



Sachverständigenbüro

Reinartz & Schlag

Diplom – Biologen

öbv Sachverständige - Köln

Dipl.-Biol. Michael Schlag

Kastanien

(Aesculus x carnea)

Komplex-Erkrankung

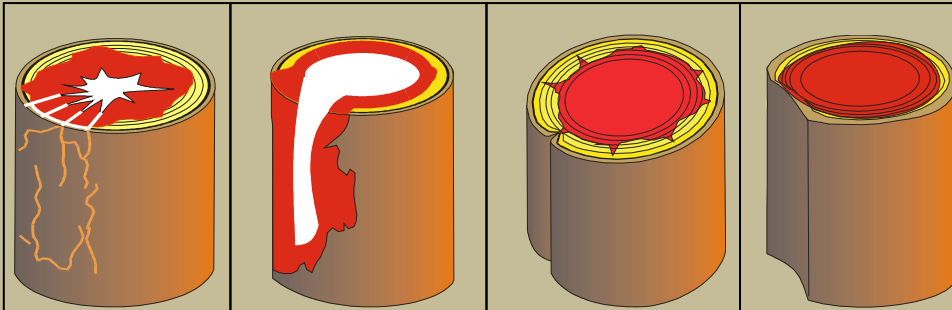
Ergebnis der Baumuntersuchung

KRONENBEWERTUNG

Schadbereiche	<u>Belaubung</u>	<u>Feinäste</u>	<u>Grobäste</u>	<u>Starkäste</u>	•
Bewertung der Krone	2	3	4	5	•
Totholzbildung	○ - Totholz muss entfernt werden				•
Zwieselbildung	○ - Kronensicherung erforderlich				

Kronenzustand
Vitalität / Wuchs
Schäden

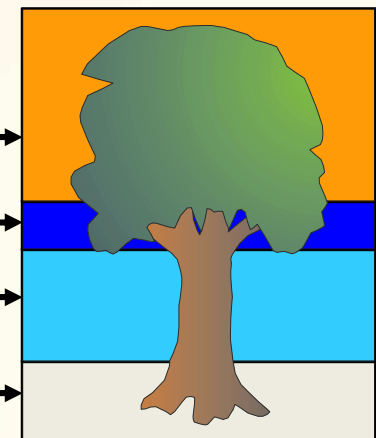




- Schadsymptome

H O L Z K Ö R P E R				
	Rinden-schäden	Holz-fäulen	Einwal-lungs-furchen	Wachs-tums-defizite
Starkäste	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5
Stammkopf	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5
Stamm	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5
Stammfuß	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5

n Schadbereiche



Reinartz & Schlag

2.2 VISUELL-BIOLOGISCHE BEWERTUNGSKRITERIEN (IBA)

2.2.1 VITALITÄT

Beurteilung der lebenden Baumteile, Assimilationsfläche, Totholzbildung, Rinden- / Borkenzustand.
Einteilung in die Noten: 2 bis 5 = gute bis mangelhafte Vitalität

2.2.2 KOMPENSATIONSFÄHIGKEIT

Beurteilung der Fähigkeit eines Baumes einen Befall mit Schadpilzen durch seine Zuwachsstörungen zu kompensieren. Er muss solches tun.
Einteilung in die Noten 2 bis 5 = gute bis mangelhafte Kompensationsfähigkeit.

2.2.3 SCHÄDIGUNGSGRAD UND BONITIERUNGSNOTEN

- 2** = gut entwickelt, im Wesentlichen ohne Schäden - positive Entwicklungsprognose
- 3** = Schädigung, die bei guten Standortbedingungen und normaler Entwicklung vom Baum kompensiert und stabilisiert bzw. regeneriert werden kann - positive Entwicklungsprognose
- 4** = Schädigung, die mittelfristig negative Auswirkungen für den Baum haben kann - negative Entwicklungsprognose
- 5** = starke Schädigung, die negative Auswirkungen für den Baum hat - gravierende Mängel, die zum Absterben führen und/oder eine Gefährdung der Verkehrssicherheit darstellen - Handlungsbedarf

2.2.4 LEBENSERWARTUNG

- gering** = kurzfristige Lebenserwartung von höchstens 5 Jahren
- mittel** = mittelfristige Lebenserwartung 5 - 15 Jahre
- hoch** = langfristige Lebenserwartung ohne erkennbare Einschränkung

2.2.5 GESAMTBEWERTUNG

- 2** = **Guter Zustand: erhaltungsfähig - unbedingt erhaltenswürdig**
Vitaler und gesunder Baum, der keine, oder nur unbedeutende Mängel aufweist.
- 3** = **Befriedigender Zustand: erhaltungsfähig - erhaltenswürdig**
Der Baum weist Schadsymptome und Vitalitätseinbußen auf. Die Schäden können in der Regel vom Baum kompensiert und/oder durch geeignete Pflegemaßnahmen stabilisiert werden. Es wird erwartet, dass der Zustand des Baumes sich wieder bessert oder stabil bleibt.
- 4** = **Beeinträchtigter Zustand: erhaltungsfähig - bedingt erhaltenswürdig**
Baum mit Mängeln und Schadsymptomen, die mittelfristig zum Absterben führen können und/oder die Stand- bzw. Bruchsicherheit mindern. Der Erhalt des Baumes erfordert entweder eine Baumstatik-Prüfung, mit der die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen ermittelt werden und/oder umfangreichere Baumpflegearbeiten.
- 5** = **Mangelhafter Zustand: nicht erhaltungsfähig**
Baum mit gravierenden Mängeln, die entweder kurzfristig zum Absterben führen können und/oder erhebliche Stand- bzw. Bruchsicherheitsprobleme darstellen.

Ergebnis der visuellen Untersuchung

3.14 BAUM NR. 15 - TALSTRASSE



IBA - Erfassung

Talstr. 13 - Lüdenscheid	28.10.14	2189 - 14
Rote Rosskastanie (Aesculus x carnea)	Baum Nr.	15 - Plan 6
Altersklasse	Altbaum	
Standorttyp	Grünstreifen	
Sicherheitserwartung	höher	
Regelkontrollen / Kontrollintervall	1 x jährlich	

STANDORT

Assoziation/Beschreibung	Baumreihe		Böschung	Pseudomonas-Stadium 3
Art der Baumscheibe	Asphalt	Rasen	extensiv	
Versiegelung	25%	Verdichtung	gering	

Pseudomonas-Stadium 3

KRONE

Schadbereiche	Blätter		Grobäste	Starkäste	
Kronenbewertung	3	Cameraria ohridella - Pseudomonas Symptome			Kronenpflege ZTV 3.1.6
Kronenschädigung	3	Starkastbereich mit Brüchen	Grobast-Totholz		

HOLZKÖRPER

	Borken schäden	Holz fäulen	Risse Einwal- lungen	Wachs- tums defizite	Schadursache / Beschreibung (Pilze / Insekten / Mechanische Schäden / Sonstiges)
Stämme	3				Pseudomonas Borken-Längsrisse akut*) subakut ***)
Stammkopf					
Stamm					
Stammfuß					

STAMMFUSSFORM



Wurzellanläufe nicht sichtbar: Anschüttung (!)

Stammfußnote 2

BAUMBEWERTUNG

Gesundheit / Vitalität	3
Kompensationsfähigkeit	3
Schädigungsgrad	3
Lebenserwartung	mittel
Gesamtbewertung	3

*) Pseudomonas-Symptome haben sich in der Krone an einem Stämmchen entwickelt. In den Befallsbereichen kann es zu einer Versprödung des Holzes kommen, was insbesondere bei den Stämmchen und Starkästen eine Minderung der Bruchsicherheit bewirken kann. Symptom dieser Entwicklung ist in der Regel die Ausbildung von Fruchtkörpern der Sekundärbesiedler.

Bei einer Ausbreitung der Pseudomonas-Borkenschäden muss mit einer zunehmenden Störung der Leitbahnfunktionen und in der Folge mit einer Verstärkung der Totholzbildung gerechnet werden. In dieser Phase muss erneut eine Kronenpflege durchgeführt und ggf. eine Kronensicherung eingebaut werden.

**) An einem Starkast befindet sich ein alter Borkenriss, der flächig geöffnet war und der durch Wundgewebebildung wieder geschlossen worden ist.

BAUM NR. 15 - TALSTRASSE

Reinartz & Schlag



Ergebnis der visuellen Untersuchung

3.1 BAUM NR. 23 - WEHBERGERSTRASSE



IBA - Erfassung

Wehbergerstr. 3 - Lüdenscheid	28.10.14	2189 - 01
Brioti-Roskastanie (Aesculus x carnea 'Briotii')	Baum Nr.	23 - Plan 1
Altersklasse	Altbaum	
Standorttyp	Grünfläche Straßenb	
Sicherheitserwartung	höher	
Regelkontrollen / Kontrollintervall	1 x jährlich	

STANDORT

Assoziation/Beschreibung	Baumgruppe, weiter Stand		
Art der Baumscheibe	Rasen		
Versiegelung	25%	Verdichtung	gering

Pseudomonas-Stadium 3

KRONE

Schadbereiche	Blätter	Feinäste	Grobäste	Starkäste	Kronenpflege ZTV 3.1.6
Kronenbewertung	3	C. ohridella - Starkäste: versch. alte Sprödbürche (**)			(Astbruchgefahr beseitigen)
Kronenschädigung	4	Pseudomonas sek. Symptom Plicatura crispa (***)			Kronensicherung ZTV 3.2.4
U-Zwiesel	4	eingewachsene Borke	Seitl. Überwallung	I Dreieck dynamisch 2to	

HOLZKÖRPER

	Borken schäden	Holz fäulen	Risse Einwal- lungen	Wachs- tums defizite	Schadursache / Beschreibung (Pilze / Insekten / Mechanische Schäden / Sonstiges)
Stämmlinge	3	3			Pseudomonas Symptom Borkenrisse *)
Stammkopf	4				Pseudomonas Symptome Borkenriss (s. U-Zwiesel)
Stamm					
Stammfuß			2	2	Wurzelanläufe z.T. schwach ausgebildet

STAMMFUSSFORM



Zwischenform

*) Pseudomonas-Symptome (Längsrisse in der Borke) haben sich in der Krone an 2 Stämmlingen entwickelt. Die Symptome sind auf den Kronenbereich und den Stammkopf beschränkt. Es gibt geschlossene Narben, die anzeigen, dass Pseudomonas auch subakut als alter Befall vorliegt.

**) In den Befallsbereichen ist es zu einer Versprödung des Holzes gekommen, was eine Minderung der Bruchsicherheit bewirkt hat. In der Folge sind verschiedene Starkäste bei Sturmeinwirkung (?) gebrochen.

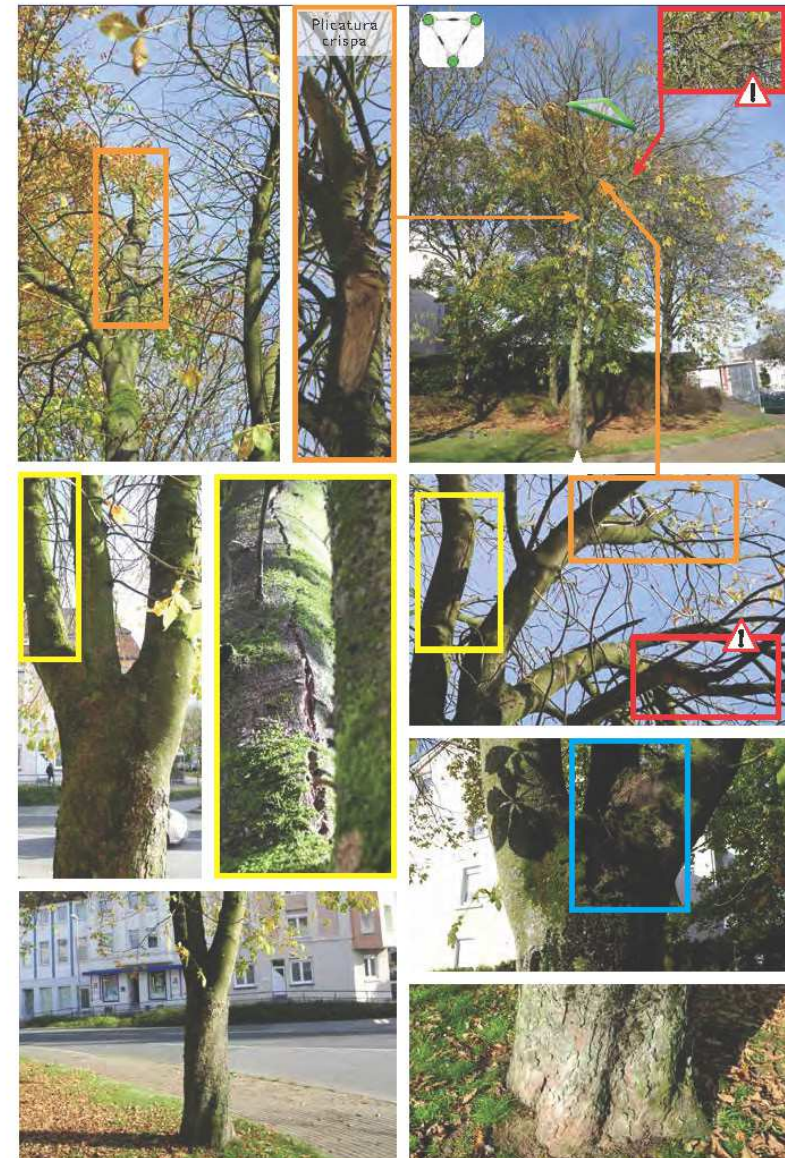
***) Symptom dieser Entwicklung ist die Ausbildung von Fruchtkörpern der Sekundärbesiedler (hier: Plicatura crispa), die sich möglicherweise erst nach den ersten Brüchen entwickelt haben.

BAUMBEWERTUNG

Gesundheit / Vitalität	3
Kompensationsfähigkeit	3
Schädigungsgrad	4
Lebenserwartung	mittel
Gesamtbewertung	4

BAUM NR. 23 - WEHBERGERSTRASSE

Reinartz & Schlag



Ergebnis der visuellen Untersuchung

3.32 BAUM NR. 211 - ALBERT-SCHWEIZER-HAUPTSCHULE



IBA - Erfassung

Albert-Schweitzer-Hauptschule	24.11.14	2189 - 30
Roskastanie (Aesculus hippocastanum)	Baum Nr.	211 - Plan 12
Altersklasse	Altbaum	
Standorttyp	Park	
Sicherheitserwartung	höher	
Regelkontrollen / Kontrollintervall	1 x jährlich	

STANDORT

Assoziation/Beschreibung	Baumbestand		
Art der Baumscheibe	Boden	naturnah	wassergeb. Weg
Versiegelung	0%	Verdichtung	gering
			Pseudomonas-Stadium 5 Verticillium-Symptome

KRONE

Schadbereiche	Belaubung	Feinäste	Grobäste	Starkäste
Kronenbewertung	4	Starkastspödrbrüche*) Pseudomonas Symptome		
Kronenschädigung	5	Sekundär: Pleurotus ostreatus - Plicatura crispa		

HOLZKÖRPER

	Borken schäden	Holz fäulen	Risse Einwal- lungen	Wachs- tums defizite	Schadursache / Beschreibung (Pilze / Insekten / Mechanische Schäden / Sonstiges)
Stämmlinge	4	3			Pseudomonas Symptome Pleurotus ostreatus
Stammkopf	4				Pseudomonas Symptome Flammulina velutipes
Stamm			2		
Stammfuß	3		3		Pseudomonas/Verticillium Symptome **)

STAMMFUSSFORM



Wurzellanläufe zahlreich und schwächer ausgebildet

	Stammfußnote	3
--	--------------	---

BAUMBEWERTUNG

Gesundheit / Vitalität	4
Kompensationsfähigkeit	4
Schädigungsgrad	5
Lebenserwartung	gering
Gesamtbewertung	5

*) Pseudomonas-Symptome sind an den gebrochenen Starkästen vollständig ausgebildet: Borkenschäden und Fruchtkörperbildung von Sekundärbesiedlern durchgängig.
Durch den Befall ist das Holz der Stämmlinge und Starkäste versprödet. Aus diesem Grund sind die befallenen Starkäste wahrscheinlich unter Sturmeinwirkung (?) abgebrochen (Durchmesser der Bruchstellen ca. 10 und 15 cm).

Die Krone ist durch die Sturmschäden knapp halbiert. Die übrigen Stämmlinge sind freigestellt und nicht mehr bruch-sicher. Aus diesem Grund wird die Fällung des Baums empfohlen.

**) Nach Art und Lage der Schäden kann eine Verticillium-Beteiligung an der Infektion vorliegen.

Bei einer Ausbreitung der Borkenschäden im Stammfußbereich, muss mit einer zunehmenden Störung der Leitbahnfunktionen und in der Folge mit einer Verstärkung der Totholzbildung und der Bruchgefahr gerechnet werden.

BAUM NR. 211 - ALBERT-SCHWEIZER-HAUPTSCHULE

Reinartz & Schlag



Arbeitskreis Stadtbäume (2013):

„Die Erfahrungen mit Rosskastanien in den Niederlanden, wo *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* bereits seit mehreren Jahren verbreitet ist, zeigen, dass die befallenen Bäume auch nach Jahren meist nicht absterben.

Die zahlreichen Fällungen befallener Bäume, die dort in der Vergangenheit erfolgten, waren offenbar eine Überreaktion. Inzwischen zeigt sich dort, dass auch stark befallene Bäume überleben können [...].“



Auswertung

4.2 STADIEN DES PSEUDOMONAS BEFALLS

Die visuell ermittelten Schadbilder lassen sich wie folgt in Befallsstadien einteilen.

Subakut-Stadium (Latenzphase): Geschlossene Borkenlängsrisse „Längsnarben“ 1

Geschlossene Borkenlängsrisse („Längsnarben“), die in Richtung der Längsachse regelmäßig einen leicht spiraligen Verlauf haben, zeigen alte Befälle an, die durch Wundgewebebildung geschlossen worden sind. Der Baum hat die Bakterien vom lebenden Gewebe im Bast (Phloem) abgegrenzt.

Die Abgrenzung ist in vielen Fällen nicht endgültig und die Bakterien sterben unter der geschlossenen Wundgewebenaut offensichtlich nicht ab, so dass sie die Abgrenzungsbarrieren zu einem späteren Zeitpunkt wieder überwinden können. Die Reaktivierung ist normalerweise von Neuinfektionen begleitet und kann möglicherweise von diesen ausgelöst werden.



STADIEN DES PSEUDOMONAS BEFALLS

Reinartz & Schlag

Primär-Stadium: „Rost“-Flecken und / oder schwarze Flecken 2

Als erstes Symptom der Infektion erscheinen rostfarbene Flecken von wenigen Zentimetern Durchmesser auf der Borke. Die Flecken sind in der Regel isoliert und erscheinen in geringer Anzahl.

Nach einiger Zeit werden die Flecken größer und verfärben sich schwarz. Die Anzahl der Flecken nimmt zu und sie können sich zu größeren Schadbereichen vereinigen.

Vereinzelte wurde die Bildung größerer Exsudatmengen festgestellt, die aus den erkrankten Borkenpartien austreten. Das Exsudat ist zäh und von rot-brauner Farbe (s. 3.1.6 und 3.30).



Auswertung

Akut-Stadium 1: Borkenlängsrisse

3

Im akuten Stadium der Infektion entstehen in der Borke Längsrisse von mehreren Dezimetern bis Metern Länge. Die Risse sind in Richtung der Astachse charakteristischerweise leicht spiralig orientiert und weisen keine oder kaum Wundgewebebildung auf.



Akut-Stadium 2: Flächige Borkenschäden

4

Längsrisse im erweiteren sich zu flächigen Borkenschäden ohne erkennbare Abgrenzungsreaktionen (Wundgewebebildung).



STADIEN DES PSEUDOMONAS BEFALLS

Reinartz & Schlag

Final-Stadium: Absterben von Starkästen

5

Die flächigen Borkenschäden erfassen den vollständigen Umfang einer größeren Zahl von Starkästen und Stämmlingen, so dass diese absterben. Die Krone ist insgesamt stark geschädigt bis absterbend (Foto unten rechts).



Auswertung

Entstehung von Bruchgefahren: Versprödung

Die von der Bildung flächiger Borkenschäden betroffenen Starkäste / Stämmlinge sterben ab, sobald die Schäden den Umfang an einer Stelle vollständig erfasst haben. Auf diese Weise kommt es zum Ausfall größerer Kronenteile. Ein Absterben der gesamten Krone wurde nicht beobachtet.

In den sekundären Befallsbereichen kann es zu einer Versprödung des Holzes kommen, was insbesondere bei den Stämmlingen und Starkästen eine Minderung der Bruchsicherheit bewirken kann. Symptom dieser Entwicklung kann die Ausbildung von Fruchtkörpern der Sekundärbesiedler sein. Es wurden keine Bruchstellen mit sichtbarem Holzabbau gefunden. Gebrochene Äste, die im Rahmen der Untersuchung gefunden wurden, wiesen ausnahmslos die Merkmale von Sprödbriichen auf. Welche Kräfte erforderlich sind, um diese Äste zu brechen, ist nicht bekannt. Hierzu müssen gesonderte Untersuchungen durchgeführt werden. In allen vorliegenden Fällen, konnte Sturmwindwirkung (> Windstärke 8 Beaufort) nicht ausgeschlossen werden.



STADIEN DES PSEUDOMONAS BEFALLS

Reinartz & Schlag

Sekundärbesiedler: Fruchtkörperbildung

In den Schadbereichen der akuten Stadien bilden sich regelmäßig die Fruchtkörper von Folgepilzen (Sekundärbesiedler), deren Myzelium sich in den von den Bakterien besiedelten Splintholzbereichen besonders rasch ausbreiten können.

An den untersuchten Bäumen wurden die Fruchtkörper von folgenden Pilzen gefunden:

Pleurotus ostreatus (7x) (links) *Plicatura crispa* (3x) (Mitte l.) und *Flammulina velutipes* (3x) (Mitte r.).

In einem Fall (3.31) wurden die Fruchtkörper von *Fomitopsis pinicola* gefunden (rechtes Foto). Es kann davon ausgegangen werden, dass dieser Pilz das Holz des Wirtsbaums bereits vor der Bakterien-Infektion besiedelt hat.



Pilzfruchtkörper von Sekundärbesiedlern waren regelmäßig vertreten in:

5 Final-Stadium: Absterben und Holz-Versprödung

Fruchtkörper von Sekundärbesiedlern kamen auch in den Akut-Stadien vor, allerdings deutlich seltener.

4 Akut-Stadium 2: Erweiterung zu flächigen Borkenschäden

Da sich die Myzelien der Sekundärpilze in den von den Bakterien besiedelten Splintholzbereichen vergleichsweise rasch ausbreiten können (Kehr mündl. Mitt.), muss damit gerechnet werden, dass sie auch zur Versprödung des Holzes beitragen. Im Rahmen der Baumkontrollen sollte die Fruchtkörperbildung der Sekundärpilze deshalb in Verbindung mit der Entwicklung von flächigen Borkenschäden ohne erkennbare Abgrenzung ebenfalls als visueller Hinweis für mögliche Bruchgefahren durch Versprödung angesehen werden.

Auswertung



4.3 BETEILIGUNG VON ANDEREN PILZEN

Bei einigen Bäumen wurden andere als die vor beschriebenen Symptome gefunden. In allen diesen Fällen gibt es einen Anschluss der Schäden zum Boden hin, so dass die Pathogene die Wirtsbäume über der Wurzeln besiedelt haben können. Hierfür kommen je nach Symptomausprägung die folgenden zwei Pilzgattungen in Frage:

Verticillium sp.

Bei Bäumen mit Verticillium-Symptomen liegt das Holz großflächig frei und die Ränder der Schadbereiche sind durchgängig mit Wundgewebe abgegrenzt. Die Wundgewebebildung zeigt, dass sich die ältesten Schadbereiche am Stammfuß befinden, die jüngeren am Stamm und die jüngsten im Kronenbereich¹.

Jahreszeitlich bedingt waren die weiteren Symptome (kleine Blätter und Blüten, helle und glasig wirkende Blattflächen) nicht oder nur rudimentär wahrnehmbar. Auf Grobäste mit diesen Symptome muss während der Baumkontrolle geachtet.



¹ Eine Infektion mit *Pseudomonas*-Bakterien beginnt vorwiegend im Blüten- und Blattbereich und breitet sich von dort Richtung Boden aus. Der Verlauf einer kontinuierlichen Abgrenzungsreaktion müsste daher die umgekehrte Entwicklungsrichtung aufweisen: die ältesten Wundgewebebildungen sollten sich in der Krone befinden. Infektionsversuche an Sämlingen zeigen allerdings, dass vor allem Verletzungen und möglicherweise Lentizellen als Infektionsportalen in Frage kommen. In diesem Fall breiten sich die Schadbereiche von den Infektionsstellen Richtung Krone und Richtung Boden aus. Infektionsausbreitung und Abgrenzungsreaktionen sind entsprechend ungerichtet, was bei den Bäumen mit *Pseudomonas*-Symptomen durchgängig der Fall war.

BETEILIGUNG VON ANDEREN PILZEN

Reinartz & Schlag

werden. Sie können zur Abgrenzung der *Pseudomonas*-Infektionen schräg angeschnitten werden, um sie auf die für Verticillium-Infektionen typischen Verfärbungen im Holz zu untersuchen.

Auch eine erneute Abgrenzungsreaktion des Wirtsbaums die Ursache für diese Wundgewebebildung auf der Grundlage einer visuellen Untersuchung nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall wäre das vor beschriebene Stadium 5 nicht zwingend final, sondern kann von einem vitalen Wirtsbaum immer noch abgegrenzt werden. Es wird deshalb empfohlen, die weitere Entwicklung des abgebildeten Baums (3.9) nach Totholz-Entfernung und ggf. Sicherung der Restkrone weiter zu beobachten.

Über die visuelle Ansprache hinaus sollte versucht werden abzuklären werden, um welchen Erreger es sich handelt. Es wird deshalb empfohlen von Bäumen mit diesen Symptomen Proben zu entnehmen und eine DNA-Analyse durchzuführen, um den Erreger eindeutig zu identifizieren.

Armillaria sp. (Hallimasch)



Bei zwei Bäumen wurden auf dem frei liegenden Holz am Stammfuß der Beginn einer Rhizomorphenbildung festgestellt. Es muss deshalb mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass in einigen Fällen Hallimaschpilze (*Armillaria* sp.) zumindest als Schwächeparasiten an der Infektion beteiligt sind.



Auswertung

4.4 BETEILIGUNG VON INSEKTEN

Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella*)

1576: Rosskastanie von Mazedonien nach Wien

1984: Entdeckung der Miniermotte am Ohridsee

2000: Ausbreitung der Miniermotte bis Nordeuropa



Fotos: Heitland - www.cameraria.de [verändert]

Gutachten: 2189 AECA LÜD

Seite 84 von 91

Reinartz & Schlag

4.5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

- *Pseudomonas syringae* Bakterien sind allgemein verbreitet.
- Für den Ausbruch der Erkrankung ist eine allgemeine Schwächung des Wirts notwendig.
- Die Schwächung ist wahrscheinlich durch den jahrelangen Miniermotten-Befall verursacht worden.



Blattunterseite mit *Pseudomonas*-Bakterien

Gutachten: 2189 AECA LÜD

Seite 85 von 91

Arbeitskreis Stadtbäume (2013):

- „Ist die Verkehrssicherheit durch andere Schäden nicht 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, da zurzeit noch keine Kenntnisse vorliegen, wie sich das Pathogen ausbreitet und die Besiedlung abläuft.“

4.6.2 ZUORDNUNG ZU DEN ERKRANKUNGSSTADIEN

- 1 Subakut-Stadium:** Geschlossene Borkenlängsrisse
- 2 Primär-Stadium:** „Rost“-Flecken + schwarze Flecken
 - **Kontrolle der weiteren Entwicklung**
 - **Keine Hinweise auf Einschränkung der Verkehrssicherheit in diesen beiden Kategorien**
- 3 Akut-Stadium 1:** Offene Borkenlängsrisse
 - **Kontrolle der weiteren Entwicklung**
 - **Totholzbildung im Fein- und Grobastbereich: Totholzentfernung / Kronenpflege**
- 4 Akut-Stadium 2:** Erweiterung zu flächigen Borkenschäden
 - **Kontrolle der weiteren Entwicklung**
 - **Totholzbildung auch im Starkastbereich: Totholzentfernung / Kronenpflege Einbau von Kronensicherungen Ggf. erste Einkürzungen**
- 5 Final-Stadium:** Absterben und Holz-Versprödung
 - **Totholzbildung erfasst die gesamte Krone: Zur Vermeidung von Sprödbrüchen Kronensicherungsschnitt oder Fällen**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

