



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Fokus Baumrinde: Obstbaumkrebs und Rindenbrand

Sarah Perren und Anita Schöneberg

19. August 2023

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Traktanden

- Obstbaumkrebs
 - Verbreitung
 - Lebensweise
 - Symptome
 - Bekämpfungsmassnahmen
 - Praxisversuch Kelchfäule
- Rindenbrand
 - Verbreitung
 - Lebensweise
 - Symptome
 - Sortenanfälligkeit & Bekämpfungsmassnahmen





Obstbaumkrebs

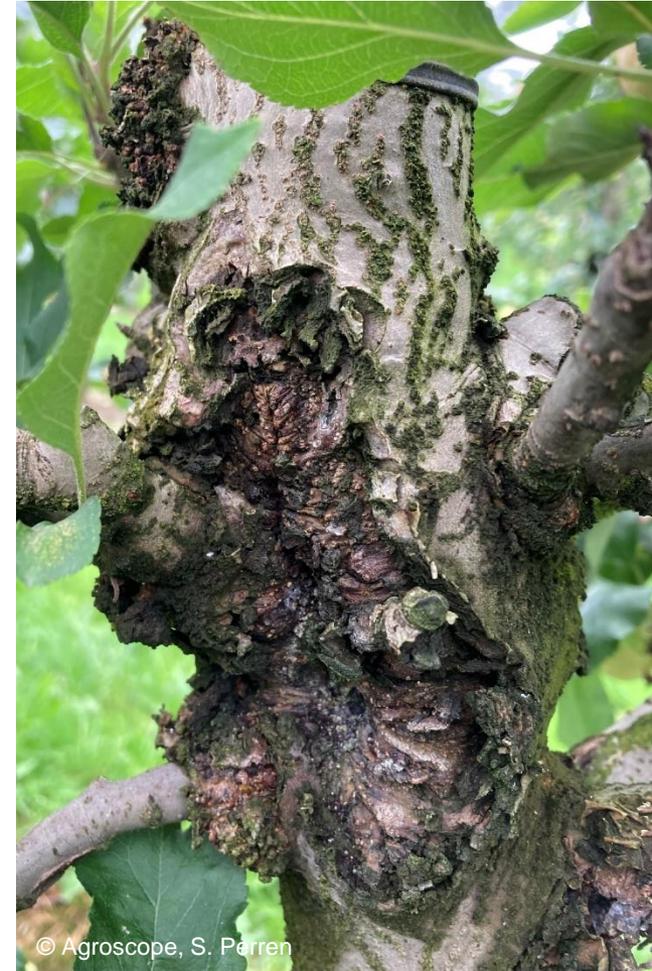
- Hauptfruchtform (= geschlechtliche Reproduktionsform):

Neonectria ditissima

- Nebenfruchtform (= ungeschlechtliche Reproduktionsform):

Cylindrocarpon heteronema

- kommt auf Apfel und Birne vor
 - kann aber auch auf andere Laubbäume wie Eschen, Pappeln, Weiden, Eichen oder Ahorn vorkommen



© Agroscope, S. Perren



Verbreitung

- bildet **Ascosporen**/Wintersporen:
 - orange-rote Pusteln (ältere Befallsstellen)
 - keimen zwischen 2-30 °C & schneller/aggressiver
 - Infektion via Wind und über weite Distanzen
- und bildet **Konidien**/Sommerosporen:
 - weiss-gelbliche Pusteln, keimen langsamer
 - braucht mindestens Tautropfen/Regenspritzer für die Verteilung
 - verantwortlich für die Verbreitung innerhalb des Baumes

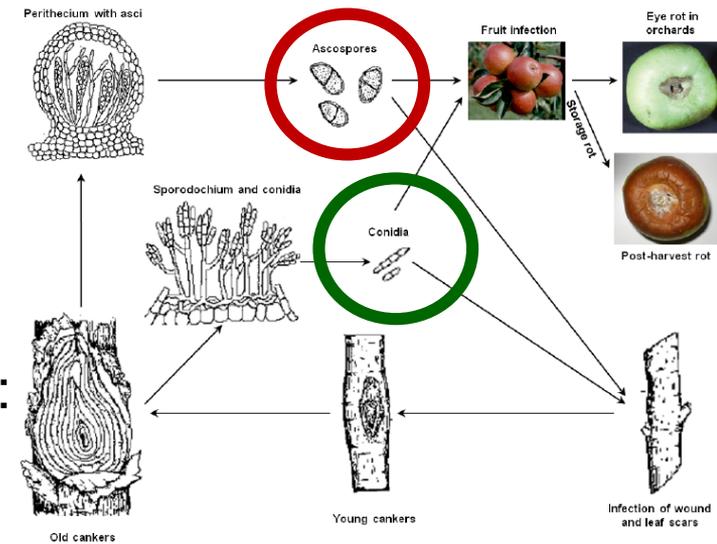


Figure 1 Disease cycle of apple canker and apple fruit rot caused by *Neovectria ditissima* (adapted from Agrios, 1988)



Lebensweise I

- niederschlagsreiche & feuchte Gebiete, sowie milde Winter sind ideal
- geschädigt werden junge & ältere Holzteile (Jungbäume sind besonders anfällig!)
- befällt auch Früchte: Kelchfäule & Lagerbefall
- braucht eine Eintrittspforte zum Eindringen: z. B. Wunden, feine Verletzungen, Blatt- und Fruchtnarben, aufbrechende Knospen und Risse, Frost- und Wachstumsrisse, mechanische Unkrautbekämpfung, ...
- 2 Hauptinfektionsperioden:
 1. Frühjahr ab Knospenaufbruch – Ende Blüte
 2. Herbst ab Pflücke – Ende Blattfall





Lebensweise II

- Biologie Pilz:
 - ab 0°C und Regenfällen muss man mit Infektionen rechnen!
 - je länger die Nassperiode, umso grösser ist das Risiko von Infektionen
 - wichtige Wunden:
 - Fruchtkuchen bei der Ernte
 - Blattnarben beim herbstlichen Blattfall (max. 24h)
 - Schnittwunden (7-21 Tage)
- ⇒ Herbst: viele Wunden und genügend Sporen (beider Typen) vorhanden & häufig ideale Witterung





Symptome Holz I

- dunkle Verfärbung & leichte Einsenkung der Rinde
- kann konzentrische Kreise bilden & anschliessend Kallusbildung





Symptome Holz II

- dunkelbraune längsgestreifte Verfärbung im Holz
- Verdorren & Absterben der Triebe und Äste oberhalb
- Infektionen werden ab Blüte bis Juli als Krebsfahnen sichtbar





Symptome Holz III

- Sommersporenlager (Konidien) = weiss-gelbliche Fruchtkörper
- Wintersporen (Ascosporen) = orange-rote Pusteln



© Agroscope, S. Perren



Symptome Früchte

- Beginn: weichere, weniger abgegrenzte Fäule
- braune eingesunkene & scharf begrenzte Faulstellen im Bereich der Kelchgrube
- Tiefe Radialrisse & Sommersporen



© Agroscope, S. Perren



© Agroscope, S. Perren



Bekämpfung Obstbaumkrebs

- Hygienemassnahmen:
 - Rückschnitt der Befallsstellen (Schnittstelle mit Wundverschlussmittel versiegeln & Holz entfernen!)
 - Krebschnitt: Mai-Juli
 - Roden von stark befallenen Jungbäumen
 - Entfernen befallener Früchte
 - Winterschnitt bei langfristig trockener Witterung
 - übermässiges Triebwachstum bremsen (angepasste Stickstoffdüngung)
 - Staunässe vermeiden (erschwert die Holzreife und Winterabhärtung)
- Robuste Sorten: Topaz, Elstar, Pinova, ...
- Anfällige Sorten: Kanzi, Braeburn, Gala, Cox Orange, ...



© Agroscope, S. Perren



Bekämpfung Kelchfäule

- Hauptinokulumsquelle ist Obstbaumkrebs
=> Krebsstellen wegschneiden um Befall gering zu halten
- Hauptinfektionszeitpunkt für Kelchfäule ist Vollblüte bis abgehende Blüte (BBCH 65-67)
- bei heterogen blühenden Sorten ist die Hauptinfektionsphase länger (-69)
=> Behandlungen während der Blüte
- Bewilligte PSM gegen Kelchfäule:
Cyprodinil, Pyrimethanil, Folpet;
Mepanipyrim



© Agroscope, S. Perren & A. Schöneberg

Ausblick – Praxisversuche Kelchfäule

- Forums-Projekt: Kelchfäule Pflanzenschutzversuch auf 3 Praxisparzellen
- 3 Behandlungen über die Blüte:
 1. Applikation: Beginn Blüte BBCH 61
 2. Applikation: Vollblüte BBCH 65
 3. Applikation: Abgehende Blüte BBCH 69

Co-Creation:

Agroscope, Kantonale Fachstellen TG & SG, Tobi Seeobst, BoFRU AG, BASF, agroline, Syngenta, Andermatt Biocontrol

**Kanton St.Gallen
Landw. Zentrum SG**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Diplodia-Rindenbrand



Verbreitung

- Weltweites Vorkommen
- In Baden-Württemberg vermehrtes Auftreten nach Hitzesommer 2003 (*Zugschwerdt & Hinrichs-Berger 2022a*)
 - Insbesondere auf Streuobstwiesen (Hochstammbäume)
 - Nach heissen und trockenen Sommern seit 2018 auch vermehrt Schäden in Bio-Erwerbsobstanlagen
- In Diagnostikproben durch Agroscope auf Hoch- und Niederstammproben aus der Schweiz nachgewiesen

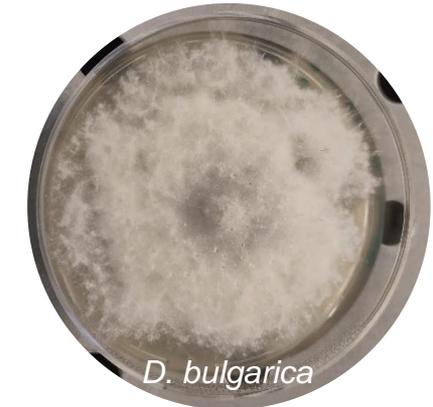


© D. Szalatnay, Strickhörnchen



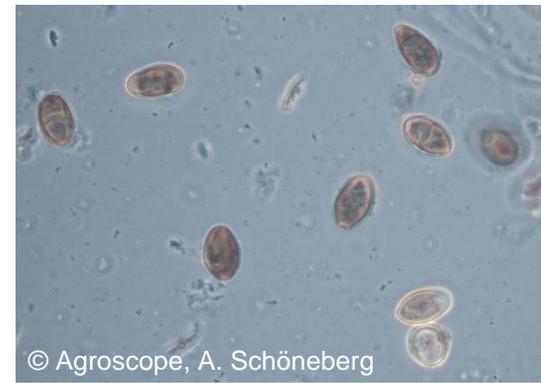
Lebensweise I

- Wirtspflanzen: Kernobst, aber auch andere Laubgehölze → Rolle von alternativen Wirten im Krankheitszyklus nicht bekannt (Giraud 2009)
- Pilzlicher Erreger der Gattung *Diplodia* (Hinrichs-Berger 2020)
 - > 1000 Arten, davon > 10 als Apfelpathogene
 - In Deutschland nachgewiesen: *D. bulgarica* (60%), *D. seriata*, *D. malorum*, *D. juglandis*, *D. mutila*
 - In der Schweiz: *D. bulgarica*, *D. seriata*, *D. mutila*
 - Unklar, inwieweit sich die Arten in Biologie und Aggressivität unterscheiden





Lebensweise II



- Überwintert in Cankern (= Krebsstellen)
je nach Art auch in Fruchtmumien
- Sporen werden im Frühling und Sommer bei Regen freigesetzt
 - Ascosporen hauptsächlich 4-6 Wochen nach der Blüte, mit dem Wind verbreitet (= grössere Distanzen)
 - Konidien über den Sommer, über Wasser verbreitet (= kleinräumig)
- Infektionen sind ab 8°C möglich! Schnellste Entwicklung bei 25-30°C

Sutton et al. 2014



Symptome I

- Schwarz verfärbte Rinde
- Risse oder Verletzungen
- leicht eingesunkene Stellen



Zugschwerdt & Hinrichs-Berger 2022a



Symptome II



© Agroscope, A. Schöneberg



Symptome III

- Überwallung gestört, sodass Holz schliesslich offen liegt
- Holz meist schwarz verfärbt wie Holzkohle
- Bei fortgeschrittenem Befall werden oft auch Holzpilze beobachtet (Gemeiner Spaltblättling)



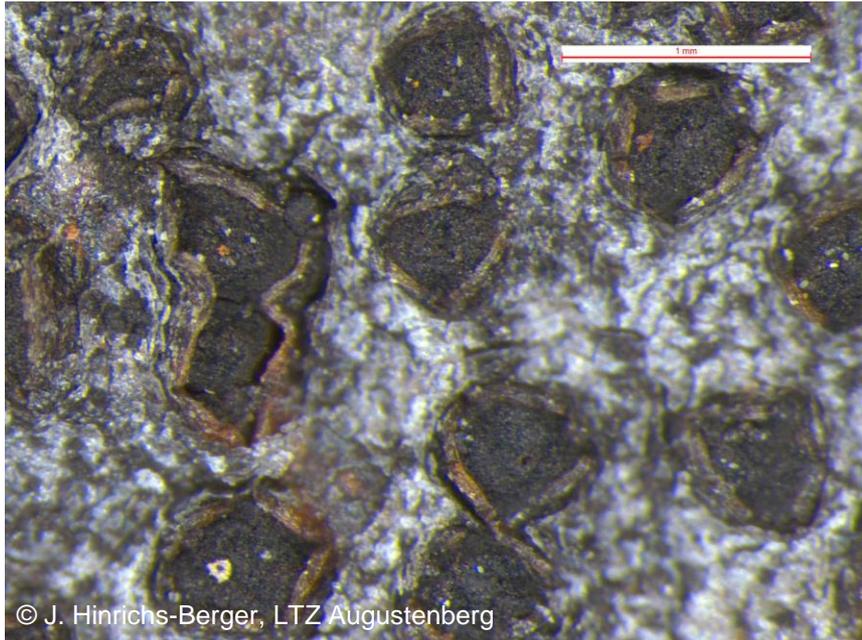
© D. Szalatnay, Strickhof

Zugschwerdt & Hinrichs-Berger 2022a



Symptome III

- Unter der Lupe oft warzenartige Rindenoberfläche mit den mikroskopisch kleinen, schwarzen Fruchtkörpern

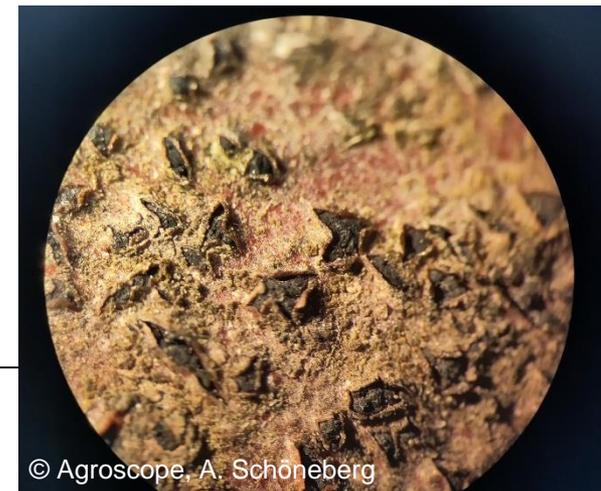


© J. Hinrichs-Berger, LTZ Augustenberg

Zugschwerdt & Hinrichs-Berger 2022a



© J. Hinrichs-Berger, LTZ Augustenberg



© Agroscope, A. Schöneberg



Symptome IV

- Meist eher oberflächliche Rindensymptome
- Bei fortgeschrittenem Befall oder tieferen Verletzungen Schwarzfäule im Stammquerschnitt sichtbar: scharf abgegrenzt vom gesunden Gewebe



Zugschwerdt & Hinrichs-Berger 2022a



Weitere Symptome

- Blatt- und Fruchtsymptome sind nach Berichten u.a. aus Deutschland, Frankreich und Belgien ebenfalls möglich, v.a. in Bio-Anlagen: Black Rot oder Schwarze Sommerfäule verursacht durch die Art *D. seriata* (Hinrichs-Berger 2020)
- Fruchtmumien können als Überwinterungsort und Inokulumquelle dienen (Giraud, 2009)



Hinrichs-Berger 2020





Sortenanfälligkeit

Ergebnisse des LTZ Augustenberg aus einer Umfrage in Baden-Württemberg (Achtung, verbreitete (Hochstamm-) Sorten wurden vermutlich auch häufig genannt!) (Zugschwerdt & Hinrichs-Berger, 2022b)

Sorten	
Widerstandsfähig	anfällig
Brettacher	
Bittenfelder	
Bohnapfel	Glockenapfel
Jakob Lebel	Hauxapfel
Winterrambur	Kardinal Bea
Delia (*M)	Zabergäurenette
Rewena (*M)	Gewürzluiken
Sirius (*M)	Topaz
Enterprise (*M)	Gehrsers Rambur (*M)
Primera (*M)	

 Landwirtschaftliche
Technologien
Augustenberg *M: Erfassung der Sorten in Mostobst-Anlagen

Weitere anfällige Sorten für Frucht- & Blattschäden (Giraud 2009, Trapman et al. 2008):

- Chantecler
- Braeburn
- Fuji
- Gala
- Cripps Pink
- Elstar
- Gerlinde
- Jonagold

Siehe auch: [Schwarzer Rindenbrand Sorten- und Standortunterschiede.pdf \(landwirtschaft-bw.de\)](https://www.landwirtschaft-bw.de)



Massnahmen zur Bekämpfung I

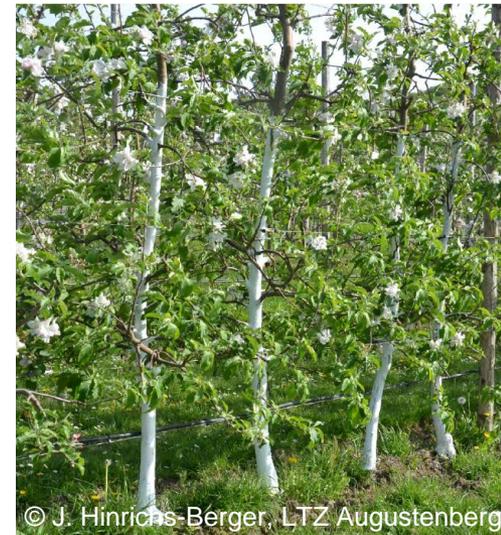
- Schwächeparasit:
 - Verletzungen als Eintrittspforten (Frost- und Wachstumsrisse, mechanische Unkrautbekämpfung, Anbinden, Wildverbiss, alte Feuerbrand-Canker)
 - Stress (Wasser- und Nährstoff-Versorgung, Hitze) fördert den Befall
 - Feuchtes Klima um den Stamm (Stammschutz, hohes Gras) ebenfalls befallsfördernd
 - Latente Infektionen ohne Symptome möglich
- Keine direkte Bekämpfung mit Fungiziden möglich, Captan und Strobilurine (FRAC-Code 11) zur Schorfbekämpfung haben vermutlich Nebenwirkung, aber nicht auf tiefe Infektionen

Zugschwerdt & Hinrichs-Berger 2022a, Lindner 2008



Massnahmen zur Bekämpfung II

- Standortwahl: Optimale Wasser- und Nährstoffversorgung
 - Tiefgründiger Boden
 - Nordhang bei hängigem Gelände zur Vermeidung von Frostrissen und Wassermangel
- Verletzungen vermeiden (Anfahren, Anbinden, Wildverbiss-Schutz)
- Stammweisseln gegen Frost- und Wachstumsrisse
- Winterschnitt bei trockenem und frostfreiem Wetter durchführen



Zugschwerdt & Hinrichs-Berger, 2022a, Lindner 2008



Massnahmen zur Bekämpfung III

- Ausschneiden der Befallsstellen nur bedingt sinnvoll
 - Wenn, dann grosszügig Ausschneiden bzw. Äste abschneiden, um auch nicht sichtbar befallene Areale zu entfernen
 - Wundverschlussmittel benutzen
 - Totholz und verdächtiges Schnittholz aus der Anlage entfernen/verbrennen
 - (Augenscheinlich gesundes) Schnittgut mulchen, um Rinde zu zerkleinern



© J. Hinrichs-Berger, LTZ Augustenberg

Zugschwerdt & Hinrichs-Berger, 2022a, Lindner 2008



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Sarah Perren

sarah.perren@agroscope.admin.ch

Anita Schöneberg

anita.schoeneberg@agroscope.admin.ch

Agroscope www.agroscope.admin.ch





Quellen & Dank

- Giraud M., 2009: Le Black Rot du pommier. Infos-Ctifl-n° 257.
- Hinrichs-Berger J., 2020: Auf dem Sprung in Erwerbsobstanlagen: Der Schwarze Rindenbrand an Kernobst. Obstbau 5/2020.
- Lindner L., 2008: Rindenkrankheiten im Apfelanbau. Obstbau Weinbau 45, p. 253-257.
- Sutton, T.B., Aldwinckle H.S., Agnello, A.M., Walgenbach, J.F., 2014. Compendium of Apple and Pear Diseases, second edition. APSmPress, p. 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 – 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 18th February to 20th February 2008 at Weinsberg/Germany, 177-181. URL: <https://orgprints.org/id/eprint/13668/>
- Quast G. & Weber R.W.S., 2008: Aktuelles zur Infektionsbiologie von *Diplodia seriata* an Äpfeln im Niederelbegebiet. Mitt. OVR 63, 11/2008.
- Zugschwerdt J. & Hinrichs-Berger J., 2022a: Schwarzer Rindenbrand an Kernobst. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe.
- Zugschwerdt J. & Hinrichs-Berger J., 2022b: Schwarzer Rindenbrand. Sorten- und Standortunterschiede. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe.
- Zugschwerdt J. & Hinrichs-Berger J., 2022c: Schwarzer Rindenbrand an Kernobst. Obstbau 01/2022.
- **Vielen Dank an Richard Hollenstein (LZSG), David Szalatnay (Strickhof) und Dr. Jan Hinrichs-Berger (LTZ Augustenberg) für die Bereitstellung von Bildmaterial**