

Historische Alleen in Schleswig-Holstein – geschützte Biotope und grüne Kulturdenkmale

Abschlusspublikation des DBU-geförderten Modellprojektes 2005-2009

4. Baumbiologische Möglichkeiten zur Erhaltung historischer Alleen

- **Petra Jaskula**
- **Oliver Gaiser**
- **Dirk Dujesiefken**

4.1 Die Verkehrssicherungspflicht – auch ein Problem in historischen Alleen

Alleen gehören seit alters her zu den klassischen Gestaltungselementen in Gärten, Parkanlagen und in der Landschaft. Historisch bedeutsame Alleen sind häufig sehr alt und zugleich einer Vielzahl von Umweltbelastungen ausgesetzt. Häufig weisen sie umfangreiche Schäden, zum Beispiel durch vorangegangene, nicht fachgerechte Schnittmaßnahmen auf. Aus denkmalpflegerischer Sicht haben historische Alleen einen besonderen geschichtlichen, künstlerischen und wissenschaftlichen Wert. Aus ökologischer Sicht bieten sie zudem Lebensraum für viele Organismen, wobei vor allem Bäume mit Totholz und großen Höhlungen unter ökologischen Aspekten sehr wertvoll sind. Aus Sicht der Verkehrssicherheit stellen jedoch gerade diese Bäume häufig ein Problem dar.

An öffentlichen Straßen und Wegen hat die Verkehrssicherungspflicht oftmals Priorität. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, die rechtlichen Grundlagen der Verkehrssicherungspflicht zu kennen, auf deren Basis bei Bäumen an öffentlichen Wegen eine Baumkontrolle und gegebenenfalls weitergehende Baumuntersuchungen erfolgen müssen. Die Ergebnisse der Baumkontrolle und Baumuntersuchung geben dann vor, welche baumpflegerischen Maßnahmen für die Herstellung der Verkehrssicherheit erforderlich sind. Umfangreiche Maßnahmen, wie zum Beispiel Kronensicherungsschnitte oder gar Fällungen, gehen häufig jedoch zu Lasten des Erscheinungsbildes einer Allee als Gesamtheit sowie des Einzelbaumes und können zu einem Verlust an ökologischem Potenzial führen. Gartendenkmalpflege, Naturschutz und Verkehrssicherheit können also zu erheblichen Zielkonflikten führen.

4.2 Die Verkehrssicherungspflicht von Bäumen

Die Anforderungen an die Verkehrssicherungspflicht sind nicht gesetzlich definiert. Der Begriff wurde von der Rechtsprechung entwickelt und ist in vielen Urteilen sowie in der Literatur erläutert, und zwar in der Regel für den öffentlichen Verkehr. Verantwortlich für die Verkehrssicherheit eines Baumes ist normalerweise sein

Eigentümer. Bezogen auf Bäume bedeutet dies, dass der Grundstückseigentümer grundsätzlich verpflichtet ist, durch Bäume verursachte Schäden an Personen und Sachen zu verhindern und für einen verkehrssicheren Zustand zu sorgen.

Die Verkehrssicherheit eines Baumes ist gegeben, wenn er weder in seiner Gesamtheit noch in seinen Teilen eine vorhersehbare Gefahr darstellt, also sowohl die Stand- als auch die Bruchsicherheit gewährleistet sind ⁽¹⁾. Die Standsicherheit beschreibt die ausreichende Verankerung des Baumes im Boden bei normalen äußeren Einflüssen, die Bruchsicherheit die ausreichende Fähigkeit und Beschaffenheit des Baumes, dem Bruch von Stamm und Kronenteilen bei normalen äußeren Einflüssen zu widerstehen.

Aus der Rechtsprechung ergeben sich keine zwingenden Festlegungen hinsichtlich des Umfangs, des Zeitpunktes und der Häufigkeit einer Baumkontrolle. Dies hängt in starkem Maße vom Standort und Zustand des Baumes ab, so dass jeder Fall einzeln betrachtet werden muss. Richtungweisend für den Umfang der Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen ist das so genannte Kastanienbaum-Urteil des Bundesgerichtshofes (BGH) aus dem Jahr 1965, das in vielen späteren Entscheidungen zitiert wurde und bis heute eine hohe Bedeutung für die Baumschadensrechtsprechung hat ⁽²⁾. Hiernach wird der Verkehrssicherungspflicht genügt, wenn die nach dem Stand der Erfahrung und Technik als geeignet und hinreichend erscheinenden Maßnahmen getroffen werden, also den Gefahren vorbeugend Rechnung getragen wird, welche nach Einsicht eines besonnenen, verständigen und gewissenhaften Menschen erkennbar sind.

In dem o. g. BGH-Urteil wird zum Umfang von Baumkontrollen ausgeführt: „Es ist also nicht nötig, dass die laufende Überwachung der Straßenbäume ständig durch Forstbeamte mit Spezialerfahrung erfolgt, oder dass gesunde Bäume jährlich durch Fachleute bestiegen werden, die alle Teile des Baumes abklopfen oder mit Stangen oder Bohrern das Innere des Baumes untersuchen. Nicht einmal die Straßenwärter brauchen die Bäume ständig abzuklopfen, weil sie die dafür notwendige Erfahrung nicht besitzen. Der Pflichtige kann sich vielmehr mit einer sorgfältigen äußeren Besichtigung, also einer Gesundheits- und Zustandsprüfung begnügen und braucht eine eingehende fachmännische

Untersuchung nur bei Feststellung verdächtiger Umstände zu veranlassen.“

Aus rechtlicher Sicht ist somit eine visuelle Baumkontrolle (fachlich qualifizierte Inaugenscheinnahme) ausreichend. Ergibt diese jedoch Verdachtsmomente für eine mangelnde Verkehrssicherheit, muss eine Baumuntersuchung zum Beispiel mit einfachen Werkzeugen, speziellen Geräten oder Verfahren erfolgen.

Kommt es infolge mangelnder Stand- und/oder Bruchsicherheit eines Baumes zu einem Schadensfall, so ist für etwaige Schadensersatzansprüche stets entscheidend, ob der Schaden vorhersehbar war und infolge einer Fahrlässigkeit des Verantwortlichen entstanden ist oder ob er trotz regelmäßiger Kontrollen und notwendiger baumpflegerischer Maßnahmen nicht verhindert werden konnte⁽³⁾. Oftmals wird behauptet, dass Sturmschäden hiervon ausgenommen sind, da es sich um höhere Gewalt handelt und man dafür nicht haftbar gemacht werden kann. Grundsätzlich beruhen Sturmschäden nicht auf höherer Gewalt, sondern nur dann, wenn der Schaden nicht vorhersehbar war.

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass für viele Bäume eine Kontrolle pro Jahr ausreicht, dagegen müssen in begründeten Fällen stärker geschädigte Bäume häufiger kontrolliert werden und Bäume ohne Schäden weniger oft⁽⁴⁾. Zustandsabhängige Kontrollintervalle wurden in den 1990er Jahren erstmals in Hamburg eingeführt (Hamburger Baumkontrolle) und nachfolgend zur „Kommunalen Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit“ weiterentwickelt. Die 2004 bei der FLL erschienene Baumkontrollrichtlinie enthält ebenfalls in wesentlichen Zügen gleich lautende zustandsabhängige Kontrollintervalle und Empfehlungen für die Baumkontrolle. Die Kontrollintervalle sind abhängig vom Alter und Zustand des Baumes sowie der berechtigten Sicherheitserwartung des Verkehrs. Dabei muss im Einzelfall eine Gesamtabwägung nach Art und Umfang des Verkehrs erfolgen. In der Regel ist an öffentlichen Straßen und öffentlich zugänglichen Parks und Gärten die Sicherheitserwartung höher einzustufen als an wenig genutzten privaten Wegen oder Gärten in Privatbesitz.

Dieser Richtlinie kommt besondere Bedeutung zu, da hiermit erstmals von vielen Organisationen beziehungsweise Fachverbänden eine Empfehlung für die Baumkontrolle erarbeitet wurde. Zu dem Arbeitskreis gehören unter anderem Sachverständige, Kommunalversicherer sowie Richter. Bereits kurz nach ihrem Erscheinen hatte die Richtlinie eine hohe Akzeptanz und ist heute zunehmend die Grundlage für die Baumkontrolle in Kommunen⁽⁵⁾.

4.3 Vitalität und Verkehrssicherheit

Je nach Standort und Funktion der Bäume stehen bei der Baumannsprache verschiedene Kriterien im Vordergrund. Bei Forstbäumen wird zum Beispiel für den Waldzustandsbericht primär die Vitalität beurteilt, während an öffentlichen Wegen vor allem auf die Verkehrssicherheit geachtet werden muss. Unter Vitalität versteht man im Allgemeinen den Gesundheitszustand (Wüchsigkeit), während die Verkehrssicherheit das Gefahrenpotenzial umfasst, das von Bäumen ausgehen kann. Durch die Waldschadensdiskussion ist jedoch unser Denken so geprägt, dass Bäume mit Schäden in der Krone allgemein als krank und umgekehrt, voll belaubte Exemplare als gesund und damit auch hinsichtlich der Verkehrssicherheit als unbedenklich angesprochen werden. Erfahrungen aus der Baumkontrollpraxis haben jedoch ergeben, dass Bäume mit Vitalitätsmängeln durchaus verkehrssicher, vitale Bäume dagegen nicht verkehrssicher sein können.

Fäulen bei Bäumen befinden sich zumeist im Inneren des Holzkörpers, so dass die älteren Jahrringe geschädigt sind. Dadurch kann die Verkehrssicherheit des Baumes beeinträchtigt sein. Die jüngeren Jahrringe im äußeren Stammbereich bleiben in vielen Fällen zunächst noch intakt. Die Versorgung der Krone erfolgt überwiegend in diesen äußeren Jahrringen des Holzkörpers. Für die Versorgung der Krone wird daher im Allgemeinen deutlich weniger Holz benötigt als für eine ausreichende Verkehrssicherheit. Somit können Bäume, die nicht mehr verkehrssicher sind, dennoch vital sein. Im Gegensatz dazu gibt es auch Bäume mit starken Vitalitätsmängeln durch abiotische oder biotische Schäden (zum Beispiel Frost, Erdgas, Gefäßkrankheiten), die trotzdem noch eine gewisse Zeit verkehrssicher sind.

Vom Kronenzustand kann daher nicht auf die Verkehrssicherheit eines Baumes geschlossen werden. So kann zum Beispiel die Auswertung von Color-Infrarot-(CIR)-Luftbildern Auskunft über den Gesundheitszustand und bei wiederholter Durchführung auch über die Vitalitätsentwicklung von Bäumen geben, nicht jedoch über deren Verkehrssicherheit. Diese wird durch eine Baumkontrolle (fachlich qualifizierte Inaugenscheinnahme) vom Boden aus oder bei Vorliegen von Defektsymptomen oder anderen Verdachtsmomenten für eine mangelnde Verkehrssicherheit durch eine Baumuntersuchung festgestellt. Hierbei sollte ergänzend auch eine Vitalitätsbeurteilung durchgeführt werden, um zum Beispiel Informationen darüber zu erhalten, ob der Baum noch in der Lage ist, auf Schnittmaßnahmen in der Krone zu reagieren. Hierbei spielen besonders der zu erwartende Neuaustrieb sowie die Wundreaktionen auf die Verletzung durch den Schnitt eine Rolle.

4.3.1 Beurteilung der Vitalität

Als Vitalität bezeichnet man die Lebenstüchtigkeit eines Organismus⁽⁶⁾. Sie wird von seiner genetischen Ausstattung und den Umweltbedingungen beeinflusst. Nach ZTV-Baumpflege äußert sich die Vitalität im Gesundheitszustand, insbesondere im Wachstum, der Kronenstruktur und dem Zustand der Belaubung. Weitere Merkmale sind die Anpassungsfähigkeit an die Umwelt, die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge sowie die Regenerationsfähigkeit des betreffenden Organismus.

Die Vitalität eines Baumes ist unter anderem entscheidend für den ästhetischen Eindruck und seine gestalterische Wirkung. Darüber hinaus sind die Vitalität und damit das Regenerationsvermögen von Bäumen wichtig für die Abschätzung der Baumreaktionen auf eine baumpflegerische Maßnahme. Zu guter Letzt ist die Frage zu beantworten, ob sich die Baumpflegemaßnahmen im Hinblick auf die Lebenserwartung des Baumes noch lohnen.

Eine praktikable Feldmethode zur Beurteilung der Vitalität ist die Einschätzung der Belaubungs- beziehungsweise Benadelungsdichte, wie sie bei dem terrestrischen Waldzustandsbericht in den Monaten Juli und August europaweit durchgeführt wird^(7, 8, 9). Hiernach werden Bäume in folgende Schadstufen eingeteilt:

Schadstufe 0: ohne Schadmerkmale

Bäume ohne erkennbare oder mit nur geringen Schäden (bis 10 % Nadel-/Blattverlust)

Schadstufe 1: schwach geschädigt

Bäume mit beginnender Kronenverlichtung (11-25 % Nadel-/Blattverlust)

Schadstufe 2: mittelstark geschädigt

Bäume mit stärkerer bis starker Kronenverlichtung (26-60 % Nadel-/Blattverlust)

Schadstufe 3: stark geschädigt

absterbende Bäume mit sehr starker Verlichtung der gesamten Krone, starker Dürrastbildung und abgestorbenen Kronenpartien (über 60 % Nadel-/Blattverlust)

Schadstufe 4: abgestorben

Baum vollständig abgestorben (100 % Nadel-/Blattverlust)

Die Belaubungs- beziehungsweise Benadelungsdichte und die Blatt- beziehungsweise Nadelvergilbung sind unter anderem von der Witterung (zum Beispiel Trockenheit) und dem Fruchtbesatz abhängig und können daher von Jahr zu Jahr variieren. Außerdem kann bei Laubgehölzen nur im Sommer eine Beurteilung erfolgen. Aus diesen Gründen wurden Merkmale gesucht, anhand derer eine jahreszeitlich un-

abhängige Beurteilung der Baumvitalität durchführbar ist und die zusätzlich auch eine rückblickende Beurteilung der Vitalitätsentwicklung ermöglichen.

Die Vitalitätsansprache anhand der Verzweigung nach ROLOFF hat in diesem Zusammenhang zunehmend an Bedeutung gewonnen⁽¹⁰⁾. Die Beurteilung fußt auf der Tatsache, dass sich die Vitalität eines Baumes auch in seiner Kronenstruktur widerspiegelt. Durch eine sich verschlechternde Vitalität nimmt das Triebblängenwachstum ab, das heißt anstatt von Langtrieben, die sich durch Seitenknospen verzweigen können, werden nur noch Kurztriebe gebildet, die nicht zu einer Verzweigung fähig sind. Hierdurch verändert sich das Verhältnis von Lang- zu Kurztrieben innerhalb der Krone,

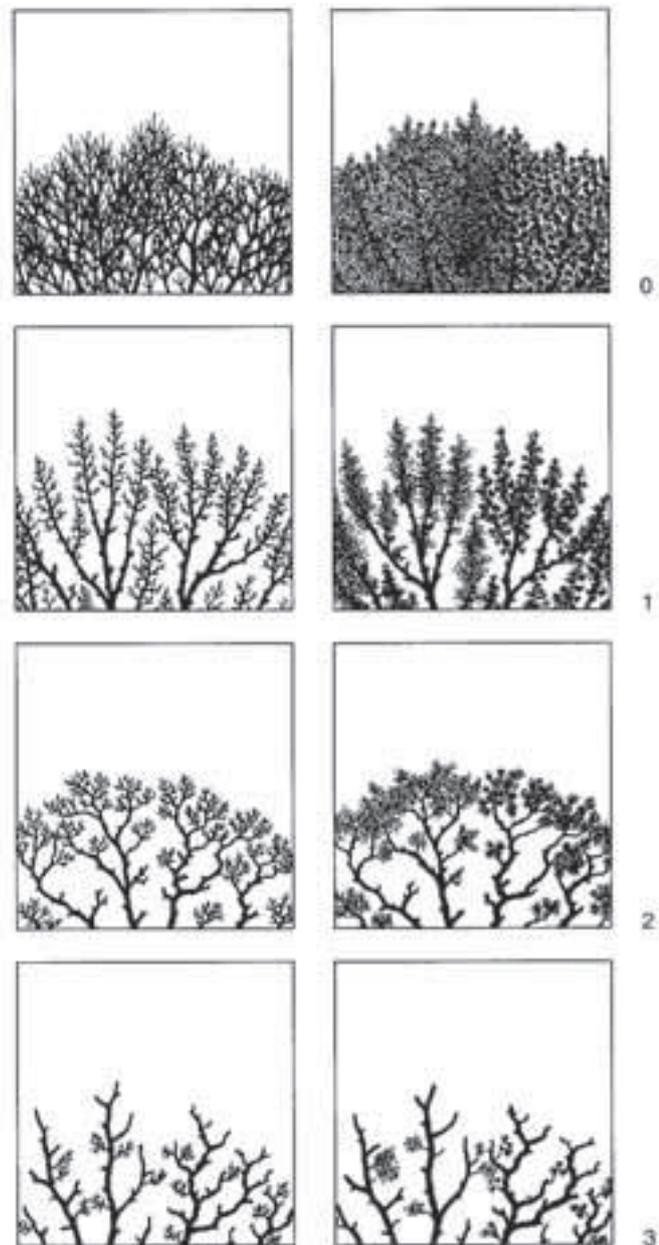


Abbildung 140: Vitalitätsstufen-Schlüssel zur Beurteilung der Kronenstruktur einer Eiche, links Winteransicht, rechts Sommeransicht der Oberkrone, aus: ROLOFF, A. (2001).

so dass ein anderes Verzweigungsmuster und damit auch ein verändertes Erscheinungsbild der Krone entstehen. Einzelereignisse, wie zum Beispiel Spätfröste oder sommerliche Trockenheit, beeinflussen die Kronenstruktur nicht. Mit dieser Methode kann der Vitalitätszustand von Bäumen ohne den Einfluss der jeweiligen Vegetationsperiode charakterisiert werden. Hierauf aufbauend wurde ein Vitalitätsstufenschlüssel entwickelt (Abbildung 140).

Unabhängig davon, ob die Belaubungs- beziehungsweise Benadelungsdichte oder die Kronenstruktur zur Beurteilung der Vitalität herangezogen wird, gibt die Schadstufe beziehungsweise Vitalitätsstufe Auskunft über den Grad der Beeinträchtigung, jedoch nicht über die Ursachen, die sehr vielfältig sein können (Abbildung 141 und 142). Neben diesen unspezifischen Vitalitätsmängeln gibt es eine große Zahl an Blatt- und Nadelschäden, die



Abbildung 141:
Eine Eiche mit guter Vitalität (Vitalitätsstufe 1)



Abbildung 142:
Eine Eiche mit schlechter Vitalität (Vitalitätsstufe 3)

aufgrund ihrer besonderen Merkmale auf bestimmte Krankheiten und Schäden zurückzuführen sind ^(11, 12, 13, 14). Hier sind vor allem Schäden durch Insekten, Milben und Blattpilze sowie durch Luftschadstoffe und Auftausalze zu nennen. Je nach Stärke der Schadfaktoren können diese Belastungen eine größere Anfälligkeit (Prädisposition) für weitere Beeinträchtigungen sowie auch eine direkte Vitalitätsminderung verursachen.

4.3.2 Beurteilung der Verkehrssicherheit

Anzeichen für eine verminderte Verkehrssicherheit können unter anderem Totholz, Risse, Höhlungen und Pilzfruchtkörper sein (Abbildung 143). Diese Schäden sind oftmals auffällig und zumeist durch eine bloße Inaugenscheinnahme feststellbar. Viele Schäden entstehen durch Fäulen, verursacht durch holzerstörende Pilze ⁽¹⁵⁾. Anders als bei den

Krankheiten am Laub oder an Trieben verursacht allein die Holzersetzung im Innern des Stammes in der Regel keinen Vitalitätsverlust, jedoch eine Minderung der Stand- und/oder Bruchsicherheit. Erst bei einem fortgeschrittenen Befall können auch Schadsymptome in der Krone, wie zum Beispiel Laubverluste oder kleinere Blätter auftreten.

An vielen Bäumen mit umfangreichen Fäulen im Stamminnern oder in den Wurzeln zeigen sich keine Pilzfruchtkörper, sondern nur wenig auffällige Symptome (Abbildung 144). Deshalb werden diese Schäden oftmals übersehen oder als wenig bedeutsam für die Verkehrssicherheit eingestuft. Baumkontrolleure mit guter Schulung und langjährigen Erfahrungen können jedoch den größten Teil dieser Bäume ausfindig machen.



Abbildung 143: Absterbende Pilzfruchtkörper des Hallimasch am Stammfuß eines Jungbaumes (Foto: IfB)



Abbildung 144:
Der verdickte Stammfuß ist das einzige visuelle Indiz für die vorhandene Fäule in diesem Baum, da sich keine Pilzfruchtkörper ausgebildet haben. (Foto: IfB)

Für die Beurteilung der Stand- und Bruchsicherheit von Bäumen im Rahmen einer Baumuntersuchung gibt es inzwischen eine Vielzahl von Werkzeugen, speziellen Geräten und Verfahren. Voraussetzung für deren Einsatz ist jedoch zunächst die korrekte Ansprache der Schäden bei der Inaugenscheinnahme. Zusätzlich sind Kenntnisse hinsichtlich der Baumart, des Alters, der Vitalität sowie über die Baumbiologie und die Wundreaktionen von Bäumen erforderlich ⁽¹⁶⁾.

Bäume mit mangelnder Stand- und/oder Bruchsicherheit können durch baumpflegerische Maßnahmen häufig wieder verkehrssicher gemacht werden. Hierbei sind Totholzbeisetzungen, Einkürzungen von Kronenteilen oder Kroneneinkürzungen sowie der Einbau von Kronensicherungen gängige Maßnahmen. Viele Bäume können so noch langfristig erhalten werden. Allerdings ist bei Bäumen, die aufgrund mangelnder Stand- und/oder Bruchsicherheit stark eingekürzt werden, zu berücksichtigen, dass in den Folgejahren ein erhöhter Kontroll- und Pflegeaufwand entstehen kann. So kann sich bei vitalen Bäumen nach einer Kroneneinkürzung durch zahlreiche Neuaustriebe innerhalb weniger Jahre eine erneute Bruchgefahr einstellen. Deshalb gilt für Bäume, die baumpflegerisch behandelt wurden der gleiche Merksatz wie für unbehandelte Bäume: Vitalität und Verkehrssicherheit müssen bei der Baumkontrolle differenziert betrachtet und bei der Baumpflege berücksichtigt werden.

4.4 Baumkontrollen und -untersuchungen zur Verkehrssicherheit

4.4.1 Unterschied zwischen Baumkontrolle und Baumuntersuchung

Baumkontrollen müssen aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht zur Ermittlung von Schäden und zur Festlegung notwendiger Sicherungs- und Pflegemaßnahmen durchgeführt werden. In jedem Fall muss unterschieden werden zwischen der Baumkontrolle, die aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht entsprechend der Rechtsprechung als Inaugenscheinnahme erfolgt, und der Baumuntersuchung, durch die gezielt bestimmte Schäden untersucht werden. Eine derartige Untersuchung ist aus rechtlicher Sicht nur dann erforderlich, wenn äußerlich erkennbare Symptome auf eine mangelnde Verkehrssicherheit hindeuten.

4.4.2 Baumkontrolle

Baumkontrolle ist die fachlich qualifizierte Inaugenscheinnahme zur Verkehrssicherheit vom Boden aus ohne Werkzeuge oder andere Hilfsmittel. Diese Inaugenscheinnahme, auch Sichtkontrolle genannt, dient der Ermittlung optisch feststellbarer Schäden sowie der Darstellung des gegebenenfalls erforderlichen Handlungsbedarfs, zum Beispiel der Durchführung einer Baumuntersuchung oder baumpflegerischer Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit.

Kennzeichnend für eine Baumkontrolle und damit für die Arbeit eines Baumkontrolleurs ist die Zustandserfassung einer großen Anzahl an Bäumen, zum Beispiel kompletter Straßenzüge oder Parkanlagen, wobei an jedem Baum innerhalb kurzer Zeit zahlreiche Parameter zu berücksichtigen sind. Für diese Arbeit müssen laut Rechtsprechung keine Geräte eingesetzt werden.

Bei der Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit muss der Baumkontrolleur den Baum möglichst von allen Seiten aus in Augenschein nehmen. Dies ist aufgrund von Gebäuden oder bei Bäumen innerhalb eines dichten Bestandes nicht immer möglich. Dabei sind die Krone (Äste und Vergabelungen), der Stamm und Stammfuß, die Bereiche zwischen den Wurzelanläufen und - soweit erkennbar - auch die Wurzeln nach Schäden und Auffälligkeiten abzusuchen (Abbildung 145). Auch das nähere Baumumfeld muss in Augenschein genom-

men werden, um möglicherweise vorhandene Standsicherheitsprobleme zu erkennen, zum Beispiel Bodenrisse, Aufwölbungen oder Abgrabungen durch Leitungsbau. Darüber hinaus sind je nach Standort des Baumes auch anderweitige Verkehrssicherheitsprobleme, wie ein eingeschränktes Lichttraumprofil der Fahrbahn, zu berücksichtigen.

Der Baumkontrolleur hat dagegen nicht die Pflicht, bei jeder Kontrolle den Stamm oder Stammfuß von Laub, Schnee oder Efeu zu befreien. Nach der Rechtsprechung muss dies „hin und wieder“ erfolgen, damit es nicht passiert, dass ein bestimmter Teil eines Baumes nie kontrolliert wird⁽¹⁷⁾. Darüber hinaus muss der Baumkontrolleur den Stamm oder Stammfuß dann frei machen, wenn sich in diesem Bereich Verdachtsmomente für einen Defekt, wie Pilzfruchtkörper oder Sporenstaub von Pilzen, Bohrmehl von Insekten oder Ausfluss zeigen.

Abbildung 145:
Eingetrockneter,
schwarzer Ausfluss
im unteren Stamm-
bereich einer Ross-
kastanie – hier ist
zu untersuchen, ob
sich dahinter eine
Fäule befindet.
(Foto: IfB)



Zusätzlich zur Beurteilung der Verkehrssicherheit sollte der Baumkontrolleur auch die Vitalität des Baumes beurteilen, denn der Gesundheitszustand ist bei der Festlegung der Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit wichtig.

Nach Abschluss der Baumkontrolle muss der Kontrolleur Angaben machen, wie mit dem Baum weiter zu verfahren ist: ob kein Handlungsbedarf besteht, ob baumpflegerische Maßnahmen erforderlich sind oder ob eine Baumuntersuchung durchgeführt werden muss. Darüber hinaus muss in Abhängigkeit vom Zustand des Baumes der nächste Kontrollzeitpunkt festgelegt werden. Die Ergebnisse der Baumkontrolle sind zu dokumentieren.

Weist der Baum keine Defektsymptome auf oder zeigt er andernfalls offensichtliche Anzeichen für verkehrssicherheitsgefährdende Schäden, wie zum Beispiel starkes Totholz in der Krone oder eine eingerissene Vergabelung, erfolgt bereits durch die Sichtkontrolle eine abschließende Beurteilung des Baumes und die Festlegung des erforderlichen Handlungsbedarfs. Sind Defektsymptome nicht eindeutig zu bewerten, ist zur weiteren Klärung eine Baumuntersuchung erforderlich.

4.4.3 Baumuntersuchung

Die Baumuntersuchung ist die eingehende fachmännische Untersuchung des Baumes bei Vorliegen von Defektsymptomen oder anderen Verdachtsmomenten, die auf eine mangelnde Verkehrssicherheit schließen lassen. Sie erfolgt je nach Befund gezielt in der Krone, am Stamm oder Stammfuß, an den Wurzeln oder im Baumumfeld.

Im Gegensatz zur Baumkontrolle beinhaltet die Baumuntersuchung die eingehende Überprüfung einer speziellen Auffälligkeit oder eines konkreten Schadens. Die Baumuntersuchung erfolgt stets nach der Baumkontrolle, wenn also durch die Inaugenscheinnahme Anzeichen für mögliche Schäden festgestellt worden sind. Dies kann zum Beispiel der Fall sein bei Verdacht auf abgestorbene Stammarten oder auf eine Fäule im Stamminnern. Durch eine Baumuntersuchung wird der Zustand des Baumes in den auffälligen Bereichen hinsichtlich der Verkehrssicherheit geklärt und die gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen festgelegt.

Bei Auffälligkeiten und Defektsymptomen in größerer Höhe kann die Verwendung eines Fernglases von Nutzen sein. Befindet sich der festgestellte Schaden beziehungsweise das Defektsymptom am oberen Stamm oder in der Krone und kann die mögliche Verkehrsge-

fährdung vom Boden aus nicht eingeschätzt werden, muss die Baumuntersuchung von einer Leiter beziehungsweise Hubarbeitsbühne aus oder in Klettertechnik erfolgen (Abbildung 146).



Abbildung 146: Eine Baumuntersuchung von einer Hubarbeitsbühne aus ist erforderlich, wenn Defektsymptome in der Krone vorhanden sind, die die Verkehrssicherheit beeinträchtigen können. (Foto: IfB)

Die Baumuntersuchung erfolgt in Abhängigkeit von dem vorgefundenen Symptom meist in verschiedenen Stufen beziehungsweise auf unterschiedliche Art und Weise, angefangen beim Einsatz von einfachen Werkzeugen, wie Messer, Stechbeitel, Sondierstange, Gummihammer oder Wund-Untersuchungsbohrer über spezielle Geräte, wie zum Beispiel Bohrwiderstandsmessgeräte oder Zuwachsbohrer bis hin zur Anwendung bestimmter Mess- und Diagnoseverfahren, wie zum Beispiel Schalltomographen, Neigungs- und Dehnungsmessmethoden. Während eine erste einfache Baumuntersuchung häufig noch vom Baumkontrolleur selbst durchgeführt werden kann, erfolgen die weitergehenden Untersuchungen in der Regel durch eine zweite Person, zum Beispiel durch einen im Betrieb auf derartige Untersuchungen spezialisierten Mitarbeiter, durch den Vorgesetzten oder auch durch externe Sachverständige. Zur Differenzierung dieser Arbeitsschritte werden im Folgenden die Baumuntersuchungen in zwei Stufen gegliedert. Die Baumuntersuchung der Stufe I erfolgt mit einfachen Werkzeugen, die der Stufe II mit speziellen Geräten und Verfahren.

Baumuntersuchung der Stufe I mit einfachen Werkzeugen

Bei Anzeichen für verkehrssicherheitsgefährdende Schäden, die nicht im Rahmen der Baumkontrolle geklärt werden können, erfolgt die Baumuntersuchung der Stufe I üblicherweise durch eine visuell-manuelle Untersuchung mit einfachen Werkzeugen. Bereits hierdurch kann in vielen Fällen geklärt werden, ob die Verkehrssicherheit des Baumes gegeben ist oder nicht. Für diese erste Baumuntersuchung kann ein Gärtnermesser (Hippe) oder ein Stechbeitel eingesetzt werden, um den Umfang abgestorbener Rindenbereiche festzustellen, oder ein Sondierstab zur Feststellung der Tiefe von Höhlungen. Zur Untersuchung von Wunden kann weiterhin ein Schon- oder Gummihammer sowie ein Wund-Untersuchungsbohrer (Spiralbohrer) eingesetzt werden. Selbst der Einsatz dieser einfachen Werkzeuge und die Interpretation der Ergebnisse bereiten in der Praxis häufig Schwierigkeiten. Deshalb ist es wichtig, dass nur erfahrene beziehungsweise speziell geschulte Fachleute diese Werkzeuge einsetzen.

Baumuntersuchung der Stufe II mit speziellen Geräten und Verfahren

Konnte mit der Baumuntersuchung der Stufe I keine Klärung erreicht werden, sind weitergehende Untersuchungen des Baumes mit speziellen Geräten und Verfahren notwendig. Diese Baumuntersuchung der Stufe II ist erfahrungsgemäß nur für einen sehr kleinen Teil der zu kontrollierenden Bäume erforderlich.

Früher, vor allem in Zeiten der alten Baumchirurgie, wurden bei Verdacht auf umfangreiche Fäulen die Bäume mit einem Zuwachsbohrer untersucht oder der Stamm gar mit einer Motorsäge geöffnet. Um die hierdurch entstehenden Schäden am Baum zu vermeiden, werden seit den 1980er Jahren verstärkt Baumuntersuchungsgeräte und spezielle Diagnoseverfahren entwickelt, die den Holzkörper weniger oder zum Teil gar nicht schädigen. Gemessen wird zum Beispiel der Bohrwiderstand, die elektrische Leitfähigkeit, die Ausbreitung von Schall oder die Neigung und Dehnung des Baumes.

Darüber hinaus ist der Einsatz der einzelnen Geräte und Verfahren abhängig von der Art des Defektes sowie von den Erfahrungen des Anwenders. Unabhängig davon, für welche Geräte oder Verfahren sich entschieden wird, ist die zuvor durchgeführte Baumkontrolle und das Erkennen einer möglichen Gefährdung der Verkehrssicherheit die Voraussetzung für eine fachgerechte Baumuntersuchung.

4.5 Untersuchungen zur Verkehrssicherheit im Rahmen dieses DBU-Projektes

An allen Bäumen der untersuchten sechs Alleen wurde zur Feststellung der Verkehrssicherheit zunächst eine Baumkontrolle vom Boden aus durchgeführt. Beim Vorhandensein von Schadsymptomen in der Krone, am Stamm oder am Stammfuß beziehungsweise Baumumfeld wurden in der Folge weitere Untersuchungen durchgeführt. Als Untersuchungsgeräte wurden hierbei Schonhammer, Hippe, Sondierstange, Wund-Untersuchungsbohrer sowie ein Bohrwiderstandsmessgerät, bei Bedarf auch Leiter oder Hubarbeitsbühne eingesetzt. Die bei der Baumkontrolle und Baumuntersuchung gewonnenen Erkenntnisse über den Zustand des Baumes ergeben, wie die Verkehrssicherheit wieder hergestellt werden kann. Im Rahmen dieses Projektes wurde dabei auch die Bedeutung des Baumes beziehungsweise der Alleen aus Sicht der Denkmalpflege sowie des Naturschutzes berücksichtigt. Weiterhin war neben dem Zustand des Baumes seine Lebenserwartung ein entscheidender Aspekt.

Ob eine kostenintensive Maßnahme zum Baumerhalt angemessen ist, hängt unter anderem stark von der voraussichtlichen Lebenserwartung ab. Auf der Basis der durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich der Vitalität und der vorhandenen Schäden wurde die **voraussichtliche Lebenserwartung** der Bäume eingeschätzt. Unterschieden wird dabei zwischen „langfristig“, „mittelfristig“ und „kurzfristig“ erhaltensfähig:

Eine langfristige Lebenserwartung bedeutet, dass der Baum ohne beziehungsweise nach Durchführung baumpflegerischer Maßnahmen noch Jahrzehnte erhalten bleiben kann, wenn nicht zusätzliche, zur Zeit noch nicht absehbare Beeinträchtigungen hinzukommen. Als mittelfristig erhaltensfähig wird ein Baum angesprochen, der zwar zur Zeit noch verkehrssicher ist beziehungsweise dessen Verkehrssicherheit durch baumpflegerische Maßnahmen herstellbar ist, der jedoch schwerwiegende Schäden aufweist, wie zum Beispiel umfangreiche Fäule. Ein derart geschädigter Baum hat auch nach Durchführung baumpflegerischer Maßnahmen nur noch eine begrenzte Lebenserwartung von schätzungsweise fünf bis zehn Jahren. Eine nur kurzfristige Lebenserwartung hat ein Baum, wenn er so umfangreiche Schäden aufweist, dass er nur noch wenige Jahre erhalten werden kann. Sind bei einem solchen Baum zur Herstellung der Verkehrssicherheit umfangreiche baumpflegerische Maßnahmen erforderlich, die sich in Anbetracht des schlechten Baumzustands und der geringen Reststandzeit nicht mehr lohnen, wird eine Fällung empfohlen.

Eine genauere Abschätzung der Lebenserwartung eines Baumes ist nach einer einmaligen Untersuchung aufgrund der zeitlichen Dynamik und des Wechselspiels zwischen Baum und einer durch holzerstörende Pilze verursachten Fäule nicht möglich. Eine jährgenaue Angabe der Lebenserwartung kann bei Lebewesen, die durch die verschiedensten Faktoren beeinflusst werden, nicht erfolgen.

4.6 Ergebnisse der Untersuchungen in den Alleen dieses DBU-Projektes

Die Untersuchungen aller ausgewählten Alleen fanden im Winter 2005/2006 nach Fertigstellung der jeweiligen Vermessungspläne statt. Nach den Untersuchungen vom Boden sowie von einer Leiter beziehungsweise einer Hubarbeitsbühne aus, wurden die Ergebnisse in Einzelgutachten für jede Allee dargestellt. Nachfolgend wurde gemeinsam mit den Eigentümern das weitere Vorgehen diskutiert. Unter den Aspekten der Denkmalpflege und des Naturschutzes wurde auch für Bäume mit umfangreichen Schäden der Erhalt beschlossen und für zum Teil aufwendige Maßnahmen die Finanzierung gesichert. Bis auf eine Weide in Bliestorf und zwei Eichen in Kletkamp konnten auf diese Weise von den insgesamt 607 untersuchten Bäumen alle Bäume in den sechs Alleen erhalten werden. Im September 2007 wurden im Zuge einer beschränkten Ausschreibung ausgewählte Baumpflegerfirmen aufgefordert, Angebote für die Durchführung der baumpflegerischen Maßnahmen abzugeben. Nach der Einweisung der Fachfirmen durch das Institut für Baumpflege wurden die erforderlichen Maßnahmen im Winter 2007/2008 durchgeführt. Da die Baumpflegearbeiten projektbedingt erst zwei Jahre nach den Untersuchungen durchgeführt werden konnten, kam es in drei Alleen zu Kronenbrüchen beziehungsweise zum Umsturz eines Baumes. Diese Schäden hätten durch eine schnellere Umsetzung der Maßnahmen verhindert werden können, da es sich hierbei um festgestellte und somit vorhersehbare Schäden handelte.

Nach der Durchführung der baumpflegerischen Maßnahmen erfolgte die Abnahme der durchgeführten Tätigkeiten, die in einigen Fällen dahingehend beanstandet werden musste, dass zum Beispiel die Kronenpflege nicht vollständig durchgeführt wurde. Aus diesem Grund mussten einige Arbeiten nachgebessert werden.

Dieses Projekt hat die Notwendigkeit gezeigt, dass bei derartig komplexen Arbeiten die ausführenden Baumpfleger während der Einweisung zugegen sein sollten, um die spezielle Problematik der Baumpflege an denkmalgeschützten und naturschutzrelevanten Alleen allen Beteiligten vermitteln zu können.

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse jeder untersuchten Allee kurz vorgestellt und die durchgeführten baumpflegerischen Maßnahmen aufgelistet. Die Leistungsbeschreibungen beziehen sich jeweils auf die ZTV-Baumpflege, Ausgabe 2006.

4.6.1 Die „Wasser-Allee“ in Ascheberg – eine barocke Linden-Doppel-Allee

Bei den begutachteten Bäumen handelt es sich um eine doppelte Allee, die aus Holländischen Linden (*Tilia x intermedia*, Syn. *Tilia x vulgaris*) besteht. Die Bäume wurden in der Barockzeit geschnitten; später sind sie durchgewachsen. In den letzten Jahren ist die Allee nicht öffentlich zugänglich gewesen und von waldartigen Beständen eingewachsen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung handelte es sich bei den 133 noch vollständig erhaltenen Bäumen um circa 30 m hohe Linden, die aufgrund des geringen Pflanzabstandes sehr schlank gewachsen waren. Vier zusätzliche Bäume waren nur noch als Stubben beziehungsweise Hochstubben vorhanden.

Alle Linden waren in der Oberkrone stark vergreisend (Vitalitätsstufe 3). Bei drei Bäumen war die Oberkrone bereits abgestorben. Aufgrund dieser Vergreisung sowie der Verschattung hatten sich auch stärkere Totäste gebildet, die bruchgefährdet waren und hätten herunter brechen können (Abbildung 147). Die Unterkronen waren dagegen deutlich vitaler (Vitalitätsstufe 2).

Aufgrund der vergreisenden Oberkronen wurde zunächst für 109 Bäume ein Kronenregenerationsschnitt um 5 m in der Höhe empfohlen. Da es sich hier um eine nicht öffentliche Allee handelt, die auch weiterhin durch ein Tor verschlossen sein wird, wurde hier auf einen Kronenregenerationsschnitt verzichtet. Durch diese Änderung konnte das für den Naturschutz wichtige Totholz in den Kronen verbleiben. Lediglich im Torbereich der Allee erfolgte ein Kronenregenerationsschnitt aus Gründen der Verkehrssicherheit und der Vergreisung in der Oberkrone.



Abbildung 147: In der vergreisenden Krone der Linde hat sich Totholz im Starkastbereich gebildet. (Foto: IfB)



Abbildung 148: Die für Linden typische Rissbildung im Stamm - hier muss untersucht werden, ob sich entlang des Risses eine Fäule entwickelt hat. (Foto: IfB)

Im Anschluss an die visuellen Baumkontrollen wurden die größeren Wunden und Defektsymptome vom Boden und bei Bedarf von der Leiter aus eingehend untersucht. Viele der Bäume (insgesamt 51 Stück) wiesen die für Linden typischen Stammrisse auf (Abbildung 148). In allen Fällen wurde geprüft, ob sich ausgehend von diesen Rissen eine Fäule im Stamm gebildet hatte. Lediglich bei zehn Bäumen wurden umfangreichere Fäulen und keine ausreichenden Restwandstärken ermittelt. Bei diesen Bäumen war die Bruchsicherheit nicht gegeben, jedoch durch baumpflegerische Maßnahmen wieder herstellbar.

In höher gelegenen Stammbereichen wurden aufgrund von augenscheinlichen Defektsymptomen, wie zum Beispiel eingefaulten Astungswunden, an 27 Bäumen Untersuchungen von der Leiter aus durchgeführt (Abbildung 149).

Holzerstörende Pilze wurden an insgesamt 13 Bäumen anhand von Fruchtkörpern beziehungsweise durch mykologische Bestimmungen nachgewiesen. Dabei handelt es sich um den Brandkrustenpilz (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.: Fr.) P. Martin), den Hallimasch (*Armillaria spp.*) (Abbildung 150), den Samtfußrübbling (*Flammulina velutipes* (Curtis ex Fr.)) sowie den Sparrigen Schüppling (*Pholiota squarrosa* (Weigel: Fr.) P. Kumm).

Durch baumpflegerische Maßnahmen war die Verkehrssicherheit an allen Linden in dieser Allee wieder herstellbar. Ohne Freistellung der Allee und bei gleich bleibender Nutzung (keine Zugänglichkeit für die Öffentlichkeit) waren folgende Maßnahmen notwendig und wurden entsprechend durchgeführt:



Abbildung 149: Eingefaltete Astungswunden im unteren Kronenbereich wurden in Ascheberg von einer Leiter aus untersucht. (Foto: IfB)



Abbildung 150: Pilzfruchtkörper des Hallimasch am Stammfuß eines Hochstubbens in Ascheberg. (Foto: IfB)

- Kroneneinkürzung um 5 m in der Höhe an 105 Bäumen
- Kronensicherungsschnitte an insgesamt 27 Bäumen auf unterschiedlichen Höhen – bei fünf dieser Bäume wurde aufgrund der Summe der Schäden auch die Fällung diskutiert. Aus Gründen der Denkmalpflege und des Naturschutzes wurde jedoch in allen Fällen für den Erhalt der Bäume plädiert und die Verkehrssicherheit durch Kronensicherungsschnitte hergestellt.
- Kronenregenerationsschnitt (Einkürzung um circa 5 m in der Höhe) an 4 Bäumen

Alle oben genannten Maßnahmen waren für den langfristigen Erhalt der Allee notwendig. Ohne diese wäre mit weiteren Ausfällen, wie Kronenbrüchen und dem Umsturz von Bäumen zu rechnen. Zusätzlich wurden an allen Bäumen die Stamm- und/oder Stockaustriebe, welche zu einer Verbuschung an den Stämmen führen, entfernt. Diese sollten entsprechend der ZTV-Baumpflege lediglich im Triebdurchmesser und flach an der Basis von Hand abgeschnitten werden, um unnötige Schäden an den Holzkörpern der Linden zu vermeiden (Abbildung 151). Diese Maßnahme wurde nicht an eine Fachfirma vergeben, sondern vom Eigentümer als Eigenleistung erbracht, die leider nicht fachgerecht durchgeführt worden ist. So kam es zu großflächigen Wunden am Stamm, da die Austriebe nicht von Hand im Triebdurchmesser, sondern mit einer Motorsäge bis in den Holzkörper hinein abgeschnitten wurden, wodurch große Wunden am Stamm entstanden sind.



Abbildung 151: Um Schäden am Stamm zu verhindern, sollten Stockaustriebe nur per Hand entfernt werden. (Foto: H. Schwarz, LfD 2005)

Die im Gutachten dargestellten erforderlichen baumpflegerischen Maßnahmen berücksichtigten nicht die im Vorwege diskutierte, letztendlich aber nicht durchgeführte Freistellung der Allee. In unmittelbarer Nähe der Allee wurden lediglich die die Unterkronen bedrängenden Randgehölze entfernt. So bleibt die Allee durch den waldähnlichen Bestand weiterhin vollständig geschützt. Sollte dieser in Zukunft ganz oder teilweise entfernt werden, würde es zu einer stärkeren Windbelastung der Allee-Bäume und damit zu einer erhöhten Windwurf- und Bruchgefahr kommen. Unter diesen Voraussetzungen müssten dann an den meisten Bäumen stärkere Einkürzungen erfolgen.

Aufgrund des Zustandes konnte bei den Bäumen dieser Allee bis auf wenige Ausnahmen noch von einer langfristigen Lebenserwartung ausgegangen werden. Durch die unsachgemäße Entfernung der Stammaustriebe wird es jedoch zu einer Einfaulung der Wunden kommen, wodurch sich wahrscheinlich die Lebenserwartung verkürzen wird.

4.6.2 Die Schwarz-Pappel-Allee in Bliestorf

Die circa 400 m lange Allee in Bliestorf besteht aus verschiedenen Baumarten unterschiedlichen Alters. Die Schwarz-Pappeln (*Populus nigra* L.) sind aufgrund ihres Alters und ihrer Größe die prägendsten Bäume dieser Allee. Schwarz-Pappeln sind in Deutschland nur noch selten zu finden und daher besonders schützenswert. Viele Bäume dieser Allee (Abbildung 152) wurden durch Aufwuchs verschiedenster Gehölze bedrängt und waren zum Teil stark mit Efeu bewachsen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung bestand die Allee aus 67 Bäumen:

- 11 Schwarz-Pappeln (*Populus nigra* L.),
- 7 Kanadische Pappeln (*Populus x canadensis* Moench.),
- 8 Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum* L.),
- 8 Berg-Ahorn-Bäumen (*Acer pseudoplatanus* L.),
- 19 Flatter-Ulmen (*Ulmus laevis* PALL.),
- 8 Stiel-Eichen (*Quercus robur* L.),
- 1 Spitz-Ahorn (*Acer platanoides* L.),
- 2 Winter-Linden (*Tilia cordata* MILL.),
- 2 Gewöhnliche Eschen (*Fraxinus excelsior* L.),
- 1 Silber-Weide (*Salix alba* L.) (Abbildung 153).

Durch eine Jahrringanalyse an einer im Sommer 2005 umgestürzten Pappel konnte das Alter der Schwarz-Pappeln auf 160-180 Jahre bestimmt werden (Abbildung 154). Die meisten Bäume in der Allee sind jedoch deutlich jünger.



Abbildung 152:
Schwarz-Pappeln
prägen die Allee in
Bliestorf. (Foto: IfB)



Abbildung 153:
Diese Weide muss-
te aufgrund man-
gelnder Bruchsi-
cherheit gefällt
werden. (Foto: IfB)



Abbildung 154: An dieser umgestürzten Pappel wurde eine Jahrringanalyse durchgeführt, um das Alter der Pappeln annähernd bestimmen zu können. (Foto: IfB)

Die verschiedenen alten Bäume dieser Allee zeigten auch unterschiedliche Vitalitätszustände: Insgesamt zwölf Bäume befanden sich in den Vitalitätsstufen 0, 0-1 und 1. Weitere 30 Bäume wurden in die Vitalitätsstufen 1-2 und 2 eingeordnet. Insgesamt 20 Bäume, also ungefähr ein Drittel des Bestands, waren stark geschädigt und in die Vitalitätsstufen 2-3 und 3 einzuordnen. Drei weitere Bäume hatten absterbende Oberkronen und wurden in die Vitalitätsstufe 3-4 eingeordnet.

Da viele Bäume eine vergreisende Oberkrone, einen Pflegerückstand sowie starkes Totholz aufwiesen und zum Teil das Lichtraumprofil eingeschränkt war, war an 48 Bäumen eine Kronenpflege erforderlich. Lediglich an 17 Bäumen war zur Herstellung der Bruchsicherheit ausschließlich eine Totholzabeseitigung erforderlich.

Holzerstörende Pilze wurden an insgesamt acht Bäumen an Hand von Fruchtkörpern beziehungsweise durch mykologische Bestimmungen nachgewiesen: Austernseitling (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Krummer), Hallimasch (*Armillaria* ssp.), Pappel-Schüppling (*Pholiota destruens* (Brond.) Gill.), Ulmen-Ras-

ling (*Lyophyllum ulmarium* (Bull.: Fr.) Kühn) (Abbildung 155) und Veränderlicher Spaltporling (*Schizopora paradoxa* (Schrad.: Fr.) Donk).

Im Anschluss an die Baumkontrolle wurden die größeren Wunden und Defektsymptome sowohl vom Boden als auch von der Hubarbeitsbühne aus eingehend untersucht. Etwa ein Drittel der Bäume (insgesamt 22 Stück) wies umfangreiche Schäden im Holzkörper auf und hatte keine ausreichenden Restwandstärken. Hier war die Bruchsicherheit nicht gegeben, aber durch baumpflegerische Maßnahmen wieder herstellbar. Zudem wurden an 23 Bäumen aufgrund augenscheinlicher Defektsymptome in höher gelegenen Stammbereichen, wie zum Beispiel eingefaulten Astungswunden, Untersuchungen von der Hubarbeitsbühne aus durchgeführt.

Aufgrund größerer Schäden im Holzkörper mussten an einigen Bäumen umfassendere Maßnahmen als die der Kronenpflege und der Totholzabeseitigung durchgeführt werden. Dabei handelte es sich um Kroneneinkürzungen, Einkürzungen von Kronenteilen oder Kronensicherungschnitte.



Abbildung 155:
Die weißen Pilzfruchtkörper des Ulmen-Raslings im Bereich einer eingefalteten Astungswunde an einer Ulme. (Foto: IfB)

Mit Ausnahme einer schwer geschädigten Weide konnte bei allen Bäumen dieser Allee die Verkehrssicherheit durch baumpflegerische Maßnahmen wieder hergestellt werden. Dazu waren folgende Maßnahmen notwendig:

- Fällung eines Baumes
- Totholzeseitigung an 17 Bäumen
- Kronenpflege an 48 Bäumen
- Kroneneinkürzungen an vier Bäumen
- Einkürzung von Kronenteilen an einem Baum
- Kronensicherungsschnitte waren an 12 Bäumen erforderlich. An neun Schwarz-Pappeln musste die Krone um ein Drittel und an drei weiteren Bäumen um ein Viertel eingekürzt werden.
- Stamm- und/oder Stockaustriebe mussten an 34 Bäumen entfernt werden.

Die wesentlichen Gründe für den Erhalt der Bäume waren zum einen, dass es sich um in

Deutschland seltene Schwarz-Pappeln handelt. Zum anderen sind die Bäume aufgrund der umfangreichen Höhlungen unter Naturschutzaspekten sehr wertvoll.

Bevor die baumpflegerischen Maßnahmen auf Basis der Ausschreibungen durch eine Fachfirma ausgeführt wurden, erfolgten bereits Kronenschnitte durch die Gemeindeverwaltung in Bliestorf. Diese Sofortmaßnahmen waren jedoch nicht umfassend genug, so dass weitere Einkürzungen notwendig waren, um die Bruchsicherheit der Bäume wieder herzustellen.

Nach Durchführung der baumpflegerischen Maßnahmen hat die Allee noch eine langfristige Lebenserwartung; lediglich die schwer geschädigten Schwarz-Pappeln haben auch nach den Schnittmaßnahmen voraussichtlich nur noch eine mittelfristige Lebenserwartung.

4.6.3 Die Linden-Doppel-Allee in Farve

Die 76 begutachteten Holländischen Linden (*Tilia x intermedia*, Syn. *Tilia x vulgaris*) dieser Gartenallee bilden eine circa 100 m lange Doppel-Allee. Anders als die Allee in Ascheberg wurde diese Allee in der Vergangenheit mehrmals gekappt, eine Maßnahme, die bei alten Alleen häufig anzutreffen ist. Einer der Bäume war nur noch als Hochstubben vorhanden (Abbildung 156)..



Abbildung 156: Diese Linde in Farve war nur noch als Hochstubben vorhanden und mit dem Brandkrustenpilz befallen. (Foto: IfB)

Bis auf den Hochstubben wurden alle Linden in die Vitalitätsstufe 1 eingeordnet, sind also nur schwach geschädigt. Damit ist die Vitalität für das hohe Alter der Bäume erstaunlich gut. In den Kronen von 72 Linden befand sich schwaches Totholz mit einem Durchmesser von weniger als 5 cm an der Astbasis. Da es sich jedoch nur um schwaches Totholz handelte, war die Bruchsicherheit noch gegeben.

Holzerstörende Pilze wurden an insgesamt neun Bäumen nachgewiesen: Brandkrustenpilz (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.: Fr) P. Martin), Hallimasch (*Armillaria* spp.), eine Mürbling-Art (*Psathyrella* sp.), mehrere Schüppling-Arten (*Pholiota* spp.) sowie Sparriger Schüppling (*Pholiota squarrosa* (Weigel: Fr.) P. Kumm) (Abbildung 159).

Nach der Baumkontrolle und der Baumuntersuchung vom Boden aus, wurden an 74 Bäumen mit umfangreichen Defektsymptomen in der Krone Untersuchungen von der Hubarbeitsbühne aus durchgeführt.

Die Allee wurde in der Vergangenheit offenbar mehrmals gekappt. Die unterste Kappebene befand sich in circa 3 m Höhe, eine weitere Kappebene in circa 8 m Höhe (Abbildung 157). Ausgehend von den Kappstellen sind an 52 Bäumen umfangreichere Schäden, wie eingefaltete Wunden, Risse im Stamm beziehungsweise in Stämmlingen und Stämmlingsausbrüche entstanden. Die Untersuchungen ergaben, dass lediglich bei fünf Bäumen keine ausrei-



Abbildung 157: Die ehemaligen Kappebenen dieser Linden-Allee in Farve liegen bei circa 3 und 8 m Höhe. (Foto: IfB)



Abbildung 158:
Unterhalb der eingefaulten Kappstelle hat sich ein Riss im Holzkörper gebildet. (Foto: IfB)

chenden Restwandstärken vorhanden waren und somit die Bruchsicherheit nicht gegeben war.

Ausgehend von den Kappstellen oder Astungswunden hatten sich an 42 Bäumen Risse im Stamm oder in Stämmlingen gebildet. Bei den meisten dieser Bäume war die Bruchsicherheit nicht mehr gegeben, da die Ständer ausbruchgefährdet waren.

Bei einer einzelbaumweisen Begutachtung wäre die Verkehrssicherheit der Linden dieser Allee durch folgende Maßnahmen wieder herstellbar gewesen:

- Kroneneinkürzung in circa 8 m Höhe an 32 Linden
- Einkürzungen von Kronenteilen an 17 Linden
- Kronensicherungsschnitte an drei Linden.

Mit Durchführung dieser Maßnahmen hätten die Bäume jedoch unterschiedliche Oberhöhen erhalten. Um den einheitlichen Eindruck der Allee zu erhalten, wurde daher empfohlen, die bereits vor über 30 Jahren gekappten Bäume wiederum durchgängig auf 8 m einzukürzen. Lediglich die drei Bäume, an denen ein Kronensicherungsschnitt erforderlich war, wurden stärker geschnitten, was jedoch das einheitliche Bild der Allee praktisch nicht beeinträchtigt. Auf Fällungen wurde vor allem aus denkmalpflegerischer Sicht verzichtet, denn diese hätten das Gesamtbild durch entstehende Lücken mehr beeinträchtigt als die Schnittmaßnahmen in der Krone.

Nach Durchführung der baumpflegerischen Maßnahmen wird die Lebenserwartung dieser Allee insgesamt als langfristig eingeschätzt.



Abbildung 159: Pilzfruchtkörper des Sparrigen Schüpplings am Stammfuß einer Linde. (Foto: IfB)

4.6.4 Die Eichen-Doppel-Allee in Gudow

Die 104 begutachteten Bäume, einschließlich der noch vorhandenen Stubben und Hochstubben bestehen als Doppel-Allee. Die äußeren Reihen waren von dem angrenzenden waldartigen Bestand eingewachsen, so dass die Viereihigkeit der Allee kaum noch erlebbar war (Abbildung 160 und 161). Zum Zeitpunkt der Untersuchung bestand die Allee aus 87 Stiel-Eichen (*Quercus robur* L.), drei Rot-Buchen (*Fagus sylvatica* L.), einem Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus* L.), einer Hainbuche (*Carpinus betulus* L.) und 12 Stubben. Bei den 87 Eichen handelte es sich um 54 Altbäume sowie 33 jüngere Bäume. Die Altbäume sind etwa 300 Jahre alt. Somit ist diese Allee die älteste der in diesem Projekt untersuchten Alleen.

Hinsichtlich ihrer Kronen befanden sich die verschieden alten Bäume in sehr unterschiedlichen Zuständen. Insgesamt 21, meist jüngere Bäume waren vital und befanden sich in den Vitalitätsstufen 0-1 und 1. Ungefähr die Hälfte der Bäume wurde in die Vitalitätsstufen 1-2

und 2 und weitere 15 Stück in die Vitalitätsstufen 2-3 und 3 eingeordnet. Ein Jung-Baum sowie eine Alt-Eiche waren vollständig abgestorben. Zwei weitere Bäume hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung eine vergreisende Oberkrone und befanden sich in der Vitalitätsstufe 3-4. Als die baumpflegerischen Maßnahmen umgesetzt wurden, waren diese beiden Eichen vollständig abgestorben.

Folgende holzerstörende Pilze wurden an insgesamt 22 Bäumen nachgewiesen: Angebrannter Rauchporling (*Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karsten), Eichenfeuerschwamm (*Phellinus robustus* (P. Karsten) Bourdot & Galzin), Eichenschichtpilz (*Stereum gausapatum* (Fr: Fr.) Fr.), Hallimasch (*Armillaria* spp.), Ochsenzunge (*Fistulina hepatica* (Schaeffer: Fr.) Fr.) (Abbildung 162), Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus* (Bull: Fr.) Murr.), Striegeliger Schichtpilz (*Stereum hirsutum* (Willd.: Fr) S. F. Gray) und Trameten (*Trametes* sp.).



Abbildung 160:
Die Allee in Gudow wurde seitlich durch waldartigen Bestand bedrängt und war deshalb nur noch eingeschränkt als vierreihig wahrnehmbar. (Foto: IfB)



Abbildung 161:
Nach der Freistellung ist die vierreihige Allee gut erkennbar. (Foto: IfB)



Abbildung 162: Fruchtkörper der Ochsenszunge am Stammfuß einer Eiche in Gudow. (Foto: IfB)

Auch in dieser Allee konnte die Verkehrssicherheit durch folgende baumpflegerische Maßnahmen wieder hergestellt werden:

- Lichtraumprofilschnitt an 20 Bäumen
- Kronenpflege an zwei Buchen
- Kroneneinkürzungen unterschiedlichen Ausmaßes an zehn Bäumen
- Einbau eines Kronensicherungssystems als Trag-/Haltesicherung im Dreiecks-Verbund an einer Alt-Eiche
- Erziehungs- und Aufbauschnitte an den 28 Jung-Eichen
- Totholzbeseitigung an 53 Bäumen. Aus Gründen des Naturschutzes wurde das stärkere Totholz lediglich eingekürzt. Auf diese Weise konnte Lebensraum für verschiedene Organismen erhalten und zugleich die Verkehrssicherheit hergestellt werden.

Die abgestorbene Jung-Eiche wurde ersetzt. Für die drei abgestorbenen Alt-Eichen wurde zunächst die Fällung empfohlen (Abbildung 163). Doch auch abgestorbene beziehungsweise schwer geschädigte Bäume sollten aus denkmalpflegerischen Gründen und um den

Stamm als Lebensraum für verschiedene Tierarten zu bewahren, erhalten werden. Daraufhin wurden nach der Untersuchung des Holzzustandes an diesen Eichen bruchgefährdete Kronenäste eingekürzt und die Bäume durch Erdanker gesichert. Auf diesem Standort, einer Allee auf Privatgrund, war diese Art der Sicherung möglich. In der Regel ist das Abspannen von Bäumen mit Erdankern als Erhaltungs- und Sicherungsmaßnahme nur für einzelne Bäume in Parkanlagen oder auch denkmalgeschützte Exemplare zu vertreten.

Die äußeren Reihen der Allee wurden durch dichten Aufwuchs bedrängt. Um die Allee besser wahrnehmen zu können, wurden die Randgehölze entfernt. Die Eichen-Allee ist nun wieder als Doppel-Allee wahrnehmbar und durch den waldartigen Bestand des ehemaligen Tiergartens weiterhin vollständig geschützt.

Aufgrund des Zustandes nach der Durchführung der erforderlichen baumpflegerischen Maßnahmen hat diese Allee insgesamt noch eine langfristige Lebenserwartung.



Abbildung 163:
Für diese abgestorbene Eiche wurde zunächst die Fällung empfohlen – nach Untersuchung des Holzzustandes wurde der Baum mit Erdankern gesichert und konnte somit als stehendes Totholz erhalten werden.
(Foto: IfB)

4.6.5 Die Platanen-Allee in Kiel-Holtenau

Bei den 99 begutachteten Bäume handelt es sich um Ahornblättrige Platanen (*Platanus x acerifolia* (AIT) WILLD). Die Bäume stehen als zweireihige Allee entlang der Kanalstraße am Nord-Ostsee-Kanal. Diese Allee repräsentiert einen typischen innerstädtischen Straßenstandort. Der Wurzelbereich der Bäume ist weitgehend versiegelt, die Baumscheiben relativ klein. Die Allee besteht aus 71 Altbäumen sowie 28 Nachpflanzungen unterschiedlichen Alters. Die Altbäume wurden mit einem Pflanzabstand von circa 14 m gepflanzt und sind circa 18 m hoch. Im Verhältnis zu anderen Platanen dieses Alters sind sie eher klein-

wüchsig. Dies ist offensichtlich auf das mehrmalige Kappen der Bäume zurückzuführen. Weiterhin erfolgten vormals an den Platanen auch Maßnahmen der ehemaligen Baumchirurgie (Abbildung 164). Dabei wurden an vielen Bäumen Wunden ausgefräst oder Kronenteile durch Kronenverankerungen (Stahlseile mit Gewindebolzen) gesichert. Diese Kronenverankerungen befanden sich durch den jährlichen Zuwachs mittlerweile zu tief in den Kronen. Die Bäume stehen außerdem sehr nah am Fahrbahnrand und wachsen zum Teil in den Verkehrsraum hinein (Abbildung 165).



Abbildung 164: Viele Platanen in der Kieler Allee wurden vormals baumchirurgisch behandelt – diese eingefaulte Astungswunde wurde mit Gewindestangen versehen. (Foto: IfB)



Abbildung 165: Die Platanen in Kiel-Holtenau wachsen mit ihren Stammfüßen bis in den Verkehrsraum hinein. (Foto: IfB)

Von der Vitalität her waren fünf Platanen in die Vitalitätsstufe 0 einzuordnen. In Vitalitätsstufe 0-1 wurden neun Bäume eingestuft, weitere 74 Bäume in die Vitalitätsstufe 1. Neun Bäume befanden sich in der Vitalitätsstufe 1-2, zwei weitere in Vitalitätsstufe 2; sie wurden als mittelstark geschädigt angesprochen.

Folgende Pilze wurden an insgesamt vier Platanen nachgewiesen: Austerseitling (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer), Hochthronender Schüppling (*Pholiota aurivella* (Batsch: Fr.) P. Kummer) (Abbildung 166) sowie Zottiger Schillerporling (*Inonotus hispidus* (Bull.: Fr.) P. Karsten).

Die Verkehrssicherheit in dieser Allee konnte durch folgende baumpflegerische Maßnahmen wieder hergestellt werden:

- Kronenpflege an 71 Bäumen
- Kroneneinkürzungen an 12 Bäumen
- Einkürzungen von Kronenteilen an 16 Bäumen

- Austausch von alten Kronenverankerungen durch dynamische Kronensicherungssysteme an vier Bäumen. An einer weiteren Platane war zusätzlich zum Austausch der alten Kronenverankerung noch eine weitere Kronensicherung einzubauen.
- Einbau von dynamischen Kronensicherungssystemen an einer Platane sowie Einbau einer weiteren dynamischen Kronensicherung aus prophylaktischen Gründen.
- Erziehungs- und Aufbauschnitte an den 28 nachgepflanzten Bäumen.

Die erforderlichen Maßnahmen wurden nicht ausgeschrieben, sondern von der Stadt etwa ein Jahr nach der Untersuchung in Eigenregie durchgeführt.

Auch bei dieser Allee ist nach Durchführung der baumpflegerischen Maßnahmen von einer langfristigen Lebenserwartung auszugehen.



Abbildung 166: Abgestorbener Pilzfruchtkörper des Hochthronenden Schüpplings und frischer Fruchtkörper des Austernseitlings im Bereich einer eingefaulten Astungswunde. (Foto: IfB)

4.6.6 Die Kastanien-Allee in Kletkamp

Bei den insgesamt 152 begutachteten Bäumen handelte es sich um 111 Weißblühende Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum* L.), neun Rotblühende Rosskastanien (*Aesculus x carnea* HAYNE), 16 Stiel-Eichen (*Quercus robur* L.) sowie insgesamt 16 Stubben. Die Bäume stehen als zweireihige Allee. Abzweigend davon verläuft eine Reihe Rotblühender Rosskastanien, die zum alten Bahnhof führt. Weitere Rosskastanien stehen im Dreieck einer Weggabelung in Reihenschaft. Die Eichen waren auf einer Seite zum Teil von waldartigen Beständen bedrängt. Zudem waren einige Bäume stark mit Efeu bewachsen.

Die Bäume sind etwa 25 m hoch. Die Kastanien wurden vermutlich um 1900 mit einem Pflanzabstand von circa 7 m gepflanzt. Die Eichen im nord-östlichen Teil der Allee sind zum Teil deutlich älter.

Von der Vitalität her waren zwei Bäume in die Vitalitätsstufe 0-1 einzuordnen, die meisten anderen Bäume (127 Stück) in die Vitalitätsstufen 1, 1-2 und 2. Acht Bäume befanden sich in

der Vitalitätsstufe 2-3, drei Bäume in der Vitalitätsstufe 3 und zwei in der Vitalitätsstufe 3-4.

Holzerstörende Pilze wurden an insgesamt acht Bäumen an Hand von Fruchtkörpern beziehungsweise durch mykologische Bestimmungen nachgewiesen: Austernseitling (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer), Brandkrustenpilz (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.: Fr.) P. Martin), Rhizomorphen des Hallimasch (*Armillaria* spp.), Schuppiger Porling (*Polyporus squamosus* (Hudson: Fr.) Fr.) (Abbildung 167) sowie Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus* (Bull: Fr.) Murr).

In höher gelegenen Stammbereichen wurden aufgrund augenscheinlicher Defektsymptome, wie eingefaulten Astungswunden oder Wunden durch Astabbrüche, an 77 Bäumen Baumuntersuchungen von der Hubarbeitsbühne aus durchgeführt (Abbildung 168 und 169). Die Rosskastanie ist eine schwach abschottende Baumart; viele der Wunden waren daher weitläufig eingefault, so dass in vielen Fällen die Bruchsicherheit nicht mehr gegeben war.



Abbildung 167: Abgestorbener Pilzfruchtkörper des Schuppigen Porlings im Bereich einer eingefaulten Astungswunde. (Foto: IfB)

Durch folgende baumpflegerische Maßnahmen war die Verkehrssicherheit an allen Bäumen dieser Allee wieder herstellbar:

- Fällungen von zwei Bäumen.
- Kronenpflege an 113 Bäumen
- Kronenregenerationsschnitt an einem Baum
- Kronensicherungsschnitt auf 10 m Höhe an sechs Bäumen
- Einkürzung von Kronenteilen in unterschiedlichem Ausmaß an 22 Bäumen
- Kronensicherungen als Trag-/Haltesicherung als Einfachverbund an zwei Rosskastanien
- Dynamische Kronensicherung als Einfachverbund an einer Rosskastanie

- Einbau von Stahlgewindestangen zur Stabilisierung des Stammkopfes an einer Rosskastanie
- Stamm- und Stockaustriebe entfernen an 88 Bäumen

Der die Eichen bedrängende Aufwuchs wurde vom Eigentümer in Eigenregie entfernt. Des Weiteren wurde der Efeu von den Baumpflegerern aus den Kronen der Bäume geschnitten, da dieser drohte, einige Bäume zu überwachsen.

Auch diese Allee hat insgesamt eine noch langfristige Lebenserwartung.



Abbildung 168:
Eingefaltete Astungswunde an einem Stämmling einer Weißblühenden Rosskastanie.
(Foto: IfB)



Abbildung 169:
Baumuntersuchung einer eingefalteten Astungswunde mit der Sondierstange von einer Hubarbeitsbühne aus.
(Foto: IfB)

4.7 Baumpflegerische Möglichkeiten zur Herstellung der Verkehrssicherheit in historischen Alleen

Bei Vorliegen einer mangelnden Verkehrssicherheit wird in der Praxis speziell bei Straßenbäumen schnell die Fällung vorgeschlagen. Jedoch gerade in historischen Alleen, deren wesentlicher Charakter es ist, dass Bäume gleicher Art und Größe in regelmäßigem Abstand zueinander stehen, führen Fällungen zu Lücken und damit zu einer Beeinträchtigung des Gesamtbildes. Durch baumpflegerische Maßnahmen können geschädigte Alleebäume oftmals noch viele Jahre bis Jahrzehnte verkehrssicher an ihrem Standort erhalten werden. Ein Erhalt des Baumes zum Beispiel durch Schnittmaßnahmen oder Kronensicherungen ist oft sogar preiswerter als die Fällung mit nachfolgender Rodung des Stubbens und der dann meist gewünschten Nachpflanzung eines Jungbaums. Da Nachpflanzungen innerhalb einer kleinen Lücke einer alten Allee in der Regel schlechte Entwicklungsmöglichkeiten haben und gestalterisch keinen Ersatz für das gefälltete Exemplar darstellen, spricht insbesondere unter diesem Aspekt vieles für den Erhalt des Alleebaumes und gegen eine Fällung. Wenn sich jedoch Fällungen aus Gründen der Verkehrssicherheit nicht vermeiden lassen, sind Nachpflanzungen nur in größeren Lücken sinnvoll und empfehlenswert.

Die **ZTV-Baumpflegerie** (Ausgabe 2006) ist das aktuelle Regelwerk für die Baumpflegerie und enthält viele Leistungsbeschreibungen von Maßnahmen für den Erhalt von Bäumen beziehungsweise für die Herstellung der Verkehrssicherheit. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Schnittmaßnahmen in der Krone wie zum Beispiel Kronenpflege, Totholzabfuhr, aber auch den Einbau von Kronensicherungen. In diesem Regelwerk werden auch Sondermaßnahmen beschrieben, die gerade bei Altbäumen mit erheblichen Vorschäden in Frage kommen können. So können zum Beispiel Bäume, deren Kronenteile nicht mehr bruchstabil sind, durch Baum- oder Aststützen gesichert werden. Diese Maßnahme ist besonders geeignet, wenn mit einer Kronensicherung die Bruchstabilität nicht wieder hergestellt werden kann. Bei alten, mit dem Riesenporling befallenen Buchen kann die mangelnde Standsicherheit auch durch Baumverankerungen wieder hergestellt werden.

Weitere Sondermaßnahmen der ZTV-Baumpflegerie sind zum Beispiel Kronenregenerations-

schnitte, Kroneneinkürzungen, Kronensicherungsschnitte und Nachbehandlungen stark eingekürzter Bäume mit Ständerbildung. Schnittmaßnahmen in der Krone dienen - richtig ausgeführt - der Erhaltung vitaler, gesunder und verkehrssicherer Alleebäume. An alten Bäumen sollten umfangreiche Schnittmaßnahmen nur in begründeten Fällen ausgeführt werden, beispielsweise zur Herstellung der Bruchstabilität. Grundsätzlich sollten erforderliche Eingriffe so früh wie möglich ausgeführt werden, um die Schnittstellen klein zu halten und damit Folgeschäden sowie weitere Schnittmaßnahmen zu vermeiden. In der ZTV-Baumpflegerie werden verschiedene Schnittmaßnahmen unterschieden. Die relevantesten für alte Alleebäume sind folgende:

a) Lichtraumprofilschnitt

Der Lichte Raum an Straßen ist definiert in der RAS-Q ⁽¹⁸⁾. Mit der Herstellung des Lichten Raumes der Straße mit einer Höhe von 4,50 m muss schon beim Jungbaum begonnen werden. Der Kronenansatz ist dabei in Abhängigkeit von der Baumart, der Wuchsform des Baumes sowie der angrenzenden Nutzung und Topografie so zu wählen, dass der vorgegebene Lichte Raum nach und nach erzielt und später erhalten werden kann. Ein häufig zu beobachtendes Problem bei alten Alleebäumen ist die Bildung tief hängender Schleppen, welche in das Lichtraumprofil hineinragen. Bei stärkeren Ästen ist es aus baubiologischer Sicht oftmals nicht sinnvoll, diese stammnah zu entfernen, da dadurch große Wunden entstehen, von denen sich später Einfaltungen entwickeln können, die sich negativ auf die Statik des Baumes auswirken. Aus diesem Grund sollten die Schleppen lediglich eingekürzt werden.

b) Totholzabfuhr

Bei der Totholzabfuhr werden tote sowie gebrochene Äste ab Schwachaststärke, das heißt ab einem Durchmesser von 3 cm, entfernt. Dabei sind keine Wundbehandlungsmittel aufzutragen. Aufgrund des dichten Standes alter Alleebäume kommt es oft zur Verschattung der inneren und unteren Krone und damit einhergehend zu einer erhöhten Bildung von Totholz. Diese Art der Totholzbildung ist also nicht wie oft angenommen die Folge mangelnder Vitalität, welche sich durch Vergreisung der äußeren Krone bemerkbar macht.

c) Kronenpflege

Sind an älteren Bäumen tote Äste oder unerwünschte Entwicklungen in der Krone - wie zum Beispiel die Bildung von Zwieseln - vorhanden, kann hier durch Schnittmaßnahmen im Fein- (bis 1 cm Durchmesser) und Schwachastbereich (3-5 cm Durchmesser) korrigierend eingegriffen werden. Bei der Kronenpflege werden kranke beziehungsweise absterbende sowie sich kreuzende und reibende Äste abgeschnitten. Dabei sind auch Aststummel abzuschneiden. Wird eine Kronenpflege gemäß ZTV-Baumpflegerie beauftragt, enthält diese Maßnahme auch die Herstellung des lichten Raumes.

d) Sondermaßnahmen

Sondermaßnahmen werden in der Regel bei schwer geschädigten Bäumen, die umfangreiche Fäulen aufweisen, durchgeführt. Solche Maßnahmen sind zum Beispiel Kroneneinkürzungen und Einkürzungen von Kronenteilen. Die Einkürzung der Krone oder einzelner Kronenteile wird bei nicht mehr verkehrssicheren Bäumen, die auf diese Art und Weise noch erhalten werden können, ausgeführt.

- Kronenregenerationsschnitt

Bei Bäumen, welche eine deutliche Vergrößerung in den äußeren Kronenteilen und zudem eine sich entwickelnde Sekundärkrone aufweisen, werden bei einem Regenerationsschnitt die abgestorbenen beziehungsweise absterbenden Kronenteile wie bei einer Kroneneinkürzung entfernt beziehungsweise eingekürzt. Gleichzeitig werden die baumpflegerischen Maßnahmen der Kronenpflege mit durchgeführt. Kronenregenerationsschnitte können bei Baumarten wie Eiche, Linde und Platane in der Regel erfolgreich durchgeführt werden, da sie im Normalfall wieder gut durchtreiben. Baumarten wie Ahorn und Buche treiben nach einer solchen Maßnahme dagegen deutlich schwächer wieder aus.

- Kroneneinkürzung

Bei der Kroneneinkürzung wird die gesamte Krone in ihrer Höhe und/oder ihrer seitlichen Ausdehnung entsprechend den Erfordernissen der Verkehrssicherheit und/oder des Baumumfeldes eingekürzt. Der Umfang der Einkürzung soll maximal 20 % betragen, damit die verbleibende Krone noch einen möglichst arttypischen Habitus behalten beziehungsweise einen solchen wieder entwickeln kann. Die Herstellung der Verkehrssicherheit und zugleich ein langfristiger Erhalt des Baumes sind auf

diese Weise häufig möglich.

- Einkürzung von Kronenteilen

Dabei werden einzelne Äste oder Stämmel entsprechend den Erfordernissen der Verkehrssicherheit und/oder des Baumumfeldes eingekürzt. Es sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass die restliche Krone angleichend geschnitten wird, damit die Krone symmetrisch ist und möglichst wenig Windangriffsfläche aufweist.

- Kronensicherungsschnitt

Bei schwer geschädigten Bäumen, die trotzdem noch erhalten werden sollen, muss aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht deutlich stärker als bei der Kroneneinkürzung in den Baum eingegriffen werden. Hierbei sind stets große Verluste an Kronenvolumen und damit auch große Schnittwunden die Folge. Als Kronensicherungsschnitt versteht man einen starken Rückschnitt (mehr als 20%) ohne Rücksicht auf den Habitus zur Herstellung der Verkehrssicherheit. Es ist eine Notmaßnahme für Bäume mit oftmals nur noch kurzer Lebenserwartung. Mit einem Kronensicherungsschnitt kann der Alleecharakter zumindest noch für einige Jahre erhalten werden.

Im Gegensatz zum Kronensicherungsschnitt bezeichnet die ZTV-Baumpflegerie die **Kappung** als umfangreiches, Baum zerstörendes Absetzen der gesamten Krone ohne Rücksicht auf physiologische Erfordernisse; sie ist keine fachgerechte Maßnahme. Vom Kappen zu unterscheiden ist die Erziehung von Bäumen zu Formgehölzen. Hierbei handelt es sich um regelmäßig wiederkehrende Schnittmaßnahmen, die aus gestalterischen Gründen durchgeführt werden im Gegensatz zu einem radikalen Entfernen der ausgewachsenen Krone.

- Nachbehandlung stark eingekürzter Bäume mit Ständerbildung

Diese baumpflegerische Maßnahme findet normalerweise mehrere Jahre nach einer Kappung oder einem Kronensicherungsschnitt statt. Hierbei werden die neu gebildeten Triebe zur Erhaltung der Verkehrssicherheit vereinzelt oder eingekürzt. Geschnitten wird oberhalb der ehemaligen Schnittstelle, ohne die vorhandenen Überwallungswülste zu verletzen. Diese Nachbehandlung ist so durchzuführen, dass sich allmählich eine Sekundärkrone entwickeln kann.

e) Kronensicherung

Zur Sicherung bruchgefährdeter Kronenteile werden seit vielen Jahren Kronensicherungen eingebaut. Während man früher mit Gewindebolzen und Stahlseilen so genannte Kronenverankerungen in die Bäume eingebaut hat, werden seit etwa 1990 vermehrt umschlingende Systeme mit Gurten und/oder Hohltauen verwendet.

In den vergangenen Jahren gab es zum Thema Kronensicherung eine kontrovers geführte Diskussion zwischen erklärten Befürwortern und Gegnern dieser Methode. Inzwischen hat sich die Diskussion versachlicht und es hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass Schnittmaßnahmen und Kronensicherungen sich ergänzende Methoden sind. Da der Einsatz vom jeweiligen Einzelfall abhängt, wurden in der ZTV-Baumpflege (2006) Entscheidungshilfen erarbeitet.

Ein Kronenschnitt hat meist folgende Vorteile: Es befindet sich keine Technik im Baum und die natürlichen Schwingungen der Krone werden nicht unterbunden. Nachteilig kann sich unter Umständen auswirken, dass möglicherweise die Vitalität des Baumes durch zu umfangreiche Schnittmaßnahmen gemindert wird. Durch den Schnitt wird das Kronenvolumen verringert und so möglicherweise auch der Lebensraum für Tiere eingeschränkt. Des Weiteren wird der Habitus des Baumes verändert und eine „Nachsorge“ aufgrund natürlicher Veränderungen im Wuchs, wie zum Beispiel der Bildung vieler neuer Austriebe, notwendig.

Demgegenüber hat die Kronensicherung folgende Vorteile: Das Kronenvolumen wird nicht durch Schnittmaßnahmen reduziert, so dass der arttypische Habitus sowie der natürliche Energiehaushalt des Baumes bewahrt werden. Zudem kann der Lebensraum für Tiere ohne Einschränkungen erhalten werden.

Beim Einbau einer Kronensicherung werden lediglich die bruchgefährdeten Kronenteile gesichert beziehungsweise ruhig gestellt. In der Regel ist kein beziehungsweise nur ein geringer Kronenschnitt erforderlich. Nachteilig kann sich jedoch auswirken, dass die natürlichen Schwingungen des Baumes unterbunden werden und sich Technik im Baum befindet. Es muss bedacht werden, dass eine materialbedingte Nachsorge sowie eine regelmäßige Kontrolle der Kronensicherung vorgenommen werden müssen. Der Einbau einer Kronensicherung ist zudem nur dann möglich, wenn sich geeignete Äste/Stämmlinge zur Befestigung im Baum befinden.

Generell sollten bei jüngeren und mittelalten Alleebäumen Schnittmaßnahmen dem Einbau von Kronensicherungen vorgezogen werden. Gleiches gilt, wenn die Schnittmaßnahmen nicht zu erheblichen Verletzungen führen und der Habitus des Baumes nicht zu stark beeinträchtigt wird. In alten Alleen sind Äste beziehungsweise Stämmlinge häufig schadhafte (Risse, Höhlungen), so dass genau zu untersuchen ist, ob für den Einbau einer Kronensicherung geeignete Äste beziehungsweise Stämmlinge vorhanden sind.

Kronensicherungen bieten die Möglichkeit, den arttypischen Habitus des Baumes vollständig oder weitgehend unverändert zu erhalten, wenn hierdurch die Verkehrssicherheit des Baumes hergestellt werden kann. Das Erscheinungsbild des Baumes beziehungsweise der Allee bleibt unverändert. Zugleich können Baumteile, die aus Gründen des Naturschutzes von Bedeutung sind, erhalten werden. Da mit dieser Methode kein Kronenvolumen verloren geht und größere Schnittwunden vermieden werden, ist die Kronensicherung vielfach eine gute Methode für den Erhalt alter Bäume.

Häufig wird bei alten Alleen eine Kombination von Schnittmaßnahmen und Kronensicherungen vorgenommen, da so unter Umständen alle Aspekte hinsichtlich Gestaltung, Naturschutz und Verkehrssicherheit berücksichtigt werden können.

Zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen gibt es noch weitere Möglichkeiten zur Herstellung der Verkehrssicherheit bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Denkmalpflege und des Naturschutzes. Im Rahmen dieses DBU-Projektes wurden hierzu mehrere Lösungsansätze erarbeitet (siehe Kap. 4.8).

f) Wundbehandlung

- Astungswunden

Seit Jahrhunderten wird mit der Behandlung von Wunden die Hoffnung verbunden, Schäden an den Bäumen zu verringern beziehungsweise Verletzungen „heilen“ zu können. Die Wirksamkeit von Wundverschlussmitteln bleibt jedoch häufig hinter den Erwartungen zurück; in der Regel kann hierdurch eine Fäule im Holz nicht verhindert werden. Ein Schutz des Wundrandes und damit ein Verhindern von Kambialnekrosen sowie eine Förderung der Überwallung sind jedoch möglich⁽¹⁹⁾. Die ZTV-

Baumpflege (2006) empfiehlt deshalb, Astungswunden mit Schnittflächen von 3-10 cm Durchmesser vollflächig und bei größeren Wunden nur den Wundrand mit einem Wundverschlussmittel zu bestreichen.

Schnittwunden mit einem Durchmesser von mehr als 10 cm sollten ohnehin unterbleiben, da diese, unabhängig von der Baumart, meist nur schwach abgeschottet werden und die Gefahr einer umfangreichen Fäule besteht. Einem frühzeitigen Schnitt des Baumes zur Vermeidung großer Wunden kommt daher große Bedeutung zu.

- **Anfahrsschäden**

Ein besonderes Problem in Alleen stellen Anfahrsschäden durch Verkehrsunfälle dar, was den meist großflächigen Verlust von Rinde bedeutet. In der Vergangenheit wurden solche Wunden baumchirurgisch behandelt. Aufgrund der Erkenntnis, dass das Ausfräsen von Wunden beziehungsweise das Glattschneiden von Wundrändern nicht den gewünschten Effekt brachte, wurden solche Wunden über Jahre häufig gar nicht behandelt.

Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass sich auf der Wundfläche eines Anfahrsschadens noch teilungsfähige Zellen befinden, die durch eine Behandlung geschützt werden können und eine Zellteilung ermöglichen. Den größten Effekt hat dabei die Abdeckung frischer Wunden mit einer lichtundurchlässigen Kunststoffolie. Durch diese Maßnahme kann nicht nur am Wundrand, sondern auch auf der Wundfläche ein Kallus, der so genannte Flächenkallus, entstehen^(20, 21). Das Holz hinter dem Flächenkallus bleibt lebend, die offene Wunde wird somit kleiner. In Einzelfällen kann die Verletzung bereits nach einer Vegetationsperiode vollständig verschlossen sein.

Die Behandlung frischer Anfahrsschäden in Form einer Abdeckung mit lichtundurchlässiger Kunststoffolie ergibt stets effektivere Wundreaktionen als eine Nichtbehandlung oder das Überdecken mit Wundverschlussmitteln. Empfehlungen für das Vorgehen bei der Behandlung finden sich unter anderem in der ZTV-Baumpflege (2006).

4.8 Lösungsansätze für den Zielkonflikt zwischen Denkmalschutz und Naturschutz sowie Verkehrssicherheit

Historische Alleen sollen unter dem Aspekt der Denkmalpflege erhalten und gepflegt werden. Ziel des Naturschutzes ist es, die Lebensbedingungen für geschützte und seltene Tier- und Pflanzenarten zu erhalten oder gar zu verbessern. Je älter Bäume sind, umso häufiger weisen sie Totholz, Wunden sowie Höhlungen und damit Lebensraum für Pflanzen und Tiere auf. Genau solche Schäden stellen jedoch unter dem Aspekt der Verkehrssicherungspflicht ein Problem dar. Totäste sowie Kronenteile mit Faulstellen können herunterbrechen und Schäden an Personen und Sachen verursachen. Durch umfangreiche Schnittmaßnahmen in der Krone oder gar die Fällung können derartige Schäden zwar verhindert werden, das Erscheinungsbild einer historischen Allee ändert sich dadurch jedoch erheblich. Zudem können durch solche Maßnahmen wertvolle Lebensräume verloren gehen. Ein gleichartiger Verlust von Baumteilen oder ganzer Bäume kann jedoch auch dadurch entstehen, dass baumpflegerische Maßnahmen nicht erfolgen oder erforderliche Maßnahmen unzureichend oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden.

Vor allem in den Alleen in Ascheberg, Bliestorf und Gudow sind in den vergangenen Jahren mehrere Bäume aufgrund der vorhandenen Schäden gebrochen beziehungsweise umgestürzt. Durch baumpflegerische Maßnahmen hätten diese Ausfälle sehr wahrscheinlich verhindert oder zumindest viele Jahre hinausgezögert werden können.

Die Untersuchungen der sechs sehr unterschiedlichen Alleen des DBU-Projektes haben gezeigt, dass es für den Umgang mit historischen Alleen kein Patentrezept gibt. Die Analysen der verschiedenen Fachleute haben für die Denkmalpflege und ebenso für den Naturschutz und die Verkehrssicherheit zum Teil unerwartete Ergebnisse gebracht. Bei den ersten Besichtigungen der Alleen wurden für mehrere Bäume Zweifel geäußert, ob diese überhaupt noch erhalten werden können. Eingehende Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass es für die meisten Bäume der sechs Alleen Möglichkeiten für den Erhalt gibt. Bei anderen Bäumen wiederum wurde zunächst kein Handlungsbedarf erwartet. Zum Teil ergaben die Untersuchungen dann jedoch

erheblichen Handlungsbedarf, zum Beispiel die Durchführung von Kronensicherungsschnitten aufgrund umfangreicher Fäulen in Stämmlingen, im Stamm oder an den Wurzeln. Die Baumkontrollen und –untersuchungen der Alleebäume im Vorfeld von baumpflegerischen Maßnahmen waren somit in jedem Fall erforderlich.

Bei vielen der erfolgten Baumpflegearbeiten handelt es sich um häufig durchgeführte Pflegemaßnahmen, wie zum Beispiel Totholzabseilung, Lichtraumprofilschnitt oder Kronenpflege. Einige Bäume der Projekt-Alleen wiesen Vergreisungen in der Oberkrone auf, so dass hier ein Kronenregenerationsschnitt erforderlich war. Die Notwendigkeit solcher Maßnahmen kann im Allgemeinen durch eine Sichtkontrolle vom Boden aus festgestellt werden. Die Baumuntersuchungen, vom Boden sowie von einer Leiter beziehungsweise Hubarbeitsbühne ausgehend, ergaben zum Teil umfangreiche Schäden im Holzkörper, so dass auch Kroneneinkürzungen oder Kronensicherungsschnitte erforderlich waren. Derartige Maßnahmen bedeuten meist eine Veränderung des Erscheinungsbildes des Baumes und unter Umständen auch den Verlust von naturschutzrelevanten Baumteilen, wie zum Beispiel Nisthöhlen von Vögeln oder Mulmhöhlen für Insekten. Aus diesem Grund wurden die Schnittmaßnahmen auf das unbedingt erforderliche Maß beschränkt.

Darüber hinaus wurden für einen möglichst weitgehenden Erhalt der Bäume als Lebensraum für eine Vielzahl von Tierarten verschiedene individuelle Lösungen erarbeitet. Aus

den Erfahrungen dieses Projektes werden im Folgenden die zum Teil von der ZTV abweichenden Lösungsansätze vorgestellt.

Unter Naturschutzaspekten ist totes Holz und vor allem stehendes Totholz von besonderer Bedeutung. Bei jeder Allee wurde daher zunächst geprüft, ob oder inwieweit eine Totholzabseilung erforderlich war. So konnte in der Wasser-Allee in Ascheberg, die nicht für die Öffentlichkeit zugänglich ist, auf eine Totholzabseilung verzichtet werden. In allen anderen Alleen gab es eine Verkehrssicherungspflicht. Hier wurde meist eine Totholzabseilung oder bei Bedarf eine umfassendere Kronenpflege empfohlen und durchgeführt.

Bei den Eichen der Gudower Allee konnte auf eine vollständige Beseitigung des Totholzes verzichtet werden (Abbildung 170). Hier war zum großen Teil die Einkürzung der Totäste für die Herstellung der Bruchsicherheit ausreichend. Da Eiche echtes Kernholz ausbildet, kann derartig eingekürztes Totholz auch für einen längeren Zeitraum in der Krone belassen werden. Je nach Zustand der abgestorbenen Kronenteile konnten Stummel und zum Teil auch mehrere Meter lange Stämmlinge und Äste erhalten bleiben. Die Baumpfleger wurden angewiesen, diese Äste nicht im rechten Winkel zur Astachse abzutrennen, sondern durch einen schrägen Schnitt auf der Astoberseite ein möglichst naturnahes Bruchbild zu erzeugen. Diese Maßnahme dient sowohl dem Naturschutz als auch gestalterischen Aspekten.

Abbildung 170:
Bei den Eichen in
Gudow konnte das
Totholz zum Teil er-
halten werden.
(Foto: IfB)



Baumverankerung

Durch eine Baumverankerung können Bäume mit mangelnder Standsicherheit vor einem Umsturz gesichert werden (Abbildung 171). Für die vollständig abgestorbenen Eichen in Gudow wurde aus Gründen der Verkehrssicherheit zunächst die Fällung empfohlen. Da solche Bäume jedoch aus Sicht des Naturschutzes besonders wertvoll sind, wurde vereinbart, auch diese abgestorbenen Exemplare nach Möglichkeit zu erhalten und durch Baumverankerungen zu sichern. Bei einer Baumverankerung wird der Baum durch Stahlseile abgespannt, welche mittels Gurtbändern in der Krone befestigt werden. Zudem wird im Bo-

den ein Widerlager hergestellt. In Gudow wurden die Erdanker so angebracht, dass sie das Erscheinungsbild der Allee nach Möglichkeit nicht beeinträchtigen. Diese Vorgehensweise kommt auf vielen Standorten und an verkehrsreichen Straßen nicht in Frage. In der Allee in Gudow konnte sie jedoch angewandt werden und steht als Beispiel dafür, wie man in einer 300 Jahre alten Eichenallee auch noch abgestorbene, für das Gesamtbild wichtige Bäume bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Naturschutzes und der Verkehrssicherheit erhalten kann.



Abbildung 171:
In Gudow konnten trotz umfangreicher Schäden drei Eichen durch Baumverankerungen erhalten werden.
(Foto: IfB)

Schutz von geöffneten Hohlräumen in Bäumen

Bei einigen stark geschädigten Bäumen konnte die Verkehrssicherheit weder durch den Einbau einer Kronensicherung noch durch Erdanker wieder hergestellt werden. Hier blieb zur Herstellung der Stand- und Bruchsicherheit lediglich ein Kronensicherungsschnitt mit einer erheblichen Reduktion der Krone. Durch diese starken Rückschnitte wurden größere Höhlungen in den Ästen und Stämmen geöffnet. Derartige Höhlungen können Lebensraum für verschiedene Tiere sein. Eine Öffnung durch den Rückschnitt der Krone hat jedoch zur Folge, dass sich das Kleinklima innerhalb dieses Lebensraumes verändert. Für diesen Fall wurde zur Erhaltung der geöffneten Hohlräume als Sondermaßnahme eine Abdeckung aus Holz entwickelt (Abbildung 172).

Durch den Kronensicherungsschnitt hat sich das Erscheinungsbild der Bäume zwar verändert, die die Alleen prägenden Stämme konnten jedoch erhalten werden. Durch die Abdeckung der geöffneten Hohlräume im Holz war ein weitgehender Schutz der in den Bäumen lebenden Tiere möglich.

Die Beispiele zeigen, dass baumpflegerische Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit auch dem langfristigen Erhalt und der Pflege der Allee und damit der Denkmalpflege und dem Naturschutz dienen können.



Abbildung 172: Durch die unscheinbaren Holzabdeckungen können Lebensräume für höhlenbewohnende Tiere erhalten werden. (Foto: IfB)

Hinweise für den weiteren Umgang mit den Bäumen

Durch die baumpflegerischen Maßnahmen wurde die Verkehrssicherheit der Bäume wieder hergestellt und zugleich der weitestgehende Erhalt der Alleen unter den Aspekten der Denkmalpflege und des Naturschutzes möglich gemacht. Jedoch kann sich aufgrund der zum Teil gravierenden Schäden der Bäume in den kommenden Jahren der Zustand weiter verschlechtern. Eine erneute Totholzabfuhr sowie Vergreisungen in der Oberkrone sind bei diesen alten Bäumen nicht auszuschließen. Allein deshalb ist auch nach Durchführung der Baumpflegearbeiten zukünftig an allen Bäumen eine regelmäßige Baumkontrolle nach den oben genannten Kriterien erforderlich (siehe Kapitel 4.4 - Baumkontrolle).

Für einen Teil der untersuchten Bäume ist schon jetzt absehbar, dass aufgrund umfangreicher Schäden im Holzkörper in einigen Jahren eine erneute Baumuntersuchung erforderlich sein wird. Abhängig vom Zustand der Bäume wurde dies einzelbaumweise vermerkt. Für diese Bäume wurde eine erneute Baumuntersuchung nach drei beziehungsweise fünf Jahren als notwendig eingeschätzt.

Dieser Aufwand für Baumkontrollen und gegebenenfalls auch für Baumuntersuchungen ist bei der Bewirtschaftung von Alleen stets mit einzuplanen und kann aufgrund der Verkehrssicherungspflicht nicht eingespart werden.

4.9 Zehn häufige Schäden an Bäumen in historischen Alleen

An den Bäumen historischer und damit häufig sehr alter Alleen können zahlreiche Krankheiten und Schäden auftreten. Aus langjähriger Erfahrung durch Untersuchungen historischer Alleen in ganz Deutschland haben wir die häufigsten Schäden zusammengestellt und werden diese kurz beschreiben. Die Auflistung der Schäden beginnt oben in der Krone und geht dann nach unten zum Stamm, Stammfuß und dem Baumumfeld.

1. Blattkrankheiten und -schäden
2. Pflegerückstände
3. Kappungen
4. Specht- und Nisthöhlen
5. Eingerissene Vergabelungen
6. Neue Erkrankungen
7. Pilzfruchtkörper in der Krone
8. Pilzfruchtkörper am Stamm
9. Pilzfruchtkörper am Stammfuß
10. Bauschäden

Die vorgestellten Schäden kommen häufig an alten, zum Teil bereits auch an jungen Bäumen vor. Je nach Baumart und Standort sowie Historie der Allee treten die Schäden in unterschiedlichen Häufigkeiten auf:

4.9.1 Blattkrankheiten und -schäden

Blattkrankheiten und -schäden kommen an Allee-bäumen häufig vor und können unterschiedliche Ursachen haben. Sie können durch abiotische (zum Beispiel Schadstoffe) und biotische (zum Beispiel Pilze und Insekten) Faktoren verursacht werden. Unabhängig davon führt eine Schädigung der Blätter zunächst zur Beeinträchtigung der Assimilation. Dieser Zustand kann von den Bäumen in der Regel über mehrere Jahre ohne nachhaltige Schäden verkraftet werden. Allerdings entsteht bei starkem Befall eine ästhetische Beeinträchtigung für den Menschen. Blattschäden allein sind jedoch kein Indiz für eine mangelnde Verkehrssicherheit. Nachfolgend werden zwei häufige Schäden an historischen Allee-bäumen vorgestellt, der Salzscha-den und die Rosskastanienminiermotte.

Blattrandnekrosen durch Auftausalze

Allee-bäume stehen häufig dicht an Straßen und Wegen, auf denen im Winter Auftausalze ausgebracht werden. Das Salz gelangt in den Boden, wird vom Baum aufgenommen und bewirkt bereits ab dem Frühsommer Aufhellungen an den Blatträndern. Später bilden sich braune Blattränder, die so genannten Blattrandnekrosen, die vom gesunden Gewebe durch eine gelbliche Zone (Chlorose) abgetrennt sind (Abbildung 173). Im Laufe des Sommers vergrößern sich die Blattrandnekrosen in Richtung Blattmitte. Bei einer starken Belastung kommt es dann zum Einrollen und Vertrocknen der Blätter sowie zu vorzeitigem Laubfall.

Bei sehr hohen Salzkonzentrationen über Jahre hinweg kommt es zu einem kümmerlichen Wuchs der Blätter sowie zu verringerten Triebzuwächsen bis hin zum Absterben von Kronenteilen oder ganzer Bäume. Solange keine stärkeren Totäste vorhanden sind, wird die Verkehrssicherheit des Baumes hiervon jedoch nicht beeinflusst.

Um Baumschäden zu vermeiden, sollten nur dort Auftausalze eingesetzt werden, wo es unbedingt notwendig ist. Bei bereits geschädigten Bäumen kann die Salzbelastung im Boden durch ausgiebiges Wässern oder spezielle Ionenaustauscher verringert werden. Darüber hinaus kann auch ein Bodenaustausch sinnvoll sein, indem der vorhandene Boden mit Hilfe eines Erdstoffsaugers großräumig entnommen und durch unbelasteten Boden ersetzt wird.

Ahorn, Linde und Rosskastanie sind salzempfindlich. Die Schäden können mit einer Blattvergilbung durch Trockenheit oder mit Blattschäden durch Nährstoffdefizite verwechselt werden. Eine sichere Ansprache des Schadens ermöglichen Blatt- und Bodenanalysen.



Abbildung 173: Blattschäden an einer Linde verursacht durch Auftausalze – deutlich sind die Nekrosen an den Blatträndern zu sehen.
(Foto: IfB)

Blattschäden durch die Rosskastanienminiermotte

Die Rosskastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*) ist ein Schädling, der 1984 erstmals in Südost-Europa (Mazedonien) entdeckt wurde und sich bis heute fast flächendeckend in Europa verbreitet hat. Befallen wird überwiegend die Gemeine Rosskastanie, seltener andere Arten oder Hybriden. Die Schäden zeigen sich zuerst in der unteren Krone und können sich später über die gesamte Krone ausbreiten. Auf den Blattoberseiten treten ab dem Frühjahr helle Flecken auf, die später verbräunen (Abbildung 174). Es handelt sich hierbei um Minen in den Blättern, die durch den Fraß der Larven entstehen. Sie sind zunächst kommaförmig und vergrößern sich im Laufe der Zeit. Bei starkem Befall kann nahezu die gesamte Blattspreite betroffen sein.

Die Rosskastanienminiermotte kann je nach Witterungsbedingungen bis zu drei Generationen pro Jahr entwickeln. Bei starken, jährlich wiederkehrenden Befällen ist es möglich, dass die Bäume langfristig in ihrer Vitalität beein-

trächtigt werden. Bis heute ist jedoch kein Fall bekannt, bei dem eine Rosskastanie aufgrund eines alleinigen Befalls mit der Rosskastanienminiermotte abgestorben ist.

In der Bevölkerung erregt das Schadbild jedes Jahr großes Aufsehen und führt zu Diskussionen. Allerdings handelt es sich hierbei eher um ein ästhetisches Problem. Denn die Rosskastanie ist eine der ersten Baumarten, die im Frühjahr ihre Blätter entwickelt. Dadurch hat sie zum Beispiel gegenüber Baumarten wie der Eiche oder Esche schon etwa einen Monat lang die Möglichkeit, Photosynthese zu betreiben und Assimilate zu bilden. Zudem sind im Anfangsstadium, wenn die Larven lediglich die Blätter der Unterkrone befallen, die für die Assimilation wichtigen Blätter der Oberkrone voll funktionsfähig. Außer Pheromonfallen gibt es in Deutschland zur Zeit keine zugelassenen Bekämpfungsmittel, allerdings kann der Befallsdruck durch konsequente Entfernung des Falllaubes gemindert werden.



Abbildung 174: Verbräunte Flecken auf der Blattoberseite, verursacht durch die Rosskastanienminiermotte. (Foto: IfB)

4.9.2 Pflegerückstände

Historische Alleen weisen oftmals aus den verschiedensten Gründen Pflegerückstände auf. Ein häufiger Grund sind finanzielle Engpässe. Doch muss gerade auf eine frühzeitige Pflege Wert gelegt werden, denn nur so lassen sich Fehlentwicklungen und große Wunden, die letztendlich die Verkehrssicherheit beeinträchtigen können, an den Alleebäumen vermeiden. Zu den häufigsten Pflegerückständen zählen das Totholz und das eingeschränkte Lichtraumprofil, deren Entstehung und Auswirkungen nachfolgend dargestellt werden.

Totholz

Alte Bäume mit noch dicht belaubten Kronen bilden im inneren und unteren Kronenbereich häufig stärkere Totäste aus (Abbildung 175). Bei Alleebäumen treten diese abgestorbenen Äste auch dann auf, wenn Kronenteile durch Nachbarbäume beschattet werden. Hierbei handelt es sich um tote Äste, die aufgrund von Lichtmangel abgestorben sind. Sie sind daher nicht als Anzeichen einer Vitalitätsver-

schlechterung zu bewerten. Es gibt lichtbedürftige Baumarten wie die Eiche, die bei Beschattung verstärkt Totholz bilden. Im Gegensatz dazu deutet vorhandenes Totholz in der Oberkrone stets auf eine abnehmende Vitalität des Baumes hin.

An Bäumen, die der Verkehrspflicht unterliegen, müssen Totäste ab einem Durchmesser von 5 cm an der Astbasis zur Herstellung der Bruchsicherheit entfernt werden. Totäste mit größeren Durchmessern können nur dann in der Krone toleriert werden, wenn es sich um kurze Stummel handelt. Demgegenüber können zum Beispiel dünnere, in großer Höhe befindliche Totäste durchaus eine Gefahr darstellen. Da herabfallendes Totholz erhebliche Schäden verursachen kann, ist zur Vorsorge eine Totholzabeseitigung gemäß ZTV-Baumpflegerichtlinien zu veranlassen. In Abhängigkeit vom Kronenzustand des Baumes kann auch eine Kronenpflege sinnvoll sein, die umfassen-der ist und auch den Lichtraumprofilschnitt beinhaltet.

Abbildung 175:
Totholz im Starkast-
bereich in der Un-
terkrone einer
Rosskastanie.
(Foto: IfB)



Eingeschränktes Lichtraumprofil

Aus Gründen der Verkehrssicherheit muss an Straßen sowie an Geh- und Radwegen ein lichter Raum, also ein ast- und stammfreier Bereich, gegeben sein (Abbildung 176). Dieser erforderliche Lichtraum hat im Normalfall an Straßen eine Höhe von 4,5 m über der befestigten Fläche, der seitliche Sicherheitsraum eine Breite von mindestens 50 cm, gemessen vom Fahrbahnrand. An Straßen mit geringer Verkehrsbelastung kann auch ein geringeres Lichtraumprofil ausreichend sein. An Geh- und Radwegen beträgt die lichte Höhe im Normalfall 2,5 m. Umfassende Informationen zum Lichtraumprofil und den rechtlichen Grundlagen finden sich in der RAS-Q⁽²²⁾ sowie bei BRELOER⁽²³⁾.

In den lichten Raum dürfen lediglich Äste mit einem Durchmesser bis zu 1 cm (Feinstäste/ Zweige) 30 cm weit hineinragen⁽²⁴⁾. Reichen stärkere und längere Äste in das Lichtraumprofil hinein, muss gegebenenfalls ein Lichtraumprofilsschnitt veranlasst werden. Hierbei sollen Grob- beziehungsweise Starkäste (Äste ab 5 cm bzw. ab 10 cm Durchmesser) mög-

lichst nur eingekürzt und nicht komplett entnommen werden, um große Wunden in Stammnähe zu vermeiden⁽²⁵⁾.

Wenn das Lichtraumprofil nicht freigehalten wird, kann es an Ästen, Stämmlingen und am Stamm zu Anfahrschäden kommen. Hieraus ergeben sich Schäden sowohl an Fahrzeugen als auch an Bäumen. Wird das Lichtraumprofil erst nach vielen Jahren hergestellt, müssen oftmals mehrere starke Äste entnommen werden, wodurch große Wunden entstehen. Haben die Äste einen Durchmesser von mehr als 5 cm (beziehungsweise 10 cm), werden die Wunden nicht mehr engräumig abgeschottet und es dauert viele Jahre bis Jahrzehnte bis zur vollständigen Überwallung. Von den Wunden ausgehend können sich umfangreiche Fäulen durch holzerstörende Pilze entwickeln, was in den Folgejahren zu Problemen mit der Verkehrssicherheit führen kann. Zudem können sich nach umfangreichen Schnittmaßnahmen viele Wasserreiser bilden, die dann in das Lichtraumprofil hinein wachsen.



Abbildung 176:
Zu spät hergestell-
tes Lichtraumprofil
– die Größe der
Wunden wird in der
Regel eine umfang-
reiche Fäule nach
sich ziehen. (Foto:
lfB)

4.9.3 Kappungen

Kappungen von Alleebäumen wurden und werden aus verschiedenen Gründen durchgeführt. Sie sind jedoch keine fachgerechten Maßnahmen, sondern ein „umfangreiches, baumzerstörendes Absetzen einer Krone, ohne dass auf den Habitus und die physiologischen Erfordernisse“⁽²⁶⁾ des Baumes Rücksicht genommen wird.

Frische Kappstellen stellen noch kein Problem für die Bruchsicherheit dar. Unabhängig von der Schnittführung und Behandlung faulen jedoch die Wunden nach mehreren Jahren ein (Abbildung 177). Bei der Baumkontrolle ist deshalb besonders auf solche alten eingefaulten Kappstellen zu achten. Liegt die Kappung lange zurück und wurden zwischenzeitlich keine Pflegemaßnahmen durchgeführt, haben sich an den Schnittstellen zahlreiche starke

Neuaustriebe, so genannte Ständer, entwickelt. Werden diese Ständer zu lang und schwer, können sie von den eingefaulten Stämmen nicht mehr getragen werden. Verstärkt wird diese Bruchgefahr, wenn unterhalb der Kappstellen Risse vorhanden sind.

An gekappten Bäumen muss der Baumkontrolleur zudem auf Pilzfruchtkörper im Stammfußbereich achten, denn nach einer Kappung sterben oftmals weitreichende Teile des Wurzelwerkes ab, da sie durch die fehlende Blattmasse nicht mehr versorgt werden können. Deshalb können holzerstörende Pilze, wie zum Beispiel der Brandkrustenpilz oder auch der Lackporling, in die Wurzeln des Baumes eindringen und nachfolgend eine mangelnde Stand- und/oder Bruchsicherheit bewirken (Abbildung 178).



Abbildung 177: Eingefaulte Kappstelle mit Ständerbildung. (Foto: IfB)



Abbildung 178: Vormalig gekappte Linde mit Befall des Lackporlings – hier war die Bruchsicherheit nicht mehr gegeben. (Foto: IfB)

Im Hinblick auf die Erhaltungswürdigkeit und -fähigkeit gekappter Bäumen sollte vor der Durchführung von vermeintlich erforderlichen Maßnahmen eine Baumuntersuchung erfolgen. Hierbei ist zunächst zu klären, ob die Bruch- und/oder Standsicherheit noch gegeben ist. Nur so kann festgestellt werden, ob Maßnahmen überhaupt notwendig sind und wenn ja, ob sich der Erhalt der Bäume durch baumpflegerische Maßnahmen noch lohnt oder eine Fällung erforderlich ist.

In der Renaissance und dem Barock wurden Alleen oftmals regelmäßig geschnitten, beispielsweise als so genannte Hochhecken. Diese Schnittmaßnahmen wurden später oftmals wieder eingestellt. Die Bäume sind dann durchgewachsen und haben in der Folge große Kronen mit starken Stämmlingen entwickelt. Im Rahmen von Rekonstruktionen alter Anlagen wird für solche Alleen oftmals ein erneuter Rückschnitt auf die historische Schnittebene diskutiert. Aus baumbiologischer Sicht entspricht ein derartig umfangreicher Rückschnitt jedoch einer Kappung, bei der sehr große Wunden entstehen würden mit all den oben beschriebenen negativen Auswirkungen. Deshalb sollte der erneute Rückschnitt unterbleiben.

4.9.4 Specht- und Nisthöhlen

In Stämmen, Stämmlingen oder stärkeren Ästen können Spechtlöcher oder Nisthöhlen vorhanden sein (Abbildung 179). Ob sich hinter der Öffnung tatsächlich eine Höhlung befindet oder ob es sich lediglich um ein kleines Loch handelt, kann in der Regel nicht vom Boden aus beurteilt werden. Liegt eine Höhlung vor, ist dies stets ein Anzeichen für eine Fäule, da Spechte ihre Höhlen normalerweise nur in weiches, von holzerstörenden Pilzen zersetztes Holz bauen. Da Spechthöhlen meist ähnlich groß sind, sind diese unter dem Aspekt der Bruchsicherheit in dünneren Stämmen beziehungsweise Stämmlingen grundsätzlich kritischer einzustufen als in Stämmen mit großen Durchmessern (Abbildung 180).

Abgesehen von der beeinträchtigten Statik des Baumes können Specht- oder Nisthöhlen Lebensraum für seltene Vögel, Säugetiere und Insekten sein. Der Naturschutz hat deshalb das Anliegen, diese Höhlen so lange wie möglich zu erhalten. Aus Gründen der Verkehrssicherheit müssen sie jedoch untersucht werden; gegebenenfalls sind baumpflegerische Maßnahmen zur Herstellung der Bruchsicherheit erforderlich.



Abbildung 179: Stämmling einer Platane mit Spechtlöcher - darüber befindet sich ein Fruchtkörper des Zottigen Schillerporlings. (Foto: IfB)

Abbildung 180:
Dieses kleine Loch
im dünneren
Stämmeling deutet
auf eine mangelnde
Bruchsicherheit hin.
(Foto: lfB)



4.9.5 Eingerissene Vergabelungen

Vergabelungen können eine Schwachstelle des Baumes sein. Es gibt zwei Arten von Vergabelungen: U-förmige Vergabelungen (**Zugzwiesel**) und V-förmige Vergabelungen (**Druckzwiesel**). Zugzwiesel gelten als statisch unproblematisch, Druckzwiesel dagegen als statisch problematisch. Bei U-förmigen Vergabelungen ist in der Vergabelung jeweils noch der Rindengrat als aufgewölbte Struktur erkennbar. Diese Vergabelungen sind statisch sehr stabil, da die Holzkörper der Stämmlinge beziehungsweise von Ast und Stamm vollflächig miteinander verbunden sind.

Demgegenüber befindet sich in V-förmigen Vergabelungen häufig eingewachsene Rinde. Die Holzkörper der beiden Stämmlinge beziehungsweise das Gewebe von Stamm und Ast werden durch eingewachsene Rindenschichten voneinander getrennt, wodurch eine statisch schwächere Verbindung entsteht. Aus diesem Grund neigen diese Vergabelungen bei stärkerer Belastung - zum Beispiel durch Sturm oder Eisregen - zum Einreißen und in

der Folge gegebenenfalls auch zum Auseinanderbrechen. Dabei kann es zum Ausbrechen großer Kronenteile kommen, wodurch sehr große, langgezogene Wunden entstehen (Abbildung 181). Diese können von holzerstörenden Pilzen besiedelt werden und in den folgenden Jahren einfallen.

Hat eine V-förmige Vergabelung lediglich eingewachsene Rinde, ohne dass ein Riss vorliegt, sind aus Gründen der Verkehrssicherheit keine baumpflegerischen Maßnahmen erforderlich. Aus prophylaktischen Gründen kann jedoch der Einbau einer Kronensicherung sinnvoll sein.

Zeigt sich in der Vergabelung ein Riss, besteht Handlungsbedarf, auch wenn der Riss lediglich einseitig oder nur kurz ist (Abbildung 182). Zur Sicherung bruchgefährdeter Kronenteile stellt der Einbau einer Kronensicherung die baumschonendste und auch beste Variante dar, und zwar möglichst mittels Hohltau- oder Gurtsicherungssystem.



Abbildung 181: Große Ausbruchswunde – sie ist Folge einer eingerissenen Vergabelung. (Foto: IfB)

Abbildung 182:
Eingerissene Vergabelung – hier ist die Bruchsicherheit nicht mehr gegeben und aus Gründen der Verkehrssicherheit besteht sofortiger Handlungsbedarf. (Foto: IfB)



4.9.6 Neue Erkrankungen

Krankheiten und Schädlinge an Bäumen gab es schon immer. Ihre Ausbreitung und Zunahme unterliegt teilweise bestimmten Zyklen, die durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. In den letzten Jahren sind in Deutschland mehrere neue Krankheiten an Bäumen aufgetreten. Grund hierfür sind zum einen die Klimaänderung, speziell die Erwärmung, und zum anderen der globale Handel und das damit verbundene Einschleppen und Verbreiten von Krankheiten und Schädlingen. Als Beispiel werden im Folgenden die *Massaria*-Krankheit der Platane sowie die *Pseudomonas*-Rindenkrankheit der Rosskastanie vorgestellt.

Totholzbildung durch die *Massaria*-Krankheit

Seit mehreren Jahren ist eine starke Totholzbildung an Platanen ein Problem in ganz Deutschland, vor allem im Süden, wie im Rheintal. Hierbei kommt es zum Abbrechen lebender Äste, die lediglich auf der Astoberseite abgestorben und dadurch bruchgefährdet sind (Abbildung 183). Die Intensität des Befalls ist re-

gional offenbar sehr unterschiedlich. Die Ursache für diese Schäden ist die *Massaria*-Krankheit, welche durch einen holzerstörenden Pilz (*Splanchnonema platani* (Ces.) Barr (Syn. *Massaria platani* Ces.) verursacht wird, der im Jahr 2003 erstmals in Deutschland nachgewiesen wurde. Durch diesen Schwächeparasiten, der bereits seit längerer Zeit in Italien, Frankreich und Spanien sowie in den USA bekannt ist, können anders als bei der „normalen“ Totholzbildung bei Platanen auch Starkäste innerhalb weniger Monate absterben. Gut wüchsige Äste und Stämmlinge der Lichtkrone sind in der Regel nicht betroffen, sondern fast immer schwach wüchsige beziehungsweise untergeordnete Äste. Befallen werden dabei sowohl dünnere Zweige als auch Äste bis in den Starkastbereich, im Extremfall bis 40 cm Durchmesser an der Astbasis. Die Besiedelung erfolgt nicht über Wunden, sondern über die Rinde. Es kann der gesamte Ast oder nur die Astoberseite befallen sein. Zunächst färbt sich die Rinde hellrot bis rosa, einige Wochen bis Monate später dann rußig-schwarz. Bei der Schwarzfärbung handelt es sich um die Sporenlager des Pilzes.



Abbildung 183: Ein durch die *Massaria*-Krankheit auf der Oberseite abgestorbener Ast. (Foto: IfB)

Der Pilz verursacht eine Weißfäule im Holz, die offenbar sehr rasch verläuft und ist deshalb vor allem aus Gründen der Verkehrssicherheit problematisch. Daher ist an solchen Bäumen meist eine halbjährliche Kontrolle und bei Vorhandensein von Totästen deren Beseitigung erforderlich.

Für die weitere Zukunft ist zu erwarten, dass die *Massaria*-Krankheit auf Grund des Klimawandels mittelfristig auch in Regionen mit zur Zeit noch relativ niedrigen Jahresdurchschnittstemperaturen beziehungsweise hohen Niederschlägen ohne längere Trockenperioden verstärkt auftreten wird. Bei einer Erwärmung um im Mittel 2°C und häufigen, längeren Trockenperioden, was nach den derzeitigen Prognosen der Klimaforschung als gesichert gilt, werden in den nächsten Jahrzehnten an vielen Standorten in Deutschland für die Platanen wahrscheinlich ähnliche Verhältnisse entstehen wie im Rheintal, wo diese Krankheit für die Kommunen unter finanziellen sowie haftungsrechtlichen Aspekten bereits ein großes Problem ist.

***Pseudomonas*-Rindenkrankheit der Rosskastanie**

An Rosskastanien kommt es seit einiger Zeit zu einem neuen Schadbild, einem schwärzlichen Ausfluss auf der Rinde am Stamm und in der Krone (Abbildung 184). Als Verursacher dieses Schadbildes wurde 2002 in den Niederlanden das Bakterium *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* identifiziert. Außer in den Niederlanden wurden ähnliche Symptome auch in Großbritannien, Belgien und Frankreich beobachtet. An einer Rosskastanie aus Hamburg erfolgte der Erstdnachweis dieses Bakteriums für Deutschland. Mittlerweile haben weitere Untersuchungen an zahlreichen Proben aus mehreren Bundesländern ergeben, dass diese Erkrankung auch hier verbreitet ist. Als Wirte kommen Bäume der Gattung *Aesculus* und deren Hybriden in allen Altersstufen in Frage. Der Schwerpunkt der bakteriellen Krankheit befindet sich offenbar meist am Stamm und am Kronenansatz und breitet sich von hier weiter nach oben und unten aus.

Abbildung 184:
Durch *Pseudomonas* entstandene schwarze Leckstelle auf augenscheinlich gesunder Rinde einer Rosskastanie. (Foto: IfB)



Die typischen Schadsymptome von *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* können von anderen häufigen Auffälligkeiten, wie zum Beispiel leckenden Wunden oder nässenden Stammrissen, makroskopisch gut differenziert werden. Die bakterielle Rindenkrankheit der Rosskastanie zeigt sich zunächst durch schwärzliche Leckstellen, oftmals auf augenscheinlich gesunder Rinde. Dieser Ausfluss ist erst flüssig und trocknet dann zu schwärzlichen, krustigen Flecken aus. Im Bereich der Leckstellen verfärbt sich die Rinde häufig bräunlich. Die abgestorbenen, verfärbten Bereiche bleiben über längere Zeit auf die Rinde begrenzt und reichen zunächst nicht bis in den Holzkörper.

Stärkere Befälle verursachen ein streifenförmiges Absterben der gesamten Rinde und der darunter liegenden Gewebe. Die Streifen sind häufig nur wenige Zentimeter breit und können mehrere Meter lang sein, die von den Seiten her überwältigt werden. Der Holzkörper

weist dann Verfärbungen auf. Im Extremfall befinden sich mehrere, auch breitere Totstreifen an einem Stamm oder der Baum stirbt halbseitig ab. Häufig haben diese Bäume noch weitere Schäden oder einen Befall von Sekundärschädlingen, zum Beispiel Hallimasch. Hierdurch ist dann oftmals die Verkehrssicherheit beeinträchtigt oder es kann sogar zum Absterben des Baumes kommen.

Ist die Verkehrssicherheit nicht durch andere Schäden beeinträchtigt, sollten Rosskastanien mit leichtem und mittelstarkem Befall, die noch eine gute Vitalität aufweisen, so belassen und weiter beobachtet werden. Bäume mit bereits schwacher Vitalität oder weiteren Vorschäden sollten entfernt werden. Die Fällung befallener Bäume ist jedoch keine Garantie dafür, dass die verbleibenden Bäume ohne Symptome von *Pseudomonas* nicht befallen werden. Zurzeit liegen noch keine Kenntnisse vor, wie sich das Pathogen ausbreitet und die Besiedlung abläuft.

4.9.7 Pilzfruchtkörper in der Krone

Durch Verletzungen, wie zum Beispiel Astungswunden oder Astausbrüche, entstehen Wunden in der Krone von Bäumen. Haben diese Wunden eine gewisse Größe überschritten, dauert es lange, bis sie überwältigt werden. So lange die Wunden offen sind, können sich auf ihnen holzerstörende Pilze ansiedeln. Es gibt einige Arten, die sich auf Wunden in der Krone spezialisiert haben. Zwei typische Vertreter an Alleebäumen sind der Austernseitling und der Zottige Schillerporling.

Austernseitling

Bei dem Austernseitling (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer) handelt es sich um einen holzerstörenden Pilz, der oftmals an großen Astungswunden in der Krone zu finden ist. Er kommt häufig an Ahorn, Linde und Rosskastanie, selten an Nadelbäumen vor.

Die einjährigen Fruchtkörper erscheinen meist von November bis in den Januar hinein. Es handelt sich um bis zu 15 cm breite, kurz gestielte, nieren- bis muschel- beziehungsweise austernförmige Hüte (Name!). Sie erscheinen meist in mehr oder weniger großen Büscheln dachziegelartig übereinander. Auf der Hutunterseite besitzt der Austernseitling dünne,

dicht beieinander stehende, bogig zum Stiel herablaufende Lamellen, die zunächst weißlich bis cremefarben, später bräunlich sind (Abbildung 185). Bei jungen Fruchtkörpern ist die Hutoberseite glatt, etwas schmierig und zunächst noch cremefarben bis grau gefärbt, ältere Exemplare sind trockener und ihre Farbe reicht von verschiedenen Graufärbungen über bräunliche Farben bis zu bläulichen Tönen. Anfangs ist der Hut meist gewölbt und besitzt einen nach unten eingerollten oder umgebogenen Rand; später vertieft sich der Hut zum Stielansatz hin und der Rand ist mehr oder weniger ausgebreitet und wellig gebogen. Der kurze, oftmals nicht erkennbare, feste, weißliche Stiel setzt seitlich am Hut an, daher der Name „Seitling“.

Der Austernseitling ist ein typischer Wund- und Schwächeparasit, der Bäume über Wunden besiedelt und einen raschen Holzabbau in Form einer Weißfäule verursacht. Während bei vitalen Bäumen die Fäule meist lokal begrenzt ist, breitet sie sich bei alten und geschwächten Bäumen von der Infektionsstelle häufig über den gesamten Stammquerschnitt sowie nach oben und unten aus. Durch die Fäule kann die Bruchsicherheit des befallenen Baumes erheblich beeinträchtigt werden.



Abbildung 185: Die Pilzfruchtkörper des Austernseitlings haben auf der Hutunterseite gut zu erkennende Lamellen. (Foto: IfB)

Zottiger Schillerporling

Der Zottige Schillerporling (*Inonotus hispidus* (Bull.: Fr.) P. Karsten) tritt ausschließlich an Laubbäumen auf, vor allem an Esche und Platane sowie Apfel und Walnuss, meist an alten und geschwächten Exemplaren mit größeren Wunden. Fruchtkörper des Zottigen Schillerporlings sind in Südeuropa sowie auch in südlichen und mittleren Bereichen Deutschlands häufig anzutreffen, während sie in Norddeutschland nicht oder nur sehr selten erscheinen. Dies lässt darauf schließen, dass es sich um eine wärmeliebende Pilzart handelt, die für die Ausbildung der Fruchtkörper höhere Temperaturen benötigt. Ein Befall und Holzabbau erfolgt jedoch auch dann, wenn keine Fruchtkörper ausgebildet werden.

Der Zottige Schillerporling bildet einjährige Fruchtkörper, die ab Juli bis September einzeln, zum Teil auch zu mehreren an stärkeren Ästen oder am Stamm auftreten, meist im Bereich von Wunden oder Höhlungen. Aus einem knollenartigen und wulstigen Anfangsstadium entwickeln sich rasch mehr oder weniger halbkreisförmige, bis zu 30 cm breite und circa 10 cm dicke Konsolen mit einem anfangs wulstigen, später deutlich dünneren Rand. Im frischen Stadium sind die Fruchtkörper sehr wasserhaltig und besitzen eine weiche,

schwammige Konsistenz, ältere Exemplare werden deutlich trockener und spröder. Die leicht wellige Oberseite der Konsolen ist anfangs mit einem gelb-rostroten, zottigen Filz bedeckt, der im Laufe der weiteren Entwicklung verschwindet, so dass der Hut dann rost- bis dunkelbraun mit einem helleren Rand ist. Auf der anfangs cremefarbenen bis gelben, später bräunlicher werdenden Unterseite befinden sich rundlich-eckige Poren. Die abgestorbenen, kahlen Hüte sind schwarzbraun, sehen wie verkohlt aus und sitzen meist noch Monate am Baum (Abbildung 186). Nach dem Abfallen der Fruchtkörper verbleiben meist waagrecht verlaufende schwärzliche Spuren auf der Borke.

Der Zottige Schillerporling dringt über Wunden in den Stamm sowie in stärkere Äste ein und verursacht dort eine intensive Weißfäule. Im Platanenholz kann er darüber hinaus auch eine Moderfäule verursachen. Im Frühstadium eines Befalls wird dem Pilz eine geringe Auswirkung auf die Holzfestigkeit zugesprochen, später kann die Bruchsicherheit erheblich beeinträchtigt sein. Im Gegensatz zu Platane gilt ein Befall durch den Zottigen Schillerporling an Esche als deutlich kritischer.

Abbildung 186:
Die abgestorbenen Pilzfruchtkörper des Zottigen Schillerporlings sind schwärzlich verfärbt und verbleiben oftmals noch längere Zeit am Baum. (Foto: IfB)



4.9.8 Pilzfruchtkörper am Stamm

Am Stamm von Bäumen, besonders in alten Alleen im Straßenbereich, befinden sich teilweise viele größere Wunden. Zurückzuführen sind diese Wunden zum Beispiel auf einen verspäteten Lichtraumprofilschnitt oder auf von Kraftfahrzeugen verursachte Anfahrtschäden. Über diese Wunden können so genannte stammbürtige Fäuleerreger in den Baum eindringen, die in der Folge das Holz des Stammes zersetzen. Im Folgenden werden zwei typischerweise vorkommende stammbürtige Fäuleerreger vorgestellt.

Schwefelporling

Der Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr.) tritt sowohl an Laub- als auch an Nadelbaumarten auf, häufig an Eiche, Robinie und Weide. Darüber hinaus können unter anderem auch Pappel, Kirsche, Apfel, Edelkastanie und Lärche befallen werden.

Die ungestielten, flachen, halbrunden bis fächerförmigen Hüte der Fruchtkörper erscheinen ab Mai bis zum Herbst sowohl an den Hauptkronenästen als auch am gesamten Stamm, wo sie in der Regel zu mehreren dachziegelartig übereinander angeordnet sind (Abbildung 187). Die bis etwa 40 cm breit und 1-5 cm dick werdenden Hüte besitzen einen welligen, nach unten gebogenen Rand. Sie sind oberseits zunächst gelb bis rötlich und unterseits schwefelgelb gefärbt, werden dann bräunlicher und erscheinen schließlich weißlich-grau entfärbt. Abgestorbene Fruchtkörper befinden sich zuweilen noch im Jahr nach ihrem Erscheinen am Baum. Wenn sie abfallen oder abgerissen werden, hinterlassen sie häufig charakteristische weiße Spuren auf der Borke – ein wichtiges Erkennungsmerkmal, wenn keine Fruchtkörper mehr vorhanden sind. Auf der Unterseite befinden sich unregelmäßig rundliche bis länglich ausgezogene Poren. Das gelbliche, nahe der Oberfläche etwas mehr aprikosenfarbene Fleisch, die Trama, ist anfangs saftig-weich, später hat es eine deutlich trockenere und sprödere Konsistenz.

Der Schwefelporling dringt über Wunden in den Stamm sowie in stärkere Äste ein und verursacht dort eine intensive Braunfäule, durch die die Bruchsicherheit erheblich beeinträchtigt werden kann. Bei Eichen und Robinien zersetzt der Pilz das Kernholz, während das Splintholz nicht beziehungsweise erst in einem sehr späten Stadium befallen wird. Über den intakten Splint kann die Baumkrone auch bei einer umfangreichen Fäule im

Stamminnern noch über lange Zeit versorgt werden, so dass der Baum keine Anzeichen einer Vitalitätsabnahme zeigen muss. Darüber hinaus muss bei der Kontrolle eines vom Schwefelporling befallenen Baumes beachtet werden, dass sich die Fäule im Kernholz auch in die Hauptkronenäste hineinziehen kann, so dass insbesondere bei Eichen mit weit ausladenden Starkästen die Gefahr von Astab- beziehungsweise -ausbrüchen besteht.



Abbildung 187: Die Fruchtkörper des Schwefelporlings sind oftmals dachziegelartig übereinander angeordnet. (Foto: IfB)

Schuppiger Porling

Der Schuppige Porling (*Polyporus squamosus* (Hudson: Fr.) Fr.) kommt an zahlreichen Laubbaumarten vor. Er tritt häufig an Ahorn, Esche, Linde und Rosskastanie auf, seltener an Buche, Ulme, Pappel, Walnuss und Weide.

Die einjährigen, vom Frühjahr bis zum Sommer erscheinenden Fruchtkörper wachsen entweder einzeln oder dachziegelartig übereinander. Sie können am gesamten Stamm sowie an stärkeren Ästen auftreten (Abbildung 188). Die Fruchtkörper entwickeln sich aus einem mehr knollen- oder trompetenartig geformten Anfangsstadium zu großen, bis circa 60 cm breiten, nieren- bis halbkreisförmigen Hüten, die 1-5 cm dick werden können. Ihre glatte, schwach klebrige Oberseite ist blassgelb bis ockerfarben und zeigt zahlreiche, hell- bis dunkelbraune, flach anliegende Schuppen, die konzentrisch angeordnet sind. Im Laufe der Entwicklung wird die Oberseite dunkler,

so dass die Schuppen etwas weniger auffallen. Abgestorbene Fruchtkörper erhalten ein schwärzliches Aussehen; sie hängen oftmals noch im Jahr nach ihrem Erscheinen am Baum oder fallen als ganzes ab. Auf der anfangs cremefarbenen bis blassgelben, später bräunlichen Unterseite befinden sich große Poren, die unregelmäßig eckig-oval geformt sind. Vom scharfkantigen, nach unten gebogenen Hutrand laufen die Poren herab zu einem seitlich ansetzenden, etwa 3-10 cm langen Stiel, der eine dunkelbraun bis schwarzfilzig berindete Basis besitzt.

Der Schuppige Porling ist ein typischer Wundparasit, der Bäume über Stamm- oder Astungswunden besiedelt. Er verursacht im Stamm sowie in stärkeren Ästen eine intensive Weißfäule, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Bruchsicherheit führen kann.



Abbildung 188: Zwei übereinander wachsende Fruchtkörper des Schuppigen Porlings im Bereich einer eingefalteten Astungswunde. (Foto: IfB)

4.9.9 Pilzfruchtkörper am Stammfuß

Am Stammfuß von Bäumen auftretende Pilzfruchtkörper, so genannte wurzelbürtige Fäuleerger, dringen über Wurzelverletzungen oder abgestorbene Wurzeln in den Baum ein und zerstören das Wurzelwerk sowie den unteren Stamm. Da die Wurzeln den Baum im Boden verankern, kann die Stand- und/oder Bruchsicherheit beeinträchtigt werden. Durch die Zerstörung des Wurzelwerkes kann es zudem zu einer reduzierten Versorgung der Baumkrone kommen. Im Folgenden werden zwei typische, wurzelbürtige Fäuleerger vorgestellt.

Lackporlinge

Die Lackporlinge (*Ganoderma* sp.) treten an fast allen einheimischen Laubbaumarten auf, häufig an Ahorn, Buche, Eiche, Esche, Linde, Pappel, Platane und Rosskastanie, selten an Nadelbäumen. An Alleebäumen sind häufiger der Flache Lackporling (*Ganoderma adspersum* (Schulz.) Donk) sowie der Wulstige Lackporling (*Ganoderma lipsiense* (Batsch) Atk., Syn. *G. applanatum*) zu finden.

Die mehrjährigen, flachen, halbkreisförmigen Konsolen der Lackporlinge treten in der Regel am Stammfuß oder im unteren Stammbereich auf, wo sie einzeln oder auch in kleinen Gruppen dachziegelartig neben- beziehungsweise übereinander wachsen (Abbildung 189). Die Fruchtkörper beider Arten werden meist 10-40 cm, in Ausnahmefällen auch bis zu 70 cm breit und stehen bis zu 25 cm vom Holz ab. Die Oberseite ist meist konzentrisch wellig oder ungleichmäßig höckerig ausgeprägt. Im Laufe der Entwicklung verändert sich die Farbe der Fruchtkörper: Junge Exemplare sind oberseits hellbraun gefärbt, ältere zimt- bis graubraun, abgestorbene Fruchtkörper werden schließlich schwarz. Während der Wachstumszeit ist der etwas abgeflachte Rand reinweiß gefärbt. Die feinporige Unterseite ist im frischen Zustand ebenfalls weiß oder cremefarben und färbt sich beim Berühren sowie im Alter bräunlich. Zur Zeit der Sporenreife im Sommer und Herbst streuen die Fruchtkörper große Mengen zimtbrauner Sporen aus, die sich auf den Konsolen und in ihrer näheren Umgebung ablagern.



Abbildung 189: Die Fruchtkörper des Lackporlings treten normalerweise am Stammfuß auf. (Foto: IfB)

Die Gefährlichkeit der Lackporlinge für lebende Bäume wurde lange Zeit unterschätzt, da die Fruchtkörper häufig an Stubben beobachtet wurden und die Pilze daher fälschlicherweise als reine Saprophyten eingestuft wurden. An Straßen- und Parkbäumen sind sie typische Schwächeparasiten, die im Stammfuß- und Wurzelbereich eine intensive Weißfäule verursachen. Durch den Holzabbau kann sowohl die Stand- als auch die Bruchsicherheit der befallenen Bäume erheblich beeinträchtigt werden, ohne dass sich in der Krone deutliche Vitalitätsmängel zeigen müssen. Durch Lackporlinge befallene Bäume reagieren häufig, jedoch nicht immer, mit einem so genannten Kompensationswachstum im Bereich des Stammfußes, das heißt mit einem verstärkten Holzzuwachs, mit dem der Baum versucht, dem im Innern stattfindenden Holzabbau entgegenzuwirken. Auffallend sind dann deutliche Verdickungen am unteren Stamm, insbesondere im Bereich der Wurzelanläufe.

Brandkrustenpilz

Der Brandkrustenpilz (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) Petrak) tritt an vielen Laubbaumarten auf, insbesondere an den typischen Alleebaumarten Ahorn, Buche, Esche, Linde, Platane und Rosskastanie.

Die mehrjährigen, sehr unscheinbaren Fruchtkörper erscheinen meist am Stammfuß knapp oberhalb des Erdbodens. Ganzjährig zu erkennen sind die flächenhaft ausgebildeten, schwarzen, höckerig gewölbten und krustenartigen Sammelfruchtkörper. Etwas auffälliger sind die frischen Fruchtkörper in der Zeit von Ende März bis Mai. Diese sind anfangs weißlich, später erscheinen sie durch den gebildeten Sporenstaub grau, wobei ein weißer Rand verbleibt (Abbildung 190). Im Laufe des Sommers werden sie immer dunkler, bis schließlich wieder das schwarze Stroma entsteht. Im Alter schrumpft das Innere des Stromas, so dass eine brüchige Kruste verbleibt. Diese kann eingedrückt werden, wobei ein typisches krachendes Geräusch entsteht.



Abbildung 190: Die frischen Fruchtkörper des Brandkrustenpilzes sind weißlich und vergrauen im Laufe des Sommers. (Foto: IfB)

Der Brandkrustenpilz wird aufgrund seiner unscheinbaren Fruchtkörper häufig übersehen und stellt daher im Zusammenhang mit seiner aggressiven Holzerstörung eine der gefährlichsten Pilzarten an Straßen- und Parkbäumen dar. Es empfiehlt sich, die Kontrolle kritischer Bäume im Frühjahr durchzuführen, da die Fruchtkörper zu dieser Zeit auffälliger sind.

Der Brandkrustenpilz besiedelt Bäume in erster Linie über Wurzelverletzungen oder Wunden an der Stammbasis. Darüber hinaus hat er offenbar die Fähigkeit, sich über Wurzelkontakte zwischen befallenen und gesunden Bäumen auszubreiten, was insbesondere bei der Kontrolle von Alleebeständen beachtet werden muss.

Die Fäule führt in der Regel zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit. Der Pilz erzeugt eine intensive Weißfäule im Wurzelbereich und in der Stammbasis, die sich von dort auch in den Stamm hinein und nach oben entwickeln kann. Zusätzlich zur Weißfäule ist der Pilz auch in der Lage, eine Moderfäule hervorzurufen. Die Holzersetzung beginnt meist im zentralen Bereich des Wurzelstocks, so dass die im äußeren Teil der Wurzeln und des Stammes stattfindende Wasser- und Nährstoffversorgung noch über längere Zeit gewährleistet ist und sich in der Krone des befallenen Baumes über lange Zeit keine Vitalitätsmängel zeigen müssen. Diese Tatsache ist häufig auch die Ursache für ein vermeintlich nicht vorhersehbares Umbrechen noch dicht belaubter Bäume, ein Beispiel dafür, dass von der Belaubungsdichte nicht auf die Verkehrssicherheit geschlossen werden kann.

4.9.10 Bauschäden

Durch Baumaßnahmen, wie zum Beispiel Straßenausbau und Leitungsverlegungen in Alleen, kann es zu umfangreichen Schäden an den Bäumen kommen. Es können die Kronen, der Stamm und die Wurzeln geschädigt werden (Abbildung 191). Offensichtliche Schäden an den oberirdischen Teilen eines Baumes sind auch über Jahre hinweg erkennbar. Hier kann es in der Krone zum Abbrechen von Ästen kommen und am Stamm zu Rinden- oder sogar Holzschäden. Nicht offensichtlich sind dagegen Schäden an den Wurzeln, wenn die Baugruben wieder verfüllt sind. Das kann außerordentlich problematisch sein, denn Beschädigungen an den Wurzeln können sich gravierend auf die Standsicherheit des Baumes auswirken. Bei sehr großen Wurzelverlusten kann die Standsicherheit des Baumes schon während der Baumaßnahme nicht mehr gegeben sein. Durch weniger große Wurzelverluste kommt es zu Schäden, die 10-15 Jahre nach der Baumaßnahme zu Problemen für die Verkehrssicherheit führen können. Über verletzte Wurzeln dringen holzerstörende Pilze, wie zum Beispiel der Brandkrustenpilz oder Lackporlinge, in den Baum ein und verursachen Holzfäulen im Wurzelwerk. Zur Vermeidung dieser Schäden gibt es zwei Regelwerke, die den Schutz von Bäumen bei Baumaßnahmen zum Inhalt haben: die RAS-LP 4 ⁽²⁷⁾ und die DIN 19820 ⁽²⁸⁾.

Die Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass trotz entsprechender Vorschriften beziehungsweise trotz der vorhandenen Normen und Regelwerke Baumbestände häufig mehrere Jahre nach Hoch- und Tiefbaumaßnahmen erhebliche Schäden aufweisen oder sogar ab-



Abbildung 191: Aufgrund der Baumaßnahme an dieser Villa mussten die Stämme der Bäume in der Zufahrt mit einem Stammschutz versehen werden. (Foto: IfB)

sterben. Ursache für die Schäden sind vor allem Beeinträchtigungen im Wurzelbereich der Bäume. Diese umfassen sowohl mechanische Verletzungen, wie Wurzelabrisse und Quetschungen, als auch Bodenverdichtungen und Veränderungen der Bodenzusammensetzung durch den Eintrag von Fremdstoffen. Holzbiologische Untersuchungen belegen, dass vor allem Altbäume empfindlich auf Standortveränderungen und Wurzelverletzungen reagieren und nach Bauvorhaben oftmals innerhalb weniger Jahre starke Schäden zeigen. Wurzelverluste und Veränderungen des Standorts zeigen sich nach einer gewissen Zeit auch in der Krone der Bäume. Dort kommt es zu einer Unterversorgung mit Wasser und Nährstoffen. Dies zeigt sich nachfolgend in einer verminderten

Vitalität und bei starker Schädigung in einer Bildung von Totholz in der oberen und äußeren Krone (Abbildung 192).

Bei geplanten Baumaßnahmen sollte deshalb im Vorfeld überprüft werden, ob die Bäume der Allee erhalten werden können, oder ob alternative Bauverfahren zum Einsatz kommen müssen. Wenn die Baumaßnahme durchgeführt wird, ist während der gesamten Bauphase auf den Baumschutz zu achten. Dabei hat es sich bewährt, wenn eine externe Person sowohl in der Planungsphase als auch während der Bauarbeiten auf die Einhaltung der Regelwerke achtet. Nur durch eine konsequente Anwendung der Regelwerke können Alleebäume langfristig erhalten werden.

Abbildung 192:
Aufgrund erheblicher Standortveränderungen und damit verbundenen Wurzelverlusten hat sich in diesem Baum Totholz im Starkastbereich gebildet. (Foto: IfB)



- (1) ZTV-Baumpflege (2006): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege. 5. Auflage, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL), Bonn, 71 S.
- (2) Neue Juristische Wochenschrift (1965), S. 815.
- (3) Grundlage hierfür bildet § 823 BGB, der für jede fahrlässige und widerrechtliche Verletzung des Lebens, des Körpers, der Gesundheit, des Eigentums oder sonstigen Rechts für den Geschädigten einen entsprechenden Anspruch begründet.
- (4) Baumgarten, H. (2004): Baumkontrolle in Städten und Gemeinden. Jahrbuch der Baumpflege, Thalacker Medien, Braunschweig, S. 171-180.
- (5) Henkel, R.; Rust, S.; Dujesiefken, D. (2007): Erste Erfahrungen mit der FLL-Baumkontrollrichtlinie – Ergebnisse einer Umfrage zur Akzeptanz und Umsetzung bei den Kommunen in Deutschland. Stadt und Grün, Hannover, Berlin, 56 (2), 57-59.
- (6) Definition gemäß der ZTV-Baumpflege (2006). Siehe Anmerkung 1
- (7) Anonymus (2003): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE, Hamburg, Genf, Loseblattsammlung.
- (8) Evers, J.; Franz, C.; Körver, F.; Ziegler, C. (1997): Waldbäume. Bilderserien zum Einschätzen von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen. Arbeitsgemeinschaft Dauerbeobachtungsflächen der Länder und des Bundes in Deutschland, Verlag M. Faste, 160 S.
- (9) Sanasilva (1990): Kronenbilder mit Nadel- und Blattverlusten. Hrsg.: W. Bosshard, Eidgen. Anst. forstl. Versuchswesen, Birmensdorf, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, 129 S.
- (10) Roloff, A. (2001): Baumkronen. Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 165 S.
- (11) Butin, H.; Nienhaus, F.; Böhmer, B. (2003): Farbatlas Gehölzkrankheiten – Ziersträucher und Parkbäume. 3., erw. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 287 S.
- (12) Dujesiefken, D.; Jaskula, P.; Kowol, T.; Wohlers, A. (2005): Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart, Haymarket Media, Braunschweig, 296 S.
- (13) Nienhaus, F.; Kiewnick, L. (1998): Pflanzenschutz bei Ziergehölzen. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 460 S.
- (14) Tomiczek Ch.; Cech, T.; Krehan, H.; Perny, B. (2000): Krankheiten und Schädlinge an Bäumen im Stadtbereich. Eigenverlag Christian Tomiczek, Wien, Loseblattsammlung.
- (15) Lichtenauer, A.; Kowol, T.; Dujesiefken, D. (2008): Pilze bei der Baumkontrolle. 3. durchgesehene Auflage, Haymarket Media, Braunschweig, 64 S.
- (16) Dujesiefken, D.; Liese, W. (2008): Das CODIT-Prinzip – Von den Bäumen lernen für eine fachgerechte Baumpflege. Haymarket Media, Braunschweig, 160 S.
- (17) Der Stammfuß muss nicht bei jeder Kontrolle von Straßenkehrrecht, Unkraut, Gras oder ähnlichen Dingen befreit werden, aber es sollte jedenfalls hin und wieder eine Besichtigung bis zum Erdboden erfolgen (BGH 1965). Der Verkehrssicherungspflichtige ist in der Regel nicht verpflichtet, bei einer äußeren Zustandsprüfung eines Baumes das Laub zum Zwecke einer näheren Wurzeluntersuchung zu beseitigen; dies gilt jedenfalls dann, wenn derartig aufwendige Maßnahmen in Hinblick auf die große Anzahl straßennaher Bäume im Gebiet des Verkehrssicherungspflichtigen mit den ihm zur Verfügung stehenden Kräften nicht durchführbar und deshalb auch nicht zumutbar sind (OLG Hamm 1992).
- (18) RAS-Q: Richtlinie für die Anlage von Straßen. Teil: Querschnitte. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln, 1996.
- (19) Dujesiefken, D. (1995): Wundbehandlung an Bäumen. Bernhard Thalacker Verlag Braunschweig, 151 S.
- (20) Stobbe, H.; Dujesiefken, D.; Eckstein, D.; Schmitt, U. (2002): Behandlungsmöglichkeiten von frischen Anfahrtschäden. In Dujesiefken, D.; Kockerbeck, P. (Hrsg.) Jahrbuch der Baumpflege 2002. Thalacker Medien, Braunschweig, S. 43-55.
- (21) Stobbe, H.; Schmitt, U.; Eckstein, D.; Dujesiefken, D. (2002): Development Stages and Fine Structure of Surface Callus Formes after Debarking of Living Lime Trees (*Tilia* sp.). Annals of Botany 89, S. 773-782.
- (22) RAS-Q (1996): Richtlinie für die Anlage von Straßen. Teil: Querschnitte. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln.
- (23) Breloer, H. (2003): Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen aus rechtlicher und fachlicher Sicht. 6. überarbeitete und erweiterte Auflage. Bäume und Recht, Band 2. Thalacker Medien, Braunschweig, 144 Seiten.
- (24) Definition gemäß ZTV-Baumpflege (2006), siehe Anmerkung 1.
- (25) Definition gemäß ZTV-Baumpflege (2006), siehe Anmerkung 1.
- (26) Definition gemäß ZTV-Baumpflege (2006), siehe Anmerkung 1.
- (27) RAS-LP 4 (1999): Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Landschaftspflege, Teil 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 32 S.
- (28) DIN 18 920 (2002): Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen. Beuth-Verlag, Berlin, 6 S.

Weiterführende Literatur

- BAUMGARTEN, H.; DOOBE, G.; DUJESIEFKEN, D.; JASKULA, P.; KOWOL, T.; WOHLERS, A. (2009): Kommunale Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit. Der Leitfaden für den Baumkontrolleur auf der Basis der Hamburger Baumkontrolle. 2. durchgesehene Auflage, Verlag Thalacker Medien, Braunschweig, 128 S.
- Baumkontrollrichtlinie (2004): Richtlinie zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn, 44 S.
- BUTIN, H. (1996): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 261 S.
- DUJESIEFKEN, D.; KEHR, R.; POTSCH, T.; SCHMITT, U. (2005): Akute Bruchgefahr an Platane (*Platanus x hispanica* Münch.) – Untersuchungen zur Biologie und Schadensdynamik der Massaria-Krankheit (*Splanchnonema platani* [Ces.] Barr.). In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2005, Verlag Thalacker Medien, Braunschweig, S. 61-73.
- DUJESIEFKEN, D.; SCHMIDT, O.; KEHR, R.; STOBBE, H.; MORETH, U.; SCHRÖDER, T. (2008): *Pseudomonas*-Rindenkrankheit der Rosskastanie – Erstnachweis des Bakteriums *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* in Deutschland. In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2008, Verlag Thalacker Medien, Braunschweig, S. 153-164.
- FLL-DGGL-Fachbericht (2006): Pflege historischer Gärten. Teil 1: Pflanzen und Vegetationsflächen, Bonn, 98 S.
- GÜNTHER, J.-M. (1998): Überzogene Anforderungen der Rechtsprechung an die Verkehrssicherungspflicht von Bäumen? In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 1998, Thalacker Medien, Braunschweig, S. 85-95.
- GÜNTHER, J.-M. (2001): Zur Übertragbarkeit von Verkehrssicherungspflichten für Bäume auf Dritte. In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2001, Thalacker Medien, Braunschweig, S. 76-85.
- GÜNTHER, J.-M. (2002): Aktuelle Entwicklungen im Baumschutzrecht und bei Naturdenkmälern. In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2002, Thalacker Medien, Braunschweig, S. 159-171.
- HARTMANN, G.; NIENHAUS, F.; BUTIN, H. (2007): Farbatlas Waldschäden – Diagnose von Baumkrankheiten. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 269 S.
- JAHN, H. (2005): Pilze an Bäumen. 3. von Reinartz und Schlag völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Patzer Verlag, Berlin, Hannover, 275 S.
- KLUG, P. (2006): Praxis Baumpflege, Kronenschnitt an Bäumen. Arbus-Verlag, Steinen, 191 S.
- LEHMANN, I.; ROHDE, M. (Hrsg.) (2006): Alleen in Deutschland. Bedeutung, Pflege, Entwicklung. Edition Leipzig in der Seemann Henschel GmbH & Co KG, Leipzig, 247 S.
- PFISTERER, J. A. (1999): Gehölzschnitt nach den Gesetzen der Natur. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 300 S.
- ROLOFF, A.; DUJESIEFKEN, D. (2003): Zum Umgang mit ehemals gekappten Linden. In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2003, Verlag Thalacker Medien, Braunschweig, S. 103-112.
- ROLOFF, A. (2008): Baumpflege. Baumbiologische Grundlagen und Anwendung. Ulmer Verlag, Stuttgart, 176 S.
- SCHWARZE, F.W.M.R.; ENGELS, J.; MATTHECK, C. (1999): Holzersetzende Pilze in Bäumen. Rombach Verlag, Freiburg im Breisgau, 245 S.
- SIEWNIAK, M.; KUSCHE, D. (2002): Baumpflege heute. 4. völlig überarbeitete Auflage, Patzer Verlag, Berlin-Hannover, 271 S.
- VEREINIGUNG DER LANDESDENKMALPFLEGER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND UND LANDESDENKMALAMT BERLIN (Hrsg.) (2000): Alleen - Gegenstand der Denkmalpflege. Bericht zu Forschung und Praxis der Denkmalpflege in Deutschland, Heft 8, Berlin, 29 S.
- WOHLERS, A.; KOWOL, T. (2003): Der Brandkrustentpilz. In: DUJESIEFKEN, D.; KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2003. Thalacker Medien, Braunschweig, S. 159-175.