

Maßnahmenplan Kirschessigfliege: Weinbau



Inhalt

1	Einleitung	3
2	Biologie der Kirschessigfliege	4
2.1.	Bedeutung von Temperatur und Luftfeuchte	4
2.2	Überwinterung der Kirschessigfliege am Oberrhein	5
2.3	Einfluss der Landschaftsstruktur auf das Auftreten der Kirschessigfliege und den Befall in Kulturflächen	6
2.4	Wirtspflanzen der Kirschessigfliege am Oberrhein	7
2.5	Schadbild und Symptome	7
2.6	Monitoring des Populationsverlaufs und des Befallsdrucks	8
3	Prognose des Risikopotenzials der Kirschessigfliege für die Kulturen	8
4	Regulierung und Bekämpfung der Kirschessigfliege	9
4.1	Überwachung und Risikoabschätzung	10
4.2	Regulierung der Kirschessigfliege	14
4.2.1	Indirekte Maßnahmen	14
4.2.2	Direkte Maßnahmen und Bekämpfung	15
5	Gesamtkonzept Befallsregulierung	16
6	Ausblick	17
6.1	Natürliche Gegenspieler	17
6.2	Repellente oder attraktive Stoffe	18
6.3	Forschungsbedarf für den Weinbau	18
7	Weiterführende Informationen	18
8	Quellen	18
9	Finanzierung	19
10	Projektpartner	20
	Impressum	24

Maßnahmenplan Kirschessigfliege: Weinbau

1 Einleitung

Der Naturraum Oberrhein ist maßgeblich durch seine vielfältige und reich strukturierte Kulturlandschaft geprägt. Dazu gehören insbesondere die kleinteiligen Flächen des Obst- und Weinbaus, die zusammen mit ihren Saum- und Begleitstrukturen Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten bieten. Invasive Schaderreger an Pflanzen können die natürlichen phänologischen Abläufe (z.B. Fruchtreife, Samenentwicklung) empfindlich stören und bei Kulturpflanzen erhebliche Schäden verursachen. Solche gebietsfremden Arten stellen nicht nur eine Bedrohung der Kulturfrüchte dar, sie können auch die natürlichen Lebensräume durch die Schädigung von Wildpflanzen oder durch Verdrängung der dort einheimischen Arten nachhaltig stören bzw. deren Nahrungsgrundlagen beeinträchtigen. Eine der bedeutendsten invasiven Schaderreger von Stein- und Beerenobst sowie einzelner Rebsorten ist die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*. Die aus Südostasien stammende Tau-, Frucht- oder Essigfliegenart wurde 2008 erstmals in Europa und 2011 in Bayern, im Bodenseegebiet sowie am Oberrhein ab dem Spätsommer nachgewiesen. Sie stellt inzwischen einen der gefährlichsten Schaderreger von verschiedenen Kulturfrüchten dar. Bisher wurden am Oberrhein ein Befall der Früchte an über 50 Kultur-, Wild- und Zierpflanzenarten inkl. Neophyten nachgewiesen.

Aufgrund der Biologie und des Verhaltens der Kirschessigfliege ist die Betrachtung der genannten landschaftsprägenden Kleinstrukturen, die regional unterschiedlich mit Obst- und/oder Weinbau sowie Begleitvegetation ausgestattet sind, besonders wichtig. Bei diesem Schädling ist nach derzeitigem Kenntnisstand mit einem sehr heterogenen regionalen Auftreten und einer entsprechenden variablen Befallsintensität zu rechnen.

Dabei ist vor allem die Witterung, bedingt durch die jeweilige Großwetterlage und die kleinklimatischen Gegebenheiten in den verschiedenen strukturierten Habitaten, sowie das Vorhandensein von Wirtspflanzen von großer Bedeutung.

In der Region Oberrhein spielt der Weinbau in den Anbaugebieten Baden (ca. 16.000 ha), Elsass (ca. 15.000 ha), Pfalz (ca. 24.000 ha) und der Schweiz (ca. 500 ha (Aargau 391 ha, Basellandschaft 113 ha, Basel-Stadt 4,9 ha, Solothurn 10 ha)) eine erhebliche wirtschaftliche Rolle. Besonderheit des InvaProtect-Projektgebietes ist die wärmebegünstigte Weinbaulandschaft im Rheintal, am Fuße der Mittelgebirge Schwarzwald, Jura und Vogesen. In diesen Mittelgebirgen ist ein hoher Waldanteil vorherrschend, der im Unterschied zur Monokultur „Weinrebe“ des Rheintales *Drosophila suzukii* ganzjährige Aktivität ermöglicht. Ein Hauptziel dieses Maßnahmenplanes ist es Maßnahmen vorzuschlagen, die einerseits eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Bearbeitung der Weinberge ermöglichen und andererseits die Biodiversität des Projektgebietes Oberrhein fördern. Zwar haben die nördlich gelegenen Weinbaugebiete des Oberrheines viele Gemeinsamkeiten, doch die einzelnen Weinbaugebiete unterscheiden sich erheblich in ihrem Rebsortenspektrum. So gibt es im Elsass nur 7 zugelassene Sorten während in den anderen Anbaugebieten viele Sorten zugelassen sind. Auch sind die Weinbaugebiete des Elsass aufgrund ihrer Lage im Regenschatten der Vogesen deutlich regenärmer, was ein großer Vorteil im Hinblick auf den Befall mit Kirschessigfliegen darstellt. Daneben gibt es zwischen den Ländern Schweiz, Frankreich und Deutschland Unterschiede hinsichtlich der zugelassenen Pflanzenschutzmittel. Aus diesem Grund müssen die Empfehlungen dieses Maßnahmenplanes an mancher Stelle regionalisiert betrachtet werden.

Im Projekt InvaProtect wurden gemeinschaftlich von französischen, schweizerischen und deutschen Partnern Ergebnisse und Erkenntnisse zur Biologie, Populationsdynamik, zum Verhalten sowie zur Regulierung der Kirschessigfliege erarbeitet. Daraus wurden die notwendigen Maßnahmen hergeleitet und in dem vorliegenden Maßnahmenplan dargestellt, mit denen am Oberrhein die betroffenen Kulturen vor einem Befall geschützt werden können. Dies liefert sowohl ein Beitrag zum Erhalt der Wirtschaftlichkeit des Weinbaus als auch zum Schutz der kleinräumigen Strukturen mit unterschiedlichen Lebensräumen für Tiere und Pflanzen und damit zu deren ökologischer Wertigkeit.

Damit stellt dieser Maßnahmenplan einen Baustein für den Integrierten Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau dar und bildet die Grundlage für eine Balance zwischen der Produktion qualitativ hochwertiger Produkte und der Schonung der Umwelt. Die konsequente Weiterentwicklung und Umsetzung der nachhaltigen Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes, auch bei neuen Schaderregern, soll darüber hinaus einen wichtigen Beitrag zum Erhalt und zur Förderung des natürlichen Arteninventars in der Natur- und Kulturlandschaft leisten.

Zielgruppe dieses Maßnahmenplans sind die Winzer am Oberrhein sowie die weinbaulichen Beratungskräfte in den drei Anrainerstaaten, Frankreich, Schweiz und Deutschland. Daneben bilden die erarbeitenden Ergebnisse eine wichtige Grundlage zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Bürgern und Winzern. Er dient hier insbesondere dazu, die Notwendigkeit des Integrierten Pflanzenschutzes unter Berücksichtigung des Erhalts und des Schutzes der Kulturlandschaft mit seiner Vielfalt an Tieren und Pflanzen zu verdeutlichen.

2 Biologie der Kirschessigfliege

Die Kenntnisse zur Biologie, zum Verhalten sowie zur Ökologie der Kirschessigfliege sind eine notwendige Grundlage, um den Zielen des Integrierten Pflanzenschutzes sowie dem Landschafts- und Artenschutz am Oberrhein gerecht zu werden. Nur damit ist eine zielgerichtete Regulierung des Schädling unter vorheriger Einschätzung des Risikopotenzials für die betroffenen Kulturen in Kombination mit der Schonung der angrenzenden natürlichen Habitate und landschaftsprägenden Kleinstrukturen mit ihrem Arteninventar möglich.

2.1. Bedeutung von Temperatur und Luftfeuchte

Das am Schwarzwaldrand feuchte und milde Klima am Oberrhein bietet der Kirschessigfliege vielerorts ideale Bedingungen zum Überleben und zur Reproduktion. Dieses Schadinsekt bevorzugt gemäßigte Klimate mit mäßigen Temperaturen und höherer Luftfeuchte. Ab Temperaturen von ca. 8 bis 10 °C wird es aktiv, das Optimum für die Aktivität und Reproduktion in der Vegetationsperiode liegt bei ca. 20 bis 25 °C und einer rel. Luftfeuchte $\geq 70\%$. Zur Beurteilung der optimalen Bedingungen für die Kirschessigfliege müssen nach den bisherigen Beobachtungen die Faktoren Temperatur und relative Luftfeuchte gleichzeitig betrachtet werden. Sobald einer der Faktoren in einen suboptimalen Bereich gelangt, verschlechtern sich auch die Aktivitäts- und Reproduktionsbedingungen. Das heißt für die Vegetationsperiode, dass bei hohen Luftfeuchten über 70 %, aber zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen, Aktivität und Reproduktion eingeschränkt sein können. Gleiches kann bei optimalen Temperaturen, aber deutlich zu niedrigen Luftfeuchten gelten. Somit ist die Wechselwirkung der beiden Faktoren von Bedeutung.

Dichte Vegetationsbereiche sowie Hecken und Wälder können auch im Sommer bei hohen Temperaturen und Trockenheit als Rückzugsort durch den Schädling genutzt werden.

Bei Temperaturen über 30 °C legen die weiblichen Fliegen immer weniger Eier ab und auch die Weiterentwicklung der Eier und Larven stagniert mit steigender Temperatur. Ebenso führen länger anhaltende (> 7 Tage) Temperaturen von unter 10 °C zu einer Verzögerung der Entwicklung, wobei die Puppenstadien eine geringere Kältetoleranz, jedoch eine größere Hitzetoleranz als die Fliegen aufweisen. Den stärksten negativen Einfluss auf die Kirschessigfliege und deren Populationsentwicklung während der Vegetationsperiode hat Hitze in Kombination mit Trockenheit. Solche Klimabedingungen beeinflussen durch ihre direkten Auswirkungen den nachfolgenden Populationsaufbau des Schädling, welcher sich dadurch verzögern kann. Diese Szenarien traten beispielsweise im Sommer 2015, 2017 sowie im Frühsommer und Sommer 2018 auf, was in einer verzögerten Befallsentwicklung in den in diesen Perioden reifenden Kulturfrüchten deutlich wurde.

Die Entwicklung vom Ei bis zur erwachsenen Fliege dauert je nach Temperatur und Feuchte 9 bis 18 Tage. Das bedeutet, dass *D. suzukii* im Oberrheingebiet während einer Saison 6 bis 8 Generationen hervorbringen kann.

2.2 Überwinterung der Kirschessigfliege am Oberrhein

Im Herbst erreicht die Kirschessigfliegenpopulation ihren Höhepunkt. In Essigfallen können je nach Standort hunderte und zum Teil mehr als tausend Fliegen pro Woche gefangen werden. Zum einen ist dies durch die jahreszeitlich bedingte erhöhte Attraktivität der Fallen in Ermangelung an attraktiveren Wirtsfrüchten bedingt, zum anderen konnte sich die Population im Laufe der Vegetationsperiode in den parallel reifenden bzw. aufeinanderfolgenden zahlreichen Wirtsfrüchten stark vermehren.

Die Fliegen überwintern als erwachsene Tiere in Form von Winterformen (Wintermorphen), die dunkler gefärbt sind und längere Flügel haben als die Sommerformen (Sommermorphen). Die Winterform tritt bei kürzer werdenden Tagen (< 12 h Tageslänge) und niedrigeren Temperaturen (< 10 °C Tageshöchsttemperatur) ab Oktober auf. Der Stoffwechsel dieser Winterformen ist an die kalte Jahreszeit angepasst. Sie zeigen z.B. eine erhöhte Kältetoleranz und überleben Temperaturen unter dem Gefrierpunkt. Länger anhaltende Kälteperioden ab Temperaturen unter 1 °C bzw. Frostphasen führen zu einer erhöhten Sterblichkeit der Fliegen. Die Winterformen sind ebenfalls robuster gegenüber Schwankungen in der relativen Luftfeuchte.

Mehrjährige Monitoringergebnisse deuten darauf hin, dass die Winterformen der Kirschessigfliege zu Winterhabitaten wandern, die Schutz und Nahrung bieten. Diese Überwinterungsorte sind bisher nicht vollständig bekannt. Die meisten Fliegenfänge sind im Winter innerhalb dichter und/oder immergrüner Vegetation in Hecken oder in Wäldern bis hin zu Baumkronen von z. B. Nadelbäumen sowie in der Bodenstreu zu verzeichnen. Ab Temperaturen von 8 bis 10 °C werden die Fliegen aktiv und nehmen Nahrung zu sich. Ohne Nahrungsaufnahme überlebten die Tiere in Laboruntersuchungen maximal zwei Wochen. Milde Winter mit wenigen Frosttagen bieten daher gute Bedingungen. Da im Oberrheingebiet selten über einen

Tab. 1: Untersuchungen zur Ovarienentwicklung und ersten Eiablage durch die Kirschessigfliege (KEF) im Frühjahr (Quellen: LTZ Augustenberg, LRA Karlsruhe und JKI Dossenheim)

KEF-Eiablage Jahr	KEF-♀ mit reifen Eiern (Essigfallen)	Beginn der Eiablage in Efeu*
2014	10. April	-
2015	13. April	29. April
2016	13. April	20. April
2017	03. April	20. April
2018	09. April	25. April

*verbliebene Früchte aus dem Vorjahr

längeren Zeitraum hinweg Temperaturen unter dem Gefrierpunkt erreicht werden, bietet diese Gegend ideale Voraussetzungen für die Überdauerung der kalten Jahreszeit. Die vorherrschenden Wintertemperaturen, die eine Flugaktivität und die Aufnahme von Nahrung erlauben, sind daher entscheidend für die Zahl der Tiere, die die kalte Jahreszeit überleben und im Frühjahr eine neue Generation aufbauen.

Die Wintermorphen können bis Juni des Folgejahres überdauern. Danach findet man in den Monitoringfallen nur noch die Sommermorphen der neuen Generationen. Spätfrostperioden zum Ende des Winters können einen Populationsaufbau im Frühjahr verzögern. Der Einfluss der Überwinterungsbedingungen am Oberrhein sowie von Spätfrösten auf das Befalls-geschehen in der Saison ist jedoch deutlich geringer als der der Witterungsbedingungen während der Vegetationsperiode (vgl. Abschn. 2.1.). Wie Tabelle 1 zeigt, wurden in den vergangenen Jahren ähnliche Ausgangsbedingungen für den Eiablagebeginn der Kirschessigfliegenweibchen nach der Überwinterung in Nordbaden nachgewiesen, obwohl der Temperaturverlauf in den jeweiligen Wintermonaten und zu Beginn des Frühjahrs sehr unterschiedlich war.

Die Populationsentwicklung von *D. suzukii* und die damit einhergehende Generationenzahl sowie das Befallsrisiko und der Befallsdruck sind demzufolge nicht ausschließlich aus den Überwinterungsbedingungen am Oberrhein abzuleiten. Sie sind weitgehend von den klimatischen Verhältnissen während der Vegetationsperiode der jeweiligen Regionen in jedem Jahr abhängig.

2.3 Einfluss der Landschaftsstruktur auf das Auftreten der Kirschessigfliege und den Befall in Kulturflächen

Je nach Zusammensetzung der vorkommenden Pflanzenarten, den Klimabedingungen und der Entfernung von kommerziellen Obstanlagen ist die Vegetation um die Anlagen ein möglicher Ausgangspunkt für die Einwanderung von Kirschessigfliegen in diese Anlagen und damit für das Befallsrisiko von reifendem Obst sowie Weinbeeren.

Freilanduntersuchungen der letzten Jahre haben jedoch gezeigt, dass die umgebende Vegetation bei Anwesenheit wildwachsender Wirtspflanzen einen geringeren Einfluss auf die Populationsdynamik und den Fruchtbefall in angrenzenden Kulturflächen hat als ursprünglich angenommen. Von weitaus größerer Bedeutung sind die mikro- und makroklimatischen Bedingungen im Gebiet (vgl. Abschn. 2.1.). Natürliche oder angepflanzte dichte Habitats, wie Wälder, Hecken und vegetationsreiche Hausgärten bilden günstige Rückzugsrefugien für die Kirschessigfliegen. Das dort vorherrschende Mikroklima (feucht, schattig, windgeschützt) unterstützt die Aktivität sowie Reproduktion der Fliegen und damit den Populationsaufbau. Bei trocken-heißem Makroklima verbleiben die Fliegen in der schattigen und kühleren Vegetation, wodurch das Befallsrisiko für die umliegenden Obstanlagen und Rebflächen sinkt. Bei mild-feuchter Witterung sowie erhöhter Fliegendichte hingegen kann es zu einer Ausbreitung in umliegende Kulturflächen mit attraktiven Früchten kommen, vor allem dann, wenn die Anzahl der für die Reproduktion nutzbaren Wirtsfrüchte im Wildhabitat sinkt und die Weibchen unter dem physiologischen Druck stehen, ihre reifen Eier abzulegen.

Die Migration der Kirschessigfliege in und aus den Rebanlagen sowie die wechselnde Besiedlung der Vegetationstypen in der Landschaft im Oberrhein sind durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Aus den bisherigen Forschungsergebnissen lässt sich ableiten, dass die Fliegen bei ihrer Wirtspflanze verbleiben, solange geeignete Früchte zur Eiablage vorhanden sind. Werden diese vollständig abgeerntet oder sind sie weitgehend verdorben, besiedeln die Tiere bei entsprechend günstiger Witterung neue Wirtspflanzen mit reifenden und reifen Früchten. Dabei legen sie unterschiedlich weite Strecken zurück. Mit Feldstudien zur Markierung von Vegetation und Wiederfang der Fliegen

aus diesen markierten Habitats konnte die Wanderung bzw. Verdriftung der Kirschessigfliegen in die Anlagen mit reifenden Früchten hinein und nach Ernteende aus den Anlagen heraus nachvollzogen werden. Die Fliegen legten bis zu 125 m zwischen den einzelnen Wirtspflanzen in den Versuchsanlagen zurück. Eine Unterscheidung von aktivem Flug und Verdriftung kann dabei nicht vorgenommen werden.

Fallenfänge der Kirschessigfliege im Weinbau mit Fallengradienten von Hecken- und Saumstrukturen ausgehend wiesen in manchen Studien höhere Werte in den an die Randbereiche angrenzenden Rebzeilen auf. In anderen waren die Fänge mehr oder weniger gleichverteilt. Befallsgradienten traten zuweilen vom Rand der Rebanlagen aus auf, unabhängig, ob Hecken vorlagen oder nicht. Offenbar werden Weinbergswegen als großräumige Ausbreitungsschneisen durch die KEF genutzt, von denen aus die angrenzenden Rebanlagen besiedelt werden. Die Hypothese, dass es von befallenen Obstanlagen oder von Hecken zu einer entfernungsabhängigen Einwanderung kommt, konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Häufige wildwachsende Wirtspflanzen von *D. suzukii*, die am Oberrhein verstärkt vorkommen, sind Brombeeren sowie Holunder. Diese Wirtspflanzen werden jedes Jahr regelmäßig und oft in starkem Ausmaß befallen. Gerade im Spätsommer und Herbst während der Traubenreife sind in Heckenhabitats große Populationen der Kirschessigfliegen zu finden, die aus mehreren, sich überlappenden Generationen bestehen.

Im Elsass wurden Untersuchungen zu Fallenfängen in verschiedenen Rebzeilen durchgeführt. Danach war in Weinbergen mit Wirtspflanzen, außer der Weinrebe, für die Kirschessigfliege in der Umgebung eine größere Anzahl Fliegen in Monitoringfallen in der Umgebungsvegetation zu verzeichnen als in den Fallen in den Weinbergen. Die Fangzahlen in den Monitoringfallen innerhalb der Anlagen war höher in Anlagen mit Wirtspflanzen in der Umgebung (d. h. ca. in 100 m Entfernung) als in Anlagen, in deren unmittelbarer Umgebung keine alternativen Wirtspflanzen vorhanden waren. Jedoch muss sowohl bei Weinbeeren als auch in den betroffenen obstbaulichen Kulturen darauf hingewiesen werden, dass Fallenfänge keine Aussage zum Befall ermöglichen, da hier eine hohe Sortenabhängigkeit sowie Abhängigkeit von der Traubengesundheit vorliegt. Intakte Beeren sind weitaus weniger anfällig als z.B. durch Pilzbefall vorgeschädigte, bei

denen durch Mikrorisse die Haut leicht zu durchdringen ist. Außerdem kommt es zum Großteil in Weinbeeren nicht zur Weiterentwicklung der Larven des Schädlings (vgl. Abschn. 4).

2.4 Wirtspflanzen der Kirschessigfliege am Oberrhein

Die ersten Wirtsfrüchte, die die Kirschessigfliege nach der Überwinterung zur Reproduktion am Oberrhein nutzt, sind Efeu- (*Hedera helix*) und Mistelbeeren (*Viscum album*), die aus dem Vorjahr an den Pflanzen verblieben sind. Im Verlauf der Vegetationsperiode sind nach Untersuchungen im Oberrheingraben Früchte von bis zu 50 verschiedenen Pflanzen zur vollständigen Reproduktion geeignet. Dazu gehören sowohl Kulturfrüchte als auch wildwachsende Wirtspflanzen und Ziergehölze inklusive Neophyten. Sie benötigt die Früchte zur Eiablage und bevorzugt weichhäutige, meist rot- oder schwarzschalige (z.B. Himbeeren, Brombeeren, Maulbeeren, Holunderbeeren, Kirschen). Die Fliegen ernähren sich nach bisherigen Erkenntnissen neben Fruchtsäften von Zuckern sowie von Bakterien und Hefen, die auf den Oberflächen von Blättern und Früchten wachsen. Die Kirschessigfliege legt ihre Eier im Gegensatz zu den heimischen Fruchtfliegen in gesunde, reife oder reifende Früchte. Sie durchdringen hierzu die Fruchtschale mit ihrem arttypischen großen und mit harten Sägezähnen ausgestatteten Legeapparat. Stark beschädigte, am Boden liegende oder überreife Früchte werden im Gegensatz zu anderen Fruchtfliegen von der Kirschessigfliege weniger oder gar nicht zur Eiablage genutzt. Ausnahmen bilden Weinbeeren oder Zwetschgen, bei denen die Kirschessigfliege Mikrorisse vorgeschädigter oder überreife Früchte zur Eiablage nutzt.

Die Entwicklungsdauer sowie die Befallsstärke in den unterschiedlichen Wirtsfrüchten und -kulturen können auf Grund verschiedener Parameter variieren. Eine physikalische Barriere bei der Eiablage bildet beispielsweise in einigen Fällen die Beschaffenheit der Fruchthaut. Neben sortenspezifischen Unterschieden (z. B. bei Zwetschgen) können Dicke und Festigkeit der Schale auch auf klimatische Bedingungen zurückzuführen sein. So wirken sich Jahre mit langen Trockenphasen/wenig Niederschlag während des Wachstumsprozesses auf die Struktur der Fruchthaut aus und machen diese gegenüber der Kirschessigfliege resistenter. Das ist insbesondere bei Weinbeeren zu beobachten. Die große Zahl an geeigneten wildwachsenden

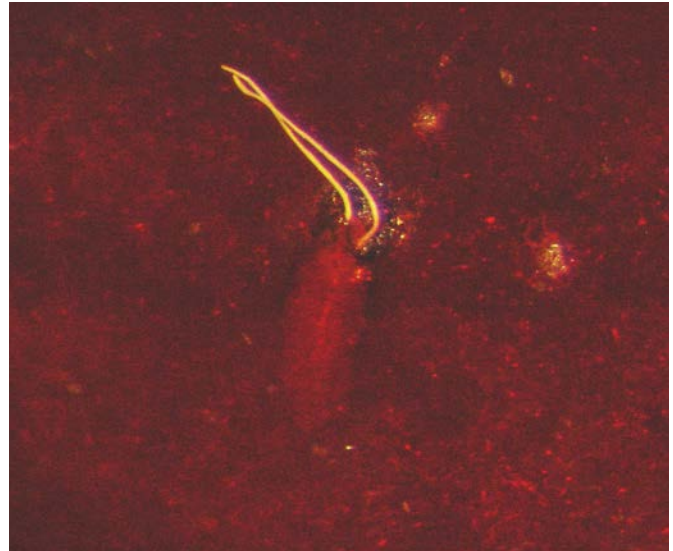


Abb 1: Ei einer Kirschessigfliege (ca. 0,2 x 0,6 mm groß) in einer Frucht. Das Ei ist meist komplett im Fruchtfleisch versenkt, während die zwei fadenförmigen Atemanhänge (im Durchschnitt 0,67 mm lang) herausragen. Foto: Alexander/DLR

Wirtspflanzen für die Entwicklung der Kirschessigfliege ermöglicht das Populationswachstum unabhängig vom Vorkommen reifer Früchte in Obstanlagen.

Detaillierte Informationen zu allen bekannten Wirtspflanzen und deren Risikoeinschätzung für die jeweiligen Länder der Oberrheinregion finden sich auf den Internetseiten der Projektpartner dieses Maßnahmenplans (s. Abschn. 7).

2.5 Schadbild und Symptome

Abgelegte Eier der Kirschessigfliege sind in der Regel nicht sichtbar, da sie, bis auf zwei fadenförmige Atemanhänge (Abb. 1), komplett unter der Beerenhaut verborgen sind. Bei Weinbeeren ist aber im Gegensatz zu anderen Früchten die Schlupfrate der Larven bei den für die Eiablage anfälligen Sorten sehr gering. Sie beträgt vor der Lese in der Regel unter 10% und steigt bei überreifen, hingengelassenen Trauben je nach Sorte bis ca. 30 % an.

Wenn sich die Larven der Kirschessigfliege in der Beere entwickeln, begünstigt dies die Bildung eines Komplexes von Essigsäurebakterien, die Essigfäule auslösen können (Abb. 2). Aus derart befallenen Beeren tritt oft tropfenförmig Saft aus. (Abb. 3). Häufig ist jedoch eine Verschorfung an Eiablage-Stelle zu beobachten. In diesem Fall tritt keine Essigfäule auf.



Abb. 2: Mit Kirschessigfliegenbefall assoziierte Quetschfäule
Foto: Hoffmann/JKI



Abb. 3: Durch Kirschessigfliegenbefall zusätzlich induzierte Saftausfluss aus Beeren
Foto: Hoffmann/JKI

2.6 Monitoring des Populationsverlaufs und des Befallsdrucks

Seit 2012 wird das Auftreten der Kirschessigfliege im Oberrheingebiet ganzjährig mit Monitoringfallen überwacht (Beispiel Abb. 4). Sehr niedrige Fangzahlen in den Monitoringfallen der Monate Januar bis Juni verdeutlichen, dass in jedem Jahr nur

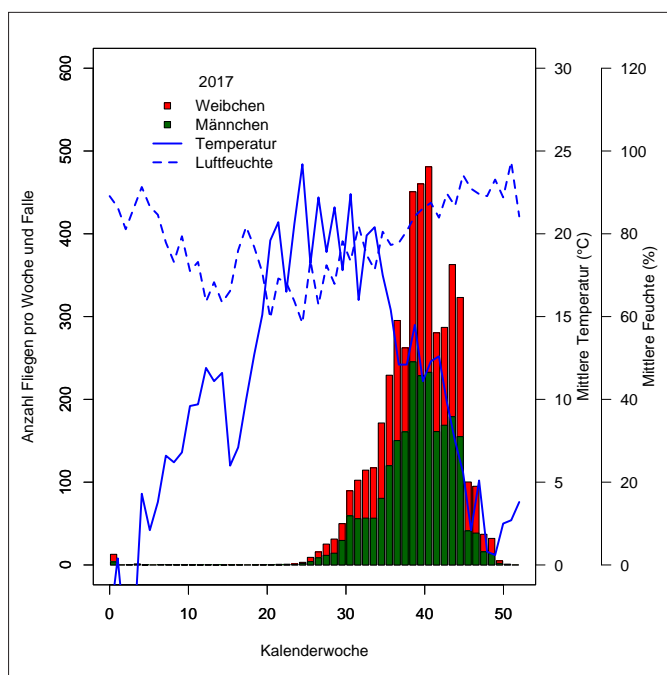


Abb. 4: Beispiel für den Jahresverlauf der Fangzahlen von *D. suzukii* mit Monitoringfallen für das Jahr 2017 am FiBL, Frick, Schweiz. Die mittlere Temperatur (°C) und die relative Feuchte (rF in %) wurden von der Agrometeo Station Frick aufgezeichnet. Die Fangzahlen sind die Durchschnittswerte aus 30 Fallen in der Nordwestschweiz (Fallentyp „Profatec“, Fangflüssigkeit: 85 ml „Gasser-Mix“, Fa. Riga).

ein geringer Teil der Fliegenpopulation den Winter überlebt und es erst während der Reifeperiode von Süßkirschen zu einem deutlichen Populationswachstum kommt. Somit werden erst in den Sommermonaten ab Juli/August höhere Fliegenfänge verzeichnet, jedoch ist die Attraktivität von Fallen bei Vorhandensein von Wirtsfrüchten eingeschränkt. Somit stellen die Fangzahlen kein Abbild der tatsächlichen Population der Kirschessigfliege innerhalb der Saison dar. Auch korrelieren sie nicht mit dem Befall in den Kulturfrüchten, wie die Untersuchungen der Projektpartner in Deutschland, Frankreich und der Schweiz gezeigt haben. Eine visuelle Kontrolle der Früchte auf Eiablage in den Weinbeeren ist daher unverzichtbar (vgl. Abschn. 4.1.)

Ab Oktober steigen die Fangzahlen in Gebieten außerhalb von Obstanlagen und in Wäldern zu Saisonende stark an. Auch während der Saison sind die Fallenfänge in den dichteren Randbereichen oder Hecken und Wäldern höher als in den Kulturen. Das verdeutlicht, dass sich die Kirschessigfliegen in geschützte, dicht bewachsene Landschaftsteile sowohl in der Vegetationsperiode zum Schutz vor Hitze und Trockenheit als auch ab Herbst zur Überwinterung zurückziehen.

3 Prognose des Risikopotenzials der Kirschessigfliege für die Kulturen

Das noch in der Validierungsphase befindliche Entscheidungshilfesystem (EHS) SIMKEF soll, nach einer ausführlichen Überprüfung im Anschluss an die Projektlaufzeit, der Prognose des Befallsrisikos durch die Kirschessigfliege *D.*

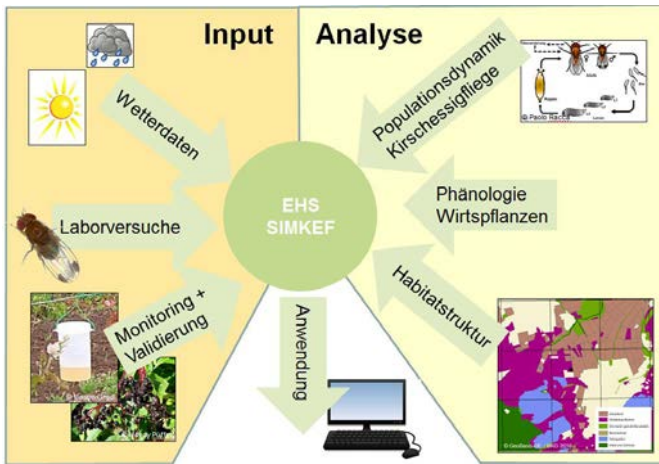


Abb. 5: Schematischer Aufbau des Entscheidungshilfesystems SIMKEF

suzukii für unterschiedlichen Wirtsfrüchte und Habitate dienen. Das EHS SIMKEF bildet mittels verschiedener Module die komplexen Wechselwirkungen zwischen *D. suzukii* (Modul Populationsdynamik) und ihren Wirten (Modul Phänologie der Wirtspflanzen) sowie den Einfluss der wichtigsten habitatspezifischen Faktoren (Modul Habitatstruktur) auf den gesamten Entwicklungszyklus der Kirschessigfliege ab (Abb. 5). Beeinflusst durch die meteorologischen Inputparameter werden die jeweiligen Auswirkungen auf das Verhalten und die Biologie von *D. suzukii* mathematisch erfasst und die Ergebnisse über eine Online-Anwendung auf der Internetplattform www.isip.de zur Verfügung gestellt werden. Monitoringmaßnahmen dienen der Validierung und Weiterentwicklung des EHS und werden in den kommenden Jahren fortgeführt.

Bereits in der kurzen Projektlaufzeit (01/2016-12/2018) konnte aufgezeigt werden, dass die Entwicklung eines EHS für die Optimierung der Bekämpfung bzw. der Befallsvermeidung durch die Kirschessigfliege möglich ist, sofern ausreichend Versuchs- und Monitoringdaten zur Verfügung stehen. Am Beispiel der Wirtsfrüchte Süßkirsche und Wein (Sorten Portugieser und Dornfelder) ergaben sich erste sehr erfolgreiche Ansätze zur Prognose des Befallsrisikos bzw. zur Vorhersage des Termins der ersten Eiablage im Bestand. In der aktuellen Version berechnet das EHS SIMKEF einen Risikoindex (SIMKEF-Risikoindex), der eine Verknüpfung der Werte der einzelnen Module (Habitat und Überwinterung, Populationsdynamik, Ontogenese der Wirtsfrucht) darstellt. Mittels eines modellinternen Grenzwertes für den SIMKEF-Risikoindex wurde die Wahrscheinlichkeit für einen möglichen Eiablagebeginn ermittelt (SIMKEF- Grenzwert).

Mit den vorhandenen Monitoringdatensätzen zur Eiablage in den Rebsorten Dornfelder und Portugieser konnten erste erfolgversprechende Korrelationen zwischen der ersten Eiablage und dem berechneten SIMKEF-Risikoindex gefunden werden. So wurde auf den 14 untersuchten Monitoringflächen der SIMKEF-Risikoindex im Mittel 5 Tage vor der ersten bonitierten Eiablage überschritten und damit eine rechtzeitige Warnung vor einer möglichen Eiablage ausgegeben.

Nach Ende des Projektes müssen weitere Befallsdaten zur Eiablage in Weinbeere erhoben werden, um eine zuverlässige Validierung und ggf. eine Weiterentwicklung des Modells durchzuführen und damit verbunden eine sichere Nutzung des EHS in der Praxis zu gewährleisten.

Der Output des sich noch in der Entwicklung befindlichen EHS SIMKEF wird als Orientierungsgrundlage für die Beratung in Obst und Weinbau dienen, um

- Aussagen zum Erstauftreten und damit zur Möglichkeit der Steuerung von Überwachungs-, Bekämpfungs- und Vermeidungsmaßnahmen
- sowie Aussagen zum Befallsrisiko und damit zur besseren Einschätzung der Bekämpfungsnotwendigkeit und der Möglichkeit einer gezielteren Steuerung des Erntezeitpunktes zu liefern.

Nach den noch ausstehenden Arbeiten könnte das optimierte und erweiterte EHS in Zukunft der Beratung als geeignetes Instrument zur Steuerung von Überwachungs-, Bekämpfungs- und Vermeidungsmaßnahmen über die Internetplattform www.isip.de zur Verfügung stehen.

4 Regulierung und Bekämpfung der Kirschessigfliege

Die Überwachung und Kontrolle der Kirschessigfliege ist aufgrund ihres Schadpotenzials grundsätzlich erforderlich. Die Überwachung ermöglicht eine Risikoabschätzung für die Kulturen und trägt somit zum Erhalt der Wirtschaftlichkeit des Weinbaus im Oberrheingebiet bei. In dieser Region stellt der Weinbau einen bedeutenden wirtschaftlichen Faktor dar. Um die Notwendigkeit einer Regulierung und Bekämpfung ermitteln zu können sowie natürliche Habitate und Lebensräume mit ihrer Ausstattung an Pflanzen und Tieren schützen

zu können, sind die oben beschriebenen Erkenntnisse zur Biologie, zum Verhalten sowie zur Populationsdynamik des Schädlings unbedingt einzubeziehen.

Die Ziele der Regulierung der Kirschessigfliege in den Rebflächen müssen sein:

- den stets vorhandenen Kirschessigfliegenpopulation keine Vermehrung auf Trauben zu ermöglichen
- die Trauben zum richtigen Zeitpunkt gesund zu ernten

Durch den vergleichsweise niedrigen Befall in den vergangenen Jahren und die vorliegenden Daten hat sich die „Gefährlichkeit“ der Kirschessigfliege im Weinbau relativiert und auf bestimmte Brennpunkte reduziert. Dies bietet die Möglichkeit, die zwischenzeitlich regional stark gestiegenen Insektizideinsätze im Weinbau wieder auf das minimal notwendige Maß zurückzuführen.

Das Jahr 2014 war in vielen Regionen durch klimatische Bedingungen gekennzeichnet, die Essigfliegen im Allgemeinen sehr begünstigt haben, etwa häufige Niederschläge, lange Nässeperioden und dadurch eine sehr fragile Beerenhaut. Seither hat sich die Kirschessigfliege zwar überall etablieren können, aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung und der geringen Sommerniederschläge am Oberrhein, waren die Schäden in den Folgejahren jedoch erheblich geringer. Im Elsass wurde von Anfang an auf großflächige Insektizidbekämpfung verzichtet. Bei einzelnen an Obstanlagen angrenzenden Weinbergen wurden lediglich Randbehandlungen durchgeführt. Weitere Gründe für den zurückhaltenden Insektideinsatz dort, sind die zu erwartende schnelle Wiederbesiedlung der behandelten Bereiche mit Tieren aus Nichtkulturland bei für den Schädling günstigen Witterungsbedingungen (vgl. Abschn. 2.3.) sowie die Wartezeit, die bei der Applikation von Insektiziden vor der Ernte einzuhalten ist. Dies kann den Leseablauf stark beeinträchtigen. Außerdem gibt es auf französischer Seite auch Bedenken hinsichtlich von möglichen Pflanzenschutzmittelrückständen im Wein, wobei Untersuchungen hierzu dort noch lückenhaft sind.

Maßnahmen gegen die KEF sollten sich generell auf jene Weinberge konzentrieren, in denen bisher Probleme auftraten. In vielen Lagen und bei vielen Rebsorten kann wahrscheinlich auf eine Anwendung von Insektiziden verzichtet werden, vorausgesetzt der Befall wird sorgfältig kontrolliert.

4.1 Überwachung und Risikoabschätzung

Lage

Ein erhöhter Befallsdruck ist in feuchten, schattigen und windgeschützten Weinbergen, sowie in der Nähe von Wald-rändern und Gewässern zu erwarten (vgl. Abschn. 2.1). Wälder und vergleichbare Strukturen sind Überwinterungshabitate und stellen aufgrund des häufigen Vorkommens von Wildbeerenfrüchten (z. B. Brombeere, Himbeere, Heidelbeere, Holunder) eine nahezu unerschöpfliche Reproduktionsquelle für Kirschessigfliegen dar. Aufgrund weiträumiger Windverdriftung kann es bei entsprechenden Rahmenbedingungen (Witterung, Fruchtangebot etc.) im gesamten Oberrheingebiet zu hohen Vorkommen der Kirschessigfliege kommen.

Der Einfluss von Saumstrukturen mit Beeren auf den Kirschessigfliegenbefall in direkt angrenzenden Weinbergen wurde in der Vergangenheit anscheinend überschätzt. Zwar können sich in solchen Strukturen erhebliche Populationen der Kirschessigfliege aufbauen, im angrenzenden Weinberg muss es aber, wie Untersuchungen gezeigt haben, nicht zwangsläufig zu hohen Befallsereignissen kommen. Es ist gerade hier zu sehen, dass eine optimierte Kulturführung mit Maßnahmen, die der Gesunderhaltung der Trauben dienen und das Habitat für den Schädling unattraktiv machen (z.B. Niedrighalten der Begrünung und Entblättern), einen größeren Erfolg bringt als die Beseitigung von Saumstrukturen (vgl. Abschn. 2.3.).

Sortenanfälligkeit

Trotz der landschaftsbedingt hohen Vorkommen der Kirschessigfliege war der Befall im Weinbau seit 2015, abgesehen von Einzelfällen, nur moderat. Offenbar stellt die Traube für die Kirschessigfliege ein eher ungünstiges Eiablage- und Entwicklungssubstrat dar. Gesunde Trauben der Hauptsorten werden in der Regel kaum bis wenig geschädigt. Die Risikofaktoren für den Befall im Weinbau sind weitgehend identisch mit jenen für Traubenfäulnis. Eine Ausnahme bilden weiße Rebsorten, die in der Regel nicht mit Eiern belegt werden. Das Risiko für Traubenbefall steigt, wenn folgende Bedingungen gegeben sind:

- Farbumschlag bei Rebsorten mit roten und rötlichen, oft dünnchaligen Beeren und kompakten Trauben,
- schattige, feuchte, kühle und dichte Laubwand,

Tab. 2: Sorten auf denen erhöhte Eiablagen festgestellt wurden (Flächen in ha). Im Elsaß liegen dazu keine Daten vor.

Sorte	Nordwestschweiz*	Baden	Pfalz
Acolon (rot)	0.1	27	116
Cabernet Dorsa (rot)	7.1	33	78
Dakapo (rot)	1.2		
Dornfelder (rot)	4.1	44	3.164
Dunkelfelder (rot)	2.2		
Garanoir (rot)	6.7		
Mara (rot)		0.2	
Muscat bleu (rot)	0.4		
Regent (rot)	5.7	224	580
*Kantone Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Aargau, Solothurn			

- hoher Unterwuchs bis in die Traubenzone,
- Vorschädigungen durch Oidium, Vogel-, Mäuse- und Insektenfraß,
- physikalische Schäden durch heftige Niederschläge und feuchtwarme Witterung, z.T. in Kombination mit zu später Bodenbearbeitung (Mikrorisse, Quetschfäule, Beeren lösen sich vom Stiel),
- vorangeschrittene physiologische Reife sowie
- Mikrobenwachstum auf Trauben (Gärungs- oder Essiggeruch, Braunwerden der Trauben, Botrytis-Pilzrasen).

Es gibt Rebsorten, die sehr robust gegen Eiablagen der Kirschessigfliegen sind und Sorten, die empfänglich für diese sind (siehe Tab. 2).

Eiablagen an sich sind noch kein Schaden und es kommt für die Einstufung der Anfälligkeit einer Sorte aus der Sicht des Winzers vor allem darauf an, ob Schäden entstehen. Die meisten einheimischen roten Rebsorten sind nur bedingt anfällig. Als anfällig sollte man nur Sorten bezeichnen, bei denen es ohne Vorschädigungen situations- und lagenunabhängig stets zur Weiterentwicklung der Tiere und daraus resultierend regelmäßig zu Schädigungen durch Larvenbesatz und Essigfäule kommt. Denn nur bei diesen Sorten führen Maßnahmen der Kulturführung zu keiner Verbesserung der Situation. In Lagen, die sich dauerhaft als Brennpunkt herauskristallisieren, kann

kurzfristig das komplette Spektrum an Maßnahmen erbracht werden. Langfristig sollte über einen Wechsel der Sorte nachgedacht werden.

Im Elsaß konnten im Rahmen eines Eiablagemonitorings, das 2015 ins Leben gerufen wurde, selten geringfügige Eiablagen bei den Sorten Spätburgunder, Grauburgunder und Gewürztraminer festgestellt werden. Durch die Erfahrungen, die darüber hinaus in den stärker betroffenen deutschen und Schweizer Weinbergen gesammelt werden konnten, ist klar, dass dort die angebauten Sorten der entscheidende Faktor für die Kirschessigfliegenproblematik im Weinbau sind. Dazu kommen noch weitere günstige Faktoren im Elsaß, wie Produktionspotential, Wuchskraft und bessere Klimabedingungen, die dazu führen, dass es dort weniger Probleme mit der Kirschessigfliege im Weinbau gibt. Angesichts des geringen Druckes an Fliegen seit 2015 ist hier ein Wechsel der Rebsorte aufgrund des Schädlings nicht denkbar.

Wetter, Klima sowie Besatz mit Mikroorganismen

Mildes und feuchtes Wetter (warmer Winter, kühler Sommer, vgl. Abschn. 2.1.) begünstigt den Populationsaufbau. Kritische Befallssituationen ergeben sich im Weinbau in der Regel bei langen Regenperioden zur Zeit der Abreife der Trauben. Moderate Wärme, hohe Luftfeuchtigkeit und Früchte mit Mikrorissen ermöglichen das Wachstum von Hefen, Essigsäurebakterien und Pilzen, wie etwa Botrytis. Spätes Aufwachsen von Oidiummycel vom Beerenstiel aus auf die Beere begünstigt ebenfalls den Kirschessigfliegenbefall.

Monitoring mit Fallen

Die Erfahrungen seit Beginn des Fallenmonitorings im Jahr 2011 in Deutschland, der Schweiz und in Frankreich seit 2013 zeigen, dass es keinen linearen Zusammenhang zwischen Fallenfängen in Monitoringfallen und Kirschessigfliegenbefall im Weinberg gibt. Im Moment der Traubenreife kommt es zwar generell zu steigenden Fangzahlen in Weinbergen, diese stehen bei den Hauptsorten jedoch nicht oder kaum in Korrelation mit dem Befall. Dennoch sind Monitoringfallen um und in den Weinbergen hilfreich, um Populationstrends und vor allem Unterschiede zwischen den Jahren und Sorten zu detektieren



Abb. 6 und 7: Selbstgebaute Becherfallen

Fotos: Schirra/DLR, Köppler/LTZ

sowie um die Terminierung von Gegenmaßnahmen zu planen. Dazu gehören z.B. Entblätterungsmaßnahmen in der Traubenzone, häufiges Kurzhalten der Begrünung, Tonmineralieneinsatz, der ein schnelleres Abtrocknen von Laubwand und Trauben ermöglicht und die Fliegen die Reben nicht mehr als solche erkennen lässt.

Erwachsene Kirschessigfliegen können mit verschiedenen Fangflüssigkeiten und Fallentypen gefangen werden (Abb. 6 bis 8). Bei den Fallen handelt es sich um selbstgebaute Becherfallen (Abb. 6 und 7) oder vergleichbare Modelle, die im Handel erhältlich sind wie z.B. Drosotrap oder Profatec-Falle (mit Lockstoff Riga, Abb. 8).

Grundsätzlich geeignet sind Kunststoffbehältnisse mit Deckel, in denen im oberen Drittel Löcher gebohrt werden können. Der Durchmesser dieser Löcher sollte 2 bis 3 mm nicht übersteigen, um Beifänge von Nichtzielarten zu vermeiden bzw. zu minimieren sowie die Auswertung der Fallen zu erleichtern.

Mit den Fängen erhält man insbesondere zu Beginn der Vegetationsperiode und zu Reifebeginn der frühen obstbaulichen Kulturen Hinweise über das mögliche Ausgangsrisiko, d.h., ob sich die Kirschessigfliege im näheren Umfeld oder unmittelbar in einer Obstanlage aufhält. Ebenso können mit Hilfe der Esigfallen Korrelationen zwischen der Aktivität der Fliege und dem Wettergeschehen abgeleitet werden. Die Beratung nutzt diese Informationen für den Warndienst.



Abb. 8: Profatec-Falle (mit Lockstoff Riga)

Foto: Weingartner/LZE

Kirschessigfliegenfallen sollten sowohl in den Obstanlagen, als auch in den angrenzenden Wildhabitaten und Waldrändern angebracht werden, insbesondere aber dort, wo im vergangenen Jahr Befall auftrat.

Die Fangdaten alleine sind jedoch nicht ausreichend, um über eine Bekämpfungsmaßnahme zu entscheiden, da kein Zusammenhang zwischen den Fangzahlen und der Populationsgröße des Schädling bzw. der Befallsintensität besteht. Fallenfänge zeigen zwar die Aktivität der Kirschessigfliege, die witterungsbedingt variieren kann. Bei Vorhandensein von attraktiven Wirtsfrüchten werden Fallen jedoch weniger angefliegen.

Mögliche Köderflüssigkeiten:

- Droski-Drink (Entwicklung der Stiftung Edmund Mach, S. Michele all'Adige (TN), Universität Molise/Campobasso (CB) sowie dem Verband der Anbauer Beerenobst und Kirschen Sant'Orsola Verband der Anbauer Beerenobst und Kirschen (TN): 75 % Apfelessig + 25 % Rotwein + ein Teelöffel Zucker auf 100 ml Köderflüssigkeit
- CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes, Frankreich): 1/3 Wasser + 1/3 Rotwein + 1/3 naturtrüber Apfelessig + einige Tropfen Geschirrspülmittel (zum Absenken der Oberflächenspannung der wässrigen Lösung)
- Apfelessig : Wasser – Gemisch (1 : 1) + einige Tropfen Geschirrspülmittel
- RIGA-Lösung (Firma RIGA AG, CH-8545 Ellikon an der Thur)



Abb. 9: Männliche (links) und weibliche (mitte) Kirschessigfliege. Eiablageapparat (rechts) Fotos: Alexander/DLR, Pouvreau/FREDON Alsace

Die Fangflüssigkeit der Firma RIGA sowie der ‚Droski-Drink‘ fangen deutlich mehr Kirschessigfliegen als das Apfelessig-Wasser-Gemisch. Allerdings sind auch die Beifänge deutlich höher, so dass der Zeitbedarf bei der Auswertung der Fallen mit diesen beiden Flüssigkeiten um ein Vielfaches höher ist. Anzahl und Art der Beifänge hängen jedoch auch vom Standort und von der Jahreszeit ab. Da die Kirschessigfliegen die RIGA-Lösung und nachfolgend in der Fängigkeit den Droski-Drink als wesentlich attraktiver wahrnehmen, kann der Aktivitätsbeginn der Fliege mit diesen Köderflüssigkeiten besser nachgestellt werden als mit dem Apfelessig-Wasser-Gemisch. Für die Bestimmung des Erstauftretens von Weibchen im Frühjahr und damit dem möglichen Beginn der Eiablage ist dies ein nicht unerheblicher Faktor.

Köderfallen selbst herstellen:

Es sind z.B. 500 ml Joghurtbecher mit durchsichtigem Deckel oder durchsichtige 500 ml-PET-Flaschen geeignet. Im oberen Drittel des Bechers/der Flasche 10 bis 15 Löcher von etwa 2 mm Durchmesser bohren. Hierbei ist ein Teilsegment auszusparen, um die Flüssigkeit abgießen zu können (s. Abb. 6 und 7). Wie in den Abbildungen zu sehen ist, zu ca. 1/3 mit Köderflüssigkeit befüllen und verschließen. Die Fallen sollten an „sensiblen“ Standorten aufgehängt werden. Das sind Bereiche im Bestandsinneren, somit beschattet und eher mit dem durch den Schädling bevorzugten feucht-warmen Mikroklima. Die Höhe zum Anbringen der Fallen richtet sich nach der Kulturführung und Erziehung und kann sich zwischen Bodennähe und 2 m bewegen. Bei Verwendung von Fallen im Winter ist bei Gefahr von aufkommenden Minustemperaturen der Fangflüssigkeit ca. 5 % Salz zuzugeben, um das Gefrieren zu verhindern.

Bei der Auswertung der Fallen kann zwischen männlichen und weiblichen Kirschessigfliegen unterschieden werden. Die Männchen kann man an dem dunklen Fleck am Hinterende der Flügel sehr gut von anderen Essigfliegen unterscheiden. Bei den Weibchen sieht man mit der Stereolupe bzw. mit einer Lupe (mind. 10 fache Vergrößerung) den großen gekrümmten Eiablageapparat mit den dunklen Sägezähnen (Abb. 9).

Eiablage-Monitoring

Liegen mehrere Risikofaktoren gemeinsam vor, empfiehlt sich ein Befallsmonitoring. Die Befallsüberwachung sollte sich vor allem auf Sorten und Standorte fokussieren, an denen auch in den Vorjahren Probleme auftraten. Dazu werden 50 zufällig ausgewählte intakte, eher im beschatteten Innenbereich der Traube gewachsene Beeren aus zufällig gewählten Trauben am Stereomikroskop oder einer starken Lupe auf Eiablagen durch die KEF untersucht.

Finden sich nur Eier, die eingetrocknet in der Beerenhaut stecken, besteht kein weiterer Handlungsbedarf. Finden sich jedoch auf der überwiegenden Zahl ansonsten gesunder Beeren Eier, aus denen Larven geschlüpft sind und tropft punktuell Saft aus den Beeren heraus, sind sofortige Gegenmaßnahmen angezeigt. Sofern die Trauben abgänglich und ausreichend reif sind, sollte die Lese baldmöglichst erfolgen. Der Einsatz von Insektiziden ist in diesem Fall nur berechtigt, wenn sich damit die Lese um mindestens zur Einhaltung der Wartefrist notwendigen Zeitraum nach hinten verschieben lässt. Solange die Beerenausählungen keine Eiablagen mit zu erwartenden Larvenentwicklungen aufweisen, ist von einem präventiven Einsatz mit Insektiziden abzusehen.

Im Elsass wird Insektizideinsatz gegen die Kirschessigfliege im Weinbau auf Grund der kurzen Zeit zwischen Applikation und Ernte und aufgrund ihrer zeitlich sehr begrenzten Wirkung generell nicht empfohlen.

4.2 Regulierung der Kirschessigfliege

4.2.1 Indirekte Maßnahmen

Unter indirekten Maßnahmen sind die Maßnahmen zu verstehen, die ungünstige Bedingungen für die Fliegenpopulationen schaffen und somit das Befallsrisiko verringern (z.B. Düngung und Bodenbearbeitung, Kulturführung, Ernte und Hygiene, Neupflanzungen mit unempfindlicheren Sorten) oder sie vor dem Eindringen in die Anlagen bzw. von der Eiablage abhalten (Netze und Massenfänger).

Düngung & Bodenbearbeitung

Der mechanische Beerenhautwiderstand, den die Beere dem Legebohrer der Kirschessigfliege entgegensetzt, ist ein zusätzlicher limitierender Faktor für die Eiablage. Die Beerenhaut kann bei starkem Druck von innen gedehnt und damit dünner und leichter durchdringbar werden. Späte Bodenbearbeitungen nach trockenen Sommern und anschließendem Regen verursachen Stickstoffschübe mit den bekannten Fäulniserscheinungen: Beeren können platzen, sich gegenseitig abquetschen oder Beeren können sich weitgehend vom Stiel lösen, ohne abzufallen. Dies wiederum zieht Wespen und weitere Insekten an, die der Fruchthaut zusätzliche Verletzungen zufügen, verbunden mit Zucker- und Essig-Duftabsonderungen, die dann auch Essigfliegen anziehen. Dies sind Bedingungen, die bei bedingt anfälligen Sorten den Befall durch die Kirschessigfliege begünstigen können. Auf Bodenbearbeitung kurz vor Reifebeginn sollte daher verzichtet werden.

Trockenes Bestandsklima

Maßnahmen, die zu einem trockenen Bestandsklima führen, haben präventive Wirkung und sollten konsequent umgesetzt werden. Mit dem Schnittsystem und der angepassten, termingerechten Entblätterung sollte für einen gut durchlüfteten, schnell abtrocknenden Bestand gesorgt werden. Der Unterwuchs sollte in Risikoanlagen möglichst niedrig gehalten werden.

Die Entblätterung der Traubenzone zum Zeitpunkt der Blüte führt zu einer Verrieselung kompakter Trauben und ent-

spannt die Fäulnisproblematik im Allgemeinen. Entblätterung der Traubenzone bei Beerenschluss führt zu einer besseren Belüftung der Traubenzone, weniger Nässe und Fäulnis. Die Entwicklungsbedingungen der KEF verschlechtern sich deutlich. Im Oberrheingebiet wird diese Maßnahme in den letzten Jahren bei immer mehr Praktikern sehr konsequent und mit gutem Erfolg zur Kirschessigfliegenprävention durchgezogen.

In allen Weinbaugebieten des Oberrheins haben sich Kulturmaßnahmen, wie Entblätterung der Traubenzone und sorgfältiges Ausbrechen im Frühjahr, im Weinbau als Kirschessigfliegenprophylaxe bereits durchgesetzt. In Deutschland wird bei kompakten Sorten ausdrücklich die Entblätterung zum Zeitpunkt der Blüte empfohlen, die zu einem Verrieseln der Trauben und damit zur „Lockerbeerigkeit“ führt. Während im Elsass die Entblätterung ab Fruchtansatz empfohlen wird, weil zu diesem Zeitpunkt angewandt, die Gescheine sich besser der Blütenkämpchen entledigen, was hier traditionell zur Botrytisprophylaxe praktiziert wird. Anlockung der Kirschessigfliege vermeiden

Die Ertragsregulierung im Weinbau sollte frühzeitig durchgeführt werden. Am Boden liegende Trauben sollten rasch gemulcht werden. In noch nicht vollständig abgeerntete Weinberge sollte kein Trester ausgebracht werden (Quelle für *D. melanogaster*). Inhalte von Monitoringfallen und Wespenfallen sollten nicht im Weinberg ausgeleert werden. Dies könnte zur Anlockung von Kirschessigfliegen führen.

In den meisten Gebieten werden Ertragsregulierungen in grünen unreifen Stadien der Trauben durchgeführt. Diese Trauben können bedenkenlos am Boden liegen gelassen werden. Sie bilden kein Substrat für Essigfliegenarten (Drosophiliden). Im Elsass werden kaum Ertragsreduktionen durchgeführt, da sonstige Kulturführung und Terroir schon ertragsbegrenzend wirken.

Krankheiten und Schädlinge regulieren

Die nachhaltige Bekämpfung des Echten Mehltaus macht die Trauben weniger anfällig gegen die Kirschessigfliege. Auch andere Krankheiten sollten reguliert werden, um eine geruchsbedingte Anlockung der Fliegen zu reduzieren. Auch andere Schädlinge sollten daran gehindert werden, Trauben zu verletzen. Neben den Traubenwicklern sind insbesondere Wespen, Mäuse und Vögel zu erwähnen.

Sofortige Lese & schnelle Verarbeitung

Unabhängig vom Befall durch die Kirschessigfliege sollte bei Vorliegen mehrerer hoher Risikofaktoren über eine unmittelbare, vorzeitige Lese nachgedacht werden. Ist dies aufgrund unzureichender Reife nicht möglich, kann über weitere Maßnahmen der direkten Regulierung nachgedacht werden.

Bei leichtem Befall sollte das Erntegut sofort eingemaischt und anschließend angesäuert werden, damit die Gärung sofort einsetzt.

Einsatz von Netzen

Netze reduzieren durch Ausschluss von Insekten bei vollständiger Einnetzung die Ausbreitung der Essigfäule auf hochreifen Trauben und schützen auch vor Vogel-, Mäuse- und Insektenfraß. Betriebe, die versuchsweise solche Netze ausprobieren konnten, waren sehr zufrieden und werden diese Maßnahme ausdehnen. Netze könnten gerade für Randbereiche interessant sein und diese effektiv vor Befall und Fraß schützen. Dabei sollte die Maschenweite bei max. 1 mm², wie z. B. mit 1 x 0,8 oder 0,8 x 0,8 mm liegen

4.2.2 Direkte Maßnahmen und Bekämpfung

Unter direkten Maßnahmen sind die Maßnahmen zu verstehen, die an den Kulturpflanzen und -früchten vorgenommen werden, um eine Eiablage durch die Kirschessigfliege zu verhindern.

Mineralische (physikalische) Maßnahmen

Der unter günstigen Witterungsbedingungen für den Schädlings mögliche ständige Nachschub von Kirschessigfliegen aus der Umgebung der Rebflächen erfordert zum Schutz der empfindlichen Traubensorten ab Farbumschlag eine zeitlich und räumlich lückenlose Abdeckung. Dies gewährleisten zu einem gewissen Grad Mittel, die eine mechanische Schutzschicht bilden ohne die spätere Vinifizierung zu beeinflussen. Kaolin ist in der Schweiz in Form des Pflanzenschutzmittels Surround in Obst- und Weinbau zugelassen. Es stellt das umweltschonendste Pflanzenschutzmittel im Weinbau gegen die Kirschessigfliege dar, weil es keine direkte insektizide Wirkung hat, sondern – soweit die bisherigen Erkenntnisse a) das Habitat für die KEF generell unattraktiv für den Aufenthalt macht und b) die durch das Kaolin pudrig-rutschige Fruchtoberfläche der Kirschessig-

fliege das Einsägen und Eiablegen deutlich erschwert. In der EU ist der Wirkstoff als Pflanzenschutzmittel gelistet und kann deshalb nicht ohne Produktzulassung ausgebracht werden. Eine Produktzulassung steht in Deutschland noch aus. Es gibt bisher Studien, die verdeutlichen, dass der Einsatz von Kaolin keinen negativen Einfluss auf die Gärung und den Geschmack des Weines hat. Eine analoge Studie zeigt, dass auch die Herstellung von Edelbränden aus Früchten nach einer Kaolinbehandlung problemlos möglich ist.

In Frankreich sind drei Mineralische Produkte für den ökologischen Weinbau zugelassen: Argibio® (weißes Tonmineral ähnlich Kaolin), Invelop® (Talkum) und Oligoshell® (Produkt aus zermahlenden Jakobsmuscheln). Mit ihnen wurden seit 2015 Mittelprüfungsversuche durchgeführt, die jedoch aufgrund fehlenden Befalls noch keine Rückschlüsse auf die Wirksamkeit erlauben. Diese Produkte sollten als visuelle und physikalische Barrieren für die Fliegen wirken.

Insektizide

Die Bekämpfung der Kirschessigfliege mit Insektiziden ohne weitere weinbauliche Maßnahmen ist wenig effektiv. Der Einsatz von Insektiziden sollte, wenn überhaupt, immer in Kombination mit den oben beschriebenen Kulturmaßnahmen erfolgen. Laubarbeiten sind außerdem die Voraussetzung dafür, dass die Trauben mit den Pflanzenschutzmitteln gut benetzt werden und somit für eine effektive Bekämpfung. Jeder Insektizideinsatz muss unter Einhaltung der gesetzlichen Wartezeit zwischen Einsatz und Erntedatum erfolgen. Zudem gibt es z.B. in der Schweiz die Auflage, dass Insektizide im Rebbau nicht präventiv eingesetzt werden dürfen, sondern erst bei Nachweis von Eiablagen in den Traubenbeeren ab dem Stadium BBCH 83. Der Insektizid-Einsatz verringert so das Schadensausmaß. Der präventive Einsatz von Insektiziden ist zudem nicht sinnvoll, da bei günstigen Witterungsbedingungen eine Schadenssetzung durch die Kirschessigfliege innerhalb kürzester Zeit erfolgen kann.

Der Wirkstoff Spinosad, welcher auch für den ökologischen Weinbau zugelassen ist, hat eine gute Wirkung, ist jedoch bienengefährlich und darf daher nicht in Beständen mit blühendem Unterwuchs oder in geschädigten Anlagen mit Saftaustritt (fliegende Bienen!) angewendet werden. Die Wirksamkeit könnte möglicherweise durch Beimischung von

Fraßstimulantien verbessert werden. Damit die Nebenwirkung der Mittel berechenbar bleibt, sollten nur Mittel-Fraßstimulanz-Kombinationen eingesetzt werden, bei denen die Unbedenklichkeit hinsichtlich Nichtzielorganismen bereits festgestellt wurde. Trotz einer möglichen Reduktion der Aufwandmenge unter Beifügen eines Zusatzstoffes sind die Wartezeiten der zugelassenen Mittel einzuhalten.

Synthetische Insektizide (Pyrethroide: λ -Cyhalothrin (raubmilbenschädigend), Neonicotinoide: Acetamiprid) sollten nur an Brennpunkten mit nachweislicher Eiablage und Larvenentwicklung eingesetzt werden. Ein Brennpunkt ist ein Weinberg, der mit einer bedingt anfälligen Sorte bepflanzt ist, in der Nähe von Kirschessigfliegen-förderlichen Naturhabitaten liegt und wiederholt durch die Kirschessigfliegen hervorgerufene Schäden zeigt.

Wenn im Elsass Insektizide eingesetzt werden, ist Spinosad zu bevorzugen. Die dort sonst zugelassenen Pyrethroide werden nicht empfohlen, weil es Bedenken hinsichtlich der Erhaltung der Biodiversität gibt. Die Wartezeiten der französischen Insektizide liegen zwischen 7 und 14 Tage.

Beim mehrfachen Einsatz von Insektiziden ist auch immer auf einen Wirkstoffwechsel zu achten! Dies beugt Resistenzbildungen vor.

Die aktuelle Zulassungssituation kann in den jeweiligen Ländern unter folgenden Internetlinks aktualisiert abgerufen werden:

- Deutschland: www.bvl.bund.de →Pflanzenschutzmittel
- Frankreich: <https://ephy.anses.fr/> →E-Phy
- Schweiz
 - www.psm.admin.ch/de/produkte
 - www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/pflanzenschutz/www.drosophilasuzukii.agroscope.ch/fiches_techniques_drosophila_suzukii.html

Pflanzenschutz- und Kulturmaßnahmen gegen die Kirschessigfliege im Weinbau haben das Ziel, den Anteil faulen Lese-gutes zu senken. Gerade beim Einsatz von Insektiziden gibt es bisher wenig betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analysen diesbezüglich. Es ist auch nicht auszuschließen, dass sich trotz intensiver Bekämpfungsbemühungen der Anteil faulen Lese-gutes bei der Ernte nicht verringert, denn es gibt noch weitere

Ursachen für Fäulnis. Hier muss jeder Winzer standortsbezogen Erfahrung sammeln. Dazu gehört jedoch immer auch eine kleine unbehandelte Kontrollparzelle.

Resistenzgefährdung und Bienenschutz

Resistenzgefährdung sollten die insektiziden Wirkstoffe entsprechend den Hinweisen der amtlichen Beratung zum Wechsel der Wirkstoffe eingesetzt werden. Insbesondere bei dem Einsatz von verringerten Insektizidmengen je Anwendung ist eine erhöhte Resistenzgefahr nicht auszuschließen.

Mittel aus den Wirkstoffgruppen der Spinosyne sind als bienengefährlich eingestuft. Beim Einsatz solcher Produkte sind die in den Anrainerstaaten am Oberrhein geltenden Auflagen bei der Ausbringung bienengefährlicher Pflanzenschutzmittel zu beachten.

5 Gesamtkonzept Befallsregulierung

Da chemische Pflanzenschutzmaßnahmen im Weinbau oft unnötig und wenn nötig dann meistens unzureichend wirksam sind, sind sie lediglich als ein „Notnagel“ in einem Gesamtkonzept zur Befallsregulierung im Weinbau zu sehen. Vor allem die in diesem Maßnahmenplan aufgeführten indirekten Bekämpfungsmöglichkeiten müssen für eine erfolgreiche Bekämpfung der Kirschessigfliege im Weinbau Berücksichtigung finden.

In welchem Umfang der vorgelegte Maßnahmenplan (Abb. 10) umzusetzen ist, hängt im Wesentlichen von der Risikoabschätzung ab. Diese geht direkt einher mit den regelmäßigen Befallskontrollen im Zusammenhang mit der Witterung. Das von der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) in Entwicklung befindliche Entscheidungshilfesystem soll zukünftig die Risikoabschätzung anhand eines Risikoindexes für die Kulturen am Oberrhein erleichtern.

Die regionale bzw. einzelbetriebliche Situation ist bei der Auswahl und dem Umfang der Maßnahmen vorrangig zu betrachten. Die Unterstützung durch eine regionale Beratung ist bei dem schwierig-regulierbarem Schaderreger für eine möglichst nachhaltige Bekämpfungsstrategie erforderlich.

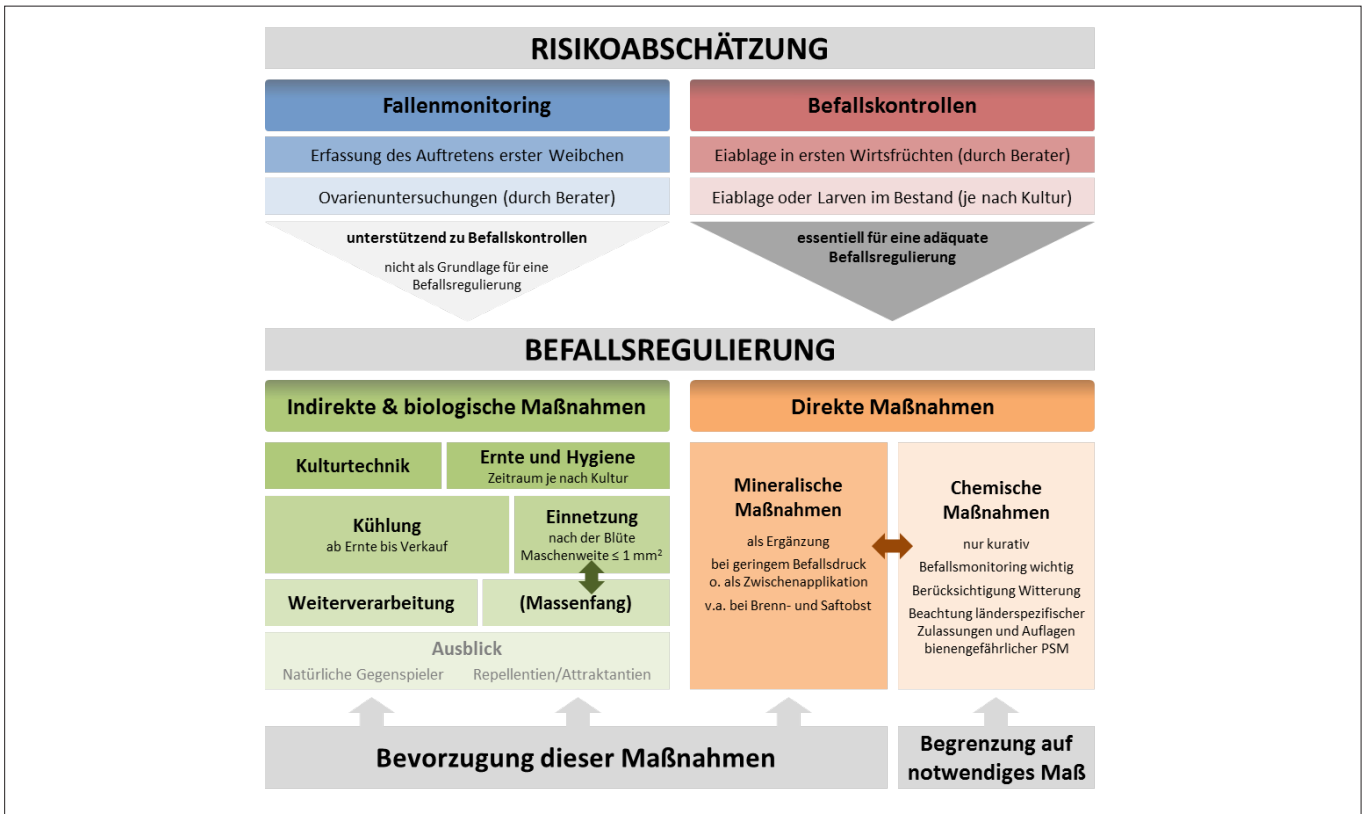


Abb. 10: Übersicht des Maßnahmenplans zur Risikoabschätzung und Befallsregulierung der Kirschessigfliege

6 Ausblick

6.1 Natürliche Gegenspieler

An verschiedenen Forschungs- und Versuchszentren, wie den Julius Kühn-Instituten (JKI) in Darmstadt und Dossenheim, dem Institut Sophia Agrobiotech (INRA, Sophia Antipolis, Frankreich), der Agroscope (Zürich, Schweiz), der Universität Innsbruck (Österreich), der Versuchsanstalt San Michele (Trentino, Italien) und dem Versuchszentrum Laimburg (Südtirol, Italien) werden aktuell Untersuchungen und Versuche zum Einsatz natürlicher Gegenspieler der Kirschessigfliege durchgeführt.

Die besten Erfolgsaussichten bieten Puppenparasitoide. Hierzu gibt es erste Erfahrungen aus Frankreich und der Schweiz. Das Versuchszentrum Laimburg führt aktuell Freisetzungsversuche mit *Trichopria drosophilae* durch. Bei getopften Erdbeeren wurden Parasitierungsraten von 33 bis 66 % ermittelt.

Das Ziel, das man mit diesen Freisetzungsversuchen verfolgt, wären Freisetzungen von Parasitoiden im Feld im April/

Mai gegen die erste Kirschessigfliegenpopulation, um den Populationsaufbau zu unterbinden. Die Forschung steht hier jedoch noch ganz am Anfang. Interessant wäre die Ansiedlung von Parasitoiden in Randbereichen (Heckenstrukturen, Wild- und verwilderten Habitaten), die als Refugien für die Kirschessigfliege dienen.

Am JKI Darmstadt laufen ebenfalls Versuche mit dem Mikrosporidium *Tubulosema spp.*. Erste Laborergebnisse sind vielversprechend, bei künstlicher Infektion von Larven konnten die Schlupf- und Überlebensrate der Kirschessigfliege bis zu 68 % reduziert werden. Außerdem wird dort das Regulierungspotential von parasitischen Schlupfwespen und räuberischen Gegenspielern intensiv erforscht. Aktuell läuft ein Tastversuch zur Freilassung von heimischen *Trichopria drosophilae* in eingensetzten Herbsthimbeeren in Kooperation mit dem JKI Dossenheim.

Im Rahmen einer Gesamtstrategie zur nachhaltigen Kontrolle der Kirschessigfliege ist insbesondere beim Einsatz direkter Gegenmaßnahmen auch auf die Schonung der natürlichen Nützlingspopulationen im Feld (Räuber, Parasitoide) zu achten.

Die Forschung zur Identifizierung und zum Einsatz natürlicher Gegenspieler der Kirschessigfliege muss weiter vorangetrieben werden. Eine praktische Nutzung ist derzeit noch nicht möglich.

6.2 Repellente oder attraktive Stoffe

Ein Vergrämen der Kirschessigfliege durch repellente Wirkstoffe oder ein Anlocken durch attraktive Duftstoffe in Ködern zusammen mit Insektiziden sind ein weiterer Ansatz, um Befall an Früchten zu verhindern. Hier gibt es noch viel Forschungsbedarf. Im Projekt ‚InvaProtect‘ wurden ätherische Öle und Pflanzenextrakte hinsichtlich ihrer Wirksamkeit überprüft. In Laborversuchen wurden 16 verschiedenen Substanzen auf ihre Wirkung in Form von Kontakttoxizität, Fraßstimulierung oder Fraßreduktion und Eiablagehemmung untersucht. Es konnten mehrere Stoffe identifiziert werden, deren Wirksamkeit nun im Freiland, im Tunnelanbau und in eingezäunten Anlagen an unterschiedlichen Kulturen getestet und verifiziert werden muss.

6.3 Forschungsbedarf für den Weinbau

Derzeit wird im Weinbau allerorten versucht herauszufinden, welcher Schlüsselreiz von Traubenbeeren ausgeht, der bis dato als Vermehrungssubstrat ungeeignete Trauben, im Verlauf ihrer Reife, attraktiv für die Eiablage durch die Kirschessigfliege werden lässt. Könnte man dieses Signal messen ließe sich im Rahmen der amtlichen Reifemessungen auch die Anfälligkeit der Trauben für Kirschessigfliegenbefall prognostizieren und damit berechenbar machen. Hier spielt möglicherweise die Mikroflora der Beeren eine Rolle oder flüchtige Substanzen, die von Beeren auch bei kleinsten Mikrorissen emittiert werden.

Klar ist im Weinbau, dass ertragsrelevante Schäden durch die Kirschessigfliege im Weinbau eine Begleiterscheinung von Fäulnis sind. Nicht chemische Maßnahmen, die sich als wirksam zur Fäulnisprävention im Weinbau erwiesen haben, zeigten sich bisher auch als hochwirksam bei der indirekten Bekämpfung der Kirschessigfliege. Mehrjährige Versuche zu den Kulturmaßnahmen sind nötig, um festzustellen inwieweit sich mit einer optimierten Kulturführung (Sortenwahl, Erziehungssystem, Düngung, Bodenbearbeitung, Laubarbeiten, Bewässerung) allein, das Produktionsrisiko des Winzers minimieren lässt.

Weiterhin sollte die Beratung Winzern ein ökonomisches Entscheidungshilfswerkzeug an die Hand geben, dem eine betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Rechnung aller genannten Management-Maßnahmen zugrunde liegt. In der Schweiz wird dies in manchen Bereichen bereits erfolgreich praktiziert während in den anderen Gebieten Erhebungen hierzu noch ausstehen.

7 Weiterführende Informationen

- <https://drosophila.julius-kuehn.de/>
- www.julius-kuehn.de/ow/ab/krankheiten-und-schaedlinge/invasive-schaderreger-im-obst-und-weinbau/
- www.ltz-bw.de/pb/Lde/Startseite/Ueber+uns/invaprotect
- www.dlr-rnh.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=27SN9US9TD&p1=82497N9GKM&p3=9203R4M5VS&p4=U45E4H4MA1
- www.fibl.org/de/schweiz/
- www.inra.fr/
- www.fredon-corse.com/ravageurs/Drosophila_suzukii.htm
- www.bioaktuell.ch/fileadmin/documents/ba/Pflanzenbau/Weinbau/Vinifizierung2015-fibl.pdf
- <http://members.swissfruit.ch/node/3736>
- www.ctifl.fr/Pages/Agenda/DetailsEvenement.aspx?id=477

8 Quellen:

- Asplen, M., Anfora, G., Biondi, A., Choi, D-S., Chu, D., Daane, K.M., Gibert, P., Gutierrez, A.P., Hoelmer, K.A., Hutchison, W.D., Isaacs, R., Jiang, Z-L., Kárpáti, Z., Kimura, M T., Pascual, M., Philips, C.R., Plantamp, C., Ponti, L., Véték, G., Vogt, H., Walton, V.M., Desneux, N. 2015: Invasion biology of spotted wing *Drosophila (Drosophila suzukii)*: a global perspective and future priorities. *J Pest Sci* 88: 469–494
- Boehnke, B., Köppler, K., Augel, C., Wichura, A., Lindstaedt, J., Wiebusch, J.H., Engel, A., Benz, S. & H. Vogt 2018: Demonstration project „Exclusion netting for managing Spotted Wing *Drosophila* in fruit crops” – Results 2017. Proceedings of the 18th International Conference on Organic Fruit-Growing, Ecofruit, 19-21 February 2018, Universität Hohenheim, 268-271.
- Briem, F.; Dominic, A.R.; Golla, B.; Hoffmann, C.; Englert, C.; Herz, A.; Vogt, H. (2018): Explorative data analysis of *Drosophila suzukii* trap catches from a seven-year

- monitoring program in Southwest Germany. *Insects* 9(4): Art. 125 -(16 S.).
- Briem F., Eben A., Gross J., Vogt H. 2016: An invader supported by a parasite: Mistletoe berries as a host for food and reproduction of Spotted Wing *Drosophila* in early spring. *Journal of Pest Science*. DOI: 10.1007/s10340-016-0739-6. *J Pest Sci* (2016) 89:749–759.
- Briem, F., Köppler, K., Breuer, M., Vogt, H. 2015: Phenology and occurrence of Spotted Wing *Drosophila* in Germany and case studies for its control in berry crops. *IOBC-WPRS Bulletin* 109, 233-237.
- Eben, A., Alexander, S., Harzer, U., Vogt, H. *Drosophila suzukii* migration into orchards: observations and field studies. Proceedings of the 18th International Conference on Organic Fruit-Growing, Ecofruit, 19-21 February 2018, Universität Hohenheim, 200-203.
- Eben, A., Reifenrath, M., Briem, F., Pink, S. and Vogt, H. 2017: Response of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) to extreme heat and dryness. *Agricultural and Forest Entomology*, DOI: 10.1111/afe.12235
- Entling, W.; Anslinger, S.; Jarausch, B.; Michl, G.; Hoffmann, C. (2018): Berry skin resistance explains oviposition preferences of *Drosophila suzukii* at the level of grape cultivars and single berries. *Journal of Pest Science*.
- Heiri, M., Perrino, M., Petignat-Keller, S. & Kuske, S. (2011): Kirschessigfliege – erste Erfahrungen in der Brennerei. *Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 11/16 11. Wädenswil.
- Herz, A. and Vogt, H. 2018: Sino-German Symposium on Integrated Management of *Drosophila suzukii*, Julius Kühn-Institut, Darmstadt/Dossenheim 26.06.–01.07. 2017. *Journal für Kulturpflanzen*, 70 (2), 59-68.
- Jarausch, B.; Müller, T.; Gramm, T.; Hoffmann, C. (2017): Comparative evaluation of insecticide efficacy tests against *Drosophila suzukii* on grape berries in laboratory, semi-field and field trials. *Vitis* 56(3): 133-140.
- Kanzawa, T. (1939) Studies on *Drosophila suzukii* Mats. Kofu, Yamanashi Agricultural Experimental Station, Japan. 49pp. (translation courtesy of Biosecurity Australia).
- Rossi Stacconi, M.V., N. Amiresmaeli, A. Biondi, C. Carli, S. Caruso, M.L. Dindo, S. Francati, A. Gottardello, A. Grassi, D. Lupi, E. Marchetti, F. Mazzetto, N. Mori, T. Pantezzi, L. Tavella, G. Tropea Garzia, L. Tonina, G. Vaccari, G. Anfora, and C. Ioriatti (2018) Host location and dispersal ability of the cosmopolitan parasitoid *Trichopria drosophilae* released to control the invasive spotted wing *Drosophila*. *Biological Control* 117, 188-196.
- Shearer, P.W.; West, J.D.; Walton, V.M.; Brown, P.H.; Svetec, N.; Chiu, J.C. Seasonal cues induce phenotypic plasticity of *Drosophila suzukii* to enhance winter survival. *BMC Ecol.* 2016, 16, 11.
- Tochen, S.; Woltz, J.M.; Dalton, D.T.; Lee, J.C.; Wiman, N.G.; Walton, V.M. Humidity affects populations of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in blueberry. *J. Appl. Entomol.* 2016, 140, 47-57
- Tochen, S.; Dalton, D.T.; Wiman, N.; Hamm, C.; Shearer, P.W.; Walton, V.M. Temperature-related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on cherry and blueberry. *Environ. Entomol.* 2014, 43, 501-510.
- Vogt, H., Briem F. 2015: Kirschessigfliege – aktueller Überblick. 8. Bundesbeerenobstseminar, Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau (SLVA) Weinsberg, Tagungsband, 58-61
- Vogt, H., Boehnke, B., Saltzmann, J., Eberhardt, G., Wichura, A., Wiebusch, J.-H., Lindstaedt, J., Engel, A., Köppler, K., Augel, C. (2018): Demonstrationsvorhaben „Einnetzen von Obstkulturen zum Schutz gegen die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)“ : Förderkennzeichen: 2815MD010 ; Ergebnisse des ersten Projektjahres 2017. <https://doi.org/10.5073/20180704-123945>
- Vogt, H., C. Hoffmann, C. & Baufeld, P. (2012) Ein neuer Schädling, die Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii* (Matsumura), bedroht Obst- und Weinkulturen. *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 56, 191-196. Demonstrationsvorhaben „Einnetzen von Obstkulturen zum Schutz gegen die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)“. <http://droso-demo-netz.julius-kuehn.de/>.

9 Finanzierung

InvaProtect hat ein Gesamtvolumen von 4,2 Millionen Euro. Über die Hälfte der Kosten tragen die beteiligten Partner. Das Projekt wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) mit rund 2 Millionen Euro aus dem Programm INTERREG V Oberrhein sowie durch die Kantone Basel-

Maßnahmenplan Kirschessigfliege: Weinbau

Landschaft, Aargau und Solothurn und dem Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) mit einem Betrag insgesamt ca. 200.000 Euro gefördert.

10 Projektpartner

Der „Maßnahmenplan Kirschessigfliege: Steinobst“ wurde im Rahmen des Projekts InvaProtect „Nachhaltiger Pflanzenschutz gegen invasive Schaderreger im Obst- und Weinbau“ erstellt. An der Erstellung waren folgende Projektpartner beteiligt:

Deutschland

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz

Breitenweg 71, 67435 Neustadt/Weinstraße
www.dlr.rlp.de

- Uwe Harzer
- Stefanie Alexander
- Jan Sauter
- Werner Dahlbender

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI)

Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau,
Schwabenheimer Str. 101, 69221 Dossenheim (Obstbau)
www.julius-kuehn.de

- Dr. Heidrun Vogt
- Dr. Astrid Eben

Geilweilerhof (Weinbau)

76833 Siebeldingen
• Dr. Christoph Hoffmann

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)

Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe
www.ltz-augustenberg.de

- Dr. Kirsten Köppler
- Doris Betz
- Dr. Nicolai Haag
- Sara Yüceli
- Dr. Michael Glas

RLP Agrosience (RLP)

Breitenweg 71, 67435 Neustadt/Weinstraße
http://alplanta.agrosience.de

- Dr. Wolfgang Jarausch

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg (WBI)

Merzhauser Str. 119, 79100 Freiburg
www.wbi-bw.de

- Dr. Michael Breuer
- Lisa Weißinger
- Gertrud Wegner-Kiß

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)

Rüdesheimer Str. 60–68, 55545 Bad Kreuznach
www.zepp.info

- Dr. Benno Kleinhenz

Frankreich

Association de verger expérimental d'Alsace (VEREXAL)

VEREXAL ZI nord 4, rue A. Mohler
67210 Obernai

- Hervé Bentz

Chambre d'agriculture Alsace (CAA)

11 Rue Jean MERMOZ, BP 80038
68127 Sainte-Croix-en-Plaine
https://alsace.chambre-agriculture.fr

- Jérôme Attard
- Marie-Noëlle Lauer

Chambre régionale d'agriculture Grand Est (CRAGE)

2 Allée de Herrlisheim, 68000 Colmar
https://grandest.chambre-agriculture.fr

- Hervé Clinkspoor

Conseil Interprofessionnel des Vins d'Alsace (CIVA)

12 avenue de la Foire-Aux-Vins, 68012 Colmar Cedex
www.vinsalsace.com

- Arthur Froehly

Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles en Alsace (FREDON Alsace)

6 Route de Bergheim, 67600 Sélestat

<https://fredon-alsace.fr>

- Marie Fagot
- Estelle Pouvreau
- Stéphanie Frey

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)

28 rue de Herrlisheim, 68000 Colmar

www6.colmar.inra.fr

- Dr. Etienne Herrbach
- Dr. Gérard Hommay
- Catherine Reinbold
- Dr. Lionel Delbac
- Delphine Binet
- Dr. Adrien Rusch
- Dr. Denis Thiéry
- Pauline Tolle

Institute Français de la Vigne et du Vin (IFV)

Biopôle, 28 rue de Herrlisheim

68000 Colmar

www.vignevin.com

- Eric Meistermann
- Céline Abidon

Schweiz

Bildungszentrum Wallierhof

Höhenstraße 46, 4533 Riedholz

www.so.ch/verwaltung/volkswirtschaftsdepartement/amt-fuer-landwirtschaft/bildungszentrum-wallierhof/

- Philipp Gut

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Ackerstraße 113, Postfach 219, 5070 Frick

www.fibl.org

- Dr. Sibylle Stöckli
- Dr. Fabian Cahenzli
- Dr. Claudia Daniel

Landwirtschaftliches Zentrum

Ebenrain (LZE)

Ebenrainweg 27, 4450 Sissach

www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/volkswirtschafts-und-gesundheitsdirektion/landw-zentrum-eberrain/

- Dr. Urs Weingartner
- Dr. Franco Weibel

Landwirtschaftliches Zentrum

Liebegg (LZL)

Liebegg 1, 5722 Gränichen

www.liebegg.ch

- Daniel Schnegg
- Othmar Eicher
- Urs Podsorski

Assoziierte Partner

- Landratsamt Karlsruhe
- Landwirtschaftsamt Bruchsal
- Landratsamt Ortenaukreis
- Landratsamt Ludwigsburg
- Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
- Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB)
(nur natürliche Gegenspieler der Kirschessigfliege)
- Comptoir Agricole de Hochfelden (CAH)
- Coopérative Agricole de Céréales-Ampelys (CAC)
- Groupe Armbruster
- Vitisphère Alsace
- Kanton Solothurn
- Kanton Aargau
- Kanton Basel-Landschaft

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: Dr. Kirsten Köppler, Layout: Jörg Jenrich
Druck: RetschDruck e. K., Nagold

Oktober 2019



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg



Baden-Württemberg