

Praxisleitfaden zur Überwachung des Auftretens der Flavescence dorée und ihres Überträgers, der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*

1 Einleitung

Neue Schaderreger stellen ein stetiges Risiko für den Wein- und Obstbau dar. Viele der heute im Weinbau wichtigen Schaderreger wurden in der Vergangenheit nach Europa eingeschleppt. Heute erleichtert es der globalisierte Handel nicht nur Waren, sondern auch Schaderregern, weite Distanzen unerkannt zu überbrücken. Gleichzeitig finden wärmeliebende Schadorganismen durch die Änderung klimatischer Verhältnisse günstigere Bedingungen, die es ihnen erlauben, sich in Mitteleuropa zu etablieren. Im Rahmen des von der EU über das INTERREG-Oberrhein Programm geförderten Projekts „InvaProtect“ gehen Partner aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz der Frage nach, wie heimische Arten durch geeignete, nachhaltige, integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen vor invasiven Schaderregern geschützt werden können. Dabei wird unter anderem auch die Verbreitung und Ausbreitungsdynamik invasiver Schaderreger im Obst- und Weinbau untersucht.

Aufgrund der Risiken für den Weinbau und die Biodiversität, die mit der Einschleppung der Flavescence dorée (FD) und ihres Vektors, der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*, in die Oberrheinregion verbunden wären, wurden im Rahmen von InvaProtect Monitoringmaßnahmen für die Krankheit und ihren Überträger erprobt und in Hinblick auf die praktische Durchführung weiterentwickelt. Sie stellen einen wichtigen Baustein für die Befallsprävention dar. Nur wenn erste Befallsherde der Schaderreger rechtzeitig erkannt werden, besteht eine Chance für gezielte und räumlich begrenzte Ausrottungs- und Eindämmungsmaßnahmen.

Die FD und *S. titanus* sind auch Gegenstand nationaler oder regionaler Überwachungs- und Bekämpfungsrichtlinien

der zuständigen Pflanzenschutzdienste. Dieser Leitfaden soll die offiziellen Maßnahmen dahingehend ergänzen, dass er der Weinbaulichen Praxis und der Beratung eine Anleitung an die Hand gibt, um damit die Monitoringaktivitäten zu intensivieren und die Überwachungssicherheit weiter zu erhöhen.

1.1 Bedeutung der Flavescence dorée für den Weinbau

Die Flavescence dorée (FD) ist eine Quarantänekrankheit der Weinrebe, die durch Flavescence dorée-Phytoplasmen (FDp) hervorgerufen wird. Aufgrund ihres hohen Schadpotentials und ihrer epidemischen Ausbreitung ist sie eine der wichtigsten Rebkrankheiten in Europa. Ausgehend vom Südwesten Frankreichs breitete sich die FD zunächst in südeuropäische Weinbauregionen aus und tritt mittlerweile in zwölf europäischen Ländern auf. Das Oberrheingebiet ist derzeit noch frei von der FD. Benachbarte Weinbauregionen (Schweiz: Genfer See; Frankreich: Jura und Burgund) sind jedoch bereits befallen.

Wie alle Rebphytoplasmen ist auch die FD propfübertragbar und kann durch infiziertes Vermehrungsmaterial verbreitet werden. In dieser Hinsicht ist besonders problematisch, dass infizierte Unterlagsreben im Regelfall keine oder nur undeutlichen Krankheitssymptome zeigen. In den Weinbergen wird die FD von Rebe zu Rebe durch die Amerikanische Rebzikade, *Scaphoideus titanus*, übertragen, die ausschließlich an Reben lebt und die Krankheitserreger so effektiv verbreitet, dass sich ohne Gegenmaßnahmen innerhalb weniger Jahre ein flächendeckender Befall entwickelt. Die aus Nordamerika eingeschleppte Zikade hat sich in letzter Zeit immer weiter nach Norden verbreitet und besiedelt inzwischen Weinbaugebiete in Tschechien, Österreich

und der Schweiz sowie nördliche französische Weinbauregionen wie das Burgund und die Champagne. Die Oberrheinregion galt als frei von *S. titanus*, bis der Vektor 2016 an einem einzelnen Standort im Elsass festgestellt wurde. In Deutschland und der Ostschweiz wurde die Zikade noch nicht nachgewiesen.

Schäden für den Weinbau entstehen durch die FD nicht nur infolge von Ertragsausfällen, schlechter Qualität des Ernteguts und Schwächung der Reben, sondern indirekt auch durch die notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen. Da die Erreger nicht direkt bekämpft werden können, erstrecken sich diese Maßnahmen auf die Rodung infizierter Rebstöcke – bei höherem Befall auch ganzer Rebflächen – sowie die Bekämpfung des Vektors durch Insektizide. Diese Bekämpfungsmaßnahmen gegen *S. titanus* hätten nicht nur erhebliche Auswirkungen auf den im Oberrheingebiet praktizierten Integrierten und Ökologischen Weinbau, sondern darüber hinaus auch auf den Naturhaushalt der Oberrheinregion.

1.2 Beitrag des Monitorings zum Artenschutz am Oberrhein

Im Oberrheingebiet sind ca. 53.000 ha mit Reben bestockt. Weinberge sind langjährige Dauerkulturen, die im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Kulturen recht stabile Agrar-Ökosysteme darstellen. Sie zeichnen sich durch eine moderate Störungsintensität aus und weisen – abhängig von der Lage und der Art der Bewirtschaftung – daran angepasste Lebensgemeinschaften mit z.T. an die weinbauliche Bewirtschaftung gebundenen besonders geschützten Tier- und Pflanzenarten auf. Besonders die Weinlagen in hängigem Gelände sind häufig durch relativ kleinteilige Parzellierung und enge Verknüpfung mit anderen Landschaftselementen charakterisiert, welche den Artenaustausch zwischen natürlichen Lebensräumen und den Rebflächen begünstigen. Dies ist nicht zuletzt auch beim Pflanzenschutz zu berücksichtigen. Der Weinbau war Vorreiter bei der Entwicklung des integrierten Pflanzenschutzes, der sich wesentlich auf Vorbeugemaßnahmen sowie die Nutzung natürlicher Regulationsmechanismen und nicht-chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen stützt. Schonung und Förderung der Raubmilben zur Verhütung von Spinnmilbenschäden und die Verwendung von Pheromonen zur Bekämpfung der Traubenwickler erlauben es auf einem Großteil der Rebfläche des Oberrheingebiets auf die Anwendung von Akariziden und Insektiziden zu verzichten.

Für die Flavescence dorée als Quarantänekrankheit sind Bekämpfungsmaßnahmen zwingend vorgeschrieben. Neben der Rodung kranker Reben ist die Bekämpfung der Amerikanischen Rebzikade mit Insektiziden die wichtigste Maßnahme. Dazu sind in der Regel mehrere Insektizidwendungen pro Jahr notwendig. Diese hätten nicht nur Konsequenzen für die biologische Spinnmilbenbekämpfung durch Raubmilben und die Akzeptanz der nicht-chemischen Traubenwicklerbekämpfung durch Pheromone, sondern auch Auswirkungen auf die mit den Rebflächen direkt assoziierten und die benachbarten Lebensgemeinschaften. Mit der Überwachung des Auftretens der Flavescence dorée und ihres Vektors wird das Ziel verfolgt, infizierte Reben als potentielle Infektionsquellen aus den Rebflächen zu entfernen sowie erste Befallsherde der Überträgerzikade zu erkennen und mit lokal begrenzten Maßnahmen zu eliminieren oder zumindest ihre weitere Ausbreitung zu verhindern. Damit leisten diese Vorbeugemaßnahmen einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt und zur Förderung der Artenvielfalt in den Weinbauregionen des Oberrheingebiets. Die Region ist darüber hinaus ein wichtiges Refugium der Europäischen Wildrebe *Vitis vinifera sylvestris*. Die Verhütung der Einschleppung und Ausbreitung der Flavescence dorée ist daher auch ein aktiver Beitrag zum Schutz dieser vom Aussterben bedrohten Stammform der Weinrebe.

2 Biologie der Flavescence dorée

Die FD wird wie alle Vergilbungskrankheiten der Rebe von Phytoplasmen verursacht. Bei den Flavescence dorée-Phytoplasmen lassen sich drei genetische Gruppen unterscheiden, die alle durch die Amerikanische Rebzikade *Scaphoideus titanus* von Rebe zu Rebe übertragen werden und mit epidemischen Ausbrüchen der FD in Verbindung stehen. In ganz Europa sind Schwarzerlen häufig von Phytoplasmen infiziert, die eng mit FD-Phytoplasmen verwandt sind oder – seltener – einer der FD-Gruppen zugeordnet werden können. In einigen Regionen ist auch die Gemeine Waldrebe (*Clematis vitalba*) Wirtspflanze von FDp. In der Oberrhein-Region wurden allerdings bisher keine infizierten Clematis-Pflanzen festgestellt. Inwieweit wilde Wirtspflanzen eine Rolle für die Infektion von Reben spielen, ist derzeit noch nicht abschließend geklärt. Über große Distanzen wird die FD hauptsächlich durch infiziertes Rebmateriale verbreitet.



Abb. 1–8: Charakteristische Symptome der Vergilbungskrankheiten-Blattverfärbungen schließen die Blattadern ein. Häufig kommt es auch zum Blattrollen.
Fotos: FREDON (1,2,6, 7), JKI (3–5, 8)

2.1 Erkennungsmerkmale

Die verschiedenen Phytoplasmen der Rebe (Vergilbungs-krankheiten, Jaunisses de la vigne), insbesondere die Flavescence dorée und die Schwarzholzkrankheit (Bois noir, BN), verursachen identische Symptome an infizierten Reben. Somit lassen sich anhand des spezifischen Symptombilds zwar Vergilbungskrankheiten an der Weinrebe eindeutig identifizieren, um welchen Erreger es sich handelt, kann jedoch nur durch molekularbiologische Tests ermittelt werden. Ein besonderes Problem stellen Unterlagsreben dar, denn sie zeigen keine eindeutigen Krankheitssymptome.

2.1.1 TYPISCHE SYMPTOME

Charakteristische Symptome der Vergilbungskrankheiten können sich an einem, mehreren oder allen Trieben eines infizierten Rebstocks entwickeln. Typisch sind Verfärbungen der

Blattspreite (Gelb- bzw. Rotfärbung, je nach Rebsorte), welche von den Blattadern ausgehen und sich über die Blattspreite fortsetzen (Abb. 1). Häufig sind zunächst nur einzelne, durch Blattadern scharf abgegrenzte Sektoren der Blätter verfärbt (Abb. 2, Abb. 3). Prinzipiell lassen sich zwei Typen von Blattsymptomen unterscheiden: Teilverfärbungen der Blattspreiten (Abb. 4), die – wiederum ausgehend von den Blattadern – sich zu Nekrosen weiterentwickeln können (Abb. 5), und gleichförmige Verfärbungen (Abb. 6), die bisweilen mit eher grünlichen Blattadern aber meist mit starkem Blattrollen vergesellschaftet sind (Abb. 7, Abb. 8).

Die Infektion mit Phytoplasmen wirkt sich auch auf die Verholzung der Triebe aus. Auch hier ist die Symptomstärke aber abhängig von der Rebsorte und den Witterungsbedingungen; sie variiert von vollständig grünen Trieben mit gummiartiger Biegsamkeit (Trauertracht) über unvollständige (inselartige)



Abb. 9: Ungleichmäßige Verholzung der Triebe

Foto: JKI

Verholzung der Triebe (Abb. 9) bis zu vollständig ausgereiften Trieben, an denen nur die Seitentriebe die typischen Krankheits-symptome zeigen. Bei Rebsorten wie z.B. Riesling, Chardonnay, Kerner oder Scheurebe sind reihenartig angeordnete schwarze Pusteln besonders an der Triebbasis ein weiteres typisches Erkennungsmerkmal.

In Jahren mit heißem Frühsommerwetter können bereits Ende Juni Symptome in Form von ganz oder teilweise vertrocknenden und abfallenden Gescheinen auftreten. Meist werden die Symptome aber erst mit der beginnenden Reife an den Trauben sichtbar. Diese zeigen Traubenwelke-artige Symptome mit nekrotisierenden Stielgerüsten und schrumpfenden Beeren (Abb. 10, Abb. 11, Abb. 12). Stark befallene Trauben können in Teilen oder im Ganzen abfallen. Im Vergleich zu normal entwickelten Trauben ist der Geschmack der kranken Beeren auch im Reifezustand durch sehr hohe Säuregehalte und Bittertöne gekennzeichnet.

Symptome können den ganzen Rebstock umfassen (Abb.13) oder auf einzelne Triebe beschränkt bleiben (Abb. 14–18).

2.1.2 VERWECHSLUNGSMÖGLICHKEITEN

Die Diagnose von Vergilbungskrankheiten sollte stets die Symptombilder an den verschiedenen Organen einbeziehen, auch wenn häufig – je nach Rebsorte und Witterungsbedingungen – nicht alle Symptome gleich deutlich entwickelt sind. Viele andere Schadursachen können Symptome entwickeln, die einzelnen Symptomen der Phytoplasmosen ähneln, das Gesamtbild der oben beschriebenen Symptome ist jedoch typisch für die Vergilbungskrankheiten.

- Virose: Die durch Viren verursachte weit verbreitete Blattrollkrankheit verursacht ebenfalls Blattverfärbungen und Blattrollen. Im Gegensatz zu den Vergilbungskrankheiten



Abb. 10–12: Trauben mit nekrotischen Stielgerüsten und schrumpfenden Beeren

Fotos: JKI

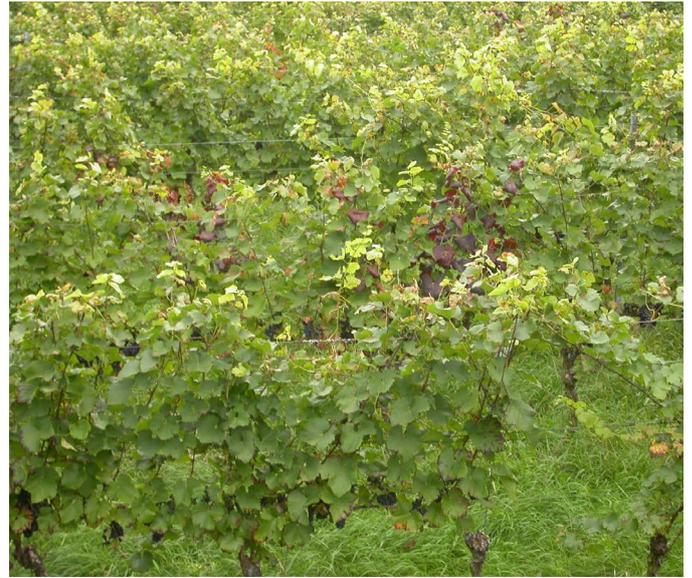


Abb. 13–18: Symptomatische Rebstöcke

Fotos: JKI (13, 15, 18), WBI (14), FREDON (16, 17)

Flavescence dorée und Amerikanische Rebkizade



Abb. 19-21: Bei der Blattrollkrankheit bleiben die Blattadern grün.

Fotos: JKI (19, 21), FREDON (20)

bleiben jedoch die Adern immer völlig grün (Abb. 19-21) und Triebe sind korrekt verholzt. Teilverfärbungen bei roten Rebsorten kommen vor, diese sind jedoch niemals scharf sektoriell abgegrenzt. Symptome der infektiösen Panaschüre entwickeln sich bereits vor der Blüte in Form von unregelmäßigen Gelbverfärbungen, bisweilen verbunden mit Blattdeformationen.

- Die Büffelzikade *Stictocephala bisonia* (Abb. 22) schädigt einjährige Rebtriebe durch „Ringeln“, indem sie das Phloem der Triebe durch Saugen oder Eiablage ringförmig zerstört. Dadurch entstehen die für Vergilbungskrankheiten typischen Blattsymptome, die jedoch auf den Bereich oberhalb der Saugstellen beschränkt bleiben. Diese kann man an knotenartigen Verdickungen erkennen (Abb. 23 und 24).



Abb. 22: Die Büffelzikade *Stictocephala bisonia*

Foto: JKI



Abb. 23 und 24: Schäden durch die Büffelzikade *Stictocephala bisonia*. Die Blattsymptome ähneln denen der Vergilbungskrankheiten. An der Saugstelle sind knotenartigen Verdickungen zu beobachten

Fotos: JKI (23), WBI (24)



Abb. 25 und 26: Inselartige, ungleichmäßige Verfärbungen zwischen den Blattadern auf Grund eines Magnesiummangels Fotos:JKI, FREDON

- Ähnliche Symptome wie durch die Büffelzikade werden auch durch mechanische Schäden (Knicken der Triebe, Reiben der Triebe am Draht) hervorgerufen. Auch diese sind auf die Bereiche oberhalb der Schadstellen beschränkt.
- Ernährungsstörungen können Blattverfärbungen verursachen. Magnesiummangel führt häufig zu inselartigen, ungleichmäßigen Verfärbungen zwischen den Blattadern (Abb. 25, Abb. 26). Kaliummangel kann sektorielle Verfärbungen und Nekrosen verursachen. Hierbei bleiben jedoch sowohl die Triebe als auch die Trauben frei von Krankheitssymptomen.
- Die durch holzerstörende Pilze verursachte ESCA-Krankheit und auch die Rebkizade (*Empoasca vitis*) können Blattverfärbungen und Blattnekrosen verursachen. Diese sind jedoch immer strikt zwischen den Hauptadern der Blätter angeordnet (ESCA) (Abb. 27) oder entwickeln sich vom Blattrand nach innen (Empoasca) (Abb. 28–30). Die Trauben ESCA-kranker Stöcke trocknen vollständig ein und verbleiben am Stock, während sie bei vergilbungs-kranken Reben schrumpfen aber saftig bleiben und häufig abfallen.



Abb. 27: Blattverfärbungen und Blattnekrosen zwischen den Hauptadern der Blätter durch ESCA Foto: JKI



Abb. 28–30: Die Grüne Rebkizade *Empoasca vitis* verursacht Blattverfärbungen und Blattnekrosen, die vom Blattrand nach innen verlaufen Fotos: WBI

3 Monitoring der Flavescence dorée

Ziel des Monitorings der FD ist es, erste infizierte Reben zu erkennen und zu eliminieren, um Infektionsquellen für *S. titanus* zu beseitigen und damit Ausbrüche der FD im Oberrheingebiet im Fall des Auftretens des Vektors zu verhindern.

3.1 Bevorzugt zu überwachende Flächen

Die Flavescence dorée kann in Reben jeglichen Alters auftreten. Dennoch sollten Überwachungsmaßnahmen sich auf bestimmte Strukturen konzentrieren, um in Hinblick auf den Arbeitsaufwand und den Einsatz von Ressourcen möglichst effektiv zu sein:

- a) Rebschulen und Muttergärten
- b) Junganlagen
- c) Aufgrund von Risikoanalysen ausgewählte Rebflächen

a) Die Überwachung von Rebschulen und Vermehrungsanlagen ist sehr wichtig, um die Gefahr einer Einschleppung oder Ausbreitung durch verseuchtes Pflanzenmaterial zu begrenzen. Sie wird von den zuständigen offiziellen Stellen durchgeführt; sie wird daher in diesem Praxisleitfaden nicht berücksichtigt.

b) Die Konzentration des Monitorings auf Junganlagen ist der Tatsache geschuldet, dass im gesamten Oberrheingebiet die Schwarzholzkrankheit (BN) in den Weinbergen verbreitet auftritt. Da sie von Wildpflanzen auf Reben übertragen wird und Reben erst im Jahr nach der Infektion Symptome entwickeln, sind Junganlagen im ersten und zweiten Standjahr noch nicht bzw. sehr selten von der Krankheit betroffen. Somit ist die Chance, einzelne FD-krankte Reben zu finden, in diesen Anlagen höher als bei älteren Rebflächen, in denen sie in der Zahl BN-krankter Reben verschwinden würden bzw. nur mit hohem Testaufwand identifiziert werden könnten.

c) Phytoplasmenisolate aus der Ulmenvergilbungsgruppe (taxonomische Gruppe 16SrV), zu der das FDP gehört, kommen auch in Wildpflanzen wie der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) vor. Daher sollte auch dort, wo sich Rebanlagen in unmittelbarer Nähe zu mit Erlen bewachsenen Bachläufen

befinden, auf symptomatische Reben geachtet werden. Für die Südpfalz können solche Flächen mit Hilfe des im Rahmen von InvaProtect erstellten Monitoringtools (<http://www.tinyurl.com/RisikokartePGY>) identifiziert werden. Alle im Rahmen von InvaProtect untersuchten Erlen waren symptomlos mit Phytoplasmen der 16SrV-Gruppe besiedelt. Dagegen wurden bislang nur sehr wenige symptomatische Reben in der Nähe von Erlen gefunden. Alle untersuchten Reben aus solchen Arealen waren aber entweder von BN oder von PGY (Palatinate Grapevine Yellows), einer mit der FD verwandten aber nicht mit ihr identischen Vergilbungskrankheit, befallen. Diese Vergilbungskrankheit wird durch FD-verwandte Phytoplasmen hervorgerufen, die gelegentlich durch heimische Zikaden von Erlen auf Rebe übertragen werden. Sie wird aber durch *S. titanus* nicht weiter übertragen. Inwieweit sich im Oberrhein-Gebiet unter den in den Erlen vorkommenden Phytoplasmen auch FD-ähnliche Typen befinden, die ein Risiko für einen Ausbruch von FD darstellen könnten, wird aktuell untersucht.

3.2 Zeitperiode

Das Erscheinen der Symptome der Vergilbungskrankheiten und die Symptomstärke sind abhängig von Witterungsbedingungen und der Bewirtschaftung. Erste Symptome können kurz nach der Blüte in Form vertrockneter Gescheine beobachtet werden. Unter unseren Klimabedingungen ist dies jedoch selten der Fall. Meist entwickeln sich erste Krankheitssymptome Ende Juli/Anfang August, während sowohl die Symptomstärke als auch die Anzahl symptomtragender Stöcke bis etwa Ende September noch zunehmen. Daher ist die Zeit zwischen Ende August und Anfang Oktober optimal für das Monitoring der FD. Es sollte aber möglichst vor der Ernte erfolgen, um auch die Symptome an Trauben zu erfassen.

3.3 Vorgehensweise

Zur systematischen Überprüfung von Rebflächen sollte in Ertragsanlagen jede zweite Gasse begangen und die beiden angrenzenden Rebzeilen auf Symptome untersucht werden. In einjährigen Junganlagen ist es gegebenenfalls möglich, nur jede vierte Gasse zu begehen und auf beiden Seiten jeweils zwei Rebzeilen zu begutachten. Besonders gut lassen sich die Symptome bei bedecktem Himmel erkennen.

3.4 Vorgehen bei Befallsverdacht

Fallen Reben in Junganlagen oder auf Risikoflächen (-> 3.1) auf, sollte zunächst sorgfältig überprüft werden, ob es sich tatsächlich um das typische Symptombild einer Vergilbungs-krankheit handelt (-> 2.1.1). In diesem Fall sollten die Stöcke durch ein Etikett oder Flatterband markiert und möglichst fotografiert und georeferenziert (Erfassung der GPS-Position) werden. Ein Befallsverdacht ist dem zuständigen Rebschutzdienst (Kontaktaten siehe Anhang) zu melden. Im Fall konkreter Hinweise auf FD-Befall ist die Meldung obligatorisch, da es sich um einen Quarantäne-Schadorganismus handelt. Blattproben für molekulare Untersuchungen sind nur vom zuständigen Rebschutzdienst zu entnehmen, sofern keine anderen Absprachen getroffen wurden.

4 Biologie der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*

4.1 Lebensweise und Vektoraktivität

Die amerikanische Rebzikade, *Scaphoideus titanus*, ist eine Zikadenart, die an Reben in Weinbergen, verwilderten Rebflächen und auch an verwilderten Unterlagsreben mit einer Generation pro Jahr vorkommt. Der gesamte Entwicklungszyklus ist an Reben gebunden: Die bananenförmigen Eier werden bevorzugt in der Borke des zweijährigen Rebholzes, bisweilen aber auch an einjährigen Trieben abgelegt. Die daraus in der zweiten Maihälfte schlüpfenden Larven halten sich bevorzugt auf der Unterseite der Blätter stocknaher Triebe auf. Nach fünf Larvenstadien erfolgt zwischen Mitte Juli bis Anfang August die Häutung zu den Adulten, die sich als gute Flieger in den Rebflächen verteilen und dort bis Ende September leben. Man geht davon aus, dass sich adulte *S. titanus* bis zu 500 m verbreiten, die Überwindung größerer Distanzen z.B. durch Windverdriftung ist jedoch nicht auszuschließen. Die Verbreitung über große Entfernung erfolgt jedoch durch Rebholz mit abgelegten Eiern und durch Verkehrsmittel bzw. Weinbaumaschinen (insbesondere Laubschneider).

Schon die Larven von *S. titanus* können sich mit FDP infizieren, wenn sie am Phloem kranker Reben saugen. Während einer Latenzphase, die je nach Umgebungstemperatur

zwischen zwei und vier Wochen dauert, vermehren sich die Phytoplasmen in der Zikade. Sobald sie die Speicheldrüsen besiedelt haben, kann die Zikade die Pathogene übertragen und bleibt zeitlebens infektiös. Aufgrund der engen Beziehung von *S. titanus* mit Reben, die zugleich auch als Infektionsquelle für die Phytoplasmen dienen können, ist der Übertragungszyklus einfach und daher sehr effektiv. Es können nicht nur einzelne Reben als Ausgangspunkt für Ausbrüche der FD dienen, sondern die Rebflächen können innerhalb weniger Jahre zu nahezu 100 % von der Krankheit befallen werden, wenn der Vektor nicht bekämpft wird. In diesem Fall ist damit zu rechnen, dass sich die Zahl kranker Reben jedes Jahr verzehnfacht.

4.2 Erkennungsmerkmale

Die auf der Blattunterseite lebenden Larven von *S. titanus* (Abb. 31, Nr. 5) sind zunächst einheitlich reinweiß bis gelblich gefärbt (Abb. 31, Nr. 1). Ältere Larvenstadien zeigen eine zunehmende Pigmentierung (Abb. 31, Nr. 2 und 3), die ein braun-weißes Muster ergibt und die auch noch auf den Häutungsresten zu erkennen ist (Abb. 31, Nr. 6). An den beiden letzten Larvenstadien sind bereits Flügelansätze zu erkennen (Abb. 31, Nr. 2 und 3). Alle fünf Larvenstadien tragen am Endglied des Hinterleibs zwei schwarze Punkte, die als ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber Larven einheimischer Zikaden dienen (Abb. 31, Nr. 4).

Die adulten Zikaden sind durch eine rotbraune Grundfärbung mit typischer Musterung gekennzeichnet und 4–5 mm groß (Abb. 32, Nr. 10). Bei genauerem Hinsehen fallen zwei Borstenbüschel am Hinterleibsende auf, die die Flügelenden etwas überragen (Abb. 32, Nr. 11). In der Laubwand der Reben kommen eine Reihe anderer Zikadenarten vor, die ebenfalls bräunlich gefärbt sind. Eine eindeutige Identifikation ist nur Fachleuten möglich.

VERWECHSLUNGSMÖGLICHKEITEN

Auf der Unterseite von Rebblättern leben auch andere Zikaden. Besonders häufig kommt die Rebzikade *Empoasca vitis* vor (Abb. 31, Nr. 7–9), deren Adulte grünlich-gelb gefärbt sind und nicht mit *S. titanus* verwechselt werden können. Die Larven leben jedoch ebenfalls auf der Blattunterseite. Sie sind einheitlich grünlich (Abb. 31, Nr. 8), weißlich oder rötlich

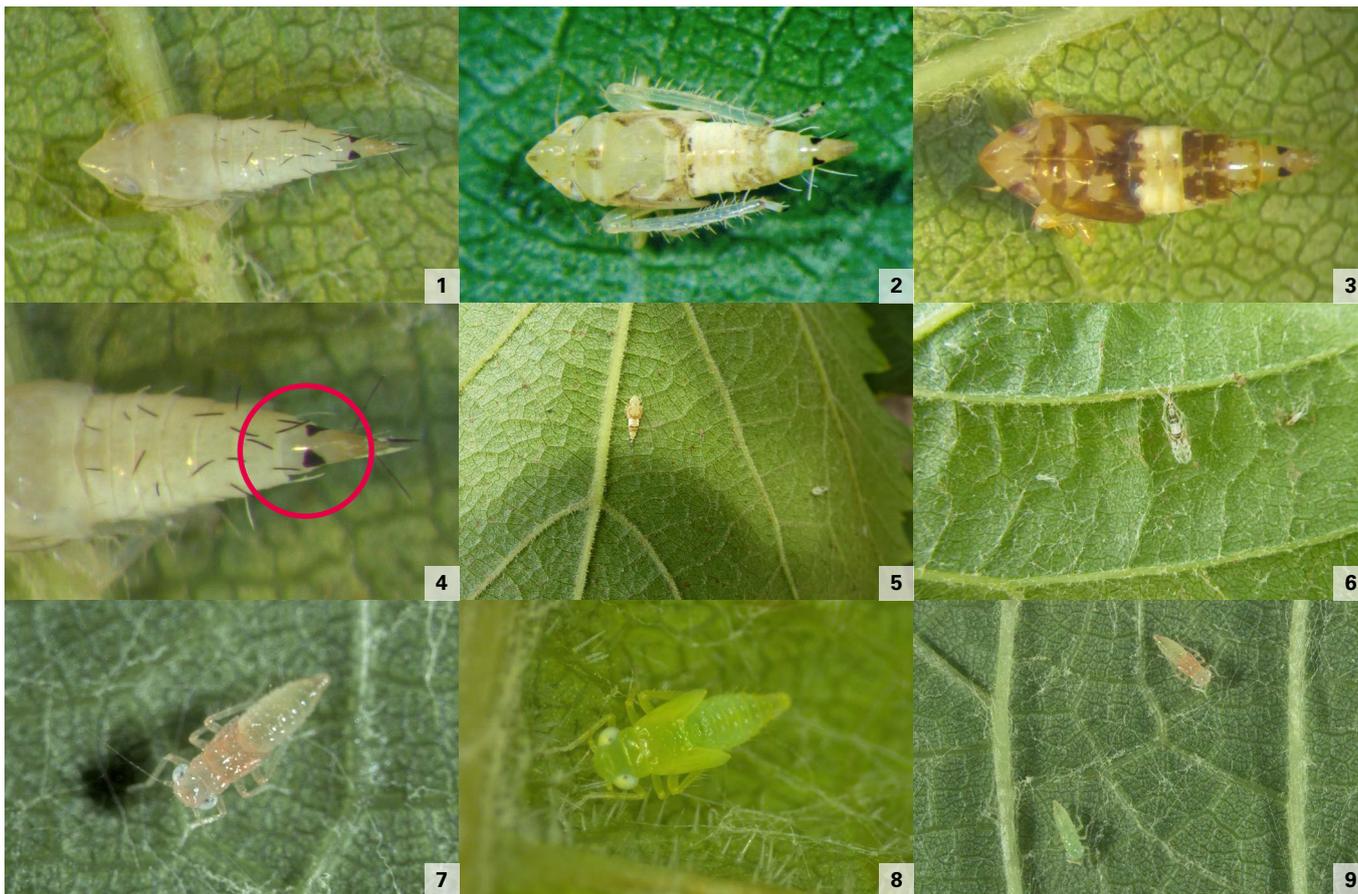


Abb. 31: Larvenstadien von *Scaphoideus titanus* (1–6) und von *Empoasca vitis*, der Grünen Rebzikade (7-9)

Fotos: JKI



Abb. 32: Adulte Exemplare von *Scaphoideus titanus*

Fotos: JKI

(Abb. 31, Nr. 7) gefärbt und tragen niemals schwarze Punkte am Hinterleibsende.

5 Monitoring der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*

Ziel des Monitorings auf *S. titanus* ist es, erste Vorkommen in einem Gebiet so rechtzeitig zu identifizieren, dass die noch kleinen Populationen bekämpft und vernichtet werden können

oder zumindest die weitere Ausbreitung verhindert wird. Dies gilt in der Oberrheinregion besonders nach dem Auffinden eines isolierten Vorkommens im Elsass, dessen Ausbreitung möglichst verhindert werden soll.

5.1 Bevorzugte Monitoringstandorte

Eine einfache Möglichkeit, die Überwachung von *S. titanus* im Oberrheingebiet zu intensivieren, besteht für die Winzer darin, sich mit den typischen Merkmalen der Zikade vertraut

zu machen und bei allen Kontrolltätigkeiten oder manuellen Arbeiten in den Rebflächen auf den Vektor zu achten. Neben diesen Zufallskontrollen sollten gezielt auch Standorte überprüft werden, an denen ein erhöhtes Risiko für die Einschleppung von *S. titanus* besteht:

- Areale in der Nähe bekannter Vorkommen des Vektors
- Junganlagen, die mit demselben Pflanzmaterial wie betroffene Parzellen bepflanzt wurden
- Die Umgebung von Rebschulbetrieben und anderen Lagerstätten der Reste von Rebholz
- Rebflächen in der Umgebung von Hauptverkehrsadern und touristischen Routen (Weinstraßen)
- Die Umgebung von Rast- und Parkplätzen

5.2 Monitoringtechniken

Zur Überwachung des Auftretens von *S. titanus* können unterschiedliche Methoden angewandt werden, die sich in Hinblick auf den Aufwand unterscheiden: Schlupfkäfige, Blattkontrollen auf Larvenbesatz, Gelbfallen. Eine weitere Technik sind Klopf- oder Schüttelproben, die besonders zur Überwachung schon etablierter Populationen geeignet sind. Sie werden daher hier nicht weiter berücksichtigt.

SCHLUPFKÄFIGE

Zweijähriges Rebholz wird im Winter in Rebanlagen gesammelt und unter Freilandbedingungen bis zum März aufbewahrt. Das Holz wird in Gazekäfigen in eine warme Umgebung verbracht (ca. 25°C, z.B. Klimakammer, Gewächshaus, Wohnraum) und ein bereits belaubter getopfter Rebensteckling als Fangpflanze zugegeben. Das Rebholz sollte durch tägliches Besprühen mit Wasser vor Austrocknung bewahrt werden. Nach Ablauf von drei Wochen sind die Blattunterseiten der Fangpflanze im Abstand weniger Tage auf das Vorhandensein von *S. titanus* Larven zu überprüfen. Die Methode erfordert Ausrüstung und geeignete Räumlichkeiten und ist daher eher für die Beratung als für den Praktiker geeignet. Sie ermöglicht jedoch die einfache stichprobenartige Überwachung größerer Areale, wenn jeweils kleinere Mengen Rebholz aus möglichst vielen Parzellen kombiniert werden.

BLATTBONITUREN

Die Larven von *S. titanus* sind häufig auf den Unterseiten der Blätter von Stockaustrieben zu finden, die bevorzugt be-

gutachtet werden sollten. Wenn Stockaustriebe bereits entfernt sein sollten, können andere stocknahe Blätter herangezogen werden. Für eine systematische Bonitur sollten mindestens hundert zufällig gewählte Blätter kontrolliert werden. Davon abgesehen ist es jedoch sinnvoll, beim Aufenthalt in Rebflächen während der Larvalentwicklung von *S. titanus* regelmäßig Rebblätter zu kontrollieren. Auf dieselbe Weise sollten auch verwilderte Unterlagsreben, z.B. an Wegrändern oder Hangböschungen, in die Kontrollen einbezogen werden, weil sie gleichzeitig potenzielle Reservoirs von FD Phytoplasmen, günstige Wirtspflanzen für die Vermehrung von *S. titanus* und Rückzugsgebiete für den Vektor im Falle seiner Bekämpfung in Rebflächen mit Insektiziden darstellen.

GELBFALLEN

Mit Insektenleim bestrichene Gelbtafeln sind eine einfache Möglichkeit, das Vorkommen adulter *S. titanus* zu überprüfen. Sie werden in der Mitte der Laubwand aufgehängt und sollten möglichst alle zwei Wochen ausgetauscht werden. Eingeschlagen in eine aufgeschnittene Plastiktüte oder in Frischhaltefolie können die Fallen gekühlt mehrere Wochen aufbewahrt werden. Die Folie sollte möglichst faltenfrei aufliegen, damit sich darunter befindliche Zikaden begutachten lassen. Auf den Gelbfallen können sich neben verschiedenen Insekten auch andere Zikadenarten befinden, die mit ungeübtem Auge mit *S. titanus* verwechselt werden können. Daher sollten alle gefangenen Zikaden mit einer Lupe oder einem Binokular betrachtet und auf die typischen Merkmale geachtet werden.

5.3 Vorgehen bei Befallsverdacht

In Weinbergen können viele unterschiedliche Zikadenarten auftreten, wovon die meisten keine Bedeutung als Schaderreger haben. Findet man Zikadenlarven auf den Rebblättern, sollte daher zunächst auf die typischen Merkmale von *S. titanus* geachtet werden. Wird ein Befall vermutet, sollten zunächst weitere Blätter überprüft werden. Sind dabei weitere Individuen mit typischen Merkmalen festzustellen, sollte die Fundstelle markiert und die zuständige Beratungsstelle informiert werden. Das gleiche gilt, wenn der Verdacht besteht, dass auf Gelbfallen adulte *S. titanus* gefangen wurden.

Rebschutzdienste

Deutschland

BADEN

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg
Merzhauser Str. 119, 79100 Freiburg
0761 40165-0, poststelle@wbi.bwl.de

FRANKEN

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim
0931-9801-566, weinbau@lwg.bayern.de

NAHE, MITTEL RheIN

DLR-Rhein Hessen-Nahe-Hunsrück
Rüdesheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach
0671-820-0, dlr-rnh@dlr.rlp.de

MOSEL, AHR

DLR-Mosel
Gartenstraße 18, 54470 Bernkastel-Kues
06531-956-0, dlr-mosel@dlr.rlp.de

PFALZ

DLR-Rheinpfalz
Breitenweg 71, 67435 Neustadt/W.
06321-671-0, dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de

RHEINGAU, HESSISCHE BERGSTRASSE

Regierungspräsidium Darmstadt, Dezernat Weinbauamt
Wallufer Straße 19, 65343 Eltville
06123-9058-0, weinbaudezernat@rpda.hessen.de

RHEINHESSEN

DLR-Rhein Hessen-Nahe-Hunsrück
Wormser Straße 111, 55276 Oppenheim
06133-930-111, dlr-rnh@dlr.rlp.de

SACHSEN

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Waldheimer Straße 219, 01683 Nossen
035242-631-7001, poststelle.lfulg@smul.sachsen.de

SAALE-UNSTRUT

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Dezernat Pflanzenschutz
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg
03471-334-341, pflanzenschutz@llg.mule.sachsen-anhalt.de

WÜRTTEMBERG

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau
Traubenplatz 5, 74189 Weinsberg
07134-504-0, poststelle@lvwo.bwl.de

Frankreich

DRAAF SRAI Grand Est – site de Strasbourg
14, rue du Maréchal Juin
CS 31009, 67070 STRASBOURG Cedex

FREDON Alsace

12 rue Gallieni, 67600 Sélestat
03 88 82 18 07, fredon.alsace@fredon-alsace.fr

Schweiz

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Eidg. Pflanzenschutzdienst (EPSD)
Schwarzenburgstrasse 165, 3003 Bern
Tel. +41 58 462 25 50, phyto@blw.admin.ch

Kanton Basel-Landschaft

Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung
Ebenrainweg 27, 4450 Sissach
Tel. +41 061 552 21 21, ebenrain@bl.ch

InvaProtect-Arbeitsgruppe Flavescence dorée



Wolfgang Jarausch, AIPlanta - Institute for Plant Research, RLP AgroScience GmbH, Breitenweg 71
D-67435 Neustadt/W., Wolfgang.Jarausch@agrosience.rlp.de



Arthur Froehly, CIVA, Biopole, 28, rue de Herrlisheim - BP 20507, F-68021 Colmar Cedex, spmc@civa.fr



Marie Fagot, FREDON Alsace, 12 rue Gallieni, F-67600 Sélestat Marie.Fagot@fredon-alsace.fr



Andreas Buser, Kanton Basel-Landschaft, Volkswirtschafts- und Gesundheitsdirektion, Ebenrain-Zentrum für
Landwirtschaft, Natur und Ernährung, Ebenrainweg 27, 4450 Sissach, Andreas.Buser@bl.ch



Celine Abidon & Eric Meistermann, Institut Francais de la Vigne et du Vin, Biopôle, 28 Rue de Herrlisheim, F-6800
Colmar, Celine.Abidon@vignevin.com, Eric.Meistermann@vignevin.com



Sylvie Malembic-Maher, Delphine Desqué, Pascal Salar, & Xavier Foissac, UMR-1332 Biologie du Fruit et Pathology
(BFP), INRA, Université de Bordeaux, 71 avenue Edouard Bourleaux, CS20032, F-33882 Villenave d'Ornon,
Sylvie.Malembic-Maher@inra.fr & Xavier.Foissac@inra.fr



Barbara Jarausch, Sandra Biancu, Friederike Lang & Michael Maixner, JKI, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und
Weinbau, Geilweilerhof, D-76833 Siebeldingen, Barbara.Jarausch@julius-kuehn.de, Michael.Maixner@julius-kuehn.de



Ulrike Ipach, DLR-Rheinpfalz, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt/W., Ulrike.Ipach@dlr.rlp.de



Michael Breuer, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Merzhauser Str. 119, D- 79100 Freiburg,
Michael.Breuer@wbi.bwl.de

IMPRESSUM

Herausgeber:

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe,

Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209, E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de

Redaktion: Kirsten Köppler

Layout: Jörg Jenrich

November 2018



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg



Baden-Württemberg