

Christoph Hoffmann¹, Etienne Herrbach², René Fuchs³, Daniela Kamecke⁴, Patrick Winterhagen⁴, Maria Schulze-Sylvester⁵, Christine Trippel⁶, Andreas Kortekamp⁴

Bericht vom Fachgespräch zur Rolle von Schild- und Schmierläusen als Virusvektoren im Weinbau am Oberrhein – Management und Beratungsempfehlung

Affiliation

¹Julius Kühn-Institut (JKI) – Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen.

²UMR INRAE – Unité Santé de la Vigne et Qualité du Vin (SVQV), France.

³Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Freiburg im Breisgau.

⁴Dienstleistungszentrum ländlicher Raum, Institut für Phytomedizin, Neustadt.

⁵Hochschule Geisenheim University, Institut für Phytomedizin, Geisenheim.

⁶Julius Kühn-Institut (JKI) – Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim.

Kontaktanschrift

Dr. Christoph Hoffmann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Geilweilerhof, D-76833 Siebeldingen,

E-Mail: christoph.hoffmann@julius-kuehn.de

Zusammenfassung

Am 07.04.2022 fand am Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau in Siebeldingen ein Fachgespräch zur Rolle von Schild- und Schmierläusen als Virusvektoren im Weinbau am Oberrhein statt, in dem in Situationsbericht der Weinbaugebiete am Oberrhein sowie Management- und Beratungsempfehlungen erarbeitet werden sollten. Hierzu wird hier berichtet.

Stichwörter

Schildläuse, Virusvektoren, Blattrollkrankheit, Nebenwirkung, Pflanzenschutz, Nichtzielorganismen

Abstract

On April 7, 2022, an expert meeting on the role of scale and mealybugs as virus vectors in viticulture in Siebeldingen in the Upper Rhine region was held at the Institute for Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture. The aim of the meeting was to develop a situation report for the viticulture areas in the Upper Rhine region as well as management and advisory recommendations. We report on this here.

Keywords

Scale-insects, Virusvectors, Leafroll-disease, side effect, Plant-Protection, Non Target Organisms

Einleitung

Das Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau des Julius Kühn-Instituts veranstaltete am 07. April 2022 ein Fachgespräch im Corona-konformen kleinen Expertenkreis zum Thema Schild- und Schmierläuse als Virusvektoren im Weinbau am Oberrhein. Vertreten waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Colmar in Frankreich, aus Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen.

In seiner Begrüßung hob der Institutsleiter Prof. Dr. Wilhelm Jelkmann hervor, dass es in den letzten Jahren zu einer starken Ausbreitung von Blattrollvirenbefall vor allem in den nördlicher gelegenen Weinbaugebieten Nahe, Rheinhessen und Württemberg aber auch andernorts kam. Das Fachgespräch sollte hierzu eine Bestandsübersicht liefern. Während sich die wirtschaftlichen Schäden für Winzerinnen und Winzer meistens in Grenzen halten, stellt die Ausbreitung vor allem ein Problem für die Produktion virusfreien, zertifizierten Pflanzgutes dar. Hauptvektor der Blattrollkrankheit ist vermutlich die Ahornschmierlaus *Phenacoccus aceris*. Diese polyphage Art besitzt eine lange Liste an Gehölz-Wirtspflanzen, auf denen sie regelmäßig vorkommt, jedoch nicht durch Massenvermehrungen in Erscheinung tritt.

Dr. Andreas Kortekamp vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, der die Anregung zu dieser Veranstaltung gab, erläuterte als Hauptmotivation der Veranstaltung die zunehmende Schwierigkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse in einer ohnehin schon stark reglementierten Weinbaupraxis beratungstechnisch umzusetzen. Die Pflanzenschutzdienste der Länder stünden hier vor einem Beratungsdilemma, vor dem Hintergrund des notwendigen Resistenzmanagements bei der Bekämpfung von Schädlingen Pilzkrankheiten, sinkender Wirkstoffvielfalt und der zunehmenden Zahl immer weiterer Aspekte, die bei der Beratung bzw. Zulassung Berücksichtigung finden sollen.

Für das Fachgespräch ergaben sich daraus eine Reihe von Fragen:

Warum vermehrt sich dieser polyphage Vektor nicht in Wäldern und Parks, jedoch in Reb- und Obstanlagen? Besteht ein Zusammenhang mit Pflanzenschutzmaßnahmen? Waren bisherige Ansätze zur Bekämpfung des Vektors hilfreich? Wie sollte das Problem in Zukunft betrachtet und angegangen werden? Ist die reine Bekämpfung der Vektoren eine zielführende Strategie oder sind umfassendere integrierte Ansätze nötig um langfristig die Produktion virusfreien Pflanzgutes in Deutschland zu ermöglichen?

Ziel des Fachgespräches war es, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf einen gemeinsamen Wissensstand zu bringen

und zu den aufgeworfenen Fragen einen Konsens insbesondere hinsichtlich von Beratungsempfehlungen zu finden.

Situationsberichte

Forschungsaktivitäten und Situationsbericht aus dem Elsass

Dr. Etienne Herrbach (Colmar)

In diesem Vortrag wurden Arbeiten über die Blattrollkrankheit und ihre Vektoren im Elsass sowie die aktuellen Kenntnisse über das Vorkommen beider in diesem französischen Weinanbaugebiet vorgestellt. Das Pathosystem "Blattrollkrankheit" wird von Virologen und Entomologen des INRAE-Zentrums (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) in Colmar untersucht, in enger Zusammenarbeit mit den Weinbauberatern des IFV (Institut français de la vigne et du vin) und des CIVA (Comité interprofessionnel des vins d'Alsace) sowie mit den Winzervereinigungen, aber auch mit Kollegen aus Siebeldingen und Freiburg. Die Studien befassen sich mit der Virus-Vektor-Interaktion sowie der Ausbreitung von Schildläusen und Viren im Weinberg.

Unter anderem wurde im Rahmen des Interreg-Projekts Invaprotect Häufigkeit und Verbreitung von Viren und Schildläusen untersucht. Die Blattrollkrankheit, die hier überwiegend auf das *Grapevine leafroll associated virus 1* (GLRaV-1) zurückzuführen ist, wurde im gesamten elsässischen Weinbaugebiet festgestellt. Was die beobachteten Vektor-Arten anbelangt, so sind die Zwetschgenschildlaus *Parthenolecanium corni* und die Böhmischeschmierlaus *Heliococcus bohemicus* weit verbreitet, wenn auch in unterschiedlicher Weise je nach Jahr und Weinbergslage. Die Wollige Napfschildlaus *Pulvinaria vitis* ist eher seltener und die Ahornschmierlaus *Phenacoccus aceris* ist vor allem nördlich von Molsheim zu finden.

Derzeit wird in den ostfranzösischen Weinbaugebieten Elsass, Champagne und Burgund an gemeinschaftlichen, eigentümergeübergreifenden Strategien zum Schutz der Weinreben innerhalb ganzer Weinbergslagen (Projekt LutEnVi) gearbeitet. Die Winzer eines geschlossenen Weinbergsareals werden dabei zusammengebracht, um zu lernen, die Symptome der Blattrollkrankheit und die Arten der Schildläuse zu erkennen, und dann mit Hilfe von Forschern und Beratern ein abgestimmtes Management der Krankheit zu entwickeln. Dieses Projekt stützt sich vor allem auf Schildlaus- und Symptombonituren, letztere erfolgen auch mithilfe von Drohnenbildern. Darüber hinaus umfasst dieses Projekt auch eine sozioökonomische Studie. Dies alles vor dem Hintergrund, dass in Frankreich nur noch zwei Produkte (Pyriproxyfen, Paraffinöl) zur Bekämpfung der Weinbergschildläuse zugelassen sind.

Tätigkeits- und Situationsbericht aus Baden-Württemberg

Dr. René Fuchs (Freiburg)

Das Staatliche Weinbauinstitut Freiburg führt seit Jahren die amtliche Virustestung für die Weinbaugebiete Baden und

Württemberg durch. Wie eine kürzlich veröffentlichte Studie zu den Ergebnissen der Virustestung der letzten 12 Jahre gezeigt hat, ist das *Grapevine leafroll associated virus 1*, GLRaV- 1 mit 2,1 % positiv getesteter Mischproben das am häufigsten nachgewiesene Virus in Vermehrungsanlagen von Edelreibern, gefolgt vom Fanleaf Virus (*Grapevine fanleaf virus*, GFLV) mit 1,2 %, dem Arabis Mosaik Virus (*Arabis mosaic virus*, ArMV) mit 0,4 % und dem Blattroll Virus 3 (GLRaV- 3) mit weniger als 0,1 % (Meßmer et al., 2021). Wie die Studie ebenfalls gezeigt hat, bestehen zwischen den verschiedenen Pflanzgutkategorien teilweise deutliche Unterschiede in der Häufigkeit des Nachweises von GLRaV-1. Während in der Kategorie Vorstufe und Basis das Blattroll Virus 1 in nur 1,2 % bzw. 1,4 % der Mischproben nachgewiesen wurde, waren in Zertifiziertem Pflanzgut durchschnittlich 8 % der Proben positiv. Nach der Rebenpflanzgutverordnung müssen in Vermehrungsflächen der Kategorie Vorstufe und Basis alle Pflanzen im Abstand von 5 bzw. 6 Jahre getestet werden, wohingegen bei Zertifiziertem Pflanzgut lediglich jeder 20. Rebstock alle 10 Jahre untersucht werden muss. Aufgrund dieser Unterschiede kann ein Neubefall einer Vermehrungsfläche länger unentdeckt bleiben, was dem Virus mehr Zeit gibt sich auszubreiten und so zu höheren Befallszahlen führt. Auch wenn die Studie keine direkte Zunahme der Ausbreitung des GLRaV-1 zeigen konnte, sprechen die jährlich fluktuierenden Befallszahlen eher für eine Ausbreitung des Virus, da ansonsten die Werte über die Jahre tendenziell kleiner hätten werden müssen (siehe Abb. 1). Wie schnell sich das GLRaV-1 in einer Rebfläche ausbreiten kann, hat ein Versuch in einer Junganlage in Baden gezeigt. Im ersten Standjahr konnte noch kein Befall festgestellt werden, allerdings waren im zweiten Standjahr schon 10 % der etwa 1100 getesteten Reben positiv (Bohnert et al., unpub.). Als Vektor für die Ausbreitung in der Rebfläche kommt vor allem die dort auftretende Zwetschgenschildlaus *Parthenolecanium corni* in Frage.

Tätigkeits- und Situationsbericht aus Rheinland-Pfalz

Dr. Daniela Kamecke, Dr. Patrick Winterhagen (Neustadt)

Das DLR Rheinland-Pfalz führt seit Jahren die amtliche Virustestung für die Weinbaugebiete in Rheinland-Pfalz durch, beobachtet die Ausbreitung von Schild- und Schmierläusen (insbesondere Ahornschmierlaus) in den verschiedenen Weinbauregionen und führt Bekämpfungsversuche durch. Im Jahr 2018 wurde ein erster Tastversuch zur Ermittlung eines geeigneten Pflanzenschutzmittels durchgeführt, das Schmierläuse effektiv kontrollieren kann. Genutzt wurde eine Grauburgunderanlage, die nachweislich sowohl einen starken Befall durch die Ahornschmierlaus (*Phenacoccus aceris*) wie auch durch Blattrollviren aufweist.

Im ersten vorgestellten Tastversuch wurden acht verschiedene Varianten mit ein bis drei Behandlungsterminen (02.05.2018, 21.06.2018, 04.07.2018) in dreifacher Wiederholung angesetzt. Die erfolgversprechendsten Ergebnisse erzielte die Variante BreakThru (Mai) und später Mospilan (Juni). Aber auch Teppeki + BreakThru (2-malig, Juni + Juli) und Sivanto (3-malig) zeigten eine gute Wirkung.

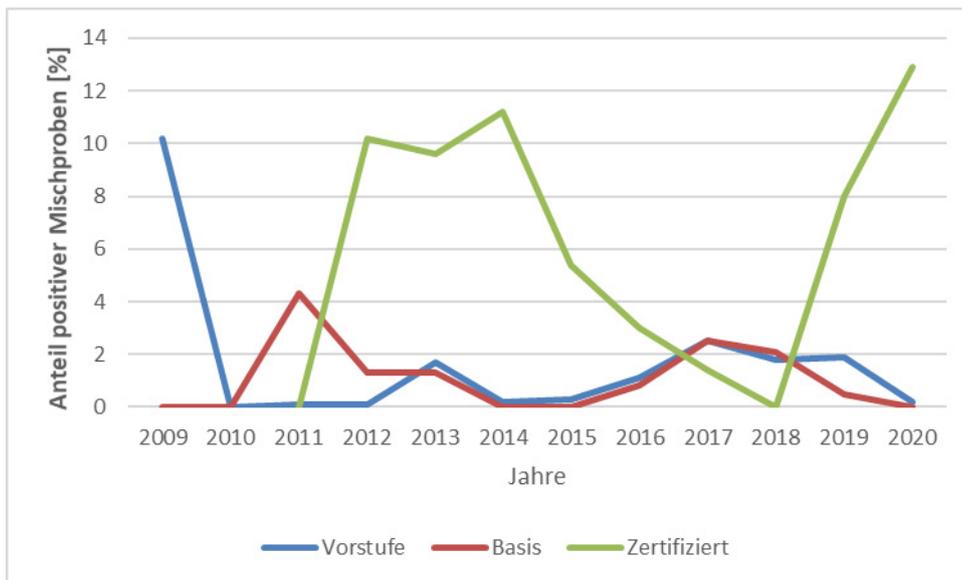


Abb. 1. Prozentualer Anteil GLRaV-1 positiver Mischproben in den drei Pflanzgutkategorien über einem Zeitraum von 12 Jahren.

Aufgrund der herdartigen Verteilung der Schmierläuse in der Anlage konnten auch durch die dreifachen Wiederholungen nur bedingt aussagefähige Ergebnisse erzielt werden. Daher fand 2020 ein erneuter Bekämpfungsversuch in derselben Anlage statt. Dieses Mal wurde eine Vorbonitur durchgeführt, bei der die Anzahl der Eisäcke pro Rebstock in der gesamten Anlage aufgenommen wurde, um im Anschluss vergleichbar befallene kleinparzellige Bereiche auswählen und behandeln zu können. Das im Tastversuch 2018 erfolgreiche Mospilan SG wurde erneut getestet, hinzu kamen das Mittel Minecto One sowie eine unbehandelte Kontrolle. Für jede der drei Varianten wurden drei verschiedene Befallsstärken (geringer, mittlerer bis starker Befall) ausgesucht. Das Mittel Mospilan SG schnitt erneut mit einer sehr guten Wirkung gegen die Ahornschmierlaus ab, das Minecto One schien hingegen keinen Effekt auf die Insekten zu haben.

Die im Rahmen einer Bachelorarbeit erhobenen Verteilungen der Schmierläuse auch innerhalb der Laubwand zeigten zudem, dass die Hälfte der Eisäcke auf dem Rebbogen nahe des Stammkopfes ausgebildet wurde, nur ein Viertel auf dem Stammkopf selbst. Die später schlüpfenden Larven zeigen die gleiche Tendenz. Eine langanhaltende Zentrierung der Schmierlauslarven auf den Blättern am Stammkopfbereich war stets ersichtlich. Erst im Laufe des Julis wanderten die Larven bevorzugt entlang des Rebbogens, weniger in die oberen Bereiche der Laubwand ab. In diesem Zeitraum kam es auch zu einer Zunahme an Larven bei vorab befallsfrei bonitierten Rebstöcken.

Verbreitung und Epidemiologie der Blattrollkrankheit in deutschen Weinbaugebieten

Dr. Christoph Hoffmann (Siebeldingen)

Im Rahmen von Untersuchungen zur Verbreitung der Blattrollkrankheit und ihres Vektors *Phenacoccus aceris* in den Weinbaugebieten Rheinhessen, Nahe, Württemberg, Pfalz und Baden wurden in zufällig ausgewählten Weinbergen insgesamt 1710 Holzproben aus 171 Weinbergen mittels PCR auf Befall durch Blattrollviren getestet. In ca. 40 % der Weinber-

ge und ca. 13 % der einzelnen Holzproben wurde Virusbefall nachgewiesen. Befallsschwerpunkte bildeten Rheinhessen, Nahe und Württemberg. Hier konnte auch die Vektorspezies *Phenacoccus aceris* regelmäßig gefunden werden, die in den restlichen Gebieten nicht nennenswert nachgewiesen wurde.

Drei Anlagen an der Nahe, in Rheinhessen und an der Mosel wurden hinsichtlich der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Krankheit über drei Jahre untersucht, indem jeder Stock mittels PCR auf Virusbefall getestet wurde. Innerhalb von drei Jahren vermehrte sich die Zahl der erkrankten Stöcke in einer Anlage um den Faktor 2,4 (Württemberg), 3,5 (Mosel) und 11 (Nahe) (Steinmetz et al., unpubl.).

In einer Anlage an der Nahe, in der ein Jahr nach der Pflanzung im Jahr 2013 nach PCR-Testung 0,13 % der Stöcke als befallen eingestuft wurden, lag die Rate der erkrankten Stöcke 2021 (acht Jahre später) bereits bei 64 %. Nur ein Teil der nachweislich infizierten Stöcke zeigte Symptome.

Aktuelle Forschungsansätze

Interaktion Ameisen Schmierläuse und Parasitoiden – Einflüsse des Klimawandels

Dr. Maria Schulze-Sylvester (Geisenheim)

Die Interaktion zwischen Ameisen, Schmierläusen und Parasitoiden bringt Vorteile für die Schmierläuse und Nachteile für ihre Parasitoiden. Ameisen beschützen Schmierläuse vor Parasitoiden im Tausch gegen Honigtau. Durch diesen Mutualismus wächst und gedeiht die Schmierlauspopulation, das ist auch im Weinbau mehrfach belegt. Unklar ist, welche Rolle Ameisen als Fraßfeinde von Weinbergschädlingen spielen, die keinen Honigtau produzieren. Aus dem Zitrusanbau weiß man jedoch, dass Ameisen wichtige natürliche Feinde von Fruchtfliegen und Schadmotten sind (Anjos et al., 2021), deshalb ist es ratsam Ameisen nicht nur als „Problem“ mit Blick auf den Ameise-Schmierlaus Mutualismus zu sehen, sondern auch ihre möglichen Serviceleistungen im Ökosystem Wein-

berg zu berücksichtigen. Auch die Rolle von Ameisen bei der Verbreitung von Schmierläusen im Weinberg ist bisher nicht systematisch untersucht, obwohl das Verbringen von Schmierläusen durch Ameisen mehrfach in der Fachliteratur erwähnt wird.

Der Klimawandel wird voraussichtlich die Ausbreitung von gebietsfremden Ameisen und Schmierläusen fördern und die Anzahl von Generationen, die Insekten pro Jahr durchlaufen, erhöhen. Dabei ist die Entwicklung von Parasitoiden und Schmierläusen nicht zwangsläufig synchron, so dass Schmierläuse und ihren natürlichen Feinden zeitlich verschieben auftreten können. Gewächshausversuche mit erhöhter CO₂-Konzentration zeigten eine erhöhte Überlebensrate von Schmierläusen (*Planococcus ficus*) und Tendenzen zu höheren Eizahlen und leicht verringerter Körpergröße (Schulze-Sylvester & Reineke, 2019). Bei anschließend untersuchten Schlupfwespen (*Leptopastix dactylopii*) fand die gleiche Studie keine Unterschiede zwischen normalen und erhöhten CO₂-Konzentrationen. In Freilandversuchen mit einer nur geringfügig erhöhten CO₂-Konzentration konnten die Ergebnisse aus den Gewächshausversuchen nicht validiert werden. Es fehlt an Wissen, wie sich die Interaktion zwischen Ameisen, Schmierläusen, Parasitoiden/Prädatoren und nicht-honigtauproduzierenden Herbivoren im Weinbau generell gestaltet und welche Auswirkungen der Klimawandel darauf hat. Studien, die Effekte des Klimawandels in den Fokus nehmen, sollten möglichst mehrere Klimawandelfaktoren kombinieren, indem sie beispielsweise Niederschlag, Temperatur und CO₂ gleichzeitig manipulieren.

Die Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Übertragung von Viruskrankheiten zeigt, dass es durchaus Effekte gibt, die aber oft spezifisch für das betreffende Pflanze-Virus-Vektor System und damit schlecht übertragbar sind. Im Weinbau gibt es dazu bisher noch keinerlei Studien zu dieser Thematik. Seit Oktober 2021 widmet sich ein neues Projekt der Hochschule Geisenheim der Frage, wie der Klimawandel die Blattrollkrankheit und ihre Übertragung durch Schmierläuse beeinflusst.

Neue Ansätze für ein synchrones Monitoring von Vektoren und Krankheitserregern mit Hilfe von HTS

Dr. Christine Trippel (Dossenheim)

Aktuelle Monitoringmethoden von Krankheiten in Obst- und Weinbau basieren primär auf visueller Symptomüberwachung an den Wirtspflanzen sowie morphologischer Artbestimmung der Vektorinsekten. Die durch Globalisierung, Tourismus und insbesondere den Klimawandel erhöhte Gefahr der Ausbreitung oder Einschleppung von Quarantäneschädlerregern und geregelten nicht-Quarantäneschädlingen macht es erforderlich, ein neues sensitives und effektives Monitoringverfahren für Pathogen und deren Vektoren zu entwickeln. Im Fokus des Projekts stehen insgesamt sechs Krankheiten an Kirsche, Apfel und Wein, die von Bakterien, Phytoplasmen oder Viren ausgelöst und von Zikaden, Schildläusen, Schmierläusen oder Psylliden übertragen werden, darunter auch die Blattrollkrankheit. Ziel des Pro-

jekts ist es, Pathogene und deren Vektorinsekten in einem Schritt ausgehend von einem Insekten-Massenfang mittels Hochdurchsatzsequenzierung zu identifizieren. Zunächst wurde zur Etablierung der Methode eine artifiziell zusammengestellte Zikadenprobe bestehend aus acht Zikadenarten verwendet. Um nicht nur Bakterien und Phytoplasmen, sondern auch Viren nachweisen zu können, wurde RNA extrahiert, die ribosomale RNA der Insekten wurde entfernt und die Probe mit Extrakten nachweislich infizierter Zikaden gespiked, um sicherzustellen, dass Pathogen-RNA in der Probe vorhanden war. Die RNA wurde anschließend mittels Illumina 150 bp paired-end Sequencing sequenziert und die Datenanalyse zeigte, dass fünf der insgesamt neun Zikadenarten (eine Art kam durch das Spiken hinzu) und zwei der drei Pathogene mit einer Übereinstimmung von mehr als 98 % identifiziert werden konnten. Die anderen Arten wurden ebenfalls gefunden, jedoch mit einem geringeren Prozentsatz an Übereinstimmung. Die ersten Ergebnisse des Projekts zeigen, dass es grundsätzlich möglich ist, Pathogene und deren Vektoren in einem Schritt zu identifizieren. Um die im Projekt erzeugten Daten zugänglich zu machen, wird eine online Plattform erstellt, welche langfristig dazu dienen könnte, Ausbreitungswege und -faktoren zu verstehen oder neue Vektoren zu identifizieren.

Labortests zur Wirksamkeitsprüfung von Pflanzenschutzmitteln gegen Schmierläuse und gegen deren Antagonisten mit den Modellorganismen *Pseudococcus viburni* und *Leptomastix epona*.

Dr. Christoph Hoffmann (Siebeldingen)

Die Ahornschmierlaus wird auch unter Bedingungen einer Laborzucht so gut durch ihre natürlichen Feinde (v. a. *Anagyrus schoenherri* → Hymenoptera → Encyrtidae) reguliert, dass mehrjährige Zuchtversuche dieses Vektors erfolglos verliefen. Deshalb wurde bei der Untersuchung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Schmierläuse und ihre Parasitoide mit den nah verwandten Arten *Pseudococcus viburni* (Coccinea → Pseudococcidae) und *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera → Encyrtidae) gearbeitet, die gut zu züchten sind. In einem Laborbiotest nach Peschiutta et al. (2017) wurden für beide Arten Überlebenswahrscheinlichkeiten nach Behandlung mit im Weinbau zugelassenen Pflanzenschutzmitteln in praxisüblicher Aufwandmenge im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle ermittelt. Den daraus berechneten Wirkungsgraden wurden Schädigungsklassen der IOBC (IOBC-WPRS, 2022) zugeordnet. Diese Schädigungsklassen sind in Tab. 1 dargestellt. Die als kritisch betrachteten rot markierten Produkte zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Labortest die natürlichen Feinde der Schmierläuse erheblich mehr schädigen als die Zielorganismen selbst. Bei Grün markierten Produkten liegt entweder keine Schädigung beider Testorganismen vor oder die Wirksamkeit gegenüber der Schmierlaus ist genauso groß wie gegenüber dem Parasitoid.

In einem weiteren Schritt wurde untersucht, ob Tankmischungen, wie sie in der Praxis üblich sind, stärker toxisch für *A. pseudococci* sind als die Einzelprodukte (Müller, 2019). Bei den Ökotankmischungen verstärkte sich der Wirkungsgrad bei den Parasitoiden um eine Toxizitätsklasse von 3 auf 4, wenn Kupfer

und Schwefel in Tankmischung ausgebracht wurden, während bei derselben Tankmischung gegen die Schmierläuse keine Wirkung vorlag. Bei den untersuchten konventionellen Tankmischungen kam es nicht zu solchen additiven Effekten.

Die Ergebnisse liefern Hinweise, wie es in der Vergangenheit möglicherweise zu der Massenvermehrung einer polyphagen Vektorspezies kommen konnte, die -extrem polyphag- auf Nichtkulturland einer ausgezeichneten natürlichen Regulation unterliegt und dort selten sichtbar in Erscheinung tritt.

Tab. 1. Wirkungs- bzw. Toxizitätsklassen gemäß der Internationalen Organisation für Biologische und integrierte Schädlingsbekämpfung (IOBC) von gängigen Weinbau-Pflanzenschutzmitteln in alphabetischer Reihenfolge. Rot: Produkte, die im Labortest schädlicher gegen Parasitoide der Schmierläuse als gegen Schmierläuse selbst wirken. Grün: Bei den Produkten liegt entweder keine Schädigung beider Testorganismen vor oder die Wirksamkeit gegenüber der Schmierlaus ist genauso groß wie gegenüber dem Parasitoid. Orange: Ungleichgewicht wie bei Rot jedoch bei deutlich geringeren Schädigungsgraden.

Plant protection product	IOBC – class of toxicity, contact*	
	<i>A. pseudococci</i>	<i>P. viburni</i>
Aktuan (P)	1	1
Collis (O)	3	2
Confidor (I)	4	1
Coragen (I)	2	1
Dithane Neo Tec (P)	2	2
Electis (P)	2	2
Fantic F (P)	2	2
Forum Gold (P)	3	1
Funguran progress (P)	3	1
Karate Zeon (I)	2	2
Kiron (I)	3	2
Luna experience (O)	3	1
Melody Combi (P)	2	1
Mimic (I)	3	1
Netzschwefel	3	1
Para Sommer (I)	1	2
Piretro Verde (I)	2	2
Polyram (P)	2	2
Profler (P)	2	1
Ridomil Gold Kombi (P)	1	1
Spintor (I)	3	1
Steward (I)	4	1
Talendo (O)	2	2
Vento Power (O)	1	1
Vivando (O)	2	2

*Classes IOBC-WPRS efficiency ratio €
 1 = harmless (E < 30 %)
 2 = slightly harmful (E 30 – 79 %)
 3 = moderately harmful (E 80 – 99 %)
 4 = harmful (E > 99 %)

Nach Steinmetz et al. (in prep.). Der Zulassungsstand hat sich inzwischen geändert. Der Einsatz von Confidor ist inzwischen verboten, ebenso können Electis und Vento power nicht mehr eingesetzt werden und für Steward endet die Ablauffrist am 19. September 2022.

Diskussion

Übersicht über das Ausmaß des Problems

In der von Dr. Michael Maixner moderierten Diskussion wurde klar, dass die Blattrollkrankheit der Rebe überall in deutschen und in den nördlichen Weinbaugebieten Frankreichs verbreitet ist. Es gibt jedoch besondere regionale Schwerpunkte wie die Nahe, Rheinhessen und Württemberg. Württemberg stellt dabei einen Sonderfall dar, weil dort die meistens mit GL-RaV1 belastete Rebsorte Lemberger hier verstärkt angebaut wird, eine Sorte, von der es erst seit einiger Zeit virusfreies Pflanzgut auf dem Markt gibt. In der Wahrnehmung einiger Anwesender liegt innerhalb Deutschlands eine Ausbreitung der Blattrollkrankheit von Nord nach Süd vor. Aufgrund fehlender zeitlicher Wiederholungen der Erhebungen lässt sich diese Wahrnehmung einer Ausbreitung jedoch wissenschaftlich nicht absichern. Feststellbar ist dagegen das regelmäßige Vorkommen von *P. aceris* in diesen Befallsschwerpunkten. Ein Zusammenhang mit dem zuletzt verstärkten Auftreten der Ahornschmierlaus *P. aceris* als wichtigster Vektor wird deshalb angenommen.

Im benachbarten Frankreich sind besonders die Regionen Champagne, Elsass und Burgund betroffen. Im Süden Frankreichs, wo andere Vektorspezies vorliegen, wird das Problem derzeit als nicht so groß wahrgenommen. Offenbar wird beim Anbau weißer Rebsorten das Problem der Blattrollkrankheit länger übersehen, da hier die Symptome nicht so augenfällig sind. Aus anderen benachbarten Ländern lagen keine weiteren Erkenntnisse vor.

Während aus Rheinhessen von einzelnen Fällen wirtschaftlicher Schäden bei der weinbaulichen Produktion berichtet wurde, konnte gebiets- und sortenübergreifend jedoch keine generelle Korrelation zwischen Schadsymptomatik und Erntequalität festgestellt werden. Während Sorten wie Merlot und Cabernet Sauvignon als anfällig gelten, wird die Sorte Lemberger in der Praxis großflächig mit 100 % Blattrollbefall kultiviert, ohne dass Nachteile für die Produktion bekannt sind. Die meisten Anlagen liefern trotz Befall mit der Blattrollkrankheit unter unseren derzeitigen klimatischen Bedingungen für Winzer akzeptable Weinerträge und -qualitäten.

Man war sich einig, dass die Ausbreitung der Blattrollkrankheit als regulierter Nicht-Quarantäne-Schadorganismus (RNQP) vor allem für die Produktion von gesundem Rebenpflanzgut ein erhebliches Problem darstellt. In Vorstufen- und Basisvermehrungsanlagen gilt eine Nulltoleranz; in zertifizierten Vermehrungsanlagen liegt die maximale Befallsrate symptomtragender Reben bei 5 %. Darüberhinausgehende Befallsraten werden in Vermehrungsanlagen von den Anerkennungsbehörden nicht mehr für den Zweck der Rebenpflanzguterzeugung anerkannt. Dies bedeutet einen Verlust der Anerkennung und somit einen hohen wirtschaftlichen Schaden und gefährdet darüber hinaus die Pflanzgutversorgung bei spezifischen Sorten bzw. Klonen.

Ursachen und Management von Schmierlausgradationen

Die Anwesenden waren sich weitgehend darüber einig, dass mehr Wissen bezüglich der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf natürliche Antagonisten der virusübertragenden Schild- bzw. Schmierläuse im Weinbau generiert werden sollte, das auch anschließend in die Beratung einfließen soll. Bei der PSM-Genehmigung im Rahmen der Lückenindikation sollte eine eventuelle Wirkung auf Parasitoide der Schild- und Schmierläuse dahingehend berücksichtigt werden, als dass eine Abwägung hinsichtlich eines zeitlich und lokal begrenzten Einsatzes erfolgen sollte (z. B. Einsatz vorrangig in Vermehrungsflächen; siehe hierzu auch nächstes Kapitel „Bekämpfungskonzepte“). Andererseits herrschte Übereinstimmung darüber, dass vor dem Hintergrund eines unabdingbaren Resistenzmanagements eine weitere Einschränkung der verfügbaren Mittelpalette im Weinberg unbedingt vermieden werden sollte.

Bei den bisherigen Prüfungen zur Zusatz- bzw. Nebenwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Schmierläuse und ihre Antagonisten wurde mit fertig formulierten Produkten gearbeitet. Aus der Sicht der Beratung wäre es jedoch wünschenswert, zu wissen, ob die festgestellten Wirkungen ihre Ursache im Wirkstoff und/oder in Formulierungs-Hilfsstoffen haben. Basierend auf diesen Erkenntnissen können gegebenenfalls entsprechende Anforderungen formuliert und an die PSM-Hersteller gerichtet werden.

Weiterhin sollten Methoden entwickelt werden, mit denen die im Labor festgestellten Effekte hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit ins Freiland geprüft werden. Zielführend sind dabei besonders mehrjährige Studien, bei denen Worst-Case-Szenarien bezüglich der Nebenwirkungen mit schonenden Spritzfolgen verglichen werden, um dabei festzustellen, ob die im Modell festgestellten Effekte im Freiland in derselben Intensität vorliegen. Um die festgestellten Kenntnislücken zu schließen, wurde angeregt, ein gemeinsames Forschungsprojekt zu diesem Thema zu beantragen.

Bekämpfungskonzepte

Die Ergebnisse zu den Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Ziel- und Nichtzielorganismen deuten darauf hin, dass bei der Erweiterung der Zulassung des inzwischen nicht mehr zugelassenen Produkts Confidor Analogieschlüsse gezogen wurden, die sich im Nachhinein als falsch erwiesen haben, denn die Schmierlaus *P. aceris* ließ sich weder im Labor noch im Feld mit diesem Mittel ausreichend bekämpfen. Der Wirkungsgrad dieses Mittels gegenüber natürlichen Feinden von Schmierläusen war im Labor jedoch sehr hoch und lag bei (annähernd?) 100 %. Das lässt die begründete Vermutung zu, dass aufgrund des kontraproduktiven Effekts ein Teil der Massenvermehrung von *P. aceris* in den Befallsgebieten durch den Einsatz dieses Insektizides erklärt werden könnte. Künftige Managementansätze sollten daher nicht nur ausschließlich auf die Bekämpfung der Schmierläuse durch Insektizide ausgerichtet sein, sondern auch die Auswirkungen aus Antagonisten einbeziehen. Um unerwünschte Nebenwirkungen von Insektiziden auf Parasitoide möglichst zu vermeiden, sollten

in weiteren Fachgesprächen Kriterien erarbeitet werden, wo und wann der Einsatz von Insektiziden zur Vektorbekämpfung als Baustein eines Bekämpfungsmanagements zu empfehlen ist. In Bezug auf die Bekämpfungswürdigkeit sind jedoch für Vermehrungsflächen andere Kriterien anzulegen als für reine Ertragsanlagen.

Für eine regelmäßige Bekämpfung der Vektoren in Mutterrebenbeständen sind geeignete Mittel eine Voraussetzung. Zum vor kurzem über die Lückenindikation zugelassenen Insektizid Movento lagen den Anwesenden noch keine ausreichenden Erfahrungen und Daten zur biologischen Wirksamkeit gegenüber *P. aceris* oder anderen Schmierläusen vor. Fraglich war auch, ob es für dieses Mittel aufgrund der in wenigen Jahren endenden Zulassung eine langfristige Zulassungsperspektive gibt. Hinsichtlich der Steigerung des Wirkungsgrades beim Einsatz von Ölen wurde vorgeschlagen, die Auswirkungen des Stammputzens auf den Befallsverlauf zu untersuchen, da sich dann unter der Borke der Rebe versteckt lebende Vektoren bei einer Voraustriebsbehandlung nicht mehr der Benetzung durch Öle entziehen können. Gegebenenfalls sind entsprechende Stammputzgeräte zu entwickeln bzw. verschiedene Verfahren auszutesten.

Um eine Verbreitung der Vektoren bei Bewirtschaftungsmaßnahmen zu verhindern, sind bei Laubschneidern jene Geräte zu bevorzugen, bei denen die Blätter senkrecht zu Boden fallen und nicht in der Anlage verbreitet werden. Ebenso könnten bestimmte Erziehungsformen, bei der sich benachbarte Rebstöcke nicht überlappen, die Ausbreitung der Blattrollkrankheit verlangsamen. Alle diese Maßnahmen sind jedoch hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit sowie ihrer Auswirkungen auf den Befall mit anderen Schädlingen oder Krankheiten zu prüfen.

Offenbar spielt die Pflanzenschutzgeschichte einer Anlage eine wichtige Rolle für die Ursachenforschung bezüglich der Massenvermehrung von Vektoren. Es wurde vorgeschlagen, dass für Weinberge, in denen eine Massenvermehrung von Vektoren der Blattrollkrankheit stattgefunden hat, die Spritzfolgen nachträglich durch die Pflanzenschutzdienste analysiert werden können. Dabei sollte jedoch der PSM-Einsatz mehrerer Jahre in Betracht gezogen werden, da sich ein Befall möglicherweise über Jahre aufgebaut haben könnte. Die oben gezeigte Tab. 1 in Ampelfarben kann hierzu genutzt werden.

Blattroll- und Schmierlausproblematik in Vermehrungsanlagen (RNQP)

Angesichts der dokumentierten schnellen Ausbreitung der Blattrollkrankheit in bestimmten Anlagen sollten die bisherigen Testintervalle an Mutterreben in Vermehrungsanlagen neu überdacht werden. Ein Testintervall von sechs Jahren zur Produktion von Basispflanzgut kann aufgrund der gezeigten epidemiologischen Befunde in kritischen Befallslagen unzureichend sein. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass sich viele der hier untersuchten asymptomatischen Reben bei PCR-Testung positiv zeigten, so dass ein Virusbefall im Hinblick auf Pflanzguterzeugung nicht zuverlässig aufgrund visueller Symptome auszuschließen ist, weshalb im Einzelfall eine außerplanmäßige Testung veranlasst durch den Züchter wertvolle

Informationen für die Nutzung der Vermehrungsanlage liefern könnte.

Es herrschte Konsens, dass dabei Lösungsansätze für ein Management bzw. eine Eindämmung der Blattrollkrankheit im Hinblick auf die Pflanzguterzeugung nicht auf einzelne Rebanlagen fokussieren sollten, sondern, vergleichbar mit Pheromon- oder Hubschrauberanwendungsgemeinschaften, nur ein lagenweises gemeinschaftliches Vorgehen zielführend ist, wie dies derzeit in Frankreich erarbeitet wird. Falls das nicht gelingt, bliebe in Befallschwerpunkten nur die Möglichkeit, Muttergärten mit einem gewissen Sicherheitsabstand zu weiteren Rebanlagen zu pflanzen, um die Infektion durch benachbarte Rebanlagen auszuschließen.

Fazit

Die Teilnehmer waren sich darüber einig, dass wertvolle Informationen erarbeitet, zusammengetragen und ausgetauscht wurden. Als besonders gewinnbringend und zielführend wurde die Tatsache gesehen, dass dabei Expertinnen und Experten aus verschiedenen Fachrichtungen ihr Wissen eingebracht und dabei unterschiedliche Blickwinkel eingenommen haben. Aufgrund der komplexen Zusammenhänge wurde erkannt, dass wichtige Fragen hinsichtlich einer nachhaltigen Bekämpfungsstrategie bisher unbeantwortet blieben. Um der weinbaulichen Praxis entsprechende Handlungsempfehlungen geben zu können, die sich gegebenenfalls an spezifischen Rahmenbedingungen orientieren müssen, wurden einerseits weitere Fachgespräche, unter anderem zur Thematik Muttergartenhygiene, angeregt ebenso wie gemeinsame Forschungsinitiativen.

Erklärung zu Interessenskonflikten

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

Literatur

IOBC-WPRS, 2022: Pesticide Side Effect Database: <https://www.iobc-wprs.org>

Meßmer, N., P. Bohnert, S. Schumacher, R. Fuchs, 2021: Studies on the Occurrence of Viruses in Planting Material of Grapevines in Southwestern Germany. *Viruses* **13** (2), 248, DOI: 10.3390/v13020248.

Müller, G.M., 2019: The effects of commonly applied fungicide tank mixtures on the mealybug *Pseudococcus viburni* and the parasitoid wasp *Anagyrus pseudococci*. Masterarbeit am Institut für Umweltwissenschaften der Universität Koblenz-Landau, 36 S.

Peschiutta M.L., R.P. Pizzolitto, M.A. Ordano, Y.P. Zaio, J.A. Zygodlo, 2017: Laboratory evaluation of insecticidal activity of plant essential oils against the vine mealybug, *Planococcus ficus*. *Vitis* **56** 79-83.

Anjos D.V., A. Tena, H. Maura Torezan-Silingardi, A. Pekas, A. Janssen, 2021: Ants affect citrus pests and their natural enemies in contrasting ways. *Biological Control* **158**, 104611.

Schulze-Sylvester, M., A. Reineke, 2019: Elevated CO₂ levels impact fitness traits of vine mealybug *Planococcus ficus* Signoret, but not its parasitoid *Leptomastix dactylopii* Howard. *Agronomy* **9**, 1–12.