

Das Rosskastanien-Sterben – ausgelöst durch *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*

The horse chestnut disease: triggered by *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*

von Dirk Dujesiefken, Oliver Gaiser, Petra Jaskula,
Thomas Kowol und Horst Stobbe

Zusammenfassung

Seit dem Winter 2011/2012 treten in Nordwestdeutschland neuartige Schäden an Rosskastanien (*Aesculus* spp.) auf. Auf die Rindenerkrankung durch *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* folgt eine Besiedlung vor allem durch den Austernseitling (*Pleurotus ostreatus*), den Samtfußrübling (*Flammulina velutipes*) und den Violetten Knorpelschichtpilz (*Chondrostereum purpureum*). Viele Rosskastanien mussten bereits aus Gründen der Verkehrssicherheit gefällt werden. Inzwischen gibt es weitere Erfahrungen mit dieser Komplexkrankheit.

Dieser Beitrag stellt den aktuellen Stand des Wissens sowie die Symptome dieser neuen Erkrankung vor. Weiterhin werden die Konsequenzen für die Praxis aufgezeigt, und zwar sowohl für die Baumkontrolle als auch für die Baumpflege.

Summary

During the dormant season 2011/2012 new type of disease symptom was observed on Horse-chestnut (*Aesculus* spp.). The bacterium *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* was determined to be primary cause of damage. Subsequently, the wood is colonised by various secondary fungi, most notably *Pleurotus ostreatus*, *Flammulina velutipes* and *Chondrostereum purpureum*. Until now a lot of trees had to be felled for safety reasons. Meanwhile exist more experiences about this disease.

This article gives an overview about the state of the art and picture the symptoms of this disease. Furthermore, the consequences for practitioners were explained namely for tree inspection and tree care.

1 Einleitung

Die Rosskastanie hat auf urbanen Standorten eine wichtige Bedeutung und wird als Straßen- und Parkbaum gern verwendet (Abbildung 1; ROLOFF 2005). Über viele Jahrzehnte war die Rosskastanie ein weitgehend unproblematischer Baum, der nur wenige Krankheiten aufwies, wie z. B. die Blattbräune (*Gignardia aesculi*) sowie die *Verticillium*-Welke. Im Holzkörper sind vor allem im Bereich von Astungswunden der Austernseitling (*Pleurotus ostreatus*) und der Schuppige Porling (*Polyporus squamosus*) zu finden sowie im Stamm- bzw. Stammfußbereich

der Lackporling (*Ganoderma* spp.) und der Brandkrustenpilz (*Kretzschmaria deusta*; BUTIN et al. 2010; BUTIN 2011). In den letzten 20 Jahren kamen als Rosskastanien-typischer Schädling die Rosskastanien-Miniermotte hinzu (*Cameraria obridella*), die überwiegend die Weißblühende Rosskastanie befällt (DESCHKA & DIMIC 1986; TOMICZEK & KREHAN 1998; DOOBE & ZUNKE 2007; JAECKEL et al. 2007) sowie die Wollige Napschildlaus (*Pulvinaria regalis*; ARNOLD & SENGONZA 2001).

Vor rund zehn Jahren wurden in Deutschland an Rosskastanie vermehrt Leckstellen auf der Rinde festgestellt (Abbildung 2), die durch das Bakterium



Abbildung 1: Rosskastanien-Allee in voller Blüte

Pseudomonas syringae pv. *aesculi* verursacht wurden (SCHMIDT et al. 2007; WERRES & WAGNER 2007, 2015; DUJESIEFKEN et al. 2008). Hierbei handelt es sich um die Rindenkrankheit der Rosskastanie. Seit dem Winter 2011/2012 treten vor allem in Nordwestdeutschland an derartig befallenen Bäumen weitere Schäden durch verschiedene holzerstörende Pilze auf, insbesondere durch Austernseitling (*Pleurotus ostreatus*), Samtfußbrübling (*Flammulina velutipes*) und Violetten Knorpelschichtpilz (*Chondrostereum purpureum*). Die betroffenen Bäume weisen i. d. R. eine umfangreiche Weißfäule auf und es mussten in den Niederlanden sowie im Norden und Westen Deutschlands viele Rosskastanien aus Gründen der Verkehrssicherheit gefällt werden. Aufgrund der Menge an Schäden wird bereits vom Rosskastanien-Sterben gesprochen (DUJESIEFKEN & GAISER 2014).

In der Praxis gibt es inzwischen aufgrund der vielen Befälle erhebliche Verunsicherungen. Vereinzelt wird die Rosskastanie als Baumart bereits aufgegeben und es erfolgen Fällungen schon bei sehr geringen Befällen durch *Pseudomonas*, auch ohne Vorhandensein von Pilzfruchtkörpern oder einer umfangreichen Fäule im Holzkörper.

Das Institut für Baumpflege hat in den letzten zehn Jahren mit verschiedenen Projektpartnern Untersuchungen an befallenen Rosskastanien durchgeführt und mehrere Untersuchungsergebnisse bereits veröffentlicht (SCHMIDT et al. 2007, 2009, 2014; DUJESIEFKEN et al. 2008; STOBBE et al. 2008; GAISER 2012; GAISER et al. 2013a; DUJESIEFKEN & GAISER 2014). Im Jahr 2013



Abbildung 2: Leckstellen auf der Rinde verursacht durch *P. syringae* pv. *aesculi*

wurde erstmals das neue Schadbild und die beteiligten Organismen und der wahrscheinliche Schadensverlauf umfassend vorgestellt (GAISER et al. 2013 b). Inzwischen gibt es durch Gutachtenaufträge in verschiedenen Bundesländern sowie Untersuchungen von anderen Institutionen weitere Erfahrungen mit dem Rosskastanien-Sterben. Dieser Beitrag stellt den aktuellen Stand des Wissens vor und gibt Hinweise für die Praxis.

2 Stand des Wissens zu dieser Komplexkrankheit

Das Rosskastanien-Sterben ist eine Komplexkrankheit. Sie wird offenbar von dem Bakterium *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* ausgelöst und ist durch eine sekundäre Besiedlung von verschiedenen holzerstörenden Pilzen gekennzeichnet, die nachfolgend meist eine umfangreiche Fäule im Baum verursachen. Über den zeitlichen Ablauf und die Wechselwirkungen

der verschiedenen Organismen ist bisher jedoch noch wenig bekannt.

Von dem Bakterium *P. syringae* pv. *aesculi* wurde in den 1970er Jahren in Indien eine Variante auf der Indischen Rosskastanie (*Aesculus indica*) nachgewiesen (DURGAPAL & SINGH 1980), wobei jedoch lediglich Schäden an den Blättern beschrieben wurden. Auch in Großbritannien konnten Infektionen der Blätter der Rosskastanie durch das o. g. Bakterium nachgewiesen werden (MULLETT & WEBBER 2013). In Europa haben sich jedoch offenbar Varianten entwickelt, die an Rosskastanien vor allem in der Rinde pathogen sind (GREEN et al. 2010). Zu dem Infektionsverlauf gibt es inzwischen mehrere Veröffentlichungen, jedoch mit unterschiedlichen Befunden (WEBBER et al. 2006; STEELE et al. 2010; KEIJZER et al. 2012; SCHMIDT et al. 2014), so dass hier noch weiterer Forschungsbedarf besteht. Es bestätigt sich jedoch weiterhin, dass sowohl die Rot- als auch die Weißblühende Rosskastanie befallen werden können und offenbar auch andere Arten bzw. Sorten nicht verschont bleiben. Hinsichtlich des Alters der befallenen Bäume gibt es offenbar keine wesentlichen Unterschiede (z. B. GAISER 2012, GAISER et al. 2013a, FISCHER 2014; WERRES & WAGNER 2015; FRÖLICH et al. 2016).

In Europa gab es erste Befälle von *P. syringae* pv. *aesculi* an Rosskastanie zunächst in England und Holland (WEBBER et al. 2008, STEELE et al. 2010; KEIJZER et al. 2012), später vor allem im Westen und Norden Deutschlands. Der Erstdnachweis in Deutschland erfolgte in Hamburg (SCHMIDT et al. 2007; DUJESIEFEN et al. 2008). Das Befallsgebiet hat sich inzwischen weiter ausgedehnt. Belastbare Daten zur Ausbreitung sind jedoch nicht vorhanden, da es bislang keine flächendeckenden Erhebungen über das Vorkommen von *Pseudomonas* gibt. Inzwischen muss man aber davon ausgehen, dass der Befall mit *P. syringae* pv. *aesculi* in ganz Deutschland und auch vielerorts in Mitteleuropa vorkommt (WERRES & WAGNER 2007; STOBBE et al. 2008, GAISER et al. 2013a, FISCHER 2014, FRÖLICH et al. 2016). Das Gebiet mit Symptomen des Rosskastanien-Sterbens ist offenbar deutlich kleiner; häufiger sind diese im Norden und Westen Deutschlands, selten z. B. in Süddeutschland.

Hinsichtlich einer möglichen Prädisposition für die *Pseudomonas*-Rindenkrankheit der Rosskastanie

und den nachfolgenden Befall mit holzerstörenden Pilzen werden diverse Faktoren diskutiert. Vor allem der jahrelange Befall durch die Rosskastanien-Miniermotte wird immer wieder als der wesentliche Grund für eine Schwächung der Bäume genannt. Zwar ergaben hierzu erste Untersuchungen Indizien für eine derartige Schwächung der Bäume (PERCIVAL & BANKS 2014), jedoch kann diese Prädisposition nur die Weißblühende Rosskastanie betreffen, da die Rotblühende und andere Arten und Sorten praktisch nicht von der Motte befallen wird. Da nach den bisherigen Erfahrungen die Rot- und Weißblühenden Arten in gleicher Weise von *Pseudomonas* und auch von den o. g. holzerstörenden Pilzen besiedelt werden, ist der jährlich wiederkehrende Befall durch die Rosskastanien-Miniermotte als entscheidende Prädisposition für das Rosskastanien-Sterben äußerst unwahrscheinlich.

Erfahrungen aus der Gutachtenpraxis des Instituts für Baumpflege der letzten fünf Jahre zeigen, dass die Intensität des Befalls der Rosskastanien mit *P. syringae* pv. *aesculi* lokal offenbar sehr unterschiedlich ist. Gleiches gilt inzwischen auch für den Befall mit den holzerstörenden Pilzen, vor allem vom Samtfußrübbling und Austernseitling. Einerseits war auf mehreren Standorten in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern ein erheblicher Teil der Rosskastanien einer Allee oder einer Parkanlage abgestorben bzw. musste aufgrund umfangreicher Fäulnis gefällt werden, andererseits gab es in der Nähe stets Bäume, die bislang keine oder nur sehr geringe Anzeichen eines *Pseudomonas*-Befalls bzw. des Rosskastanien-Sterbens zeigten. Hinsichtlich der Standortbedingungen oder anderer möglicher Einflussfaktoren gab es keine auffälligen Zusammenhänge. Nach den bisherigen Erfahrungen können sogar befallene und nicht befallene Bäume über längere Zeit nebeneinander stehen.

Ein Problem bei der Baumansprache ist, dass zumindest in der Anfangsphase eines Befalls mit *P. syringae* pv. *aesculi* die Rosskastanie keine oder nur sehr unfällige Symptome zeigt. Dies hat unter anderem auch mit dem Alter des Baumes zu tun. Beispielsweise zeigen dünn- bzw. glattrindige Bäume bzw. Kronenteile eher auffällige Veränderungen der Rinde in Form von

Leckstellen und Rissen als alte, dickborkige Bäume bzw. Kronenteile.

Möglicherweise stehen aber auch tatsächlich befallsfreie Rosskastanien neben erkrankten oder gar absterbenden Bäumen, da diese sich genetisch von den anderen unterscheiden. Neuere Untersuchungen zur Resistenz von Rosskastanien gegenüber *P. syringae* pv. *aesculi* ergaben, dass die Bäume zwei bzw. drei Jahre nach Inokulation unterschiedlich reagiert hatten: Ein Teil der Rosskastanien zeigten eine Resistenz, einige waren tolerant und ein Teil reagierte empfindlich auf das Bakterium (PANKOVA et al. 2015). Sollte sich dieses weiter bestätigen, werden der Befall der Rinde sowie die sekundäre Besiedlung mit holzerstörenden Pilzen weiterhin mit unterschiedlicher Intensität voranschreiten: Die empfindlich reagierenden Rosskastanien werden in den nächsten Jahren befallen und es ist nach den Erfahrungen mit dem bisherigen Krankheitsverlauf vielerorts noch mit größeren Ausfällen bei den Rosskastanien zu rechnen. Es besteht aber auch nach diesen Befunden zumindest die berechtigte Hoffnung, dass ein Teil der Population nicht befallen wird bzw. überlebt.

Unabhängig davon muss nach heutigem Stand des Wissens das Bakterium *P. syringae* pv. *aesculi* als Primärschädling angesehen werden (GAISER et al. 2013b). Hierdurch stirbt die Rinde ab, die Bäume werden geschwächt und es können sekundäre Schädlinge, die bislang meist als schwach pathogen eingestuft wurden, eindringen. Dieser Befall mit holzerstörenden Pilzen führt bei vielen Bäumen zu einem Absterben bzw. zu einer Fällung aus Gründen der Verkehrssicherheit.

3 Symptome des Rosskastanien-Sterbens

Das Schadbild dieser Komplexkrankheit ist durch folgende Symptome gekennzeichnet:

- Am auffälligsten sind die vielen Pilzfruchtkörper, die aus augenscheinlich intakten Rindenbereichen zumeist am oberen Stamm und in der Krone herauswachsen (Abbildung 3). Manchmal sind die Pilzfruchtkörper auch am unteren Stamm vorhan-



Abbildung 3: Aus augenscheinlich intakter Rinde wachsen auffällig viele Pilzfruchtkörper



Abbildung 4: Fruchtkörper des Samtfußrüblings (*Flamulina velutipes*)



Abbildung 5: Fruchtkörper des Austernseitlings (*Pleurotus ostreatus*)



Abbildung 6: Fruchtkörper des Violetten Knorpelschichtpilzes (*Chondrostereum purpureum*)

den. Die auffälligsten und häufigsten Pilze sind der Samtfußrübling (Abbildung 4), der Austernseitling (Abbildung 5), sowie der Violette Knorpelschichtpilz (Abbildung 6), deren Fruchtkörper nahezu zeitgleich im Herbst und Winter ausgebildet werden (GAISER et al. 2013b). Darüber hinaus können noch weitere Pilze vorkommen, beispielsweise Gallertbecherlinge (*Ascocoryne* spp.) die Rotpustelkrankheit (*Nectria cinnabarina*) und der Krause Adernzähling (*Plicatura crispa*, MÜLLER-NAVARRA et al. 2014). Die Fruchtkörper dieser Pilze wachsen ebenfalls vorwiegend im Herbst und Winter an den Bäumen bzw. sind während der Vegetationsruhe auffällig. Bei stärker geschädigten Bäumen können zudem am unteren Stammbereich unter abgestorbener Rinde das weiße Fächermyzel sowie Rhizomorphen des Hallimaschs (*Armillaria*

spp.) vorhanden sein. An Jungbäumen können in abgestorbenen Stammteilen auch vereinzelt kleine, kreisrunde Bohrlöcher von Borkenkäfern vorkommen, meist vom Laubnutzholzborkenkäfer (*Trypodendron domesticum*).

- Im Holz zeigen sich nahe der ansitzenden Pilzfruchtkörper abgestorbene Bereiche und Verfärbungen. Diese sind zumeist im äußeren Teil des Querschnitts der Äste, Stämmlinge oder Stämme vorhanden oder segmentartig ausgeprägt und oftmals von älteren Abschottungslinien durchzogen. Die holzerstörenden Pilze verursachen bei dieser Komplexkrankheit eine Fäule, die sich offenbar deutlich schneller ausbreitet und schneller zu einer mangelnden Bruchsicherheit führt als bei anderen Schäden, wie z. B. nach größeren Schnittmaßnahmen oder Anfahrtschäden (GAISER et al. 2013b).
- An befallenen Stämmlingen und stärkeren Ästen sind zudem Risse in der Rinde auffällig (Abbildung 7). Teilweise wird durch die Risse der Holzkörper freigelegt.
- Die Kronen befallener Bäume können zusätzlich folgende Symptome zeigen: Nach dem Laubfall sterben im Laufe des Winters Äste ab und zeigen sich im Frühjahr als Totholz. Bei einem besonders starken Befall kommt es zum Absterben von größeren Kronenpartien bzw. auch der gesamten Krone (Abbildung 8). Einige Jungbäume treiben im Frühjahr noch kleine Blätter, bilden Blütenstände und sterben dann ab. Befallene Bäume können im Sommer auch eine deutlich aufgehellte Belaubung einzelner Kronenpartien, teilweise auch der gesamten Krone zeigen. Kronenverlichtungen sind jedoch unspezifische Symptome und können viele Ursachen haben, z. B. Bodenverdichtungen oder *Verticillium*, die jedoch keinen Zusammenhang mit dem o. g. Rosskastanien-Sterben haben.
- Befallene Bäume zeigen auf der Rinde zudem Leckstellen, die vom Stammfuß bis in die Krone auf-treten können. Zumeist handelt es sich um Folgen des Befalls mit dem o. g. Bakterium *P. syringae* pv. *aesculi*. In der Anfangsphase der Komplexkrankheit sind meist nur diese Leckstellen vorhanden. Grundsätzlich sind auch Leckstellen zunächst unspezifische Symptome und ein Anzeichen, dass die Rinde stirbt bzw. schon abgestorben ist. Dies kann, z. B. ebenso durch die *Phytophthora*-Krankheit oder *Verticillium* verursacht werden. Für eine ein-

deutige Ansprache muss im Labor eine Differentialdiagnose erfolgen (SCHMIDT et al. 2009; KEHR et al. 2010; siehe auch Kap. 4.1).

Bei einem Befall mit *P. syringae* pv. *aesculi* läuft aus frischen Leckstellen eine rostbraune bis schwärzliche Flüssigkeit aus, die nachfolgend eintrocknet. Alte Leckstellen sind krustenförmig und teilweise nur schwer erkennbar. Hier sind der Bast sowie meist auch das Kambium lokal oder großflächiger abgestorben. Die Größe der abgestorbenen Bereiche kann anhand des Rindenbildes meist nicht genau erkannt werden. Zwischen dem Auftreten der Schadstellen und der Himmelsrichtung oder der Astoberseite bzw. -unterseite gibt es keinen Zusammenhang (GAISER et al. 2013b).

4 Konsequenzen für die Praxis

4.1 Baumkontrolle

Die Baumkontrolle erfolgt in Deutschland häufig auf Basis der FLL-Baumkontrollrichtlinien (2010). Hierbei ist bezüglich biotischer Schaderreger der Rosskastanie speziell auf die Miniermotte, die *Verticillium*-Welke, die Wollige Napfschildlaus, *Phytophthora* sowie von den holzerstörenden Pilzen vor allem auf Austernseitling, Schuppigen Porling, Lackporling und Brandkrustenpilz zu achten (siehe hierzu auch DUJESIEFKEN et al. 2013). Inzwischen muss zusätzlich vermehrt auf frische oder eingetrocknete Leckstellen auf der Rinde geachtet werden. Dies ist insbesondere in der Krone ein Indiz für einen Befall mit der *Pseudomonas*-Rindenkrankheit, kann aber auch ein Symptom für die *Verticillium*-Welke sein und am Stamm bzw. Stammfuß ebenso für *Phytophthora*. Speziell bei älteren Bäumen bzw. bei dickborkigen Baumteilen ist die *Pseudomonas*-Rindenkrankheit häufig schwer erkennbar. Aus diesem Grund muss besonders auf Veränderungen im Rindenbild, und zwar außer den Leckstellen speziell auf Rissbildungen geachtet werden (siehe hierzu auch Abbildung 7).

In der Krone sind die Rindenschäden infolge eines Befalls mit *Pseudomonas* am besten in den Wintermonaten erkennbar; dann wachsen auch die für das Rosskastanien-Sterben typischen Pilzfruchtkörper aus der abgestorbenen Rinde heraus (zumeist



Abbildung 7: Abgestorbene Rinde ohne Leckstellen, jedoch anhand der Rissbildung erkennbar



Abbildung 8: Stärker befallene Bäume zeigen auch plötzlich Absterberscheinungen in der Krone

Samtfußröbling, Austerntseitling und/oder Violetter Knorpelschichtpilz). Üblicherweise bilden sich diese Fruchtkörper nach dem ersten Frost und sind damit häufig in den Monaten Dezember bis Februar am Baum vorhanden. Im Jahr 2015 erschienen jedoch auch vereinzelt bereits im September und Oktober Fruchtkörper dieser holzzerstörenden Pilze am Baum, und zwar zumeist vom Samtfußröbling.

Auf Basis der o. g. Baumkontrollrichtlinien kann man bei gesund erscheinenden Rosskastanien je nach Sicherheitserwartung des Verkehrs, Entwicklungsphase und Zustand des Baumes ein Kontrollintervall von einem, zwei oder drei Jahren wählen. Da jedoch auch vitale bzw. gesund erscheinende Bäume von dem Rosskastanien-Sterben betroffen sein können, sollte auf Standorten mit Anzeichen des Rosskastanien-Sterbens das Kontrollintervall auf halbjährlich gesetzt werden.

Eine optimale Zeit für die Baumkontrolle ist bei diesem Schadbild auf jeden Fall die Wintermitte. In diesem Zeitraum sind an befallenen Bäumen mit hoher Wahrscheinlichkeit Fruchtkörper vorhanden. Die Sommermonate sind dagegen gut geeignet zur Feststellung von Kronenschäden, speziell absterbende Kronenteile, Kleinlaubigkeit, Helllaubigkeit sowie Totholz.

Aufgrund der verschiedenen und z. T. eher unauffälligen Schadsymptome an der Rosskastanie sind Erfahrungen und eine gute Qualifikation des Baumkontrolleurs sehr wichtig. Bei Veränderungen in der Krone ist das Rosskastanien-Sterben, z. B. von einem altersbedingten bzw. unspezifischen Vitalitätsverlust, einem Befall durch *Verticillium* oder einem Salzscha-den zu differenzieren. Bei Vorhandensein von dunklen Leckstellen auf der Rinde kann dies mit einem *Phytophthora*- oder *Verticillium*-Befall verwechselt werden (WERRES & WAGNER 2015). Im unteren Stammbereich können sich auch aufgrund eines Brandkrustenpilzbefalls auf der Rinde dunkle Leckstellen bilden (DUJESIEFKEN et al. 2013).

4.2 Maßnahmen zur Herstellung der Verkehrssicherheit

Bäume mit umfangreichem Befall durch die o. g. holzzerstörenden Pilze, erkennbar an den vielen Pilzfruchtkörpern auf der Rinde, sind nach den Erfahrungen der letzten Jahre nicht mehr bruchstabil. Anders als bei vielen Befällen mit holzzerstörenden Pilzen ist dies bereits dann der Fall, wenn sich die Fruchtkörper erstmals am Baum bilden. Sind nur einzelne Schwach- oder Grobäste befallen, kann der Baum durch entsprechende Schnittmaßnahmen noch erhalten werden. Häufig sind jedoch auch Starkäste und Stämmlinge betroffen, so dass zur Herstellung der Verkehrssicherheit in den meisten Fällen lediglich die Fällung verbleibt.

Derzeit stehen keine Bekämpfungsmöglichkeiten bzw. -mittel zur Verfügung. Es ist daher zu befürchten, dass z. B. geschlossene Rosskastanien-Alleen bzw. -Bestände sehr selten werden.

Nach Schnittmaßnahmen bzw. der Fällung sollte das Schnittgut nicht vor Ort verbleiben bzw. dort gehäckselt werden. Zur Reduzierung des Befallsdrucks muss das Material abtransportiert werden und am besten einer Heißkompostierung zugeführt werden. Eine Desinfektion von Werkzeugen ist jedoch wenig sinnvoll, da das Bakterium allgegenwärtig ist und über Luft und Regen laufend verbreitet wird. Vorsorglich kann man aber speziell nach dem Schnitt von Jungbäumen die Werkzeuge desinfizieren, um auf befallsfreie oder nur wenig befallene Rosskastanien den Befallsdruck nicht zu erhöhen (KEHR & SCHUMACHER 2016).

5 Ausblick

Auf Standorten mit einer großen Anzahl an befallenen Bäumen wird in letzter Zeit zunehmend diskutiert, ob man aufgrund des Rosskastanien-Sterbens gleich sämtliche Bäume entfernt und sozusagen eine vorsorgliche Fällung durchführt. Zwar gibt es zurzeit noch keine Prognose für den weiteren Krankheitsverlauf, aus den Erfahrungen mit anderen Baumkrankheiten, wie z. B. dem Holländischen Ulmensterben, kann man jedoch folgern, dass auch bei einem sehr starken Befallsdruck nie alle Bäume absterben

werden. Der Bestand an Ulmen wurde in den letzten Jahrzehnten zwar erheblich dezimiert, es gibt in Deutschland jedoch nach wie vor eine erstaunlich große Zahl älterer Ulmen (MACKENTHUN 2004). Nach den o. g. Untersuchungsergebnissen zur Resistenz von PANKOVA et al. (2015) ist dieses auch wahrscheinlich für die Rosskastanie. Übertragen auf das Rosskastanien-Sterben kann deshalb nur dringend empfohlen werden, so viele Bäume wie möglich zu erhalten. Dafür ist eine sorgfältige Diagnose von Bäumen mit Anzeichen eines Befalls erforderlich. Weiterhin sind kürzere Kontrollintervalle sinnvoll. Über Fällung oder weiteren Verbleib des jeweiligen Baumes sollte nur der Gesundheitszustand bzw. die Einschätzung zur Verkehrssicherheit entscheiden. Aufgrund der wahrscheinlich unterschiedlichen Anfälligkeiten von einzelnen Bäumen gegenüber *P. syringae* pv. *aesculi* muss von Fällungen ganzer Bestände dringend abgeraten werden.

Da nicht alle Leckstellen auf der Rinde von *P. syringae* pv. *aesculi* verursacht werden, kann ein eindeutiger Nachweis von *P. syringae* pv. *aesculi* nur im Labor erbracht werden. Für eine sichere Diagnose des Bakteriums *P. syringae* pv. *aesculi* wurde ein Schnelltest entwickelt (SCHMIDT et al. 2009). Hinweise zur Probenahme finden sich bei KEHR et al. (2010).

Es ist zu vermuten, dass einige Rosskastanien den Befall überleben und deswegen als Basis für eine Resistenzzüchtung in Frage kommen. Aus diesem Grund sind weitere Forschungsarbeiten erforderlich, um die Einflussfaktoren dieser Krankheit besser zu verstehen. Nur auf dieser Grundlage kann eine Resistenzzüchtung erfolgen, um auch zukünftig die Rosskastanie als einen gestalterischen, wertvollen Baum für die Stadt zu erhalten.

Literatur

ARNOLD, D.; SENGONCA, G., 2001: Die Wollige Napschildlaus *Pulvinaria regalis* Canard (Hom., Coccidae) – Ein neuer Schädling an Park- und Alleebäumen in Deutschland. In: DUJESIEFKEN, D., KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2001, Thalacker Medien, Braunschweig, 218–222.

BUTIN, H. 2011: Krankheiten der Wald- und Parkbäume, Diagnose – Biologie – Bekämpfung. 4. neu bearbeitete Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart, 319 S.

BUTIN, H.; NIENHAUS, F.; BÖHMER, B., 2010: Farbatlas Gehölzkrankheiten – Ziersträucher, Allee- und Parkbäume. 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart, 278 S.

DESCHKA, G.; DIMIC, N., 1986: *Cameraria obridella* n. sp. aus Mazedonien, Jugoslawien. Acta Entom. Jugosl. 22, 11–23.

DOOBE, G.; ZUNKE, U., 2007: Die Rosskastanien-Miniermotte in Hamburg – Ergebnisse und Folgerungen aus dem HAM-CAM-Projekt. In: DUJESIEFKEN, D., KOCKERBECK, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2007, Thalacker Medien, Braunschweig, 79–92.

DUJESIEFKEN, D.; GAISER, O., 2014: *Pseudomonas*: Auslöser für das Rosskastanien-Sterben. AFZ-Der Wald 69 (24), 36–39.

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, Haymarket Media, Braunschweig, 153–164.

DUJESIEFKEN, D.; JASKULA, P.; KOWOL, T.; WOHLERS, A., 2013: Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart. 6. Auflage, Haymarket Media, Braunschweig, 296 S.

DURGAPAL, J.; SINGH, B., 1980: Taxonomy of pseudomonads pathogenic to horse-chestnut, wild fig and wild cherry in India. Indian Phytopathol., 33, 533–535.

FISCHER, G., 2014: Umgang mit kranken Rosskastanien. Taspo Baumzeitung, Haymarket Media, Braunschweig 48 (4), 19–22.

FLL 2010: Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen – Baumkontrollrichtlinien (2010). Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL), Bonn, 53 S.

FRÖLICH, H.; MORGENSTERN, K.; KRABEL, D.; ROLOFF, A., 2016: Erstnachweis von *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* an Rosskastanie im Dresdner Stadtgebiet, Taspo Baumzeitung, Haymarket Media, 50 (1), 39–42.

GAISER, O., 2012: Neues Krankheitsbild an Rosskastanie. TASPO Baumzeitung, Haymarket Media, Braunschweig, 46, 24–26.

GAISER, O.; DUJESIEFKEN, D.; KEHR, R.; SCHUMACHER, J.; SCHMIDT, O., 2013a: Rosskastanie – ein neuer Problembaum? Pro Baum 2013 (1), 2–9.

GAISER, O.; DUJESIEFKEN, D.; KEHR, R., 2013b: Das neue Schadbild an der Rosskastanie – Untersuchungsergebnisse und Hinweise für die Praxis. In: DUJESIEFKEN, D. (Hrsg.), Jahrbuch der Baumpflege 2013. Haymarket Media, Braunschweig, 229–237.

GREEN, S.; STUDHOLME, D. J.; LAUE, B.; DORATI, F.; LOVELL, H.; ARNOLD, D.; COTRELL, J. E.; BRIDGETT, S.; BLAXTER, M.; HUTTEMA, E.; THWAITES, R.; SHARP, P. M.; JACKSON, R. W.; KAMOUN, S., 2010: Comparative genome analysis provides insights into the evolution and adaptation of *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* on *Aesculus hippocastanum*. PLoS ONE 5, e10224, 14 S.

JAECKEL, B.; BALDER, H.; GABENWEGER, G.; HOPP, H.; KOCH, T.; SCHMOLLING, S.: 2007: Integrierte Konzepte zur Bekämpfung der Rosskastanien-Miniermotte in Berlin. In: DUJESIEFKEN, D., KOCKERBECK, P. (Hrsg.), Jahrbuch der Baumpflege 2007, Haymarket Media, Braunschweig, 93–114.

KEIJZER, J.; VAN DEN BROEK, L. A. M.; KETELAAR, T.; VAN LAMMEREN, A. A. M., 2012: Of Horse Chestnut infection by *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* and non-destructive heat treatment to stop disease progression. PLoS ONE 7, e39604, 12 S.

KEHR, R.; MÖHLENHOFF, P.; PETERSEN, K., 2010: *Pseudomonas*-Rindenkrankheit der Rosskastanie – Anleitung zur Probenahme für den Schnellnachweis. In: DUJESIEFKEN, D. (Hrsg.), Jahrbuch der Baumpflege 2010, Haymarket Media, Braunschweig, 306–309.