat sich in unserer Kultur vollkommen etabliert. Flieder gehört in jeden Bauerngarten, die Kastanie in die Biergärten, von der Kartoffel ganz zu schweigen.

Anthropozän: das vom Menschen beeinflusste Zeitalter

CO₂

Mit dem Beginn der Industrialisierung stieg der CO₂ Gehalt von **einstmals 280 ppm** langsam an, so dass man nach dem 2. Weltkrieg von 300 ppm in der Atmosphäre messen konnte. Die rasante Entwicklung des CO₂ Ausstoßes in den letzten 50 Jahren hat dazu geführt, dass im Jahr 2015 die 400 ppm Grenze überschritten wurde und der CO₂ Gehalt im Jahre **2020** bei ungefähr **416 ppm** lag. Die Erhöhung des CO₂ Gehaltes in der Atmosphäre fördert nachweislich den Treibhauseffekt und führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer weiteren Erwärmung der Erde.

Temperaturen in der Jetztzeit ...Wetterdaten als Hinweis auf den Klimawandel

2017 war bis dahin nach Angaben der Weltwetterorganisation WMO eines der drei wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen vor fast 170 Jahren. Den Rekord als das Jahr mit der höchsten Durchschnittstemperatur insgesamt hält (noch) 2016. Das Jahr 2017 war das wärmste jemals gemessene Jahr ohne das Klimaphänomen El Niño und die Jahre 2018 bis 2020 haben diese Entwicklung verfestigt.

Die Durchschnittstemperatur **im alten Klima** vor der Jahrtausendwende bewegte sich in Deutschland zwischen **7.5° und 9°** Celcius, die Spannweite lag zwischen Alpenland (früher 6,5° möglich!) und den deutlich wärmeren Weinbauregionen an Main, Rhein und Mosel.

Ein grober Überblick über ausgewählte Jahre aus den aufgezeigten Daten des Deutschen Wetterdienstes beschreibt die Entwicklungen aus den letzten Jahren. 2003 war bis dato ein sehr heißes und trockenes Jahr, trotzdem waren in den Werten aus den unterschiedlichen Wetterstationen Deutschlands Durchschnittstemperaturen von über 10° noch die Ausnahme. Im Hitzesommer 2015 hingegen gab es kaum Regionen mit Temperaturen unter 10°, viele Messstationen lagen zwischen 10 und 11°, einige sogar darüber.

Die Durchschnittstemperaturen aus **2018**, dem aus meiner Sicht am extremsten Witterungsjahr in Deutschland, erbrachten nochmals eine Steigerung. In diesem Jahr war die 11 vor dem Koma fast schon normal und das Extrem an einigen Standorten deutlich über 12° Celsius. 2018 lag die Durchschnittstemperatur bundesweit bei 10,4°, es gibt auch Quellen, die 10,8° angeben. Im **Palmengarten Frankfurt** war in diesem Jahr mit **12,8°** angeblich der wärmste Ort in Deutschland.

2020 wird im direkten Vergleich ähnlich eingestuft: Die durchschnittliche Jahrestemperatur war nur unbedeutend niedriger, als die wärmsten Orte werden wiederum Frankfurt plus Köln angegeben. Allerdings war die Wasserversorgung über das Land betrachtet in der Vegetationszeit im Sommer 2020 etwas günstiger als 2018. Im Jahr 2019 lag die Durchschnittstemperatur über Gesamtdeutschland betrachtet bei 10,2°, in Berlin zum Beispiel waren es 11,7°.

Das sind Temperaturen wie wir sie eigentlich von früher aus südlicheren Regionen Europas kennen: die Poebene wurde einstmals im Schnitt mit 11° angegeben, nach Süden hin ansteigend liegt die Durchschnittstemperatur in Sizilien um die 19°. Das für die in Zukunft für den Großraum um Würzburg zu erwartende Analogklima entspricht dem heutigen Klima von den größeren Städten Südtirols bis nach Florenz oder mit bestimmten Regionen im wärmeren Frankreich oder in Kroatien.

Hitzetage nennt man die Tage, an denen Temperaturen von über 30° erreicht werden. In der Würzburger Region aber z.B. auch in Heidelberg war das vor der Jahrtausendwende ca. 3 bis 5 Mal im Jahr der Fall. Der erste große Ausreißer war das Jahr 2003 mit 12 Hitzetagen in Frankfurt und 21 Hitzetagen in Kehl am Rhein in der Nähe von Straßburg. Im Jahre **2015** konnten dann aber **31 Hitzetage** in Würzburg gemessen werden, 2018, 2019 und 2020 waren auf ähnlich hohem Niveau und Prognosen sagen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts mehr als 50 Hitzetage im Schnitt für unsere Region rund um Würzburg voraus. Das würde bedeuten: zwei Monate mit Temperaturen über 30° C.

In Kitzingen bei Würzburg wurde im Jahr **2015 mit 40,3°** für Deutschland ein neuer Hitzerekord aufgestellt. Dabei ist zu beachten, dass diese Werte nicht in der prallen Sonne, sondern im Halbschatten gemessen werden. Aber schon im Jahr **2019** gab es wiederum einen neuen Hitzerekord für Deutschland, offiziell bestätigt für den 25.6. mit **42,6° in Lingen** im Emsland! An diesem Tag waren an 25 Messstationen in Deutschland die Temperaturen über 40°, von Köln über Trier bis nach Frankfurt. In sechs Bundesländern wurden an dem Tag neue Hitzerekorde gemessen.

Noch deutlich höhere Temperaturen können in Innenstädten in voller Sonne auftreten. Am 9. August 2018 konnten z.B. in **Wien** an stark versiegelten und pflanzenlosen Bereichen Temperaturen von **47° bis zu 67°** direkt über dem Asphalt gemessen werden. Zur gleichen Zeit in einer schattigen und mit Bäumen stark begrünten Straße waren es Temperaturen zwischen 26° und 34°. Wenn man weiß, dass bei Hitze der Wasserverbrauch von Pflanzen exponentiell ansteigt, dann kann man den Stress für Gehölze unter diesen Bedingungen nur erahnen.

Dem kühlenden Grün in den Städten wird auch deshalb in Zukunft eine sehr große Bedeutung zukommen, zumal auch die Temperaturen in der Nacht immer häufiger über 20° sind und die Zunahme der sogenannten **tropischen Nächten** in diesem Zusammenhang ebenfalls nicht unterschätzt werden darf. An einem Julitag im Sommer 2018 war die Temperatur um 23:00 Uhr am Marktplatz in Würzburg um 6° höher als am Stadtrand auf einer Anhöhe. 6° wärmer bei einer Entfernung von ungefähr 3 Kilometern, das ist ein enormer Unterschied, der das Aufheizen im Stadtzentrum plastisch veranschaulicht. Ob man 20° oder 26° im Schlafzimmer hat, das entscheidet zwischen Wohlfühlen und schlafloser Nacht.

Der Aspekt der Gesundheitsgefährdung durch Extremtemperaturen kann vor allen Dingen bei älteren Mitbürgern mit Vorerkrankungen lebensbedrohliche Ausmaße annehmen. Ein bisher noch etwas unterschätzter Sachverhalt ist der, dass wenn die Außentemperatur höher ist als die Körpertemperatur, also so ab 37°, dann ist der Abtransport von Körperwärme nach Außen erschwert.

Gedanken zur Erwärmung von „läppischen 5° Celsius“

Wir sind in unseren Breiten Temperaturen zwischen Minus 20° bis zu Plus 40° gewöhnt. Das ist eine Differenz von 60° die der geschützte Mensch in der Regel problemlos aushalten kann. Was machen da 5° mehr oder weniger schon aus?

Und dennoch gibt es paar Phänomene, die aufzeigen, dass es eben nicht immer so problemlos von statten geht und 5° mehr manchmal richtig weh tun können. Da ist zuerst das menschliche **Fieber**: Bei **37°** fühlen wir uns pudelwohl, bei **42°** sind wir tot. Unser **Badewasser** hat mit **37,5°** die Idealtemperatur für Babys, bei **42,5°** ist es für viele Menschen sehr (zu) heiß. Der Main hat im normalen Sommer oft Temperaturen um die 20 - 22°. Im Jahr 2018 war an der Elbe (26°), am Main (27°) und am Rhein (28°) die Wassertemperatur kurz vor dem Punkt, an dem das System umkippt. Je wärmer das Wasser, desto weniger Sauerstoff für die Fische, zur Atemnot kommen dann noch gestörte Stoffwechselfvorgänge hinzu.

Wenn dann noch Wasser zum Bewässern entnommen oder das Kühlwasser der Kraftwerke eingeleitet wird und Stickstoff und Phosphor eingetragen werden, dann kommt es zur sogenannten Eutrophierung: Algen wachsen verstärkt, deren Fotosynthese entzieht noch mehr Sauerstoff, Pflanzenteile sterben ab, es entstehen Methan und Faulgasse. Ein Teufelskreislauf, der die Biologie der Flüsse sehr stark schädigen kann. Übrigens: die **Ostsee** hatte **2018** mit **25°** Temperaturen, wie man sie sonst vom Mittelmeer her kennt.

Wasserversorgung ist essenziell

Die extremen Witterungsverhältnisse der Sommer 2015 bis 2020 haben in weiten Regionen Deutschlands bei vielen Pflanzen sichtbare Spuren hinterlassen. Vor allem schwierige Standorte wie Autobahnböschungen, bepflanzte Parkplätze oder Baumpflanzungen an Straßen zeigen extreme Schadbilder auf. Aber auch ein erheblicher Teil unserer heimischen Waldbäume (**Fichte, Buche, Birke, Kiefer**) hat unter den Veränderungen in den letzten Jahren an vielen Standorten bereits **stark gelitten**. Die Grün- bzw. Braunfärbung von Gras und Wiesen und die Höhe vom Mais im August können als Gradmesser für den Trockenstress im jeweiligen Jahr hergenommen werden.

Und trotzdem stehen häufig in Nähe zu diesen Stressbäumen nur wenig geschädigte Gehölze der gleichen Art, allerdings dann meist auf natürlich gewachsenen Böden mit einer guten Bonität und einer entsprechend positiven Wasserkapazität. Dies hat bei mir zu der Erkenntnis geführt, dass es **in erster Linie** nicht die Hitze ist, die die größten Schäden verursacht, sondern es ist **der Trockenstress**, der das Fundament für die Schäden legt und in Kombination mit heißen Tagen den Bäumen das Leben so extrem schwer macht. Es gab immer wieder auch im Spätsommer 2018 schöne Spitzahorne oder heimische Linden, aber meist nur da, wo im Untergrund Wasser und gut durchwurzelbarer Wurzelraum zur Verfügung stand.

Wasser ist Leben

Die Niederschlagsmengen in der Region **Würzburg** lag grob gesprochen **in der Vergangenheit** zwischen mit 500 bis 650 Liter, durchschnittlich etwa bei **580 mm**. Das sind die Werte aus der Zeit vor dem menschengemachten Klimawandel, die wir in der heutigen Zeit nicht mehr zuverlässig geregnet bekommen. **Seit ca. 20 Jahren** liegen unsere jährlichen Wassermengen zwischen 400 und 500 Liter, im Durchschnitt bei **480 mm**, mit **330 mm** als **Extremwert** im Jahr **2015**.

100 mm weniger Niederschlag klingt erst mal wenig, aber **100 Liter weniger** pro Quadratmeter sind **5 kräftige Regenereignisse mit 20 Litern** und das kann in einem heißen Sommer darüber entscheiden, ob eine Pflanze stabil bleibt oder ob sie starke Trockenschäden erleidet. Denn die Niederschlagsdefizite gerade in den Sommermonaten der letzten Jahre waren teilweise beängstigend. Aber auch im Winter bzw. im Frühjahr gibt es zunehmend lange Trockenphasen. Die Anzahl der Starkregenereignisse hat messbar zugenommen, aber die großen Mengen in kurzer Zeit sind häufig kaum pflanzenverfügbar und landen dann im Kanal.

Die Grundwassersituation in Bayern aus dem Jahr 2020 belegt diese Entwicklung sehr anschaulich: 65% der oberflächennahen Grundwasserstellen weisen einen zu niedrigen Grundwasserstand auf, bei den tieferen Grundwasserstockwerken zeigen sogar 84% der untersuchten Messstellen eine negative Niedrigwassersituation.

Demzufolge muss dem Thema intelligentes und dauerhaftes Bewässern in Zukunft eine viel größere Beachtung geschenkt werden. Das kostet viel Geld, ist aber die Voraussetzung dafür, Jungbäume auf Dauer erfolgreich zu etablieren und sie für die zukünftigen Klimabedingungen vorzubereiten.

Sind wir auf dem Weg der Versteppung?

...vom Waldklima zum Steppenklima

Jährliche Niederschlagsmengen **zwischen 300 und 450 mm**, kennzeichnen den Standort **Steppe**: heiß-trockene Sommer, kalte Winter, teilweise mit Schnee, ein kontinentales Klima. Steppen sind im Extrem baumlose Graslandschaften, eingestreut mit Bäumen spricht man von einer Waldsteppe. Beispiele sind die eurasische Steppe vom Burgenland über die Puszta und dem anatolischen Hochland bis in die östliche Mongolei oder im mittleren Westen der USA die Great Plains.

Es gibt nicht wenige Fachleute, die behaupten, dass die zunehmende Trockenheit in manchen Regionen, vor allem wenn sie relativ sandige und karge Böden aufweisen, zu einer schleichenden Versteppung auch in Deutschland führen wird.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch folgender Sachverhalt: **Klimabäume** wie *Castanea sativa*, *Ostrya carpinifolia*, Zerreiche oder die ungarische Eiche stehen an ihren Naturstandorten **in der Regel bei über 400 mm** Jahresniederschlag, meistens ist die jährliche Regenmenge sogar deutlich höher. Die aus Anatolien stammenden Herkünfte der Libanonzeder (*Cedrus libani* var. *stenocoma*) zum Beispiel wachsen in Regionen von 12,1 bis 19,9° Durchschnittstemperatur und jährlichen Regenmengen von 420 mm bis 1000 mm.

Das bedeutet aber: auch bei den Alternativbäumen wird es in der Zukunft nicht ganz ohne Wasser gehen, damit es gut funktioniert. Übrigens: bei **deutlich unter 300 mm** Regen im Jahr spricht man so langsam von **Wüsten**...

Faktencheck der Wetterdaten

Wenn man mit Baumschulern über das Wetter redet, dann findet man schnell einen Konsens: Es ist viel zu warm und es regnet zu wenig. Die Daten der deutschen Wetterstationen bestätigen diese Thesen. Und trotzdem: wenn man über Trockenheit spricht, dann gibt es in Deutschland enorme Unterschiede. Trockenheit ist nicht immer gleich Trockenheit. Die folgenden Beobachtungen ergeben sich aus der Addition der Niederschläge eines Standortes über die Jahre 2018, 2019 und 2020.

Da gibt es zum einen die **450er Städte** mit Regenmengen vereinfacht um die 450 mm bzw. 450 Liter Wasser je m², meist deutlich unter 500 mm im Jahr. Das betrifft die großen Städte in Ostdeutschland wie **Berlin, Leipzig, Dresden, Erfurt** oder **Magdeburg** aber auch **Frankfurt, Würzburg, Nürnberg** und auch **Braunschweig** sind in diese Kategorie einzuordnen. Solche Regenmengen sind sehr bedenklich.

650er Städte mit 200 Liter mehr je m² (auch die klagen über die Trockenheit) sind **Augsburg, Regensburg** aber auch **Köln**. Emden oder Aachen hatten im Schnitt 750 mm. Die Welt in Ordnung ist diesbezüglich in **München, Rosenheim, Garmisch** wo Niederschlagsmengen **zwischen 1000 und 1500 mm** gemessen werden konnten.

Addiert man die Werte von 2018 bis 2020 an den Mess-Stationen, dann wird es noch anschaulicher: **München (2870)** hat **in der Summe der letzten 3 Jahre** so viel Regen abbekommen **wie Berlin (1360) und Nürnberg (1540) zusammen**. Aachen (2380) ist die Regensumme aus Erfurt (1230) und Leipzig (1160) und in Garmisch (4230) waren die Niederschläge so hoch wie in Frankfurt (1420), Dresden (1450) und Würzburg (1410) zusammen. Und man kann das auch sehen: südlich der Donau wächst Fichte und Bergahorn noch gut, sind die Wiesen grün, steht der Mais hoch.

Gedankenspiele zum Wasser

Der Wasserverbrauch ist in erster Linie abhängig von den Faktoren Temperatur, Sonneneinstrahlung und Wind, wobei starke Winde (und da häufig Ostwinde) in den letzten Jahren eindeutig zugenommen haben.

In einer Untersuchung aus den 60er Jahren wird der **Tagesverbrauch von Bäumen** mit zwischen **3 und 5 Liter je m²** bei normaler Witterung angegeben. Ähnliche Zahlen beschreiben den Wasserverbrauch von Rasen, wobei ein exponentieller Anstieg bei steigenden Temperaturen auffällt: bei 20° werden bis zu 2l, bei 30° bis zu 4l und bei 40° bis zu 9l Wasser am Tag je Quadratmeter Fläche verbraucht.

Vereinfacht gesprochen: sowohl bei Gras oder auch bei den Bäumen je m² ähnliche Werte, mit der Temperatur stark steigend, irgendwo zwischen 3 und 9 Liter am Tag. Dies deckt sich dann mit den Erfahrungswerten aus der Praxis, die bei Obstbäumen aus Erwerbsanlagen bei Temperaturen um die 30° von einem Wasserbedarf im Monat um die 100 bis 150 Liter je m² ausgehen, über die Vegetation im Sommer hochgerechnet werden abhängig von der Temperatur zwischen 300 und knapp 500 Liter Wasser benötigt, um qualitativ hochwertiges Obst zu produzieren.

Das lässt den Schluss zu, dass **Gehölze** ein ausreichend **gutes Wachstum** bei jährlich grob **zwischen 500 und 700 Liter Regen je m²** haben. Optimal dabei, wenn von Mai bis August als Richtwert **100 Liter im Monat** Regen fällt. Früher sind bei uns im Mai/Juni häufig über 100 Liter Wasser vom Himmel gefallen, aber das hat sich in den letzten Jahren leider deutlich verschlechtert. Die Wetteraufzeichnungen der letzten Jahre zeigen in Deutschland sehr viele Beispiele auf, wo es in einzelnen Monaten nur 20 bis 30 Liter je m² geregnet hat. Und manchmal waren es ganz lange Zeiträume, in denen es absolut trocken war.

Die Höhe des Wasserbedarfs im Sommer ist somit als grober **Richtwert der Sollwert von monatlich 100 Liter Wasser** je m² abzüglich der tatsächlich gefallenen Regenmenge. Eine Befragung von verschiedenen Gartenämtern ergab folgendes Ergebnis: Die **Zusatzbewässerung** erforderte über die Vegetationsperiode je nach Region, Witterung und Bodenart **zwischen 150 und 400 mm/m²** für alle bewässerten Grünflächen.

Die Höhe der einzelnen Wassergabe richtet sich nach folgenden Gegebenheiten: Ein Großteil der Wurzeln von Gehölzen inklusive der (jüngeren) Bäume in kommunalen Pflanzungen ist im oberen Bereich bis ungefähr 100 cm Tiefe zu finden. Und für die Eindringtiefe für Wassergaben gilt: ein Liter Wasser je m² dringt einen Zentimeter tief ein, **10 Liter Regen** (10 mm je m²) **dringen 10 cm tief ein**, das ist gut für den Rasen, aber für die Gehölzwurzeln oft noch zu wenig. Aber bei einem Regenereignis von 20 Liter auf nicht zu stark verdichtetem Boden werden die Wurzeln versorgt und Niederschläge im Sommer von 30 mm über einen längeren Zeitraum sind für die Bäume ein wunderbares Ereignis. Nur, um die Grundwasservorräte in den tieferen Bodenschichten aufzufüllen, müssen viele solcher Ereignisse über einen längeren Zeitraum stattfinden.

In der Praxis bedeutet das aber auch: kräftiges wässern bedeutet bei Gehölzen deutlich mehr als 10 Liter je m² und um einen Wurzelballen in **50 cm durchdringend** zu wässern sind **100 Liter je gepflanzten** Baum pro Bewässerungsgang durchaus angebracht.

Praxisempfehlungen

Der Pflanzvorgang muss im Klimawandel optimiert werden. Die **Bodenluft**, also die Versorgung des Bodens mit Sauerstoff als **existenzieller Bestandteil** des Wachstums muss verstanden und berücksichtigt werden. Nach unserer Erfahrung zeichneten sich die in unseren Projekten verwendeten professionellen Pflanzsubstrate durch eine sehr gute Luftführung aus, die Wurzelbildung war durch die hohe Luftkapazität enorm. Und das ist grundsätzlich sehr positiv, denn Bodenverdichtungen sind absolut gefährlich und müssen soweit es geht in der Planung vorbeugend eliminiert werden.

Häufig werden die Wurzelballen **zu tief eingepflanzt**, das sollte auf keinen Fall passieren, das ist eine weitere Ursache für Sauerstoffmangel und schädliche **Anreicherungen von CO₂ Gasen**. Kommt dann noch eine übertriebene Mulchschicht dazu bzw. manchmal sind auch noch die Drahtkörbe am Wurzelanlauf nicht geöffnet worden und lockere bzw. nicht zum Wurzelballen gehörende Erde (Stichwort **Übererdung**) wurde nicht entfernt, dann verstärkt sich der Effekt des Tiefpflanzens zusätzlich ins Negative. Übrigens: ein **kleiner Farbpunkt** unten am Wurzelanlauf wäre eine simple Maßnahme, um ein zu tiefes Pflanzen zu verhindern. Der Punkt muss nach der Pflanzung sichtbar sein, sonst hat man zu tief gepflanzt! Und wenn er dann noch eine Himmelsrichtung anzeigt, wie der Baum in der Baumschule gestanden hat und dies bei der Pflanzung auch noch berücksichtigt werden kann, dann hätte man sehr viel Gutes getan.

Bäume werden in der Praxis häufig nach dem Roden in der Baumschule mit einer mehr oder weniger großen, zeitlichen Verzögerung am Endstandort gepflanzt. Deshalb ist es absolut ratsam, die **Ballen** vor dem Einpflanzen **durchdringend zu wässern** und vorher insgesamt vor dem Austrocknen zu schützen. Einen stark ausgetrockneten Wurzelballen später in der Pflanzgrube wirkungsvoll zu durchfeuchten ist ungleich schwieriger.

Generationen von Gärtnern wissen um die **Wichtigkeit des Pflanzschnittes** beim Verpflanzen von Gehölzen. Es geht darum, ein Gleichgewicht zwischen dem reduzierten Wurzelvolumen und der Krone bzw. den oberirdischen Pflanzenteilen zu schaffen. Grundsätzlich kann man auch ohne Pflanzschnitt verpflanzt werden, aber dann ist es, vor allen Dingen in Zeiten des Klimawandels ungleich schwieriger, ein gutes Weiterwachsen zu erzielen. Von daher sollte zwingend bei jedem Baum das **Kronenvolumen** um ca. **20 bis 30 % reduziert** werden. Damit der Rückschnitt fachlich korrekt durchgeführt wird folgende Anregung: die Bäume könnten aus der Baumschule gegen Aufpreis fertig geschnitten geliefert werden!

Das klingt erst mal banal, aber es ist unglaublich, wie viele Bäume aus diesen Gründen nicht gut anwachsen und ihre Jugendphase am Endstandort mit einem großen Handicap versehen ist. Und gerade in Zeiten von großer Trockenheit und Hitze ist es wirklich wichtig, den Pflanzen ein zügiges Anwachsen zu ermöglichen. Wenn das Wachstum durch ungünstige Bedingungen erst mal gestört ist, der Gärtner sagt „wenn die Pflanzen verhockt sind“, dann braucht es große Anstrengungen, um das wieder zu beheben.

Direkt mit dem Klimawandel bzw. mit den Hitzerekorden zusammenhängend ist die enorme Zunahme von **Stammschäden**, meist an der Sonnenseite, innerhalb der letzten Jahre. Die Stammschäden entstehen vereinfacht gesprochen **ab 45 Grad Celsius** unter der Rinde, Zellen werden geschädigt, **Eiweiß fällt aus**, Gewebe wird zerstört. **Ab ca. 48°** und darüber wird es für den Stamm **gefährlich**, die Folge sind Stammrisse, meist an der Südwestseite der Bäume, Wunden, die das System Baum unglaublich belasten. Bei Lufttemperaturen über 50° gibt es nun einmal relativ schnell unter der Rinde die fatalen 45°, vor allen Dingen dann, wenn die Wasserversorgung nicht ausreichen hoch ist, um die Pflanze im Stammbereich zu kühlen. Denn **gut mit Wasser versorgte Bäume** sind durch den Kühleffekt des aufsteigenden Wassers **unter der Rinde deutlich kühler**.

Schutanstriche mit weißer Farbe aber auch **Schuttmatten** aus natürlichen Materialien sind diesbezüglich auch sehr gute Maßnahmen, um die Temperaturen um **5 bis 10 Grad abzukühlen**. Egal für welche Variante man sich entscheidet, beides sollte sofort nach dem Pflanzen bis hoch in den Kronenansatz angebracht werden. Als besonders empfindlich gelten zum Beispiel Ahorn, Linde Hainbuche, Buche und Kastanien. Aber meine Empfehlung ist es, grundsätzlich alle Baumarten (Ausnahme Platane, Birke und Baumhasel) vor Stammschäden zu schützen.

Mittlerweile gibt es immer mehr Verwender, die ihre Bäume **aus der Baumschule fertig gestrichen, geschnitten und mit rotem Punkt** am Wurzelanlauf versehen liefern lassen. Das ist kein Luxus, sondern fachlich absolut sinnvoll.

Wasser ist der beste Dünger

Wasser wird für alle Lebensvorgänge der Pflanzen benötigt. Gut mit Wasser versorgte Bäume bilden Wurzeln und Triebe, kühlen die Umgebung durch Transpiration und ihre Schattenbildung. Gerade jetzt, im fortschreitenden Klimawandel, ist regelmäßig und reichliches Gießen ganz wichtig.

Die Effektivität der einzelnen Wassergaben hängt aber auch von der jeweiligen Bodenart bzw. dem **Speichervermögen** an pflanzenverfügbarem Wasser in der Erde ab. So kann **Sand** in den obersten 10 cm/ m² nur ca. **5l Wasser**, **Lehm** hingegen mit ca.22l **mehr als die 4-fache Wassermenge** festhalten. Sandböden müssen aus dem Grund mit kleineren Mengen häufiger gegossen zu werden, um kein Wasser zu verschwenden.

Auch in den Folgejahren nach der Pflanzung muss unabhängig von der Witterung konsequent gewässert werden. Und: **Unterpflanzungen rauben** den Gehölzen **Wasser und Nährstoffe** und sollten in den ersten Jahren nach der Pflanzung nicht zugelassen oder in das Bewässerungskonzept mit einbezogen werden.

Der klassische Gießrand aus Erde, im Durchmesser kleiner als der Ballen damit möglichst viel Wasser an den Wurzelbereich geführt wird, wird zunehmend von **Gießrändern** aus Kunststoff oder von **Wassersäcken** verschiedener Hersteller ersetzt. Für intensives Wässern von Großgehölzen werden derzeit Systeme angeboten, die analog zu den Wassersäcken das eingefüllte Wasser über einen Zeitraum von mehreren Stunden tropfend abgeben. Es handelt sich um mobile Kunststoffelemente, ähnlich einer **Luftmatratze** bzw. einer **liegenden Banane**, die je Bewässerungsvorgang Wassermengen zwischen **400 und 1500 Liter** fassen können. Das könnte in Zukunft ein wichtiges Instrument sein, um in extremen Trockenzeiten vor allen Dingen Altbäume ausreichend mit Wasser zu versorgen und vor dem Absterben zu retten.

Die zunehmende Flächenversiegelung (...von der Dachrinne in den Kanal in den Fluss in das Meer) übt einen negativen Einfluss auf den Wasserkreislauf in unseren Kommunen aus. Es gibt Belege dafür, dass **ca.85% des in Städten anfallenden Regenwassers ungenutzt** in den Vorfluter abgeleitet werden. Das **Sammeln und Verwerten von Niederschlagswasser** wird in Zukunft zu einer Überlebensfrage von erfolgreichen Gehölzpflanzungen in kommunalen Räumen. Denn die derzeitigen Niederschlagsmengen in den meisten deutschen Städten reichen nicht aus, um das öffentliche Grün auch nur annähernd gut zu versorgen. Entnahmen von Beregnungswasser aus den bestehenden Trinkwasservorräten werden vermutlich zunehmend noch kritischer gesehen und verstärkt hinterfragt.

In diesem Zusammenhang hat sich in den letzten Jahren der Begriff „**Schwammstadt**“ etabliert: In Städten wie Kopenhagen oder Stockholm wurden Systeme etabliert, in denen großflächig und ganzjährig Regenwasser gesammelt, zwischengespeichert und bei Bedarf gesteuert den Pflanzen zugeführt wird. Der Einsatz von sogenannten **Baumrigolen** und zukünftig vielleicht sogar noch mehr die Verwendung von aufgearbeitetem **Grauwasser** (Wasch-, Bade-, Spülwasser) als Gießwasser für gärtnerische Zwecke sind realistische Ansätze für ein nachhaltiges und effektives Bewässerungsmanagement der Zukunft.

Im privaten Bereich ist es der Bau von **Zisternen**, der in den letzten Jahren nach meinen Erfahrungen sträflich vernachlässigt worden ist und der unbedingt aktiviert werden muss. Es kann doch nicht sein, das wertvolles **Winterwasser** oder überschüssiger Starkregen im Sommer abgeführt wird und nicht für die dringend notwendige Bewässerung von Pflanzen zur Verfügung steht.

Verbesserung des Wurzelraumes

In kommunalen Pflanzungen wird häufig mit standardisierten Substraten gearbeitet, die in die ausgehobene Pflanzgruben eingefüllt werden, und das Pflanzloch ist eigentlich in den meisten Fällen immer zu klein. In den Vorgaben der FLL sind **12 Kubik** genannt, manche Kommunen in Deutschland versuchen die Pflanzgruben deutlich größer zu erstellen, häufig kann in der Realität auf der Baustelle aber diese Größe nicht geschaffen werden. Aber sicher ist: je größer, je mehr Wurzelraum möglich ist, umso besser. Man darf nie vergessen, die **Wurzeln** stellen das **wichtigste Organ** der Pflanzen dar, **vergleichbar mit dem Herzen des Menschen**. Viele Gehölze können bis auf den Boden zurückgeschnitten werden und sie treiben problemlos wieder aus. Wenn man ihnen die Wurzeln abschneidet, dann sind sie tot.

Umso wichtiger ist es, den Wurzelraum im Klimawandel so zu gestalten, dass trotz aller Hemmnisse gutes Wachstum ermöglicht wird.

...Wasserspeichernde Zusätze

Es gibt im Handel **Wurzelschutzgele** und/oder sogenannte **Superabsorber**, die wasserspeichernde Eigenschaften besitzen und die teilweise aufgeladen mit **Huminstoffen, Alginaten, Tonmineralien** oder **Biostimulatoren**, um nur einige zu nennen, Wasser und Nährstoffe besser festhalten und bei Bedarf dosiert an die Pflanzen abgeben. Die handelsüblichen Substanzen speichern ungefähr das 100 bis 150 fache des Eigengewichts, 10 Gramm somit 1 bis 1,5 Liter. Dabei ist die Saugspannung niedriger als die der Wurzel, aber höher als die Schwerkraft. Das gequollene Produkt agiert wie ein Schwamm, das Wasser wird bei einsetzender Trockenheit an den Boden bzw. an die Wurzel abgegeben. Ein Teil von ihnen ist sogar mit pflanzenwichtigen **Nährstoffen** versehen und hat dann einen zusätzlichen **Düngeeffekt**. In der Regel werden diese Stoffe bei der Pflanzung eingemischt, die Kosten je Kubikmeter Substrat liegen grob zwischen 10 und 20 Euro. Es ist aber auch nachträglich möglich, mit Düngelanzen bzw. Bodenbelüftungsgeräten diese Stoffe zur Revitalisierung in bereits bestehende Pflanzungen einzuarbeiten.

...dauerhafte Humusverbindungen auf Kohlebasis

Die bei Pflanzungen in kommunalen Flächen häufig verwendeten **Substrate** sind mineralischen Ursprungs und haben **wenig oder gar keinen Humusanteil**. Sie haben dadurch in der Regel **Defizite** in ihren Eigenschaften **Nährstoffe**, und hier vor allen den auswaschungsgefährdeten Stickstoff, **aber auch anfallendes Regenwasser effektiv zu speichern**. Normaler Dauerhumus aus der Kompostgewinnung als Zuschlagsstoff kann, wenn überhaupt, aus verschiedenen Gründen nur in kleinen Mengen verwendet werden.

Man kann aber mittlerweile durch verschiedene technische Verfahren (z.B. **Pyrolyse, Fermentation**) pflanzliche Reste zu einem hocheffizienten und sehr stabilen **Dauerhumus, meist auf Kohlebasis**, überführen. Schlagworte wie Pflanzenkohle, Terra Preta, Braunkohle, carbonisierte Holzhackschnitzel, zeigen, in welche Richtung es hierbei geht. Angereichert mit Gesteinsmehlen, Huminstoffen oder effektiven Mikroorganismen, um nur einige zu nennen, sind in den letzten Jahren eine Reihe von Produkten entstanden, die Wasser und Nährstoffe aber auch Schadstoffe binden, Auswaschungsverluste reduzieren. Es handelt sich um **langsam fließende Stickstoffquellen**, die dem Trockenstress von Gehölzen entgegenwirken können.

Diese Produkte werden in der Regel in die Substrate eingemischt, die meisten können aber auch noch nachträglich eingearbeitet werden.

Ein Nebeneffekt, der noch in den Kinderschuhen steckt, aber in Zukunft enorm an Bedeutung gewinnen wird, ist in dem Zusammenhang das Argument, dass **Pflanzenreste, die in Pflanzenkohle umgewandelt worden sind**, auch einen Beitrag dazu leisten können, **um CO₂ aus der Atmosphäre zu binden und langfristig zu speichern**.

...Düngung: Pflanzen brauchen Nährstoffe!

Die **Kraft des Bodens** ist in Zeiten von Hitzerekorden und Trockenereignissen eine häufig unterschätzte Komponente. Es gibt zahlreiche Beispiele, bei denen die gleiche Baumart in der gleichen Straße sich absolut unterschiedlich gezeigt hat, von sehr gut bis sehr schlecht. Der Unterschied war zum einen mit Sicherheit häufig das zur Verfügung stehende Wasser, aber das steht in einem engen Zusammenhang mit der Qualität des Bodens bzw. des jeweiligen Substrates. Die **Fruchtbarkeit** des Bodens, seine **Bodenstruktur** und die **Humussituation**, Pilze, Regenwürmer, allgemein das **Bodenleben** insgesamt. Ein optimierter Boden hilft den Pflanzen unter Stressbedingungen enorm, vermag er doch, zur **Verbesserung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes** deutlich beizutragen.

Die **Düngung** hat in unserem Land immer ein bisschen einen negativen Beigeschmack, dabei ist Dünger für Pflanzen das gleiche wie die Mahlzeiten für uns Menschen. Die Pflanzen brauchen Nährstoffe plus Wasser für alle wichtigen Lebensvorgänge wie **Photosynthese, Eiweißaufbau, Energiegewinnung**, um nur einige zu nennen. Und dabei kommt auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit den **organischen Düngern** eine wachsende Bedeutung zu, denn mit ihr düngen wir nicht, sondern **wir füttern das Bodenleben**, und wenn es dem Regenwurm gut geht, dann geht es dem ganzen Wurzelraum gut.

Die von uns geprüften Substrate für Straßenstandorte sind mit Phosphor, Kalium und Magnesium in der Regel gut versorgt gewesen. Das ist grundsätzlich erfreulich, denn **Kalium** hat einen **positiven Einfluss auf den Wasserhaushalt** und **Magnesium** ist ein wichtiger Bestandteil bei der Bildung von **Blattgrün**. Leider weisen viele Substrate einen **pH-Wert von über 7** auf und das kann bei Sumpfeiche, Rotahorn aber auch beim Amberbaum zu **Eisenmangel** und damit zusammenhängend **eingeschränkter Fotosyntheseleistung** führen: die Blätter sind gelbgrün mit den dunkelgrünen Blattadern. Derart geschädigte Pflanzen sind offensichtlich gestresst und haben bei Hitze und Trockenheit in den Versuchspflanzungen an der LWG auch ganz deutlich gelitten

Vollkommen **unterschätzt**, und das auch in Zeiten des Klimawandels, ist aus meiner Sicht, der **häufiger vorkommende Stickstoffmangel** bei Gehölzen. Mineralische Substrate sind von Haus aus mit Stickstoff nicht zu üppig versorgt. Hinzu kommt, dass N als Nitrat stark auswaschungsgefährdet ist und mineralische oder sandige Böden mit wenig Lehm- oder Humusanteil nach den Winterniederschlägen im Frühjahr ganz oft nur geringe Menge an N aufweisen. Und dabei ist **Stickstoff das Gaspedal des Wachstums**, wichtig für die **Eiweißbildung und Kernbestandteil der** für uns alle und das Wachstum der Pflanzen so wichtigen **Fotosynthese**.

Nicht umsonst zeigt sich **N-Mangel** an kleinen Blättern mit nur hellgrüner Farbe: zu **wenig Chlorophyll**, zu **wenig Fotosyntheseleistung**, stark reduziertes Wachstum. Häufig haben diese Pflanzen nur einen kleinen Jahreszuwachs bei den Neutrieben, die Pflanzen stehen da, ohne wirklich zu wachsen. Das kann am Wasser liegen, aber auch an einer Unterversorgung mit Stickstoff, oder an Beidem.

Bäume sollten in den ersten Jahren der Etablierung an den Endstandort, so wie viele andere Gartengehölze auch, **eine ausreichende Stickstoffdüngung** erhalten, wobei Organische Dünger aus den bereits genannten Gründen eindeutig zu bevorzugen sind. Sie sind weniger Auswaschungsgefährdet und fördern das

Bodenleben und damit zusammenhängend die Bildung der so **wichtigen Ton-Humuskomplexe**. Das sind aktive Maßnahmen, um Pflanzen beim Anwachsen zu unterstützen und das wiederum ist eine gute Voraussetzung, um Hitzeperioden besser zu überstehen.

Übrigens: man kann den **Stickstoffgehalt von Blättern** in den entsprechenden **Laboren** problemlos messen lassen. Bei Bäumen sollte der **N-Gehalt in % von der Trockenmasse der Blätter zwischen 2,20 bis 3,20** liegen. Das sind Richtzahlen aus dem Erwerbsobstbau, die auch auf normale Straßenbäume gut übertragen werden können. Mittlerweile gibt es eine Menge von Anbietern, **die speziell für Bäume entwickelte organische Düngepakete** anbieten und da auch positive Ergebnisse aufzuweisen können. Bei der Höhe der Düngergabe sollte den Empfehlungen der Hersteller Rechnung getragen werden. Wenn man Jungbäume in den ersten Jahren organisch mit den ähnlichen Mengen wie Gartenrosen düngt, dann kann man erst mal nicht viel falsch machen.

Komplex Wurzel: die weiße Feinwurzel als Hauptziel!

Die Gärtner definieren die Qualität und Vitalität einer Pflanze nicht nur über die sichtbare Optik wie Wuchsform, Blüten, Blätter und eventuell Fruchtaspekte. Ein für Fachleute sehr wichtiger Qualitätsparameter ist die Ausbildung von möglichst aktiven Wurzeln. Erkennungsmerkmal – **die weiße Feinwurzel als untrügliches, positives Signal**. Sie ist die Voraussetzung für ein gutes An- und Weiterwachsen.

Wurzeln brauchen Sauerstoff zum Atmen, bei einem Wert von **unter 5%** stockt das Wurzelwachstum, **Kohlendioxid reichert sich an** und es kann zu toxischen Reaktionen kommen, die **das Bodenleben schädigen**. Deswegen sollte auch nicht zu tief gepflanzt werden. **Verdichtungen und Staunässe sind besonders schädlich**, und müssen intensiv bedacht werden. Zumal bei verdichteten Oberflächen ein intensives Wässern mit sehr viel Aufwand verbunden ist. Denn die Wurzeln benötigen in der Vegetationszeit pflanzenverfügbares Wasser für wichtige Vorgänge, wie die Nährstoffaufnahme, den Transport der Nährstoffe in die Blätter und zum Kühlen an heißen Tagen.

Ein für des Wurzelsystem nicht zu unterschätzendes Phänomen ist die Symbiose der Feinwurzeln mit **Mykorrhiza**-Pilzen. Im Projekt Stadtgrün 2021 an der LWG konnte festgestellt werden, dass in nahezu allen Wurzelballen der gelieferten Bäume aus der Baumschule Mykorrhiza vorhanden war. Um diese zu fördern kommt der Versorgung des Bodens mit organischen Materialien sowie der Förderung des Bodenlebens insgesamt eine besondere Bedeutung zu. Zahlreiche Firmen bieten mittlerweile Mykorrhiza Produkte an, die zur Pflanzung aber auch für ältere Bäume zur Revitalisierung bzw. Stimulation des Wurzelwachstums appliziert werden können.

Übrigens: Das Wurzelverhalten auf Standorten an Straßen, die Wurzelprägung in der Stadt ist bei Bäumen durch die Unwägbarkeiten im Untergrund häufig untypisch. **Wurzeln gehen** auf der Suche nach Wasser und Dünger **den Weg des geringsten Widerstandes**, häufig konnte bei Alleebäumen in den obersten 30 bis 100 cm Tiefe ist die größte Wurzeldichte gefunden werden. Pfahlwurzeln oder Herzwurzeln werden nur gebildet, wenn es der Untergrund zulässt.

Trockenheitsverträglichkeit von Bäumen an ähnlichen Standorten

Wenn Bäume im direkten Vergleich am selben Standort neben einander stehen, dann kann man eine Rangfolge bei den verschiedenen Gehölzarten bezüglich ihrer Trockenheitsverträglichkeit feststellen. Derartige Vergleichspflanzungen stehen bei uns an der **LWG in Veitshöchheim** aber auch an der Versuchsstation in **Quedlinburg** in Sachsen-Anhalt. Beides Standorte, mit niedrigen Niederschlagsmengen im Extremfall von 330 mm bis knapp über 500 mm, an denen die aufgepflanzten Bäume ab einem gewissen Alter nicht mehr gegossen werden. Auf dem 10 Hektar großen Versuchsgelände der LWG Veitshöchheim wurde auf einer Fläche von ungefähr 3 Hektar im Laufe der letzten 15 Jahre ein umfangreiches Sortiment von weit über **400 Baumarten und Sorten** gepflanzt.

Der Standort ist gekennzeichnet durch ein heißtrockenes Weinbauklima mit Temperaturen im Bereich von 40 Grad im Jahr 2015 und 2018. Kennzeichnend für die Wasserversorgung sind schneearme Winter, die Trockenheit im Frühjahr hat besorgniserregend zugenommen und die Sommerniederschläge sind ungleichmäßig, meist heftig aber für die Pflanzen wenig effektiv. Der leichte Sandboden kann kaum Wasser speichern, der pH-Wert des Bodens ist mit 7,3 alkalisch und entspricht dem pH-Wert der gängigen Straßenbaum-Substrate. Pflanzen, die sich auf diesem Standort als empfindlich und wenig trockenheitsverträglich erweisen, haben mit Sicherheit an den Stadtstandorten aufgrund der wesentlich wachstumsfeindlicheren Bedingungen keine Chance.

Beobachtungen zu Bäumen nach den Hitzesommern

Der **Feldahorn** ist mit Abstand der beste heimische Ahorn, der an zahlreichen Standorten vergleichsweise sehr gut dasteht. Nur an extrem schlechten Standorten mit braunen Blättern, aber fast immer deutlich **stabiler als Spitzahorn**. Wobei dieser auf unbelasteten Böden mit ausreichendem Wurzelraum teilweise die Hitze und Trockenheit viel besser ertragen haben als das zu erwarten war. Die **Bergahorne** haben in 2019 als Reaktion auf den Stress der letzten Jahre in den Trockengebieten riesige Probleme mit der **Rußrindenkrankheit** und können da absolut nicht mehr empfohlen werden. Die **Rotahorne** haben unter den heißen Bedingungen bei uns dann doch relativ stark gelitten, es wird sich zeigen, ob von den neueren Sorten in Zukunft über Stecklinge auf eigener Wurzel vermehrt diesbezüglich eine Verbesserung erzielt werden kann. Erste positive Ergebnisse mit **Redpointe** oder **Autumn Blaze** sind vielversprechend.

Die heimischen **Eichen**, sicher auch weil sie durch ihr tiefgehendes Wurzelwerk Wasser besser erschließen können, aber vor allen auch die Eichen aus dem vorderasiatischen Raum konnten und können in der Regel **Trockenheit besser** vertragen **als z.B. die Linden**. Die Eiche –inclusive *Quercus rubra*, der Roteiche- ist derzeit einer der wenigen Bäume, die mit dunklem Laub im gesamten Bundesgebiet

gut dasteht. Schade, dass der **Eichenprozessionsspinner** in der Praxis die Akzeptanz der Eichen bei Neupflanzungen sehr stark einschränkt. Die Kalamitäten mit dem Schwammspinner in manchen Gemeinden Frankens im Sommer 2019 haben da gerade noch gefehlt. Die **Linden** haben in 2018 nahezu deutschlandweit starke **Blatt- und teils Kronenschäden** gezeigt mit erstem und teilweise sehr starkem Laubfall ab Juli. Nur auf besten Böden und bei ausreichend großem Standraum ohne Probleme. Tendenziell kann die Gruppe der Silberlinden diesbezüglich etwas besser eingestuft werden, wobei auch *Tilia tomentosa* in der Jugendphase kontinuierlich mit Wasser zu versorgen ist.

Die Leguminosen wie **Robinien**, **Schnurbaum** und die **Gleditsien** sind auf trockenen und ärmeren Standorten auch nach diesen Sommern meist sehr stabil, es fällt lediglich auf, dass etwas früher in die Herbstfärbung eingestiegen wird. Die Robinien bilden in diesen Sommern nach der berauschenden Bienenblüte extrem viele Früchte. Die Gruppe der **resistenten Ulmen** bestechen auch nach 2018 und 2019 durch **ihre enorme Zähigkeit und Wüchsigkeit trotz Hitze und Trockenheit**. Die Ulmen zählen ganz eindeutig zu den Gewinnern in dieser Kommentierung. **Alnus x spaethii** und übrigens auch die italienische Erle **Alnus cordata** haben sich wiederum **sehr stabil und zuverlässig** wachsend präsentiert. **Ginkgo biloba** und seine bei uns getesteten Sorten zeigen sich sehr gesund, nur im Extremfall mit Chlorosen am Blattrand. Die **Maulbeere** hat auch bei uns gezeigt, warum sie zu einem der am meisten gepflanzten Gehölze im vorderen und mittleren Orient gehört. Es bleibt zu hoffen, dass der Vormarsch der Maulbeerschilddlaus nicht zu Einschränkungen in der Verwendung führen wird.

Die **Platane** mit all ihren Fehlern wie Massaria, Echtem Mehltau, Netzwanzen und was sonst noch alles denkbar wäre steht trotz allem in vielen deutschen Städten gut bis sehr gut. Vielleicht sollte man zusätzlich noch verstärkt den Einsatz der abendländischen Platane und ihren schlankwüchsigen Sorten austesten. Auch deshalb, weil **Platanus orientalis** in den großen eurasischen Städten wie z.B. **Istanbul** oder **Teheran** der dominierende Schattenspender in den heißen Straßen ist.

Die heimischen Eschen, die vom Pilz nicht befallen sind, haben eine sehr hohe Hitze- und Trockenheitsverträglichkeit gezeigt. Das gleiche gilt auch für **Fraxinus ornus** und **Fraxinus pennsylvanica** und deren Sorten, die übrigens vom Eschentriebsterben unter unseren Bedingungen bisher nicht befallen werden. Ein herausragender Baum in vielen schönen Exemplaren ist in unserer Weinbauregion **Fraxinus angustifolia Raywood**. Diese südeuropäische Esche besticht auch nach diesem Trockensommer mit gesundem Wuchs und der typisch dunkelroten Herbstfärbung. Zu den Gewinnern dieses Sommers gehört die **Walnuss**, die sich überall sehr vital zeigt. Gleiches gilt mit etwas Abstrichen, weil auf Kalk nicht so gut wachsend- für **Castanea sativa**, der Marone, die sich am Naturstandort südlich der Alpen schon an diese Bedingungen anpassen musste.

Tabelle 1: Baumarten und Sorten, die sich trotz Trockenheit und der Hitze vergleichsweise gut präsentieren (Individuelle Einschätzungen von Klaus Körber)

Bäume aus dem oberen Drittel	Bemerkungen/Begründung
Acer campestre 'Elsrijk'	mehltaufeste Hauptsorte, steht sehr schön da, 'Queen Elisabeth' ähnlich gut und etwas schlanker im Wuchs.
Acer campestre 'Huibers Elegant'	schmäler als 'Elsrijk', ein weiterer Feldahorn mit sehr guten Hitzeeigenschaften, alle Feldahorne sind gute Bienenbäume
Acer monspessulanum	Gut bei Hitze und Trockenheit, frosthärter als erwartet, gesund, etwas schwächer im Wuchs als Feldahorn, guter Bienenbaum
Acer x freemanii 'Autumn Blaze'	Rot-Ahorn mit starkem Wuchs, Kalktoleranz, Herbstfarbe, bei Trockenheit besser als die Sorten von Acer rubrum.
Ailanthus altissima	Der Götterbaum verträgt sehr gut Hitze und Trockenheit, invasiv, kann Verticillium-Probleme haben, guter Bienenbaum im Juni-Juli
Alnus x spaethii	Besonders wüchsig und robust, geht sowohl auf trockenen und auf feuchten Böden, für eine Erle gut hitzebeständig
Alnus cordata	Die italienische Erle zeigt sich bei uns sehr hitzebeständig, das kann durch ihre Herkunft begründet werden
Castanea sativa	Ein Profiteur der Erwärmung, braucht mehr sauren Boden, kein typischer Alleebaum, Schaderreger im Kommen, Bienenweide
Celtis australis	Südlich der Alpen sehr gut bei Trockenheit und Hitze, starker Wuchs, nicht überall frosthart,
Celtis occidentalis	Der amerikanische Zürgelbaum wächst noch breiter und ist für Kälteregeonen besser geeignet, ein idealer Schattenbaum.
Crataegus lavalleyi Carrierei	Der Apfeldorn hat sich in den letzten Hitzejahren stabil präsentiert, zur Blüte ein sehr guter Bienenbaum
Fraxinus ornus 'Louisa Lady'	Aufrechter Wuchs, dunkles Blatt, die Mannaesche ist ein extrem häufiger Großstrauch/Kleinbaum in vielen Regionen Italiens
Fraxinus ornus 'Meczek'	Die Kugelform der Mannaesche als blühender Hausgartenbaum mit Herbstfärbung präsentiert sich sehr schön
Fraxinus pennsylvanica 'Summit'	Männliche Sorte, somit kein invasives Potential, eine weitere getestete Sorte 'Cimmzam' ist bei uns nach 2018 auch sehr gut
Fraxinus angustifolia 'Raywood'	In Trockengebieten weniger Chalara, sehr gut bei Hitze und 2018 auch bei Trockenheit, weinrote Herbstfarbe, schmalblättriges Blatt
Ginkgo biloba	Männliche Sorten wie 'Princeton Sentry', 'Fastigiata', 'Tremonia' usw. Die Ginkgos haben 2018 an vielen Pflanzungen überzeugt
Gleditsia triacanthos 'Skyline', 'Inermis' und 'Sunburst'	Dornenlose Sorten, gut bei Hitze, lockere Kronen bearbeiten, im Trockenstress 2018 vorzeitige Herbstfärbung, Bienenbaum
Juglans regia	Die Walnuss ist ein Profiteur der Klimaerwärmung und hat in diesem Sommer gezeigt, was sie bei Trockenheit leisten kann.
Liquidambar styraciflua	Kommt mit Hitze gut zurecht, bei starker Trockenheit jedoch Blattschäden und Blattfall, Wasser ganz wichtig, dann gut!
Malus Zieräpfel wie Evereste, Red Sentinel	Äpfel haben sich-wenn auf starkwachsenden Unterlagen veredelt-2018 ganz gut präsentiert, das ist mit der Herkunft zu erklären
Ostrya carpinifolia	In Ungarn die „Hainbuche“ für trockene Standorte, Blatt gesund, im direkten Vergleich mit Hainbuche stabiler
Paulownia tomentosa	Da wo sie nicht erfriert ein sehr trockenheitsverträgliches Gehölz mit invasivem Charakter, sehr üppig in Norditalien oder Wachau
Platanus x hybrida bzw. P. acerifolia	Trotz den möglichen Problemen mit Massaria, Netzwanzen, Echtem Mehltau und Co. ein unverzichtbarer großer Straßenbaum
Populus alba	Die Silberpappel zeigt sich von der Hitze unbeeindruckt, spielt aber in den derzeitigen Überlegungen noch keine große Rolle
Quercus cerris	Trocken- und hitzeverträglich, Sämlingseiche mit gutem Wuchs, im Weinbauklima schön auch an den Straßen, EPS-leider ja
Quercus frainetto	Sehr gut bei Trockenheit und Hitze, die in 2021 getestete Sorte 'Trump' hat eine schöne und schmale Krone, EPS-leider ja
Quercus robur	Die Stieleiche kann Trockenheit und Hitze gut vertragen, zeigte sich in vielen Fällen 2018 grün und sehr stabil
Quercus petraea	Die Traubeneiche wird bei Hitze und Trockenheit von den Forstleuten noch besser als die Stieleiche eingestuft

Robinia pseudoacacia	Im städtischen Bereich auf schwierigem Standort zunehmend problematisch. Auf den leichten und hitzigen Standorten nicht nur in Brandenburg oder am Bahngleis sehr vital bis invasiv. Darf wegen der Bienenbedeutung in Zukunft nicht vergessen werden.
Sophora japonica 'Regent'	Sehr gut bei Hitze und Trockenheit, kompaktere Krone als die Art, eine sehr gute Bienenweide im Zeitraum Juli-August
Sorbus x thuringiaca 'Fastigiata'	Die gute Mehlbeere aus dem klassischen Sortiment. Bei uns und in Quedlinburg stabiler als S. aucuparia, S.aria und S. intermedia
Ulmus 'Lobel'	Ganz starker, aufrecht-buschiger Wuchs, meist gute Noten, im Projekt Stadtgrün 2021 ein guter Straßenbaum
Ulmus 'Rebona', 'New Horizon'	Zwei ähnliche Sorten aus der Resista-Serie, gleichmäßiger pyramidaler Wuchs, starkwachsend, in 2018 nahezu problemlos
Ulmus 'Columella'	Die wichtige Säulenulme aus NL, gilt als hochresistent und hat auch in der Hitze von 2018 keinerlei Trockenstress gezeigt

Bäume mit standortabhängig größeren Problemen im Sommer 2019/2020

Die optischen „Verlierer“ auf vor allen Dingen extrem trockenen Standorten aber auch im Wald sind **Fichte, Birke, Buche** und selbst die als trockenverträglich eingestuft **Waldkiefern** und die **Schwarzkiefer** leiden an schwächeren Standorten an besorgniserregenden Absterbe-Erscheinungen. Der **Bergahorn** kann flächig mit Rußrindenkrankheit befallen sein, Vogelbeeren vertrocknen teilweise am Naturstandort. Die heimischen **Sorbus-** und **Crataegus-**Arten und Sorten sowie ein Großteil des vorherrschenden **Lindensortimentes** haben nach 2018 stark gelitten. **Hainbuchen** sind in dichten Gemischtplantagen stark verbräunt, lediglich an Standorten mit großem Wurzelraum kann man noch schöne Hainbuchen sehen.

Die **Baumhasel** aber auch die **Robinie** gehören ebenfalls zu der Kategorie von Bäumen, die auf problematischen, eingegengten und verdichteten Standorten häufig versagen aber an geeigneten Stellen sehr schön dastehen können. **Parrotia persica** ist eine gesunde Pflanze mit vielseitigsten Gestaltungsmöglichkeiten, aber bei den Witterungsbedingungen 2015 und 2018 hat sie bei uns leider starke Blattverbrennungen bis zum Blattverlust gezeigt. Ähnlich geht es dem **Amberbaum** aus der gleichen Familie: 2015 noch sehr stabil sieht man in 2018 an extrem trockenen Standorten doch einige Bäume mit Blattschäden und Laubfall, anscheinend kann er Hitze vertragen, aber bei starkem Trockenstress zeigt er Wirkung. Er braucht unbedingt in den ersten 5 bis 10 Jahren eine regelmäßige Wasserversorgung, aber das gilt ja eigentlich für alle frisch gepflanzten Bäume.

Miniermottengeschädigte **Kastanien** und vom **Triebsterben** befallene **Eschen** stehen derzeit sehr stark unter Stress und teilweise in einem extrem schlechten Zustand. In den Kiefernwäldern Brandenburgs sind viele Bäume bereits stark verbräunt, es ist zu befürchten, dass sich die Trockenschäden erst in den nächsten Jahren so richtig zeigen werden.

Sollen wir bei diesem Ergebnis die heimischen Ahorne und Linden oder Kastanien und deren Sorten bei diesem Sachverhalt überhaupt noch pflanzen? Handelt es sich offensichtlich nicht um Problemkinder, die mit einem Anteil bei Neupflanzungen von über 50 Prozent kritisch gesehen werden müssen? Ich sage Nein, darauf zu verzichten wäre falsch, das Umfeld muss optimiert werden dann geht Einiges!

Tabelle 2: Bäume, die bei schwierigen, eingeeengten, versalzten Bedingungen meist an Straßen größere Probleme hatten

Bäume mit sichtbaren Schäden	Bemerkungen/Begründung
Acer platanoides und Sorten	2018 im Spätsommer auch gesunde Bäume auf gut versorgten Böden mit genügend Wurzelraum. Im Stressstandort Straße mit eingeeengtem Standraum und Salz eine Katastrophe.
A. pseudoplatanus	Die Rußrindkrankheit ist in Trockenregionen extrem. Seit 2019 ist der Bergahorn an den Standorten nicht mehr empfehlenswert!
Acer rubrum und Sorten	In Quedlinburg und Veitshöchheim 2018 mehr Schäden als der Spitzahorn, eine gute Wasserversorgung ist anzuraten.
Aesculus x carnea Briotii	Trotz weniger Miniermotte teilweise stark verbräuntes Laub, etwas besser als Rosskastanie, ein guter Bienenbaum
Aesculus hippocastanum	Teilweise katastrophale Optik, braunes bis rotes Laub, Notblüte im Herbst, wie lange geht das noch gut? Guter Bienenbaum.
Betula pendula	Die heimische Birke kommt zunehmend an ihre Grenzen, teilweise im Sommer komplett ohne Laub oder abgestorben
Catalpa bignonioides	Schlappes Laub bei Trockenheit, da steht Paulownia besser da
Carpinus betulus Fastigiata und Frans Fontaine	Hainbuchen allgemein auf schwierigem Standort mit starkem Laubfall. Bei guten Bedingungen durchaus pflanzwürdig.
Carpinus betulus 'Lucas'	Vergleichsweise neue Sorte, eine gute Säule, schlanker als 'Fastigiata', festes und dunkles Blatt, muss man noch abwarten
Corylus colurna	Die Baumhasel hat zwei Gesichter: bei guten Wuchsbedingungen durchaus hitzeverträglich, im Straßenstress problematisch
Fagus sylvatica und Sorten	Die Buche hat mit extremer Hitze und Trockenheit ein Problem, in 2019 sind viele auch alte Bäume komplett abgestorben.
Fraxinus excelsior	Mit Eschensterben befallene Bäume extrem schlecht, nicht befallene Eschen kommen mit der Trockenheit sehr gut zurecht
Liriodendron tulipifera	Starker Laubfall in Folge von Trockenheit, problemlos bei guter Wasserversorgung, ein guter Bienenbaum.
Metasequoia glyptostroboides	Im Sommer 2018 ein Exemplar mit starkem Blattfall und somit einer ganz schütterten und kaum belaubten Krone
Parrotia persica und Vanessa	2015 und 2018 nach der großen Hitze mit teilweise starken Blattverbrennungen, sehr gut im Schatten
Picea abies Alternativ: Pseudotsuga, P. orientalis	Die Fichte stirbt in großen Bereichen Deutschlands flächig, südlich der Donau ab 800 mm Wasser ein schöner Waldbaum
Pinus nigra Alternativ: Herkunft aus Korsika	Schwarzkiefern leiden verstärkt unter dem Diplodia-Pilz als Reaktion auf die Trockenheit der letzten Jahre.
Pinus silvestris	Die Waldkiefer hat an den armen Standorten enorme Probleme, oft kommen noch Kalamitäten wie Raupenfrass (Nonne) hinzu.
Sorbus aucuparia	Die Vogelbeere hat bei Hitze und Trockenheit enorme Probleme selbst an Naturstandort im Sommer 2019 mit Problemen.
Sorbus commixta Dodong	Ein herrlicher Garten-Sorbus mit toller Herbstfärbung, der aber in 2018 enorm gelitten hat.
Sorbus aria und Sorbus x intermedia Alternativ: Sorbus torminalis	Die Mehlbeeren haben an den Straßen häufig Probleme. In der freien Landschaft am Magerrasen sehr hitzebeständig.
Tilia cordata und Sorten	Die Winterlinden haben 2018 an vielen Standorten stark gelitten, konnten sich aber 2019 ganz gut erholen.
Tilia x euchlora	Standortabhängig sehr gute und sehr schlechte Bäume
Tilia platyphyllos und Sorten	Die Sommerlinde hat sich ähnlich der Winterlinde teilweise stark geschädigt präsentiert, aber 2019 war es deutlich besser.
Tilia tomentosa 'Brabant'	Hauptsorte der Silberlinde, insgesamt etwas besser bei Hitze und Trockenheit als die heimischen Linden. 'Szeleste' als Alternative ist etwas schlanker und soll frosthärter sein.
Zelkova serrata und Sorten	2015 und 2018 stark vertrocknetes Laub, die brauchen Wasser und sind für den Klimawandel nicht gut geeignet.

Tabelle 3: Bäume, die sich im Spätsommer 2019 vergleichsweise gut präsentieren, von denen es aber nur sehr wenige Praxiserfahrungen gibt und die in Zukunft verstärkt getestet werden sollten

Bäume: Zukünftiges Sortiment?	Bemerkungen-aber es muss noch geforscht werden!
Acer opalus	Der italienische Ahorn erinnert im Blatt an den Bergahorn, er kann Hitze und Trockenheit, auch z.B. in Wien sehr gut, Bienenbaum!
Acer x truncatum 'Pacific Sunset' oder 'Norwegian Sunset'	Kreuzung von Spitzahorn mit A. truncatum, ähnlich Spitzahorn, aber bei uns besser bei Hitze, sichere orangerote Herbstfarbe
Acer x zoeschense 'Annae'	Feldahorn gekreuzt mit dem kaukasischen Ahorn, Optik ähnlich Acer cappadocicum, tolles Blatt, breiter Wuchs, sehr interessant
Cedrus atlantica Cedrus libani	Die Zedern können von den Nadelbäumen her betrachtet die Hitze am besten. Das sieht man auch in den Städten Südeuropas.
Cladrastis lutea	Das Gelbholz ist eine Leguminose aus Amerika mit einer schönen Bienenblüte im Juni, in Veitshöchheim 2018 absolut stabil
Cupressocyparis x leylandii in Sorten	Diese Kreuzung aus Cupressus macrocarpa und Chamaecyparis nootkatensis hat die letzten Jahre sehr gut überstanden.
Eleagnus angustifolia	Ölweiden stehen in den Hitzeregionen Europas, bei uns 2018 teils hängendes Laub, Kronenaufbau schwierig, Bienenbaum
Koelreuteria paniculata	Häufiger Straßenbegleiter in Ungarn und Rumänien, kleinkronig, kann Hitze und Trockenheit, späte Bienenweide im Juli
Malus tschonoskii	Der wollige Apfel steht als aufrechte Säule sehr schön, muss man nachschneiden, orange im Herbst, Bienenblüte, grünliche Früchte
Malus trilobata	Ein dreigelapptes, hartes Blatt mit orangeroter Herbstfärbung, eine Säule mit farblich nicht besonders auffallenden Früchten
Morus alba	Die Maulbeeren sind durch das weitreichende Wurzelsystem sehr gut bei Hitze und Trockenheit, im gesamten Orient gepflanzt
Quercus castaneifolia Greenspire	Blatt ähnlich Castanea sativa, aus der gleichen Region wie die Zerreiche stammend, Trocken- und hitzeverträglich, sehr schön
Quercus x hispanica in den Sorten Wageningen oder Waasland Select	Kreuzungen aus der Zerreiche mit der Korkeiche Quercus suber, kleines, hartes, graues Mittelmeereichenblatt, weiter testen!
Quercus pubescens	Die Flaumeiche ist fester Bestandteil der Wälder in Südeuropa, knorrig im Wuchs, gilt als einheimisch mit Zukunftsperspektive
Sorbus incana	Eiförmige, kompakte Krone, aus der Kreuzungsreihe S. aria mal S. torminalis, 2018 nur etwas Spinnmilben sonst sehr gut
Sorbus x latifolia 'Henk Vink'	Eine Kreuzung aus S. aria mit der Elsbeere S. torminalis, sehr gut in der Hitze der letzten Jahre, in 2021 bisher auch sehr schön.

Fazit

1. Es gibt Standorte da wächst alles und es gibt Standorte da wächst nichts
2. Wasser ist der absolut begrenzende Faktor, erst dann kommt die Hitze
3. Verdichtungen und zu tiefes Pflanzen: Wurzeln brauchen Luft zum Atmen
4. Auf gewachsenen Böden mit großem Wurzelraum geht mehr als man denkt
5. Neugepflanzte Bäume unbedingt 5-7 Jahre professionell wässern und pflegen
6. Die Trockenheitsverträglichkeit ist ein gutes Kriterium, aber kein Allheilmittel
7. Möglichst viele Arten und Sorten schaffen Vielfalt und minimieren das Risiko
8. Stammschutz kühlt und ist bei Acer, Tilia, Carpinus und Aesculus ein Muss!
9. Die Salzbelastung durch aufsteigendes Bodenwasser ist hoch und gefährlich

Tabelle 4:	Zusammenfassende Baumempfehlung für 2020
<i>Acer campestre</i> 'Elsrijk'	Mehltaufeste Standardsorte, nicht immer frosthart, 'Queen Elisabeth' schlanker im Wuchs.
<i>Acer campestre</i> 'Huibers Elegant'	Schmäler als 'Elsrijk', heißt manchmal 'Elegant', 'Lienco' sehr ähnlich und ebenfalls gut.
<i>Acer monspessulanum</i> (2021)	Sehr gut bisher bei Hitze und Trockenheit, in der Anzucht in der Baumschule wüchsiger und frosthärter als erwartet, gesund.
<i>Acer opalus</i>	Der italienische Ahorn ist einer von den Ahornen, die sich bisher an kontinentalen Hitzestädten wie z.B. Wien gut bewährt haben
<i>Acer x freemanii</i> 'Autumn Blaze'	Ein „Rotahorn“, starker Wuchs, hohe Kalktoleranz, gut bei Trockenheit, sichere Herbstfarbe, schöne Krone.
<i>Alnus x spaethii</i> (2021)	Hervorragende Erle für arme, trockene und feuchte Ecken. Kräftiger Wuchs, hitzeverträgliche Top Sorte.
<i>Carpinus betulus</i> 'Lucas'	Vielversprechende Säule mit aufrechtem Wuchs und sehr schönem, festen und dunklen Blatt, als Ergänzung zu 'Fastigiata'
<i>Celtis australis</i> (2021)	Sehr gut bei Trockenheit und Hitze, starker Wuchs, aggressives Wurzelwerk, nicht überall frosthart.
<i>Celtis occidentalis</i>	Der amerikanische Zürgelbaum ist frosthart, mit ausladendem Wuchs, wenn man so will ein idealer Schattenbaum.
<i>Fraxinus ornus</i> 'Louisa Lady'	Männlich mit aufrechtem Wuchs und ganz dunklem Blatt, mit 'Meczek' gibt es eine sehr gute Kugelform der Blumenesche.
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 'Summit' (2021)	Hauptsorte bei der Weiß-Esche, hat sich in 2021 auch nach 2018 gut bewährt. Männlich, somit kein invasives Potential.
<i>Fraxinus angustifolia</i> 'Raywood'	'Raywood' bekommt das Eschensterben nur selten, sehr gut bei Hitze, leichte Krone, wenig Früchte, tolle rote Herbstfarbe.
<i>Ginkgo biloba</i> (2021)	'Princeton Sentry', 'Blagon', 'Fastigiata', 'Tremonia' sind schlanke Männer
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline' (2021) und/oder 'Inermis'	Gut bei Trockenheit, Hitze und auf ärmeren Böden. Insgesamt schwierige Kronen, ist auch gut, 'Sunburst' mit gelbem Blatt
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Kleinkroniger Baum, häufig in den Städten und an den Straßen in Südosteuropa aber auch in Dresden, kann „Klimawandel“.
<i>Liquidambar styraciflua</i> (2021) und/oder 'Worplesdon'	In 2021 gut, frosthart, schöner Wuchs, gesund. 2015 gut, 2018 bei extremer Hitze die ersten Probleme. Derzeit starke Nachfrage.
<i>Malus trilobata</i> <i>Malus tschonoskii</i>	Diese zwei schlanken Zieräpfel sind eine Bereicherung im Sortiment der schmalkronigen Bäume. Blüte-Früchte-Herbstfarbe.
<i>Ostrya carpinifolia</i> (2021)	Eine trockenheitsverträglichere „Hainbuche“, gesund, problemlos, vom Wuchs mit breiter Krone, vergleichbar mit der Hainbuche
<i>Platanus orientalis</i> 'Minaret'	Diese schmalkronige Sorte ist eine gute Ergänzung zu den wuchtigen Platanen, sehr schöner Wuchs, hitzeverträglich
<i>Quercus cerris</i> (2021)	Die Zerreiche ist Trocken- und Hitzeverträglich, und trotz dem Eichenprozessionsspinner ein guter Klimabaum.
<i>Quercus frainetto</i>	Die italienische Eiche ist sehr gut bei Trockenheit und Hitze und gesund. 'Trump' (2021) mit der Top-Krone.
<i>Sophora japonica</i> 'Regent' (2021)	Top bei Hitze und Trockenheit, die Hauptsorte mit dem etwas besseren Kronenaufbau als die reine Art.
<i>Sorbus latifolia</i> 'Henk Vink' (2021)	Eine Kreuzung aus S. aria mit der Elsbeere S. torminalis, sehr gut in der Hitze der letzten Jahre, in 2021 bisher auch sehr schön.
<i>Tilia cordata</i> 'Erecta'/'Böhlje' <i>Tilia cordata</i> 'Rancho'/'Greenspire'	Es gibt viele schöne Winterlinden, nach der Hitze 2018 konnten alle Stress haben, aber ohne Linden geht gar nicht: wässern!
<i>Tilia x euchlora</i>	Die Krimlinde hat sich schon früher sehr gut in der Stadt bewährt, das hängende Holz kann etwas stören.
<i>Tilia platyphyllos</i> 'Örebro'	Erst schmal und aufrecht, später eiförmig im Wuchs, bis jetzt kaum Blattwespen, eine gute Sommerlinde.
<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant' (2021)	Hauptsorte mit besserem Wuchs. Gut bei Hitze und Trockenheit. 'Szeleste' als Alternativsorte, härter und mit schlankem Wuchs
<i>Ulmus</i> 'Lobel' (2021)	Ganz starker, aufrechter Wuchs, ein Super Baum in 2021!
<i>Ulmus</i> 'Rebona' (2021) und/oder 'New Horizon'	Resista Ulmen mit gleichmäßigem, kräftigem Wuchs, gesund, hervorragend nach 2018, 'Fiorente' als lockere Alternative.
<i>Ulmus</i> 'Columella'	Die wichtige Säulenulme aus Holland, nach künstlicher Infektion kein Problem mit Ulmensterben.

