

Vor allem das Klima und die Art der im Weinberg vorkommenden Wirtspflanzen bestimmen den Flugbeginn und die Länge der Flugzeit. So kann sich der Flugverlauf in verschiedenen Jahren deutlich unterscheiden. Erwachsene Tiere fliegen in der Regel von Anfang Juni bis ca. Ende Juli. Der Flug der Tiere, die an Brennnesseln leben, ist meist drei Wochen später als der Flug der Tiere, die an Ackerwinde vorkommen.

▪ Wirtspflanzenspektrum von *Hyalesthes obsoletus*

Hyalesthes obsoletus bevorzugt krautige Pflanzen und saugt nur selten an Reben. Die Larven haben ein engeres Wirtspflanzenspektrum als die adulten Tiere. In Weinbergarealen entwickeln sie sich an Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Kreuzkraut (*Senecio erucifolius*) und Hahnenfuß (*Ranunculus spec.*). Es werden jedoch nicht überall alle Wirtspflanzenarten genutzt.

Regulationsmöglichkeiten

Eine aktive Bekämpfung der Vergilbungskrankheiten ist durch Senkung des Infektionsdrucks und durch Unterbrechung des Infektionszyklus möglich. Dazu müssen einerseits die Vektoren bekämpft und andererseits die alternativen Wirtspflanzen reguliert werden.

Infizierte Rebstöcke zu roden ist keine geeignete Maßnahme, da diese, wie bereits erwähnt, keine Infektionsquelle darstellen.

Zuverlässige Regulationsmaßnahmen werden zurzeit noch erarbeitet. Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf ersten Untersuchungsergebnissen, die für die Praxis noch weiter verbessert werden müssen.

▪ Regulation der Wirtspflanzen

Alternative Wirtspflanzen wie z.B. die Ackerwinde werden im konventionellen Weinbau meist mit Herbiziden bekämpft. Doch auch hier ist die Bekämpfung, insbesondere in den Steillagen, problematisch. Dem ökologischen Weinbau steht diese Möglichkeit nicht zu Verfügung. Hier kann z.B. eine Begrünung mit konkurrierenden Pflanzen die Ausbreitung der Ackerwinde reduzieren bzw. diese aus den betroffenen Weinbergarealen zurückdrängen. Gut geeignet hat sich hier das Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) erwiesen. Es breitet sich nach der Pflanzung rasch aus und verdrängt die

Ackerwinde. In Ertragsanlagen eignet es sich besonders für den problematischen Unter-Stock-Bereich, wo die mechanische Bearbeitung erschwert ist. Auch für die dauerhafte Begrünung von Brachflächen, die Infektionsquellen für benachbarte Ertragsanlagen darstellen können, ist es geeignet. In den Fahrgassen ist das Habichtskraut gegenüber der mechanischen Belastung durch die Geräte empfindlich.

Eine Begrünung hat zusätzlich den Vorteil, dass die Überträger in der krautigen Vegetation bleiben und weniger häufig die Reben anfliegen.

Da jede Art der Bearbeitung, vor allem aber das Mähen oder Mulchen der Weinbergbegrünung, eine Bodenbearbeitung oder Herbizidanwendung den Flug der Vektoren auf die Reben und damit den Infektionsdruck erhöht, sollten diese Arbeiten nicht während des Fluges der Überträger durchgeführt werden.

▪ Regulation des Überträgers

Eine Bekämpfung der Überträger mit Hilfe von Insektiziden ist aufgrund der Lebensweise der Tiere nicht möglich, da die Tiere die Reben nur zufällig aufsuchen und sich hauptsächlich in der krautigen Vegetation aufhalten. Ein weiterer Grund ist, dass immer nur ein Teil der Population flugaktiv ist, so dass nie die Population als Gesamtheit bekämpft werden kann.

Auf Flächen mit besonders hoher Populationsdichte hat sich das Pflügen unmittelbar vor einer Frostperiode zur Senkung des Infektionsdrucks als wirksam erwiesen. Pflügen verfrachtet die Tiere an die Bodenoberfläche, wo sie dann durch die Frosteinwirkung dezimiert werden. Da viele Tiere bis auf Tiefen von 25-30 cm hinabwandern, ist es zu empfehlen, mit entsprechender Pflugtiefe zu arbeiten. Die Nachteile einer Winterbodenbearbeitung, insbesondere auf erosionsgefährdeten Flächen, sind mit den Vorteilen sorgfältig abzuwägen.

▪ Rebschnittmaßnahmen

Der Anteil symptomatischer Pflanzen kann durch Rebschnitt vermindert werden, indem bei teilweise befallenen Reben der befallene Bogen herausgeschnitten wird und der verbleibende Bogen das Zielholz für das folgende Jahr liefert.



Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft (BBA)
Messeweg 11/12
D-38104 Braunschweig

www.bba.de

Schwarzholzkrankheit der Rebe (Bois noir)

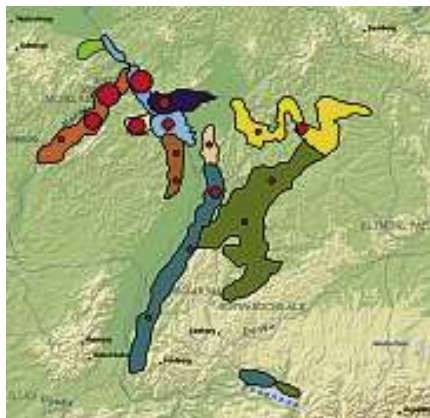
Symptome und Regulationsmöglichkeiten



Die Schwarzholzkrankheit (Bois noir, BN) ist eine Vergilbungskrankheit der Rebe, die von zellwandlosen Bakterien (sog. Phytoplasmen) verursacht wird. Zur Übertragung der Krankheit auf die Rebe sind Vektoren (Überträger) erforderlich. Der einzige bisher bekannte Vektor der Schwarzholzkrankheit ist die wärmeliebende Zikade *Hyalesthes obsoletus*.

Verbreitung

Die seit den dreißiger Jahren auftretende Schwarzholkrankheit blieb weitgehend auf die Steillagen-Weinberge an Mosel und Rhein beschränkt. In den achtziger Jahren nahm die Krankheit in diesen Befallsgebieten zu. Gleichzeitig dehnte sie sich, parallel zur Ausdehnung in Frankreich, im übrigen Deutschland aus. Inzwischen ist sie aus fast allen deutschen Weinbaugebieten bekannt. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt jedoch nach wie vor an Mosel, Rhein und Nahe.



Karte der Verbreitung der Schwarzholkrankheit in Deutschland. Die Größe der Kreise symbolisiert das relative Ausmaß der Erkrankung.

Symptombeschreibung

Kranke Reben entwickeln an allen grünen Organen Symptome, die frühestens nach der Blüte, meistens jedoch erst im Spätsommer sichtbar werden. Die Kombination der Symptome an Blättern, Trieben und Trauben ist wichtig für die Diagnose, da einzelne Symptombilder auch durch andere Krankheiten und Schädlinge hervorgerufen werden können.

▪ Blattsymptome

Die Blätter rollen sich ein und werden spröde. Je nach Rebsorte beobachtet man eine goldgelbe Verfärbung des gesamten Blattes oder eine Vergilbung, die an den Blattadern beginnt und sich langsam über das gesamte Blatt

ausdehnt. Später bilden sich an den Blattadern cremefarbene Flecken, die später nekrotisieren. Erste Symptome sind bei den roten Rebsorten oft Rotfärbungen einzelner Blattsektoren, die sich im weiteren Verlauf auf die gesamte Blattfläche ausbreiten können und die Blattadern mit einschließen.



links: Blattvergilbung und Blattrollen beim Kerner
rechts: Vergilbung der Blätter entlang der Blattadern und fortschreitende Nekrotisierung beim Riesling



links: Sektorweise Rotfärbung der Blätter beim Spätburgunder
rechts: Vollständige Rotfärbung der Blätter und Blattrollen beim Spätburgunder.

▪ Symptome der Triebe

Betroffene Triebe sind oft bläulich überlaufen und zeigen bei einigen Rebsorten, z.B. dem Riesling, in Reihe angeordnete schwarze Pusteln. Die Triebe verholzen während der Vegetationszeit nicht oder nur unvollständig. Sie bleiben grün, sterben im folgenden Winter ab und verfärben sich dadurch schwarz. Diese Schwarzfärbung der abgestorbenen Triebe gab der Krankheit ihren Namen. Die Geiztriebe zeigen oftmals zusätzlich eine Stauchung der Internodien. Nach einigen Jahren können besonders stark befallene Rebstöcke absterben.

Rebstöcke können sich aber auch erholen, wobei sie wahrscheinlich in einen Latenzzustand fallen. Das bedeutet, dass sie zwar nach wie vor infiziert sind aber keine Symptome mehr ausbilden.



links: In Reihe angeordnete Pusteln am einjährigen Trieb
rechts: Verkürzte Internodien bewirken eine Stauchung des Triebes

▪ Symptome an Beeren und Trauben

Je nach jahreszeitlichem Auftreten der Symptome schrumpfen die Beeren oder vertrocknen die Gescheine. Die restlichen Beeren haben einen sauren und bitteren Geschmack und verlieren ihr sortenspezifisches Aroma. Das Mostgewicht bleibt gering, die Säurewerte sind sehr hoch. Aus qualitativen Gründen dürfen sie nicht in das Lesegut gelangen und zur Weinbereitung verwendet werden.



Von links nach rechts zunehmender Befall der Trauben beim Dornfelder.



links: Geschrunpftte Beeren
rechts: Verrieselte Trauben beim Riesling

Sortenunterschiede

Bei *Vitis vinifera* zeigen z.B. Riesling, Kerner, Scheurebe, Chardonnay, Regent und Dornfelder starke Symptome, während die Symptomausprägung bei Spätburgunder und Müller-Thurgau weniger intensiv ausfällt.

Verwechslungsmöglichkeiten



Die **Blattrollkrankheit** wird durch Leafroll-Viren verursacht und ruft Symptome hervor, bei denen die Blattadern grün bleiben und sich die Interkostalfelder verfärben.

Das Herbizid **Diuron** kann zu Vergilbungen der Blattadern führen.



Esca ist eine Pilzkrankheit, die den Rebstamm zerstört. Sie ruft Vergilbungen und Nekrosen der Blattspreite hervor, die sich im Gegensatz zur Schwarzholzkrankheit zwischen den Adern befinden.



Die **Rebzikade** (*Empoasca vitis*) verursacht bei starkem Befall Vergilbungen und Nekrosen, die vom Blattrand ausgehen und die Blattadern aussparen.



Werden die Leitbahnen der Triebe mechanisch geschädigt, z.B. durch Knicken der Triebe oder Fraß der Büffelzirpe (*Stictocephala bisonia*, Abbildung), verursacht dies ein ähnliches Symptombild wie die Schwarzholzkrankheit.

Wirtschaftliche Bedeutung

Da die Symptomausprägung vergilbungskranker Reben sehr stark von Rebsorte, Witterung und Kulturmaßnahmen beeinflusst wird, ist es schwierig den Schaden in Zahlen zu fassen und einen Vergleich der Schäden zwischen verschiedenen Weinbauregionen anzustellen.

Vergilbungskrankheiten verursachen Schäden, indem sie zum Kümern oder Absterben der kranken Reben führen. Die Ernteerträge und das Mostgewicht werden vermindert, der Geschmack des Weines kann beeinträchtigt werden. Gerade hochwertige Rebsorten wie der Riesling gehören zu den besonders empfindlichen Sorten.

Aufgrund der Biologie des Vektors *Hyalesthes obsoletus* sind zudem in erster Linie die qualitativ hochwertigen Steillagen betroffen. An Mosel und Mittelrhein sind Befallshäufigkeiten von 20 bis 30 % keine Seltenheit. In stark befallenen Parzellen können auch bis zu zwei Drittel

der Reben infiziert sein. Ab ca. 70 % Befall kann man von einem Totalausfall sprechen.

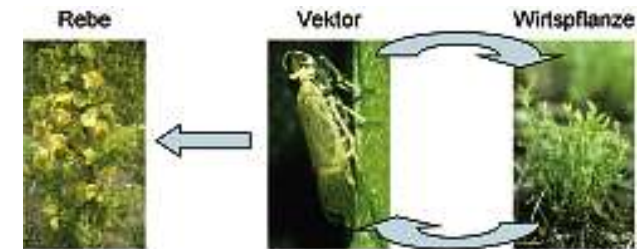


Zeitlicher Verlauf des Befalls einer stark betroffenen Weinbergslage am Mittelrhein.

Phytoplasmen, Erreger der Schwarzholzkrankheit

▪ Mechanismen der Ausbreitung der Phytoplasmen

Phytoplasmen können sich als Zellparasiten nicht aktiv verbreiten. Im Freiland sind sie auf Vektoren (Überträger) angewiesen. Da sie pflanzübertragbar sind, ist eine Verbreitung mit dem Pflanzgut nicht ausgeschlossen. Im Fall der Schwarzholzkrankheit besteht der Übertragungszyklus aus einem Wirtswechsel des Erregers zwischen alternativen Wirtspflanzen und der Vektorart *Hyalesthes obsoletus*. Die Erreger vermehren sich im Überträger, einmal infizierte Tiere bleiben zeitlebens infektiös. Eine Übertragung der Erreger auf die nächste Generation findet nicht statt. Daher ist für die Phytoplasmen ein Wechsel zwischen Wirtspflanze und Überträger notwendig.



Übertragungszyklus des Schwarzholz-Phytoplasmas zwischen Vektor und Wirtspflanze. Die Rebe wird aufgrund der Nahrungspräferenzen von *Hyalesthes obsoletus* nur gelegentlich angefliegen und besaugt.

Informationsblatt der BBA: Schwarzholzkrankheit

Text und Layout:

Markus Langer und Michael Maixner
 Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

In Zusammenarbeit mit:

Gerlinde Nachtigall
 Referat für Presse und Information

Bildquellen: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues

Das Informationsblatt ist mit finanzieller Unterstützung des Bundesprogramms Ökologischer Landbau entstanden.

Herausgeber und Bezug:

(bei Einsendung eines DIN A6 Freiumschlags)
 Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
 Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

BBA, November 2003

Reben stellen für die Erreger der Schwarzholzkrankheit eine Sackgasse dar, da sie aufgrund der Nahrungspräferenz der Zikade als Infektionsquelle keine Rolle spielen. Die geringe Attraktivität der Rebe für *H. obsoletus* ist die Ursache für die vergleichsweise geringe Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schwarzholzkrankheit.

▪ **Alternative Wirtspflanzen der Phytoplasmen (Risikopflanzen)**

Alternative Wirtspflanzen sind Pflanzen, die neben den wirtschaftlich interessanten Kulturpflanzen befallen werden. Für den Übertragungszyklus der Vergilbungskrankheiten sind sie sowohl als Reservoir der Erreger als auch als Infektionsquelle für die Überträger von Bedeutung. Die wichtigste Wirtspflanze ist die Ackerwinde aber auch Brennnessel oder Zaunwinde spielen zumindest lokal eine Rolle.



Die alternativen Wirtspflanzen Ackerwinde (oben links, *Convolvulus arvensis*, infiziert), Zaunwinde (unten links, *Calystegia sepium*) und Brennnessel (rechts, *Urtica dioica*).

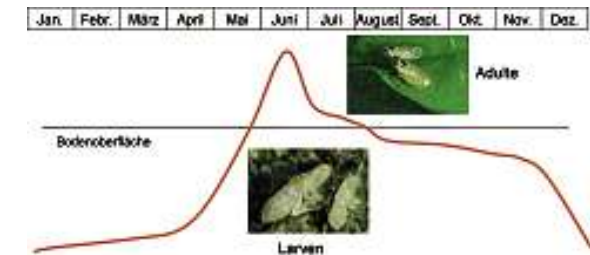
Biologie des Überträgers, der Zikade *Hyalesthes obsoletus*

▪ **Vorkommen und Lebensweise**

Hyalesthes obsoletus ist eine besonders wärmeliebende Zikadenart, die Weinbergsanlagen mit günstigem Mikroklima

bevorzugt. Da die im Boden lebenden Larven sich nicht aktiv eingraben können, benötigen sie skelettreichen (groben) Boden. Diese Vorlieben erklären die teilweise hohen Populationsdichten in den Weinbergssteillagen. Nach der Eiablage im Juli/August entwickeln sich die Eier in ca. vier Wochen zu Larven, die an den Wurzeln der krautigen Pflanzen saugen und den gesamten Winter und das Frühjahr im Boden überdauern bis der Flug der adulten Tiere wiederum im Juni beginnt.

Die Tiere weichen im Winter dem Frost aus, indem sie tiefere, frostsichere Bodenbereiche aufsuchen. In besonders kalten Perioden halten sie sich in Bodentiefen bis ca. 30 cm auf.



Ober- und unterirdischer Lebenszyklus von *Hyalesthes obsoletus*

▪ **Flugaktivität**

Mit Hilfe von Gelbfallen kann kontrolliert werden, wann und in welcher relativen Dichte die ausgewachsenen Tiere auftreten. Gelbfallen sind mit Leim bestrichene Kunststoffplatten, die zum Fang von *Hyalesthes obsoletus* nicht in der Laubwand der Reben, sondern in Höhe der krautigen Vegetation exponiert werden sollten.



Gelbfalle zur Kontrolle des Fluges von *Hyalesthes obsoletus*.