

# Schwarzer Rindenbrand an Kernobst

Der Schwarze Rindenbrand des Kernobstes wird von Pilzen aus der Gattung *Diplodia* hervorgerufen und hat in den vergangenen fünf Jahren in Bio-Erwerbsanlagen stark zugenommen. Er wird durch Hitze- und Trockenperioden, wie sie im Zuge des Klimawandels weiterhin zu erwarten sind, begünstigt. An dieser Stelle werden in erster Linie die Symptome des *Diplodia*-Rindenbrandes vorgestellt und Hinweise zu leicht mit dem Schwarzen Rindenbrand verwechselbaren Holzkrankheiten gegeben

## Einleitung

Der Schwarze Rindenbrand an Kernobst ist schon lange bekannt. Er trat bereits im 20. Jahrhundert sporadisch an Einzelbäumen auf Streuobstwiesen in Erscheinung [Abb. 1]. Im Zuge des heißen und trockenen Sommers kam es 2003 und vor allem in den Folgejahren zu einem starken Ausbruch des Schwarzen Rindenbrandes mit hohen Baumausfällen auf Streuobstwiesen in den Hitzezonen Baden-Württembergs und Hessens. Ende der Nuller-Jahre beruhigte sich die Lage im Streuobst. Nach dem Sommer 2018 kam es im süddeutschen Raum wieder zu zum Teil massiven Schäden im Kernobst durch den Schwarzen Rindenbrand. Nun war nicht nur das Streuobst betroffen, sondern in einem größeren Umfang auch Apfel- und Birnenbäume in Bio-Erwerbsanlagen. Der Befall war teilweise so stark [Abb. 2], dass nicht nur Einzelbäume, sondern ganze Apfelanlagen gerodet werden mussten. Das betraf vor allem den mittleren Neckarraum, den Oberrheingraben und die Bodenseeregion.

Die zum Teil dramatische Situation hat das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg 2020 veranlasst, das LTZ mit einem Forschungsvorhaben zum Schwarzen Rindenbrand an Kernobst zu beauftragen. In bundesweiten Erhebungen zeigte sich, dass der Schwarze Rindenbrand des Kernobstes in fast allen Bundesländern zu finden war, wobei der Schwerpunkt in den tendenziell wärmeren Ländern (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Sachsen, Thüringen) lag. Seit zwei Jahren tritt der Schwarze Rindenbrand auch im integrierten Apfel-Anbau zunehmend in Erscheinung: Der Befall war in Einzelfällen bereits so schwer, dass auch hier Anlagen gerodet wurden. Im Folgenden werden die Symptome des Schwarzen

Rindenbrandes beschrieben und Hinweise gegeben, wie man ihn im Feld identifizieren kann. Darüber hinaus wird auf Verwechslungsmöglichkeiten hingewiesen, einige Informationen zur Biologie des Schaderregers sowie Ansätze zur Bekämpfung genannt. In einer der nächsten Ausgaben der Zeitschrift Öko-Obstbau werden erste Ergebnisse der Bekämpfungsversuche vorgestellt.

Der Schwarze Rindenbrand des Kernobstes wird von Pilzen aus der Gattung *Diplodia* hervorgerufen. Dabei handelt es sich um eine sehr artenreiche Gattung. So werden weltweit mehr als 1200 Arten aus ganz unterschiedlichen Pflanzenordnungen beschrieben. Allein an Apfel werden zehn *Diplodia*-Arten beschrieben, von denen bereits sechs in Deutschland nachgewiesen worden sind. In mehr als 50 Prozent aller am LTZ untersuchten Rindenbrand-Proben war die Art *Diplodia bulgarica* nachweisbar, gefolgt von *D. seriata* und *D. malorum*. Die am Kernobst auftretenden Arten scheinen sich nach bisherigem Kenntnisstand in ihrer Biologie, der Symptomausprägung und den Bekämpfungsmöglichkeiten nicht grundlegend zu unterscheiden. Alle drei Arten benötigen für Infektionen zwingend eine Nässephase und das Vorhandensein von Verletzungen. Eine intakte Rinde bzw. Borke schützt somit vor einem Befall.

## Symptome

Die ersten Krankheitsanzeichen sind wenig spektakulär und werden daher oft übersehen. So verfärben sich Wachstums-, Frost-, Spannungs- und andere Rindenrisse [Abb. 3] sowie Sonnenbrand- und Anfahrtschäden schwarz. Auch das Kambium in unmittelbarer Nähe des schwarz verfärbten Bereichs ist, wenn man die Rinde vorsichtig ablöst, bräunlich verfärbt und damit tot.

Neben den Rissen, Verletzungen und Sonnenbrandschäden sind Bereiche mit Luftwurzeln (Adventivwurzeln) auf der Rinde bevorzugte Eintrittspforten für den *Diplodia*-Pilz. Manche Apfel-Sorten wie 'Topaz' oder 'Pirouette Rubinstep' neigen sehr stark zur Luftwurzelbildung. Verfärben sich diese schwarz, deutet das auf einen Befall mit dem Schwarzen Rindenbrand hin, insbesondere, wenn sich die Schwarzverfärbung in Bereiche außerhalb des Wurzelfeldes erstreckt [Abb. 4].

Die Ausdehnung des Rindenbrandes (Canker) kann bei anfälligen Sorten relativ schnell erfolgen: So wurde an der Birnensorte 'Xenia'/'Novembra' eine Zunahme der Rindenbrandbefallslänge im Mittel von 35,5 auf 79,1 cm innerhalb von 15 Monaten beobachtet. An Apfel kam es innerhalb von einem Jahr (Mittelwert mehrerer Sorten) zu einer Ausdehnung des Rindenbrandes von 8,3 auf 14,5 cm in der Länge und von 9,3 auf 13,5 cm in der Breite. Dabei sinkt die Rinde leicht ein, und es entwickeln sich in der Rinde Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes. Diese Pyknidien brechen durch die Rinde [Abb. 5], um bei Vorliegen von Feuchtigkeit ihre Sporen (Konidien) zu entlassen. Insgesamt erhält die schwarz verfärbte, leicht eingesunkene Rinde eine warzige Erscheinung. Häufig wird Canker mit zunehmendem Alter sekundär von anderen Pilzen wie dem Spaltblättling (*Schizophyllum commune*) besiedelt [Abb. 6]. Vor allem bei älteren Cankern kann sich die Rinde ablösen [Abb. 7], sodass der Holzkörper des Stamms bzw. des Astes sichtbar wird. Dieser ist ebenfalls dunkelbraun bis schwarz verfärbt und weist oft eine würfelförmig eingerissene Struktur auf. Das wirkt so, als wäre der Ast bzw. Stamm für eine gewisse Zeit einem offenen Feuer ausgesetzt gewesen [Abb. 8]. Bei einem Querschnitt durch das Holz kann man erkennen, dass hier eine sogenannte Braun-



Abb. 1: Schwarzer Rindenbrand an Streuobstbaum



Abb. 2: starker Befall einer Apfelanlage mit Schwarzem Rindenbrand



Abb. 3: beginnender *Diplodia*-Befall in Wachstumsrindenriss



Abb. 4: schwarz verfärbtes Adventivwurzelfeld durch *Diplodia*-Befall



Abb. 5: *Diplodia*-Fruchtkörper durchbrechen die Rinde eines Birnenstamms



Abb. 6: sekundärer Befall des Schwarzen Rindenbrandes mit dem Spaltblättling



Abb. 7: Ablösende Rinde bei fortgeschrittenem *Diplodia*-Befall



Abb. 8: ältere *Diplodia*-Befallsstellen wirken wie verbrannt

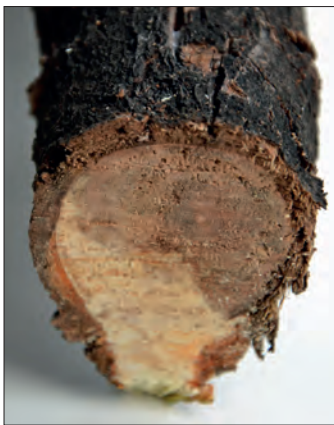


Abb. 9: Braunfäule des Holzes nach Befall



Abb. 10: *Diplodia*-Blattsymptome an Apfel



Abb. 11: *Diplodia*-Fruchtsymptom



Abb. 12: Frucht mumie mit *Diplodia*-Befall

fäule vorliegt [Abb. 9]. Blattsymptome sind dagegen sehr selten zu beobachten [Abb. 10]. Dabei handelt es sich um braune, rundliche Flecken, die zu dem grünen Blattgewebe scharf abgegrenzt sind und mit der Zeit zusammenlaufen. Manchmal bilden sich in ihnen die schwarzen Fruchtkörper des Pilzes.

Sehr viel häufiger sieht man Fruchtsymptome: An älteren Früchten, die in die Abreife übergehen kommt es häufig im Bereich

von kleinen Verletzungen zu einer leichten Braunfäule [Abb. 11]. Unter der Epidermis der Frucht entwickeln sich in der Fäule Pyknidien, die als kleine, schwarze Punkte unter der Epidermis sichtbar werden. Die Fäulnis nimmt mit zunehmender Abreife zu und umfasst irgendwann die gesamte Frucht, die sich dabei schwarz verfärbt. Als mumifizierte Früchte [Abb. 12] bleiben sie im Baum hängen und sind zum Frühjahr mit stark sporulierenden Fruchtkörpern überzogen.

### Verwechslungsmöglichkeiten und Mischinfektionen

Nicht verwechseln sollte man den Schwarzen Rindenbrand mit den sogenannten Schwärzepilzen (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Stemphylium* und anderen). Sie besiedeln die Pflanzen lediglich oberflächlich als Epiphyten und dringen nicht ins pflanzliche Gewebe vor. Zuckerhaltige Ausscheidungen von Insekten (z. B. Blattläuse, Blattsauger) oder der Pflanze dienen



Abb. 13: Verwechslungsgefahr: harmlose Schwärzepilze an Schnittstelle



Abb. 14: Kambium eines Birnenstamms am Übergang von geschädigt zu nicht geschädigt: braune Farbe tot, weiß-grüne Farbe lebend



Abb. 15: Feuerbrand-Unterlagenbefall an Apfel



Abb. 16: *Pseudomonas*-Befall an Apfel



Abb. 17: Kragenfäule-Befall (*Phytophthora*)



Abb. 18: Obstbaumkrebs an Apfel



Abb. 19: Valsa-Krötenhautkrankheit an Apfel



Abb. 20: *Phomopsis*-Befall an Apfel

ihnen als Nahrungsgrundlage. Gerade im Frühjahr, wenn der Saftstrom einsetzt, tritt an den Schnittstellen zuckerhaltiger Pflanzensaft aus, der von den Schwärzepilzen als Nahrung genutzt wird [Abb. 13]. Sie sporulieren dabei oft so stark, dass die Sporen mit Niederschlägen den Stamm bzw. Ast heruntergewaschen werden und die Rinde oberflächlich verfärben.

Die Unterscheidung zwischen einem *Diplodia*-Befall und einer Besiedlung mit harmlosen Schwärzepilzen ist relativ einfach: Ist die Schnittstelle komplett von einem Wundrand umgeben, der die Schnittfläche zu überwallen beginnt, ist die Schnittfläche lediglich von Schwärzepilzen oberflächlich besiedelt. Bildet sich hingegen kein oder nur ein unvollständiger Wundrand aus und zieht die Schwarzverfärbung in die Rinde hinein, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein *Diplodia*-Befall vor. Zur weiteren Unterscheidung benötigt man ein scharfes Messer. Mit diesem sollte man vorsichtig die schwarz verfärbte Rinde ablösen: Ist das Kambium darunter weißlich bis grünlich ist alles in Ordnung – hier liegen nur Schwärzepilze

vor. Ist das Kambium dagegen bräunlich gefärbt [Abb. 14], deutet das auf einen Befall mit dem Schwarzen Rindenbrand.

Zu einer dunklen Verfärbung der Rinde kann es neben einem *Diplodia*-Befall auch durch Infektionen mit anderen Schaderregern kommen [Abb. 15 – 20]. Dazu gehören Bakterien wie der Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) oder Pseudomonaden (*Pseudomonas syringae*) sowie pilzliche Schaderreger wie die Kragenfäule (*Phytophthora*), *Valsa*, *Phomopsis* oder der Obstbaumkrebs (*Neonectria ditissima*). Eine erste Abgrenzung der Schaderreger ist anhand der in Tabelle 1 genannten Kriterien möglich, sollte aber zur Sicherheit nach Möglichkeit durch mikroskopische und mikrobiologische Laboruntersuchungen ergänzt werden, zumal Mischinfektionen mit *Diplodia* nicht auszuschließen sind.

### Biologie des Schaderregers

Bei dem Schwarzen Rindenbrand handelt es sich um keine aggressive Erkrankung, sondern um eine Krankheit, die durch Hitze und Trockenheit gestresste, verletzte oder anderweitig vorgeschädigte Bäume

befällt. Sie wird von Pilzen aus der Gattung *Diplodia* hervorgerufen, die in Cankern und Fruchtummien überdauern. Dort werden in Fruchtkörpern (Pyknidien) Sporen (Konidien) gebildet, die bei Niederschlägen oder hoher Luftfeuchtigkeit austreten und über Wasserspritzer verbreitet werden. Die Infektion erfolgt nicht durch die intakte Rinde, sondern über Wunden (z. B. Frostrisse, Sonnenbrand, Anfahrtschäden, Schnittwunden, Veredelungsstelle, Bakterien-Canker). Die Minimum-Temperatur für Infektionen liegt bei etwa 10,0 °C, optimal sind Werte von 27 °C, während das Temperaturmaximum etwa 35 °C beträgt. In Abhängigkeit von der Temperatur sind darüber hinaus Nässephasen von fünf bis 13 Stunden notwendig.

Luftwurzelfelder gehören zu den bevorzugten Infektionsorten. Sie filtern zum einen die Sporen aus dem Niederschlagswasser, das den Stamm herunterrinnt. Zum anderen verdunstet dieses Wasser, das in die Hohlräume zwischen den Wurzeln eindringt, nur sehr langsam. Außerdem entstehen bei der Wurzelbildung, die im Kambium erfolgt, Verletzungen, wenn die Wurzeln durch die Rinde

Tabelle 1: Unterscheidungsmerkmale von Rindenkrankheiten

	<i>Diplodia</i>	Feuerbrand	<i>Pseudomonas</i>	Kragenfäule ( <i>Phytophthora</i> )	Obstbaumkrebs	<i>Valsa</i>	<i>Phomopsis</i>	Schwärzepilze
<b>Rindenfarbe</b>	schwarz	anfangs rotbraun, später dunkelbraun bis schwarz	rot-violett	violett bis braun-schwarz	unauffällig bis dunkel	braun-violett	rotbraun bis violett	schwarz
<b>Rindenoberfläche</b>	leicht eingesunken	zunächst leicht aufgetrieben, später einsinkend	leicht eingesunken	eingesunken	eingesunken	eingesunken	eingesunken	unauffällig
<b>Rindenstruktur</b>	warzig, aufgerissen (später Ablösung der Rinde)	aufgerissen, anfangs Saftaustritt	aufgerissen, sich ablösende, äußere, pergamentartige Rindenschicht		knollige Wucherungen oder Herausbrechen von Pflanzengewebe	warzig (Krötenhaut)	eingesunkenes Rindenschild, manchmal eingerissen	unauffällig
<b>Rindentextur</b>	trocken	anfangs wässrig, später trocken	anfangs feucht, später trocken	anfangs weich faulig, Vegetationsende trocken	trocken	trocken	trocken	unauffällig
<b>Kambium</b>	braun	anfangs braun marmoriert, später einheitlich braun	braun	anfangs braun marmoriert, später einheitlich braun	braun	braun	braun	weiß bis grün (gesund)
<b>Holz</b>	schwarz; verbrannt erscheinend; Braunfäule	oberflächlich rotbraun	keine Verfärbung	oberflächlich braun	oberflächlich braun	oberflächlich braun	oberflächlich braun	keine Verfärbung
<b>Fruchtkörper</b>	klein, schwarz	keine	keine	keine	weiße Sporenlager; rotbraune Fruchtkörper	klein, schwarz, bei Feuchtigkeit Austritt von Sporenranken	klein, schwarz	keine

brechen. Somit sind über lange Zeiträume alle Bedingungen (Vorhandensein von Sporen, Feuchtigkeit und Verletzungen) für eine Infektion in idealer Weise erfüllt. Weiterhin gibt es erste Hinweise, dass Pilze aus der Gattung *Diplodia* ihre Wirtsbäume endophytisch besiedeln. Das heißt, der Pilz lebt im Baum, ohne dass Symptome einer Krankheit zu erkennen sind und ohne dass die Leistungsfähigkeit des Baumes sichtbar beeinträchtigt ist. Gerät der Baum jedoch unter Stress, wird der Pilz zu einem Parasiten, und es entwickeln sich Krankheitssymptome (Canker). Von einer bodenbürtigen Lebensweise oder einer Überdauerung im Boden ist nicht auszugehen, sodass nach einem Befall gerodete Bäume prinzipiell sofort wieder ersetzt werden können.

### Bekämpfungsansätze

Unsere bisherigen Erhebungen haben gezeigt, dass der Standort der wichtigste Faktor für das Auftreten des Schwarzen Rindenbrandes ist. Flachgründige, heiße und trockene Lagen vor allem an Südhängen ohne ausreichende Wasserversorgung sind besonders betroffen.

Der zweite wichtige Faktor ist die Sorten- und Unterlagenwahl. Die Unterlagen soll-

ten ein gutes Wasseraneignungsvermögen haben und damit trockentolerant sein (z. B. MM111 und A2). Für den Streu- und Mostobstanbau haben sich die Sorten 'Bretacher', 'Winterrambur', 'Bittenfelder', 'Bohnapfel', 'Delia', 'Enterprise' und 'Primer' als relativ widerstandsfähig gegen den Schwarzen Rindenbrand erwiesen, während 'Glockenapfel', 'Hauxapfel', 'Gewürzluike', 'Topaz' und 'Gehrsers Rambur' sehr anfällig sind. Für den Bio-Erwerbsobstanbau werden entsprechende Empfehlungen derzeit noch erarbeitet. Festzuhalten bleibt jedoch, dass auch die widerstandsfähigen Sorten von *Diplodia* befallen werden können, wenn auch in einem deutlich geringeren Ausmaß als anfällige Sorten.

Da neben den Adventivwurzelfeldern Sonnenbrandschäden bevorzugte Eintrittspforten für *Diplodia* sind, werden derzeit in Feldversuchen verschiedene Weißelprodukte und Stammschutzanstriche geprüft, die die Gefahr von Sonnenbrand reduzieren sollen. Diese Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Schon jetzt ist jedoch abzusehen, dass die Anstriche den Befall mit dem Schwarzen Rindenbrand nicht grundlegend reduzieren.

Das Ausschneiden von Befallsstellen und die Behandlung der dabei entstehenden Wunden kann für wertvolle Einzelbäume eine sinnvolle Maßnahme sein, ist jedoch sehr arbeits- und zeitaufwendig und daher für den großflächigen Einsatz eher ungeeignet.

Schließlich wird untersucht, ob befallenes Pflanzenmaterial in der Anlage als Häcksel- und Mulchmaterial verbleiben kann oder aus der Anlage entfernt werden sollte. Hier hat sich gezeigt, dass in befallenem Pflanzmaterial selbst 15 Monate nach dem Häckseln infektiöse Sporen gebildet werden. Inwieweit diese Sporen in der Lage sind, Bäume unter Praxisbedingungen zu infizieren, wird derzeit geprüft.



**JOHANNA BRENNER**  
Beratungsdienst Ökologischer  
Obstbau (BÖO), Weinsberg



**MICHAEL NAGEL und  
JAN HINRICHS-BERGER**  
Landwirtschaftliches Technologie  
Zentrum Augustenberg (LTZ),  
Karlsruhe

Abbildungen: Jan Hinrichs-Berger