

Komplexe Erkrankungen bei älteren Rotbuchen

Da seit dem Herbst 2018 massive Absterbeerscheinungen bei älteren Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) in Nordwestdeutschland auftreten, werden zur Differenzierung die drei wichtigsten komplexen Erkrankungen der Rotbuche in Deutschland charakterisiert und synoptisch gegenübergestellt: Klassische Buchen-Rindennekrose, Buchen-Vitalitätsschwäche und der Befall mit *Phytophthora*.

TEXT: GITTA JUTTA LANGER

Zu den schwerwiegenden und weit verbreiteten komplexen Erkrankungen in Althölzern der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) zählen die Klassische Buchenkomplexerkrankung (= Klassische Buchen-Rindennekrose) [1, 5, 16, 22, 26, 27], die sogenannte Buchen-Vitalitätsschwäche [2, 23, 25] und der Befall mit *Phytophthora* an Buche mit seinen Folgeerscheinungen [2, 24].

Klassische Buchen-Rindennekrose

Die schon von Hartig [8] 1878 als Phänomen der „Buchenwollausgallen“ beschriebene Klassische Buchen-Rindennekrose, ausgelöst durch die Buchenwollschildlaus (*Cryptococcus fagisuga*), trat meist in mehrjährigen Erkrankungswellen auf [3]. Sie wird, global betrachtet, als eine der größten Gefährdungen für Buchenwälder angesehen [10]. Diese Erkrankung entspricht im Wesentlichen der sogenannten beech bark disease = BBD bei der Amerikanischen Buche (*Fagus grandifolia*). BBD breitete sich erst nach Einschleppung der europäischen Buchenwollschildlaus in Nordamerika aus [4]. Die Klassische Buchen-Rindennekrose kommt in Europa bzw. Deutschland bevorzugt in höheren Lagen der atlantisch geprägten Klimabereiche des natürlichen Verbreitungsgebiets der Rotbuche vor, meist ab etwa 400 m ü. NN [2]. Sie tritt häufig bei über 120-jährigen Bäumen auf [1, 20], kommt aber auch bei jüngeren Buchen vor [16]. Für Deutschland wurde sie erstmals 1849 dokumentiert [18]. Ab den Jahren 1999/2000 wurde die Erkrankung überregional und zeitgleich in höheren Lagen z. B. in Nordrhein-Westfalen [6], Rheinland-Pfalz [5] und angrenzenden europäischen Ländern mit großem Schadausmaß

festgestellt. Mithilfe von Jahrringanalysen bei den damals betroffenen Bäumen wurde gezeigt, dass die Kambiumnekrosen bereits Mitte der 1990er-Jahre entstanden [1] und sich mehrere Jahre unerkannt in den Beständen entwickelten. Seit 2002 wird die Klassische Buchen-Rindennekrose lokal bis regional in Nordwestdeutschland beobachtet [22]. 2014 wurden im Bereich des Sollings (Niedersachsen), des Waldeckschen Uplands und der Rhön (Hessen) entsprechende Absterbeerscheinungen festgestellt.

Abiotische Faktoren wie z. B. das Klima, höhere Lagen in atlantisch geprägten Klimabereichen und extreme Witterungsergebnisse gelten als prädisponierende Faktoren für die Klassische Buchen-Rindennekrose. Betroffene Buchen zeigen erste Schadsymptome meist in mittleren Stammbereichen an der Schattseite der Stämme. Oft weisen betroffene Bäume eine am Stammfuß beginnende und mehrere Meter hoch reichende, vorzeitige Rau- oder Grobborkigkeit sowie stark bemooste Stammfüße auf [2].

Bei einem massiven Befall der Rotbuche mit Buchenwollschildläusen können durch deren Saugaktivität schattseitig tief greifende Rindennekrosen und Rindennarben entstehen, die von sekundären Rindenpilzen der *Nectria*-Verwandtschaft infiziert werden. In Europa ist eine Besiedelung mit *Neonectria coccinea* wahrscheinlich, die dann zu einer orangeroten Färbung der inneren Rinde führen kann. *N. coccinea* bildet auf der Rinde im Bereich der Nekrosen stecknadelkopfgroße, rötliche, kugelförmige Fruchtkörper (Abb. 1).

Weitere Symptome im Krankheitsverlauf sind Schleimflussflecken durch Kambiumnekrosen, die aus nicht abgeheilten Rindennekrosen hervorgehen.

Es folgen sich flächig ablösende Rindenpartien, teilweise auch an Bäumen mit noch grüner Krone. Im fortgeschrittenen Krankheitsverlauf tritt eine Weißfäule (WF) an den Buchen auf, die zeitlich verzögert mit einer Pilzfruchtkörperbildung hauptsächlich durch Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*, Abb. 2) einhergeht. Weitere auftretende Holzfäulepilze sind z. B. der Angebrannte Rauchporling (*Bjerkandera adusta*, WF-Erreger, Abb. 3) und der Rotrandige Baumschwamm (*Fomitopsis pinicola*, Braunfäule-Erreger, Abb. 4).

Ebenso erfolgt ein sekundärer Befall durch holzentwertende Insekten (z. B. Sägehörniger Werftkäfer [*Hylecoetus demestoides*] und Buchennutzholzborkenkäfer/Laubnutzholzborkenkäfer [*Trypo-*

Schneller ÜBERBLICK

- » **Klassische Buchen-Rindennekrose** beginnt bei Rotbuche im Stammbereich infolge von Rindennekrosen, die durch einen massiven Befall mit Buchenwollschildläusen und anschließendem Befall mit *Neonectria coccinea* ausgelöst werden
- » **Buchen-Vitalitätsschwäche** ist durch eine signifikante Reduktion der Rotbuchenvitalität und den Befall mit Rindenpilzen gekennzeichnet
- » **Der Befall mit *Phytophthora*** und Folgeschaderregern zeichnet sich durch ein langsames Zurücksterben der Krone, ggf. sogar durch das Absterben des ganzen Baums aus

„Seit Herbst 2018 sind an Rotbuche massive Absterberscheinungen zu beobachten.“

GITTA JUTTA LANGER

dendron domesticum]). Letztlich führt das Wachstum holzabbauender Pilze zur schnellen Holzentwertung, zur Bruchgefahr in mittleren Stammbereichen bei teilweise noch grüner Krone und schließlich zum Absterben der Buchen. Typisch sind Stammbrüche in 5 bis 8 m Stammhöhe mit flachen, waagerechten, relativ glatten Bruchstellen.

Witterungsbedingungen und mögliche Klimaveränderungen spielen eine wichtige Rolle bei der Auslösung dieser komplexen, stammbürtigen Erkrankung, da Buchenwollschildläuse gute Entwicklungsbedingungen in wärmeren, trockenen Sommern haben. Die Entwicklung der Rindennekrosen findet vor allem im Winterhalbjahr statt. Hohe Niederschlagssummen und eine anhaltend hohe Feuchtigkeit in milden Wintern sowie vorheriger oder zeitgleicher Befall durch die Buchenwollschildlaus ermöglichen dann das Wachstum des eigentlichen Krankheitsverursachers *N. coccinea* [16, 19, 20].

Buchen-Vitalitätsschwäche

Die Buchen-Vitalitätsschwäche [2] beschreibt eine signifikante Reduktion der Rotbuchenvitalität, erkennbar durch schütterere Belaubung und Absterberscheinungen in der Oberkrone sowie Folgeschäden durch Holzfäulepilze und Befall mit Insekten. Von der Vitalitätsschwäche sind insbesondere stärker aufgelichtete, mittelalte und alte Buchenbestände, mehr oder minder frei stehende Altbuchen und Buchen in sonnenexponierter Lage betroffen. Besonders gefährdet sind Buchen in flachgründigen und in wechselfeuchten oder zur Austrocknung neigenden Standortbereichen, an extrem wärmegetönten Standorten oder in windausgesetzten, südexponierten Steil- oder Kuppenlagen [2, 21].



Foto: NW-FVA

Abb. 1: *Neonectria coccinea* (Scharlachrotes Pustelpilzchen, Hauptfruchtform)



Foto: G. Langer

Abb. 2: *Fomes fomentarius* (Zunderschwamm)



Foto: E. Langer

Abb. 3: *Bjerkandera adusta* (Angebrannter Rauchporling)

Im Gegensatz zur Buchen-Rindennekrose wird die Buchen-Vitalitätsschwäche durch abiotische, klimatische Faktoren ausgelöst. Meist handelt es sich um einen mehrjährigen Prozess.

Erste typische Symptome dieser komplexen Erkrankung sind eine schütterere Belaubung, Kleinblättrigkeit und vorzeitiger Laubfall aus der Lichtkrone. Es folgen ein Verlust des Feinreisigs in der Oberkrone, Totastbildung und Zopftrocknis. Bei diesen Absterberscheinungen spielen Pilze, insbesondere Rindenpilze, Holzfäulepilze und Arten der natürlichen Astreinigungsgesellschaft [15] wie Kohlenbeeren eine gewichtige Rolle. Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung reißt die Rinde in den geschädigten Kronenbereichen und am Stamm flächig auf und platzt ab. Auftretende Schleimflussflecken können entweder durch Pilze oder den Befall mit Borkenkäfern, z. B. dem Kleinen Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*), am Stamm verursacht werden. Starkäste und Stammbereiche werden sekundär oft durch den Buchenprachtkäfer (*Agrylus viridis*) befallen [7]. Sichtbar wird dies durch

Schleimflussflecken auf der Rinde, unter denen sich schlängelnde, immer breiter werdende und mit festgepresstem Bohrmehl gefüllte Fraßgänge der Prachtkäferlarven befinden. Typisch sind auch querovale Prachtkäfer-Ausfluglöcher und teilweise Verfärbungen im Holzkörper, die in Faserrichtung stammabwärts verlaufen.

Als Folgeerscheinungen können unterschiedliche Holzfäulepilze im Kronen-, Stamm- und Wurzelbereich auftreten. In den Kronen und oberen Stammbereichen wachsen häufig der Spaltblättling (*Schizophyllum commune*, WF-Erreger, typisch für Sonnenbrand bei Rotbuche) und Schichtpilze (z. B. WF-hervorrufende *Stereum*-Arten). Im Stammbereich ist Holzfäule durch den Zunderschwamm, den Angebrannten Rauchporling und den Rotrandigen Baumschwamm typisch und führt zu Bruchgefahr und Holzentwertung.

Kommt es durch die Vitalitätsschwächung zur Wurzel-/Stammfußfäule infolge eines Befalls mit Hallimasch (*Armillaria* spp.) oder durch andere Pilze, wie Schüpplinge (*Pholiota*-Arten) oder Brandkruste (*Kretschmaria deusta*),



Foto: G. Langer

Abb. 4: *Fomitopsis pinicola* (Rotrandiger Baumschwamm)



Foto: NW-FVA

Abb. 5: *Biscogniauxia nummularia* (Münzenförmiger Rindenkugelpilz, Hauptfruchtform)



Foto: G. Langer

Abb. 6: Rindennekrose unter Schleimflussflecken bei Rotbuche, verursacht durch einen Befall mit *Phytophthora* und nachfolgend mit Hallimasch (weißes Fächermycel sichtbar)

verstärkt sich der Krankheitsverlauf und führt letztlich zur Wurfgefahr und zum Absterben der Bäume.

Bei früheren einmaligen Trockenperioden oder „Dürreschäden“ wiesen Buchen häufig noch vitale Blattknospen in der Lichtkrone auf, sodass die Schäden ohne Prachtkäferbefall ausheilen konnten [2]. Eine Häufung der Witterungsextreme Hitze und Trockenheit, die – wie in den Trockenjahren 2003 und 2018 beobachtet – zu erheblichem Wassermangel und Trockenstress führten, hatten in Verbindung mit prädisponierenden Faktoren der Standorte (s. o.) oder der Bestandesstruktur (Auflichtungen) bei älteren Buchen häufig eine deutliche Reduktion der Vitalität zur Folge. Dadurch ausgelöster Sekundärbefall durch rindenbrütende Käfer, insbesondere Buchenprachtkäfer [7], war häufig entscheidend bei Absterbeerscheinungen im Zuge der Buchen-Vitalitätsschwäche [28]. Örtlich wurde auch stärkerer Befall durch den Kleinen Buchenborkenkäfer verzeichnet [2]. Im Jahr 2014 trat die Buchen-Vitalitätsschwä-

che örtlich auffällig in Nordwestdeutschland in Erscheinung. Das Schadbild war teilweise begleitet von starkem Befall des Buchenspringrüsslers (*Rhynchaenus fagi*) und starkem Fruchtanhang. Stärker ausgeprägte Erkrankungsprozesse haben sekundären Befall mit Hallimasch und das rasche Absterben betroffener Buchen nach sich gezogen, wie z. B. im hessischen Forstamt Wettenberg und im niedersächsischen Landwirtschaftskammer-Forstamt Weser-Ems. Dort kam es in aufgelichteten Beständen mit signifikanter Reduktion der Baumvitalität zu nachfolgenden Absterbeerscheinungen – beginnend in der Oberkrone (Totastbildung) –, die assoziiert waren mit dem Münzenförmigen Rindenkugelpilz (*Biscogniauxia nummularia*, auch Pfennig-Kohlenbeere genannt, Abb. 5). Auch an besonders bis extrem wärmegetönten Standorten oder in windausgesetzten, südexponierten Steil- oder Kuppenlagen führte der Münzenförmige Rindenkugelpilz zu einem schnellen und augenfälligen Schadensfortschritt [21].

Arten der Schlauchpilzgattung *Biscogniauxia* können als Endophyten, ohne Symptome hervorzurufen, unbemerkt im Bast und Splint von gesunden Bäumen leben. Erst wenn der Wirtsbaum unter Trockenstress leidet, geht der Pilz in eine schwächeparasitische Lebensphase über [29]. *B. nummularia* kann dann an lebenden, „grünen“ Buchenästen einen streifen- oder bandförmigen Rindenkrebs hervorrufen [29]. Die durch den Pilz verursachte Moderfäule bzw. der Rindenkrebs schreiten innerhalb einer Vegetationsperiode soweit fort, dass Kambiumbereiche abgetötet werden. Im Folgejahr werden Fruchtkörper – zumeist nur auf der Astoberseite – gebildet. Dadurch sterben betroffene Äste zunächst nur einseitig ab und weisen noch länger grünes Laub auf [29].

Befall mit *Phytophthora* und Folgeerscheinungen

Der Name der pilzähnlichen Gattung *Phytophthora* leitet sich aus dem Griechischen ab und bedeutet Pflanzenzerstörer. Bei diesen primären Pathogenen handelt es sich nicht um echte Pilze, da sie kein Chitin in der Zellwand und bewegliche, unterschiedlich begeißelte Zoosporen aufweisen. Studien in Europa ergaben, dass verschiedene, auch schwer zu unterscheidende *Phytophthora*-Arten mit dem Absterben von Buchen in Verbindung gebracht werden können, wobei *P. cambivora* neben *P. plurivora* (vormals *P. citricola* zugeordnet) zu den beiden am weitesten verbreiteten Arten gehören [11-14]. *Phytophthora*-Arten spielten so auch im Krankheitsverlauf bei Rindennekrosen von Rotbuchen in älteren Beständen eine Rolle [11].

Wurzel- und Wurzelhalskrankungen der Rotbuche, die durch *P. cambivora* oder *P. plurivora* ausgelöst wurden, sind in Nordwestdeutschland örtlich bis regional von Bedeutung [2]. Die untersuchten, bodenbürtigen Erkrankungsfälle traten insbesondere auf basenreichen, lehmigen, sehr frischen bis stau- oder wechselfeuchten Standorten auf [9]. Sie führten zu einzelstamm- und gruppenweisen Ausfällen bis zur Auflösung von Bestandteilen. Von *P. cambivora* werden im Erkrankungsverlauf zuerst Fein- und Schwachwurzeln der Rotbuchen infiziert. Sichtbar werden unspezifische Symptome wie eine Vergilbung der Blätter und eine langsame Verlichtung der Kronen. Aus dem Wurzelbereich kommend, steigt

Komplexe Buchenerkrankungen

Tab. 1: Synopse der drei wichtigsten komplexen Erkrankungen der Rotbuche

Erkrankung	Klassische Buchen-Rindennekrose Buchenkomplexerkrankung	Buchen-Vitalitätsschwäche	Befall mit <i>Phytophthora</i> und Folgeerscheinungen
Kurzbeschreibung	Absterbeerscheinungen bei Rotbuche, beginnend im Stammbereich infolge von Rindennekrosen, die durch einen massiven Befall mit Buchenwollschildläusen und anschließendem Befall mit <i>Neonectria coccinea</i> ausgelöst werden. Nachfolgend treten Weiß- und Braunfäule sowie Befall mit rinden- bzw. holzbrütenden Käfern auf und es kommt zur sehr schnellen Holzentwertung und oft zum Stammbruch.	Absterbeerscheinungen bei Rotbuche durch eine signifikante Reduktion der Buchenvitalität, erkennbar durch schütterere Belaubung, Absterbeerscheinungen in der Oberkrone, ggf. Sonnenbrand und Befall mit Rindenpilzen sowie Folgeschäden durch Holzfäulepilze und Befall mit rinden- bzw. holzbrütenden Käfern. Eine schnelle Holzentwertung und Stamm- bzw. Astbruch sind mögliche Folgeerscheinungen.	Absterbeerscheinungen, verbunden mit Schleimfluss meist am Stammfuß, verursacht durch <i>Phytophthora</i> spp. Langsames Zurücksterben der Krone und ggf. Absterben des Baums infolge von Folgeschaderregern (Holzfäulepilze, insbesondere Hallimasch, und Befall mit rinden- bzw. holzbrütenden Käfern).
Prädisponierende Faktoren	abiotisch (Klima): <ul style="list-style-type: none"> • höhere Lagen in atlantisch geprägten Klimabereichen des natürlichen Verbreitungsgebiets der Buche, • ggf. extreme Witterungsereignisse. 	abiotisch (Exposition): <ul style="list-style-type: none"> • südexponierte Lage und starke Exposition zum Sonnenlicht, • starke Freistellung des Einzelbaums, • Bestandesauflichtungen. 	abiotisch (Boden): basenreiche, lehmige, frische bis stau- oder wechselfeuchte Standorte, deren Böden einen hohen pH-Wert, einen hohen Tongehalt und eine gute Wasserversorgung haben.
Auslösende Faktoren	biotisch: Massenbefall mit der Buchenwollschildlaus und nachfolgend mit <i>Neonectria</i> .	abiotisch: Häufung der Witterungsextreme Hitze und Trockenheit → Wassermangel.	biotisch: Infektion z. B. mit <i>Phytophthora cambivora</i> im Wurzel- und Stammfußbereich.

Phytophthora am Stamm hinauf und verursacht zungenförmige, nach oben hin auslaufende Rindennekrosen mit dunklen Schleimflussflecken (keilförmige Stammfußnekrosen, Abb. 6).

Das Absterben des Baums erfolgt erst nach mehrjährigem Kränkeln und zunehmendem Folgebefall durch sekundäre Schaderreger wie Holzfäulepilze sowie rinden- und holzbrütende Käfer. Hallimasch oder Brandkruste können sekundär in die *Phytophthora*-Stammfußnekrosen hineinwachsen, bzw. diese überwachsen. In vielen Fällen führt Hallimasch zu Wurzelfäule, Holzentwertung durch Weißfäule, Bruchgefahr im Stammfußbereich und letztlich zum Absterben des Baumes.

Neben den typischen, am Stammfuß oder Wurzelhals lokalisierten Nekrosen bei einem Befall durch bodenbürtige

Phytophthora-Arten wurden bei früheren Schadensfällen auch einzelne, scheinbar isolierte Nekrosen in mehreren Metern Stammhöhe beobachtet (eigene unveröffentlichte Beobachtungen und [3]). Untersuchungen an Buchen, Ahornen und Eichen in Großbritannien ergaben, dass große basale Hauptnekrosen mit benachbarten inselartigen Nekrosen über das Phloem miteinander in Verbindung standen [3]. Verschiedene *Phytophthora*-Arten, darunter *P. ramorum*, *P. kernoviae*, *P. cambivora* und *P. gonapodyitis*, wurden sowohl aus dem Phloem als auch dem Xylem isoliert [3].

Das Ausmaß und der Schadensverlauf einer *Phytophthora*-Erkrankung sind stark vom Witterungsverlauf abhängig [11]. Verstärkend im Schadensverlauf wirken sich regenreiche Witterungsperioden mit zeitweise länger anhaltendem Wasserüberschuss aus. So haben die lang anhaltenden hohen Niederschläge des Sommers 2002 an entsprechenden Standorten zu starker Bodenvernässung und somit zu idealen Verbreitungsbedingungen für die begei-

belten Zoosporen der *Phytophthora*-Arten geführt. Milde Winter und ausgeprägte Trockenphasen, die auf Perioden mit Wasserüberschuss folgen, begünstigen ebenfalls den Befall.

Um die genannten komplexen Buchenerkrankungen zu unterscheiden, werden sie in Tab. 1 synoptisch hinsichtlich prädisponierender und auslösender Faktoren in Anlehnung an Manion verglichen [17].



Dr. Gitta Jutta Langer
Gitta.Langer@nw-fva.de,

leitet das Sachgebiet Mykologie und Komplexerkrankungen in der Abteilung Waldschutz an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt in Göttingen.

Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses unter www.forstpraxis.de/downloads