



© Agroscope

## FOKUS BAUMRINDE: OBSTBAUMKREBS UND RINDENBRAND

Während der Obstbaumkrebs ein alter Bekannter an feuchten Standorten ist, tritt der Schwarze Rindenbrand in Mitteleuropa erst seit Beginn der 2000er-Jahre vermehrt auf. Grund dafür ist unter anderem, dass es in der Schweiz immer häufiger trockene und heisse Sommer gibt.

Obstbaumkrebs wird durch den Pilz *Neonectria ditissima* verursacht und befällt Apfel- und Birnbäume, aber auch andere Laubgehölze. Derselbe Pilz verursacht neben Rindenkrebs-symptomen auch die Kelch-

fäule, die im Feld und im Lager an den Früchten sichtbar wird (Abb. 1a–d). Pilze der Gattung *Diplodia* sind Erreger des Schwarzen Rindenbrands auf Kernobst. Nicht nur die Symptome auf der Rinde sind sehr ähn-

lich, auch in der Lebensweise gibt es viele Gemeinsamkeiten zu *N. ditissima*. Diplodiam-Pilze kommen weltweit vor. Es gibt über 1000 Arten, die diverse Laub- und Nadelgehölze befallen können. Zehn Arten wur-



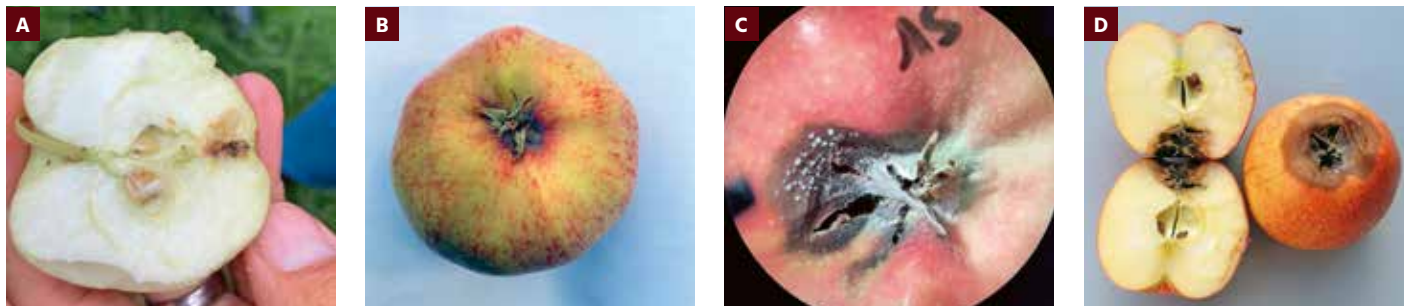


Abb. 1a und b: Frische Kelchfäulesymptome im Feld. (© Agroscope)

Abb. 1c und d: Kelchfäule mit weissen Mycelbüscheln auf Lagerfrüchten. (© Agroscope)

den als Schadpilze auf Kernobst beschrieben und mindestens eine Art kann neben der Rinde auch Blätter und Früchte befallen. In Süddeutschland wurde nach dem Hitzesommer 2003 ein vermehrtes Auftreten des Schwarzen Rindenbrands beobachtet, zunächst insbesondere auf Hochstamm-bäumen, seit 2018 aber auch in Bio-Erwerbsobstanlagen (Zugschwerdt und Hinrichs-Berger 2022a). In verschiedenen durch Agroscope in Wädenswil untersuchten Proben wurde *Diplodia* auf Hoch- und Niederstamm-bäumen in der Schweiz nachgewiesen.

#### VERBREITUNG DURCH WIND UND REGEN

Wie die meisten Pilze bilden auch *N. ditissima* und *Diplodia* verschiedene Arten von infektiösen Sporen. Die Ascosporen (Wintersporen) von *N. ditissima* werden auf älteren Befallsstellen in den auffälligen orange-roten Pusteln gebildet (Abb. 2a). Sie können mit dem Wind über weite Distanzen verbreitet werden und können in einem Temperaturbereich von 2 bis 30 °C keimen und infizieren. Diese ersten Infektionen finden oftmals im Frühjahr ab Knospenaufbruch bis Ende Blüte bei feuchter Witterung statt. Je länger die Nässeperiode, umso grösser ist das Infektionsrisiko. Auch *Diplodia* überwintert in Rinden-Cankern, teils auch auf Frucht mumien. Die *Diplodia*-Ascosporen werden hauptsächlich während vier bis sechs Wochen nach der Blüte freigesetzt. Rindenbrand-Infektionen sind ab 8 °C möglich, am schnellsten entwickelt sich der Pilz bei 25 bis 30 °C. Im zweiten Infektionszyklus bilden beide Pilze die sogenannten Konidien (Sommer-sporen). Bei *N. ditissima* werden die Konidien in weiss-gelblichen Pusteln gebildet (Abb. 2b). Bei beiden Pilzen benötigen die Konidien für die Verbreitung Wasser in Form von Tautropfen oder Regenspritzern. Die Reichweite der Konidien ist dadurch auf die Verteilung innerhalb eines Baums und auf unmittelbar benachbarte

Bäume beschränkt. Bei *Diplodia* sind die Fruchtkörper mikroskopisch klein und brechen als schwarze Pusteln unter der Rinde hervor, was der Rindenoberfläche eine warzenartige Struktur verleiht (Abb. 3a und b) (Sutton et al. 2014).

#### WUNDEN ALS EINTRITTSPFORTEN

Beide Pilze benötigen kleine oder grössere Wunden als Eintrittspforten. Bei *N. ditissima* sind dies vor allem die Fruchtkuchen bei der Ernte und die Blattnarben beim herbstlichen Blattfall. Jede Blattnarbe ist jeweils nur wenige Stunden geöffnet, was die Bekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln unmöglich macht. Der Herbst ist deshalb eine wichtige Infektionsperiode für den Obstbaumkrebs: Es gibt viele kleine Öffnungen, über den Sommer hat sich ein grosser Vorrat an Sommer- und Wintersporen aufgebaut und häufig herrschen ideale Witterungsbedingungen

mit Niederschlägen und Tau. Aber auch im Frühjahr finden durch die aufbrechenden Knospen und Blüten Infektionen statt. Weitere mögliche Eintrittspforten sind Schnittwunden beim Winterschnitt, Frost- und Wachstumsrisse, Verletzungen durch Anfahren oder Geräte der mechanischen Unkrautbekämpfung sowie Wildverbiss. Jungbäume sind besonders anfällig, aber es werden auch ältere Holzteile befallen. Der Schwarze Rindenbranderreger hingegen ist eher ein Schwächeparasit. Gesunde und gut mit Wasser und Nährstoffen versorgte Bäume werden nicht befallen. Es sind jedoch sogenannte latente Infektionen möglich, bei denen sich über längere Zeit keine Symptome zeigen, bis der Baum gestresst wird, die Infektion ausbricht und der Befall sichtbar wird. Auch der Schwarze Rindenbrand braucht Verletzungen als Eintrittspforten und Feuchtigkeit zur Infektion (Zugschwerdt und Hinrichs-Berger 2022a).



Abb. 2a: Ältere Befallsstellen von *N. ditissima* mit den auffälligen orange-roten Pusteln, in denen Ascosporen (Wintersporen) gebildet werden. (© Agroscope)



Abb. 2b: *N. ditissima*-Konidien (Sommer-sporen) in frischen weiss-gelblichen Pusteln. (© Agroscope)



Abb. 3a: Namensgebend für den Schwarzen Rindenbrand ist die schwarz verfärbte Rinde. Das Gewebe ist oft rissig und eingesunken. (© Agroscope)



Abb. 3b: Warzige Rinde mit hervorquellenden schwarzen Fruchtkörpern in der Vergrößerung. (© Agroscope)

### VORBEUGENDE MASSNAHMEN SIND DAS A UND O


Vorbeugende Massnahmen und eine gute Bestandshygiene sind bei Rindenkrankheiten besonders wichtig. Dies beginnt bei der Standortwahl: Studien aus Deutschland haben eine Häufung von Schwarzem Rindenbrand auf flachgründigen Böden und Hängen mit südlicher Ausrichtung gefunden, wo im Hochsommer schnell Wassermangel und Hitzestress herrschen und Frostrisse durch die intensive Sonneneinstrahlung auftreten können. Gegen Frostrisse kann zusätzlich das Weisseln des Stamms helfen (Zugschwerdt und Hinrichs-Berger 2022a). Zur Vorbeugung beider Rindenkrankheiten sollte Stau-nässe vermieden werden, denn dadurch wird die Holzreife und die Winterabhärtung erschwert. Feuchtes Klima um den Stamm durch zu hohes Gras oder einen zu engen Stammschutz fördert den Befall ebenfalls. Eine ausreichende Nährstoffversorgung ist besonders zur Vorbeugung gegen Schwarzen Rindenbrand wichtig. Aber Achtung, übermässige Stickstoffdüngung fördert zu starkes

Triebwachstum und damit den Befall durch Obstbaumkrebs. Der Winterschnitt sollte in betroffenen Anlagen bei langfristig trockener, möglichst frostfreier Witterung erfolgen. Das Mulchen des (augenscheinlich gesunden) Schnittguts verringert die Gefahr, dass unbemerkte Befallsstellen weiter Sporen freisetzen. Beim Obstbaumkrebs können die Krebsfahnen mit einem zusätzlichen Krebschnitt zwischen Mai und Juli entfernt werden. Auch beim Schwarzen Rindenbrand können Befallsstellen entfernt werden, indem weit ins gesunde Holz geschnitten wird. Die entstandenen Wunden müssen gut mit Wundverschlussmittel verstrichen werden, um nicht wieder zur Eintrittspforte zu werden. Bei stammumfassendem Befall, insbesondere bei Jungbäumen, bleibt nur die Rodung. Befallenes Schnittgut sowie befallene Früchte und Fruchtmumien sollten bei beiden Krankheiten unbedingt aus der Anlage entfernt werden (Zugschwerdt und Hinrichs-Berger 2022a). Für die Kelchfäule sind Sporen aus Krebsstellen an der Rinde die Hauptinfektionsquelle. Neben dem Krebschnitt ist gegen Kelchfäule auch der Einsatz der fungiziden Wirkstoffe Cyprodinil, Pyrimethanil, Folpet und Mepanipyrim während der Blüte bewilligt. Zusätzlich sollte auf die Sortenwahl geachtet werden. Krebsanfällige Sorten sind beispielsweise Kanzi, Braeburn, Gala und Cox Orange. Als robust gelten Topaz, Elstar und Pinova. Beim Schwarzen Rindenbrand liegen bisher nur Sortenergebnisse aus Feldbeobachtungen vor. In einer Erhebung des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums (LTZ) Augustenberg wurden als anfällig beispielsweise Glockenapfel und Topaz genannt, als robust Bohnapfel, Rewena und Enterprise

(Zugschwerdt und Hinrichs-Berger 2022b). Nach Erhebungen in Frankreich, Belgien und Deutschland gelten u. a. die Sorten Braeburn, Fuji, Gala, Cripps Pink, Elstar und Jonagold als anfällig (Giraud 2009, Trapman et al. 2008).

### AUSBLICK

Im Forumsprojekt «Kelchfäule» werden 2023 auf drei Praxisparzellen Pflanzenschutzstrategien gegen die Kelchfäule geprüft. Ziel ist, den geeigneten Applikationszeitpunkt sowie wirksame Pflanzenschutzmittel zu bestimmen. Partner des Co-Creation-Projekts sind neben Agroscope die kantonalen Fachstellen Thurgau und St. Gallen, Tobi Seeobst AG, BoFRU AG, BASF, agroline, Syngenta und Andermatt Biocontrol.

Ein überarbeitetes Agroscope-Merkblatt zum Obstbaumkrebs und zum Schwarzen Rindenbrand wird demnächst erscheinen. 



**Sarah Perren**  
Agroscope

sarah.perren@agroscope.admin.ch



**Anita Schöneberg**  
Agroscope

anita.schoeneberg@agroscope.admin.ch

### Literatur

- Giraud M., 2009: Le Black Rot du pommier. Infos-Ctifl-n° 257.
- Sutton T. B., Aldwinckle H. S., Agnello A. M., Walgenbach J. F., 2014: Compendium of Apple and Pear Diseases. Second edition. APS Press, 23–24, 58.
- Trapman M., Maxin P., Weber R. W. S., 2008: *Diplodia seriata*, cause of black fruit rot in organically grown apples in Holland, Belgium and Northern Germany. In: Boos, Markus (Hrsg.) Ecofruit – 13<sup>th</sup> International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing. Weinsberg, Germany, 177–181.
- Zugschwerdt J. und Hinrichs-Berger J., 2022a: Schwarzer Rindenbrand an Kernobst. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe.
- Zugschwerdt J. und Hinrichs-Berger J., 2022b: Schwarzer Rindenbrand. Sorten- und Standortunterschiede. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe.