

Baumwurzeln unter Verkehrsflächen

**Untersuchungen zu Schäden an Verkehrsflächen durch Baumwurzeln
und Ansätze zur Schadensbehebung und Schadensvermeidung**

Vom Fachbereich Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung
der Universität Hannover
zur Erlangung des Grades einer

DOKTORIN DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN

Dr.-Ing.

genehmigte Dissertation

von

Dipl.-Ing. Sabine Reichwein
geboren am 29. Juni 1969 in Köln

2002

Inhaltsverzeichnis

Abstraktum	III
Abstract	IV
Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	X
Darstellungsverzeichnis	XII
Tabellenverzeichnis	XVI
Abkürzungsverzeichnis	XVII
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Vorgehensweise	4
2. Grundlagen	7
2.1 Verkehrsflächen	7
2.1.1 Allgemeiner Schichtaufbau nach RStO	7
2.1.2 Unterbau / Untergrund und Planum	9
2.1.3 Tragschichten	9
2.1.4 Deckschichten	10
2.1.5 Randeinfassungen	13
2.2 Baumwurzeln	13
2.2.1 Funktion	14
2.2.2 Anatomie und Wachstumsprozesse	14
2.2.3 Wurzelwachstum und Bodeneigenschaften	16
2.2.4 Wurzelarchitektur	18
2.3 Wurzelraum und Wurzelwachstum von Straßenbäumen	24
2.3.1 Bauweisen für Baumstandorte in Verkehrsflächen	24
2.3.2 Kennzeichen der unterirdischen Standortbedingungen	27
2.3.3 Wurzelraumvolumen von Straßenbäumen	30
2.4 Schäden an Verkehrsflächen durch Baumwurzeln in der Literatur	32
2.4.1 Ursachen, Entstehung, Schadensbilder und Vermeidung	32
2.4.2 Spezielle Wurzelbarrieren	37
2.4.3 Wachstum von Baumwurzeln unter Verkehrsflächen	37
2.5 Bedeutung der Problematik für Städte und Gemeinden	37
2.5.1 Rechtliche Aspekte	38

2.5.2	Schadensbehebung	41
2.5.3	Reparaturhäufigkeit und Kosten	43
3.	Erfassung von Baumstandorten in Verkehrsflächen	45
3.1	Zielsetzung	45
3.2	Methodik	45
3.2.1	Kartiermethode	46
3.2.2	Auswertungsmethode	50
3.3	Durchführung	52
3.4	Auswertung der Dimension der Problematik	53
3.5	Auswertung der Einflussfaktoren	54
3.5.1	Gattungen	54
3.5.2	Stammdurchmesser	63
3.5.3	Baumscheibengröße	66
3.5.4	Art der Baumscheibe	68
3.5.5	Art der Wegedecke	70
3.5.6	Art der Randeinfassung	72
3.6	Auswertung der Schadbilder	75
3.6.1	Zustand der Baumscheibe	76
3.6.2	Zustand der Wegedecke	78
3.6.3	Zustand der Randeinfassung	81
3.6.4	Lokalisierung	84
3.7	Ergebnis und Diskussion	86
3.7.1	Dimension der Problematik	86
3.7.2	Einflussfaktoren	87
3.7.3	Schadbilder	92
4.	Fallbeispiele: Freilegung von Wurzelbereichen unter Verkehrsflächen	95
4.1	Zielsetzung	95
4.2	Methodik	96
4.2.1	Messungen und Dokumentation der Ergebnisse	97
4.2.2	Auswahlkriterien	99
4.2.3	Auswertungsmethode	99
4.3	Durchführung	100
4.4	Auswertung	100
4.4.1	Fallbeispiel 1: Quercus robur, Hannover	102
4.4.2	Fallbeispiel 2: Quercus robur, Hannover	112
4.4.3	Fallbeispiel 3: Acer saccharinum, Hannover	120
4.4.4	Fallbeispiel 4: Acer platanoides, Hannover	131
4.4.5	Fallbeispiel 5: Sophora japonica, Wunstorf	140

4.4.6 Fallbeispiel 6: Platanus x acerifolia, Wunstorf	149
4.4.7 Fallbeispiel 7: Robinia pseudoacacia I, Köln	156
4.4.8 Fallbeispiel 8: Robinia pseudoacacia II, Köln	164
4.4.9 Fallbeispiel 9: Tilia x intermedia, Köln	172
4.4.10 Bodeneigenschaften der untersuchten Wurzelbereiche	180
4.5 Diskussion der Ergebnisse	188
4.5.1 Allgemeine Bodeneigenschaften von Schüttstoffen	188
4.5.2 Wurzelwachstum in Deckschichten	189
4.5.3 Wurzelwachstum in Tragschichten	192
4.5.4 Wurzelwachstum im Unterbau	193
4.5.5 Wurzelwachstum in Bauschutt und organischer Substanz	194
4.5.6 Wurzelwachstum an starren Baukörpern	194
4.5.7 Gattungsspezifische Unterschiede	195
4.5.8 Fazit	196
5. Schadenstypisierung	199
5.1 Wegedecken	199
5.1.1 Wurzeln in Fugen	199
5.1.2 Wurzeln unter dem Belag	201
5.1.3 Wurzeln in der obersten Tragschicht	206
5.1.4 Wurzeln unter der obersten Tragschicht	207
5.2 Randeinfassungen	208
5.2.1 Wurzeln in Stoßfugen	208
5.2.2 Wurzeln unter Fundamentierungen	209
5.2.3 Wurzeln zwischen Fundamentierung und Stein	211
5.3 Befestigte Baumscheiben	212
5.4 Einflussfaktoren ohne eigenes Schadbild	212
5.5 Schadensrelevanz im Vergleich	214
6 Ansätze zur Schadensbehebung	217
6.1 Schadensbehebung in der Fachliteratur	217
6.2 Grundsätze bei der Schadensbehebung	217
6.3 Wurzelerhaltende Verfahren	219
6.3.1 Baumscheibenerweiterung	219
6.3.2 Wurzelbrücken	220
6.3.3 Wassergebundene Wegedecken	221
6.3.4 Asphaltdecken	222
6.3.5 Wiederherstellung der Wegedecke in erhöhtem Niveau durch Materialauftrag	223
6.3.6 Wiederherstellung der Wegedecke in gleichem Niveau durch Materialabtrag	224

6.3.7	Wiederherstellung der Randeinfassung in gleichem Niveau durch Materialabtrag oder Bordsteinbrücke	225
6.3.8	Verzicht auf Randeinfassung in Teilstück	226
6.4	Verfahren mit Wurzelentfernung	226
6.4.1	Wiederherstellung der Wegedecke nach Wurzelentfernung	226
6.4.2	Wiedereinbau der Randeinfassung nach Wurzelentfernung	227
6.4.3	Wiederherstellung der Verkehrsfläche nach Baumentfernung	227
6.5	Fazit	227
7	Ansätze zur Schadensvermeidung	231
7.1	Schadensvermeidung in der Fachliteratur	231
7.1.1	Auswahl der Baumart	232
7.1.2	Vegetations- und Pflanztechnik	232
7.1.3	Bautechnik	232
7.1.4	Wurzelbarrieren	233
7.1.5	Zusammenfassung	235
7.2	Einflussfaktoren und planerische Maßnahmen	236
7.2.1	Schadenshäufigkeit	236
7.2.2	Schadensausmaß	237
7.2.3	Reparaturintervalle	238
7.2.4	Zusammenfassung planerischer Ansatzpunkte	239
7.3	Lösungsansatz: Vertikale Funktionsräumliche Trennung von Wurzelraum und Verkehrsfläche	239
7.3.1	Baum: Baumgröße und Standzeit	241
7.3.2	Vegetationstechnik: Baumscheibe und Wurzelraum	241
7.3.3	Bautechnik: Wegeoberbau und Randeinfassung	243
7.4	Fazit	247
8.	Schlussbetrachtung	249
	Quellenverzeichnis	253
	Anhang	259