



**Aktuelle Herausforderungen an
Baumpflanzungen bei der
Errichtung von Alleen an Straßen
Praxisleitfaden**

Impressum

Herausgeber:

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg
Dezernat Grundsatzangelegenheit Umweltschutz und Landschaftspflege

Lindenallee 51
15366 Hoppegarten
Telefon: 03342 249-1000
Fax: 03342 249-1193
LS-Kontakt@LS.Brandenburg.de
www.ls.brandenburg.de

Manuskript:

Prof. Dr. habil. Hartmut Balder
Dr. Adél Gyimóthy

Fotos:

© LS

Titelbild: Reinhardt & Sommer

Abb. 1: Hartmut Balder

Abb. 12: Andreas Reichling

Satz, Layout und Druck:

LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Schritte zum funktionalen Aufbau von Alleen	6
	1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung	6
	2. Schritt: Standortbezogener Gehölzeinkauf	8
	3. Schritt: Abnahme der Lieferware	10
	4. Schritt: Erfolgskontrolle Fertigstellungspflege	12
	5. Schritt: Erfolgskontrolle Kronenaufbau.....	14
3	Fehlentwicklungen und Schäden der Bäume.....	16
4	Untersuchungsmethoden und -ziele	20
5	Fazit.....	26
	Literatur.....	27
	Anhang	
	1. Auszug aus „Straßenbaumarten und ihre Ansprüche an den pH-Wert“ von Julia Goss und Dr. Phillip Schönfeld der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim, 2014, Seiten 5-6	28
	2. „Baumvitalität und Triebzuwachs“ vom Institut für Stadtgrün, Falkensee	30

1 Einleitung

Die nachhaltige Bepflanzung von Bäumen an Verkehrsstraßen zur Errichtung einer Allee war für die beteiligten Akteure schon immer eine große Herausforderung. Das gilt gleichermaßen für Standorte in der freien Landschaft und für Ortsdurchfahrten. Ziel war und ist es noch immer, vitale und gesunde Bäume sicher in der Jugendphase zum Anwuchs zu bringen und nachfolgend eine Entwicklung des gesamten Baumbestandes ohne Schädigung bis in die Altersphase zu ermöglichen. Die Erfahrung lehrt, dass nur bei konsequenter Vorgehensweise mehr als 100jährige Standzeiten und prägende Alleebilder zu erzielen sind.

Mit dem schrittweisen Ausbau der unversiegelten Reitwege des 18. und 19. Jahrhunderts hin zu den heutigen asphaltierten Straßen mit Schwerlastverkehr haben sich die Wuchsbedingungen für neu zu errichtende Alleen merklich verändert. Größere Pflanzabstände zur Fahrbahn, Fahrradwe-



Abb. 2: Ortsdurchfahrt mit prägendem Baumbestand

gebau, Bodenvibrationen und Luftverwirbelungen des rollenden Verkehrs, Salzeinträge des Winterdienstes, Anfahrschäden auf der Straßenseite sowie Wurzelschäden auf der abgewandten Straßenseite durch landwirtschaftliche Maschinen erfordern neben den Auswirkungen der Klimaentwicklung umso



Abb. 1: Außerörtliche Allee

mehr eine kontinuierliche fachliche Betreuung. Naturwissenschaftliche und technische Erkenntnisse der letzten Jahre geben viele Hinweise für verbesserte Planungskonzepte sowie für die langjährige fachgerechte Unterhaltung der Baumalleen. Hieran sind unterschiedliche Disziplinen beteiligt, meist zeitlich versetzt und doch im Erfolg ihres Wirkens voneinander abhängig. Als Wertschöpfungskette gedacht müssen Alleen für die nächsten Generationen auch unter den veränderten Rahmenbedingungen sicher auf den Weg gebracht werden.

Diese Broschüre hat zum Ziel, die erforderlichen Schritte zum funktionalen Aufbau einer Allee im Sinne einer Qualitätssicherung aufzuzeigen. Sie will Verständnis wecken für die Faktoren, die für ein gesundes Wachstum der Bäume erforderlich sind. Die kurz-, mittel- und langfristige Reaktionen auf Trockenstress der Bäume, die damit einhergehenden Auswirkungen und die möglichen Maßnahmen zur Erhaltung von Gesundheit und Vitalität werden dabei besonders berücksichtigt.

Aber auch die Erfordernisse der Straßenerhaltung gehen in die Gesamtbetrachtung ein, da die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer unabdingbar mit der Baumbetreuung verbunden ist. Vorbeugende Maßnahmen haben zur Vermeidung von Schädwirkungen Priorität, daher werden illustrierte diagnostische Hinweise gegeben, um rechtzeitig Fehlentwicklungen im Aufbau der Alleestrukturen zu erkennen. Sie sind die Grundlage für gezielte Korrekturen in der Baumpflege, der Kronenentwicklung und für sinnvolle Maßnahmen im Konflikt- und Schadensfall.



Abb. 3: Neue Allee in aktueller Standortsituation



Abb. 4: Ortsdurchfahrt mit Neupflanzungen

Die Broschüre richtet sich als Arbeitshilfe an die beteiligten Fachleute in Planung, Realisierung und Unterhaltung, aber auch an die Stakeholder und an die interessierte Öffentlichkeit.

2 Schritte zum funktionalen Aufbau von Alleen

Das Handeln in einer Wertschöpfungskette ist nur möglich, wenn von Beginn an in einem Qualitätssicherungssystem gedacht wird und das anzustrebende Ziel klar definiert ist. Bei zu erstellenden Baumalleen an Verkehrsstraßen sind Belastungen und Störfälle in der

langen Standzeit unvermeidlich. Sie müssen nur rechtzeitig erkannt werden und erfordern ein konsequentes Aufarbeiten von Fehlentwicklungen. Die damit verbundenen Arbeitsschritte bauen als Zeitschiene in Phasen aufeinander auf:

Bauen Anwuchs sichern Kronen erziehen langjährig unterhalten



1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung

In der Planungsphase eines neuen Alleenstandortes werden die Straßenführung nebst integrierten Radwegen, Zufahrten, Baumstandorte, Pflanzenauswahl, Ortsein- und durchfahrten sowie Schutzmaßnahmen festgelegt. Bevor es zur Ausführung kommt dient ein letzter Check der Qualitätssicherung:

→ **Sind Einschränkungen des Standortes in Hinblick auf lange Standzeiten übersehen worden?**

- Flachgründige Wuchsbedingungen, u.a. durch hohe Grundwasserstände
- Hohe Salzbelastungen des Winterdienstes, u.a. an Steigungen, Brücken, Talleger, Kälteecken
- Ver- und Entsorgungsleitungen
- Technische Infrastrukturen

→ **Hat sich nach Festlegung des Planungskonzeptes Grundlegendes verändert?**

- Unvorhersehbare Hoch-, Tief-, Straßen- und Leitungsbauarbeiten (Abb. 5, 6)
- Umwidmung des Straßentyps zu höherer Verkehrsentwicklung
- Erhöhtes Verkehrsaufkommen
- Winterdienst mit höheren Schadstoffeinträgen
- Entwicklung neuer Stadtquartiere
- Erweiterung von Wasserschutzgebieten
- Ausweisung von Naturschutzgebieten, Garten- und Naturdenkmalen

→ **Gibt es zur Eignung der festgelegten Baumart neue Erkenntnisse, die einen Baumartenwechsel erforderlich machen?**

- Zunehmendes Schaderregerauftreten mit Folgen für die Baumgesundheit (Abb. 7)
- Zunehmende Schäden durch Klimafaktoren (Trockenheit, Hitze, Spätfröste, Sturm, Hochwasser)
- Geringe Verfügbarkeit der Baumart in Baumschulbetrieben

→ **Hat sich durch Veränderungen des benachbarten Baumumfeldes die Wuchssituation verschlechtert?**

- Errichtung von Gebäuden mit absehbarer Schattierung der Baumstandorte?
- Topographische Veränderungen?
- Straßenausbau?
- Fahrradwegeneubau?
- Sinkende Grundwasserstände?
- Ist ein Schutzstreifen zum Schutz der Wurzelsysteme nur temporär realisierbar?

→ **Liegt ein auskömmliches Pflegekonzept vor?**

→ **Ist die Übergabe nach der Phase der Entwicklungspflege an Dritte vertraglich geregelt?**

Bei Erkennen von größeren Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen sind Planungsänderungen und Anpassungen an die neue Wuchssituation zu empfehlen.



Abb. 5: Unvorhersehbarer Fahrradwegneubau



Abb. 6: Leitungsbau



Abb. 7/7a: neue Schaderreger (Kahlfraß an Ulme; Zickzack-Blattwespe)

2. Schritt: Standortbezogener Gehölzeinkauf

Gehölze werden in Baumschulbetrieben in Feldquartieren, in Containern oder im Airpot-System kultiviert. Bodengüte, Substratzusammensetzung, Anzuchtklima und Kulturverfahren im Betrieb haben wesentlichen Einfluss auf das Wurzelsystem, die Stammqualität, den Kronenaufbau sowie auf die Baumgesundheit. Beim Besuch des Lieferbetriebes müssen die äußeren und inneren Qualitätsparameter überprüft werden. Dies ist besonders aussagekräftig, wenn

- die Bäume in der Vegetationsperiode (Laubzustand) begutachtet werden
- die Wurzelqualität durch Grabungen überprüft wird
- auf bedeutende Schaderreger kontrolliert wird
- die Boden- und Substrateigenschaften in Hinblick auf den zu bepflanzen Standort abgestimmt werden (Vermeidung eines größeren Körnungsbruches) (Abb. 8)
- ein späterer Lieferzeitpunkt noch zur Optimierung von Kulturmaßnahmen im Betrieb genutzt werden kann (Kronenerziehung)
- der Lieferzeitpunkt sich an günstige Witterungsperioden anpassen lässt (Abb. 9)

Externe Gutachter können objektiv zur Unterstützung hinzugezogen werden. Bei Alleebäumen sind Stammbildung, Kronensatz (2,20 m) und Kronenaufbau besonders wichtig (Abb. 10). Der durchgehende Leittrieb ist von besonderer Bedeutung wie auch die Astwinkel der zu erzielenden Baumkrone am Straßenstandort. Da später am Straßenstandort ein Verkehrslichtraumprofil von min. 4,50 m erzielt werden muss, ist zwingend auf die Möglichkeit der baumverträglichen Aufassung zu achten (Abb. 11).

Die ausgesuchten Bäume können im Betrieb verplombt werden. Es ist zu empfehlen, ihnen schon jetzt die spätere Baumnummer des örtlichen Baumkatasters zu vergeben. Diese kann schon jetzt in der Planungsphase in digitalisierte Systeme eingepflegt werden und erleichtert den Ausführenden die Zuweisung am späteren Alleestandort.

In Vorbereitung der Lieferphase kann der Baumschulbetrieb mit der Ausführung von Schutzmaßnahmen der Gehölze beauftragt werden, damit die Bäume nicht beim Transport und während der Zwischenlagerung Schäden erleiden, die bei der Qualitätskontrolle am Verwendungsort später schwer erkennbar sind. So kann insbesondere die Gefahr von Stammnekrosen und -rissen reduziert werden.

Zu empfehlen sind:

- Schutzanstrich des Stammes mit Insektiziden gegen rindenbrütende Insekten bei Lieferung in Befallsgebiete
- Schutzanstrich des Stammes mit Produkten gegen Sonnenbrand



Abb. 8: Qualitätskontrolle im Baumschulquartier



Abb. 9: Festlegen von Lieferqualität und -zeitpunkt

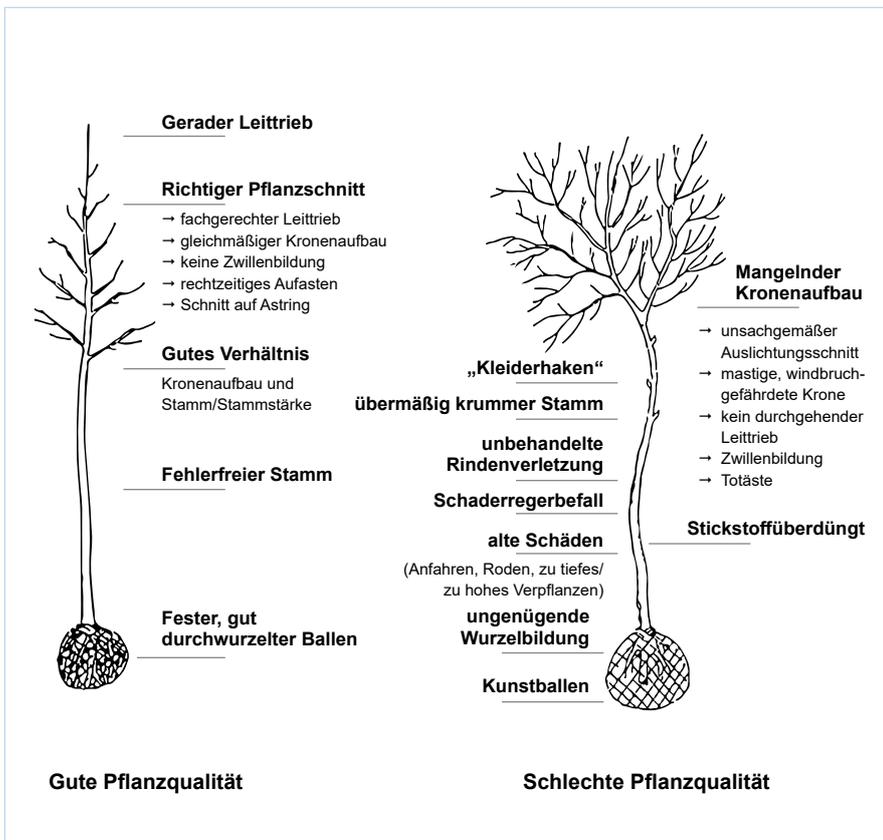


Abb. 10: Gegenüberstellung von Pflanzenqualitäten (aus: Balder u.a., 1997)

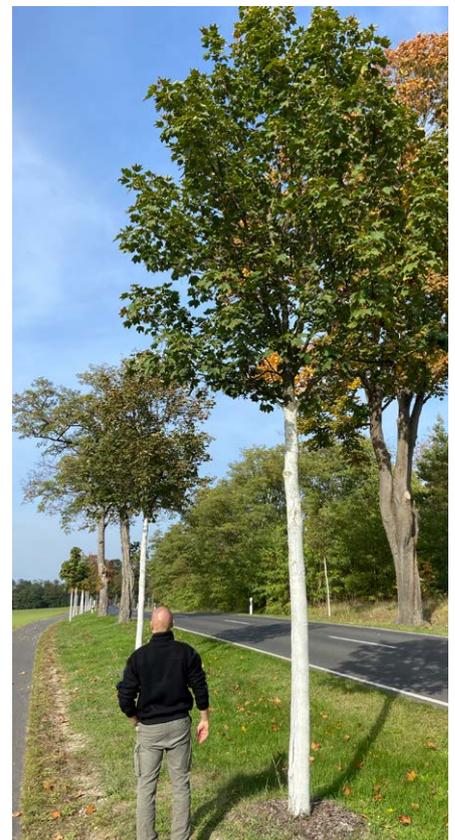


Abb. 11: Frühzeitig erzielt Lichtraumprofil

3. Schritt: Abnahme der Lieferware

Die Anlieferung und Annahme der bestellten Baumschulware ist ein erster Dreh- und Angelpunkt für die Folgephase. Viele Mängel der Bäume wachsen sich in der Folge zu einem größeren Wuchs- und Gesundheitsproblem aus, dem häufig mit den Jahren kostenintensive Maßnahmen folgen. Da bislang keine standardisierten Gütesiegel für Baumschulpflanzen existieren, ist die kritische Begutachtung der angelieferten Bäume besonders sorgfältig vorzunehmen.

Bei Ankunft der Baumschulware übernimmt ein ausführender Betrieb die Gehölze und lädt diese in seiner Verantwortung ab. Er muss dabei die Vollzähligkeit, Unversehrtheit, Bestellstatus sowie den EU-Pflanzenpass (Freiheit von Quarantäneschadorganismen) überprüfen und bestätigen. Es ist zu empfehlen, dass der Auftraggeber oder ein neutraler Experte diese Phase begleiten und dokumentieren. Auf folgende Aspekte ist zu achten:

- **Korrektheit und Vollständigkeit der Bestellung (Baumart, Größe, Anzahl, Verplombung, beauftragter Stammanstrich)**
- **Unversehrtheit der Lieferware**
 - Mechanische Schäden an Stamm und Krone (Rindenabschürfungen, Bruch, Quetschung)
 - Wurzelqualität von Ballen-, Container- und Airpot-Gehölzen
 - Blattschäden in der Vegetationszeit (Hitze, Austrocknung, Spätfrost, Fraß, Pilzbefall)
 - Stammnekrosen (Prüfung auf Rindenverfärbung, Kambiumschädigung im Anschnitt)
 - Frostschädigung nach dem Winter
 - Trockenheit bei Sommerlieferung

→ **Qualität der Baumschulware**

- Verpflanzstatus
- Ballen- und Containergröße
- Pflanzengesundheit (Bohrlöcher, Fraßgänge, Eigelege, Pilzfruchtkörper, Insekten)
- Ballenzusammensetzung (Sand, Lehm, organische Anteile)
- EU-Pflanzenpass

→ **Feuchtigkeitszustand von Boden und Pflanze**

Die technischen Lieferbedingungen für Baumschulpflanzen (Gütebestimmungen) (FLL, 2020) sind einzuhalten.

Die vorzunehmenden Untersuchungsmethoden sind im Kapitel 4 „Untersuchungsmethoden und -ziele“ dargestellt.

Die Anlieferungssituation muss dokumentiert werden, besonders ist auf die Witterung, den Transportschutz sowie auf den Beladungszustand der Lieferfahrzeuge zu achten (Abb. 12).

Beschädigte, kranke oder qualitativ minderwertige Baumschulware muss konsequent zurückgewiesen werden. Lediglich bei leichtem Astbruch kann ein Rückschnitt den Kronenzustand wiederherstellen.

Werden die angelieferten Bäume nicht innerhalb von 48 Stunden gepflanzt, müssen sie so gelagert und gepflegt werden, dass sie nicht geschädigt werden, z. B. durch Sonnenbrand, Trockenheit oder Schädlingsbefall. Die Lagerungssituation, die Lagerdauer und die Pflegemaßnahmen müssen dokumentiert werden. Verzögert sich der Baustellenablauf sollte der Status der Bäume vor der finalen Pflanzung vom Auftraggeber nochmals kontrolliert werden. Zwischenzeitlich eingetretene Schäden oder Vitalitätsverluste sind inakzeptabel und schließen die Verwendung aus.



Abb. 12: Anlieferungssituation von Baumschulware, Abladen und Zwischenlager (Foto: Andreas Reichling)



Abb. 13: Astbruch



Abb. 14: Rindenschaden



Abb. 15: Eigelege



Abb. 16: Fraßgang

Charakteristische Krankheiten bei Gehölzanlieferung

Symptome	Ursachen, Schaderreger
untypische Verfärbungen der Rinde Risse, Rindeneinsenkungen Nekrosen in Kambium und Rinde Krebsartige Wucherungen Verfärbungen der Leitungsbahnen Sporenlager, Pilzfruchtkörper, „Krötenhaut“ Schleimfluß	Nectria-Krebs, Rotpustelkrankheit (<i>Nectria cinnabarina</i>), Krötenhaut-Krankheit (<i>Cytospora</i> spp. <i>Valsa</i> spp. u. a.), Oberflächiger Rindenbrand
Bohrlöcher am Stamm und an Ästen	Splintkäfer, Blausieb, Weidenbohrer, Prachtkäfer, Glasflügler, bes. an <i>Sorbus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Acer</i> , <i>Tilia</i> , <i>Populus</i> , <i>Salix</i>
Verdickungen und Wucherungen an Wurzeln	Krebs, Agrobakterium Gall- und Schlupfwespen, bes. an <i>Quercus</i> , <i>Malus</i> , <i>Pyrus</i>
Rindenfraß an Wurzeln und Wurzelhals an Ballenware und Buchtenfraß an Blättern beachten	Käferlarven, bes. Dickmaulrüssler an <i>Rhododendron</i> und <i>Vitis</i>
Triebsterben	Feuerbrand, Dickmaulrüssler, Welkeerreger



Abb. 17: Pilzfruchtkörper

4. Schritt: Erfolgskontrolle Fertigstellungspflege

Ausführende Pflanzfirmen werden beauftragt, gemäß Planungskonzept und den Pflanzvorgaben (Leistungsverzeichnis) eine sichere Alleegründung zu ermöglichen. Es ist ihre Fachkompetenz die Bäume fachgerecht unter den gegebenen Umständen zu pflanzen, die Wachstumsbedingungen zu optimieren und den Jungbäumen durch gärtnerische Maßnahmen zu einem guten Wachstum zu verhelfen. Bäume dürfen daher nicht nur ins Pflanzloch „abgestellt“ werden, sondern insbesondere die Wurzelneubildung ist gezielt zu fördern, um den anfänglichen Pflanzschock schnell zu überwinden. Der Pflanzschnitt der Krone reduziert die Wasserverdunstung und optimiert die Kronenentwicklung. Diese grundlegenden Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der Klimaveränderungen besonders bedeutsam, um die Bäume bei Trockenheit und Hitze vor Stress zu schützen.

Es ist die fachliche Verantwortung des Ausführungsbetriebes, die Bäume fachgerecht mit Wasser und Nährstoffen zu versorgen. Sieht der ausführende Betrieb den Erfolg gefährdet, muss er rechtzeitig dem Auftraggeber gegenüber Bedenken anmelden. Ziel muss sein, noch erforderliche Korrekturen zum Wohle der Alleegründung vornehmen zu können.

Der Erfolg des Pflanzvorganges und den dazu gehörigen Pflegemaßnahmen wird nach der beauftragten Pflegezeit (Fertigstellungspflege, 1 bis 5 Jahre) fachlich an der Baumentwicklung beurteilt. Hierzu zählen:

- **Örtliche Zuweisung der Bäume nach Planungskonzept**
- **Fachgerechte Baumhöhe nach dem Setzungsprozess**
- **Stamm ohne Auffälligkeiten, d. h. keine**
 - Risse oder Nekrosen
 - Ausbohrlöcher rinden- oder stammbrütender Insekten
 - Schleimflussflecken

- eingesunkene Rinde
- Pilzfruchtkörper
- Stammaustriebe
- stammparallele Aufastungen
- Rindenabschürfungen
- Einschnürungen der Anbindung

→ **Blattbildung und Triebzuwachs**

- Blattgröße normal
- Blattfarbe gut ausgeprägt
- keine Blattschädigung
- Trieblänge artgerecht
- kein Triebsterben

→ **Wurzelentwicklung (Kontrolle durch punktuelle Aufgrabungen, s. Kap. 4)**

- Auswurzelung erfolgt, d. h. pro Standjahr 30 bis 70 cm je nach Baumart
- Feinwurzelanteil artgerecht
- keine Absterbeerscheinungen an den Grob- und Starkwurzeln
- keine Entwicklungsstadien wurzelbürtiger Schaderreger (Engerlinge, Hallimasch)

→ **Kronenentwicklung**

- gleichmäßiger Kronenaufbau ist auf dem Weg
- Terminale ist ausgebildet und bei Bedarf gestäbt
- bisherige Aufastungen sind fachgerecht vorgenommen (Astring)

Bei mängelfreier Pflanzsituation ist die formale Abnahme durch den Auftraggeber geboten, so dass die ausführende Firma den Auftrag erfüllt hat. Die nachfolgende Betreuung geht in andere Hände über und muss im Vorfeld der Übernahme geregelt sein. Sollten hingegen Mängel belegt werden, müssen diese gezielt behoben werden. Die Pflege wird in diesem Falle von der ausführenden Firma weiter vorgenommen.

Ausführliche diagnostische Hinweise finden sich im Kapitel 3.



Abb. 18: Gute Startphase



Abb. 19: Vitaler gesunder Jungbaum



Abb. 20: schwachwüchsiger Jungbaum

5. Schritt: Erfolgskontrolle Kronenaufbau

Die große Herausforderung bei der Errichtung nachhaltiger Alleestrukturen ist die Kronenerziehung, um homogene und verkehrssichere Baumbestände auf lange Zeit zu erzielen. Bereits bei der Festlegung der Baumart und der Auswahl im Baumschulbetrieb werden die nachfolgenden Maßnahmen zur Kronenerziehung beeinflusst. Bei engen Pflanzabständen zur Straße muss das Lichtraumprofil schneller erreicht werden als bei größeren Abständen. Baumarten, die einen leicht hängenden Wuchs haben, müssen höher aufgeastet werden. Die Verträglichkeit der Wundsetzung beim Schnitt muss streng beachtet werden.

In einer Wertschöpfungskette gedacht bedeutet dieses, dass der eingekaufte Jungbaum aufgrund seiner geringen Wuchshöhe eine temporäre Krone mitbringt, die mit den Standjahren schrittweise auf die Endhöhe gebracht wird (Abb. 21). Ziel ist die permanente Krone in einen Zustand zu bringen, wo kaum noch Baumpflegearbeiten anfallen.

Daher ist ein Jungbaum nach ZTV-Baumpfleger (FLL 2017) folgendermaßen zu behandeln:

- Mit dem Leittrieb konkurrierende Seitenäste sind zu entfernen.
- Tote und absterbende Äste ab einem Durchmesser von 3 cm an der Basis sind zu entfernen.
- Schwachäste mit eingewachsener Rinde sind zu entfernen.
- Von sich reibenden Ästen ist einer zu entfernen.
- Keine großen Schnittwunden erzeugen.

→ Schnitt auf Astring (Abb. 22), nicht stammparallel (Abb. 23).

→ Schnitt in der Vegetationszeit fördert Wundheilung.

→ Während eines Pflegedurchganges dürfen keine direkt neben- oder übereinander liegende Wunden über 3 cm erzeugt werden (Abb. 24).

→ Stamm- und Stockaustriebe schonend entfernen.

In 2 bis 4jähriger Zeitabfolge sind die Kronenpflege und der Kronenaufbau in den ersten 20 Jahren erforderlich (Abb. 25). Danach ist unter normalen Umständen der Kronenaufbau abgeschlossen. Spätere Baumpflegemaßnahmen reagieren dann auf Störfälle, z. B. auf Sturmschäden, Totastbildung nach Trockenheit. Die meist größeren Pflanzabstände vom Straßenrand oder an Fahrradwegen dürfen nicht dazu verleiten, dass das anzustrebende Lichtraumprofil erst später angestrebt wird. Hiermit ist die Gefahr einer zu großen Wundsetzung verbunden.

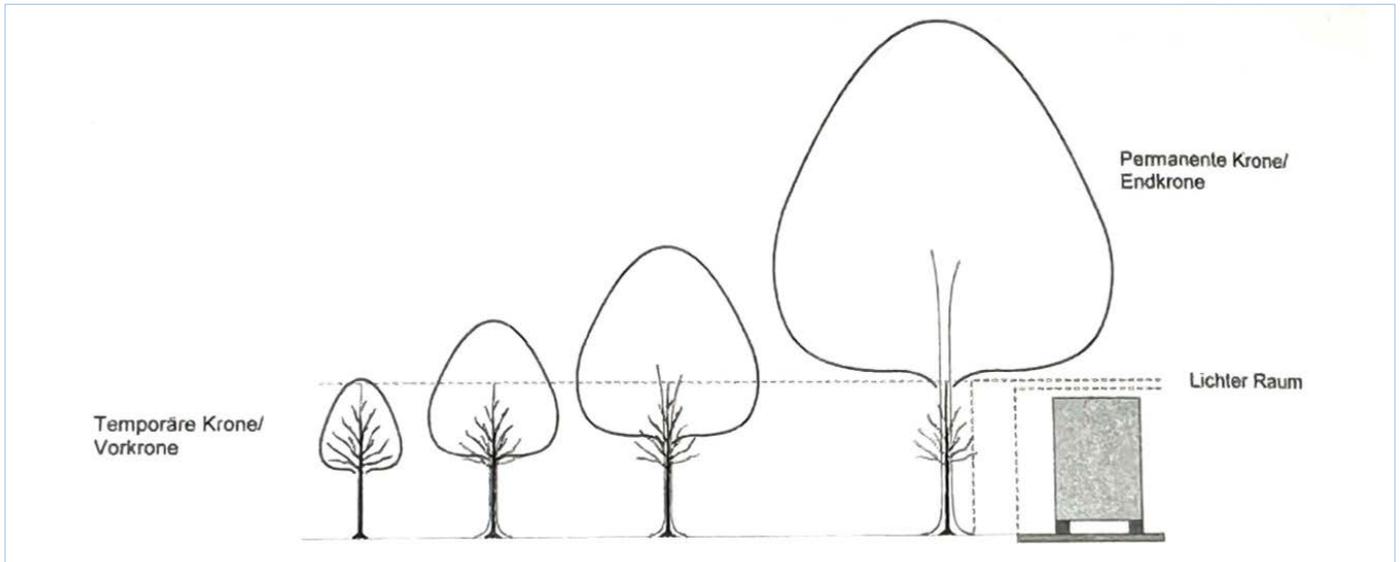


Abb. 21: Kronenentwicklung während der Jungbaumpflege auf dem Weg zur Endkrone (FLL, 2017)



Abb. 22: Korrekt: Schnitt auf Astring



Abb. 23: Falsch: stammparallel



Abb. 24: Falsch: mehrfacher Schnitt



Abb. 25: Erfolgreicher Kronenaufbau in den ersten 10 Jahren



Abb. 26: Finale Alleesituation ohne größere Pflege

3 3 Fehlentwicklungen und Schäden der Bäume

Fehlentwicklungen und Schäden treten im Baumleben an allen Pflanzenorganen vielfach auf, entscheidend sind die individuelle Widerstandskraft und die Regenerationsfähigkeit des Baumes. Letztere kann durch baumpflegerische Maßnahmen unterstützt werden, ins-

besondere durch einen leichten Rückschnitt zum Neuaustrieb und Kronenneuaufbau. Ist jedoch eine Schädigung irreversibel, dann ist eine Neupflanzung unumgänglich. Geeignete Untersuchungsmethoden (s. Kap. 4) müssen die Ursachen zweifelsfrei klären.

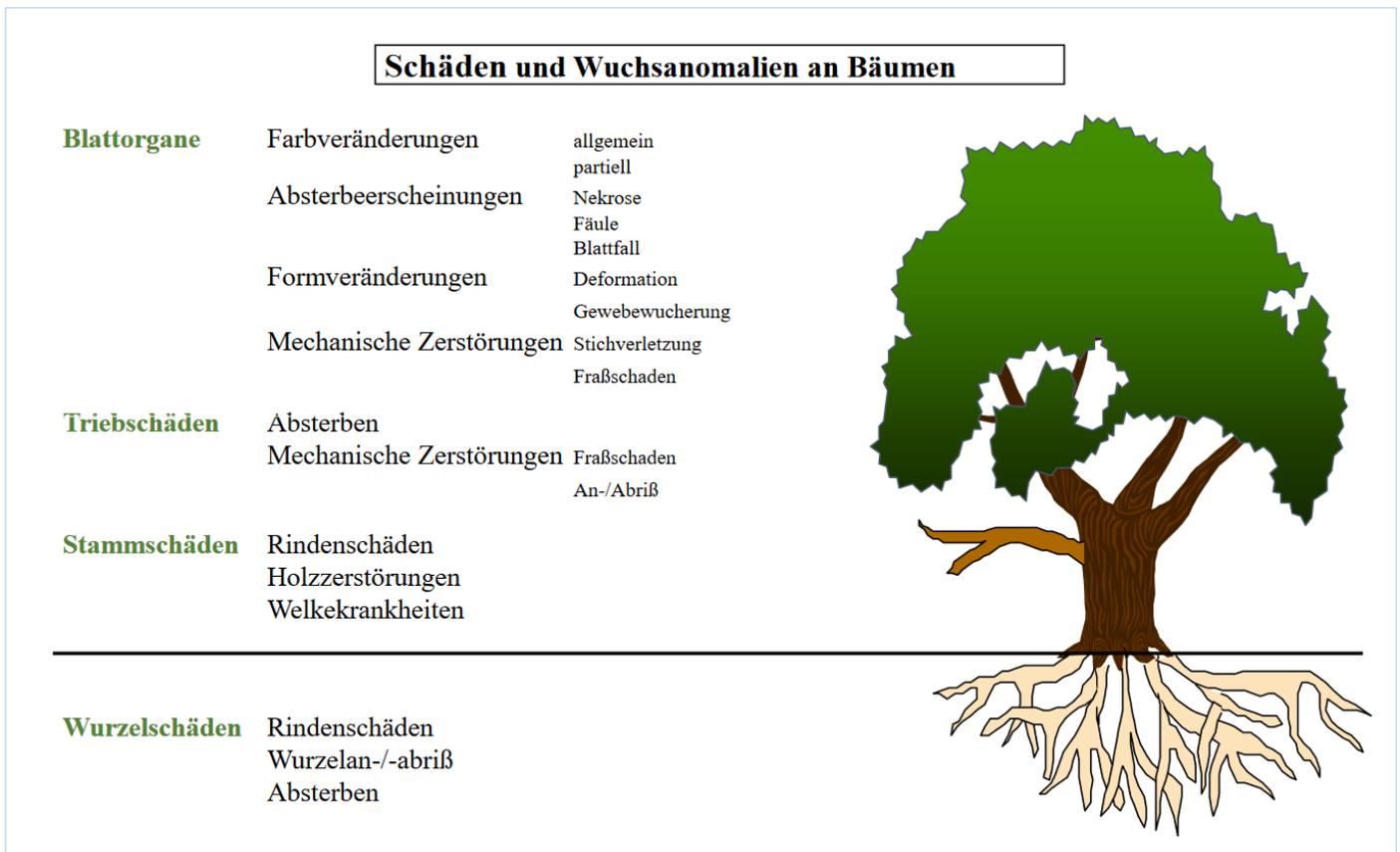


Abb. 27: Übersicht über Baumschäden und Wuchsanomalien (aus: Balder u.a., 1997)

Im nachfolgenden werden grundsätzliche Schadensformen benannt und Maßnahmen empfohlen:

Blattschäden durch Nährstoffmangel oder Schadstoffeintrag

- Pflanzen- und Bodenanalyse zur Ursachenklärung
- Düngung nach Laboranalyse
- Reduktion und Vermeidung künftiger Stoffeinträge



Abb. 28: Nährstoffmangel vital



Abb. 29: Blattrandnekrosen durch Streusalz

→ **Blattschäden durch Pilze, Bakterien, Insekten, Viren**

- Bekämpfung kaum möglich
- Nützlinge fördern
- bei Jungbäumen leichter Kronenrückschnitt



Abb. 30: Saugschäden durch Spinnmilben



Abb. 31: Blattläuse und Honigtau



Abb. 32: Kahlfraß Blattwespen

- **Tribschäden durch Trockenheit, Spätfrost**
 - bei Jungbäumen leichter Kronenrückschnitt



Abb. 33: Trockenschäden, Blattfall



Abb. 34: frischer Spätfrost

- **Tribschäden durch Pilze, Bakterien**
 - bei Jungbäumen Kronenrückschnitt
- **Absterbende Kronen**
 - Ursachen klären
 - Rückschnitt nur bei intaktem Wurzelsystem
 - Neupflanzung bei stark geschädigtem Wurzelsystem



Abb. 35: Absterbend



Abb. 36: Terminale abgestorben



Abb. 37: Terminale fehlend, vital

→ **Stammschäden**

- Risse, mit eintretender Stammfäule Neupflanzung
- Nekrosen, mit eintretender Stammfäule Neupflanzung
- Anfahrtschaden, angerissene Rinde befestigen, Wundfolie
- Rindenpilze, mit eintretender Stammfäule Neupflanzung
- Rindenbrütende Insekten, sofortiger Austausch
- Stammbrütende Insekten, mit eintretender Stammfäule Neupflanzung



Abb. 38: Pilzfruchtkörper/ Stammfäule (Spaltblättling)



Abb. 39: Ausbohrloch Stammbrüter



Abb. 40: Unfallschaden

→ **Wurzelschäden**

- bei zu tiefer Pflanzung Anheben des Baumes
- bei Wurzelfraß (Engerlinge, Wühlmäuse) Rückschnitt des Baumes
- bei abgestorbenen Wurzeln ist eine Neupflanzung unumgänglich

Es ist stets wichtig, eine Fehlentwicklung im Zusammenhang mit der Allee zu sehen. Der umfassenden Ursachenanalyse müssen kontrollierte Maßnahmen folgen, die in ihrer Wirkung begleitet werden müssen.

4 Untersuchungsmethoden und -ziele

Bei der Abnahme von Baumpflanzungen oder bei auffälligen Fehlentwicklungen sind folgende Untersuchungsmethoden für alle Akteure vor Ort anwendbar:

→ **Optische Inaugenscheinnahme des Baumfeldes**

- Check der Pflanzhöhe (nachgehend die Kontrolle durch vorsichtiges Freilegen des Wurzelhalses zum Nachweis der tatsächlichen Pflanztiefe) (Abb. 42, 43)
- Check auf Pilzfruchtkörper im Wurzelbereich
- Check auf Wühltätigkeiten (Wühlmäuse, Kaninchen, Wild) (Abb. 44)



Abb. 41: Lokale Auffälligkeit



Abb. 42: zu tiefe Pflanzung



Abb. 43: Beweis



Abb. 44: Wühlmäuse

→ **Begutachtung des Baumstammes**

- Stamm terrestrisch auf Kambiumvitalität mittels Hippe (Abb. 45)
- Kontrolle optisch auf Rindenschäden, Schleimfluss, Schaderregerbefall (Abb. 46 - 52)



Abb. 45: Anschnitt mittels Hippe



Abb. 46: Larvenfraßgang



Abb. 47: Einbohrloch ins Holz



Abb. 48: Schleimfluß



Abb. 49: Aufplatzen mit Kallus



Abb. 50: Rindenriss



Abb. 51: Stammfußschaden



Abb. 52: halbseitige Nekrose

Hinweis: Vitales Kambium erscheint zu allen Jahreszeiten grün (s. Abb. 45), abgestorbenes ist braun (s. Abb. 46) verfärbt

→ **Begutachtung der Krone**

- Krone terrestrisch oder mittels Leiter, Hubsteiger
- Inaugenscheinnahme Laubentwicklung auf Nährstoffmangel, Schadstoffbelastungen, Schaderreger (Abb. 55), Trockenheit (Abb. 53)
- Kontrolle auf Bruchschäden (Abb. 54)
- Kontrolle von Aufastungen - verträglich? (Abb. 56)
- Erstellen des Lichtraumprofils erfolgt? (Abb. 57)



Abb. 53: Trocknende Krone



Abb. 54: Abgeknickte Terminale



Abb. 55: Blattschäden



Abb. 56: falscher Schnitt



Abb. 57: Nicht hergestellte Lichtraumprofile mit Anfahrschäden an den Laubkronen

→ **Begutachtung der unterirdischen Wurzelbereiche**

- Vorsichtiges Freilegen der Wurzelsysteme in Schichten mit Handschaufel oder Spaten zur Kontrolle von Wurzelwachstum, Vitalität (Abb. 58)
- Punktueller Bodenkern mit Pürkhauer (Abb. 60)
- Check auf bodenbürtige Schaderreger (Abb. 61)



Abb. 58: Manuelles Freilegen der Wurzel



Abb. 59: Schwerer Lehmballen geliefert



Abb. 60: Pürkhauer



Abb. 61: Engerlinge

→ **Analyse des Bodens**

- Punktuelle Analyse mittels Pürkhauer zur Kontrolle von Bodengüte, Wasserhaushalt
- Kontrolle des Bodenwasserhaushaltes mit Handmessgeräten (Abb. 63)



Abb. 62: Seitliches Angraben des Ballens mit Spaten



Abb. 63: Kontrolle der Bodenfeuchte

→ **Weitergehende Untersuchungen**

- Bodenprobeentnahme und Zusendung an ein akkreditiertes Labor
- Entnahme von Pflanzenmaterial zur Klärung von Schaderregerverdacht an den amtlichen Pflanzenschutzdienst oder eine Beratungsinstitution
- Beauftragung eines Gutachters zur Klärung eines Sachverhaltes

Die beschriebenen Untersuchungsmethoden sind je nach zu klärender Sachlage von allen Beteiligten leicht anwendbar und liefern ohne großen Aufwand gute Hilfestellungen.

5 Fazit

Die Ergebnisse aus Begutachtung und Laboranalysen liefern die Grundlage für die Erklärung von Fehlentwicklungen beim Aufbau einer neuer Baumallee an Straßen. Hieraus ergeben sich Anpassungen durch gärtnerische Maßnahmen zur Stärkung der Vitalität, der Gesundheit sowie der Kronenentwicklung. Dies bedeutet:

- Baustellen bezogener Bezug geeigneter Jungbäume
- Nährstoffgaben bei nachgewiesener Mangelsituation mit geeigneten Baumdüngern zur Vitalitätsverbesserung
- Anpassung der Wassergaben an den nachgewiesenen Bedarf, z. B. durch manuelle Bodenkontrollen im Wurzelbereich

→ Freihalten des Wurzelbereiches vor Unkrautbewuchs zur ungestörten Infiltration von Niederschlägen und Wassergaben

→ Konsequenter Kronenaufbau durch Herstellen des Lichtraumprofils, Herausschneiden von fehlentwickelten Ästen und Stäben der Terminale

→ Monitoring von Pflanzenkrankheiten und Baumschädlingen

Den Auswirkungen des Klimawandels ist durch die genannten Maßnahmen zur Erzielung der beschriebene Wirkungskette mit Erfolgskontrolle gut zu begegnen.

Literatur

Balder, H.; Flechner, H.-P.; Klein, W.; Krüger, G., 1995: Fachgerechte Bauleitung. Landschaftsarchitektur 25/26 (in 6 Teilen)

Balder, H.; Ehlebracht, K.; Mahler, E., 1997: Straßenbäume – Planen, Pflanzen, Pflegen – am Beispiel von Berlin. Patzer Verlag, Berlin

FLL, 2017: ZTV-Baumpflege. Bonn

FLL, 2020: TL-Baumschulpflanzen (Gütebestimmungen). Bonn

Anhang 1

Straßenbaumarten und ihre Ansprüche an den pH-Wert.

Pflanzenname	GALK-Liste	Stadtgrün 2021	straat bomen	Recommended Urban Trees	stark sauer bis sauer	sauer bis schwach sauer	schwach sauer bis neutral	neutral bis schwach alkalisch	schwach alkalisch bis alkalisch	alkalisch bis stark alkalisch
<i>Acer buergerianum</i>	x	x	x	≤ 7.5		x	x	x	x	
<i>Acer campestre</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Acer miyabei</i>				≤ 8.2			x	x	x	
<i>Acer monspessulanum (h)</i>	x	x				x	x	x	x	
<i>Acer opalus</i>	x					x	x	x		
<i>Acer platanoides</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Acer rubrum</i>	x			≤ 7.0		x	x			
<i>Acer saccharinum</i>	x				x	x	x	x	x	
<i>Acer saccharum</i>				≤ 7.5		x	x	x		
<i>Acer truncatum</i>				≤ 8.2		x	x	x		
<i>Acer x zoeschense 'Annae'</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Aesculus x carnea</i>	x		x	≤ 8.2		x	x	x		
<i>Ailanthus altissima</i>	x		x			x	x	x	x	x
<i>Alnus cordata</i>	x						x	x	x	
<i>Alnus incana</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Alnus x spaethii</i>	x	x					x	x	x	
<i>Alnus subcordata</i>			x			x	x	x	x	x
<i>Amelanchier arborea</i>	x		x	≤ 7.5		x	x	x		
<i>Amelanchier asiatica</i>				≤ 7.5		x	x	x		
<i>Betula albosinensis</i>			x		x	x	x	x		
<i>Betula papyrifera</i>	x						x	x	x	
<i>Betula pendula</i>	x				x	x	x	x		
<i>Betula populifolia</i>				≤ 7.5	x	x	x	x		
<i>Carpinus betulus</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Carpinus caroliniana</i>				≤ 7.5	x	x	x	x		
<i>Catalpa bignonioides</i>	x						x	x	x	
<i>Catalpa speciosa</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Celtis australis</i>	x	x	x			x	x	x		
<i>Celtis laevigata</i>				≤ 7.5		x	x	x	x	x
<i>Celtis occidentalis</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>			x	≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Cercis canadensis</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Cladrastis kentukea</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Cornus controversa</i>			x		x	x	x	x		
<i>Corylus colurna</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Cotinus obovatus</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Crataegus x lavallei</i>	x					x	x	x		
<i>Crataegus phaenopyrum</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Crataegus punctata</i>				≤ 8.2			x	x	x	
<i>Eucommia ulmoides</i>				≤ 8.2		x	x	x		
<i>Fagus sylvatica</i> in Sorten			x			x	x	x		
<i>Fraxinus americana</i>	x		x	≤ 8.2			x	x	x	
<i>Fraxinus angustifolia</i> 'Raywood'	x					x	x	x		
<i>Fraxinus excelsior</i>	x			≤ 8.2			x	x	x	
<i>Fraxinus ornus</i>	x	x				x	x	x	x	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	x	x	x	≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Ginkgo biloba</i>	x	x		≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Gleditsia triacanthos</i>	x	x	x			x	x	x	x	x
<i>Gymnocladus dioica</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Liquidambar styraciflua</i>	x	x	x	≤ 7.5		x	x	x		
<i>Liriodendron tulipifera</i>	x			≤ 8.2		x	x	x		
<i>Maackia amurensis</i>				≤ 8.2		x	x	x		
<i>Maclura pomifera</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Magnolia kobus</i>	x	x	x		x	x	x	x		
<i>Magnolia x loebneri</i>			x		x	x	x	x		

Straßenbaumarten und ihre Ansprüche an den pH-Wert.

Pflanzename	GALK-Liste	Stadtgrün 2021	straat bomen	Recommended Urban Trees	stark sauer bis sauer	sauer bis schwach sauer	schwach sauer bis neutral	neutral bis schwach alkalisch	schwach alkalisch bis alkalisch	alkalisch bis stark alkalisch
<i>Malus</i> Hybriden	x					x	x	x	x	
<i>Malus trilobata</i>	x					x	x	x	x	
<i>Malus tschonoskii</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Morus alba</i>			x			x	x	x	x	
<i>Nyssa sylvatica</i>				≤ 7.5		x	x	x		
<i>Ostrya carpinifolia</i>	x	x	x			x	x	x	x	
<i>Ostrya virginiana</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Platanus x hispanica</i>	x		x			x	x	x	x	x
<i>Platanus x hybrida</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Platanus orientalis</i>			x			x	x	x	x	
<i>Populus x berolinensis</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Populus simonii</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Populus tremula</i>	x				x	x	x	x		
<i>Prunus virginiana</i> in Sorten				≤ 7.5		x	x	x	x	x
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	x				x	x	x	x		
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	x		x		x	x	x			
<i>Pyrus calleryana</i>			x	≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Pyrus caucasica</i>	x					x	x	x	x	x
<i>Pyrus communis</i> in Sorten	x					x	x	x	x	
<i>Pyrus ussuriensis</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Quercus acutissima</i>				≤ 7.5	x	x	x	x		
<i>Quercus bicolor</i>				≤ 7.5		x	x	x		
<i>Quercus cerris</i>	x	x				x	x	x	x	
<i>Quercus cocinea</i>				≤ 7.5	x	x	x	x		
<i>Quercus frainetto</i>	x	x				x	x	x	x	
<i>Quercus imbricaria</i>				≤ 7.5		x	x	x	x	
<i>Quercus macrocarpa</i>				≤ 8.2			x	x	x	
<i>Quercus muehlenbergii</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Quercus palustris</i>	x			≤ 7.0		x	x	x		
<i>Quercus petraea</i>	x				x	x	x	x		
<i>Quercus phellos</i>				≤ 7.5		x	x	x		
<i>Quercus robur</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Quercus rubra</i>	x			≤ 7.5	x	x	x	x		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	x		x	≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Salix alba</i> in Sorten	x					x	x	x	x	x
<i>Sophora japonica</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Sorbus alnifolia</i>				≤ 8.2	x	x	x	x		
<i>Sorbus aria</i>	x					x	x	x	x	
<i>Sorbus aucuparia</i>	x					x	x	x		
<i>Sorbus x hybrida</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Sorbus intermedia</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Sorbus latifolia</i>	x		x			x	x	x	x	x
<i>Sorbus x thuringiaca</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Tilia americana</i>			x	≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Tilia cordata</i> in Straßenbaum-Sorten	x		x			x	x	x	x	x
<i>Tilia x euchlora</i>	x			≤ 8.2		x	x	x	x	x
<i>Tilia platyphyllos</i>	x		x			x	x	x	x	x
<i>Tilia tomentosa</i>	x	x	x	≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Ulmus americana</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Ulmus glabra</i>	x						x	x	x	
<i>Ulmus x hollandica</i>	x	x	x				x	x	x	
<i>Ulmus parvifolia</i>				≤ 8.2		x	x	x	x	
<i>Ulmus</i> -Hybriden	x					x	x	x	x	x
<i>Zelkova serrata</i>	x	x	x	≤ 8.2		x	x	x	x	

Anhang 2



Baumvitalität und Triebzuwachs – Praktische Hinweise –

In der Betreuung von Alleebäumen ist es in allen Lebensphasen wichtig, die Vitalität von Bäumen anhand der Triebentwicklung zu erkennen. Dies beginnt bereits beim Gehölzeinkauf im Baumschulbetrieb, ist in der Fertigstellungspflege ein essentieller Indikator für den Anwuchs und langjährig das Maß für ein gutes Gehölzwachstum. Zwangsläufig wird die Triebentwicklung von vielen Wachstumsfaktoren und Baumpflegemaßnahmen direkt beeinflusst, sie ist aber auch von der Baumart und ihrer Altersentwicklung genetisch abhängig. Dem Baumlebenszyklus kommt bei der Ansprache große Bedeutung bei.

Im Nachfolgenden werden hierzu grundlegende Informationen für die tägliche Arbeit in der Betreuung von Alleebäumen gegeben.

Entwicklungsphasen und Lebenszyklus

Die Entwicklungsphasen eines Alleebaumes lassen sich nach Roloff (2001) nach Wachstum, Alter und Lebensrhythmus wie folgt einteilen:

1. Jungbaum (Jugendphase)

Die Jugendphase beschreibt nach der Keimung das Baumwachstum bis zur Geschlechtsreife. Bei guten Wachstumsbedingungen und störungsfreier Standortetablierung folgt schnell ein relativ starkes Wachstum. In dieser Lebensphase ist ein Gehölz bemüht, viel Licht zur photosynthetischen Energiegewinnung einzufangen. Der Baum baut eine artgerechte und stabile Krone auf, ein **starkes und aufrechtes Triebwachstum** ist damit verbunden. Gleichzeitig ist die Laubbildung homogen, gut ausgefärbt und die Blattgröße artgerecht.



2. Erwachsener Baum (Blühphase)

Auch in der nachfolgenden Phase ist das Wachstum weiterhin stark. Die Laubkrone wird weiter stabil aufgebaut, was ausreichende Wachstumsbedingungen und eine vitale Blattbildung voraussetzen. Bei Schädigung ermöglicht eine hohe Reaktionsfähigkeit weiterhin ein gutes **Triebwachstum**. Vorrangig durch abiotische Faktoren ausgelöst werden erste Äste aufgegeben, u.a. durch Licht- und Wassermangel.



3. Altbaum (Alterungsphase)

Hiermit wird die Lebensphase eines Baumes bezeichnet, der sich in der letzten Lebens- oder Entwicklungsphase befindet. Sein Trieb längen- und Stärkenzuwachs nehmen sichtbar ab, aber auch sein Potential, auf Umweltveränderungen zu reagieren. Der Baum konzentriert sein Wachstum darauf, die Kronenteile zu halten oder Schäden auszugleichen. Die Versorgung des oberen Kronenbereichs nimmt ab, was sich an Wipfeldürre oder einzelnen absterbenden Ästen erkennen lässt.



4. Hohlbaum

Bäume, die innen hohl sind (holzerstörende Pilze), werden als Hohlbäume bezeichnet. Häufig sind sie in der Höhe stark reduziert, da sie Äste und sogar ganze Kronenteile abgeworfen haben. Als Alleebaum sind sie aus Gründen der Verkehrssicherheit nur selten an der Straße zu finden. Bei gesunder Wurzel können sie noch immer rel. gute Triebe an Starkästen oder am Stamm ausbilden.

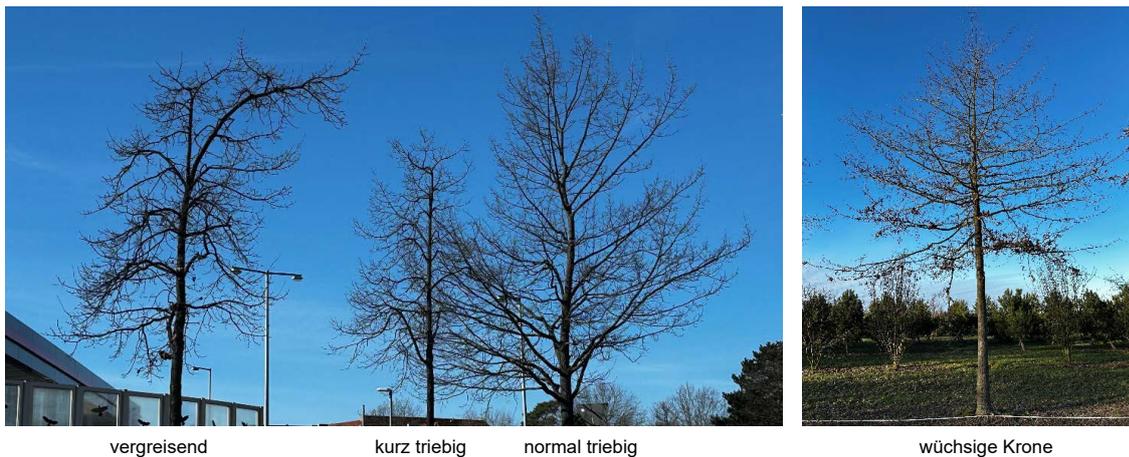


Zusammenfassend ist der Lebenszyklus wie folgt (Klug, 2005):

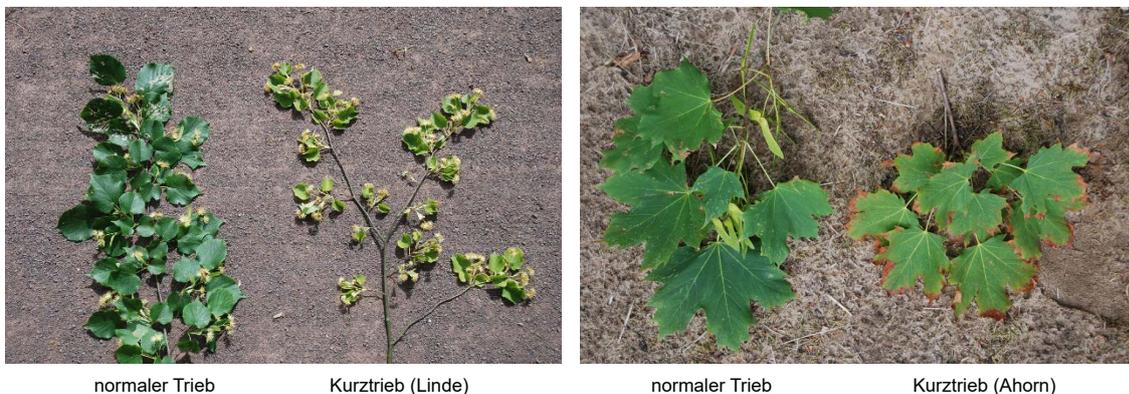
Nach Klug (5)	FLL (2004)	Bemerkungen
Jugendphase	Jugendphase	Anwachsen bis Geschlechtsreife
Adultphase (Erwachsener Baum)	Reifephase	Phase, in der der Baum sich entsprechend seines Standortes und der Art ausdehnt, Wachstumsphase (5)
Altersphase	Alterungsphase	Nur noch geringe Höhenentwicklung, Erhaltungsphase (Reparaturwachstum, etc.)
Hohlbaum		Weitere Unterteilung der Altersphase, oft in der Höhe reduziert

Trieblänge als Indikator

In der täglichen Arbeit ist daher der Blick auf die Gesamtkrone und gezielt auf die Triebigkeit von Alleebäumen zu richten. Besonders im Vergleich von Einzelbäumen lassen sich Wuchsunterschiede gut erkennen. Sog. vergreisende Kronen lassen sich gut von wüchsigen normalen Bäumen unterscheiden.



Bei genauer Analyse des Triebwachstums lassen sich Kurztriebigkeit und Kleinblättrigkeit im Vergleich gut erkennen. Beide Parameter kommen in der Regel gleichzeitig vor.



Erwachsene Bäume bilden im Durchschnitt Triebe mit 17,9 cm Länge aus. Ihre maximale Trieblänge liegt zwischen 79 cm (Altersklasse 1) und 50,7 cm (Altersklasse 3).

Exakte Angaben zum Triebwachstum für das gesamte Baumsortiment liegen nicht vor. Sie sind auch nur bedingt anzugeben, da viele Einflussfaktoren eine große Dynamik im Wuchs auslösen. Die folgende Tabelle gibt einen ersten Überblick zum Triebängenwachstum der wichtigen Baumgattungen in der vitalen Lebensphase:

schwach (bis 25 cm)	mittel (25 bis 50 cm)	stark (50 bis 100 cm)
Feldahorn (<i>Acer campestre</i>) Rot-/Weißdorn (<i>Crataegus</i>)	Linde (<i>Tilia</i>) Eiche (<i>Quercus</i>) Birke (<i>Betula</i>) Buche (<i>Fagus</i>) Eberesche (<i>Sorbus</i>) Apfel (<i>Malus</i>) Pflaume (<i>Prunus</i>)	Ahorn (<i>Acer</i>) Ulme (<i>Ulmus</i>) Pappel (<i>Populus</i>) Weide (<i>Salix</i>) Roßkastanie (<i>Aesculus</i>) Esche (<i>Fraxinus</i>) Platane (<i>Platanus</i>)

Neben dieser Normalentwicklung sind Bäume in der Lage, auf akute und chronische Belastungen mit ihrer Triebentwicklung zu reagieren. Wasserreiser an Stamm- und Starkästen sowie Kurztriebe nach einem Stressjahr sind hierfür Beispiele. Wichtig ist zu erkennen, ob in der nachfolgenden Wuchsphase das Triebwachstum wieder zunimmt. Ist dies nicht der Fall, ist das ein untrüglicher Hinweis auf ersthafte Probleme in der Vitalität und Gesundheit. Eingehende Untersuchungen müssen folgen, um die Ursache zu finden und mit Sanierungsmaßnahmen gezielt zu reagieren.

Prof. Dr. habil. Hartmut Balder

Falkensee, d. 22.8.2023

Literatur

Klug, P., 2005: Vitalität und Entwicklungsphasen bei Bäumen. Pro Baum 1, 1 - 4

Roloff, A., 2001: Baumkronen. Ulmer Verlag, Stuttgart

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg

Betriebssitz

Lindenallee 51

15366 Hoppegarten

<https://www.ls.brandenburg.de>

