

Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique
Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève
Band: 38 (1987)

Artikel: Der Baum in Städtischer Umwelt
Autor: Meyer, F.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-895592>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

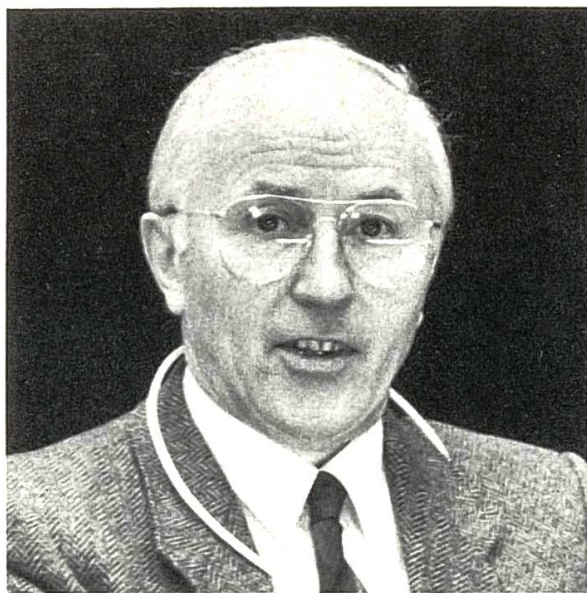


Parcs et Promenades
de la Ville de Genève

Conservatoire
et Jardin Botaniques

L'ARBRE en VILLE

Der Baum in Städtischer Umwelt



F. H. MEYER

RÉSUMÉ

L'arbre et son environnement urbain — F. H. MEYER

En ville, les arbres remplissent une fonction d'amélioration de la qualité de la vie dans de nombreux domaines. Cependant, en dépit de leur grande utilité, les conditions d'implantation qui leur sont vitales ne sont pas toujours respectées. La réduction de la rhizosphère, le compactage du sol, le recouvrement du sol autour du tronc, le manque d'eau, les lésions mécaniques du tronc et des racines, le salage, le gaz naturel et la pollution atmosphérique diminuent considérablement la vitalité des arbres urbains. On évoquera les symptômes des dommages et les mesures à prendre pour améliorer les conditions de vie des arbres urbains.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Baum in Städtischer Umwelt — F. H. MEYER

Bäume üben in der Stadt vielfältige Wohlfahrtswirkungen aus. Trotz ihres hohen Nutzens werden ihnen nicht immer die lebensnotwendigen Standortbedingungen geboten. Einschränkung des Wurzelraumes, Bodenverdichtungen, Abdeckung der Baumscheiben, unzureichende Wasserversorgung, mechanische Schäden an Stamm und Wurzeln, Streusalz, Erdgas und Luftverunreinigungen mindern die Vitalität der Stadtbäume zum Teil erheblich. Schadsymptome und Massnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen von Stadtbäumen werden erörtert.

SUMMARY

Tree in urban environment — F. H. MEYER

Trees have many beneficial effects in town. Despite their great value, they are not always given the necessary conditions for development. Cramped root space, soil compaction, insufficient water supply, mechanical damage to trunk and roots, de-icing salt, natural gas and air pollution considerably reduce the vitality of the urban trees. This paper deals with symptoms of damage and measures to improve the life condition for trees in towns.

A. Einleitung

Der Mensch ist Bestandteil der Natur und als solcher kann er nicht "ausserhalb" der Natur leben, sondern muss sich in die Natur einpassen. Das "Mit der Natur-Leben" gilt in vielerlei Hinsicht, insbesondere bedeutet es auch, dass der Mensch tagtäglich nicht nur von Technik und den vielgepriesenen materiellen Infrastrukturen der Ballungsgebiete umgeben sein kann, sondern auch eines Stückes Natur bedarf. Gerade an seinem Wohn- und Arbeitsort sollte der Mensch tagtäglich den Kontakt zur Natur pflegen und das Werden und Vergehen in der Natur in seiner unmittelbaren Umgebung erleben dürfen.

Eine Stadt, die ihren Bewohnern das Naturerlebnis nicht mehr in ausreichendem Masse vermitteln kann und statt dessen ein Übermass an technischen Reizen bietet, trägt zu einer starken Belastung der Psyche ihrer Bewohner bei mit all ihren negativen Folgen im Bereiche des menschlichen Verhaltens.

Neben den oft unterschätzten positiven Auswirkungen der Bäume auf die Psyche der Menschen üben die Bäume eine Reihe von stadthygienischen Wohlfahrtswirkungen aus, unter denen die Beeinflussung des Stadtklimas besonders hervorzuheben ist, in erster Linie Schattenspende, Kühlwirkung an heissen Sommertagen und Staubfilterung. Darüber hinaus tragen Bäume zur Lärminderung bei.

Trotz des vielfältigen Nutzens, den wir Menschen von den Bäumen haben, bieten wir den Bäumen nicht immer die ihnen zusagenden Lebensbedingungen. Dieses gilt insbesondere für Strassenbäume. Schlechtes Wachstum oder gar Absterben sind oft die Folgen. In den letzten Jahrzehnten hat die Absterberate bei den Strassenbäumen erheblich zugenommen. Zwei Gründe trugen ganz wesentlich dazu bei:

1. "Autogerechter" Ausbau der Stadtstrassen. Dazu wurden Strassen verbreitert, der Boden verdichtet und mit Asphalt oder Beton abgedeckt. Dieses hatte eine erhebliche Beeinträchtigung des Wurzelraumes der Bäume zur Folge mit all den noch zu schildernden

negativen Auswirkungen auf die Funktionstüchtigkeit der Wurzeln. Ab Winter 1962/63 wurden verstärkt Auftausalze eingesetzt, über deren Schadwirkungen noch gesondert berichtet wird.

2. Hohe Baulandpreise in den Innenstädten und Überbauung möglichst vieler Flächen. Baumbestandene Grünanlagen fielen oft grösseren Neubauten zum Opfer, Parkraumnot führte dazu, dass das schädliche Parken im Wurzelbereich von Bäumen immer mehr zunahm und das Parken im Wurzelbereich der Bäume heute eine legalisierte Selbstverständlichkeit darstellt. Satzungen, die den Umgang mit Bäumen im Baustellenbereich regeln, existieren meistens noch nicht, und so mussten viele Bäume den Neubauten nicht nur direkt weichen, sondern auch indirekt, indem sie im Umfeld einer Baustelle durch den Baustellenbetrieb oft geschwächt oder gar vernichtet wurden (Fahrzeugverkehr, Lagerung von Baumaterial, Beschädigung von Wurzeln bei Erdarbeiten).

B. Allgemeine Stressfaktoren

In der Stadt wird die Vitalität der Bäume nun durch eine Reihe von Stressfaktoren geschwächt. Diese im urbanen Bereich gegebene Grundbelastung für die Bäume soll zunächst verdeutlicht werden durch einen Vergleich des Waldstandortes mit den Lebensbedingungen am Strassenrand.

1. Abwandlungen des Nährstoffkreislaufes

Im Wald werden die abgefallenen Blätter in der Regel an Ort und Stelle aufgearbeitet, indem Bodentiere, Pilze und Bakterien die organische Substanz abbauen und so die darin enthaltenen Nährstoffe wieder pflanzenverfügbar machen. Dieser Kreislauf entfällt in der Stadt, da das Laub grösstenteils entfernt werden muss. Aus streugennutzten Wäldern ist bekannt, dass laufende Entnahme von Nadeln und Blättern zur Stalleinstreu zu einem erheblichen Rückgang im Holzzuwachs führen kann. Mangel an bestimmten Nährstoffen wie Kalium ist bei Strassenbäumen nachgewiesen worden. Zum Teil kann der aus der Entfernung von Fallaub resultierende Entzug von Nährstoffen kompensiert werden durch Staub und Verunreinigungen verschiedenster Art, wie sie gerade in der Stadt oft vorliegen. Bauschutz und Mörtelreste bedingen, dass die Calcium-Versorgung der Strassenbäume oft optimal ist und der pH-Wert im Strassenbereich um 7 liegt.

2. Bodenverdichtung

Im Wald führt die Tätigkeit der Bodentiere und Mikroorganismen in der Regel zu einem relativ lockeren Oberboden. Insbesondere auf Standorten mit einer aktiven Regenwurmfauna entsteht eine sehr stabile Schwammstruktur. Am Strassenrand ist die tierische und mikrobielle Aktivität schwächer. Hinzu kommt, dass durch die Verkehrslast der Boden \pm stark verdichtet wird. Die Verdichtung hat einen Rückgang des für die Sauerstoffversorgung der Wurzeln wichtigen Grobporenanteils zur Folge. Sauerstoffmangel schränkt die Funktionstüchtigkeit der Wurzeln ein, was zu Einbussen in der Nährsalz- und Wasseraufnahme führt. Liegt eine Symbiose mit Pilzen vor (Pilzwurzel oder Mykorrhiza), so ist der Sauerstoffbedarf besonders hoch. Die Verdichtung des Bodens kann, wenn sie auch die Mittelporen erfasst, zu einer Minderung der Speicherfähigkeit für pflanzenverfügbares Wasser beitragen.

3. Störungen im Wurzelraum

Rohrleitungen, Fundamente und luftundurchlässige Asphaltdecken schränken die Wurzel- ausbreitung ein und damit die Möglichkeit, ein grösseres Bodenvolumen für die Nährsalz- und Wasseraufnahme zu nutzen. Die horizontale Wurzel- ausbreitung reicht im Walde mindestens bis zum Kronentrauf, in der Regel übertrifft sie den Durchmesser der Kronen um das Dreifache, und in trockenen oder armen Böden kann sie sich bis zum 10fachen des Kronendurchmessers erstrecken. Erdarbeiten, z.B. für Versorgungsleitungen, führen oft zu Wurzelverletzungen oder gar Zerstörung ganzer Wurzelkomplexe. Reduzierung der absorbierenden Wurzeloberflächen und Gefährdung durch holzerstörende Pilze sind die Folgen.

4. Erschwerte Wasserversorgung

Im Stadtbereich ist der Wasserhaushalt der Bäume meistens angespannter als im Walde. Dafür sind folgende Fakten massgebend:

- a) Bodenverdichtung, die auch die Mittelporen erfasst und damit die Speicherfähigkeit für pflanzenverfügbares Wasser einschränkt.
- b) Versiegelung der Bodenoberfläche mit wasserundurchlässigen Materialien wie Asphalt oder Beton. In den Innenstädten ist z.T. mehr als 80% der Bodenoberfläche abgedeckt, so dass das Regenwasser nicht im Boden versickern kann, sondern in der Kanalisation abgeleitet wird. Der potentielle Wurzelraum der Bäume wird daher nicht in dem Masse mit Wasser angereichert wie im Walde.
- c) Da in der Stadt weniger transpirierende Vegetation vorhanden ist als im Umland, herrscht in der Stadt in der Regel auch ein höheres Defizit an Wasserdampf. Dadurch kann die Transpirationsbelastung zunehmen. In gleicher Richtung wirken die in der Stadt oftmals höheren Lufttemperaturen, da die Luft mit steigender Temperatur mehr Wasserdampf aufzunehmen vermag. Die relative Luftfeuchtigkeit ist im Sommer oft 8-10% niedriger als im Umland.
- d) Bäume fungieren als Staubfilter. Diese für die Stadtbewohner positive Eigenschaft ist aber von Nachteil für den Baum, denn Strassenstaub trägt zur Aufheizung der Blätter bei und erschwert die Schliessbewegungen der Spaltöffnungen. Die Folge davon ist eine höhere Transpirationsbelastung.

5. Reduzierter Assimilatüberschuss

Die erschwerte Wasserversorgung der Strassenbäume bedingt, dass die Spaltöffnungen häufiger geschlossen werden müssen. Damit wird auch die Kohlendioxid-Aufnahme der Blätter unterbunden, die eine Voraussetzung für die Stärkesynthese darstellt. Darüber hinaus besteht auch eine enge Wechselwirkung des Assimilathaushaltes mit den höheren Lufttemperaturen in der Stadt (Jahresmittel der Durchschnittstemperatur 0.5-1.5°C höher als im Umland). Gerade nachts kühlt es sich in der Stadt wegen der Wärmespeicherung der Betonmassen langsamer ab. Die höheren Nachttemperaturen verursachen eine höhere Atmungsintensität und somit einen geringeren Assimilatüberschuss.

C. Spezifische Schadfaktoren im Stadtbereich

Die unter B(1) bis B(5) genannten Unterschiede zwischen Wald- und Strassenstandort tragen schon wesentlich zur Minderung der Vitalität der Strassenbäume bei. Darüber hinaus bestehen in der Stadt noch einige ganz spezifische Schadmöglichkeiten.

1. Erdgas

Aus undichten Gasleitungen austretendes Erdgas kann innerhalb weniger Wochen zum Erstickungstod von Baumwurzeln führen. Besonders häufig traten Schäden nach der Umstellung von Stadt- auf Erdgas auf, da das trockenere Erdgas die Handdichtungen der Muffen durch Austrocknung schrumpfen liess und so das mit höherem Druck in die Leitungen gepresste Erdgas austreten konnte. In den Niederlanden sind Erdgasschäden an Strassenbäumen sehr häufig.

2. Auftausalze

Nach dem kalten Winter 1962/63, in dem Auftausalze erstmals in grösserem Ausmasse eingesetzt wurden, nahmen die Salzsäden an den Strassenbäumen kontinuierlich zu, und sie stellen heute die häufigste Schadursache für unsere Strassenbäume dar. In einigen Städten der Bundesrepublik ist die Anwendung von Streusalz stark eingeschränkt worden, und teilweise hat man ab Winter 1985/86 auf Streusalz ganz verzichtet.

D. Überregional wirkende Schadfaktoren

Im letzten Jahrzehnt hat in weiten Teilen Europas das Waldsterben zu starker Beunruhigung geführt. Auslöser hierfür sind Schadgase wie NO_x und SO_2 . Baumschäden durch SO_2 sind in Ballungsgebieten eine schon seit langem bekannte Erscheinung. Starke chronische SO_2 -Belastung aus industrieller Produktion und winterlicher Gebäudeheizung hat gerade den immergrünen Nadelgehölzen so schwere Schäden zugefügt, dass sie in vielen Ballungsgebieten heute stark zurücktreten oder gar ganz fehlen. Die heutigen Waldschäden entsprechen in ihren Symptomen nicht immer den früheren SO_2 -Schäden in den Ballungsgebieten, und daher sind Befürchtungen geäußert worden, dass auch Stadtbäume den Luftverunreinigungen verstärkt zum Opfer fallen können. Eine zusätzliche Belastung der Stadtbäume durch Schadgase ist sicherlich gegeben, aber andererseits weisen Stadtstandorte im Vergleich zu Waldstandorten oft einige Besonderheiten auf, die es den Bäumen ermöglichen, Luftverunreinigungen besser zu ertragen, nämlich:

1. Stadtböden enthalten oft einen höheren Mörtelanteil und sind daher gegenüber Säureeintrag besser abgepuffert.
2. Die Dunsthaube reduziert besonders den Durchtritt der kurzwelligen, energiereichen Sonnenstrahlung, so dass damit weniger günstige Voraussetzungen für Ozonbildung bestehen.
3. Der Schadstoffeintrag bewirkt im Wald regelmässig eine Reduzierung des Wurzelsystems. Bäume, die im dichten Waldbestand heranwuchsen, weisen schon von vornherein ein relativ schwaches Wurzelwerk auf und sind daher empfindlicher gegenüber einer weiteren Reduzierung. In der Stadt dagegen wachsen die Bäume in der Regel als Solitärgehölze heran und besitzen daher ein kräftigeres und somit widerstandsfähigeres Wurzelwerk. Weiterhin besiedeln die Wälder oft flachgründige oder vernässte Standorte, wo die Wurzelausbreitung ebenfalls eingeschränkt und die Anfälligkeit gegenüber einer weiteren Reduzierung durch Schadgase damit erhöht ist. Eine derartige Prädisposition durch ein zu schwaches Wurzelsystem ist zumindest bei Parkbäumen in der Regel nicht gegeben.

E. Schadsymptome

Schäden an Strassenbäumen sind sowohl im Kronen- und Wurzelbereich als auch im Baumstamm zu erkennen. In der Krone können sich die Blätter unterschiedlich verfärben, oft bleiben sie kleiner und die Belaubung ist recht schütter, so dass geschädigte Baumkronen transparenter erscheinen. Das Ausmass des Nadel- bzw. Blattverlustes hat sich auch als eine gutes Kriterium für die Intensität von Waldschäden erwiesen. Häufig sind einzelne tote Zweige in der Peripherie der Krone vorhanden. Sofern keine spezifischen Schadursachen vorliegen wie tierische Schädlinge oder Pilzbefall der Wasserleitbahnen, sind sie ein untrügliches Kennzeichen einer stärkeren Vitalitätseinbusse des Baumes.

Da zwischen Krone und Wurzelwerk enge Wechselbeziehungen bestehen, ist zu erwarten, dass sichtbare Kronenveränderungen mit Abwandlungen im Wurzelbereich gekoppelt sind. Bei geschädigten Strassenbäumen kann immer wieder festgestellt werden, dass der Anteil der sorptionsfähigen Feinstwurzeln stark zurückgegangen ist. Oft findet sich ein rascher Übergang von dickeren Trägerwurzeln zu den letzten Wurzelverzweigungen. Weiterhin ist die Neubildungsrate von Feinstwurzeln erheblich eingeschränkt. Hier liegt eine auffällige Parallele zum Wurzelwerk geschädigter Waldbestände vor.

Die Lebensbedingungen eines Baumes spiegeln sich nicht nur in Krone und Wurzel wider, sondern auch im Stamm. Alle Umweltschäden wirken sich früher oder später auch auf die Breite der Jahrringe aus. Da die Jahrringe ein bleibender Bestandteil des Baumstammes sind, lassen sich aus der Breite früherer Ringe Aussagen herleiten über die damals herrschenden Wachstumsbedingungen. Somit stellen die Jahrringe eines Stammes Archiv und Indikator für Umweltbedingungen vergangener Zeiträume dar. Die Jahrringanalyse wurde in Hannover erstmals 1971 zur Beurteilung von Schäden an Strassenbäumen eingesetzt. Ein Beispiel dieser Arbeiten möchte ich bringen (Fig. 1). Eine vor dem Rathaus in Hannover stehende Platane wuchs bis 1960 im Rasen. Dann wurde

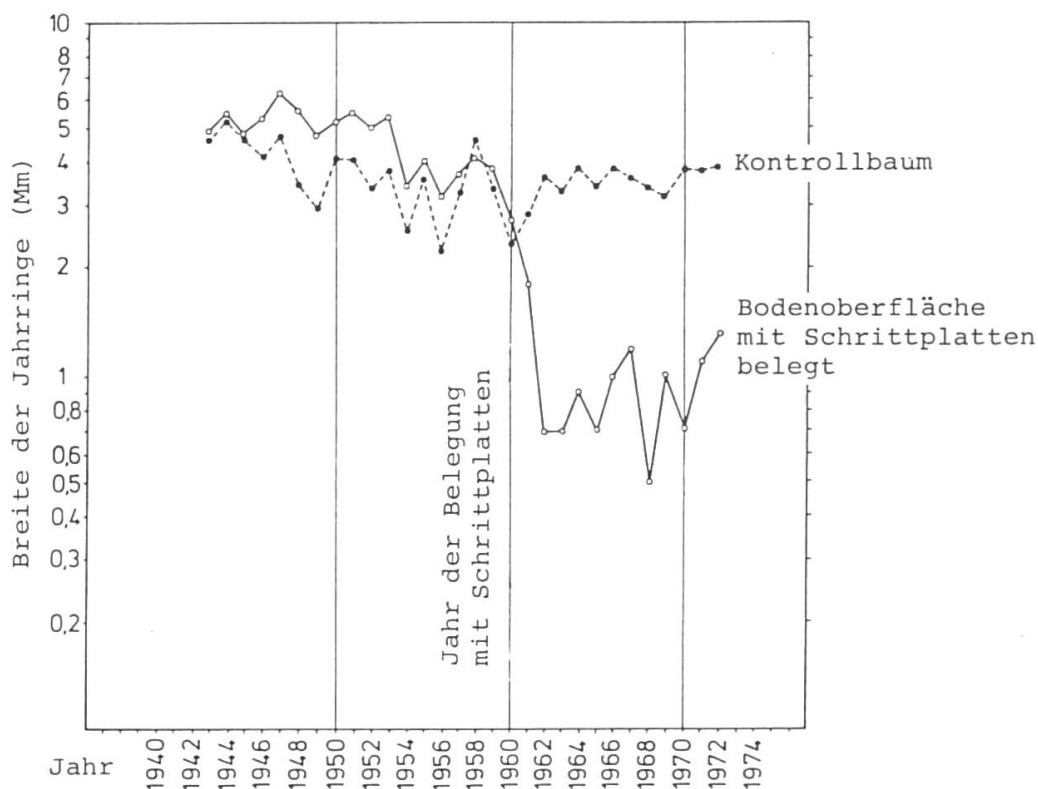


Fig. 1. — Breite der Jahrringe einer Platane. Bis 1960 stand dieser Baum in einem Rasen (Rathausvorplatz). Dann wurde dieser Platz im Wurzelbereich des Baumes mit Schrittplatten belegt, was das Wachstum plötzlich beeinflusste: der Baum kümmernte.

der Rathausvorplatz umgestaltet und die Bodenoberfläche im Wurzelbereich des Baumes grösstenteils mit Schrittplatten belegt. Darauf begann der Baum zu kümmern, so dass 1965 die Baumscheibe erweitert werden musste. Aber eine grundlegende Verbesserung trat dadurch noch nicht ein. Diese erfolgte erst, als auf Grund des Jahrringbreitenbelegs die Baumscheibe auf den gesamten Kronendurchmesser ausgedehnt wurde. Heute hat sich der Baum wieder ganz erholt.

F. Verbesserung der Lebensbedingungen

1. Planerische Vorsorge

Bäume vermögen sich nur dort gut zu entwickeln, wo die Bodenoberfläche nicht abgedeckt werden muss und wo im Bodenbereich die Wurzel ausbreitung nicht durch Fundamente, Tunneldecken oder Versorgungsleitungen verschiedenster Art behindert wird. Gerade im Innenstadtbereich bleibt für die Wurzel ausbreitung oft wenig Raum, womit das Kümern von Bäumen schon vorprogrammiert ist. Besteht die Absicht, Bäume zu pflanzen, sollte auch der erforderliche Wurzelraum genau eingeplant sein und mit anderen Versorgungsunternehmen, die Ansprüche auf Bodenraum stellen, genau abgesprochen sein. Es ist selbstverständlich, dass einem Hausbau u.a. eine statische Berechnung vorausgeht, und genau so selbstverständlich sollte es sein, dass einer Baumpflanzung die Ausweisung einer Wurzelschutzzone vorausgeht. Diese Wurzelschutzzone muss den anderen Ansprüchen an den Bodenraum gleichgestellt sein und in allen den Strassenraum betreffenden Planungskarten schon im frühzeitigen Planungsstadium eingetragen werden.

Wurzelschutz zonen können auch dazu beitragen, dass spätere Aufgrabungen im Bereich der Wurzeln unterbleiben. Derartige Aufgrabungen führen oft zu Wurzelverletzungen, von denen Pilzbefall und ein Vermorschen der Wurzeln ausgehen. Dadurch werden Nährsalz- und Wasseraufnahme als auch sturmfeste Verankerung eingeschränkt. Stirbt der Baum nach Jahren oder gar Jahrzehnten ab oder wird er vom Sturm geworfen, so ist die eigentliche Ursache, nämlich Wurzelverletzungen bei Grabarbeiten, längst vergessen.

2. Technische Vorsorge

Bodenverdichtung ist ein häufiger vitalitätsmindernder Faktor für Strassenbäume, denn die damit einhergehende schlechtere Sauerstoffversorgung zwingt die Bäume zur oberflächennahen Wurzel ausbreitung. Dadurch wird nicht nur die Standsicherheit beeinträchtigt, sondern auch das durchwurzelte Bodenvolumen eingeschränkt. Je grösser aber das durchwurzelte Bodenvolumen ist, desto besser gestaltet sich die Nährsalz- und Wasserversorgung der Bäume. Gerade während hochsommerlicher Hitzeperioden können aus einem grösseren durchwurzelten Bodenvolumen entsprechend grössere Wasserreserven erschlossen werden. Ein tieferes Vordringen der Wurzeln kann nun induziert werden durch eine bessere Belüftung des Unterbodens. Diese Belüftung kann z.B. mit Hilfe von perforierten Dränrohren erfolgen, die wie eine Spirale bis mindestens 1.5 m Tiefe bei der Baumpflanzung in den Boden eingearbeitet werden sollen.

