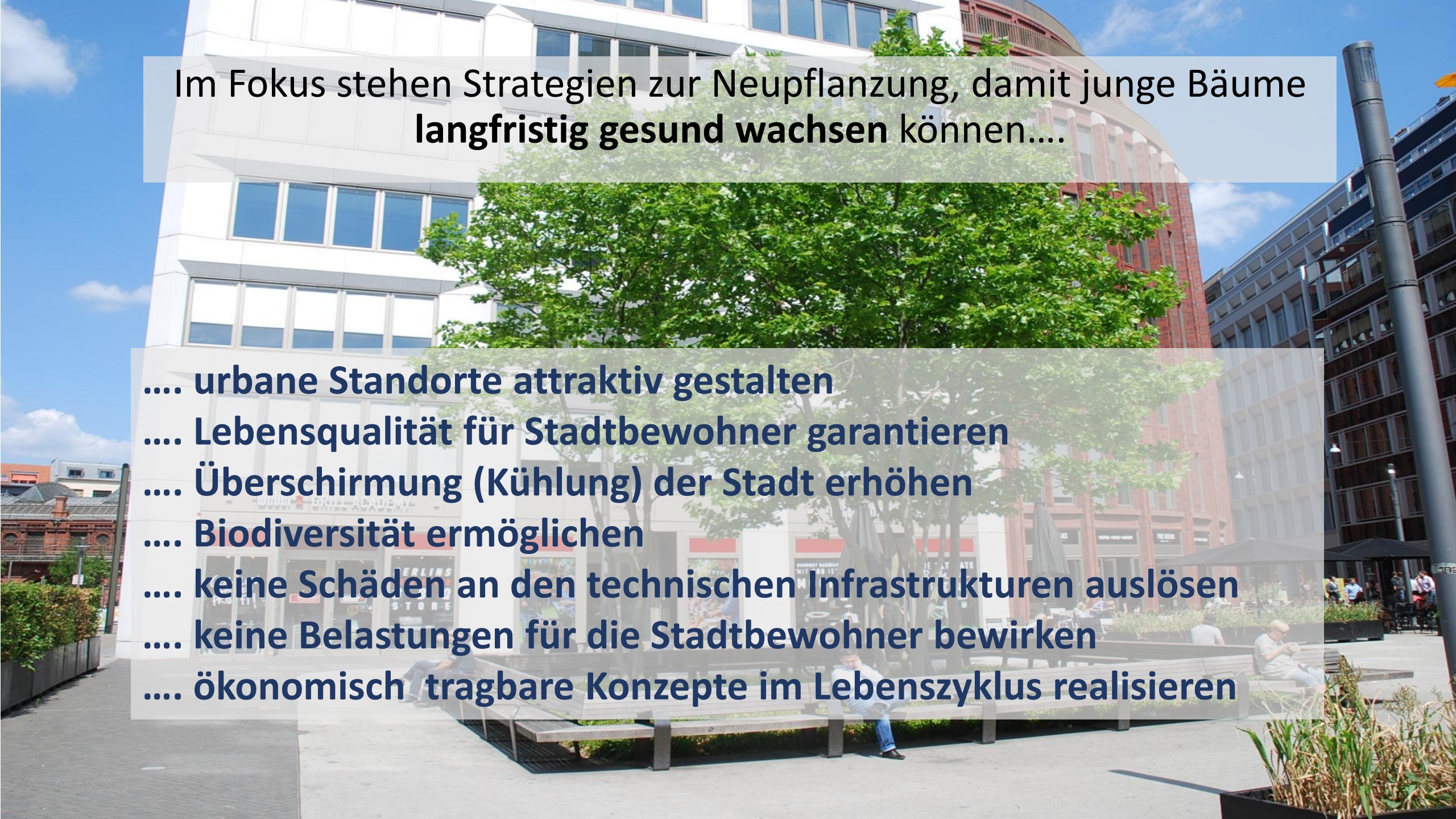




Stadtbäume und Stress

Methoden zur Stressreduktion und innovative Bewässerungskonzepte

Prof. Dr. habil. Hartmut Balder



Im Fokus stehen Strategien zur Neupflanzung, damit junge Bäume langfristig gesund wachsen können....

- urbane Standorte attraktiv gestalten
- Lebensqualität für Stadtbewohner garantieren
- Überschilderung (Kühlung) der Stadt erhöhen
- Biodiversität ermöglichen
- keine Schäden an den technischen Infrastrukturen auslösen
- keine Belastungen für die Stadtbewohner bewirken
- ökonomisch tragbare Konzepte im Lebenszyklus realisieren

Was unsere Altvorderen schon wussten!



„Um das beste Resultat in den Anpflanzungen zu erreichen, kommt es darauf an,

- die richtige Pflanzzeit zu wählen,
- nur gut ausgebildete Bäume zu verwenden,
- diese auf das beste zu pflanzen
- und zu pflegen.“

(MEYER; 1872;
zit. bei HAMPEL, 1893)

Lasst die Pflanzen ran

Wie sollen wir nur die kommenden Hitzesommer ertragen? Sicher ist: Es braucht mehr Grün. Alles ist jetzt gefragt: große Entwürfe, bescheidene Umbauten, verrückte Erfindungen. Und Ideen, wo das Gießwasser herkommen soll

✚ Text: Christine Holch

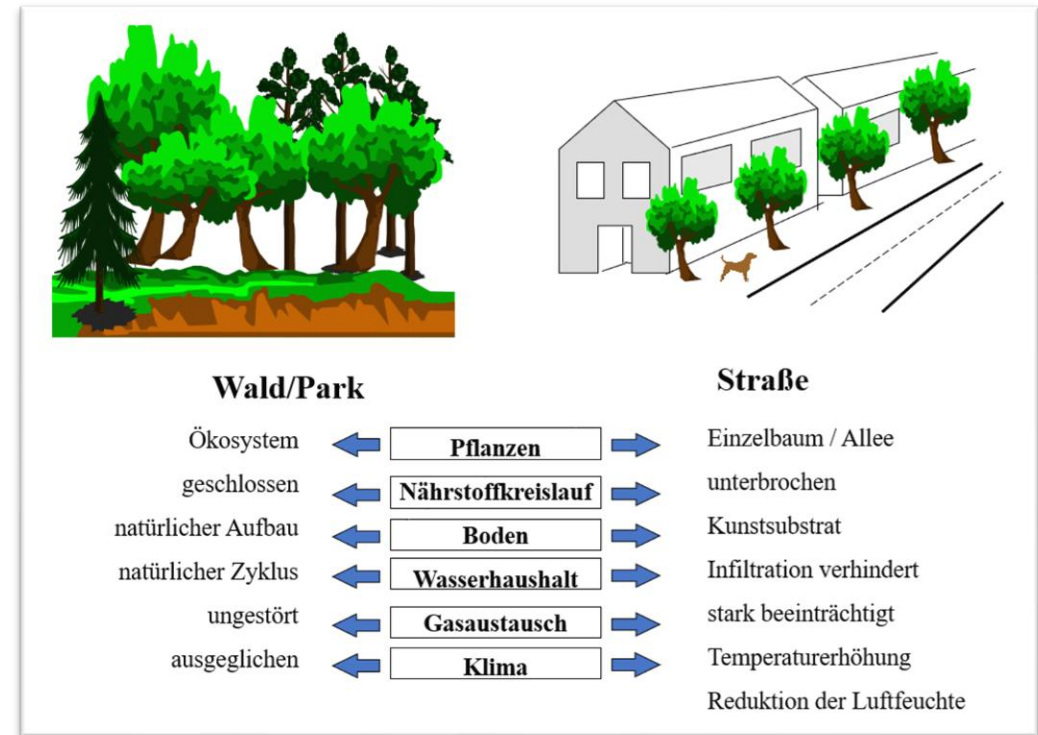
Das Frankfurter Bankenviertel könnte auch so aussehen: Über die begrünten Dächer führt ein Spazierweg, und auf den Spitzen der Hochhäuser thronen Gewächshäuser. Aus dem Buch „Zukunftsbilder 2045“ (Oekom)

(chrismon, 4/2023)

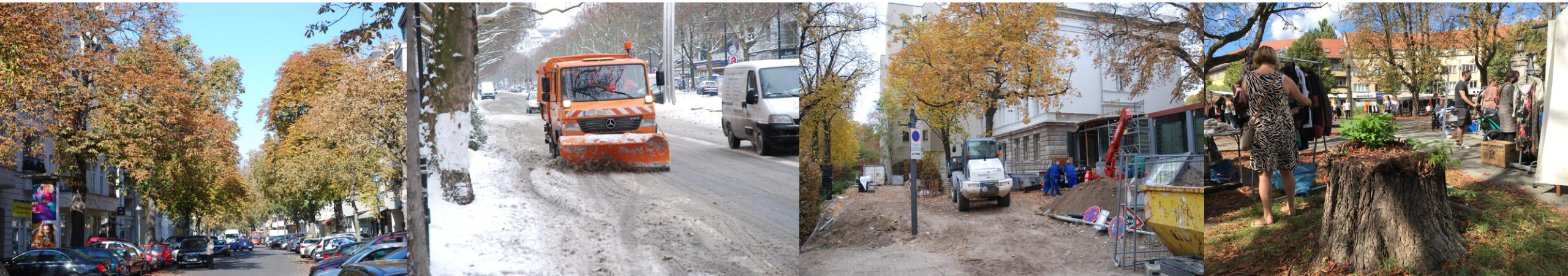
FOTO: WWW.REALUTOPIEN.DE | FRANKFURT, ZUKUNFTS-BILDER 2045 | BEIWEITUNG SOCIETY & ANDERER VISION

Grundlegende Probleme sind erkannt!

urbane Wachstumsbedingungen vielfach unzureichend
 Bodenverdichtungen und –versiegelungen
 Wasser- und Lufthaushalt gestört
 ober- und unterirdischer Raum begrenzt
 Stressbelastungen (abiotisch/biotisch)
 mangelnde Pflege
 mangelnde Schutzmaßnahmen



(Balder u.a. 1997)



Abiotische Faktoren

Wetter

- Temperatur
- Niederschläge
- Licht
- Wind

Schadstoffe

- Immissionen
- Salze
- Gase
- Urin

Verletzungen

- Anfahrtschäden
- Schnitt
- Bauarbeiten

Boden

- Körnung
- Wasserhaushalt
- Bodenluft
- pH-Wert
- Nährstoffe



Biotische Faktoren

Krankheiten

- Pilze
- Bakterien
- Viren
- Mycoplasmen
- Rickettsien

Schädlinge

- Insekten
- Milben
- Nematoden
- Vögel
- Säugetiere

Pflanzen

- Konkurrenz
- Parasiten

Problem: Entkopplung der Prozesse im Stadtgrün!

Optimierte langjährige Anzucht

Logistik & Vegetationstechnik

Langjährige Unterhaltung

Wertzuwachs!



Bestandteile für funktionale Konzepte – ohne Stress

- Standortvorbereitung?
- Welche Substrate?
- Wie Pflanzen vorkultivieren?
- Wie Anwuchs sichern?
- Wie Entwicklung steuern?
- Wie Vitalität und Gesundheit erhalten?
- Wie Verkehrssicherheit herstellen?
- Wie Unterhaltungskosten beeinflussen?



A photograph of a construction site in an urban environment. In the foreground, a deep trench is being prepared, with a grid of rebar laid out for a concrete slab. Several large black pipes and a prominent orange pipe are visible, running across the site. A blue truck with a dump body is parked on the left, and a yellow Komatsu excavator is partially visible. The background shows city buildings, including a brick building on the right and a modern building on the left. A semi-transparent text box is overlaid at the top center.

**Wie ist der fachliche Stand
der Pflanzenverwendung heute?**

.....seit Jahrhunderten gleiche Straßenquerschnitte!

Aussagen in diesen Tagen zur Stadtentwicklung



Sanierung geht vor Neubau

Neubau nur mit recycelbaren Materialien

Lebenszyklusansatz

Stadtgrün – „ist systemrelevant!“

Grün-/Weißbuch „Stadtgrün“ 2017



Grünräume qualifizieren und multifunktional gestalten
Grünflächen fachgerecht planen, anlegen und unterhalten

Baukulturbericht 2020/21 Öffentliche Räume



Aufräumen und Pflege verstetigen

Baukulturbericht 2022/23 Neue Umbaukultur

Belastbare Infrastrukturen entwickeln
Phase Null und Phase Zehn ins Zentrum stellen



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen



Suche

Weißbuch Stadtgrün

Umsetzung

Aktuelles



< zurück

Agenda Stadt grün-blau

Fokusthema 1: Grün-blau vital – Städte wassersensibel entwickeln

Fokusthema 2: Grün-blau gesund – Gesundheit schützen und fördern

Fokusthema 3: Grün-blau sozial – Freiräume gemeinschaftlich und gerecht nutzen

Fokusthema 4: Grün-blau statt grau – Raumpotenziale neu gewinnen und vernetzen

Lebensqualität und Vorsorge durch grüne und wassersensible Städte

7.5.2026 Berlin www.gruen-in-der-stadt.de



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

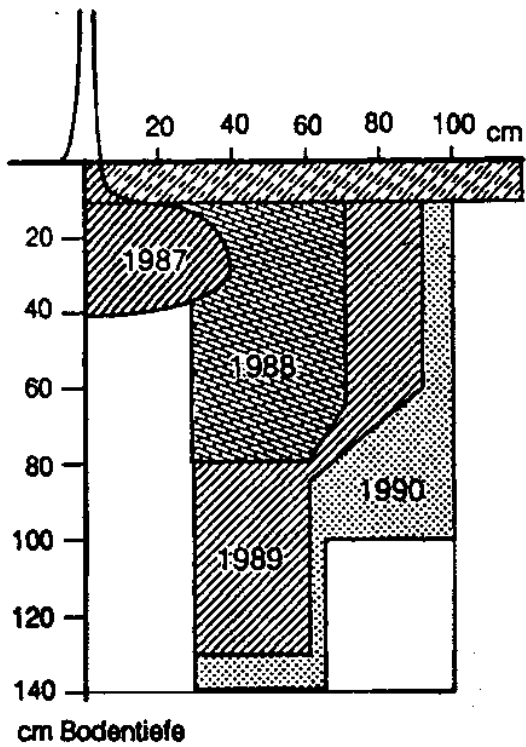
Maßnahmen auf 20 % der EU bis 2030..... 100 % Landfläche bis 2050

Standorte?

- **Örtlichkeit** verstehen!
- **Wachstumsparameter** evaluieren
 - Boden, Licht, Klima, Grundwasser, Nutzung, Einschränkungen...
- Was ist real örtlich möglich?
- Wie lang ist die Standzeit? **Lebenszyklus!**
- **Ergebnis: Pflanzkonzept entwickeln**

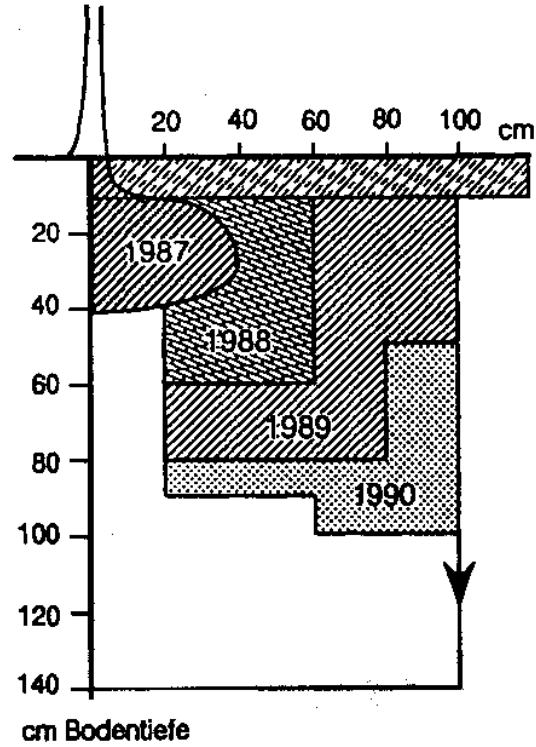


Hintergrund: Boden / Pflanzsubstrat beeinflussen die räumliche Wurzelentwicklung



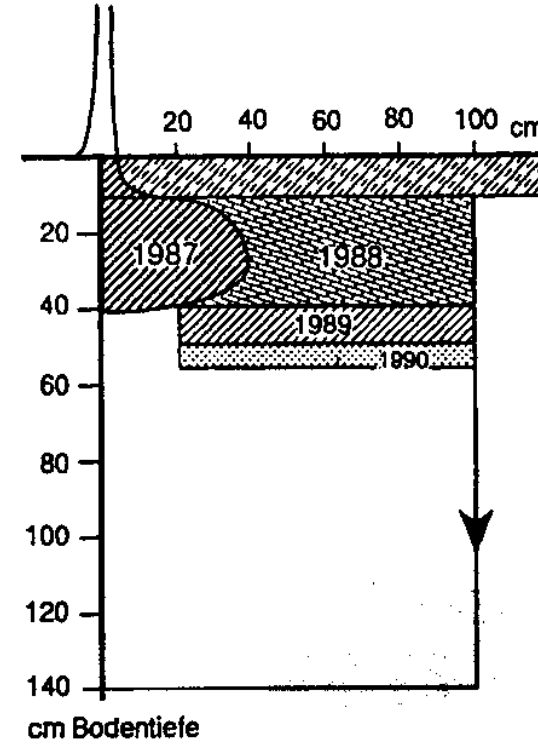
Versuchsvariante

- einschichtiger Bodenaufbau
- AB, DA, DN, KA, MZ, MA, ML, S, WI, WB



Praxisvariante I

- einschichtiger Bodenaufbau (ähnlich Versuchssubstrat)
- DA, DN, MZ, ML, S



Praxisvariante II

- zweischichtiger Bodenaufbau mit organisch angereicherter Oberboden
- AB, HB, KA, MA



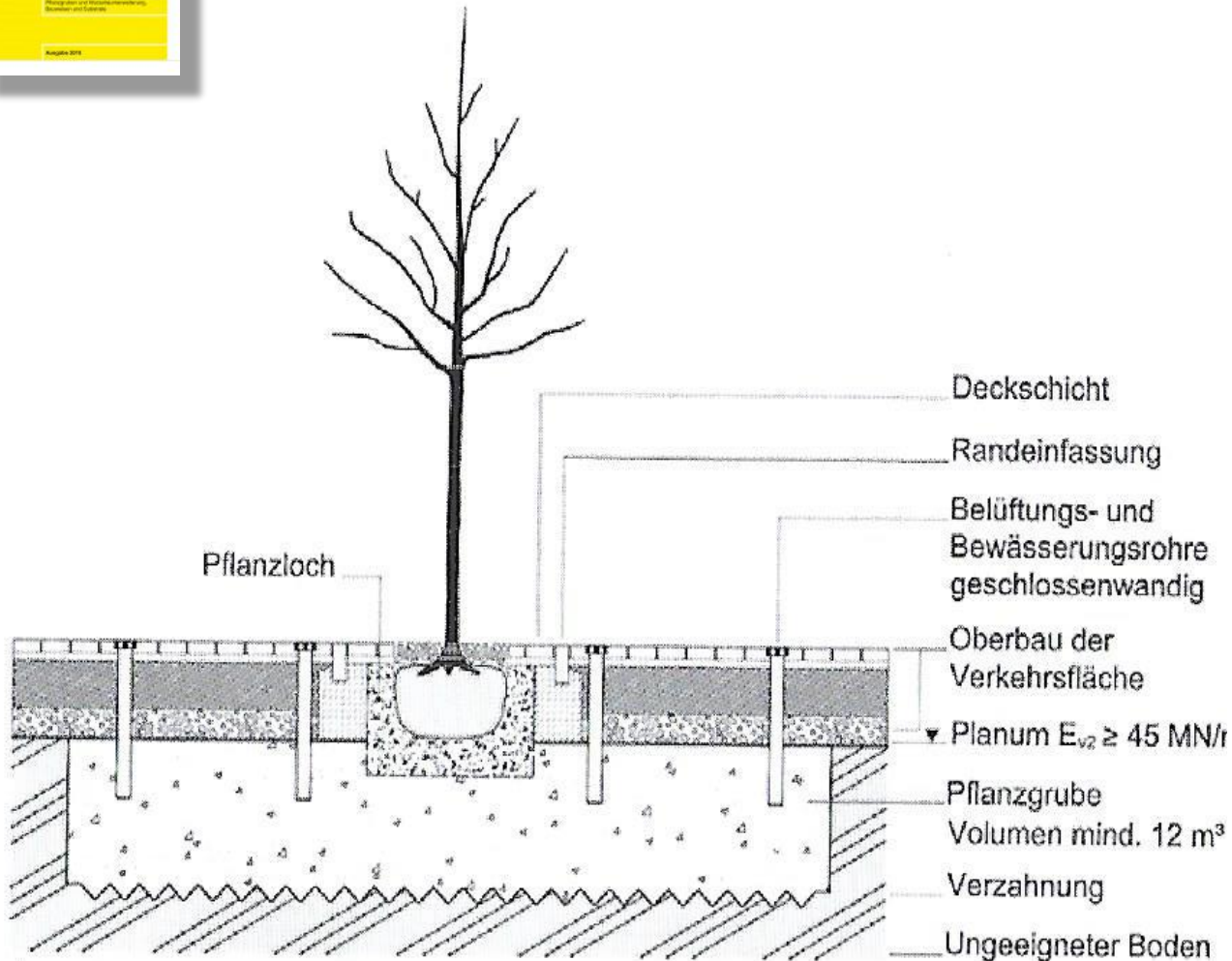
Abbildung 44: Vergleich der Wurzelentwicklung (aus: KRIETER, 1993)

Ballenpflanzen nur „hinstellen“ oder „sicher pflanzen“





FLL Pflanzempfehlungen – zu wenig baumspezifisch!



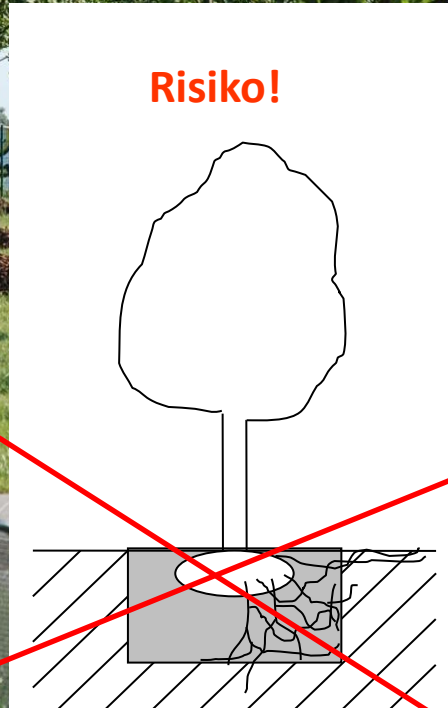
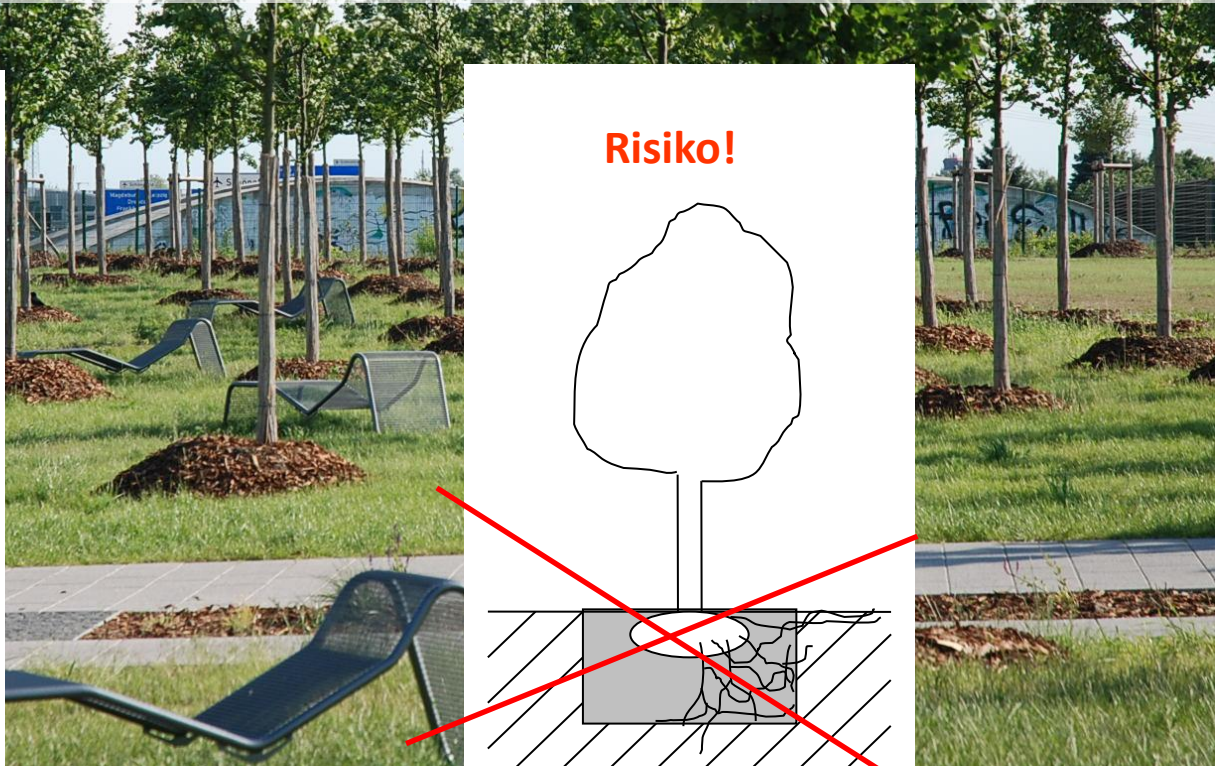
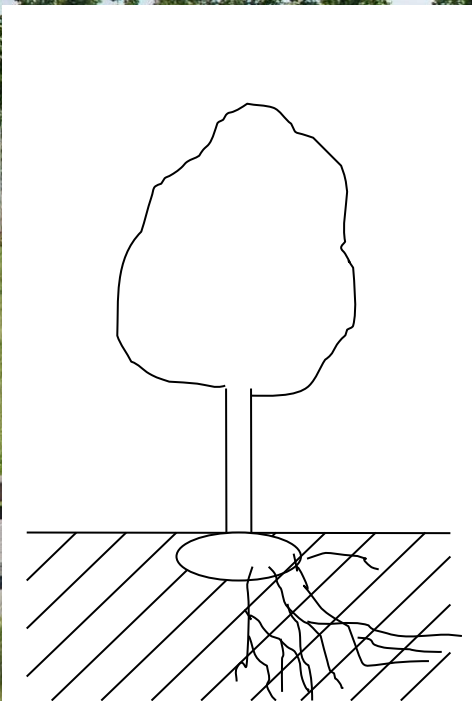
Schnitt

Tab. 4: Anforderungen an Substrate sowie Herstellung/Einbau

Nr.	Eigenschaft	Anforderungen		Prüfung nach
		Pflanzgrubenbauweise 1	Pflanzgrubenbauweise 2	
Korngrößenverteilung (siehe auch Abschnitt 6.3.2)				
1	Körnung ¹⁾	0/11 bis 0/32 mm	0/16 bis 0/32 mm	DIN 18123 oder DIN EN 933-1 DIN EN 933-4 DIN EN 932-3
		≥ 30 Masse-% d = 0,063	≥ 2,0 mm	
Bodenluft-/Bodenwasserhaushalt (siehe auch Abschnitte 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5)				
2	Wasserdurchlässigkeit k_f ²⁾	≥ 5,0 x 10 ⁻⁶ m/s (entspricht ≥ 5,0 x 10 ⁻⁴ cm/s bzw. ≥ 0,3 mm/min)		Anhang A.1, Abschnitt 5.2
3	Wasserkapazität	≥ 25 Vol.-%		Anhang A.1, Abschnitt 5.1
4	Luftkapazität	bei max. Wasserkapazität ≥ 10 Vol.-% oder bei pF 1,8 ≥ 15 Vol.-%		Anhang A.1, Abschnitt 6
Bodenchemie (siehe auch Abschnitte 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.9)				
5	Bodenreaktion – pH-Wert	pH 5,0 – pH 8,5		VDLUF A 5.1.1 (ungesiebte Probe, mind. 3-fache Einwaage)
6	Organische Substanz	1 – 4 Masse-%	1 – 2 Masse-%	DIN EN 13039 (gemessen an der ungesiebten Probe)
7	Salzgehalt	150 mg/100 g (im Wasserauszug) 100 mg/100 g (in gesättigter Gipslösung)		VDLUF A 10.1.1 (mg/100g), Umrechnung in g/l (ungesiebte Probe, mind. 3-fache Einwaage)
8	Nährstoffgehalt	Deklaration nach Düngemittelverordnung, Nährstoffzugabe erst bei der Pflanzung		
Tragfähigkeit, Verdichtung (siehe auch Abschnitt 6.4.2)				
9	Verformungsmodul E_{v2}	keine Anforderung	≥ 45 MN/m ²	Statisch nach DIN 18134 TP BF-StB, Teil B, 8.3
10	Verdichtungsgrad D_{Pr}	83 % – 87 %	≤ 95 %	DIN 18125-2

Jungbaumpflanzungen in offener Parksituation – freies Wurzelwachstum

- Beseitigung von Bodenverdichtungen und Staunässe
- Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch Gründungsmaßnahmen
- Korrektur des pH-Wertes
- Nährstoffgaben
- Maßnahmen gegen bodenbürtige Schaderreger
- Erhöhung des Humusgehaltes

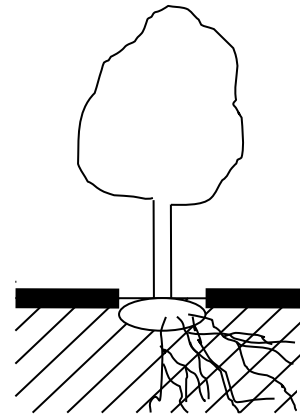
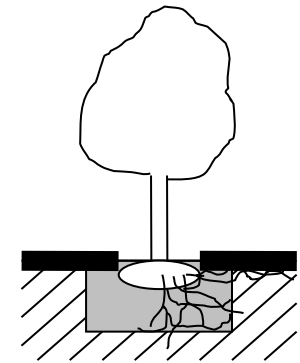


Vorgehensweise bei versiegelter Standortsituation – gelenktes Wurzelwachstum



Minimalvorgaben?

12m³ 16m³ 24m³ 30m³



Wie also Stress reduzieren?

Standortanalyse mit Weitblick – Nutzung bedenken
Wachstumsbedingungen grundsätzlich verbessern
Pflanz- und Pflegekonzept entwickeln
Baumeinkauf fachlich organisieren
Baumpflanzung kontrollieren
Baumentwicklung mit Kontinuität betreiben
Wasser-, Nährstoffversorgung sichern
Baumgesundheit begleiten

1. Aspekt

Standorte / Böden mit gesicherten Wachstumsbedingungen schaffen!

- Gute **Wurzelausbreitung** möglich
- Anschluss an **Grundwasser** erwünscht
- Hohe **Drainfähigkeit** für die Wasserabfuhr nach hohen Niederschlägen
- Gute **Strukturfähigkeit** gegen Verschlammung
- Gutes **Speichervermögen** für Wasser und Nährstoffe



Sichern **strukturstabile Substrate** das Baumwachstum in der modernen Stadt?



Langjährige Praxisstudien: offene und versiegelte Fläche



Förderung der Wurzeltiefe in strukturstabilen Substraten



Baumpflanz-Systeme wenig erforscht



2. Aspekt

Wurzelschäden an der technischen Infrastruktur vermeiden



3. Aspekt

Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext

Einsparen von Unterhaltungskosten

Homogenes Pflanzenwachstum

Keine Schäden an Infrastruktur



Gestalterische Ansprüche bei Funktionalität der Mulden sichern

Wunsch:

- Vitale Stadtbilder
- Leistbare Grünpflege



Unerwünscht:

- Schäden an technischer Infrastruktur
- Trockenschäden
- Wildwuchs
- Vermüllung



3. Aspekt

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**

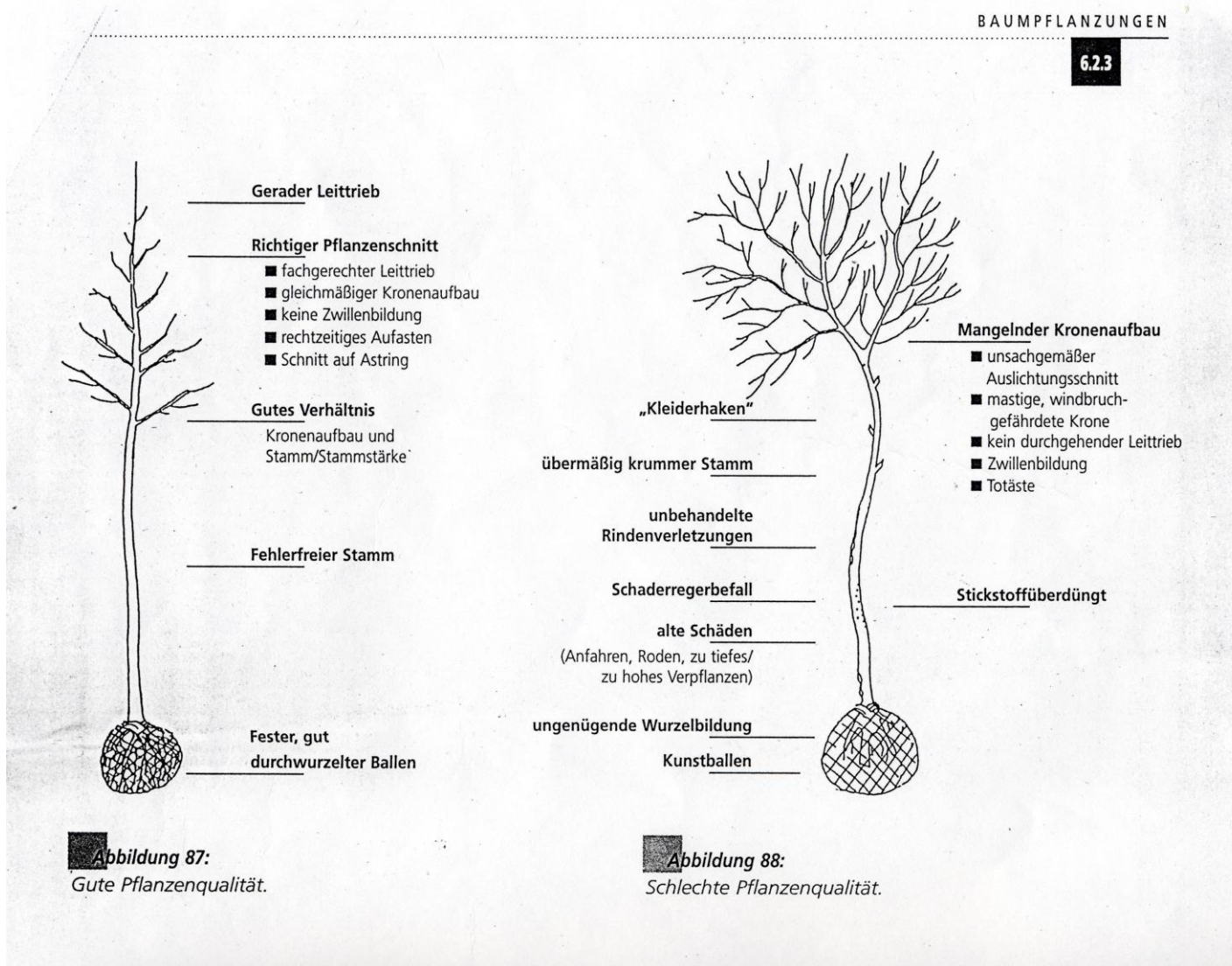


Alle bedürfen zur Sicherung der Wasserversorgung in der Anwuchsphase einer unterschiedlichen Pflanztechnik.

Aber: keine Materialschlachten!



Was ist entscheidend? Sicherheit & Kosten



Möglichst viele Feinwurzeln!

- Container-/Airpot-Produktion
- Größere Ballen ordern
- Körnungsbruch vermeiden
- Baumgruben im Ausnahmefall
- Bodenkontakt herstellen
 - Abballieren
 - Ballenkante aufrauen
 - Wurzeln nachschneiden
- Wasserhaushalt harmonisieren
 - großflächig wässern
 - nur nach Bedarf (Sensor!)
- Nährstoffversorgung flüssig
- keine Bodenhilfsstoffe

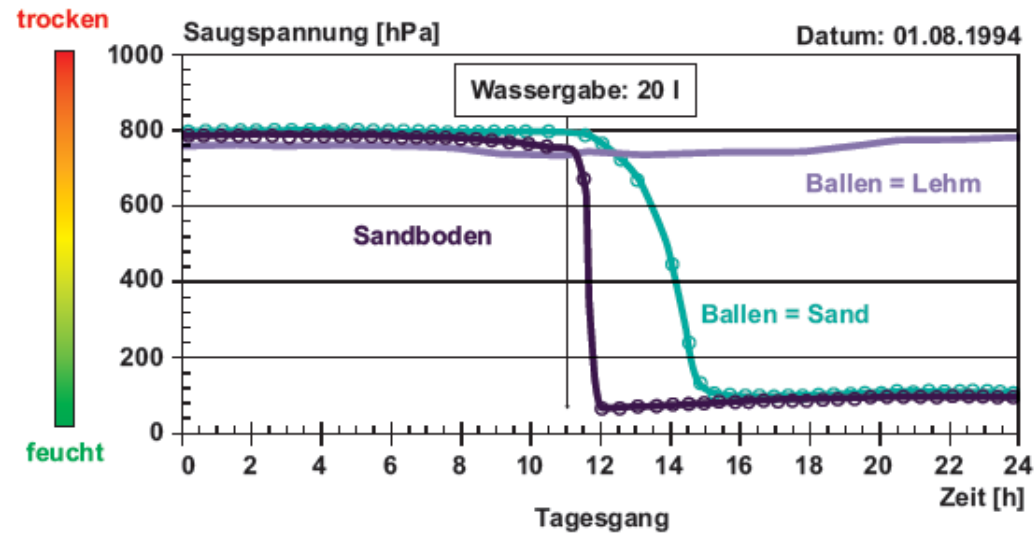
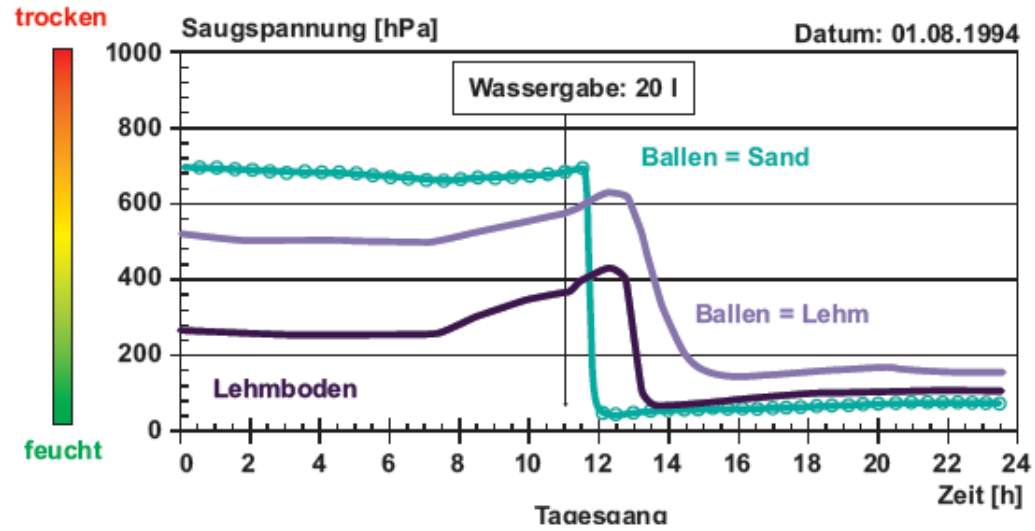
Prozesskontrolle!

Wurzelentwicklung sichern!

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



Wasserversorgung abhängig von der kleinräumigen Bodenkörnung!



Kronenschnitt



ohne Schnitt

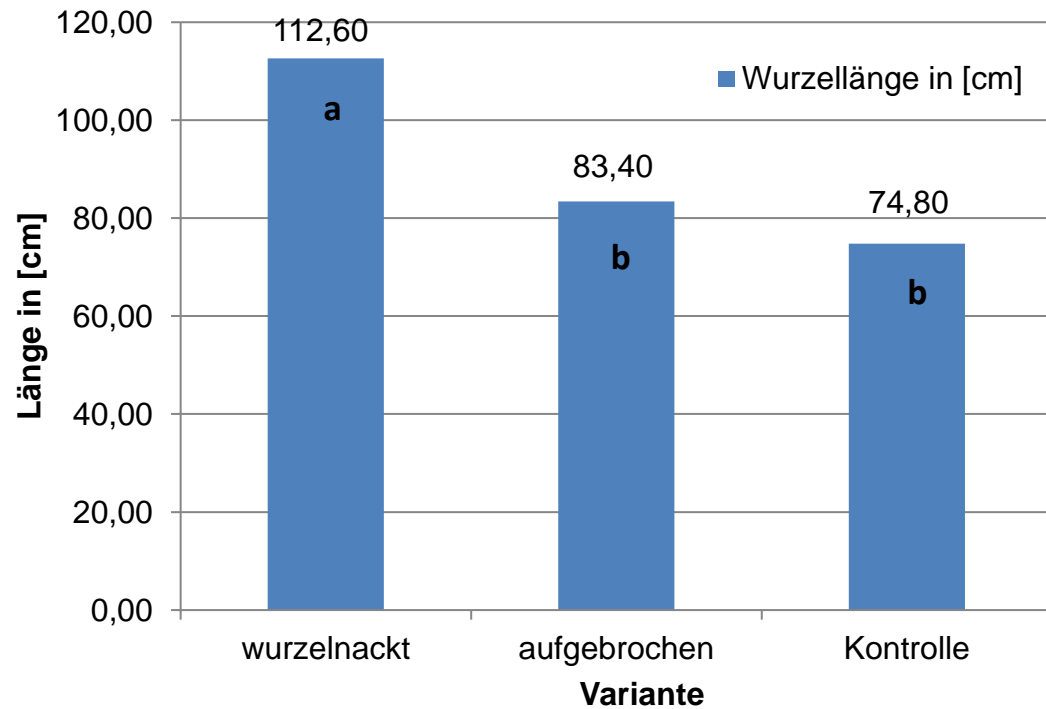


Auslichten



Rückschnitt

Förderung der Längenausprägung der Wurzeln



(Schneeweiß, 2012)



Anpassungsmöglichkeiten vor Anlieferung nutzen

Zwischenkultur Container / Airpot - Substrat

Kronenschnitt

Lichtraumprofil

Biodiversität

Stammschutz



4. Aspekt

Biodiversität – naturnah oder kulturtechnisch gesteuert?

Schädlinge und ihre Wirkung



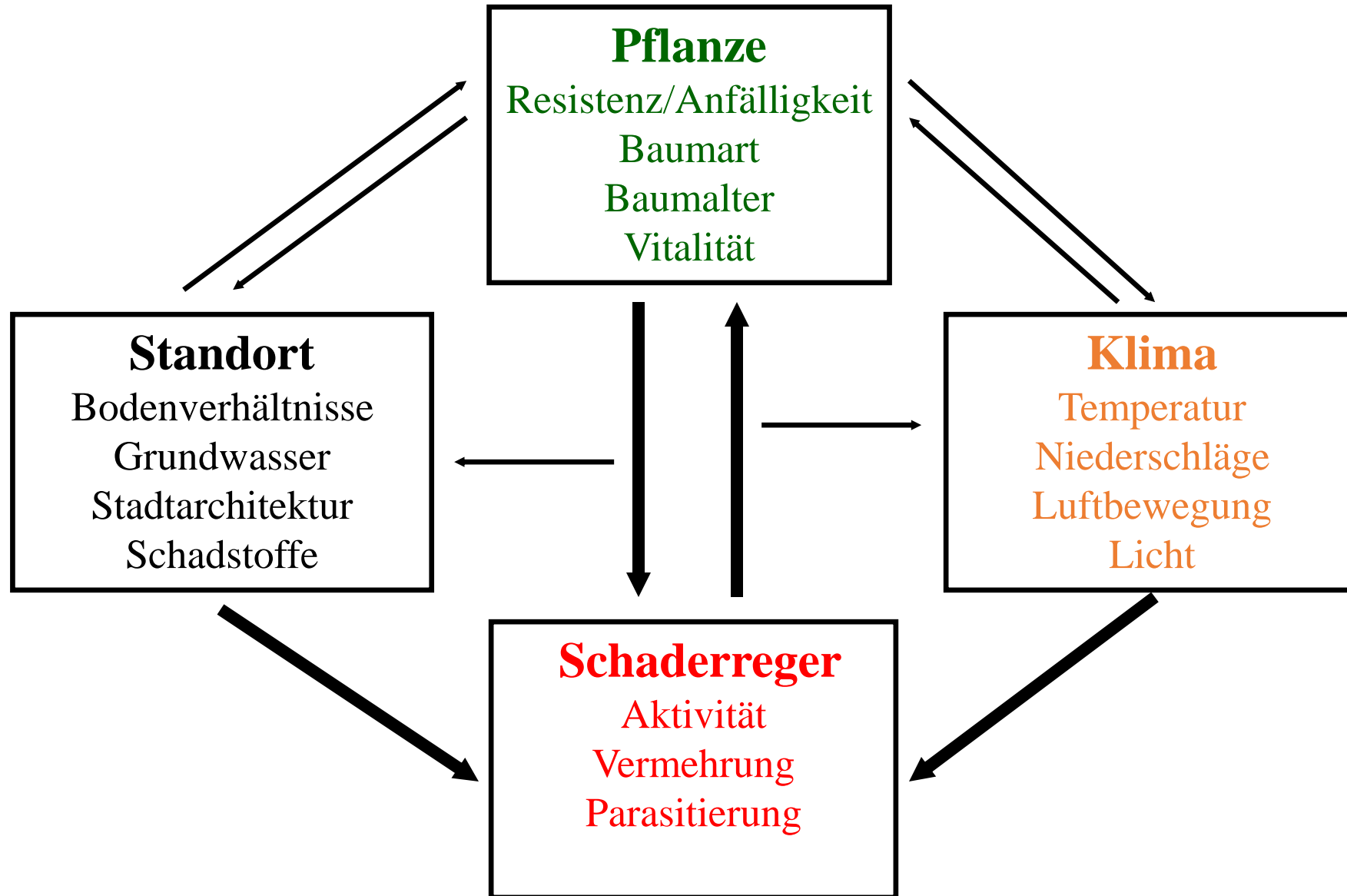
- ... besaugen Pflanzen
- ... fressen Pflanzen
- ... zerstören die Wasserleitungsbahnen
- ... verwunden Pflanzen und ermöglichen Folgeschäden
- ... übertragen als Vektoren weitere Schaderreger
- ... schränken die Verkehrssicherheit ein
- ... beeinträchtigen die Ästhetik
- ... lösen Allergien aus
- ... dienen anderen Organismen als Futterquelle

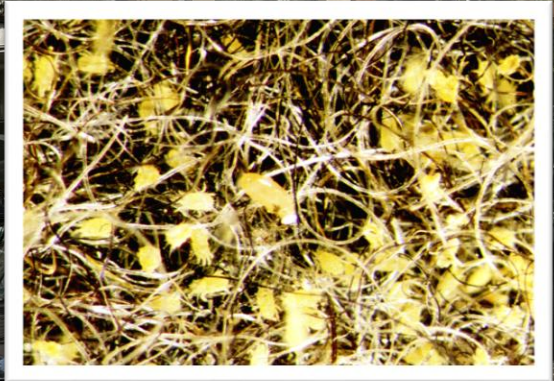


Schwächeparasiten verhindern!

Holzerstörende Pilze vermeiden

Beeinflussende Faktoren der Pflanze-Schaderreger-Beziehung

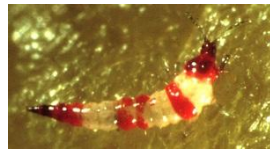
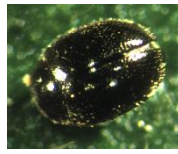
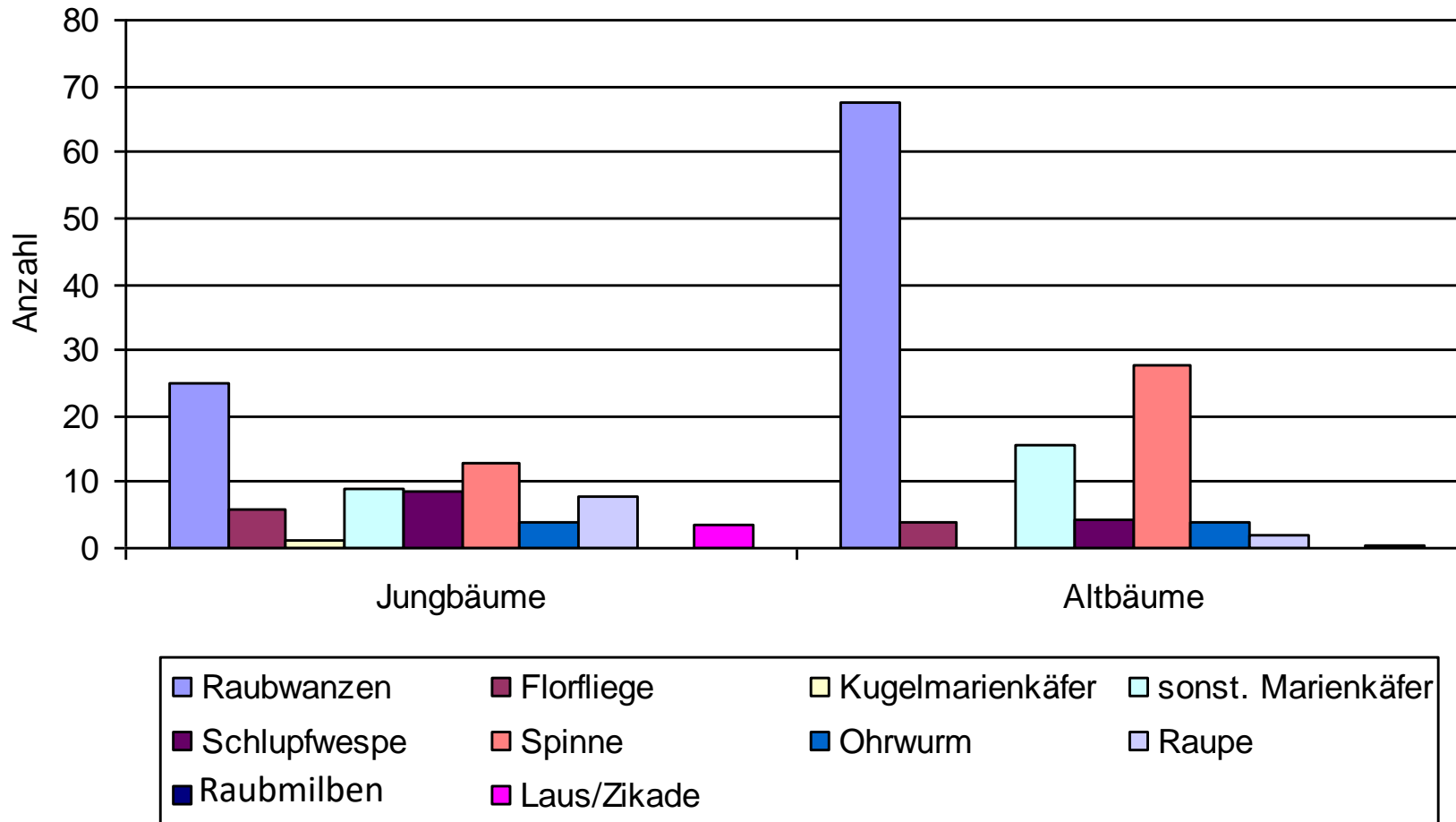




33022 amtachenes.de



Auftreten von Nützlingen in Abhängigkeit vom Alter der Bäume (*Tilia cordata* Mill.), Berlin, 1999



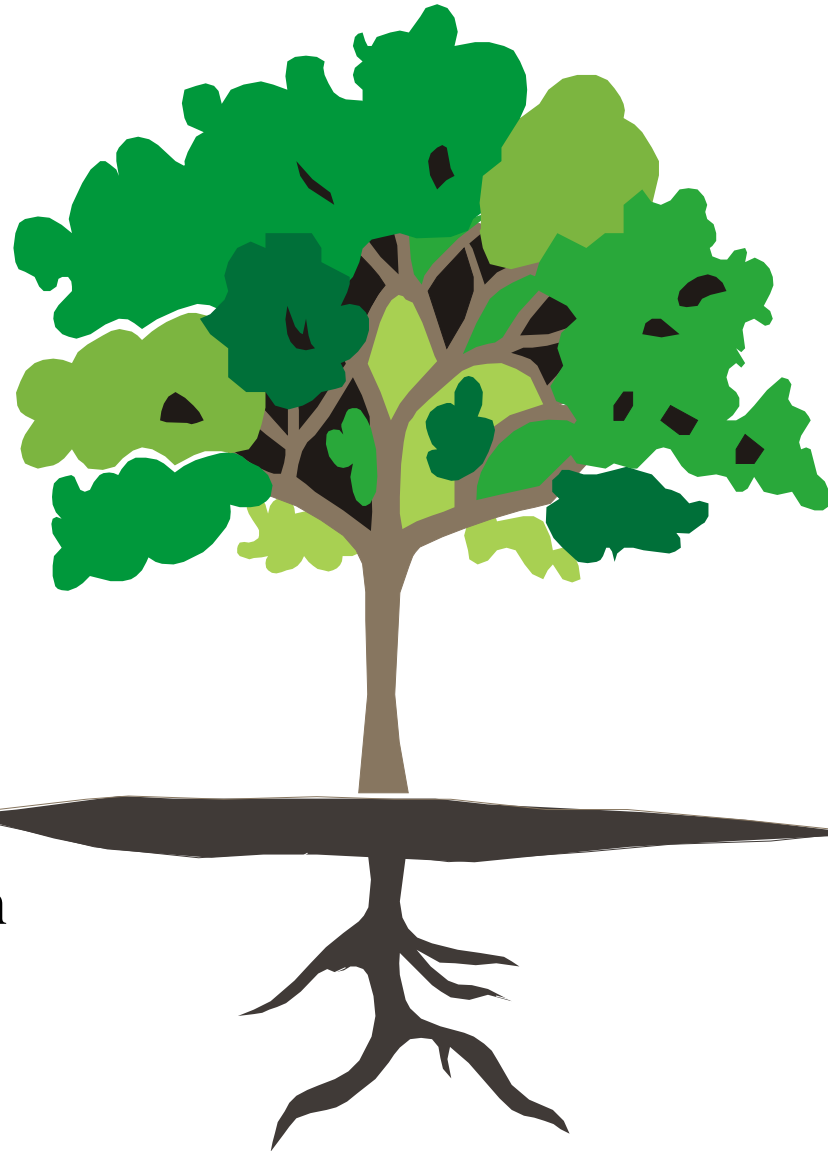
Biodiversität



(Balder u.a., 2000)

Lebensbereiche Nützlinge, u.a. Räuber, Parasitoide

Krone



auf dem Boden
im Boden

Marienkäfer
Raubwanzen
Raupenfliegen
Gallmücken
Raubmilben
Spinnen
Schlupfwespen

Marienkäfer
Raubwanzen
Raupenfliegen
Gallmücken
Raubmilben
Spinnen
Laufkäfer
Kurzflügler

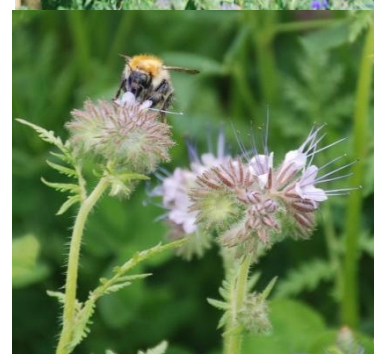
5. Aspekt

Gehölzqualität: Wachstum unter dem Einfluss von

Boden Klima Düngereinsatz Pflanzenschutz Bewässerung

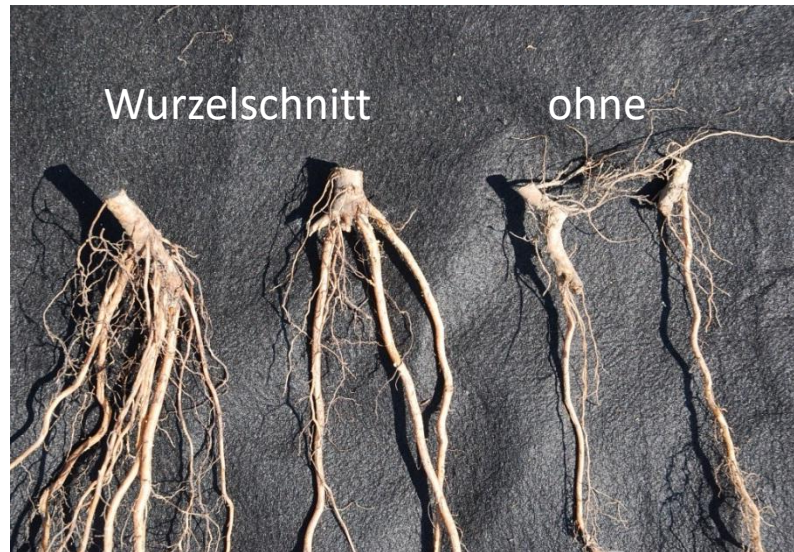


Symbionten und Nütlinge fördern!



6. Aspekt

Hilfestellungen zur Anwuchssicherung geben, d. h. Wurzelneubildung
nicht nur „Hinstellen“, sondern „Pflanzen“
keine Materialschlacht, sondern individuelles Handeln

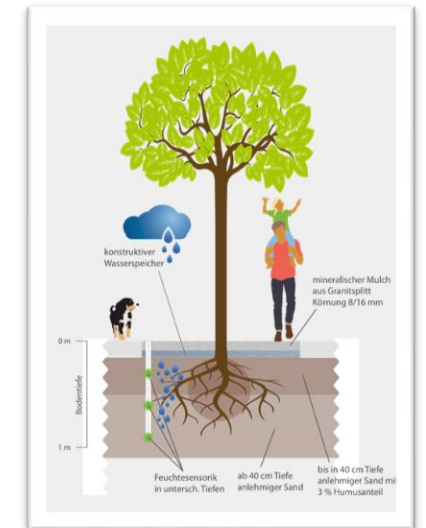


7. Aspekt: Wie Gesundheit und Vitalität erhalten?

Nach sehr guten Anwuchsergebnissen keine Pflege
Verlust der Ästhetik und der Investitionen

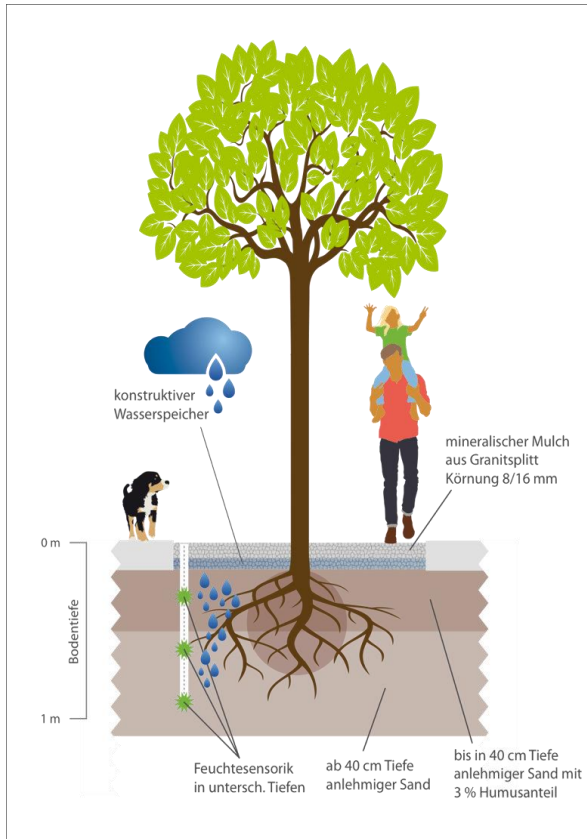


Berliner Sanierungsmethode

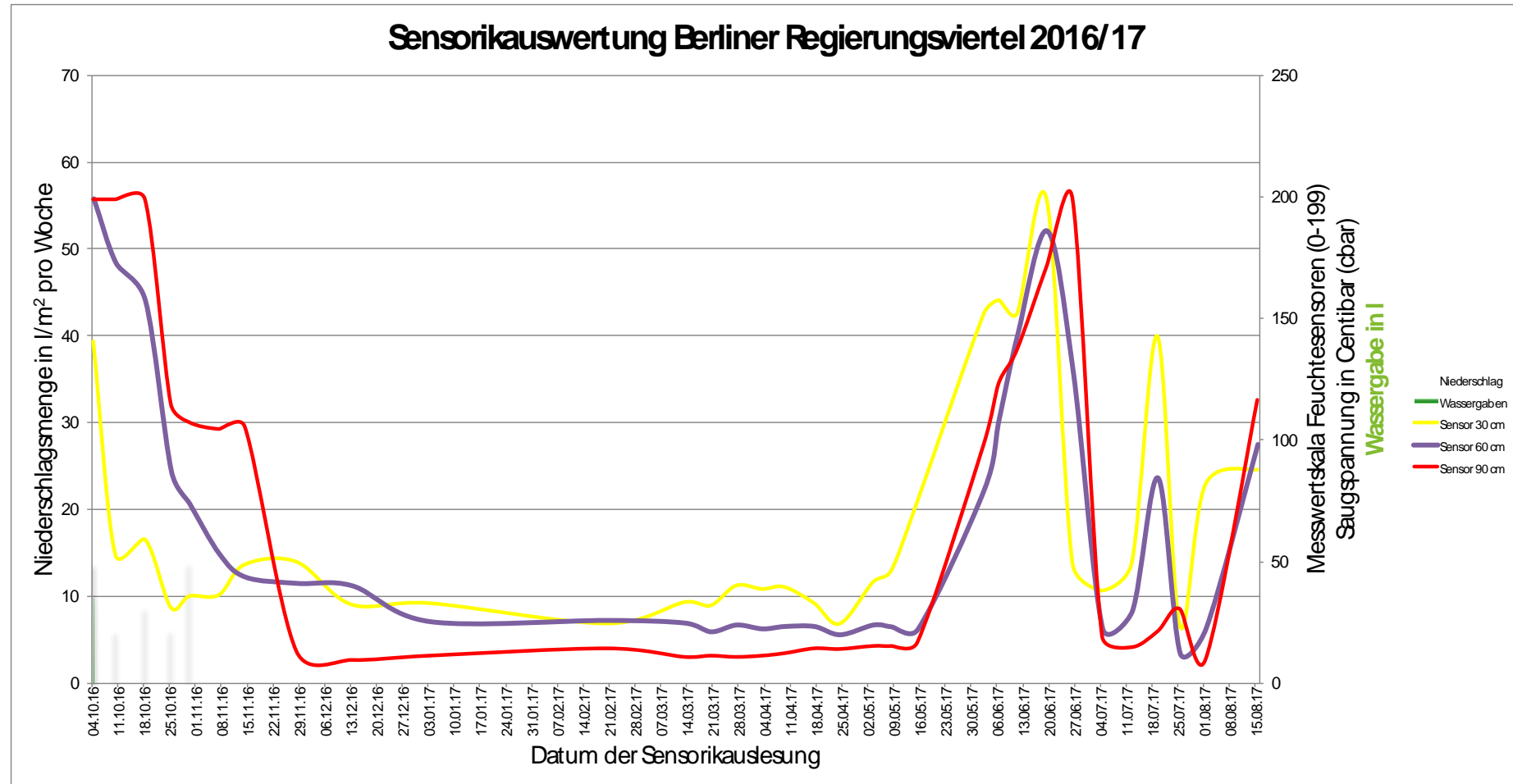


Kontrolle des Wasserhaushaltes mit Hilfe von Sensorik

Bodenfeuchte im Regierungsviertel in den Tiefen 30, 60, und 90cm Tiefe



(Borgmann gen. Brüser, 2018)



Bewässerung – kein Luxuskonsum!



Entwicklung Bodenluft



O₂ >19 %

CO₂ < 3 %

CH₄ < 1 %

Sanierung grüner Infrastruktur durch gärtnerischen Sachverstand

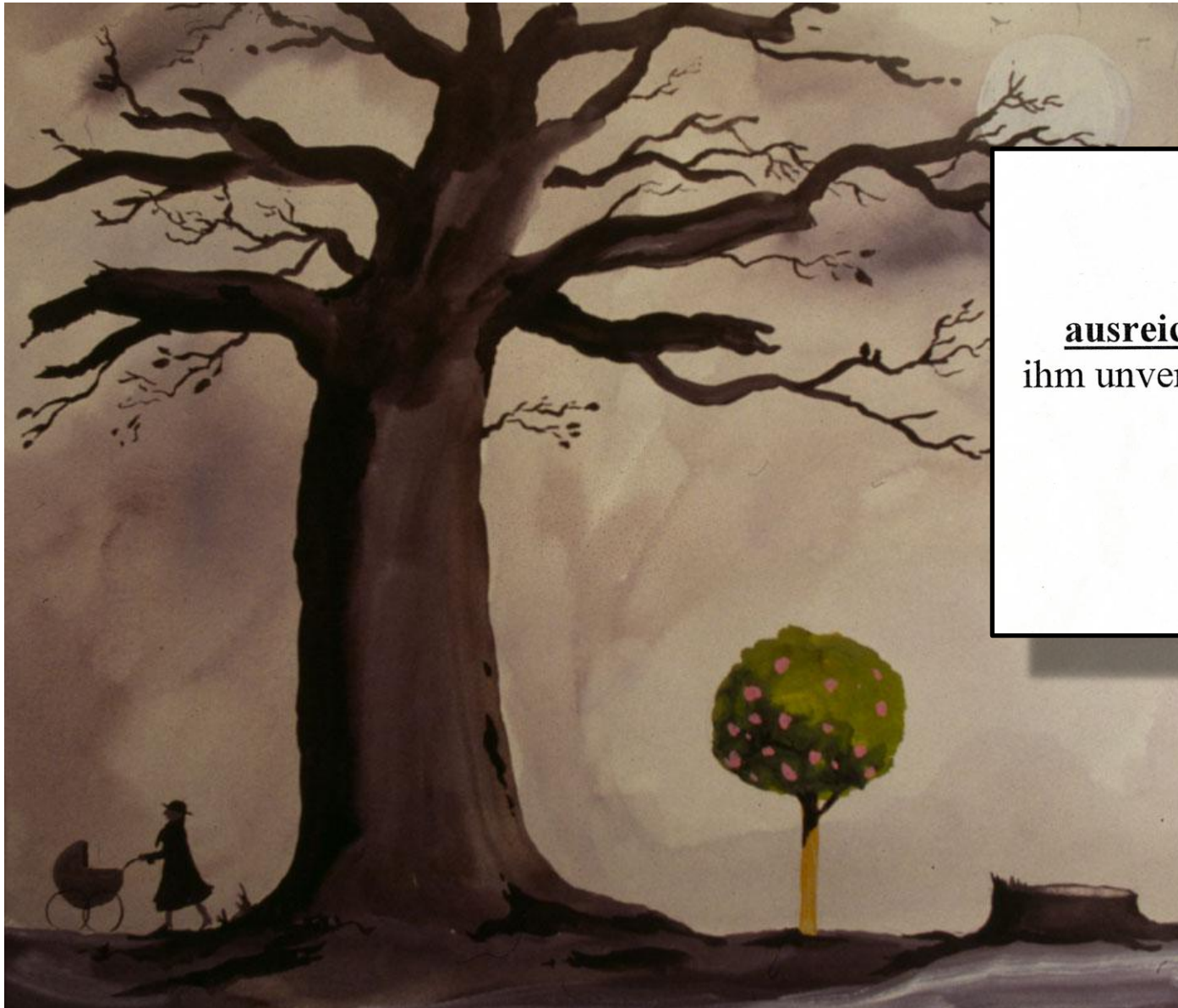


Urbane Vegetationstechnik – Wachstum sichern in der Stadt

Gehölze gezielt einkaufen
Anpassungsmöglichkeiten vor Anlieferung nutzen
Wuchsorte weitsichtig herstellen
Etablierung am Wuchsort sichern
Wurzelentwicklung fördern und lenken
Ästhetik herstellen
Gehölzgesundheit und –vitalität sichern
Nachhaltige Pflegekonzepte mit Kontinuität planen



Schlussfolgerung: Lernen aus den Fehlern von gestern!



Zeitgemäße Baumpflege ist, einen Baum nur dort zu pflanzen, wo er **ausreichende Entwicklungsmöglichkeiten** vorfindet *und* ihm unvermeidbare Verletzungen so zuzufügen, daß hierdurch **keine folgenschweren Entwicklungen** ausgelöst werden.

(Balder, 1995)

Osnabrücker Baumpflegetage



EXPO 2000

„Mensch, Natur und Technik – Eine neue Welt entsteht“

*„Es gilt bei der Gestaltung des Gartens im Sinne der nachhaltigen Entwicklung vorzugehen. Landschaftsplanung und Stadtentwicklung bekommen wir nicht zum Nulltarif. Dies und das Problem der leeren Kassen kennend, möchte ich erklären: **Dann lieber weniger, aber gut. Nicht nur auf Masse setzen und sie irgendwie ausfüllen. Denn zukünftige Generationen messen uns daran, welche Qualität unsere Gestaltung im „Garten der Welt“ gefunden hat.“***

(Prof. Dr. Rita Süßmuth, Schirmherrin)



Ich danke
für Ihre
Aufmerksamkeit!