

# Rußrindenkrankheit an Ahorn in Bayern

Seit dem Erstbefund im Trockensommer 2018 in Bayern ist eine weitere Ausbreitung der Ahorn-Rußrindenkrankheit zu beobachten. Unter den zunehmend trocken-heißen Bedingungen gefährdet die Erkrankung Baumarten der Gattung Ahorn, insbesondere den verbreiteten Bergahorn.

*Nicole Burgdorf, Ludwig Straßer*

**B**äume der Gattung Ahorn sind sowohl als wichtige Wirtschaftsbaumarten im Wald als auch im städtischen Grün beliebt und galten lange aufgrund ihrer Anbausicherheit und Klimatoleranz als robust. Durch die sich wandelnden klimatischen Bedingungen scheint neben der ebenfalls durch Trockenheit verstärkten *Verticillium*-Welke die Ahorn-Rußrindenkrankheit den Anbau auf niederschlagsarmen Standorten zu gefährden. Der Erreger der Ahorn-Rußrindenkrankheit *Cryptostroma corticale* wurde seit dem Erstbefund im Jahr 2005 in Deutschland bereits in vielen Bundesländern nachgewiesen [17]. Das Auftreten der Erkrankung in Bayern war infolge des Erstnachweises im Sommer 2018 vornehmlich auf

Waldbestände im warm-trockenen Franken beschränkt [2]. Derzeit ist eine weitere Verstärkung und Ausdehnung auch in südliche Gebiete Bayerns zu beobachten. Der Befall wurde bei Bergahorn in Rein- und Mischbeständen verschiedener Altersklassen beobachtet. Sorge bereitet, dass neben dem Bergahorn auch die ebenfalls einheimischen, forstlich genutzten, aber als wärmeliebend geltenden Arten Spitz- und Feldahorn erkranken können.

## Symptomatik

Die Sporen des Ascomyceten *Cryptostroma corticale* stellen wahrscheinlich die primäre Infektionsquelle dar und infizieren den Baum über Wunden oder Astabbrüche. Als erste Befallssymptome treten Welkeerscheinungen und Blattchlorosen auf. Im weiteren Verlauf der Krankheit bildet der Baum Kronentotholz aus, das sich bis in die Gesamtkrone ausbreiten kann. Außerdem kommt es im unteren bis mittleren Stammbereich zur Bildung von Wasserreisern (Abb. 1).

Unter günstigen Bedingungen breitet sich der Pilz im Holzkörper aus, was zu grünbräunlichen Verfärbungen führt [3, 13]. Diese Verfärbungen werden neben einer Besiedelung durch das Pathogen durch Abschottungsreaktionen des Baumes hervorgerufen [10, 19]. Die durch die Krankheit hervorgerufene Zerstörung des Splintholzes sowie eindringende Weißfäulepilze erhöhen die Gefahr von Stammbrüchen [17].

Sobald Verfärbungen bis in Kambiumbereiche vordringen, kommt es zur Ausbildung der schwarzbraunen Sporenlager unter der bläschenartig anschwellenden Rinde (Abb. 2). Dies führt zu flächigen, schuppigen oder streifenförmigen Rindenabplatzungen im unteren Stammbereich (Abb. 3).



Abb. 1: Abgestorbene Krone und starke Ausbildung von Wasserreisern als Folge des Befalls mit dem Erreger der Ahorn-Rußrindenkrankheit



Abb. 2: Angeschwollene, bläschenartige Rinde von Bergahorn vor der Freisetzung der Sporen von *Cryptostroma corticale*

## Schneller Überblick

- Beim Auftreten der Ahorn-Rußrindenkrankheit werden großflächige, schuppen- oder streifenförmige Rindenabplatzungen mit darunter liegenden schwarzbraunen, pulverartigen Sporenlagern im unteren Stammbereich ausgebildet
- Die Krankheit tritt besonders im Zusammenhang mit Trockenstress und Hitze in Erscheinung, was eine weitere Ausbreitung und Intensivierung des Schadauftritts erwarten lässt
- Die Rußrindenkrankheit kann zum Absterben von Ahorn-Waldbeständen führen
- Beim Auftreten im urbanen Bereich sind eher Einzelbäume oder Baumgruppen betroffen
- Aktuelle Befunde deuten auf eine bereits großflächige Verbreitung in Bayern hin

Die Sporenlager mit über 100 Mio. Sporen pro Quadratzentimeter werden einmalig in einer mehrere Millimeter dicken puderartigen Schicht unter der Rinde des absterbenden Baumes ausgebildet [12]. Die Freisetzung der luftverbreiteten Sporen erfolgt insbesondere durch Wind und bei Regen. Da auch andere Pilze schwarze Sporenlager ausbilden, z. B. der Erreger des Ahorn-Triebsterbens *Stegosporium pyriforme*, der ebenfalls von trockenen Bedingungen profitiert, sollte bei Verdachtsfällen zum Auftreten der Ahorn-Rußrindenkrankheit eine phytopathologische Diagnose durchgeführt werden.

### Begünstigende Faktoren

Einen großen Einfluss auf den Ausbruch und Verlauf der Rußrindenkrankheit üben die Faktoren Hitze und Wassermangel aus. Beide haben in den letzten Jahren in mitteleuropäischen Wäldern und Stadtgebieten in erheblichem Ausmaß zugenommen. Der wärmeliebende Pilz *C. corticale* profitiert laut verschiedener Studien von niederschlagsarmen Sommern und hohen Temperaturen [6, 9]. Für *C. corticale* wurde unter Laborbedingungen ein Wachstumsoptimum bei 25 °C nachgewiesen [20], was den thermophilen Charakter des Erregers aufzeigt. Der Klimawandel schafft damit vielerorts Voraussetzungen, durch die sich der Pilz über die aktuellen Fundorte hinaus weiter ausbreiten und weiter an Bedeutung gewinnen könnte.

Begünstigend für das Schadauftreten scheint zudem die für den Pilz beschriebene latente Besiedelung des Holzes als Endophyt [14]. Dies könnte *C. corticale* ermöglichen, Bäume dauerhaft zu besiedeln, und erst nach Jahren bei disponierenden Bedingungen zum Ausbruch der Erkrankung führen. Auch wurde bei vor-



Abb. 3: Bergahorn mit schuppenförmig abgeplatzter Rinde und Sporenlagern von *C. corticale* auf dem Holzkörper

her symptomlosen gelagerten Stämmen eine Ausbildung der Sporenlager nach der Fällung beobachtet, was die Verwertung von vermeintlich gesunden Stammteilen als Brennholz ausschließt und aus gesundheitlicher Sicht bedenklich ist.

### Verbreitung des Erregers

Der Erreger *Cryptostroma corticale* wurde 1889 erstmals in Nordamerika beschrieben [21]. Die europäischen Erstbefunde erfolgten in den 1940er-Jahren im Londoner und den 1950er-Jahren im Pariser Stadtgebiet. Seit 2004 wurde die Rußrindenkrankheit in Österreich, den Niederlanden, Tschechien, Bulgarien, der Schweiz und Italien nachgewiesen [1, 5, 8, 11, 15, 16]. In Deutschland wurde die

Rußrindenkrankheit erstmalig 2005 in Baden-Württemberg im Raum Karlsruhe detektiert. [17]. Nach Befunden in weiteren Bundesländern wurde die Rußrindenkrankheit im Sommer 2018 in Bayern nachgewiesen [2].

Auffällig bei aktuellen Befunden in Bayern ist das Auftreten in eher kleineren Waldkomplexen. Dies könnte in den erhöhten Temperaturen im Vergleich zu großen, geschlossenen Beständen begründet sein. Der stärkere Befall bei Bergahorn dürfte am gegenüber Spitz- und Feldahorn erhöhten Anspruch an die Wasserversorgung liegen.

Sollte das Pathogen der Rußrindenkrankheit als dauerhaft besiedelnder Endophyt bei der Gattung Ahorn in Mitteleuropa bereits weit verbreitet sein, besteht unter disponierenden klimatischen Bedingungen – die bekannten Prognosen zum zukünftigen Klima deuten darauf hin – eine hohe Ausbreitungs- und Etablierungsgefahr. Da neben der Gattung Ahorn auch andere Baumarten, beispielsweise Linde und Birke, als Wirtspflanzen beschrieben worden sind [22], müssen auch diese bei uns als mögliche Wirtsbaumarten in Betracht gezogen werden.

### Laufende Untersuchungen und erste Ergebnisse

#### Schadensintensität

In stark durch *C. corticale* geschädigten Ahornbeständen wurden im Herbst 2018 von der Abteilung Waldschutz der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) vier Daueruntersuchungsflächen eingerichtet. Die Untersuchungen erfolgten in zwei Reinbeständen und zwei Mischbeständen mit einem Bergahornanteil von etwa 50 %. In den Beständen im Raum der warm-trockenen Mainfränkischen Platte wurden das Auftreten und die Befallsintensität der Rußrindenkrankheit beurteilt und eine Einteilung in fünf Vitalitätsklassen vorgenommen (Abb. 4).

Auf den vier Untersuchungsflächen waren im Herbst 2018 durchschnittlich ein Drittel der Bergahorne mit Rindenabplatzungen und schwarzbraunen Sporenlagern zu beobachten, von denen bereits 70 % abgestorben waren (Tab. 1). Bei der Bonitur im Frühjahr 2019 war eine Zunahme und Intensivierung der Schä-

Fläche	Baumarten	Bergahorn [%]	BHD Bah mit SD [cm]	Herbst 2018		Frühjahr 2019	
				Bah mit Sporenlagern von <i>C. corticale</i>	davon abgestorben	Bah mit Sporenlagern von <i>C. corticale</i>	davon abgestorben
Werneck	Bah-Es-Wli-Ki	55	15,6 (±7,1)	44 %	82 %	46 %	100 %
Schwebenried	Bah-Es-Wli-Hbu	43	14,8 (±6,1)	45 %	47 %	57 %	88 %
Biebelried 1	Bah	100	17,8 (±7,2)	20 %	55 %	40 %	78 %
Biebelried 2	Bah-Es	95	12,8 (±6,3)	24 %	92 %	41 %	93 %

Tab. 1: Auftreten der Ahorn-Rußrindenkrankheit in vier Untersuchungsflächen in Unterfranken im Herbst 2018 und Frühjahr 2019 (Bah: Bergahorn; Es: Gemeine Esche; Wli: Winterlinde; Ki: Vogelkirsche; Hbu: Hainbuche; SD: Standardabweichung)

den zu beobachten. In Durchschnitt wiesen knapp die Hälfte der Bergahorne schwarze Sporenlager von *C. corticale* auf, wovon bereits 90 % der Bäume abgestorben waren.

Das Ausmaß der Schäden zeigt eine Gefährdung von Ahornbeständen unter bestimmten disponierenden Bedingungen auf. Die Symptomatik in den untersuchten Waldbeständen deutet außerdem darauf hin, dass die Krankheit bereits vor dem Sommer 2018, möglicherweise infolge des Trockenjahrs 2015 oder teilweise sogar früher, ausgebrochen ist.

#### Stammverfärbungen

Im Umkreis von zwei Versuchsflächen wurden Fällungen von gesunden und vitalitätsgeschwächten Ahornen sowie absterbenden, aber noch vitalen Bäumen mit flächigen Sporenlagern durchgeführt (Vitalitätsklasse 0, 1 und 3). Anschließend wurden bei den gefällten Bäumen im Abstand von 1 m Stammscheiben entnommen und die Verfärbungen im Stammquerschnitt dokumentiert.

Die grünbräunlichen Verfärbungen waren häufig vom Kernholz ausgehend bis ins Splintholz zu beobachten. Zumeist waren sie nicht fortlaufend durch den kompletten Stamm zu beobachten. Mit abnehmender Vitalität der Bäume konnte eine Zunahme der Verfärbungen im Holzkörper festgestellt werden. Bei den Bäumen, die Sporenlager ausgebildet hatten, waren bei einem Anteil von 79 % der Stammscheiben Verfärbungen feststellbar (Abb. 5).

Bei den vitalitätsgeschwächten Bäumen wurden starke Verfärbungen bei 46 %



Abb. 5: Verfärbungen im Kern- und Splintholz von Bergahorn durch den Erreger der Rußrindenkrankheit vor Ausbildung der Sporenlager

und bei den gesunden Bergahornen wurden bei 14 % der Stammscheiben grünbräunliche Verfärbungen im Querschnitt des Holzkörpers festgestellt. Zudem konnten in Astbereichen teils starke Verfärbungen beobachtet werden, was auf den Beginn der Infektion mit *C. corticale* hindeuten könnte.

#### Sporenfänger

Die Ausbreitung des Erregers wurde innerhalb zweier Bestände in einem Vertikalgradienten und außerhalb der Bestände im Rahmen eines Horizontalgradienten untersucht. Dafür wurden Sporenfänger, die aus windgesteuerten, mit Vaseline beschickten Glasobjektträgern mit einer Oberfläche von 20 cm<sup>2</sup> bestanden, eingesetzt.

Damit konnten innerhalb von zwei Beständen häufig mehrere Tausend und in einigen Fällen bis zu 20.000 Sporen von

*C. corticale* in einem zehntägigen Zeitintervall eingefangen werden. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen außerhalb eines Bestandes wurden im Abstand von mehreren Hundert Metern noch Hunderte von Sporen auf den Objektträgern nachgewiesen. Die hydrophoben Sporen von *C. corticale* wurden häufig in aggregierten Clustern beobachtet.

Bei der Untersuchung eines Vertikalgradienten innerhalb einer Untersuchungsfläche wurde die höchste Sporenbelastung auf einer Höhe von 4 m mit durchschnittlich 11.000 Sporen je Objektträger in einem Zehntagesintervall festgestellt. Ab der Höhe von 8 m war in dem stark durch die Rußrindenkrankheit geschädigten Bestand eine deutliche Abnahme der Sporendichte erkennbar. Die Sporenfänge lassen auf eine weiträumige Ausbreitung des Erregers durch Windbewegungen schließen.

#### Handlungsempfehlungen

Ein Befall mit dem Erreger der Rußrindenkrankheit sollte vom zuständigen Pflanzenschutzdienst (in Bayern: LWF für Waldflächen und die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) für Nichtwaldflächen) bestätigt werden, da auch andere harmlose saprophytische Pilze ähnliche Symptome ausbilden können. Bei einem Positivbefund sollten in Bereichen der Verkehrssicherungspflicht und des urbanen Grüns befallene Ahorne zeitnah gefällt und entsorgt werden.

Grundsätzlich müssen alle Stamm- oder Astbereiche, auf denen die Sporenlager des Erregers der Rußrindenkrankheit ausgebildet sind, abgedeckt oder eingetütet abtrans-



Abb. 4: Boniturschlüssel für die Beurteilung von Bergahorn entsprechend der Symptomatik am Stamm unter Einbeziehung des Gesamt vitalitätszustands bei Auftreten der durch *Cryptostroma corticale* verursachten Rußrindenkrankheit

portiert und in einer Großfeuerungsanlage verbrannt werden. Da vor allem im unteren Stammbereich Sporenlager ausgebildet werden, ist auf diese Baumabschnitte bei der Aufarbeitung ein besonderes Augenmerk zu richten. Insbesondere in Rindenbereichen oder um bestehende Rindenabplatzungen herum können bereits Sporenlager unter der noch intakten Rinde ausgebildet sein, was anhand von leichten Aufwölbungen oder Bläschen sichtbar werden kann.

Sowohl verbleibende symptomlose Bereiche des Stamms als auch vitalitätsgeschwächte Bäume dürfen nicht gelagert oder als Brennholz genutzt werden, da sich auf ihnen noch im Nachgang Sporenlager ausbilden können. Nachdem Wind und Regen die Sporen abgetragen haben, bilden sich keine neuen Sporenlager auf dem Holzkörper aus.

Das Vorgehen im Wald, besonders in stark befallenen Ahornreinbeständen wirft

viele offene Fragen im Zusammenhang mit der Wiederbewaldung, Ersatzbaumartenwahl, Konkurrenzvegetation usw. auf. Unter phytosanitären Gesichtspunkten kann eine umfassende Aufarbeitung eine Neuinfektion der verbleibenden Ahorne oder von Bäumen in Nachbarbeständen nicht ausschließen. Es wird angenommen, dass *C. corticale* als Endophyt bereits sehr weit verbreitet ist, weshalb zum aktuellen Zeitpunkt von einer radikalen großflächigen Sanierung von befallenen Ahornreinbeständen bzw. Mischbeständen mit sehr hohen Ahornanteilen vorerst abgesehen werden kann.

Bei allen Arbeiten sind aufgrund der gesundheitlichen Gefahr einer Lungenbläschenentzündung durch das Einatmen der Sporen (exogen allergische Alveolitis) die aktuellen Vorschriften zum Arbeitsschutz zu beachten. Bei der Aufarbeitung sind maschinelle den motormanuellen Verfah-

ren vorzuziehen, wobei im Anschluss eine Reinigung und Desinfektion aller Gerätschaften durchzuführen ist. Kurz vor oder während der Beseitigung sollten zur Minimierung der Sporenlast feuchte Witterungsbedingungen vorherrschen oder mithilfe von Wassersprühnebel die Stämme ausreichend benetzt werden.

### Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses unter [www.forstpraxis.de/downloads](http://www.forstpraxis.de/downloads)

Dr. Nicole Burgdorf,  
[Nicole.Burgdorf@lwf.bayern.de](mailto:Nicole.Burgdorf@lwf.bayern.de), ist wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Waldschutz der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Ludwig Straßer leitet den Bereich Phytopathologie und ist stellvertretender Leiter der Abteilung Waldschutz der LWF.

