

Inhalt

Vorwort 8

1 Stadtbäume und Urbane Forstwirtschaft 10

- 1.1 Die Stadt, Lebensraum der Zukunft 10
- 1.2 Der Stadtmensch und seine Sehnsucht nach Natur 11
- 1.3 Urbane Forstwirtschaft 12
- 1.4 Urbanes Grün, Stadtbäume und Baumpflege 13

2 Baumbiologische Grundlagen 16

- 2.1 Die Baumarchitektur und ihre Modifikation durch die Umwelt (Reiterationen) 16
 - 2.1.1 Baum und Strauch 16
 - 2.1.2 Architekturmodelle 17
 - 2.1.3 Reiterationen 19
 - 2.1.4 Wurzelarchitektur 24
- 2.2 Wachstum und Verzweigung 27
 - 2.2.1 Wachstumsrichtung 27
 - 2.2.2 Knospenentwicklung und Wachstumsdauer 27
 - 2.2.3 Lebensdauer der Meristeme 30
 - 2.2.4 Kurz-, Lang- und Lineartriebe 31
 - 2.2.5 Wachstumsförderung der Seitenzweige 32
- 2.3 Kambium, Rinde und Wundreaktion 34
 - 2.3.1 Kambium 34
 - 2.3.2 Periderm und Rinde 36
 - 2.3.3 Wundreaktion 38
- 2.4 Holz, Jahrringe und Zuwachs als Indikator für Umwelteinflüsse 41
 - 2.4.1 Holz: Aufbau, Entwicklung und Funktion als Grundlage der Zuwachsanalyse 42

- 2.4.2 Zeitpunkt der Probennahme und Bohrlochbehandlung 44
 - 2.4.3 Fehlervermeidung bei der Jahrringanalyse 44
 - 2.4.4 Präparation der Proben 45
 - 2.4.5 Jahrringbreitenmessung und Auswertung 46
 - 2.4.6 Anwendungen von Zuwachsanalysen 48
 - 2.4.7 Schlussfolgerung 50
 - 2.5 Wurzel und Mykorrhiza 50
 - 2.5.1 Wurzeln: Aufbau und Funktion 50
 - 2.5.2 Mykorrhiza: Aufbau und Funktion 53
 - 2.6 Photosynthese: Grundlagen und Anwendungsaspekte 54
 - 2.6.1 Grundlegendes zur Photosynthese und Atmung 54
 - 2.6.2 Anwendungsaspekte und Anpassungsvorgänge 57
 - 2.7 Wasserhaushalt der Bäume 59
 - 2.7.1 Funktionen des Wassers im Baum 60
 - 2.7.2 Wasseraufnahme 60
 - 2.7.3 Wassertransport 61
 - 2.7.4 Wasserabgabe 67
 - 2.8 Stress bei Bäumen 68
 - 2.8.1 Das biologische Stresskonzept 69
 - 2.8.2 Stressfaktoren in der Stadt 70
 - 2.8.3 Anpassungsstrategien 76
- ## 3 Der Einfluss des Klimawandels auf die Baumbiologie und Konsequenzen für die Stadtbäumverwendung 77
- 3.1 Baumreaktionen und Folgen des Klimawandels aus botanischer Sicht 77
 - 3.2 Photosynthese und Atmung 78

3.3	Baumwasserhaushalt und Trockenstress-Reaktionen 79	6	Grundlagen eines fachgerechten Gehölzschnitts 105
3.4	Länge der Vegetationsperiode, Spät-frostgefährdung, Pathogen- und Kon-kurrenz-Situation, Selektion und Anpas-sungsreaktionen 81	6.1	Folgen einer Schnittmaßnahme 105
3.5	Konsequenzen 83	6.2	Wichtige Einflussfaktoren 107
4	Vitalitätsbeurteilung anhand der Kronenstruktur 85	6.3	Schnittführung 110
4.1	Begriffsbestimmungen und methodische Erläuterungen 85	6.4	Schnittintensität 112
4.2	Vitalitätsbeurteilung anhand von Kronenstrukturen 86	6.5	Schnittzeitpunkt 113
4.2.1	Kriterium Kronenstruktur versus „Blattverlust“ 86	6.6	Schlussfolgerungen 116
4.2.2	Entwicklung einer typischen Verzweigung 88	7	Behandlung und Schnitt von ehemals gekappten Bäumen 117
4.2.3	Wachstumsphasen-Modell 88	7.1	Vorbemerkungen 117
4.2.4	Trockenschäden versus chronische Schäden 89	7.2	Begriffe 118
4.2.5	Vitalitätsstufen-Schlüssel aufgrund von Verzweigungsstrukturen 90	7.3	Auswirkungen von Kappungen 122
4.2.6	Luftbildinterpretation 92	7.3.1	Schnittwunden 122
4.3	Konsequenzen 93	7.3.2	Gestörte Kronenentwicklung durch Veränderung des Hormonhaus-haltes 123
4.4	Schlussbemerkung 94	7.3.3	Unterversorgung von Stamm und Wurzel 123
5	Symptome der Körpersprache – ein wichtiges Hilfsmittel der visuellen Baumkontrolle 95	7.3.4	Langfristige Einschränkung der Verkehrssicherheit 124
5.1	Körpersprache 95	7.3.5	Verlust der Baumfunktion 125
5.2	Anpassung und Optimierung bei Bäumen 95	7.4	Möglichkeiten zum Baumerhalt bei ehemals gekappten Linden 125
5.3	Beispiele für Symptome der Körpersprache 96	7.4.1	Baumpflege an vor kurzem gekappten Bäumen 126
5.3.1	Allgemeines 96	7.4.2	Maßnahmen an vor längerer Zeit gekappten Bäumen 129
5.3.2	Symptome in der Krone und an Ästen 97	8	Die Lebensgemeinschaft Baum – Epiphyten – Kletter-pflanzen 130
5.3.3	Symptome am Stamm 98	8.1	Faktoren und Begriffe 130
5.3.4	Symptome an den Wurzeln 103	8.2	Epiphyten 131
5.4	Schlussbemerkung 104	8.2.1	Flechten 131
		8.2.2	Moose 133
		8.2.3	Algen 134

8.2.4	Gefäßpflanzen	135	11.1.3	Statische Analyse der Messergebnisse	167
8.3	Kletterpflanzen	137	11.1.4	Ergebnisprüfung in kritischen Fällen	168
8.4	Handlungsempfehlungen	140	11.2	Fazit	170
9	Verkehrssicherungspflicht und Baumkontrolle	141	12	Geräte und Verfahren zur eingehenden Baumuntersuchung	171
9.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	141	12.1	Untersuchung der Verkehrssicherheit	171
9.2	Biologische Aspekte	142	12.2	Verfahren zur Untersuchung der Bruchsicherheit	172
9.3	Technische Aspekte	143	12.2.1	Schall- und Ultraschallgeräte	172
9.3.1	Baumkontrolle und Baumkontrolleure	143	12.2.2	Fractometer	174
9.3.2	Häufigkeit der Baumkontrolle	145	12.2.3	Elektrische Leitfähigkeit	175
9.3.3	Ablauf der Baumkontrolle	145	12.2.4	Elektrische Widerstandstomografie	176
9.4	Baumuntersuchung	148	12.2.5	Bohrende Verfahren	176
10	Grundlagen zur Beurteilung der baumstatischen Situation	149	12.3	Verfahren zur Untersuchung der Standsicherheit	180
10.1	Gefahren durch Bäume	149	12.3.1	Verfahren zur Untersuchung des Wurzelraumes	180
10.2	Bruch- und Wurfversagen	150	12.3.2	Dynamische Baumanalyse	180
10.3	Versagensursachen	153	12.3.3	Zugversuche: Untersuchung der Stand- und Bruchsicherheit	180
10.3.1	Versagen wegen Schäden im Wurzelsystem	154	12.4	Schlussfolgerungen	181
10.3.2	Versagen wegen Mängeln in der Baumgestalt	156	12.4.1	Aufwand	182
10.3.3	Festigkeitsverlust durch holzzerstörende Pilze	159	12.4.2	Schädigung des Baumes	182
10.3.4	Versagen wegen mangelnder Restwandstärke	159	12.4.3	Verwendung des Messergebnisses	183
10.4	Schlussfolgerung	161	13	Fachgerechte Sicherung bruchgefährdeter Bäume und Baumteile	184
11	Tharandter BaumDiagnose	162	13.1	Vorbemerkung	184
11.1	Stufen der Tharandter BaumDiagnose	162	13.2	Historische Sicherungen	185
11.1.1	Sichtkontrolle (Defektsymptome und Vitalität, Diagnoseumfang)	162	13.3	Kronensicherung und Kronenschnitt	185
11.1.2	Einsatz von zerstörungsarmen Diagnosegeräten	166	13.4	Material und Systeme	186
			13.5	Statische Baum- und Kronensicherungen	189

13.5.1 Baumstützen und Bodenanker	190
13.5.2 Stabilisierung von aufgerissenen Stämmen und Ästen	191
13.5.3 Kronenverankerungen	193
13.6 Dynamische Bruchsicherungen	193
13.6.1 Einbau	193
13.6.2 Dimensionierung	194
13.6.3 Verbindungen	196
13.7 Trag-/Haltesicherungen	196
13.8 Kontrolle	196

14 Die Zukunft der Stadt- bäume	198
Service	201
Literaturverzeichnis	201
Bildquellen	216
Liste der Autoren	216
Sachregister	217
Impressum	219