



Auffinden von Stammfußnekrosen an Eschen mithilfe von Spürhunden

Im Zusammenspiel mit dem Eschentriebsterben können Stammfußnekrosen an befallenen Eschen ein Anzeichen für eine verminderte Standsicherheit der Bäume darstellen. Im vorliegenden Beitrag werden vor diesem Hintergrund erste Versuche zum Einsatz von Gehölzpathogenspürhunden zum Auffinden solcher Stammfußnekrosen an Eschen mit Eschentriebsterben beschrieben.

TEXT: STEPHANIE WINKLMEIER, ANDREAS DETTER

Das Eschentriebstreben hat sich in den letzten Jahren nahezu flächendeckend in Mitteleuropa ausgebreitet. Der aus Asien stammende Erreger der Erkrankung, das Falsche Weiße Stängelbecherchen (*Hymenoscyphus fraxineus*), infiziert über das am Boden liegende Falllaub durch Sporenbildung zunächst die Fiederblättchen der Eschen. Von dort aus dringt der Pilz in



Foto: TreeConsult

Abb. 1: Spürhund Achilles an geschädigter Esche im Unterholz mit Efeubewuchs

Schneller ÜBERBLICK

- » **Nekrosen am Stammfuß von Eschen** stellen im Zusammenhang mit dem Eschentriebsterben offenbar konkrete visuell erkennbare Hinweise auf eine verminderte Standsicherheit der Bäume dar
- » **Die Kontrolle der Verkehrssicherheit von Eschen** ist daher insbesondere bei Laubauflage, schwierigem Gelände und Unterbewuchs zeit- und kostenintensiv, weil der Stammfuß jedes Baums einzeln gründlich untersucht werden sollte
- » **Gehölzpathogenspürhunde können beim Auffinden** von Nekrosen helfen, den anstrengenden körperlichen Einsatz und den hohen finanziellen Aufwand reduzieren
- » **Eine hohe Trefferquote der eingesetzten Hunde** hat sich bereits in den ersten durchgeführten Versuchen gezeigt

Fein- und Schwachäste vor, die in der Folge absterben. Durch Neuaustriebe und wiederholte Infektion kommt es zur Verbuschung der Krone, häufig verbunden mit erheblichen Vitalitätseinbußen und vermehrter Totholzbildung, die vor allem bei jüngeren Bäumen zum Absterben der Bäume führen kann.

Stammfußnekrosen zeigen verminderte Standsicherheit an

Seit einigen Jahren wird im Zusammenhang mit dem Eschentriebsterben eine neuartige Krankheitsentwicklung beobachtet, bei der Bäume unterschiedlicher Altersklassen Nekrosen am Stammfuß entwickeln, die offenbar mit einer intensiven Weißfäule der Wurzeln

einhergehen [1]. Die Erfahrung zeigt, dass selbst weitgehend vital erscheinende Eschen, die in der Krone nur geringe Anzeichen des Eschentriebsterbens zeigen, weit fortgeschrittene Stammfußnekrosen und Wurzelfäulen aufweisen können. Umgekehrt deuten eine stark verringerte Vitalität und ein weit vorangeschrittener Befall in der Krone nicht zwangsläufig auf das Vorhandensein solcher Schäden am Stammfuß hin. Nachweislich kann der zunächst als Welkepilz klassifizierte Erreger des Triebsterbens auch im Bereich des Stocks in den Baum eindringen, wo er Schäden an der Rinde und am Kambium hervorruft. Aus fortgeschrittenen Stammfußnekrosen und Fäulen wurden regelmäßig Arten des

„Die Erfahrungen der ersten Such- einsätze haben gezeigt, dass die Zuverlässigkeit der Spürhunde beim Auffinden von Stammfuß- nekrosen an erkrankten Eschen sehr hoch ist.“

STEPHANIE WINKLMEIER

Hallimaschs (*Armillaria spec.*) und andere Weißfäuleerreger isoliert [1, 2].

Die Nekrosen machen sich zunächst nur durch eine violette oder bräunliche Verfärbung der Rinde oder durch farblich dunkler erscheinende Rindensrisse oder Borkentäler bemerkbar. Das Schadbild trat zunächst vor allem in Gewässernähe auf, ist mittlerweile offenbar aber auch auf trockenen Standorten anzutreffen. Die nekrotischen Bereiche befinden sich nahezu ausschließlich am Stammfuß und am unteren Stamm – oftmals an beschatteten und vergleichsweise feuchten Stellen. Vielfach sind sie durch die Laubaufgabe oder den Unterbewuchs verdeckt, sodass sie erst aus der Nähe nach der Beseitigung der Sichtbehinderungen erkannt werden können. Da die abgestorbene Rinde zunächst noch am Holzkörper anhaftet, sind selbst ausgedehnte Nekrosen oft nur durch eine genauere Untersuchung mit Hilfsmitteln wie Pflanzkelle und Stechbeitel von intaktem Gewebe zu unterscheiden.

Infolge der weiten Verbreitung der Krankheit wird diese Problematik immer präsenter, da es mehrfach zum Umsturz von Eschen in der Nähe von Verkehrswegen und sogar zu Schadensfällen gekommen ist. Die Kontrolle von Eschenbeständen wird im Arbeitsalltag dadurch sehr zeit- und kostenintensiv. Es hat sich als unumgänglich erwiesen, zumindest in Bereichen hoher berechtigter Sicherheitserwartung jede einzelne Esche am Stammfuß intensiv auf Ne-



Abb. 2: Stammfußnekrose mit dunklem Borkental

krosen zu untersuchen. Insbesondere bei einer Kontrolle von straßenbegleitenden Beständen mit hohem Eschenanteil stellt es einen enormen Aufwand und körperlichen Einsatz dar, jeden einzelnen Stammfuß im Unterwuchs freizulegen oder Bewuchs wie Efeu beiseitezuschieben, um anschließend die Wurzelanläufe mit geschultem Blick zu untersuchen und auffällige Bereiche mit Handschäufel oder Stechbeitel zu beproben. Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass sowohl starke als auch schwache Eschen mit Stammfußnekrosen eine verminderte Standsicherheit aufweisen und teilweise akut umsturzgefährdet sein können. Abb. 2 und 3 zeigen fortgeschrittene Stammfußnekrosen, die mit ausgedehnten Fäulen im Wurzelbereich in Verbindung stehen.

Stammfußnekrosen auf der Spur

Um den Kontrollaufwand, die Kosten und die körperliche Belastung zu verringern, wurde auf Initiative des Sachverständigenbüros Brudi & Partner TreeConsult aus Gauting der Einsatz von speziell ausgebildeten Gehölzpathogenspürhunden [3] zum Auffinden der Stammfußnekrosen erprobt. Dadurch soll nicht die Beurteilung der Verkehrssicherheit der Bäume durch speziell geschulte und erfahrene Fachleute ersetzt werden. Die Hunde können aber in diesem speziellen Fall sehr viel schneller, aus größerer Distanz und trotz Sichtbehinderungen diejenigen Eschen aufzeigen, die offenbar Stammfußnekrosen aufweisen. Vor allem bei einer hohen Anzahl zu kontrollierender Eschen entlang von Verkehrswegen, bei dichtem Unterbewuchs oder bei



Abb. 3: Nekrose mit freigelegter Weißfäule

ansonsten unauffälligen Mischbeständen könnte durch eine solche Vorauswahl die Anzahl der derart aufwändig zu untersuchenden Bäume auf ein vertretbares Maß reduziert werden. Dazu ist es aber erforderlich, die Zuverlässigkeit der Arbeit der Spürhunde zu erproben und hierfür verlässliche Daten zu erheben.

Die Hunde werden über mehrere Jahre im Ausbildungszentrum für Gehölzpathogenspürhunde (www.pathogenspuehund.de) nach dem Ausbildungsprinzip von T. Middlemas darin geschult, Gerüche zu differenzieren. Durch das Anriechen an dem sogenannten Startgeruch nimmt der Hund eine Kopie dieses Geruches auf und gleicht alle vorhandenen Gerüche innerhalb der Suche damit ab. Bei einer Übereinstimmung zeigt der Hund durch erlernte Verhaltensweisen (z. B. Verbellen oder Hinsetzen) den Befund an. Durch diese sogenannte Geruchsdifferenzierung können die Spürhunde für verschiedene Fragestellungen eingesetzt werden. Im vorliegenden Fall wurde den Hunden als Startgeruch eine Mischprobe mehrerer Stammfußnekrosen und Weißfäulen angereicht, die von den Wurzelanläufen einiger Eschen an verschiedenen Standorten stammten.

Ergebnisse aus den ersten Versuchen

Bereits bei einem ersten Versuch mit den beiden Spürhunden Achilles und Sputnik in einem Waldmischbestand im Münchner Westen hat sich gezeigt, dass die Hunde Eschen mit Stammfußnekrosen sicher anzeigen können. Vor-



handene Buchen mit Hallimasch-Rhizomorphen sowie Eschen ohne Stammfußnekrosen wurden zuverlässig ausdifferenziert.

Innerhalb der Untersuchungsfläche war die Trefferquote der Hunde sehr hoch. Lediglich zwei Eschen mit Nekrosen bzw. Weißfäule wurden nicht unmittelbar am Stamm, sondern an benachbarten Bäumen angezeigt. Dies kann durch Faktoren wie eine Poolbildung des Geruchs oder Windeinwirkungen verursacht worden sein und fordert die Kompetenz des Hundeführers, die Anzeige unter Berücksichtigung von Wind, Thermik und Fachkenntnis korrekt zu interpretieren.

Einsatzverfahren und Statistik

Um weitere Erkenntnisse in diesem Einsatzfeld der Spürhunde zu erlangen, wurde eine weitere Suche durchgeführt. Hierbei wurden innerhalb des Stadtgebiets Augsburg, mit freundlicher Unterstützung des Amts für Grünordnung, Naturschutz und Friedhofswesen, mehrere Areale mit hohem Eschenanteil abgesucht. Um einen möglichst großen und belastbaren Stichprobenumfang zu erlangen, wurden mehrere Spürhunde verschiedener Hundeführer eingesetzt. Zusammen mit weiteren geprüften und zertifizierten Spürhunde-Teams nahm auch die Autorin des vorliegenden Beitrags mit den Spürhunden Achilles und Sputnik an dem Versuch teil.

Durch das Absuchen von drei Straßenzügen bzw. Parkanlagen wurde mithilfe des Einsatzes mehrerer Spürhunde ein Stichprobenumfang von 244 Eschen abgearbeitet. Die Ergebnisse des Sucheinsatzes wurden anschließend durch eine visuelle Kontrolle der Bäume überprüft, bei der alle Eschen intensiv auf das Vorhandensein von Nekrosen am Stammfuß untersucht wurden. Dabei wurden an 14 Bäumen Nekrosen erfasst, die auch alle durch die Spürhunde angezeigt worden waren. Demgegenüber konnten bei den anderen Eschen visuell keine frischen nekrotischen Bereiche festgestellt werden. Für die statistische Auswertung der Untersuchungsergebnisse wurden sowohl die Präzision als auch die Sensitivität der Hunde in diesem Einsatz berechnet [4].



Abb. 4: Spürhund Sputnik an Esche mit Nekrose

$$\text{Präzision} = \frac{\sum \text{richtig-richtig}}{\sum \text{Zielgerüche}} = \frac{14}{14} = 1,0$$

Die Präzision wird dabei durch Division der Anzahl der korrekt angezeigten Eschen (richtig-richtig) durch die Summe der Eschen mit Stammfußnekrosen im Stichprobenumfang (Zielgerüche) berechnet. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Hunde in diesem Fall ausnahmslos alle Eschen angezeigt haben, an denen bei der visuellen Untersuchung Nekrosen festgestellt wurden.

$$\text{Sensitivität} = \frac{\sum \text{richtig-richtig} + \text{richtig-falsch}}{\sum \text{Ziel- und Verleitgerüche}} = \frac{14 + 217}{244} = 0,95$$

Die Sensitivität ist definiert als das Verhältnis der Summe der korrekt angezeigten (richtig-richtig) und korrekt nicht angezeigten Eschen (richtig-falsch) zur Anzahl aller untersuchten Eschen (Ziel- und Verleitgerüche). Die Sensitivität ist etwas niedriger als die Präzision, da die Hunde vereinzelt Eschen angezeigt haben, bei denen durch die rein visuelle Untersuchung des Stammfußes keine Nekrosen festgestellt werden konnten. Dies schließt jedoch nicht vollständig aus, dass z. B. unterhalb der Oberfläche noch durch den Boden verdeckte Nekrosen vorhanden sein können, die bei der visuellen Kontrolle nicht erfasst, von den Spürhunden jedoch wahrgenommen wurden. Hierfür steht ein Nachweis aber

noch aus. Zudem ist bislang nicht geklärt, ob Stammfußnekrosen in diesem Stadium bereits zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit führen. Gegebenenfalls wären sie jedoch zumindest eine Rechtfertigung für einen ebenfalls erhöhten Aufwand bei der Untersuchung der Verkehrssicherheit der angezeigten Eschen, z. B. durch ein begrenztes Freilegen der stammnahen Wurzeln und Wurzelanläufe.

In diesem Projekt wurden in einer durch Eschentriebsterben geschädigten Eschen-Allee, in der visuell keine Stammnekrosen zu erkennen waren, sowohl die Zeit für die Durchführung der visuellen Kontrolle als auch die Dauer des Absuchens durch den Spürhund Sputnik erfasst. Für das Absuchen der 98 Eschen benötigte Sputnik 25 Minuten, während für die visuelle Untersuchung, die sich ausschließlich auf den jeweils frei zugänglichen und freigeschnittenen Stammfuß der Bäume bezog, ein Zeitaufwand von über 90 Minuten gebraucht wurde. Bei dieser Betrachtung muss allerdings berücksichtigt werden, dass in der Praxis zur Zeit noch alle vom Hund angezeigten Eschen durch eine fachkundige Person nachträglich kontrolliert werden müssten.

Diskussion

Die Erfahrungen der ersten Sucheinsätze haben gezeigt, dass die Zuverlässigkeit der Spürhunde beim Auffinden von Stammfußnekrosen an erkrankten Eschen sehr hoch ist. Allerdings gibt es



Abb. 5: Sputnik zeigt den Befall an einer Esche an.

durchaus noch ungelöste Fragen. So wurde im Stadtgebiet Augsburg auch eine Allee mit Alt-Eschen untersucht, die teils fortgeschrittene Stadien des Eschentriebsterbens aufwies. Während die Hunde einen Großteil der Bäume angezeigt hatten, ergab die visuelle Untersuchung keine konkreten Hinweise auf Stammfußnekrosen. Allerdings wurde ein außergewöhnlich starkes Vorkommen von Rosenkäfern (vermutlich *Cetonia aurata*) an allen angezeigten Bäumen festgestellt. Zudem wurde in der Vergangenheit bei Straßenbauarbeiten stark in den Wurzelraum der Bäume eingegriffen, wodurch eine Entwicklung von Wurzelfäulen nicht unwahrscheinlich ist. Aufgrund der besonderen Gegebenheiten an diesem Standort wurde das Ergebnis bei der obigen Analyse zunächst nicht berücksichtigt.

In einem anderen Abschnitt der gleichen Allee waren keine Rosenkäfer vorhanden. Auch hatten hier keine Bau-

Literaturhinweise:

[1] NW-FVA (Hrsg.) (2016): *Praxisinformation Nr. 4 - Eschentriebsterben*, https://www.nw-fva.de/fileadmin/nwfvacommon/veroeffentlichen/waldschutzpraxis/Waldschutz_PraxisInfo_04_Eschentriebsterben_2016-08.pdf. [2] LANGER, G. (2017): *Collar Rots in Forests of Northwest Germany affected by Ash Dieback*, *Baltic Forestry* 23/1, S. 4-19. [3] SCHNEIDER, D. (2011): *Eignung und Einsatz von Hunden zur Detektion baumschädigender Organismen*, Bachelor-Thesis. [4] GRIMM-SEYFARTH, A. (2019): *Performance of detection dogs and visual searches for scat detection and discrimination amongst related species with identical diets*, *Nature Conservation*, Nr. 37, S. 81-98.

arbeiten stattgefunden. Dort hatten die Spürhunde bei ihrer Suche nach Stammfußnekrosen auch richtigerweise keine Eschen angezeigt. Im Nachgang zur ersten Untersuchung wurde zunächst ausgeschlossen, dass die Anriechprobe durch Rosenkäferpellets verunreinigt war. Anschließend wurde überprüft, ob die Hunde die vor Ort gesammelten Rosenkäferpellets grundsätzlich ausdifferenzieren können, was den Hunden ohne Probleme gelang.

Dementsprechend soll nun weiter untersucht werden, was das Anzeigen mehrerer erfahrener Spürhunde in diesem Bereich verursacht hat. Es ist nicht auszuschließen, dass in größerer Tiefe Nekrosen vorhanden sind, die die Hunde zwar riechen, die jedoch bislang zu keiner Beeinträchtigung der Standsicherheit der Bäume geführt haben.

Zudem soll durch weitere Untersuchungen ausgeschlossen werden, dass die Hunde andere Schäden am lebenden Gewebe der Eschen anzeigen, die beispielsweise infolge vergangener Eingriffe in den Wurzelraum entstanden sind oder von anderen Pathogenen verursacht wurden.

Ausblick

Zukünftig müssen weitere Einsätze und Untersuchungen die Zuverlässigkeit der Spürhunde umfassender überprüfen und zeigen, ob sie andere Schäden am Gewebe der Eschen sicher von Stammfußnekrosen unterscheiden können. Es soll erarbeitet werden, welche Geruchsmuster die Hundenasen wahr-

nehmen, wie sich Präzision und Sensitivität im größeren Rahmen darstellen und wann der Einsatz von Spürhunden in Eschenbeständen sinnvoll und ziel führend ist. In Zusammenarbeit mit dem Sachverständigenbüro Dana Schneider-Blank und Prof. Rolf Kehr von der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen (HAWK) sind hierzu bereits entsprechende Forschungsarbeiten in Vorbereitung.

Grundsätzlich sind aber auch in diesem Einsatzgebiet limitierende Faktoren für den Einsatz von Spürhunden zu beachten. So benötigen die Hunde angepasst an ihre körperliche Konstitution und die Witterung ausreichende Pausenzeiten, weshalb die Einsatzlänge entsprechend angepasst werden muss. Außerdem ist ein Einsatz bei sehr hohen oder sehr niedrigen Temperaturen problematisch, auch Nebel, Regen oder Wind können die Treffsicherheit beeinflussen.

In Beständen mit sehr hohem Befallsdruck könnte die Zuordnung zu einzelnen Eschen erschwert werden, wenn sich die intensiven Gerüche durch die Luftströmung beispielsweise vor Hindernissen zu sogenannten Geruchspools sammeln. Dennoch wäre die Unterstützung bei der Kontrolle von Eschenbeständen ein vielversprechendes Einsatzgebiet für die Gehölzpathogenspürhunde, wenn sich die hier geschilderten Erkenntnisse im Laufe weiterer Untersuchungen bestätigen und vertiefen lassen.



Stephanie Winklmeier
info@tree-consult.org

ist Mitarbeiterin im Baumsachverständigenbüro Brudi & Partner TreeConsult in Gauting.
Andreas Detter ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baumpflege, Verkehrssicherheit von Bäumen, Baumwertermittlung bei Brudi & Partner TreeConsult.