

Pflanzfehler und abiotische Schäden bei Jungbaumpflanzungen

Roland Jeschke

Erfahrung ist ein Phänomen, das uns lehrt, neue Fehler zu begehen, statt die alten zu wiederholen (unbekannt)

Hinweise und Empfehlungen zum richtigen Pflanzen von Jungbäumen waren und sind seit über 100 Jahren bekannt und vielfach publiziert worden. Auf einen der immer noch gravierendsten aktuellen Fehler verweist bereits Böttner 1906⁽¹⁾ „nichts ist schlimmer als zu tiefes Pflanzen“.

Auch die Gefahr temperaturbedingter Rindenschäden und ihre Vermeidung wurden wiederholt erörtert. Unter anderem von R. Goethe 1883⁽²⁾ in seinen Ausführungen zu den Frostschäden im Obstbau. Als Schutzmaßnahmen wurden Weißanstriche und Schilfrohrmatten genannt. R. Goethes Ausführungen waren so fundiert, dass sie noch 50 Jahre später im Brockhaus⁽³⁾ als Literaturhinweis genannt worden sind. Gleichfalls findet man hier Hinweise auf sommerliche Rindenschäden (Sonnen- oder Rindenbrand) und entsprechende Gegenmaßnahmen.

Leider gerieten diese Erkenntnisse zum Teil wieder in Vergessenheit. Hinweise in den „Empfehlungen für Baumpflanzungen“ (Teil 1 und 2 der FLL⁽⁴⁾, der STLK der VGSV (Landschaftsbauarbeiten⁽⁵⁾) konnten nicht verhindern, dass u.a. zu tiefes Pflanzen nach wie vor zu den häufigsten Pflanzfehlern zählt. In den 90 iger Jahren lenkten die zunehmenden thermischen Schäden an Jungbaumpflanzungen die Aufmerksamkeit auch wieder auf dieses Thema (Schneidewind 1998⁽⁶⁾). Als „Neuartige Stammschäden an Jungbäumen“ stellten Dujesiefken und Stobbe 2002 in Augsburg die Problematik erstmals einem breiteren Fachpublikum vor⁽⁷⁾.

1. Vor der Pflanzung, die Planung

Die FLL⁽⁸⁾ trifft hierzu folgende Aussage:

„4.5. Ansprüche der Bäume an den Standort

Hierzu gehören insbesondere die Ansprüchen an das Stadtklima, Boden und Licht sowie der Raumbedarf.“

Der Boden: Grundlage für die Baumartenauswahl ist zunächst die Bodenanalyse einschließlich einer pH-Wert Bestimmung und einer Nährstoffanalyse. Ein *Verticillium sp.* Test sollte ebenfalls vorgenommen werden. Planungen ohne vorherige Bodenanalyse sind eine Ursache für das Misslingen von Baumpflanzungen.

Das Klima: Die klimatischen Verhältnisse stellen für die Baumartenwahl eine besondere Herausforderung dar. In der Vergangenheit hat man im GaLaBau die aus der Waldwirtschaft seit Jahrhunderten bewährte Verwendung angepasster örtlicher Herkünfte aus verschiedenen Gründen nur unzureichend berücksichtigt. Dieser Mangel zeigt sich besonders auf extremen Standorten. So wurden beim Klimabaumversuch „Stadtgrün 2021“⁽⁹⁾ in Bayern bei Untersuchungen der Frostempfindlichkeit zum Teil erhebliche Unterschiede zur BdB Studie „Klimawandel und Gehölze“ und der **KLima-Arten-MatriX** festgestellt. Erschwerend wirken sich bei dieser Thematik die schnell fortschreitenden klimatischen

Veränderungen aus. Selbst die Verwendung forstlicher gebietsangepasster Herkünfte wäre für die Zukunft kein Allheilmittel. Zeigen doch auch diese in diesem Jahr infolge der Trockenheit erhebliche Ausfälle (50 000 fm Buchenschadholz im ersten Halbjahr 2019 in Baden Württemberg⁽¹⁰⁾).

Ein Lösungsansatz wäre die bereits von Hartig 1900 gegebene Empfehlung, die Bäume von den „Grenzen der natürlichen geographischen Verbreitung“ zu beziehen, wo „im Kampf ums Dasein schon härtere Varianten gezüchtet worden sind“⁽¹¹⁾. Für die Stadt Kitzingen hat man versucht, anhand von Modellrechnungen das Klima in 50 Jahren zu prognostizieren. Maßgeblich ging es dabei um die Temperaturentwicklung. Im nächsten Schritt wurde geschaut, wo im natürlichen Verbreitungsgebiet der heimischen Baumart bereits jetzt solche Verhältnisse bestehen (Analogregionen). Das wären dann die neuen Herkünfte. Dass auf diese schlüssige Analyse nicht in jedem Fall Verlass ist, zeigen aktuelle Untersuchungen von Kätzel 2019⁽¹²⁾ in Eberswalde. So wiesen die untersuchten Eichenherkünfte aus der Ukraine einen deutlich besseren Anwuchs als die aus Brandenburg auf (82% zu 73%). Bei einem Spätfrosteinbruch war das Ergebnis deutlicher, allerdings anders als erwartet (100% Schaden Ukraine, 6% Brandenburg). **Licht- und Raumbedarf** der Krone.

Die Straßenbaumliste der GALK bietet wichtige Hinweise zur Kronenform. Entscheidend ist ferner die Frage, ob ein Lichtraumprofil hergestellt werden muss. Für eine Aufastung muss die Ware allerdings auch geeignet sein.

Peter Uehre forderte daher: „Schreiben Sie eine wipfelschäftige Krone aus!“ Ansonsten ist die „Kronenfalle“ unvermeidlich“. ZTV-konforme „3.2. Schonende Form- und Pflegeschnitte“ sind in diesen Fällen kaum oder gar nicht möglich.



Bild 1 (links): Die Kronenfalle-fehlende Wipfelschäftigkeit erschwert Herstellung des Lichtraumprofils
Bild1a (rechts): Die Kronenfalle-ein ZTV konformer schonender Schnitt ist nicht möglich

2. Die Pflanzung – Fehler vermeiden

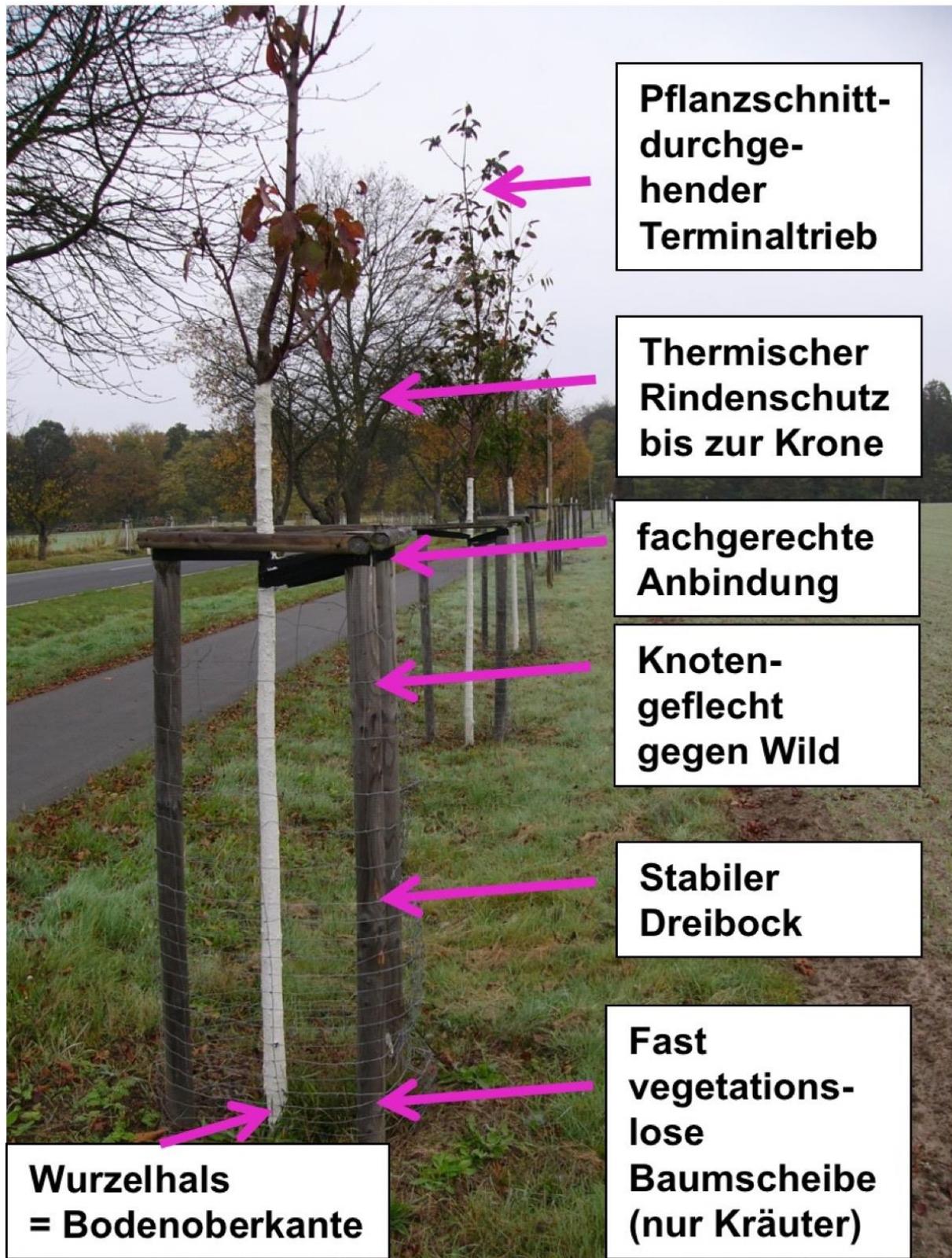


Bild 2: Die perfekte Pflanzung (Ergänzung einer alten Obstbaumallee)

2.1. zu tiefes Pflanzen

„Es wäre ein Fortschritt für junge Bäume auf der ganzen Welt, wenn man sie endlich in der richtigen Tiefe pflanzen würde“ (Shigo 1994⁽¹³⁾)

Im Bereich des öffentlichen Grüns werden nach wie vor ca. 50 % der Bäume zu tief gepflanzt – und auch so abgenommen!

„...meine negativen Erfahrungen liegen in der Regel bei 10-20cm Überdeckung“, so Lösken auf einer FLL-Tagung 2012.

Diese Überdeckung kann ihre Ursache auch im Setzen nach der Pflanzung haben. Die FLL, Teil 1 empfiehlt daher „Zum Ausgleich von Setzungen sind die Bäume ca. 10 cm höher einzupflanzen als sie zuvor gestanden haben.“

Falls eine Ballenübererdung vorliegen sollte, kann der Baum dennoch zu tief stehen.

Eine Untersuchung aus Veitshöchheim ⁽¹⁴⁾ zeigte, dass von 78 Bäumen 67 eine Übererdung zwischen 5 cm und 36 cm aufwiesen. Ist der Wurzelhals also nicht sichtbar, muss der Ballen **grundsätzlich** geöffnet werden, um die Übererdung zu ermitteln.

Eine Ballenöffnung und die Entfernung des Ballentuches ist in jedem Fall auch deshalb stichprobenartig erforderlich, um die Ballendurchwurzelung qualitativ beurteilen zu können (Shigo 1994⁽¹³⁾). Eine Kontrolle auf eine eventuelle Überballierung ist mit Ballentuch ebenfalls nicht möglich.

Ein weiteres Problem sind zu dicke Mulchauflagen, die wie eine „zu tiefe Pflanzung“ wirken (Lösken 2012⁽¹⁵⁾). Daher die FLL Empfehlung Teil 1, 2015 „6.11 Baumscheibe...Innerhalb der Gießmulde soll nicht mit organischen Stoffen gemulcht werden.“

Bäume reagieren sehr empfindlich auf das Tiefpflanzen. Obwohl bereits nach einem Jahr höhergesetzt, „zeigten diese Bäume erst nach 4 Jahren ...wieder ein vitales Wachstum.“ (Uehre u.a. 2017 ⁽¹⁶⁾).

2.2. Düngung

„ACHTUNG - Niemals auf Verdacht düngen.“

heißt es in „Baumschutz und Baumpflege – Leitfaden zur Baumartenwahl...Jungbaumpflege...“ aus Niederösterreich 2008.

Obwohl fachlich plausibel, hat dieser Grundsatz leider keinen Eingang in die FLL Empfehlungen Teil 1 gefunden (6.7. Startdüngung - ...erfolgt i. d. R. ohne vorherige Bodenanalyse.“ Untersuchungen von Bilz auf 200 Baumstandorten außerorts zeigen hingegen die Notwendigkeit einer Bodenuntersuchung und die Vorteile einer auf den Bedarf abgestimmten Nährstoffgabe ⁽¹⁷⁾

2.3. Wässern

Der Rasen ist das Leichentuch des Baumes

Zwei wesentliche Ursachen zeigen sich bei der Untersuchung von Trocknisschäden an Jungbaumpflanzungen:

- Verschiebungen der jährlichen Niederschlagsverteilung führen fast regelmäßig zu Frühjahrstrockenphasen von zum Teil mehr als 6 Wochen. Daher besteht nach 3 Pflanzjahren noch ein erhöhtes Ausfallrisiko.
 - ➔ im GaLaBau wird zunehmend nicht nur bis zum 3. sondern bis zum 5., teilweise 7. Standjahr gewässert.
- Der Wasserentzug durch dichte Vegetationsdecken wird häufig unterschätzt.

Aus der Waldwirtschaft ist bekannt, dass allein die Bodenbedeckung mit Sandrohr (*Calamagrostis sp.*) 1/4 bis 1/3 des Niederschlages zurückhält (Interception). Hinzu kommt das Verdunstungspotential des Grases, welches bei 8,8 Liter pro m² und Tag liegt (Müller 1963⁽¹⁸⁾). Somit könnte 1 m² *Calamagrostis* in den drei Monaten Mai/Juni/Juli ca. 800 Liter Wasser verdunsten. In dieser Zeit fallen in Laage aber lediglich 157 mm, im ganzen Jahr 553 mm Niederschlag (www.wetterdienst.de). Das unterstreicht die Bedeutung einer vegetationslosen Baumscheibe oder die Notwendigkeit von Kompensationsmaßnahmen (FLL Teil 1: 6.11. Baumscheibe - begrünte Baumscheibe- Wasser – und Nährstoffkonkurrenz kompensieren).

Allerdings kann auch zu viel Wasser, gerade auf bindigen Böden, problematisch werden:

„Viele Straßenbäume im Wiener Raum vertrocknen nicht, sie werden von den Pflegenden aufgrund des fehlenden Abflusses ertränkt. Die Versickerung ist mit einem einfachen Infiltrationsmeter zu prüfen“ (Schmidt 2016⁽¹⁹⁾). Dies unterstreicht noch einmal die Notwendigkeit einer Bodenanalyse vor der Pflanzung.

2.4. Schermausschutz

In der Regel geht es dabei um die Frage, ob beim mechanischen Schutz der Schermauskorb, in den der Baum gepflanzt wird, aus verzinktem oder blankem Draht bestehen soll. Dazu gibt es gegensätzliche Erfahrungen und auch Empfehlungen. Diese beruhen offensichtlich auf den unterschiedlichen pH-Werten der Böden. „In alkalischen Böden sind nur geringe Zinkanteile im Bodenwasser gelöst. Bei pH-Werten um 7 ist daher die Zinkauswaschung zu vernachlässigen ...“ (Jahn 2014⁽²⁰⁾). Ohne vorherige pH-Wertbestimmung ist eine Risikoabschätzung der Zinkmobilisierung demzufolge nicht möglich. Um diese Problematik zu umgehen, kann eine Pflanzung in Muschelsplit (Dänemark) oder in Rollkies erfolgen. Als Baum- oder Anfahrschutz wird zinkfreies Material verbaut.

2.5. Wildschutz

Welche Schutzmöglichkeiten gibt es gegen Schalenwild und/oder Hase?

Wegen des in der Regel hohen Wilddruckes auf die Bäume werden mechanische Schutzvarianten favorisiert. Auf besonnten Standorten ist dabei das Risiko thermischer Rindenschäden mit zu berücksichtigen.

Fegeschutzspiralen und durchgehende, z.T. gelochte Plastemanschetten haben sich seit Jahren bewährt, bergen aber das Risiko von Rindenschäden, wenn infolge des Dickenwachstums das Material glatt auf der Rinde aufliegt und die Rinde bei Sonneneinstrahlung überhitzt (Schneidewind 2002⁽²¹⁾). Ferner besteht die Gefahr des Einwachsens am Stammfuß. Fachgerecht angebrachte Schilfrohmatten bieten eine sehr

gute Rindenanpassung an die Strahlung am Standort, sind aber nur bedingt als Wildschutz geeignet. Empfohlen wird daher die Variante, als Sonnenschutz fachgerecht eine Schilfrohrmatte oder einen Weißanstrich anzubringen. Das Wild wird mit einem Drahtgeflecht um den Dreibock ferngehalten.

2.6. Thermischer Rindenschutz

Schutzmaßnahmen gegen temperaturbedingte Rindenschäden gehören bei Jungbaumpflanzungen mittlerweile zum fachlichen Standard und sind Bestandteil von Regelwerken wie der FLL, der FGSV im STLK oder der ZTV-Baumpflege. Als Schutzmaßnahmen haben sich der mehrjährig haltbare Weißanstrich und die Schilfrohrmatte durchgesetzt. Das ist interessanterweise der bereits 1883 von R. Goethe dokumentierte Fachstandard aus dem Obstbau „Große Beachtung und häufige Anwendung verdient das Bestreichen der Stämme mit Kalk“. Wegen der geringen Haltbarkeit der Kalkanstriche favorisierte Goethe aber die von Lucas empfohlenen „aus Schilf gefertigte Hüllen, welche den Stamm auf seiner ganzen Länge umschließen, ohne dicht anzuliegen“, damit „... die Rinde [nicht] verweichlicht wird“ ⁽²⁾.

Ist ein thermischer Rindenschutz bei Eiche erforderlich?

Kontrovers wird gegenwärtig über die Schutznotwendigkeit von Zerstreuporen (Schutz in der Regel erforderlich) und Ringporen (Schutz in der Regel nicht erforderlich) (Uehre, Herrmann, Röder 2013⁽²²⁾) debattiert. Temperaturmessungen auf der Rinde stützen diese These und haben Eingang in die FLL, Teil 1, gefunden. Ungeklärt war aber bislang die Frage, ob die Ergebnisse auch bei längeren Trockenphasen zutreffend sind. Wäre eine Risikoabschätzung möglich? Wie sieht es bei weiter steigenden Sommertemperaturen aus? Temperaturmessungen an Eiche und Linde in Quedlinburg zeigten die Unkalkulierbarkeit von Temperaturprognosen im Kambium deutlich. So wurden von Schneidewind 2015 im Kambialbereich von Eiche und Linde dieselben Höchsttemperaturen von fast 50° C gemessen.

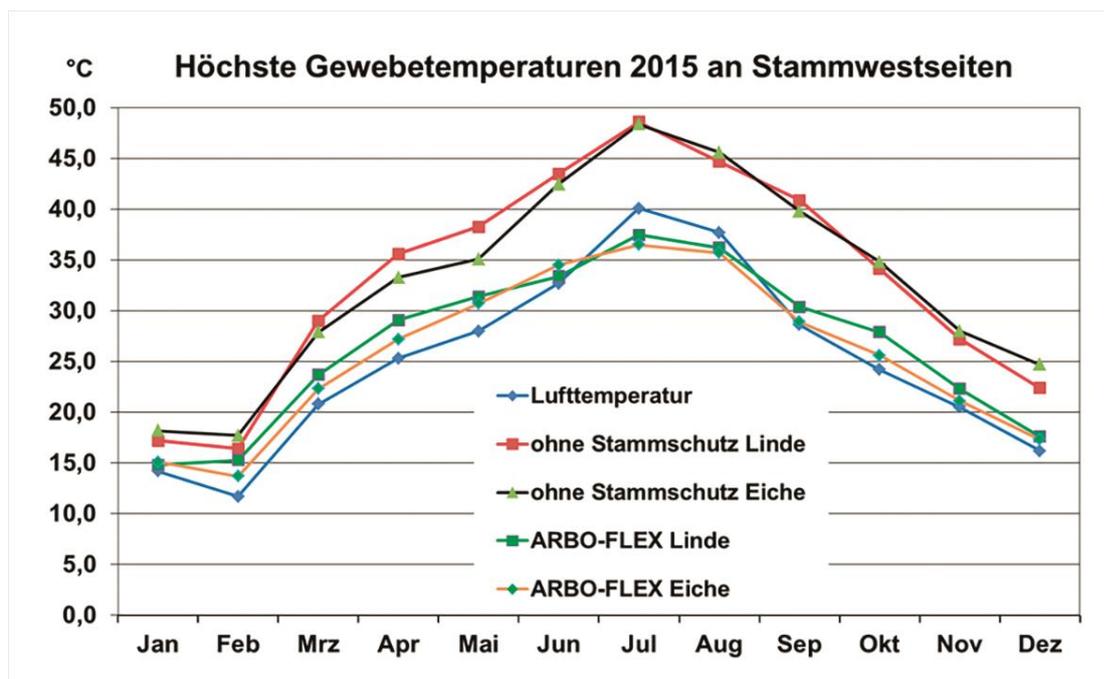


Bild 3:

Kambialtemperaturen von fast 50° C an Eiche und Linde (Dr. Schneidewind, Quedlinburg)

Allerdings zeigen sich diese hohen Temperaturen bei der Eiche nicht in einem äußerlich sichtbaren Rindenschaden. Interessanterweise verweist schon Hartig 1880 auf Sonnen- und Hitzerrisse unter anderem an Eichen⁽²³⁾, ohne dass es bei letzterer zu sichtbaren Schäden gekommen wäre. Die Empfehlung, Ringporer bedürfen keines thermischen Rindenschutzes, gilt also nur für spezielle Rahmenbedingungen (gute Wasserversorgung, gute Kühlung). Diese können in der Praxis aber selten auf Dauer gewährleistet werden.

Thermische Rindenschäden sind trotz unkritischer Lufttemperatur möglich

Ebenso unkalkulierbar ist die Risikoabschätzung einer Kambialüberhitzung anhand der Lufttemperatur. Nach bisherigen Erfahrungen kann davon ausgegangen werden, dass die Temperatur in der ungeschützten Rinde 10° C bis 15°C über der Lufttemperatur liegt. Demnach könnte der kritische Bereich der Kambialtemperatur von 45°C bei einer Lufttemperatur ab 30°C erreicht werden. Allerdings kann bereits ein einziger Tag als „statistischer Ausreißer“ zu Rindenschäden führen. So registrierte Lieberum⁽²⁴⁾ am 19.08.1959 im Kambium einer Altbuche 50°C. Die Tageshöchsttemperatur der Luft betrug dabei lediglich 26,3°C. An einer Fichte wurden zeitgleich 48,9 °C erreicht. Diese Höchsttemperaturen wurden erst um 16:30 Uhr gemessen! Vermutet werden kann, dass dies zudem ein windstiller Tag war, denn die Rindentemperatur steigt mit fallender Windgeschwindigkeit (Schneidewind/Uehre-mündlich).

Das unterstreicht noch einmal die Notwendigkeit des „unmittelbaren Stammschutzes“ (Stobbe, Schneidewind, Dujesiefken 2008⁽²⁵⁾) nach Pflanzung beziehungsweise Freistellung. Dieser kann wetter- oder zeitbedingt zunächst auch mit provisorischen Maßnahmen erfolgen.

Wie lange ist ein Rindenschutz erforderlich?

Geht es nur um kurzfristige Schutzmaßnahmen, z.B. bei Pflanzungen vor einem im Bau befindlichen Haus, welches die Beschattung in Kürze übernimmt, werden an die Haltbarkeit und Qualität der Schutzmaterialien nur eingeschränkte Forderungen gestellt.

In der Regel geht es aber um einen langfristigen Rindenschutz an Bäumen auf Solitärstandorten. Daher sind deutlich längere Schutzzeiträume erforderlich.

ZTV Baumpflege:

·0.2.16 Schutz vor Rindenschäden

Anzahl, Art und Umfang sowie Zeitraum von vorbeugenden Maßnahmen ...z.B. reflektierende Anstriche, Matten bei frisch gepflanzten Bäumen und älteren Bäumen, z.B. nach Freistellungen, Aufastungen im Rahmen der Jungbaumpflege, Sturmschäden.

An problematischen Standorten (z.B. sonnenexponierte Süd- und Südwestseite, windgeschützte Standorte) bei empfindlichen Bäumen z.B. für die Dauer von bis 10 Jahren.

3.8. Schutz vor Rindenschäden

reflektierende Anstriche sind so aufzutragen, dass sie mindestens 5 Jahre auf der Rinde haften, die Rinde ist dafür ...zu reinigen.“

Rindenschutz-Ziel ist die Rindenanpassung an den Standort,

damit z.B. nach Abnahme der Schilfmatte nicht doch noch thermische Schäden auftreten.

Dies ist nur möglich, wenn die Schutzwirkung langsam nachlässt. Eine Schilfmatte muss daher dauerhaft hinterlüftet sein. Vor allem darf sie nicht blickdicht sein. Anstriche müssen netzartig kleinstrukturiert aufreißen, ohne sich abzulösen.

Diese Qualitätsparameter sind altbekannt und ihre Kenntnis gehört zur guten fachlichen Praxis. Sie werden vorausgesetzt und haben daher keinen Eingang in FLL und ZTV gefunden. Leider werden sie in Ausschreibungen und in der Ausführung in der Regel nicht berücksichtigt. Folgeschäden sind dann unvermeidbar.

Die fachgerechte Schilfrohrmatte:

ZTV-konform, mindestens 5 jähriger Schutzzeitraum (auf problematischen Standorten... bis 10 Jahre), unmittelbar nach der Pflanzung anbringen, dauerhaft locker (Nachbinden) vom Stammfuß bis zum Kronenansatz reichend, an der Anbindung teilen, Abstand der Schilfhalm zwischen 0.2 mm und 1,0 cm (nicht blickdicht), Überlappung immer auf der Nordseite.

Fachgerechte Stammschutzanstriche:

ZTV-konform, mindestens 5 jähriger Schutzzeitraum des Anstrichs (auf problematischen Standorten... bis 10 Jahre), unmittelbar nach der Pflanzung anbringen (bei Schlechtwetter zeitweiliger Schutz z.B. mit Schilfmatten), vom Stammfuß bis zum Kronenansatz reichend, Rinde reinigen, ggf. Voranstrich aufbringen, geschlossener deckender Belag, der zunächst mitwächst und dann „sukzessiv netzartig aufreiß(t), ohne sich abzulösen“. (siehe Stobbe, Dujesiefken, Schneidewind).



Kleinstrukturiertes Aufreißen ist wichtig, da bereits kleinflächige Farbablösungen zu thermischen Rindenschäden führen können(Stobbe, Dujesiefken 2008⁽²⁶⁾).

Aktuelle Auswertungen mit einem Langzeitstammanstrich bestätigen die Erfüllbarkeit der ZTV Forderungen. Bäume, die vor 15 Jahren einen fachgerechten ARBO-FLEX Anstrich erhielten (Reinigen, Voranstrich, Weißanstrich), weisen bisher keine thermischen Rindenschäden auf. Die unbehandelten Kontrollbäume waren alle durch Sommer Sonnennekrosen geschädigt (Schneidewind 2019⁽²⁷⁾)

Bild 4: Arbo-Flex Anstrich nach 8 Jahren (Streuobstpflanzung in Uphahl M/V)

Thermischer Rindenschaden – und nun?

Ein Anstrich der betroffenen Baumseite einschließlich des freiliegenden Holzköpers unterstützt den Baum bei der Überwallung. Sie geht deutlich schneller vonstatten als ohne Hilfsmaßnahme. Ohne Anstrich beträgt die Überwallung 1,77 cm/Jahr, mit Schutzanstrich hingegen 2,56 cm/Jahr (Schneidewind 2015⁽²⁸⁾).

3. Weitere Ursachen für Rindenschäden

3.1. Zu tiefes Pflanzen

Auf Rindenrisse aufgrund dieses Fehlers verwies schon Shigo und forderte „Vielleicht sollten Baumschuler eine ungiftige Farbmarkierung an der Stammbasis anbringen, um eine korrekte Pflanztiefe anzudeuten.“⁽¹³⁾

3.2. *Verticillium sp.*

Ahornarten gelten als am meisten gefährdet, aber auch die ursprünglich als widerstandsfähig geltende Linde kann vom Pilz befallen werden, ebenso Ulme, Esche u.a. Heiße Sommer mit Wassermangel erhöhen die Anfälligkeit (www.waldwissen.net).

Der Schaden kann leicht mit einem thermischen Rindenschaden verwechselt werden, allerdings tritt letzterer in der Regel nur auf der Südwestseite auf.

3.3. *Pseudomonas syringae pv. Aesculi*

Der Befall durch das Bakterium zeigt sich vor allem durch nässende Stellen auf der Rinde und führt zum Teil zum Totalverlust von Kastanienneupflanzungen.

3.4. *Phytophthora spec.*

Der Pilz befällt eine Vielzahl von Baumarten und zeigt u.a. nässende Rindenablösungen.

4. Resümee

Die Ursachen für Schäden an Jungbaumpflanzungen sind vielfältig. Diese werden wir auch in Zukunft nicht verhindern können. Es gilt allerdings, dieses Risiko zu minimieren. Das wird nur gelingen, wenn wir uns auf die Erfahrungen unserer Altvorderen zurückbesinnen, diese auf Ihre Brauchbarkeit unter den veränderten Rahmenbedingungen prüfen und uns neuen Erkenntnissen und Anforderungen nicht verschließen (z.B. länger pflegen, vor allem auch länger gießen!).

Dies gilt auch hinsichtlich der klimatischen Veränderungen. Nur mit Baumarten- und Herkunftsmischungen kann das Ausfallrisiko gemindert werden. Ob dabei die Sorten mit ihrer geringen genetischen Variabilität noch eine Zukunft haben werden, wird die Praxis zeigen müssen.

5. Literatur

- (1) Böttner, J. 1906: Gartenbuch für Anfänger, Verlag Trowitzsch & Sohn Frankfurt
- (2) Goethe, R., 1883: Die Frostschäden der Obstbäume und ihre Verhütung, Vereinsausgabe des Deutschen Pomologen Vereins, Paul Parey, Seite 42
- (3) Der Große Brockhaus, 15. Auflage, Band 6 (1930), Seite 649
- (4) FLL, 2015 Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1
FLL, 2010 Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2
- (5) VGSV-Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen 2018: STLK Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau. Leistungsbereich 107 Landschaftsbauarbeiten, Seite 49
- (6) Schneidewind, A., 1998: Frostschäden an jungen Straßen- und Alleebäumen in der Region Quedlinburg. Neue Landschaft 43, Seite 29–34.
- (7) Dujesiefken, D.; Stobbe, H., 2002: Neuartige Stammschäden an Jungbäumen;

- Jahrbuch der Baumpflege, Thalacker Medien, Seite 73–80.
- (8) FLL, 2015 Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1, Seite 22
 - (9) LWG Bayrische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, Projekt „Stadtgrün 2021“, in LWF aktuell 98/2014
 - (10) MLR Baden-Württemberg, Dürreschäden bei Buchen, AFZ-DerWald 16/2019, S. 6
 - (11) Hartig, R., 1900 : Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten, Springer Verlag, S.
 - (12) Kätzel, R, 2019: Herkunftsversuche als Bewährungsprobe bei Witterungsextremen: Südosteuropäische Herkünfte der Trauben-Eiche (*Quercus petraea* MATT. LIEBL.) in Brandenburg – Eine erste Auswertung
 - (13) Alex L. Shigo 1994 Moderne Baumpflege, Thalacker Verlag, S. 288
 - (14) Schönfeld, Böll, Körber –LWG Veitshöchheim (Stadtbäume der Zukunft- Weitere Baumarten im Test, Deutsche Baumschule 8/2015
 - (15) Lösken, G. 2012, Wichtige Details bei Pflanzung und Pflege von Bäumen, pH-Wert von Substraten, Pflanztiefe, Düngen, Wässern, Pro Baum 3/2012
 - (16) Uehre, Hermann, Altmiks: Zukunftsfähige Alleen-ein Langzeitversuch, Baumzeitung 1/2017, S. 40
 - (17) Bilz, D.: Jungbäume richtig düngen, Baumzeitung 3/2014
 - (18) Müller, H, Standörtliche Transpirationmessungen an Calamagrostis epigejos...Universität Rostock, unveröffentlicht, zitiert in „Das Sandrohr“, Bergmann, Eberswalde, Forschungsbericht 1993
 - (19) Stefan Schmidt 22.11.16, 23. Österreichische Baumpflegetagung
 - (20) Hahn, J: Dissertation 2014: Schwermetall-Status und Schwermetallmobilität in Auenböden und Stauseesedimenten unter besonderer Berücksichtigung von Durchfeuchtungs- und Wasserstandsänderungen, UNI Marburg
 - (21) Schneidewind, A.: Der richtige Sonnenschutz für Jungbäume, *g`plus-*die Gärtner-Fachzeitschrift 25/2002
 - (22) Uehre,P., S. Herrmann, S. Röder, 2013: Stress durch Hitze, Taspo Baumzeitung 4/2013, Seite 27–29.
 - (23) Hartig, R., 1880: Ueber den Sonnenbrand oder die Sonnenrisse der Waldbäume, Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München, Springer 1880
 - (24) Lieberum, H.-J.: Temperatur in stehenden Holzgewächsen – Dissertation, Hann-Münden 1961, S. 133
 - (25) Dujesiefken, Schneidewind, A. D; H. Stobbe, 2008: Stammschutz an Jungbäumen- Stand des Wissens, Pro Baum 3/2008, Patzer-Verlag.
 - (26) Stobbe, H., Dujesiefken, D.: Untersuchungen zur Haftung weißer Stammanstriche: Ergebnisse nach 5 Jahren, Baumzeitung 2/2008
 - (27) Schneidewind, A., 2019: Thermischer Rindenschutz für Jungbäume, Aktuelles Fachwissen GALABAU, Meyer Taschenbuch
 - (28) Schneidewind, A., 2015: Müssen Stammschutzanstriche von Jungbäumen unbedingt weiß sein?, Jahrbuch der Baumpflege 2015, Haymarket, S. 213-225

Autor:



Roland Jeschke, Forstfacharbeiter, Dipl.-Forst-Ing.
 Flügel-GmbH
 Eisdorfer Str. 21
 D-37520 Osterode am Harz
 Tel.: 0170-1877172
 Mail: r.jeschke@fluegel-gmbh.de
www.fluegel-gmbh.de