

Aktuelle Herausforderungen an Baumpflanzungen bei der Errichtung von Alleen an Straßen

Praxisleitfaden des Landesbetriebs Straßenwesen

Prof. Dr. habil. Hartmut Balder
hartmut.balder@t-online.de

Problematik bei der Alleen-Entwicklung

Ziele: Sichere **Standortgründung** für ein in Zukunft kontinuierliches Baumwachstum

Verwendung geeigneten **Pflanzenmaterials**

Keine Konflikte für **Straßennutzung und -unterhaltung**

Was pflanzen?

Woher und wie Gehölze beziehen?

Wie pflanzen?

Wie den Anwuchs sichern?

Wie Junggehölze entwickeln?

Wie Vitalität und Pflanzengesundheit erhalten?

Wie Straßenkörper unterhalten?

Wie im Schadensfall handeln?

Wertschöpfungskette: von der Pflanzung hin zur sicheren Altbaumentwicklung
Qualitätssicherungssystem (QS)



Herausforderungen an Kulturlandschaften und Allee-Konzepte

Verkehrsströme lenken
Klimaentwicklung in seinen Folgen lindern
Biodiversität fördern und sichern
Artensterben aufhalten
Landwirtschaft, Gartenbau sichern (Ernährung)

Freie Landschaft

➤ Pflanzenproduktion

- Erträge
- Integrierter Pflanzenschutz
- Betriebseinkommen

➤ Naturschutz

- Ökosysteme
- Artenschutz
- Tourismus



Bodenschutz



Grundwasserschutz

Dorf / Stadt

- Stadtentwicklung
- Ästhetik
- Infrastruktur
- Trinkwasserversorgung
- Tourismus
- Ökonomie

BRIEFING

Laufende Legislativverfahren der EU



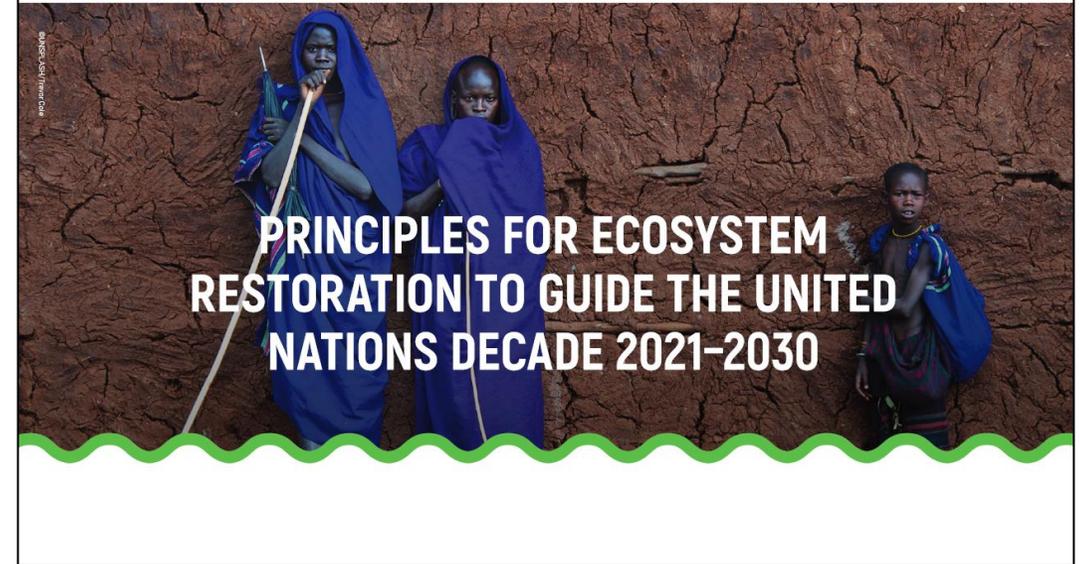
EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur

Festlegung verbindlicher Ziele für gesunde Ökosysteme

ÜBERBLICK

Wie in der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 angekündigt, legte die Kommission am 22. Juni 2022 einen Vorschlag für eine Verordnung über die Wiederherstellung der Natur vor. Ergänzend zu den geltenden Rechtsinstrumenten würden in der vorgeschlagenen Verordnung mehrere verbindliche Wiederherstellungsziele und -verpflichtungen für ein breites Spektrum von Ökosystemen festgelegt, von Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen über städtische Gebiete bis hin zu Flüssen und Meereslebensräumen. Zusammengenommen sollten sich diese Maßnahmen zur Wiederherstellung der Natur bis 2030 auf mindestens 20 % der Land- und Meeresgebiete der EU und bis 2050 auf alle Ökosysteme erstrecken, bei denen eine Wiederherstellung erforderlich ist. Um diese Ziele auf nationaler Ebene zu erreichen, müssten die Mitgliedstaaten eigene Wiederherstellungspläne ausarbeiten, die von der Kommission bewertet würden.

Nature Restoration Law. COM (2022) 304 (12.7.2023)



beschlossen am 17.6.2024!

Diese Maßnahmen lassen sich grob in vier Kategorien unterteilen:

- 1) **Eindämmung** der nachteiligen Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft (z. B. Umweltverschmutzung)
- 2) **Sanierung** (d. h. Beseitigung von Kontaminanten, Schadstoffen und anderen Bedrohungen)
- 3) **Wiederherstellung von Ökosystemfunktionen und -leistungen** in stark veränderten Gebieten
- 4) **Ökologische Wiederherstellung**, die darauf abzielt, ein geschädigtes **Ökosystem** auf den Weg der Erholung zu bringen

Flüsse, maritime Lebensräume, landwirtschaftliche Flächen, urbane Lebensräume

Maßnahmen auf 20 % der EU bis 2030..... 100 % Landfläche bis 2050

Green Deal

EU-Staaten beschließen umstrittenes Naturschutzgesetz

17. Juni 2024, 15:03 Uhr | Lesezeit: 2 min | [23 Kommentare](#)



Das Naturschutzgesetz ist ein Teil des sogenannten Green Deals der EU-Kommission. (Foto: Martin Zetina/

Damit sollen künftig in der Europäischen Union mehr Bäume gepflanzt sowie Moore und Flüsse in ihren natürlichen Zustand zurückversetzt werden. Die Mehrheit kam durch einen Kurswechsel Österreichs zustande.

Ziele für Ökosysteme der Gesamtlandschaft



Wiederherstellungsziele und –verpflichtungen

Art. 4
Schutzgüter der FFH- und
Vogelschutzrichtlinien

Art. 5
Meeresökosysteme

Art. 8
Städtische Ökosysteme

Art. 9
Flüsse und Auen

Art. 10
Bestäuber

Art. 11
Landwirtschaftliche Ökosysteme
• Art. 11 (4) Moorböden

Art. 12
Waldökosysteme

Art. 13
3 Mrd. zusätzliche Bäume

(Mayer, 2024)

Städtische Ökosysteme (Artikel 8)

Die Mitgliedstaaten müssen sicherstellen, dass:

- bis 2030 in allen Städten sowie kleineren Städten und Vororten **kein Nettoverlust** an städtischer Grünfläche und städtischer **Baumüberschirmung** gegenüber 2021 zu verzeichnen ist;
- die nationale Gesamtfläche städtischer Grünflächen bis 2040 um mindestens **3 %** und bis 2050 um mindestens **5 %** vergrößert wird;
- sich die städtische **Baumüberschirmung** in allen Städten sowie kleineren Städten und Vororten bis 2050 auf mindestens **10 %** beläuft;
- in Nettogewinn an städtischer Grünfläche, die in allen Städten sowie kleineren Städten und Vororten in bestehende und neue Gebäude sowie Infrastrukturentwicklungen integriert wird, erreicht wird.

Grundsätzliche Aspekte Klima – Verkehr – Alleen

Verkehrs-Infrastruktur / Mobilität

Gesundheitswesen

Verkehrssicherheit
Allergien
Erholung

Kulturlandschaft

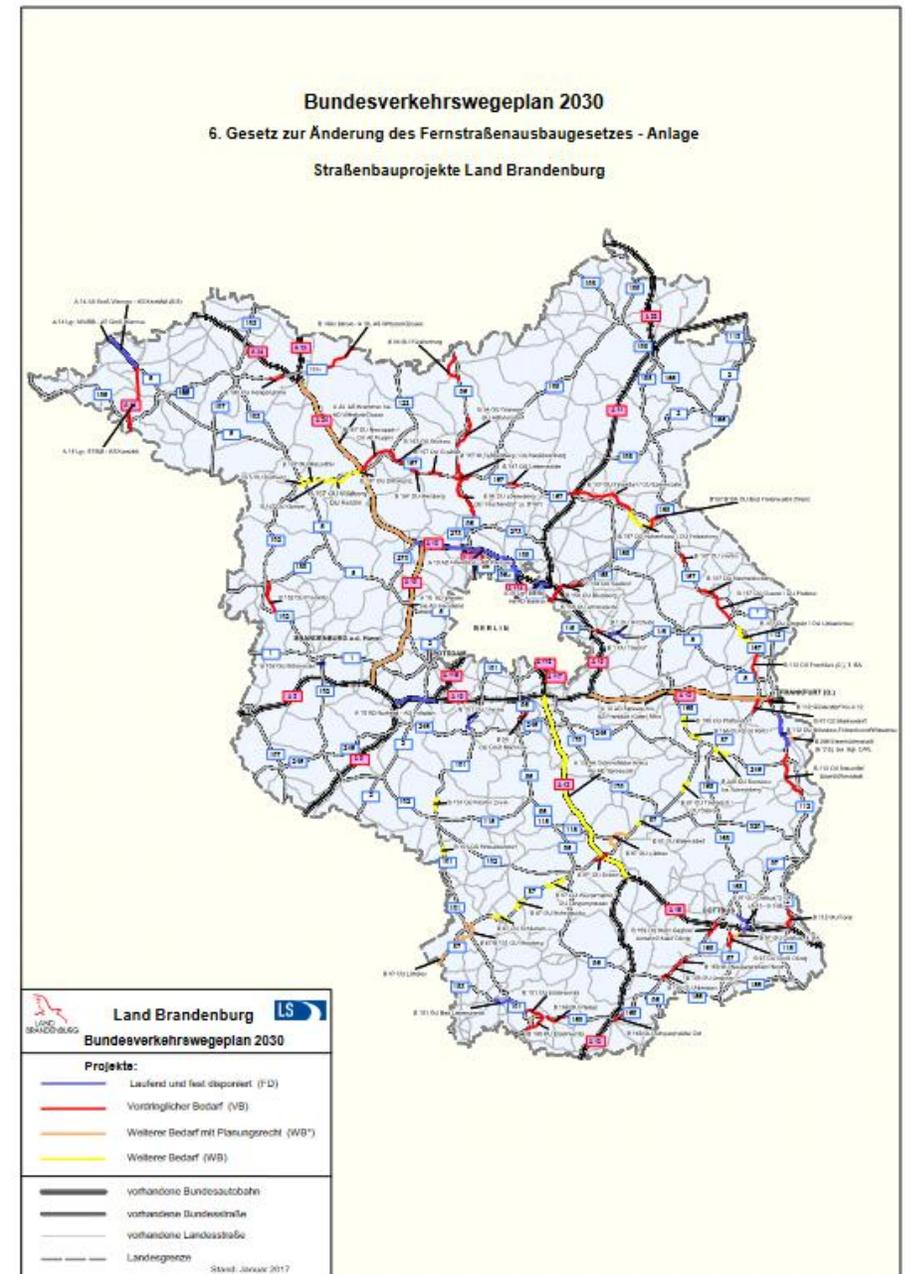
Landwirtschaft
Forstwirtschaft
Gartenbau
Weinbau

Naturschutz

Ökosystemleistungen
Biodiversität

Ökonomie

Land Brandenburg
Kommunen
Akteure freie Wirtschaft



Alleen erhalten, entwickeln, ausbauen, neu erschließen...

Problem: Entkoppelung der Prozesse!

Optimierte langjährige Anzucht

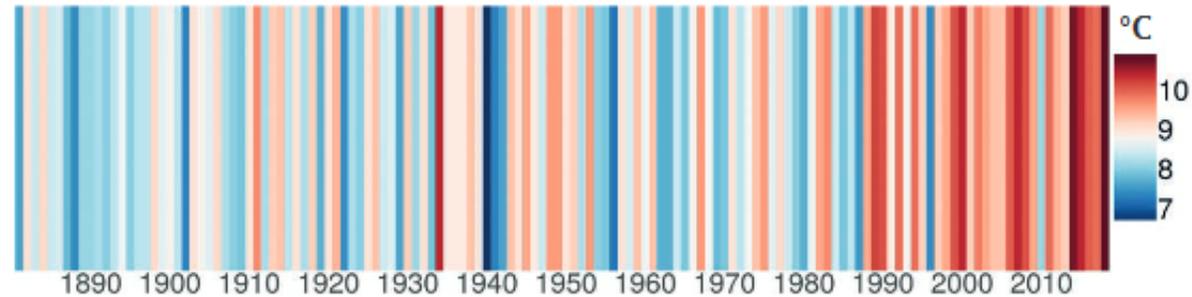
Logistik & Vegetationstechnik

Langjährige Unterhaltung

Wertzuwachs!



Klimaentwicklung in Brandenburg



„Warming Stripes“

Die farbigen Streifen auf der Titelseite visualisieren die Durchschnittstemperaturen für Brandenburg zwischen 1881 und 2018; jeder Streifen steht für ein Jahr. Die Grafik wurde von Ed Hawkins entwickelt.
(Quelle: www.climate-lab-book.ac.uk, Datenquelle: Deutscher Wetterdienst)

- Neun der fünfzehn wärmsten Jahre seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881 traten in Brandenburg im 21. Jahrhundert auf.
- 2018 war mit einem Jahresmittel von **10,8 °C** das bisher wärmste Jahr und lag damit mehr als **zwei Grad** über dem langjährigen Jahresmittel der Referenzperiode 1961–1990.
- 2018 war auch das trockenste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen.

Niederschlagsentwicklung

Veränderungen in der Niederschlagshöhe seit 1881

Der Niederschlag ist eine sehr veränderliche Größe in Raum und Zeit. Das Gebietsmittel der Jahressummen des Niederschlags für Brandenburg beträgt rund 558 mm. Es gibt im Trend seit 1881 einen leichten Anstieg, jedoch auch eine große Veränderlichkeit von Jahr zu Jahr. In Einzeljahren und kleinräumig kann die Niederschlagshöhe deutlich niedriger oder deutlich reichlicher ausfallen. Das höchste Gebietsmittel trat im Jahr 2007 mit 789 mm (entspricht Liter/m²) auf, während im Jahr 2018 nur 390 mm gemessen wurden.

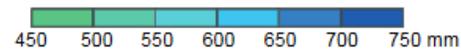
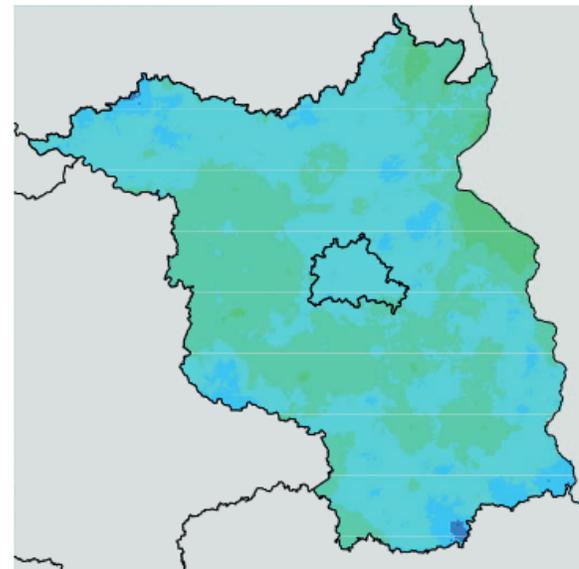
Im Trend gibt es für Brandenburg im Zeitraum 1881 bis heute einen Zuwachs der Jahressumme von knapp 3 % relativ zur Referenzperiode 1961-1990.

Jahreszeitliche Unterschiede

Im Mittel sind in Brandenburg seit 1881 über alle Beobachtungsjahre die hydrologischen Sommerhalbjahre (Mai bis Oktober) etwas niederschlagsreicher als die Winterhalbjahre. Etwa 56 % des Jahresniederschlags fällt im Sommerhalbjahr, etwa 44 % im Winterhalbjahr. Betrachtet man nur die drei Sommermonate Juni, Juli und August, so steht dem trockensten Sommer mit 72 mm im Jahr 1976 der nasseste Sommer mit 351 mm im Jahr 1927 gegenüber. Normal sind 177 mm (Mittel 1961-1990). Von 1881 bis heute hat sich der sommerliche Niederschlag so gut wie nicht verändert. Gleiches gilt in den Übergangsjahreszeiten Frühling und Herbst. Beachtlich ist jedoch die Entwicklung in den drei Wintermonaten (Dezember, Januar, Februar). Die Winterniederschläge haben seit dem Winter 1881/82 bis heute um 20 %, relativ zu 1961-1990, zugenommen. Damit lässt sich die Zunahme der mittleren Jahresniederschlagshöhe zum größten Teil durch die Zunahme der Winterniederschläge erklären. Ungeachtet dieses winterlichen Gesamttrends treten in

dieser Jahreszeit deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Jahren auf. Dem niederschlagsärmsten Winter 1946/47 mit 53 mm steht der niederschlagsreichste Winter 1947/48 mit 209 mm gegenüber. Normal sind 123 mm (Mittel 1961-1990).

Die tägliche Niederschlagsmenge zeigt sich sehr variabel zwischen beiden Extremen des Zuwenig und des Zuviels. Große Niederschlagsmengen können durch den Kenntag mit einer Menge von mindestens 10 mm Niederschlag beschrieben werden. Im Mittel gab es zwischen 1951 und 2018 in Brandenburg an 12 Tagen



▲ Jährliche Niederschlagshöhe in Brandenburg im Referenzzeitraum 1961-1990 als Flächendarstellung der Rasterwerte (1 km x 1 km).

Mittel: 558 mm (390 – 789 mm)

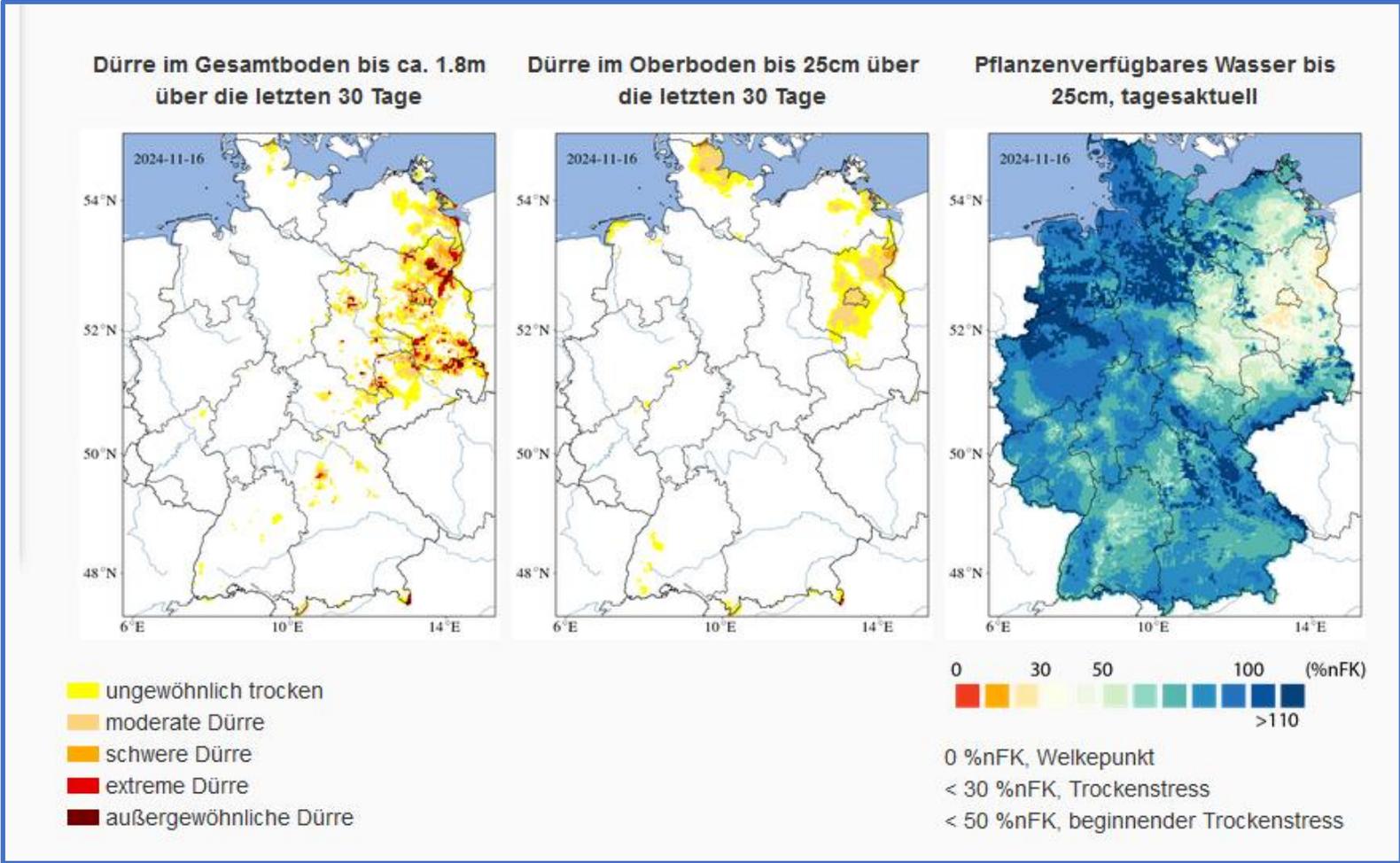
seit 1881 leichter Anstieg (3 %)

Winter werden feuchter, Sommer trockener
Grundwasserstände sinken

Prognosen für pflanzliche Entwicklungen:

- Größere Schwankungen im Wasserhaushalt
- verstärkt Trockenschäden
- Schwächeparasiten nehmen zu
- Versteppung nimmt zu, auf Sandböden
- Lokal Staunässe?
- Sortiment muss angepasst werden
- Tiefenentwicklung der Wurzelsysteme fördern
- Pflegeaufwand in der Jugendphase größer
- Baumpflege intensiver (Totäste)
- Winterdienst differenzierter

Auswirkungen der Klimaveränderung verfolgen und ständig die Planungen anpassen



UFZ, 18.11.2024

Empfehlung: kontinuierlich Gesamtentwicklung verfolgen!

Schäden durch Hochwasser

2002, 2013, 2017, 2024



Kleinblättrigkeit



Schleimfluss

Verlust von Alleen

Sturmereignisse

| | | | |
|------|-----------|---------|----------|
| 1999 | „Anatol“ | Lothar“ | „Martin“ |
| 2005 | „Katrina“ | „Rita“ | „Wilma“ |
| 2017 | „Xavier“ | | |
| 2022 | „Antonia“ | | |

2021 war ein Rekordjahr:

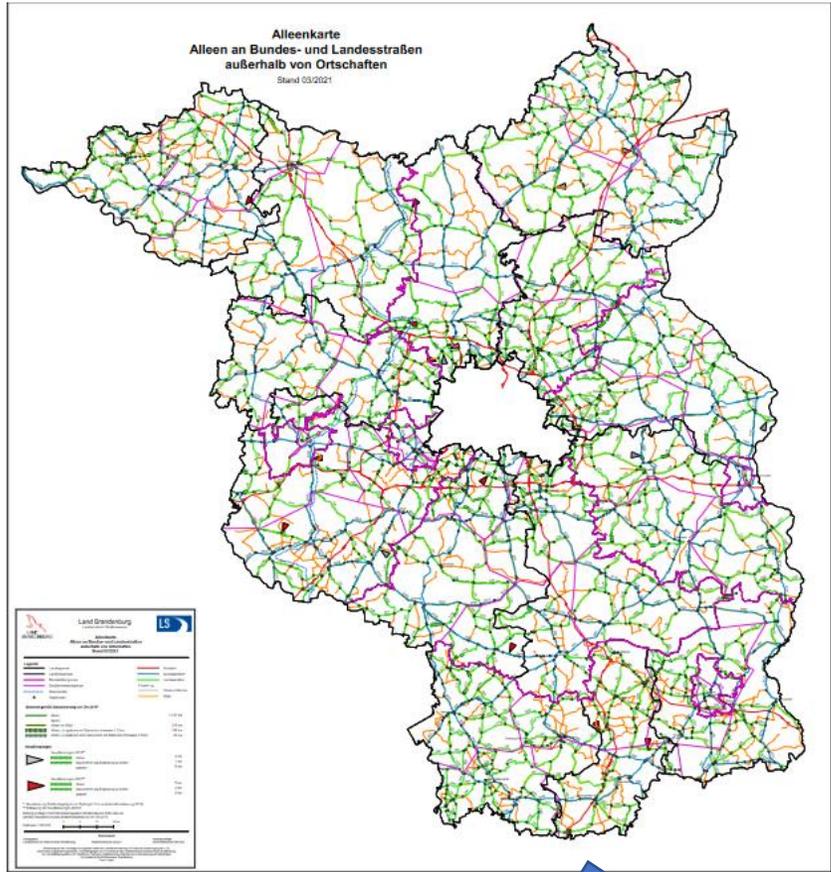
- 12,6 Milliarden Euro Schaden sind durch Naturgefahren in Deutschland entstanden.
- In diesem Jahr sind die schwersten Schäden durch Orkane entstanden.

Gefordert wird eine bessere Prävention und Klimafolgenanpassung seitens der Politik.



Voraussetzungen für Planungsoptimierungen

Übersicht - Masterplan



Baumsortiment



Rückkoppelung der Entwicklung



Gutachten und Evaluierungen für die Zukunft

Konzeptionelles Gutachten zur Erarbeitung einer Alleenkonzzeption für die Bundes- und Landesstraßen des Landes Brandenburg. Unveröffentlicht

Brehm, J. und A. Plietzsch, 2006

Gutachten „Zur Qualitätssicherung von neu gepflanzten Straßenbäumen an Bundes- und Landesstraßen im Land Brandenburg“.

Brehm, J., 2009

Gutachten zur Entwicklung der Alleen an Bundes- und Landesstraßen in Brandenburg.

treevolution, 2022

Konzept „Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei der Planung, Pflanzung und Pflege der Alleebäume an Bundesstraßen“

Institut für Stadtgrün, 2023

Resilienz der Standorte verbessern

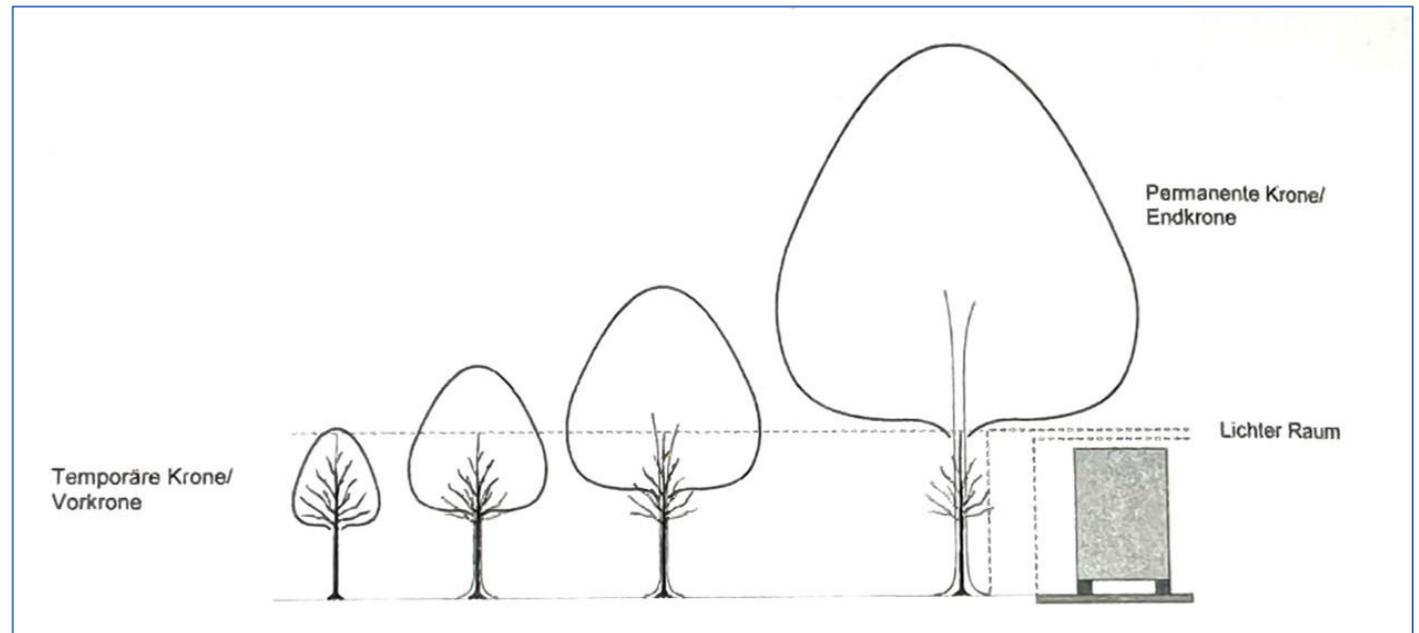




Erkennen von Fehlentwicklungen
bei Baumpflanzungen bei der
Errichtung von Alleen an Straßen

Schritte zum funktionalen Aufbau von Alleen

1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung
2. Schritt: Standortbezogener Gehölzeinkauf
3. Schritt: Abnahme der Lieferware
4. Schritt: Erfolgskontrolle Fertigstellungspflege
5. Schritt: Erfolgskontrolle Kronenaufbau



Qualitätssicherung

(FLL, 2017)

Arbeitshilfe

- Fachleute in Planung, Realisierung und Unterhaltung
- Politik
- interessierte Öffentlichkeit

Weg zum funktionalen Aufbau von Alleeen



Nach der Planungsphase:

Bauen Anwuchs sichern Kronen erziehen langjährig unterhalten



1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung

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



1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung

Hat sich nach Festlegung des Planungskonzeptes Grundlegendes verändert?

Hat sich durch Veränderungen des benachbarten Baumumfeldes die Wuchssituation verschlechtert?



1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung

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



Neue invasive Schädlinge: Zickzack-Ulmenblattwespe (*Aproceros leucopoda*)

Zunahme bekannter Schädlinge: Blausieb (*Zeuzera pyrina*)



1. Schritt: Planungskontrolle vor Ausführung

Liegt ein auskömmliches Pflegekonzept vor?

Ist die Übergabe nach der Phase der Fertigstellungspflege an Dritte vertraglich geregelt?



2. Schritt: Standortbezogener Gehölzeinkauf

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 bepflanzenden Standort abgestimmt werden
(Vermeidung eines größeren Körnungsbruches)
- ein **späterer Lieferzeitpunkt** noch zur Optimierung von Kulturmaßnahmen im Betrieb genutzt werden kann
(Kronenerziehung)
- der **Lieferzeitpunkt** sich an **günstige Witterungsperioden** anpassen lässt



Baustellenbezogener Einkauf der Baumschulware

- **Wurzelnackte Baumschulware** weist je nach Anzuchtquartier unterschiedliche Feinwurzelanteile und Wurzelgrößen auf
- **Ballenware**
 - besteht im Kern aus dem Boden der Anzuchtquartiere
 - dem zu Folge unterschiedliche Wurzelsysteme
 - auf Sandböden weit streichende und lockere große Ballen
 - auf Lehmböden kompakte feste und kleinere Ballen
- **Containerware (Pot-in-Pot)**
 - kann zu jeder frostfreien Jahreszeit verwendet werden
 - organisch-mineralische Substrate in der Anzucht
- **Air-Pot-System**



Alle bedürfen zur Sicherung der Wasserversorgung in der Anwuchsphase einer unterschiedlichen Pflanztechnik.

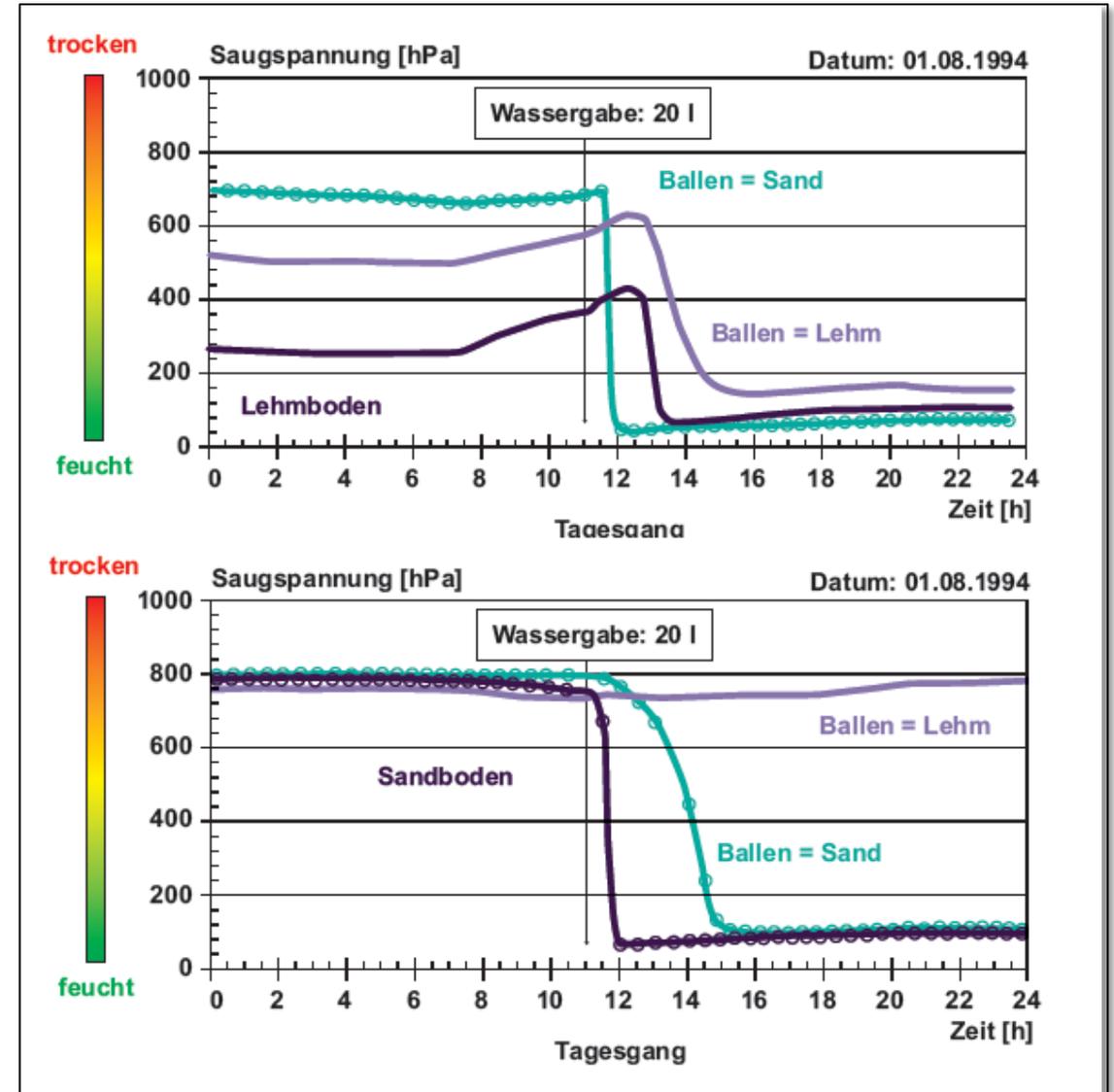
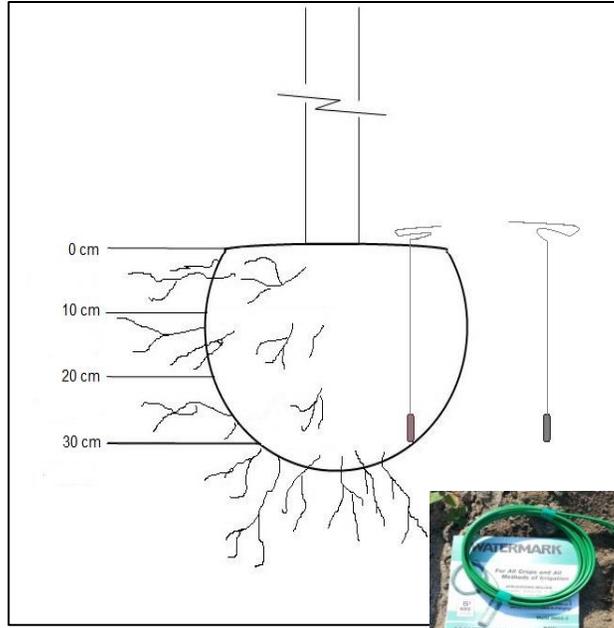


Wurzelentwicklung sichern!

- Pflanzenqualität
- Herkunft
 - Klima
 - Boden
 - Kulturtechnik
 - Gesundheit



Wasserversorgung lenken



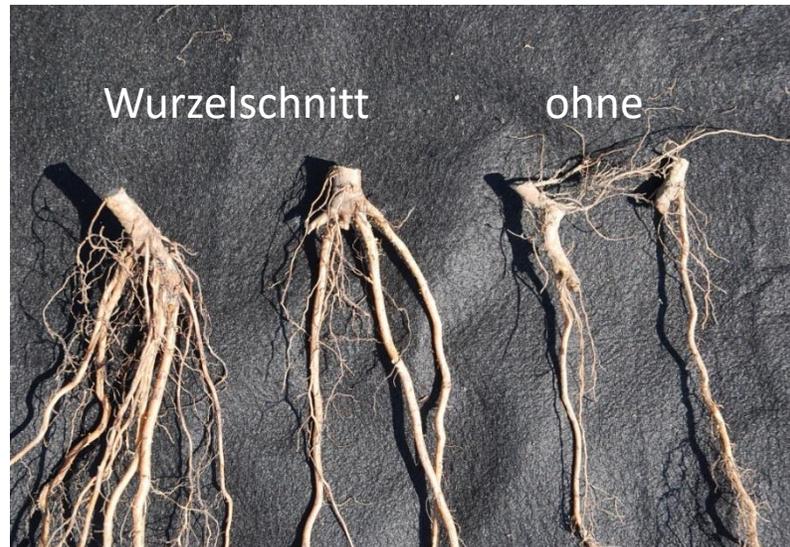
(Balder, 1998)

Wie den Ballen behandeln? Wurzelförderung



Hilfestellungen zur Anwuchssicherung geben, d. h. Wurzelneubildung

nicht nur „Hinstellen“, sondern „Pflanzen“
keine Materialschlacht, sondern individuelles Handeln



Variante C: Auftragsanzucht durch Baumschulbetrieb nach Vorgaben des AG

- Gehölzvorgabe
 - Herkunftsnachweis, Provenienz
 - Anzuchtgebiet
 - Kulturverfahren und -systeme definieren
 - Lieferzeitpunkt festlegen
 - Größenangabe zum Lieferzeitpunkt festlegen
 - AN entscheidet im Detail nach Fachkompetenz
- Pflanzung Variante A oder B

Vorteile: Gesicherter Gehölzbezug, Risiko wird abgegeben



3. Schritt: Abnahme der Lieferware



Foto: A. Reichling

➤ **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**



4. Schritt: Erfolgskontrolle Fertigstellungspflege

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

Kronenentwicklung

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

Gute Startphase



Vitaler Jungbaum



Schwachwüchsiger Jungbaum



Kronenschnitt unterstützt Wasserversorgung



ohne Schnitt



Auslichten



Rückschnitt

Wurzelentwicklung? (Fertigstellungspflege)

- Anwuchs kontrollieren
- Ursachen von Fehlentwicklungen klären
- nachhaltig Sanieren
- Regress einfordern



5. Schritt: Erfolgskontrolle Kronenaufbau



Aufastung nach dem CODIT-Modell



Abschottung < 10 cm
Astring



Kronenaufbau einleiten

Erkennen von Fehlentwicklungen und Schäden

➤ **Optische Inaugenscheinnahme des Baumfeldes**

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



➤ **Begutachtung des Baumstammes**

- Stamm terrestrisch auf Kambiumvitalität mittels Hippe
- Kontrolle optisch auf Rindenschäden, Schleimfluss, Schaderregerbefall



➤ **Begutachtung der Krone**

- Krone terrestrisch oder mittels Leiter, Hubsteiger
- Inaugenscheinnahme Laubentwicklung auf Nährstoffmangel, Schadstoffbelastungen, Schaderreger, Trockenheit
- Kontrolle auf Bruchschäden
- Kontrolle von Aufastungen - verträglich?
- Erstellen des Lichtraumprofils erfolgt?



Fazit: Verantwortung langfristig in allen Prozessen wahrnehmen

Standortverhältnisse im Lebenszyklus denken!



- Wuchsraum nachhaltig sichern
- örtliche Belastungen beachten
- vitalen Kronenaufbau betreiben
- Wurzelentwicklung fördern
- Trockenschäden vermeiden
- Nährstoffansprüche beachten
- Wuchskonkurrenz reduzieren

Aus Fehlern lernen Wissensfortschritt beachten



- Mängel analysieren
- Baumartenwechsel bei Versagen
- Gehölzbezug optimieren
- Auftragsvergabe out-put-orientiert
- Vegetationstechnik verbessern
- Monitoring betreiben
- Fortbildung verstetigen

Kontinuität in der Bewirtschaftung Fachkunde und Konsequenz zeigen



- Kronenaufbau betreiben
- Lichtraumprofil nach CODIT
- Standortpflege ökologisch betreiben
- Winterdienst überwachen
- Schäden fachkompetent beseitigen
- digitales Baumkataster betreiben
- PR-Arbeit intensivieren





H
Bestandsaufnahme

Advertisement poster on a utility pole.

Advertisement poster on a utility pole.

Literatur

Andres, C. u.a., 2020: Straßenbegleitgrün. Wirtschaftlich, ökologisch und verkehrssicher. Forum Verlag

Augustin, B. u.a., 2018: Grünflächenpflege. Verwaltung, Pflege und Unterhalt von öffentlichen und privaten Flächen. Forum Verlag

Balder, H., Ehlebracht, K., Mahler, E. (1997): Straßenbäume. Planen. Pflanzen. Pflegen. Am Beispiel von Berlin. Patzer Verlag, Berlin. 240 S.

Balder, Hartmut; 1998: Die Wurzeln der Stadtbäume. Ulmer Verlag, Stuttgart. 180 S.

Balder, H., 2020: Gehölzentwicklung in strukturstabilen Substraten. NL 2, 12 - 18

Balder, H., 2023: Grundsätze nachhaltiger Alleegründung außerhalb der Stadt. Pro Baum 4, 2 – 8

Balder, H., 2024: Klimaveränderungen und die Folgen für Stadtgrün und Stadtentwicklung. NL, 38 - 49

Balder, H.; Goll, L.; Nickel, D.; Rehfeld-Klein, M., 2018: Befunde zur Verwendung von Bäumen in Muldensystemen im Rahmen der Regenwasserbewirtschaftung. Pro Baum 4, 15 –2

Balder, H.; Kaletta, M.; Gorning, G.; Nickel, D., 2022: Erfahrungen zur Grünpflege von Mulden im Regenwassermanagement. Neue Landschaft, 23 - 28

Balder, H. u.a., 2024: Klimaanpassung an Gebäuden, Freiflächen sowie in der Stadt- und Landschaftsplanung. Forum Verlag

BdB und GALK. Zukunftsbäume für die Stadt. Auswahl der GALK-Straßenbaumliste.

BBSR, 2023: Stadtgrün wirkt! Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn

BMUB, 2015: Grünbuch Stadtgrün. Berlin. 97 S.

BMUB, 2017: Weißbuch Stadtgrün. Berlin. 47 S.

Bundesstiftung Baukultur, 2020: Baukulturbericht 2020/21. Potsdam

EU, 2024: Gesetz zur Wiederherstellung der Natur. Brüssel

GALK, 2023: Wassersensible Straßenraumgestaltung. Positionspapier. Leipzig

Gorning, G.; Kaletta, M.; Balder, H., 2021: Stadtgestaltung und Biodiversität durch Regenwassermanagement. Pro Baum 2, 19-26

Kühn, Rudolf; 1961: Die Straßenbäume. Patzer Verlag, Berlin. 200 S.

Meyer, Franz-Joseph (Hrsg.);1982: Bäume in der Stadt. Ulmer Verlag, Stuttgart. 380 S.

Rehfeld-Klein, M.; Balder, H.; Nickel, D., 2019: Bäume in der Stadt. Blau-Grüne Infrastrukturen: Gemeinsam Planen, Bauen und Pflegen. AQUA & GAS No 10, 14–18

Richter, M.; Dickhaut, W., 2023: Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung an Baumstandorten. Jahrbuch der Baumpflege, Haymarket, Braunschweig; 99 - 119

Roloff, Andreas; 2013: Bäume in der Stadt. Ulmer Verlag, Stuttgart. 254 S.



Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit!