Vereinigung ehemaliger Weinbauschüler Mosel

RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Integrierter Weinbau
Rahmenempfehlungen 2025

Foto: Peter Seidel

VEW-Mosel · Gartenstraße 18 · 54470 Bernkastel-Kues
www.vew-mosel.de
info@vew-mosel.de

Impressum

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Herausgeber

Vereinigung ehemaliger Weinbauschüler Mosel e.V.

Gartenstraße 18, 54470 Bernkastel-Kues
Tel.: 06531 / 956-406, E-Mail: info@vew-mosel.de

Redaktion

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Mosel (DLR Mosel)

Abteilung Weinbau und Oenologie
Gartenstraße 18, 54470 Bernkastel-Kues, Steillagenzentrum, www.dlr-mosel.de

Design und Realisation

Fachverlag Dr. Fraund

Weberstraße 9, 55130 Mainz
www.fraund.de, E-Mail: info@fraund.de

Foto: DLR Mosel

Teil A: Rebschutz

1. Allgemeine Hinweise 8

1.1 Dokumentationspflicht ... 8
1.2 Neue Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung ... 8
1.3 EU-Wasserrahmenrichtlinie - WRRL ... 10
1.3.1 Pflanzenschutz/Herbizideinsatz ... 11
1.3.2 Düngung und Bodenbearbeitung ... 11
1.4 Sachkunde im Pflanzenschutz ... 12
1.5 Allgemeine Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes ... 15

2. Pilzkrankheiten 17

2.1 Roter Brenner ... 17
2.2 Phomopsis (Schwarzfleckenkrankheit) ... 17
2.3 Peronospora ... 17
2.4 Oidium ... 19
2.5 Schwarzfäule (Black Rot) ... 22
2.6 Botrytis (Graufäule) ... 24
2.7 Rebstammkrankheiten (Grapevine Trunk Diseases) ... 24
2.8 Eutypiose ... 26

3. Tierische Schaderreger 29

3.1 Austriebsschädlinge ... 29
3.2 Zikaden ... 30
3.2.1 Glasflügelzikade und Schwarzholzkrankheit ... 30
3.2.2 Amerikanische Rebzikade und Flavescence dorée (FD) ... 31
3.2.3 Das Feuerbakterium ***Xylella fastidiosa*** – Pierce´s Disease erstmals in Europa! ... 41
3.3 Traubenwickler ... 41
3.4 Spinnmilben ... 43
3.5 Schild- und Schmierlaus ... 43
3.6 Blattrollkrankheit und Schildläuse breiten sich weiter aus! ... 44
3.7 Kirschessigfliege ... 46
3.8 Reblaus ... 47

4. Raubmilbenschonung 50

4.1 Warum Raubmilbenschonung? ... 50
4.2 Das Erkennen von Raubmilben ... 50
4.3 Das Ansiedeln von Raubmilben ... 51
4.4 Die raubmilbenschonende Spritzfolge ... 52

5. Einsatz von Pflanzenschutzmitteln 53

5.1 Kategorien/Wirkungsweisen von Pflanzenschutzmitteln ... 53
5.2 Formulierung und Mischen von Fungiziden ... 53

6. Hubschraubereinsatz 55

6.1 Resistenzmanagement 55
6.2 Mitteleinsatz 55
6.3 Vorteile des Hubschraubereinsatzes im Steil- und Steilstlagenweinbau 55
6.4 Voraussetzungen bzw. Auflagen beim Hubschraubereinsatz 56

7. Berechnung des Pflanzenschutzmittelaufwandes 57

7.1 Berechnungsgrundlage Faktorsystem nach Entwicklungsstand 57
7.2 Laubwandflächenmodell (LWA) 57
7.3 Mittelaufwand und empfohlener Wasseraufwand nach der Entwicklung der Rebe 59
7.4 Entwicklungsstadien der Rebe nach BBCH-Code 60

8. Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025 62

9. Antiresistenz-Management 66

9.1 Grundsätze des Antiresistenz-Managements 66
9.2 Fungizide mit geringer Resistenzgefahr 66
9.3 Fungizide mit erhöhter Resistenzgefahr – Antiresistenz-Management notwendig! 67

10. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide) 70

11. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Insektizide / Akarizide) 77

12. Liste der zugelassenen Herbizide im Weinbau 80

13. Legende zu den Pflanzenschutzmitteltabellen 82

14. Pflanzenschutz-Dokumentation im Weinbau 83

15. Bodenbewirtschaftung und Herbizide 84

15.1 Bodenbewirtschaftung 84
15.2 Herbizide 84

16. Applikationstechnik, Abdrift, Gerätereinigung 85

16.1 Aufwandmengen 85
16.2 Applikationsintervall 85
16.3 Applikationstechnik 85
16.4 Geräteeinstellung und Abdrift 85

17. Gerätekontrolle, Geräteprüfungen 89

17.1 Zugelassene Kontrollbetriebe für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten 90
17.2 Amtlich anerkannte, prüfberechtigte Personen für Schlauchspritzgeräte 91

18. Lagerung von Pflanzenschutzmitteln 92

18.1 Verpackungsentsorgung Pamira 92

19. Anwenderschutz 93

19.1 Schutzmaßnahmen nach dem S.T.O.P Prinzip 93
19.1.1 Substitution 93
19.1.2 Technische Maßnahmen 93
19.1.3 Organisation 94
19.1.4 Persönliche Schutzausrüstung 94
19.1.5 Schutzhandschuhe 94
19.1.6 Körperschutz 95
19.1.7 Atemschutz 96
19.1.8 Gesichtsschutz 96
19.1.9 Fußschutz 96
19.1.10 Schutz bei Folgearbeiten im Weinberg 96
19.2 Änderungen der Anwendungsbestimmungen zum Gesundheitsschutz 97

20. Pflanzenschutzreduktion mit pilzwiderstandsfähigen Rebsorten 99

20.1 Pilztolerante Rebsorten (PIWI) – in Baustein in der Reduzierung von Pflanzenschutz 99
20.1.1 Häufiger angepflanzte PIWI-Sorten im Moselraum – Erfahrungen 99
20.1.2 Überblick der Resistenzen 102

Teil B: Ökologischer Weinbau

1. Hinweise für den ökologischen Rebschutz in Rheinland-Pfalz 107

2. Organische Handelsdünger für den ökologischen Weinbau 109

3. Auswahl der im ökologischen Landbau zugelassenen Kalke und Mineraldünger 110

Teil C: Düngung

1. Düngeverordnung 111

1.1 Phosphat-Düngung 112
1.2 Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren 113
1.3 Dokumentation 114
1.4 Frist und Termin der Dokumentation 114
1.5 Beschränkungen in der Aufbringung und Anwendung 120
1.6 Hefe mit Kieselgur 121
1.7 Zwischenlagerung Trester/Kompost 121
1.8 Ausbringung von Trester 122
1.9 Sperrfrist 123

2. Nährstoffe Bedeutung / Funktion 124

3. Mineralische Düngemittel 125

4. Organische Düngemittel 127

5. Blattdünger für den Weinbau 128

6. Nährstoffbemessung nach Bodenanalysen 130

Teil D: Aktuelle Weinbauthemen

1. Retten mit der Säge - Stammerkrankungen durch Sägen und Fräsen in den Griff bekommen 131

2. Kordonschnitt – Einsparungspotentiale nutzen 141

3. Der Wandel im Markt der Akkurebscheren 147

4. Nachpflanzen einfach gemacht! Praxisnahe Tipps für den Weinbau 153

5. Minimaler Aufwand, trotzdem hohe Qualität? Erfahrungen mit dem Nichtheftsystem 156

6. Automatisierung im Weinbau: Der Weg in die Autonomie 163

Teil E: Förderung

1. Investitionsförderung 168

Weitere Telefonnummern 169

Termine 2025 170

Fachliche Ansprechpartner

Ansprechpartner	Telefon	E-Mail
Abteilung Weinbau und Oenologie		
Abteilungsleitung		
Dr. Matthias Porten	06531 / 956 406	matthias.porten@dlr.rlp.de
Oenologie		
Gruppenleitung Oenologie		
Achim Rosch	06531 / 956 405	achim.rosch@dlr.rlp.de
Verwaltung und Koordination		
Sabine Schneider	0651 / 9776 210	sabine.schneider@dlr.rlp.de
Oenologie und Verfahrenstechnik		
Sandra Frieden	06531 / 956 426	sandra.frieden@dlr.rlp.de
Leon Heimes	06531 / 956 438	leon.heimes@dlr.rlp.de
Anne Leyendecker	06531 / 956 419	anne.leyendecker@dlr.rlp.de
Josef Linden	06531 / 956 434	josef.linden@dlr.rlp.de
Peter Meurer	06531 / 956 453	peter.meurer@dlr.rlp.de
Weinchemie, Getränkeanalytik, Verschlüsse		
Horst Rudy	06531 / 956 421	horst.rudy@dlr.rlp.de
Anna Werwein	06531 / 956 467	anna.werwein@dlr.rlp.de
Weinmarketing, Regionalinitiative Mosel		
Betriebswirtschaft		
Stefan Hermen	06531 / 956 410	stefan.hermen@dlr.rlp.de
Weinmarketing		
Christoph Koenen	06531 / 956 412	christoph.koenen@dlr.rlp.de
Regionalinitiative Mosel / Lebendige Moselweinberge		
Martina Engelmann-Hermen	06531 / 956 156	martina.engelmann-hermen@dlr.rlp.de
Berufsbildende Schule Weinbau		
Schulleitung		
Dr. Matthias Porten	06531 / 956 406	matthias.porten@dlr.rlp.de
Eric Lentes	06531 / 956 418	eric.lentes@dlr.rlp.de
Schulsekretariat		
Christina Becker	06531 / 956 500	christina.becker@dlr.rlp.de
Weinbau		
Gruppenleitung Weinbau		
Eric Lentes	06531 / 956 418	eric.lentes@dlr.rlp.de
Verwaltung und Koordination		
Pia Schmillen	0651 / 9776 268	pia.schmillen@dlr.rlp.de
Düngung, Bewirtschaftung, Erziehungsformen, Bodenbearbeitung, Traubenerzeugung		
Daniel Regnery	06531 / 956 486	daniel.regnery@dlr.rlp.de
Drohnen (Pflanzenschutz/Fernerkundung)		
Hanna Cordier	06531 / 956 448	hanna.cordier@drl.rlp.de
Rebschutz		
Markus Scholtes	06531 / 956 435	markus.scholtes@dlr.rlp.de
Peter Seidel	06531 / 956 404	peter.seidel@dlr.rlp.de
Weinbautechnik / Steillagenmechanisierung		
Daniel Regnery	06531 / 956 486	daniel.regnery@dlr.rlp.de
Sorten, Klone, Unterlagen		
Kira Dreis	06531 / 956 425	kira.dreis@dlr.rlp.de
Cross Compliance		
Stefan Hermen	06531 / 956 410	stefan.hermen@dlr.rlp.de
Partnerbetrieb Naturschutz		
Christoph Koenen	06531 / 956 412	christoph.koenen@dlr.rlp.de
GeoBox		
Sarah Hulten	06531 / 956 454	sarah.hulten@dlr.rlp.de
Staatsweingut Mosel – Lehr- und Versuchsbetrieb für Steillagenweinbau		
Michael Weber	06531 / 956 403	michael.weber@dlr.rlp.de
Forschung		
Dr. Matthias Porten	06531 / 956 406	matthias.porten@dlr.rlp.de
Christopher Hermes	06531 / 956 408	christopher.hermes@dlr.rlp.de

1. Allgemeine Hinweise

Gesunde, von jeglichen Schadorganismen befallsfreie Trauben sind u.a. Voraussetzung für gesunde, reintönige und sortenspezifische Weine. Diese Forderung ist mit den Grundsätzen des Pflanzenschutzes in Einklang zu stellen.

Integrierter Pflanzenschutz ist eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird.

Voraussetzungen, diese Forderung zu erfüllen, sind u.a.:

- Optimale Standweiten und Laubarbeiten
- Flexibler nützlingsschonender Rebschutzmitteleinsatz
- Wirkstoffwechsel im Sinne eines Resistenzmanagements
- Rebschutzgeräte auf dem neuesten technischen Stand (Düsen, Dichtungen, Ventile)
- Regelmäßige Pflanzenschutzgeräteprüfung, Prüfplakette 3 Jahre gültig
- Tägliche Witterungsaufzeichnungen, insbesondere während der Vegetationsperiode
- Führung eines Spritztagebuches (Dokumentationspflicht)
- Häufige und termingerechte Kontrollen der Schaderreger
- Intensive Beobachtungen des Nützlingsbesatzes
- Das Wissen um die Biologie der Schaderreger und Nützlinge

1.1 Dokumentationspflicht

Die Dokumentationspflicht ist geregelt in § 11 des neuen Pflanzenschutzgesetzes vom 06.02.2012. Das bedeutet, dass jeder Betriebsleiter verpflichtet ist über alle Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln Aufzeichnungen zu führen. Diese müssen zeitnah zu den Pflanzenschutzmittelanwendungen, spätestens am Ende des jeweiligen Kalenderjahres vorliegen. Die Aufzeichnungen können elektronisch bzw. schriftlich (auch formlos) erfolgen und müssen folgende Angaben enthalten:

- Name des Anwenders
- Datum der Behandlung
- Anwendungsflächen (Schlag oder Bewirtschaftungseinheit)
- Anwendungsgebiet (Schaderreger)
- Eingesetztes Pflanzenschutzmittel
- Aufwandmenge (kg/ha oder l/ha)

Als Bewirtschaftungseinheit können alle Parzellen zusammengefasst werden, bei denen die durchgeführten Maßnahmen identisch sind. Die Aufzeichnungen müssen drei Jahre lang aufbewahrt werden, gerechnet ab dem Jahr, das auf das Entstehen der Aufzeichnungen folgt. Die zuständige Kontrollbehörde kann Einsicht in die Aufzeichnungen nehmen. Ein Musterformblatt zur Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahmen ist dieser Rahmenempfehlung zu entnehmen.
Außerdem müssen auch Herbizid-und Hubschrauberbehandlungen sowie RAK-Anwendungen in der Pflanzenschutzdokumentation dokumentiert werden.

1.2 Neue Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung

Am 27.06.2024 ist die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung zuletzt aktualisiert worden. Die neuen Einschränkungen und Beschränkungen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in Schutzgebieten sowie an Gewässern betreffen sowohl den integrierten als auch den ökologischen Anbau. Hinzu kommen Verbote und Einschränkungen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Wirkstoff Glyphosat. Die neuen Regelungen haben auch Auswirkungen auf die Konditionalitäten im Rahmen der EU-Agrarförderung.

Gemäß der neuen rechtlichen Vorgaben ist es verboten:

- **in Gebieten mit Bedeutung für den Naturschutz** (Nationalparke, Naturschutzgebiete, nationale Naturmonumente, Naturdenkmäler und gesetzlich geschützte Biotope) **Herbizide sowie bienengefährliche (B1-, B2-, B3-Mittel) und bestäubergefährliche Insektizide (NN410) anzuwenden**. Auch Tankmischungen aus bienenungefährlichen Mitteln (inkl. Fungizide) können betroffen sein. Bitte prüfen Sie vor Anwendung eines Insektizids in den o.g. Gebieten, ob das Produkt die entprechende Auflage besitzt, da einige B4-Insektizide zugleich als NN410 Mittel gekennzeichnet sind.
- **Des Weiteren ist es verboten auf Grünlandflächen in Fauna-Flora-Habitat-(FFH) Gebieten Herbizide sowie bienengefährliche (B 1-, B 2-, B 3-Mittel) und bestäubergefährliche Insektizide (NN 410) anzuwenden.** Diese Auflagen gelten auch für Waldflächen. Produktionsflächen für Garten-, Obst- und Weinbau, Hopfen und sonstige Sonderkulturen sowie Vermehrungsflächen für Saat- und Pflanzgut sind ausgenommen.
- **Entlang von Gewässern dürfen in einer Breite von 5 m ab Böschungsoberkante keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden, sofern eine dauerhafte Begrünung vorhanden ist, ansonsten gilt ein Abstand von 10 m!** Ausgenommen sind grundsätzlich kleine Gewässer von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung.
- **Glyphosathaltige Pflanzenschutzmittel dürfen in Wasserschutzgebieten, Heilquellenschutzgebieten sowie Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten sowie zur Spätanwendung vor der Ernte nicht mehr angewendet werden.** Das bereits geltende Verbot der Anwendung von Glyphosat in Naturschutzgebieten bleibt bestehen!

Weitere Beschränkungen für den Einsatz von Glyphosat:

Für alle landwirtschaftlichen Flächen, die nicht in den oben genannten Gebieten liegen, gelten neue Einschränkungen für die Anwendung glyphosathaltiger Mittel:

- Die Anwendung ist nur noch im Einzelfall zulässig, wenn vorbeugende oder mechanische Maßnahmen nicht geeignet oder zumutbar sind. Es müssen vorab alle Werkzeuge des integrierten Pflanzenschutzes (z.B. Wahl eines geeigneten Aussaatzeitpunktes, Fruchtfolge) und Alternativen (mechanische, technische Verfahren) geprüft werden. Erst wenn alternative Maßnahmen nicht zur Verfügung stehen oder nicht zumutbar sind z. B. wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse, ist eine Anwendung von glyphosathaltigen Pflanzenschutzmitteln zulässig. Die Aufwandmenge und Häufigkeit der Anwendung und die zu behandelnden Flächen sind auf das notwendige Maß zu beschränken.

Die Europäische Kommission veröffentlichte am 28. November 2023 die Durchführungsverordnung zur Verlängerung der Genehmigung von Glyphosat um zehn Jahre; der Wirkstoff ist nun bis zum 15. Dezember 2033 EU-weit genehmigt.

Bitte beachten Sie das generelle Anwendungsverbot von sämtlichen Herbiziden in den o.g. Schutzgebieten.

Der Pflanzenschutzdienst empfiehlt den Einsatz von Glyphosat gründlich abzuwägen und darüber hinaus vorsorglich bis auf Weiteres, die Anwendung von Glyphosat für etwaige Rückfragen gut zu begründen und zusätzlich mittels Fotos zu dokumentieren. Eine solche „persönliche Dokumentation“, die über die gesetzlichen Verpflichtungen hinausgeht, kann bei Anzeigen Dritter, aber auch bei Fachrechtskontrollen hilfreich sein.

Ob eine bewirtschaftete Fläche in einer der genannten Gebietskategorien liegt, kann anhand des **GeoboxViewers Rheinland-Pfalz** nachgeprüft werden. Die Ausweisung einer Gewässerkulisse, an denen das Verbot der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln an Gewässern gilt, ist in Bearbeitung.
In Bezug auf die Auflagen in o.g. Schutzgebieten sowie die Anwendungseinschränkungen an o.g. Gewässern sind Ausnahmen für die Verbotsregelungen durch die zuständige Behörde (gemäß Landesverordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes vom 18. April 2015 die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion Rheinland-Pfalz (ADD)) vorgesehen.

- Hinweise zur Anwendung von Pflanzenschutzmittel (PSM) in Schutzgebieten (NSG und WSG)

Hinweise zur Anwendung von PSM in Schutzgebieten: Liegen Weinbauflächen im Naturschutzgebiet (NSG) oder im Wasserschutzgebiet (WSG), regional können Weinbergsflächen auch gleichzeitig im NSG und im WSG liegen, sind im Besonderen die Verbotsregelungen der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung (PflSchAnwV) zu beachten. Bezüglich der Anwendung von Herbiziden im Weinbau ist Folgendes zu prüfen und zu beachten:

1. **Genaue Kenntnis über betroffene Flächen erlangen:**
   a) Einfache Möglichkeit: Schlagdaten des Betriebes als zip-Datei aus FLOrlp ziehen und in Geobox Viewer importieren, dann passende Layer über die Karte legen.
   b) Bei dem Layer WSG auf richtige Auswahl der Layer achten. Relevant sind nach § 3b Abs. 5 PflSchAnwV Trinkwasserschutzgebiete (Rechtsverordnung, RVO) und Heilquellenschutzgebiete (RVO)
2. **Anwendungsbeschränkungen kennen:**
   a) NSG: Nach § 4 Abs. 1 PflSchAnwV gilt ein Anwendungsverbot für alle Herbizide.
   b) WSG: Anwendungsverbot für Glyphosat in Wasserschutzgebieten der Zonen 1-3 mit RVO und Heilquellenschutzgebieten mit RVO. Alle anderen regulär zugelassenen Weinbauherbizide sind einsetzbar.
3. **Konkrete Folgen für Bewirtschafter: NSG steht über WSG!**
   a) Im NSG keine Anwendung von Herbiziden. Nur bei vorhandener Ausnahme für NSG sind auch nur die dort beschiedenen Herbizide (Pflanzenschutzmittel) anwendbar.

PSM-Datenbank der Zulassungsbehörde BVL

Pflanzenschutzmittelinformationen PS Info Weinbau

1.3 EU-Wasserrahmenrichtlinie - WRRL

Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.

Zentrale Aufgaben der Gewässerschutzpolitik in Deutschland sind, das ökologische Gleichgewicht der Gewässer zu bewahren oder wiederherzustellen, die Trink- und Brauchwasserversorgung zu gewährleisten, eine geregelte Abwasserreinigung sicherzustellen und alle anderen Wassernutzungen, die dem Gemeinwohl dienen, möglichst im Einklang mit dem Schutz der Gewässer langfristig zu sichern.

Die Grundlage eines erfolgreichen Gewässerschutzes stellt die rechtsverbindliche Einhaltung der guten fachlichen Praxis dar in Bezug auf:

- Düngung
- Pflanzenschutz
- Bodenschutz
- Naturschutz

Ein Schwerpunkt ist auf die sachgerechte Gerätereinigung und den Umgang mit Pflanzenschutzmittelresten zu legen als auch bei Dünge- und Bodenbearbeitungsmaßnahmen im Rahmen der rechtlichen Grundlagen nach bestem Wissen und Gewissen zu agieren.

1.3.1 Pflanzenschutz/Herbizideinsatz

Eine für den Weinbau bedeutende Gewässerschutzauflage ist die „Kanalauflage“ NW 468, die nachfolgend erläutert ist.
„Kanalauflage“ NW 468
Anwendungsflüssigkeiten und deren Reste, Mittel und dessen Reste, entleerte Behältnisse oder Packungen sowie Reinigungs- und Spülflüssigkeiten **nicht in Gewässer gelangen lassen**. Dies gilt auch für indirekte Einträge über die Kanalisation, Hof- und Straßenabläufe sowie Regen- und Abwasserkanäle. Auflistung von Negativbeispielen, die unbedingt unterlassen werden müssen!

- z.B. Überlauf von Spritzbrühe beim Befüllen des Spritz-/Sprühgerätes
- „Entsorgen“ von Spritzbrüheresten in den Hofablauf („Ablassen“)
- Eintrag beim Reinigen des Spritz-/Sprühgerätes (Innen- und Außenreinigung), besonders an Sprühgeräten können außen beträchtliche Mengen an PSM anhaften
- Abwaschen von außen anhaftenden PSM - Resten bei im Freien abgestellten Pflanzenschutzgeräten durch Niederschläge (bes. bei Sprühgeräten)
- Ausspülen von PSM - Behältern im Hof
- Abschwemmen von PSM nach Herbizid-Behandlung von befestigten Hofflächen nach Niederschlägen (absorbierte PSM werden oft über längere Zeiträume nach Niederschlägen gelöst und abgeschwemmt)

PSM – Wirkstoffe werden im Wasser bzw. in Kläranlagen praktisch nicht abgebaut.
Die grundlegenden Maßnahmen bezüglich des Umgangs und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln beziehen sich auf…

- die Beschränkung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf das notwendige Maß (Berücksichtigung von Rebschutzhinweisen, Prognosemodellen (VitiMeteo) und Schadschwellen),
- die korrekte Mittelaufwandberechnung für die zu behandelnde Fläche,
- die sichere Gestaltung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln,
- und besonders den sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln bei der Spritzenbefüllung, Spritzenreinigung und der Entsorgung von Restmengen.

Bei der Applikationstechnik…

- sind Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten → Abstandsauflagen sind in den Pflanzenschutz-Mittellisten mit angegeben und unbedingt einzuhalten! (vgl. Teil A Kap. 10 – 12 „Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau“ – Fungizide, Insektizide/Akarizide, Herbizide)
- ist abdriftreduzierende Technik einzusetzen, um Abstände zu reduzieren (geeignete Düsenwahl, korrekte Anpassung der „Sprühfläche“ an die Laubwandhöhe, Gebläseanpassung)

Weitere Maßnahmen:

- geeignete Sortenwahl wie PIWIs zur Verminderung des Pflanzenschutzeinsatzes
- Verzicht auf den Einsatz von Herbiziden so weit als möglich → mechanische Unterstockpflege

1.3.2 Düngung und Bodenbearbeitung

Bei Dünge- und Bodenbearbeitungsmaßnahmen ist grundsätzlich darauf zu achten, dass kein Überfluss an Nährstoffen eingetragen bzw. durch unsachgemäße Bodenbearbeitung freigesetzt wird. In diesem Rahmen sind auch stets der Zeitpunkt der Maßnahme sowie die (witterungsbedingten) Bodengegebenheiten zu beachten!
Dies betrifft insbesondere den Eintrag sowie die Mobilisierung von Stickstoff und Phosphat im Boden (Nitratauswaschung möglichst vermeiden!). Neben der Abtragung ins Grundwasser kommt aufgrund zunehmender Starkniederschlagsereignisse auch oberflächigen Bodenerosionen eine nicht unerhebliche Bedeutung zu. Dies betrifft insbesondere die oberflächige Phosphat-Abschwemmung in die Kanalisation oder auch direkt in Oberflächengewässer.
Weitere Maßnahmen einer fachgerechten Bodenbewirtschftung:

- zeitnahe Etablierung einer Begrünung (Begrünungsmischungen, Leguminosen, etc.) zur Fixierung von Stickstoff und zur Verbesserung des Bodengefüges
- Beachtung insbesondere der Stickstofffreisetzung beim Umbruch bzw. Mulchen von Begrünungen
- nach Möglichkeit und Standortgegebenheiten ganzjährige Begrünung jeder Gasse, birgt insbesondere Erosionen vor und verbessert die Befahrbarkeit der Fahrgasse, welche grundsätzlich begrünt sein sollte!

Ausführliche Informationen zur Wasserrahmenrichtlinie finden Sie unter: https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/391/

1.4 Sachkunde im Pflanzenschutz

Nach der Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung vom 06. Juli 2013 müssen berufliche Anwender von Pflanzenschutzmitteln und Personen, die über Pflanzenschutz beraten sowie Ausbilder/Sachkundige, die andere Personen wie z.B. Auszubildende oder Personen, die Hilfstätigkeiten ausführen, anleiten oder beaufsichtigen und Personen, die gewerbsmäßig Pflanzenschutzmittel verkaufen oder im Internet Pflanzenschutzmittel vertreiben, einen Sachkundenachweis (SKN) im Scheckkartenformat besitzen.
Darüber hinaus müssen diese Personen in einem dreijährigen Rhythmus eine anerkannte Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme besuchen. Der Sachkundenachweis ist bundeseinheitlich im Scheckkartenformat eingeführt und ist in Verbindung mit dem Personalausweis gültig und muss beispielsweise beim Kauf von Pflanzenschutzmitteln für die berufliche Anwendung oder bei Kontrollen vorgelegt werden. Der SKN ist bei der zuständigen Stelle (Winzer: DLR Rheinpfalz, online) des Bundeslandes zu beantragen, in dem der Sachkundige mit dem 1. Wohnsitz gemeldet ist.

Antragsverfahren in Rheinland-Pfalz

Die neuen Sachkundenachweise für die Sonderkulturen Weinbau und Gartenbau können gebührenpflichtig beim zuständigen DLR Rheinpfalz beantragt werden. Für die Landwirtschaft, Forstwirtschaft und das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln ist das DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück zuständig. Der Antrag kann online unter www.pflanzenschutz-skn.de gestellt werden.

Anerkennung von Berufsabschlüssen

Seit dem 6. Juli 2013 berechtigt zum Beispiel ein Berufsabschluss zum Winzer weiterhin zur beruflichen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und zur Beratung über den Pflanzenschutz, jedoch nicht mehr zum Verkauf von Pflanzenschutzmitteln. Studienabschlüsse in den Agrar-, Gartenbau-, Forstwissenschaften und im Weinbau an Hoch- oder Fachhochschulen werden ab 6. Juli 2013 nur noch dann für die Sachkunde anerkannt, wenn die Ausbildungsstätte zusätzlich zum Abschlusszeugnis eine Bestätigung ausstellt, dass die in der neuen Verordnung vorgeschriebenen Sachkundeinhalte im Rahmen des Studiums geschult und geprüft wurden. Diese Bestätigung muss den Antragsunterlagen für die Ausstellung des neuen Sachkundenachweises beigelegt werden.

Anerkennung ausländischer SKN und Berufsabschlüsse

Es wird weiterhin möglich sein, ausländische Mitarbeiter für den Pflanzenschutz einzusetzen. Für eine Anerkennung muss der zuständigen Behörde ein Befähigungsnachweis aus einem anderen Mitgliedstaat vorgelegt werden. Aus ihm muss hervorgehen, dass die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten Bestandteil der Ausbildung und Prüfung waren. Außerdem muss der Antragsteller über ausreichende deutsche Sprachkenntnisse verfügen. Nur dann kann auf Antrag ein SKN nach deutschem Recht ausgestellt werden. Die Sprachkenntnisse können bei jedem DLR nachgewiesen werden.

Pflicht zur Teilnahme an einer Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme im Drei-Jahres-Zeitraum

Alle Sachkundigen sind nach § 9 Pflanzenschutzgesetz verpflichtet, jeweils innerhalb des für sie geltenden Fortbildungszeitraums an einer anerkannten Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme teilzunehmen. Für „Alt-Sachkundige“, die am 14.02.2012, dem Tag des Inkrafttretens des aktuellen Pflanzenschutzgesetzes, sachkundig waren, läuft der jeweils aktuelle Fortbildungszeitraum synchron zu drei Kalenderjahren. Der aktuelle Drei-Jahres-Fortbildungsblock begann am

01.01.2025 und endet am 31.12.2027. Der nachfolgende Fortbildungszeitraum erstreckt sich demzufolge vom 01.01.2028 bis zum 31.12.2030.
Für Neu-Sachkundige beginnt der erste Drei-Jahres-Fortbildungszeitraum ab dem Tag der Bewilligung des Antrags. Dieses Datum steht auf der Rückseite der SKN-Karte. Jeder Sachkundige, der an einer anerkannten Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme teilgenommen hat, erhält gegen Gebühr eine Teilnahmebescheinigung von der zuständigen Behörde. Alle Fortbildungsnachweise sind aufzubewahren und bei Kontrollen, ebenso wie der Sachkundenachweis selbst, vorzuweisen. Fehlt diese Bescheinigung, wird eine Frist gesetzt, um nachträglich an einer anerkannten Fortbildungsmaßnahme teilzunehmen. Sachkundigen, die keinen Fortbildungsnachweis erbringen oder gegen Vorschriften des Pflanzenschutzrechtes verstoßen, kann die zuständige Behörde den Sachkundenachweis widerrufen.

Anerkennung von Fort- oder Weiterbildungsmaßnahmen

Fortbildungsveranstaltungen zur Pflanzenschutzsachkunde müssen grundsätzlich vom zuständigen DLR anerkannt sein. Die von den DLR speziell angebotenen Weiterbildungsveranstaltungen zur Sachkunde gelten als anerkannte Fortbildungsmaßnahmen. Entsprechende Termine zu den Weiterbildungsmaßnahmen sind auf den Internetseiten der DLR (www.dlr.rlp.de) unter „Termine“ aufgeführt. Auch die alljährlichen Weinbautage bieten die Möglichkeit, sich einer anerkannten Fortbildungsmaßnahme zur Sachkunde zu unterziehen. Denken Sie bitte an entsprechende Anmeldefristen zu diesen Veranstaltungen! Vor der beabsichtigten Teilnahme an einer nicht konkreten Sachkunde-Fortbildungsmaßnahme wird empfohlen, sich zu erkundigen, ob eine Anerkennung vorliegt. Fortbildungsveranstaltungen zur Sachkunde können nur anerkannt werden, wenn bestimmte vorgeschriebene fachliche Inhalte geschult werden und die Veranstaltung durch geeignete Fachkräfte gestaltet wird.

Zuständig für Fragen zur Sachkunde

Name	Dienstsitz	Telefon/E-Mail
Dreher, Anne	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	0671 / 820-4221 Anne.Dreher@dlr.rlp.de
Eller, Lisa	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	0671 / 820-4222 Lisa.Eller@dlr.rlp.de
Jendrzejowski, Petra	DLR Rheinpfalz	06321 / 671-552 Petra.Jendrzejowski@dlr.rlp.de
Reiners, Siegfried	DLR Rheinpfalz	06321 / 671-553 siegfried.reiners@dlr.rlp.de
Weyland, Christina	DLR Rheinpfalz	06321 / 671-554 Christina.Weyland@dlr.rlp.de
		Stand: Feb. 2025

Muss ich 2025 eine Sachkundefortbildung im Pflanzenschutz absolvieren?

Finden Sie es heraus, indem Sie dem Pfad in diesem Flussdiagramm folgen!

Auf der Rückseite meines Sachkundenachweises steht unter **„Beginn erster Fortbildungszeitraum“ der 01.01.2013**
Hinweis: das Ausstellungsdatum des Sachkundenachweises ist irrelevant!

ja →

Damit bin ich „altsachkundig“. Ich musste zwischen 2019-2021 und 2022-2024 eine Fortbildung absolvieren und nun wieder zwischen 2025 und 2027. **Habe ich seit dem 01.01.2025 bereits eine Sachkundefortbildung besucht?**

ja →

Damit bin ich meiner Fortbildungsverpflichtung für 2025 bis 2027 bereits nachgekommen. Ich muss erst zwischen 2028 und 2030 wieder eine Sachkundefortbildung besuchen.

nein →

Um meiner Fortbildungspflicht nachzukommen, muss ich bis 31.12.2027 noch eine Sachkundefortbildung besuchen.

nein →

Damit bin ich „neusachkundig“ und habe einen ganz individuellen Fortbildungsrhythmus. Ab dem Datum unter „Beginn erster Fortbildungszeitraum“ muss ich in Dreijahresblöcken rechnen. In jedem Dreijahresblock muss ich einmal zur Fortbildung.

Beispiel:
Beginn erster Fortbildungszeitraum:
07.03.2021
Mein erster Dreijahresfortbildungsblock:
07.03.2021 - 06.03.2024
Mein zweiter Dreijahresfortbildungsblock:
07.03.2024 - 06.03.2027

Eine Sachkundefortbildung kann bundesländerübergreifend und branchenübergreifend wahrgenommen werden. Beispielsweise kann ein Winzer aus Baden-Württemberg eine Sachkundefortbildung in Rheinland-Pfalz besuchen. Oder ein Landwirt kann an einer Sachkundefortbildung mit Schwerpunkt Weinbau teilnehmen und ein Winzer an einer Fortbildung im Bereich Ackerbau. Über unser Sachkundeportal finden Sie alle Sachkundefortbildungen, die in Rheinland-Pfalz angeboten werden. Zu finden unter: **www.dlr.rlp.de**

Foto: P. Seidel

1.5 Allgemeine Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes

1. Die Vorbeugung und/oder Bekämpfung von Schadorganismen sollte neben anderen Optionen insbesondere wie folgt erreicht oder unterstützt werden:
   - Fruchtfolge;
   - Anwendung geeigneter Kultivierungsverfahren (z.B. Unkrautbekämpfung im abgesetzten Saatbett vor der Saat/Pflanzung, Aussaattermine und -dichte, Untersaat, konservierende Bodenbearbeitung, Schnitt und Direktsaat);
   - gegebenenfalls Verwendung resistenter/toleranter Sorten und von Standardsaat- und -pflanzgut/zertifiziertem Saat- und Pflanzgut;
   - Anwendung ausgewogener Dünge-, Kalkungs- und Bewässerungs-/Drainageverfahren;
   - Vorbeugung gegen die Ausbreitung von Schadorganismen durch Hygienemaßnahmen (z.B. durch regelmäßiges Reinigen der Maschinen und Geräte);
   - Schutz und Förderung wichtiger Nutzorganismen, z. B. durch geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen oder die Nutzung ökologischer Infrastrukturen innerhalb und außerhalb der Anbau- oder Produktionsflächen.

2. Schadorganismen müssen mit geeigneten Methoden und Instrumenten, sofern solche zur Verfügung stehen, überwacht werden. Zu diesen geeigneten Instrumenten sind unter anderem Beobachtungen vor Ort und Systeme für wissenschaftlich begründete Warnungen, Voraussagen und Frühdiagnosen, sofern dies möglich ist, sowie die Einholung von Ratschlägen beruflich qualifizierter Berater zu zählen.

3. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Überwachung muss der berufliche Verwender entscheiden, ob und wann er Pflanzenschutzmaßnahmen anwenden will. Solide und wissenschaftlich begründete Schwellenwerte sind wesentliche Komponenten der Entscheidungsfindung. Bei der Entscheidung über eine Behandlung gegen Schadorganismen sind wenn möglich die für die betroffene Region, die spezifischen Gebiete, die Kulturpflanzen und die besonderen klimatischen Bedingungen festgelegten Schwellenwerte zu berücksichtigen.

4. Nachhaltigen biologischen, physikalischen und anderen nichtchemischen Methoden ist der Vorzug vor chemischen Methoden zu geben, wenn sich mit ihnen ein zufriedenstellendes Ergebnis bei der Bekämpfung von Schädlingen erzielen lässt.

5. Die eingesetzten Pestizide müssen so weit zielartenspezifisch wie möglich sein und die geringsten Nebenwirkungen auf die menschliche Gesundheit, Nichtzielorganismen und die Umwelt haben.

6. Der berufliche Verwender sollte die Verwendung von Pestiziden und andere Bekämpfungsmethoden auf das notwendige Maß begrenzen (z.B. durch Verringerung der Aufwandmenge, verringerte Anwendungshäufigkeit oder Teilflächenanwendung), wobei er berücksichtigen muss, dass die Höhe des Risikos für die Vegetation akzeptabel sein muss und das Risiko der Entwicklung von Resistenzen in den Schadorganismenpopulationen nicht erhöht werden darf.

7. Wenn ein Risiko der Resistenz gegen Pflanzenschutzmaßnahmen bekannt ist und der Umfang des Befalls mit Schadorganismen wiederholte Pestizidanwendungen auf die Pflanzen erforderlich macht, sind verfügbare Resistenzvermeidungsstrategien anzuwenden, um die Wirksamkeit der Produkte zu erhalten. Dazu kann die Verwendung verschiedener Pestizide mit unterschiedlichen Wirkungsweisen gehören.

8. Der berufliche Verwender muss auf der Grundlage der Aufzeichnungen über Pestizidanwendungen und der Überwachung von Schadorganismen den Erfolg der angewandten Pflanzenschutzmaßnahmen überprüfen.

Fragebogen zur Umsetzung der allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes

Nr.	Allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes Bitte abhaken !	✓
1.	**Zur Vorbeugung und/oder Bekämpfung von Schadorganismen nutze ich …**	
	• Fruchtfolge (z. B. Wechsel Winterung/Sommerung, Blattfrucht/Halmfrucht)	
	• geeignete Kultivierungsverfahren	
	a) Saatbedingungen: abgesetztes Saatbett, falsches Saatbett, optimale Aussaattermine, angepasste Saatstärke, etc.	
	b) Saatverfahren: Untersaaten, Mulchsaat, Strip-Till, Direktsaat, etc.	
	• Anbau resistenter/toleranter Sorten bzw. Unterlagen, soweit vermarktbar; Verwendung zertifizierten Saat- und Pflanzguts	
	• Hygienemaßnahmen (z. B. Reinigen der Maschinen und Geräte)	
	• ökologische Lebensräume zum Schutz und zur Förderung von Nützlingen, wie Hecken und Blühstreifen, Graswege	
	• bedarfsgerechte Düngung und Bewässerung	
2.	**Zur Überwachung des Auftretens und der Ausbreitung von Schadorganismen nutze ich …**	
	• Bestandeskontrollen, Gelbschalen, Fallen o. ä.	
	• Prognosemodelle oder andere Entscheidungshilfen	
	• Hinweise einer unabhängigen Beratung z. B. des Pflanzenschutzdienstes, Warndienst	
3.	**Entscheidungen für Pflanzenschutzmaßnahmen werden getroffen …**	
	• auf Grundlage des festgestellten Befalls mit Schadorganismen und anhand von anerkannten Bekämpfungsrichtwerten	
	• unter Berücksichtigung von einem unabhängigen Warndienst und/oder Monitoring, z. B. der Offizialberatung	
4.	**Alternative, nichtchemische Pflanzenschutzverfahren werden angewendet …**	
	• biologische, biotechnische Pflanzenschutzverfahren, Grundstoffe, Biostimulanzien	
	• physikalische und mechanische Pflanzenschutzverfahren	
	• andere nichtchemische Pflanzenschutzverfahren	
5.	**Pflanzenschutzmittel werden spezifisch und zielgenau eingesetzt durch …**	
	• möglichst spezifisch auf den jeweiligen Schadorganismus wirkende Pflanzenschutzmittel	
	• abdriftmindernde Pflanzenschutztechnik (mind. 75–90 %)	
	• Einhaltung von Auflagen und Anwendungsbestimmungen	
6.	**Zur Beschränkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das unbedingt notwendige Maß beachte bzw. nutze ich …**	
	• Amtliche Warndienst- und/oder Beratungshinweise	
	• Teilflächenbehandlung	
	• Bandspritzung	
7.	**Zur Resistenzvermeidung nutze ich verfügbare Strategien wie …**	
	• Verwendung alternativer Pflanzenschutzverfahren	
	• Verwendung von Pflanzenschutzmitteln mit verschiedenen Wirkungsweisen bzw. Wechsel der Resistenzklassen	
8.	**Eine Erfolgskontrolle der Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgt z. B. durch …**	
	• Befallskontrollen vor und nach der Pflanzenschutzmaßnahme	
	• die Anlage von „Spritzfenstern“	
	• Dokumentation der Ergebnisse (für etwaige Ursachensuche)	

2. Pilzkrankheiten

In diesem Kapitel sind die für den deutschen Weinbau relevanten pilzlichen Schaderreger aufgeführt sowie deren Biologie und Bekämpfungsstrategien kurz erläutert. Als Hilfestellung und Orientierung zu Infektionen und Entwicklungsbedingungen von bspw. Peronospora, Oidium und Schwarzfäule im Weinbau dient das Prognosemodell VitiMeteo[1)]. Hier kann man für vorgegebene Standorte im Anbaugebiet entsprechende Daten abrufen und in der eigenen Pflanzenschutzbehandlungsstrategie berücksichtigen. Für das Gebiet Mosel-Saar-Ruwer und Ahr sind diese Daten unter www.dlr-mosel.rlp.de in der rechten Auswahlbox „Direkt zu“ unter der Rubrik „Warndienst Weinbau“ nachzuschlagen oder direkt unter www.vitimeteo-rlp.de. Darüber hinaus sind neben den Prognosemodellen genannter pilzlicher Schaderreger Fangzahlen (Monitoring) zu den tierischen Schädlingen Traubenwickler und Kirschessigfliege aufgeführt. Die wichtigsten Informationen zur Interpretation des in VitiMeteo aufgeführten Infektionsrisikos durch Peronospora, Oidium und Schwarzfäule sind in den jeweiligen Kapiteln der genannten Schaderreger aufgeführt. Zu beachten gilt, dass die Farbgestaltung der Infektionsrisiko-Tabellen, Legenden und des Oidiumdiagrammes in dieser Rahmenempfehlung an die Originaldarstellung angelehnt sind und geringfügig abweichen können. Ausführliche Anwendungsbeschreibungen sowie weitere grafische Darstellungen der Prognosemodelle für Peronospora, Oidium und Schwarzfäule sind unter www. vitimeteo-rlp.de nachzuschlagen. Über diese Empfehlung hinaus sind stets die aktuellen Informationen des zuständigen Rebschutzdienstes zu beachten, welche unter https://www.dlr-mosel.rlp.de, unter dem Reiter Rebschutzhinweise abzurufen sind.

2.1 Roter Brenner

Sporen des Roten Brenners überwintern als Mycel im abgefallenen Laub am Erdboden und bilden im Frühjahr Fruchtkörper (Apothezien) aus. Ab Entfaltung des 3. bis 5. Blattes ist eine Infektion nach stärkerem Niederschlag möglich. Insbesondere in prädestinierten Lagen, welche in der Vergangenheit bereits Symptome zeigten, sollte eine frühzeitige Applikation ab Austrieb erfolgen. Eine wirksame Bekämpfung ist nur vorbeugend vor nennenswerten Niederschlagsereignissen oder unmittelbar danach als sinnvoll anzusehen, da die Infektion über ausgeschleuderte Sporen vom Erdboden während der Abtrocknungsphase der Fruchtkörper erfolgt[2)]. Eine zweite Behandlung kann bei unbeständiger Witterung im Abstand von 8 – 10 Tagen, je nach Zuwachs, erforderlich sein. Der weitere Schutz vor Roter-Brenner Infektionen erfolgt durch die Peronosporabekämpfung mit Fungiziden, die zugleich anerkannte Roter-Brenner-Wirkung haben. Zu beachten gilt, dass auch pilzwiderstandfähige Rebsorten gegenüber Roter Brenner anfällig sind[2)].

2.2 Phomopsis (Schwarzfleckenkrankheit)

Dieser Pilz trat in unserem Beratungsgebiet in der Vergangenheit meist nur sporadisch auf, zeigte in 2019 und 2021 jedoch eine stärkere Präsenz! Symptome eines Vorjahresbefalls am einjährigen Holz äußern sich durch eine deutlich aufgehellte Rinde, meist im basalen Bereich des Triebes, zudem sieht man bei leichtem bis mäßigem Befall schwarze Pusteln (Pyknidien; Fruchtkörper). Bei stärkerem Befall sind zusätzlich ausgeprägte, schwarze schiffchenförmige Nekrosen an den basalen Internodien des einjährigen Holzes zu erkennen, die sich vom umgebenen aufgehellten Holz deutlich abgrenzen[3)]. Sollten diese Symptome im Mittel über eine Internodienlänge/Trieb[4)] hinaus erkennbar sein, empfiehlt sich eine Austriebsspritzung ab Sichtbarwerden des ersten Grüns. Behandlungen ab Austrieb bis zum Anschluss an die Peronosporabehandlungen sind mit gängigen Kontaktfungiziden mit Wirkung gegenüber Phomopsis vor anstehenden Niederschlagesereignissen im Abstand von 8 – 10 Tagen zu empfehlen. Später sollte die Phomopsisbekämpfung mit der Peronosporabekämpfung abgedeckt werden. Symptome am grünen Pflanzengewebe äußern sich anfangs durch kleine schwarze Befallsstellen auf den Blättern, die von einer gelblichen Blattverfärbung umkreist sind und infolge auch durch Infektionen am jungen, grünen Holz sichtbar werden können[5)].

2.3 Peronospora

Überwinternd als Oospore (Fruchtkörper der Peronospora) im abgefallenen Laub am Erdboden tritt im Frühjahr ab Keimbereitschaft der Sporen und Infektionsbedingungen die Primärinfektion vom Boden aus auf. Als Anhaltspunkt für die Primärinfektion gilt: ≥ 10 mm Niederschlag in maximal drei Tagen bei ≥ 10 °C Tagesmitteltemperatur und ≥ 10 cm Trieblänge („10er-Regel“), alternativ kann das Prognosemodell VitiMeteo hinzugezogen werden. Ab dem Zeitpunkt der Primärinfektion ist mithilfe dieses Prognosemodells die Biologie des Schaderregers zu beobachten, da bis ca. 80 % des Ablaufes der Inkubationszeit eine erste Behandlung mit gängigen Kontaktfungiziden erfolgen sollte. Liegt in entsprechenden Parzellen

eine erhöhte Gefahr des Befalls durch Roten Brenner vor, kann die erste Peronosporabekämpfung bereits ab dessen Infektionsbedingungen mit abgedeckt werden. Die Infektion (Eindringen des Schaderregers über die Spaltöffnungen an der Blattunterseite ins Pflanzengewebe) erfolgt bei ausreichender Blattnässe und Gradstunden, welche sich aus Temperatur (°C) x Blattnässedauer (h) zusammensetzen[6]. Ein Wert > 50 bedeutet, dass Infektionen stattfinden können. Dieser Wert wird in VitiMeteo Peronospora in Infektionsrisikotabellen bzw. -grafiken angezeigt,je nach Infektionsstärke in unterschiedlichen Rotstufen (vgl. Tab. 1 und Tab. 2).

Tabelle 1: Infektionsbedingungen nach VitiMeteo Peronospora (2021)[1]; beispielhaft

Primärinfektion	01.09.	02.09.	03.09.	04.09.	05.09.	06.09.	07.09.	08.09.	09.09.	10.09.	11.09.
09.05.2021	236	114	79	130	122			52			

Tabelle 2: Einstufung der Infektionsstärke durch Peronospora, nach VitiMeteo (2021)[1]

Infektionsindex	Infektionsstärke
	keine Daten
< 50	keine Infektion
50-99	schwache Infektion
100-200	mittlere Infektion
> 200	starke Infektion
Datum grau	Prognose

Zur Inkubation (Zeitspanne zwischen Eindringen des Schaderregers ins Pflanzengewebe und Auftreten erster Symptome) findet die Peronospora optimale Entwicklungsbedingungen bei ca. 24 °C mit einer Inkubationszeit von etwa vier Tagen. Optimale Sporulationsbedingungen (Sekundärinfektion) findet der Oomycet nachts bei rel. Luftfeuchte oder Blattnässe > 97 % über mind. 4 h, einer Durchschnittstemperatur während der Dunkelphase von > 11 °C und einer Temperatur zu Beginn der Dunkelphase von > 12,5 °C. Auch nach erfolgter Primärinfektion sind weiterhin bodenbürtige Infektionen möglich. Hat eine Infektion durch Peronospora stattgefunden, ist eine kurative Heilung mit tiefenwirksamen bzw. systemischen Fungiziden innerhalb 48 h nach Infektion möglich – je früher, desto höher der Erfolg! Zu beachten ist jedoch, dass kurative Maßnahmen bei Gescheinen und Trauben weniger erfolgreich sind. Die Blütephase ist die für Infektionen gefährlichste Zeit, in der es sich empfiehlt, tiefenwirksame bzw. systemische Fungizide einzusetzen und die Spritzintervalle dem Blüteverlauf anzupassen. Die „abgehende Blüte“-Spritzung darf sich nicht nach der Zeitspanne zur letzten Vorblütespritzung richten, sondern sollte sich am Zeitpunkt, an dem 80 % der Blüte erfolgt ist (ES 68), orientieren. Dies ist auch der Termin, an dem die Wirkung der Hubschrauberapplikation durch eine Spritzung von Hand maßgeblich unterstützt werden kann (Zwischenspritzung). Hier gilt es jedoch unbedingt darauf zu achten, dass sich die Mittelwahl in den Spritzplan des Hubschraubers einfügt (Anti-Resistenzmanagement!). Infolge der schnellen Zunahme der Blatt- und Beerenoberfläche ist das Intervall von der „abgehenden Blüte“-Spritzung zur „ersten“ Nachblütebehandlung zu verkürzen. Häufig werden die Bekämpfungsmaßnahmen zu früh beendet oder Spritzabstände zu lang angesetzt. Die letzte Behandlung sollte ca. Mitte August erfolgen – abhängig von der Reifeentwicklung entsprechender Rebsorten und Standorte sowie des individuellen Produktionszieles. Junganlagen sind bis zum Ende der Vegetationsphase (Wachstum) zu behandeln.

Pilzrasen der Peronospora - links: Beerenbefall; rechts: Blattinfektion (Pilzrasen an der Blattunterseite mit charakteristischen „Ölflecken“ an der Blattoberseite)

Fotos: DLR Mosel

2.4 Oidium

Im Gegensatz zur Peronospora bevorzugt der Oidium-Pilz eher trocken-warme Witterungsbedingungen (Hochdruckwetterlagen mit Temperaturen um 25 °C und eine rel. Luftfeuchte von 50 – 95 %). Optimale Infektionsbedingungen hingegen bieten hier klare Nächte mit hoher Luftfeuchte und Taubildung (große Tag-Nacht-Schwankungen der Temperatur). Die Überwinterung erfolgt in unserem Gebiet überwiegend als Mycel in den Knospen des einjährigen Holzes[7)], teils auch als Kleistothecium (Fruchtkörper) in der Borke des Altholzes (Rebstamm). Das Pilzwachstum beginnt mit dem Aufbrechen der Knospen, die Entwicklung ist witterungsabhängig[8)]. Insbesondere bei Vorjahresbefall kann es beim Austrieb vermehrt zu sogenannten Zeigertrieben kommen, welche sich durch einen weißen „Pilzüberzug“ und Kümmerwuchs auszeichnen. Nach wie vor sind frühe Bekämpfungsmaßnahmen mit Netzschwefel, auch im Hinblick auf die Hemmung der Blattgall- und Kräuselmilbe, zu empfehlen, insbesondere bei entsprechendem Vorjahresbefall. Nach den ersten Vorblütebehandlungen gilt es im weiteren Verlauf der Pflanzenschutzapplikationen darauf zu achten, Raubmilbenpopulationen zu schützen und ggf. zu fördern. Auch bei der Oidiumbekämpfung ist der Zeit kurz vor und während der Rebblüte bis hin zum Traubenschluss besonderes Augenmerk zu schenken (Oidiumfenster). Die Spritzintervalle zwischen letzter Vorblüte und zweiter Nachblütebehandlung sind, je nach Witterung, deutlich zu verkürzen und sollten mit einem der potentesten Präparate durchgeführt werden. Hier empfiehlt sich zur abgehenden Blüte der Einsatz eines SDHI-Fungizides (Wirkstoffklasse L). Die weitere Mittelwahl ist dem Oidiumdruck und dem Entwicklungsstand der Rebe anzupassen. Um Spätinfektionen zu verhindern und das Laub gesund zu erhalten, ist die Abschlussspritzung nicht zu früh zu setzen. Hier empfiehlt sich der einmalige Einsatz eines Solo-Azols. Bei der Abschlussspritzung gilt das gleiche wie bei der Peronospora bereits erwähnt: die letzte Behandlung sollte der Reifeentwicklung der Rebsorte (ab ES 81, Reifebeginn), dem Standort sowie dem Produktionsziel angepasst sein! Wartezeiten der Präparate beachten! Junganlagen sind bis zum Ende der Vegetationsphase (Wachstum) zu behandeln! Auch bei Oidium sind Informationen zu möglichen Infektionen des Schaderregers durch Prognosemodelle wie bspw. VitiMeteoOidium standortbezogen abzurufen. Hier wird das Oidium-Infektionsrisiko für Gescheine und Trauben nach dem Oidiumindex[9)] eingestuft und ist wie folgt zu interpretieren:

Tabelle 1: Einstufung des Infektionsrisikos durch Oidium, nach VitiMeteo (2021)[1)]

Oidiumindex	Einstufung Infektionsrisiko	Einstufung Spritzabstände
0-33	geringes Risiko	längere Spritzabstände möglich
34-66	mittleres Risiko	mittlere Spritzabstände
67-100	hohes Risiko	kurze Spritzabstände ratsam

Nachfolgend eine beispielhafte Darstellung des Oidiumindexes in der VitiMeteoOidium-Risikotabelle aus 2021 sowie die Einstufung von Oidiumpräparaten nach Wirkungsstufen bzw. Potenz (OiDiag)[10)]:

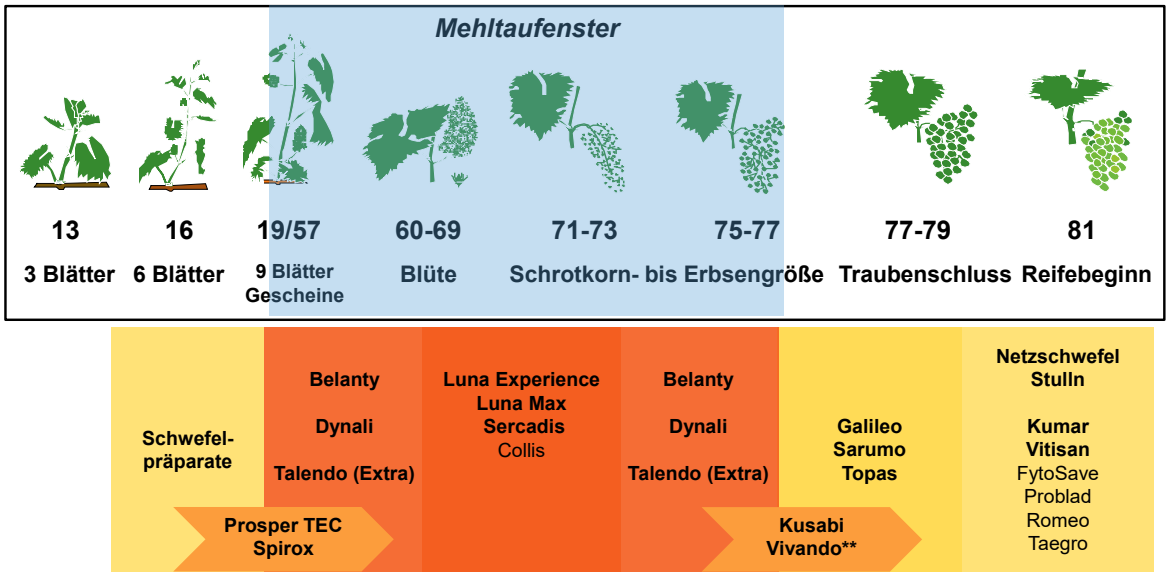
Tabelle 2: Infektionsbedingungen nach VitiMeteo Oidium (2021)[1)]; beispielhaft

13.07.	14.07.	15.07.	16.07.	17.07.	18.07.	19.07.	20.07.	21.07.	22.07.	24.07.
64%	66%	69%	71%	75%	75%	66%	62%	58%	55%	47%

Entsprechend dem Oidiumindex bzw. Infektionsdruck ist neben den Spritzabständen die Wahl der entsprechenden Pflanzenschutzmittel zu beachten. Oidium-Fungizide sind im Rahmen von VitiMeteoOidium nach vier Wirkungsstufen eingeteilt (1 = schwach, 4 = stark). Je höher der Infektionsdruck, desto höher sollte die Wahl des entsprechenden Fungizides sein. Es gilt zu beachten, dass die potentesten Mittel, insbesondere der Einstufung 3 und 4, für die kritische Phase von ES 57 (Gescheine voll entwickelt, die Einzelblüten spreizen sich) bis ES 77 (Beginn Traubenschluss) – Oidiumfenster - vorzubehalten sind. Eine Auflistung gängiger Oidium-Fungizide mit entsprechender Wirkungseinstufung und empfohlenem Spritzabstand in Abhängigkeit des Infektionsdrucks ist Tab. 3 (OiDiag) zu entnehmen. Zu erwähnen gilt, dass diese Tabelle der Orientierung im Rahmen der Pflanzenschutzmaßnahmen dient und der Mitteleinsatz sowie Spritzabstände unter Umständen anzupassen sind (z. B. Risikolage oder vorliegender Oidiumbefall).

Oidium – Bekämpfungsstrategie 2025

Normallagen



Bitte die Antiresistenzstrategie berücksichtigen!

**** Die Wirkstoffgruppe wird aufgrund von Resistenzen nicht im Mehltaufenster empfohlen!**

Wichtige Hinweise zur Oidium Bekämpfungsstrategie 2025

Strategie für Normallagen: Bei diesen Lagen und Rebsorten stellt die Kontrolle von Oidium kein Problem dar. Die Lagen und Rebsorten zeichnen sich durch ein geringes Befallsrisiko aus. Es wird nur ein geringer Spätbefall an einzelnen Blättern, Trieben oder Geiztrauben gefunden.

- 1. Behandlung mit Netzschwefel ab 6-Blattstadium bzw. mit erster Peronosporabehandlung. 2. Behandlung ebenfalls mit Netzschwefel möglich. Spätestens ab 3. Behandlung bzw. ab letzter Vorblütebehandlung bis einschließlich BBCH 75 (Mehltaufenster) mit Produkten aus orange-rotem Kasten. Behandlung mit Prosper TEC oder Spirox vor BBCH 61. Antiresistenzstrategie beachten! Behandlung mit Kusabi oder Vivando ab BBCH 75 . Danach Behandlung mit Topas, Sarumo/Galileo oder Kalium- bzw. Natriumhydrogencarbonaten (VitiSan, Kumar oder NatriSan) bis BBCH 79 / 81. Abschlussbehandlung eventuell mit Netzschwefel Stulln oder mit biologischen Produkten (FytoSave, Problad, Romeo oder Taegro).

Strategie für Befallslagen: Bei diesen Lagen und Rebsorten ist mit einem starken Befall in Form von frühem Blattbefall, von Zeigertrieben und von Schäden an Trauben (> 5 % der Anlage) zu rechnen. Die Lagen und Rebsorten zeichnen sich durch ein hohes Befallsrisiko aus. Zu den Lagen gehören Rebflächen mit Taubildung, die morgens längere Zeit nicht abtrocknen, z. B. Waldrandlagen. Zu den besonders anfälligen Sorten gehören Trollinger und Cabernet Dorsa. Auch Dornfelder, Chardonnay und Müller-Thurgau sind stark anfällig.

- 1. Behandlung mit Netzschwefel ab 3-Blattstadium (ca. 10 - 15 cm Trieblänge). 2. Behandlung bis einschließlich BBCH 75 mit Produkten aus orange-rotem Kasten behandeln. Behandlung mit Prosper TEC oder Spirox vor BBCH 61. Antiresistenzstrategie beachten! Bei sehr schnellem Blatt- und Traubenzuwachs im Mehltaufenster kann sich die Wirkungsdauer der Pflanzenschutzmittel verkürzen! Behandlung mit Kusabi oder Vivando nur außerhalb des Mehltaufensters. Danach Behandlung mit Topas, Sarumo/Galileo, Kalium- bzw. Natriumhydrogencarbonaten (VitiSan, Kumar oder NatriSan) oder Netzschwefel Stulln bis BBCH 79 / 81. Biologische Produkte (FytoSave, Problad, Romeo oder Taegro) werden in diesen Flächen nicht empfohlen. In der kritischen Phase des Mehltaufensters jede Gasse fahren!

Befallslagen, in denen mehrere Jahre hintereinander verstärkt Traubenbefall auftritt, sind Sanierungsflächen

- Oidium ist in diesen Flächen die Leitkrankheit, an der sich die Behandlungsintervalle orientieren sollten, ohne dabei

die Behandlung der Peronospora zu vernachlässigen.

- In diesen Flächen ist es ratsam, die Strategie für Befallslagen zwei bis drei Jahre nacheinander, konsequent anzuwenden. Erst mit dieser Sanierungsstrategie ist es möglich Oidium längerfristig wieder zu kontrollieren.

Weitere Hinweise

Vorbeugende Maßnahmen

- Frühzeitige Kontrolle der Anlagen und Beseitigung von Zeigertrieben.
- Termingerechte Laubarbeit und Entblätterung durchführen.

Chemische Maßnahmen

- Pflanzenschutzmittel aus der Wirkstoffkategorie „ L“ (Collis, Luna Experience, Luna Max und Sercadis) sollten im Rahmen der Antiresistenzstrategie nur einmal pro Saison (BBCH 68-73) eingesetzt werden. Bei Befallslagen und anfälligen Sorten, wie z. B. Trollinger, Dornfelder, Cabernet Dorsa, Chardonnay und Müller-Thurgau, können auch zwei Anwendungen durchgeführt werden. Diese sollten dann im Stadium BBCH 61-65 und BBCH 73-77 erfolgen
- Anwendung von Custodia nur bei Schwarzfäuleproblematik und nicht im Mehltaufenster (BBCH 57-77).
- Auch Kleinbetriebe sollten, neben Netzschwefel, Oidiumpräparate aus 5 Wirkstoffgruppen für einen idealen Wirkstoffkategorienwechsel bevorraten.
- Jede Wirkstoffgruppe möglichst nur einmal anwenden (siehe Beispiele)!
- Ein Schwefelzusatz zu organischen Fungiziden wird nicht empfohlen!

Applikationsqualität und Dosierung

- Druck und Düsen regelmäßig kontrollieren.
- Angepasste Fahrgeschwindigkeit bis maximal ca. 6 km/h.
- In der kritischen Phase des Mehltaufensters in Befallslagen jede Gasse befahren!
- Wassermenge von mind. 350 - 500 l/ha verwenden und exakte Dosierung beachten.

Maximal mögliche Wirkungsdauer von Fungiziden nach OiDiag 2025

Produkte	Wirkung (Einstufung)	Oidiumrisiko (Indexwert)		
		0-33	34-66	> 66
		geringes Risiko	mittleres Risiko	hohes Risiko
		Maximale Wirkungsdauer in Tagen		
Kumar Netzschwefel NatriSan VitiSan	**gering** (1)	**10-12**	**7-9**	**6-7 ***
Sarumo, Galileo Topas	**mittel** (2)	**11-13**	**8-10**	******
Belanty Collis Dynali Kusabi [a)] Prosper TEC, Spirox Talendo (Extra) Vivando [a)]	**hoch** (3)	**12-14**	**11-13**	**9-10**
Luna Experience Luna Max Sercadis	**sehr hoch** (4)	*******	**13-14**	**10-12**

* Anwendung dieser Produkte in der kritischen Phase nur im ökologischen Pflanzenschutz.
** Keine Anwendung dieser Produkte bei hohem Risiko.
*** Anwendung dieser Produkte in der kritischen Phase nur bei hohem Risiko.
[a)] Die Wirkstoffgruppe wird aufgrund von Resistenzen nicht im Mehltaufenster empfohlen.

Wichtige Anmerkung: **Bitte das Rebwachstum und die Prognose nach VitiMeteo Oidium berücksichtigen!** Die Angaben zur Wirkungsdauer in Tagen basieren auf Versuchsergebnissen und Erfahrungswerten. Sie sollen eine Hilfestellung geben um Spritzabstände besser abschätzen zu können. **Bei einem besonders schnellen Blatt- und Traubenzuwachs im Mehltaufenster kann sich die Wirkungsdauer verkürzen! Dies gilt besonders für die stark anfälligen Sorten Trollinger, Cabernet Dorsa, Dornfelder, Chardonnay und Müller-Thurgau.**
Der Gebrauch dieser Tabelle liegt ausschließlich in der Verantwortung des Nutzers. Sonstige Anmerkung: Die biologischen Präparate FytoSave, Problad, Romeo und Taegro wurden bezüglich ihrer Wirkungsdauer nicht ausreichend geprüft und können daher nicht in die Tabelle integriert werden.

Oidiumbelag an Beeren (links); an der Blattoberseite (rechts) *Fotos: DLR Mosel*

2.5 Schwarzfäule (Black Rot)

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass nur durch Einhaltung einer richtigen Spritzfolge mit schwarzfäulewirksamen Fungiziden sowie der Beseitigung von Drieschen ein Bekämpfungserfolg weiterhin garantiert ist. Die Überwinterung des Pilzes erfolgt im befallenen Laub und in den mumifizierten Trauben am Rebstock oder am Boden. Im Frühjahr können schon bei relativ geringen Niederschlagsmengen (< 1mm) erste Infektionen an den jungen Blättern erfolgen. Blattsymptome äußern sich durch kleine rundliche Braunfärbungen, die zum gesunden Blattgewebe hin scharf abgegrenzt sind. Häufig bilden sich an diesen schwarze, kreisrund angeordnete Punkte (Pyknidien = Fruchtkörper der Schwarzfäule). Ab der Blüte bis Reifebeginn können auch die sich entwickelnden Trauben infiziert werden. Optimale Entwicklungsbedingungen findet der Pilz bei feuchtwarmer Witterung.
Alle Rebsorten, auch interspezifische bzw. pilzwiderstandsfähige Rebsorten wie bspw. Regent, sind anfällig.

Bekämpfung

Indirekte Bekämpfungsmaßnahmen:
- Termingerechte Laubarbeit (zur schnelleren Abtrocknung der Rebbestände)
- Luftige Erziehung (z. B. Teilentblätterung der Traubenzone) zur Verbesserung der Applikationsqualität
- Fruchtmumien aus den Weinbergen entfernen oder in den Boden einarbeiten
- Keinen Trester mit Fruchtmumien in Weinberge einbringen (eventuell Kompostierung)
- Befallenes Holz möglichst aus Rebanlagen entfernen

Direkte Bekämpfungsmaßnahmen:
- In der unten aufgeführten Tabelle sind die wirksamen Fungizide aufgeführt.
- In Gebieten mit **Schwarzfäulegefahr** ist daher darauf zu achten, dass immer ein **wirksames Fungizid** bei der Behandlung gegen Roter Brenner, Peronospora oder Oidium in der zugelassenen Aufwandmenge eingesetzt wird, damit auch ein Schutz gegen die Schwarzfäule besteht.
- Behandlungsbeginn je nach Witterung und Warndienstaufruf zwischen ES 15 (fünftes Blatt entfaltet) und ES 57 (Gescheine voll entwickelt),
- Ende der Behandlungen ES 81 (Beginn der Reife),
- Behandlungsabstände maximal 12 Tage
- Spritzungen möglichst vor Niederschlägen
- Resistenzmanagement beachten!

Um eine langfristige und nachhaltige Entspannung der Befallssituation zu erreichen, kommt der konsequenten **Beseitigung von Infektionsherden** (z. B. Rodung von Drieschen) weiterhin eine wichtige Rolle zu.
Wie bei der Peronospora und bei Oidium bietet VitiMeteo auch bei der Schwarzfäule ein Prognosemodell für das Auftreten von Infektionen an. Das Infektionsrisiko wird ebenfalls durch einen taggenauen Infektionsindex angegeben (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1: Infektionsbedingungen nach VitiMeteo Schwarzfäule (2021)[1]; beispielhaft

08.08.	09.08.	10.08.	11.08.	12.08.	13.08.	14.08.	15.08.	16.08.	17.08.	18.08.
257	253	338	139	199	105					

Die Einstufung der Infektionsstärke durch die Schwarzfäule ist in Tab. 2 aufgeführt. Dieser Wert setzt sich nach VitiMeteo (2021)[1)] aus der Dauer der Blattnässe sowie den gegebenen Temperaturbedingungen während dieser Phase zusammen.

Tabelle 2: Einstufung der Infektionsstärke durch Schwarzfäule, nach VitiMeteo (2021)[1)]

Schwarzfäuleindex	Einstufung Infektionsstärke
	keine Daten
< 85	keine Infektion
85-150	schwache Infektion
150-300	mittlere Infektion
> 300	starke Infektion
Datum grau	Prognose

Schwarzfäule an den Beeren (links) und an den Blättern (rechts) *Fotos: DLR Mosel*

Fungizide mit Zulassung und Fungizide mit Zusatzwirkung gegen Schwarzfäule, Stand: Februar 2025

	Mittel	Spezifischer Wirkstoff + Unspezifischer Wirkstoff	Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff-kategorie	Zulassung gegen Schwarz-fäule	Zusatzwir-kung gegen Schwarzfäule	Weitere Indikationen der Mittel			
							Pero	Oidium	Roter Brenner	Phomopsis
Peronospora - Mittel	Delan Pro	Dithianon + Kaliumphosphonat	Chinone + Phosphonate		x		x			
Oidium - Mittel	Belanty	Mefentrifluconazole	Azole	G	x			x		
	Dynali	Cyflufenamid + Difenoconazol	Amidoxime + Azole	R / G	x			x	x	
	Flint Aufbrauchfrist bis 30.12.2025	Trifloxystrobin	Strobilurine	A	x			x	x	x
	Luna Experience	Fluopyram + Tebuconazole	SDHI + Azole	L / G	x			x		
	Sercadis	Fluxapyroxad	SDHI	L	x			x		
	Topas	Penconazol	Azole	G	x			x		
	Collis	Boscalid + Kresoxim-methyl	SDHI + Strobilurine	L / A		x		x		
	Custodia	Azoxystrobin + Tebuconazole	Strobilurine + Azole	A / G		x		x		
	Galileo	Tetraconazole	Azole	G		x		x		
	Luna Max	Fluopyram + Spiroxamine	SDHI + Spiroxamide	L / H		x		x		
	Sarumo	Tetraconazole	Azole	G		x		x		
	Talendo Extra	Proquinazid + Tetraconazole	Quinazolinone + Azole	J / G		x		x		

alle Angaben ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Gewähr

2.6 Botrytis (Graufäule)

Botrytisbefall an den Beeren mit charakteristischem Grauschimmelbelag *Foto: DLR Mosel*

Als Mycel bzw. Sklerotien (Nebenfruchtform) am einjährigen Holz oder am abgefallenen Laub am Boden überwinternd kann der Pilz, insbesondere im Zuge länger andauernder Feuchteperioden im Frühsommer, grüne Triebe, Blätter und Gescheine durch die Verbreitung von Konidien (Sporen) infizieren. Optimale Keimungs- und Entwicklungsbedingungen findet der Erreger bei ca. 20-23 °C sowie ausreichender Feuchtigkeit[11]. Ab dem Blütezeitraum sind besonders Stielgerüst und Beeren gefährdet. Beim Beerenbefall durch Botrytis unterscheidet man zwischen der Sauerfäule (< 60 °Oe) und der Süßfäule (> 60 °Oe). Charakteristisch für Botrytis ist die Ausbildung von gräulich schimmernden Konidienträgern und Konidien (Sporen) an den infizierten Stellen.
Seit Jahren zeichnet sich ab, dass unter den sich verändernden Klimabedingungen der alleinige Einsatz von Spezialbotrytiziden keine ausreichenden Wirkungsgrade mehr bringt und durch weinbauliche Maßnahmen unterstützt werden muss. Die Wirkungsgrade des Einsatzes von Spezialbotrytiziden können durch Kombination mit weinbaulichen Maßnahmen wie der Vollentblätterung der Traubenzone oder einer Teilentblätterung in Verbindung mit Traubenteilen wesentlich verstärkt werden. Eine Entblätterung der Traubenzone kurz vor der Blüte bis spätestens zum Entwicklungsstadium der Erbsengröße erhöht aufgrund der besseren Belichtung die Konzentration an Phenolen in der Beerenschale sowie den Anthocyangehalt (Farbe) bei roten Sorten während der Reifephase. Es erfolgt eine Abhärtung der Beerenhaut, womit Botrytisbefall und Sonnenbrandschäden vermindert werden können und eine spätere Lese möglich wird. Grundsätzlich sind Entblätterungsmaßnahmen immer bedacht anzugehen! Ein später Laubschnitt kann zu lockerbeerigeren Traubenstrukturen führen, was ebenfalls der Botrytis entgegenwirkt. Begrünungen sind so zu behandeln, dass diese das Mikroklima im Bestand nicht negativ beeinflussen.
Ebenfalls setzen eine **erfolgreiche Sauerwurmbekämpfung** sowie der Schutz vor anderen weinbaulich relevanten Pilzkrankheiten eine erfolgreiche Botrytisbekämpfung, insbesondere beim Einsatz von Spezialbotrytiziden, voraus. Besondere Bedeutung erhält diese Erkenntnis bei der Gesunderhaltung von Rotweinsorten und Lesegut, welches für die Gewinnung von Sektgrundweinen Verwendung findet. Der Einsatz von Spezialbotrytiziden zur abgehenden Blüte ist nur dann zu empfehlen, wenn es zu Blüteverzögerungen und schlechtem Putzen der Blütenrückstände kommt. In unserem Anbaugebiet hat sich in der Vergangenheit ein zweimaliger Einsatz von Spezialbotrytiziden zu den Entwicklungsstadien 77 (kurz vor Traubenschluss) und 81 (Reifebeginn) bewährt. Hier gilt unbedingt zu beachten, dass je Präparat und Wirkstoffklasse nur ein Einsatz pro Saison stattfindet! Hohe Gefahr der Resistenzbildung bei Botrytiziden! Darüber hinaus kann durch den Einsatz ausgewählter Peronospora- und Oidium-Fungizide mit (schwacher) Nebenwirkung gegenüber Botrytis im Rahmen der regulären Spritzungen ein gewisser Grundschutz stets mit abgedeckt werden (insbesondere im Nachblütebereich). Insbesondere zur Reifephase der Beeren sollte, falls im unmittelbaren Nachblütebereich noch nicht oder unzureichend geschehen, durch geeignete und dem Produktionsziel entsprechenden Entblätterungsmaßnahmen der Botrytis entgegengewirkt werden.

2.7 Rebstammkrankheiten (Grapevine Trunk Diseases)

Dieser Krankheitskomplex hat sich in den vergangenen Jahren auch im Weinbaugebiet von Mosel und Ahr verstärkt ausgeweitet. Dem Komplex zugeschrieben sind primär die pilzlichen Erreger *Phaeoacremonium chlamydospora* (Pch), *Phaeoacremonium aleophilum* (Pal) und *Fomitiporia mediterranea* (Fmed). Letzterer wird auch als Mittelmeer-Feuerschwamm bezeichnet und gilt in unseren Anbaugebieten als der bedeutendste Erreger der Esca-Symptome. Man geht davon aus, dass ein gewisser Grad an Infektionen bereits im Rahmen der Pflanzgutproduktion durch infiziertes Ausgangsmaterial den Startschuss für den weiteren Krankheitsverlauf auslösen kann. Hierzu konnten bereits Isolationen der bereits erwähnten Erreger Pch und Pal[12], die diese Annahme bestätigen. Diesen frühen Infektionen wird verbreitet schon durch Pflanzgutbehandlungen mit antagonistischen Pilzen der Gattung Trichoderma versucht, entgegenzuwirken (siehe „Direkte Bekämpfungsmaßnahmen“). Frühe Infektionen können sich in den ersten Standjahren nach Pflanzung durch die sogenannte Petri Disease oder „Young-Esca“ in Form von unspezifischen Welke- oder sogar Absterbeerscheinungen an der Rebe äußern. Erst mit zunehmendem Alter der Reben geht man davon aus, dass Erreger des Mittelmeer-Feuerschwamms

über Schnittwunden vermehrt den Rebstamm infizieren und infolge ein „Verstopfen“ der Leitgefäße hervorrufen sowie Toxine absondern, wodurch das typische Tigermuster, international auch als „Grapevine Leaf Stripe Disease (GLSD)“ bekannt, zu Tage kommt. Besonders bei feuchter Witterung besteht aufgrund verstärkter Sporenaktivität in der Luft ein erhöhtes Infektionsrisiko. Schnittwunden können, zwar stark vermindert, auch nach drei Monaten noch Eintrittsprorten für Erreger des Esca-Komplexes bieten[13)]. Die Zeit zwischen Infektion und Auftreten erster Symptome kann durchaus mehrere Jahre betragen. Je nach Witterung und Stresszustand der Reben treten Symptome und Absterbeerscheinungen unterschiedlich stark auf. Das Auftreten von Symptomen zeigt sich nach Beobachtungen tendenziell besonders stark während des Beerenwachstums und zu Reifebeginn, sowie bei Reben ab einem Alter von 10-15 Jahren.
Befallene Rebstöcke zeigen an den Blättern eine starke Nekrotisierung der Ränder und Interkostalfelder (charakteristisches Tigermuster). Die Blätter fallen vorzeitig ab, die Beeren zeigen zum Teil braun-violette bis schwarze Flecken bzw. Pusteln (Black Measles) und schrumpfen zusammen.
Der Krankheitskomplex beinhaltet einerseits die chronische Form, die die genannten Symptome mehr oder weniger stark ausgeprägt hervorbringt, hierbei die Rebe jedoch in manchen Jahren auch völlig gesund erscheinen kann. Darüber hinaus führt die akute Form der Esca zu einem markanten, zügigen Absterben (Apoplexie) der Rebstöcke. Als weitere Erreger des Esca-Syndroms gelten *Eutypa lata* (Eutypiose; Teil A Kap. 2.8) oder auch *Phomopsis viticola* (Schwarzfleckenkrankheit, Teil A Kap. 2.2).

Typisches „Tigermuster“ am Blatt durch Esca (links); Black Measles an Beeren (rechts) *Fotos: DLR Mosel*

Direkte biologische Bekämpfungsmaßnahmen

Milde Temperaturen, einhergehend mit Niederschlägen, begünstigen den Sporenflug der Erreger des Esca-Komplexes. Durch die Erzeugung größerer Wunden am mehrjährigen Holz bzw. Rebstamm im Rahmen der Rebschnittmaßnahmen können folglich Infektionen auftreten. Zur Symptomausprägung kommt es oft erst Jahre später.
Vintec® hat am 30.08.2018 die reguläre Zulassung (für Rebschulen – an Unterlagen, Edelreisern und Pfropfreben – und an Tafel- und Keltertrauben) erhalten.
Das Mittel enthält einen biologischen Gegenspieler (antagonistischer Pilz Trichoderma atroviride SC 1) gegen die Erreger des Esca-Komplexes. Wird der „gute Pilz“ zuerst auf die Wunden aufgebracht, können die Esca-Erreger deutlich schlechter infizieren. Langjährige Versuche der Kollegen des DLR Rheinpfalz bestätigen dies.
Laut Herstellerfirma gilt es bei der Ausbringung folgende Punkte zu beachten:
Die Anwendungskonzentration von 2 g/l sollte eingehalten werden (200 g/ha in 100 l Wasser bzw. 0,2 %ig), zudem sind zwei Anwendungen/Saison zugelassen. Die Ausbringsubstanz muss frei von sonstigen Fungizidrückständen sein. Vintec® wirkt protektiv, was bedeutet, dass das Fungizid vor einer Infektion appliziert werden muss. Zudem sollte die Applikation bei Temperaturen über 10 °C erfolgen, wobei unmittelbar nach der Anwendung (24 h) kein Frost und kein größerer Regen auftreten soll. Ebenso sollte das Produkt **vor** und nicht während des Rebblutens ausgebracht werden, um eine Ausschwemmung mit dem Blutungssaft zu verhindern. Da das Mittel v.a. in Junganlagen jährlich eingesetzt werden sollte, bietet sich eine Rückenspritze als Ausbringtechnik an. Hierdurch kann eine ausreichende Benetzung der Schnittwunden

sichergestellt und der Mittelverbrauch (und damit die Kosten) klein gehalten werden. Neben der eigenen Anwendung von Vintec® sollte bei Neuanpflanzungen von Reben darauf geachtet werden, dass das Pflanzmaterial bereits im Rahmen der Pflanzgutproduktion in der Rebschule mit diesem Produkt behandelt wurde. Das Mittel besitzt laut BVL derzeit eine Zulassung bis zum 06.07.2032 und ist ebenfalls für den ökologischen Weinbau zugelassen.
Bei der Lagerung von Vintec® sind laut Herstellerangaben folgende Punkte zu beachten:

- 6 Monate bei 15 °C
- 2 Jahre bei 4 - 5 °C!
- Nicht einfrieren!
- Keine offene Packung (Feuchtigkeit regt zum Wachstum an!)

Weitere Anwenderhinweise und Produktinformationen sowie die Anwendung im Rahmen der Pflanzgutproduktion (Rebschulen) sind den Herstellerangaben zu entnehmen.

Indirekte Bekämpfungsmaßnahmen

- Wenn Symptome auftreten, befallene Stöcke rechtzeitig kennzeichnen und über Stammsanierung/Wasserschoss neuaufbauen
- Vermeidung größerer Schnittflächen
- Befallene Reben sind aus der Anlage zu entfernen und das Holz zu verbrennen
- Rückschnitt befallener Rebstöcke bis etwa 20 cm über dem Boden (unterhalb der pilzbefallenen Stelle), um Stock durch Stammtriebe neu aufbauen zu können
- Vermeidung von mechanischen Verletzungen des alten Holzes und des Wurzelstammes
- Wundarmer bzw. sanfter Rebschnitt
- Ein Rebschnitt bei trockener Witterung kann das Infektionsrisiko verringern![14)]

2.8 Eutypiose

Diese Krankheit tritt vor allem an älteren Reben auf und wird durch den holzbewohnenden Pilz *Eutypa lata* verursacht, der außer der Rebe auch zahlreiche Obstarten und andere Gehölze befällt. Die Infektion erfolgt vergleichbar zum Esca-Komplex bei feuchtem Wetter über größere, frische Wunden, die z.B. beim Rückschnitt der Reben zur Verjüngung, oder nach Winterfrostschäden entstehen. Infizierte Stöcke treiben verspätetet aus, ein starker Befall kann zu Augenausfall führen. Symptomatisch kranke Stöcke zeigen bereits in den ersten Wochen nach Austrieb schwache, verkümmerte Triebe mit verkürzten Internodien (Zick-Zack-Wuchs) und kleinen, oft chlorotischen, eingerollten oder verkräuselten und deformierten Blättern (Verwechslung mit starkem Kräuselmilbenbefall). Aufrgund der unzureichenden Triebentwicklung sowie –versorgung verkümmert auch ein Teil der Gescheine. Die Gescheine, die „durchkommen“, sind oftmals von starkem Verrieseln gekennzeichent und bringen kleinbeerige Trauben hervor. Das Triebwachstum bleibt während der gesamten Vegetationsperiode stark eingeschränkt, die Stöcke zeigen dabei häufig chlorotische Aufhellungen. Das mehrjährige Holz ist im Inneren braunschwarz verfärbt und verhärtet, dabei zeigen sich recht scharfe Abgrenzungen zum gesunden Gewebe. Die Absterbeerscheinungen im Holzkörper der Rebe bedingen wie beim Esca-Kpmplex das Zerstören der Leitgefäße und somit die Eliminierung des Wasser- und Nährstofftransportes. Je nach Schädigungsgrad kann die Rebe nach einiger Zeit teilweise oder auch ganz absterben.
Da der pilzliche Erreger wie bei denen des Esca-Komplexes im Holzkörper bzw. Rebstamm lokalisiert ist, ist eine effektive direkte Bekämpfungsmaßnahme nicht möglich.
Empfohlen werden die zu den Rebstammkrankheiten (Teil A Kap. 2.7) aufgeführten indirekten Bekämpfungsmaßnahmen.

Kümmerwuchs durch Eutypiose. Foto: DLR Mosel

Quellenangaben zu Kapitel 2:

1) VitiMeteo wird gemeinschaftlich vom Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg, Agroscope und GEOsense GmbH betrieben, weitere Beteiligte sind unter www.vitimeteo.de an entsprechenden Stellen aufgeführt
2) Hermann, J.V., Holz, B., Siegfried W. in Mohr, H.D. (2005): Roter Brenner; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; Hrsg. Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim); ISBN: 3-8001-4148-5; 115-118
3) Kast, W.K. in Mohr, H.D. (2005): Schwarzfleckenkrankheit (Phomopsis); in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; Hrsg. Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim); ISBN: 3-8001-4148-5; 119-122
4) Wöppel, H.J., Hofmann, H., Hönig, P., Zott, H. (2019): Leitfaden Rebschutz 2019; Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim; 27-28
5) Schruft, G., Kassemeyer, H.H. (2014): Krankheiten und Schädlinge der Weinrebe; Hrsg. Syngenta Agro GmbH, Bonn; 14-15
6) Blaeser, M. und Weltzien, H.C. (1979): Epidemiologische Studien an Plasmopara viticola zur Verbesserung der Spritzterminbestimmung; Zeitschrift für Pilzkrankheiten und Pflanzenschutz Vo. 86, No. 8 (1979); Hrsg. Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart; ISSN: 0340-8159, S. 489-498
7) Kast, W.K. in Mohr, H.D. (2005): Echter Mehltau; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; Hrsg. Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim); ISBN 3-8001-4148-5; 87-93
8) Müller, E., Lipps, H.P., Walg, O. (2008): Der Winzer 1 Weinbau; Hrsg. Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim); ISBN 978-3-8001-1241-8; 544-546
9) Indexwerte und Einstufung nach Bleyer, K. und Bleyer, G., Stand: 2021
10) Bleyer, K., Bleyer, G. (2019): Anleitung zur Nutzung des Risiko-Prognosemodells VitiMeteoOidium; Hrsg. Staatliches Weinbauinstitut Freiburg und Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg; http://www.vitimeteo.de/oidium/Anwendung_VM_Oidium_2021.pdf
11) Hill, G.K., Holz, B. in Mohr, H.D. (2005): Graufäule (Botrytis); in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; Hrsg. Verlag Eugen Ulmer KG , Stuttgart (Hohenheim); ISBN 3-8001-4148-5; 104-110
12) Fischer, M. in Mohr, H.D. (2012): Esca-Syndrom; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe, 2. Aktualisierte und erweiterte Auflage; Verlag Eugen Ulmer KG; Stuttgart (Hohenheim); ISBN: 978-3-8001-7592-5; 144-148
13) Diklic, K., Aldeanueva, P., Kellerer T., Prezman, F. (2017): Technisches Datenblatt: Bewährte Schnittmethoden; Winetwork; http://www.winetwork data.eu/intranet/libretti/0/libretto16596-05-1.pdf; 15.10.2019
14) Kortekamp, A. (2018): Das ABC der Esca-Bekämpfung; Vortrag zum Esca-Symposium Freiburg-Tiengen; Institut für Phytomedizin, DLR Rheinpfalz; http://www.wbi-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Fachinfo/Pflanzenschutz+und+Phytopathologie; 16.09.19

Foto: Peter Seidel

3. Tierische Schaderreger

3.1 Austriebsschädlinge

Austriebsschädlinge wie Dickmaulrüssler, Erdraupen, Springwurm, Rhombenspanner, Kräusel- und Pockenmilben können je nach Befallsgrad während des Austriebes erhebliche Schäden an den Weinreben anrichten (Knospen- und Blattfraß). Ob eine entsprechende Behandlung mit Insektiziden oder Akariziden sinnvoll und notwendig ist, entscheidet das Populationsvorkommen, verglichen mit der Schadschwelle des jeweiligen Schaderregers (vgl. Tab. in Kap. 3.4). Insbesondere bei Vorjahresbefall einer Parzelle sollte die **Anlage ab Knospenschwellen regelmäßig kontrolliert** und bei Notwendigkeit entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist darauf zu achten, dass Rebbogen und Stammbereich möglichst lückenlos behandelt werden (tropfnass). Darüber hinaus spielt der Einsatzzeitpunkt bei vielen tierischen Schädlingen eine bedeutende Rolle. Insbesondere Dickmaulrüssler, Rhombenspanner und Erdraupen sind vorwiegend nachtaktive Insekten. Hier sollte eine Applikation sinnvollerweise im genannten Zeitfenster bzw. in der Dämmerung erfolgen. Zudem zeigen Anwendungen an warmen Tagen bessere Erfolge[1)]. Zu beachten gilt auch, dass insbesondere beim Rhombenspanner und Springwurm das Verlassen der Winterquartiere zeitversetzt erfolgt, sodass hier mit einer Applikation nicht zwangsläufig geholfen ist und maßgeblich bei sichtbar starkem Befall im Abstand von ca. 10–14 Tagen eine zweite Anwendung erfolgen sollte.

Gegen Erdraupen, Springwurm, Rhombenspanner, Kräuselmilben und Pockenmilben wurden einige Mittel im Rahmen der Lückenindikation zur Bekämpfung genehmigt (vgl. Teil A Kap. 8 und 11). Gegen Dickmaulrüssler ist seit dem 25.01.2019 das Mittel Basamid Granulat zugelassen.

Da Rhombenspanner, Dickmaulrüssler und Erdraupen in der Regel nachtaktiv sind, gestaltet sich eine Bekämpfung am effektivsten während der Dunkel- oder Dämmerungsphase. Jedoch ist der Einsatz von Insektiziden mit Vorsicht zu genießen, da die punktuelle Aktivität im Rebbestand sowie das Entwicklungsstadium des Schädlings oftmals schwer zu erfassen sind.

Generell gilt es, eine nützlingsschonende Bewirtschaftung der Weinberge einzuhalten, da auf diese Weise der Bestand an Schädlingen durch natürlich vorkommende Antagonisten (biologische Gegenspieler) reguliert und eingedämmt werden kann. Bei Befall durch Rhombenspanner und Erdraupen sollte ein ausreichender Unterstockbewuchs vorliegen, der dem Schädling Nahrung bietet, sodass die Rebe als Wirt unattraktiver erscheint.

Alternativ zum Insektizideinsatz können die besagten Schädlinge auch eingesammelt und aus der Parzelle entfernt werden. Da Rhombenspanner, Dickmaulrüssler und Erdraupen wie bereits erwähnt vornehmlich nachtaktiv sind, sollte das Einsammeln während der Dunkel- oder Dämmerungsphase erfolgen. Eine weitere Möglichkeit bietet hier das Ausbringen von Klebfallen, die ein Aufwandern der Schädlinge zur Fruchtrute verhindern.

Das Risiko eines Befalls durch Kräusel- und Pockenmilben ist vor allem in Junganlagen, insbesondere im Zuge von Flurbereinigungsmaßnahmen, stark erhöht. Grund ist hier das Fehlen einer ausreichend hoch angesiedelten Raubmilbenpopulation, die als Antagonist fungiert und auf natürliche Weise die genannten Schadmilben bekämpfen kann. Besonders in Anlagen mit hohem Befall empfiehlt sich der Einsatz von genehmigten Rapsölpräparaten bereits zwischen Knospenschwellen und Wollestadium (Nach Erscheinen des ersten Grüns kein Einsatz von Ölpräparaten mehr! Verbrennungsgefahr!). Alternativ bietet der Mitteleinsatz von gängigen (zugelassenen) Netzschwefelpräparaten eine bewährte Bekämpfungsstrategie, die später auch im Rahmen der regulären Pflanzenschutzapplikation gegen Oidium mit abgedeckt werden kann. Eine Alternative zur chemischen Bekämpfung stellt das Ansiedeln von Raubmilben insbesondere in Junganlagen dar. Hierzu hat sich das Einbringen von Stammtrieben bzw. Wasserschossen aus älteren Bestandsanlagen bewährt. Während des Rebschnittes können die abgeschnittenen Bogreben aus älteren Weinbergen in der Junganlage angebracht werden. Weitere Informationen zur Handhabung der Raubmilbenansiedlung sowie allgemeinen Hinweisen zur Raubmilbenschonung sind in Teil A Kap. 4 aufgeführt.

3.2 Zikaden

Eine im Weinbau bedeutende Zikadenart ist die Grüne Rebzikade. Diese verursacht vornehmlich durch Saugaktivität an den Blättern charakteristisch hellgrüne bis gelbe, bei roten Sorten dunkelrote Aufhellungen bzw. Verfärbungen im Blattrandbereich. Dabei sind Verfärbung und gesundes Gewebe durch die feinen Blattadern scharf voneinander abgegrenzt[2)]. Befallssymptome der 1. Generation im Juni können nach unseren Beobachtungen vernachlässigt werden, da diese im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode auswachsen bzw. durch Neuzuwachs eliminiert werden. (Zur Verhinderung von Qualitätsverlusten sollten die Triebspitzen im oberen Laubwandbereich und die Geiztriebe nicht radikal zurückgeschnitten werden). Eine Bekämpfung der 2. Generation empfiehlt sich ab einem durchschnittlichen Besatz von 2-5 Larven pro Blatt, da bei starkem Befall Qualitätsverluste in Bezug auf den Zuckergehalt der Beeren zu erwarten sind. Auch hier gilt es, nach guter fachlicher Praxis eine möglichst nützlingsschonende Bewirtschaftung zu praktizieren. Die Grüne Rebzikade ist nach bisherigen Erkenntnissen kein Überträger von Viren oder Phytoplasmen!

3.2.1 Glasflügelzikade und Schwarzholzkrankheit

Die Schwarzholzkrankheit (Bois noir) ist eine **Vergilbungskrankheit** der Rebe, die von sogenannten Phytoplasmen verursacht wird. Diese Phytoplasmen werden von der Winden-Glasflügelzikade (*Hyalesthes obsoletus*) übertragen. Die stärkste Verbreitung ist aufgrund ihrer wärmeliebenden Lebensweise in den Steillagen von Mosel, Rhein und Nahe zu beobachten, wobei sich die Krankheit vermehrt auch auf andere Anbauareale ausgeweitet hat. Als Wirtspflanzen dient den Zikaden neben der Acker - und Zaunwinde die Große Brennnessel. Befallene Reben können an allen grünen Pflanzenteilen Symptome entwickeln. Die Blätter rollen sich nach unten ein, verfärben sich goldgelb bzw. rot (rote Rebsorten) oder vergilben, an den Blattadern beginnend.
Befallene Triebe verholzen nicht oder nur unvollständig (bleiben grün), sterben im Winter ab und weisen infolge die typische Schwarzfärbung des Holzes auf. Die Trauben weisen Welkeerscheinungen auf, wirken teilweise „gummiartig“ und haben einen bitteren Geschmack, wodurch sie ihr sortenspezifisches Aroma verlieren.
Zu erwähnen gilt, dass bei Befall häufig nur Teile der Pflanze Symptome aufzeigen können und die Rebstöcke in Jahren nach Befall in manchen Fällen sogar wieder genesen. Darüber hinaus hängen das Symptombild sowie die Anfälligkeit der Rebe gegenüber diesem Schadorganismus auch von der Rebsorte ab (v.a. Riesling, Dornfelder und Kerner). Witterungstechnisch zeigen sich insbesondere in heißen Sommermonaten vermehrt Symptome[3)].

Bekämpfungs- und anbautechnische Maßnahmen

Eine direkte Bekämpfung der Krankheit ist nicht möglich. Das Entfernen von symptomtragenden Rebteilen durch Grünschnitt im Sommer kann unter Umständen zur Wiedergenesung von erkrankten Stöcken führen, da anders als bei den holzzerstörenden Krankheiten wie bspw. Esca die Erreger eine gewisse Zeit hauptsächlich in den symptomatischen Pflanzenteilen lokalisiert sind. Dazu sollten die betroffenen Rebstöcke nach erfolgten Rückschnittmaßnahmen zur weiteren Kontrolle während der Vegetation gekennzeichnet und gegebenenfalls weiteres Holz entfernt werden. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass während der Flugphase (Anfang Juni bis Ende Juli) der erwachsenen Glasflügelzikade Wirtspflanzen wie Brennnesseln und Acker- bzw. Zaunwinden unter keinen Umständen durch Mähen, Mulchen, Herbizideinsatz, usw. zu entfernen sind, da sonst ein verstärkter „Übergriff“ auf die Reben erfolgen kann. Außerhalb der Flugphase kann der Infektionsdruck durch mechanische und chemische Beseitigung der Wurzeln dieser Wirtspflanzen gesenkt werden. Eine Beseitigung der Wirtspflanzen im Umfeld, auf sogenanntem Nichtkulturland, ist genehmigungspflichtig (ADD Trier).
Symptomatisch befallene Trauben mit den charakteristischen Welkeerscheinungen und „Bitternoten“ sind vom Lesegut durch selektive Maßnahmen zu trennen.

Symptome der Schwarzholzkrankheit an Traube, Blättern und einjährigem Holz. *Fotos: DLR Mosel*

3.2.2 Amerikanische Rebzikade und Flavescence dorée (FD)

Auszug aus einem Praxis-Leitfaden, der im Rahmen des Interreg-Projekts „InvaProtect - Nachhaltiger Pflanzenschutz gegen invasive Schaderreger im Obst- und Weinbau“ veröffentlich wurde. Der vollständige Leitfaden ist unter https://www.julius-kuehn.de/ow/ab/krankheiten-und-schaedlinge/invasive-schaderreger-im-obst-und-weinbau/ verfügbar.

Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

3.2.2.1 Überwachung der Flavescence dorée und die Amerikanische Rebzikade

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

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

Wie alle Rebphytoplasmosen ist auch die FD propfübertragbar und kann durch infiziertes Vermehrungsmaterial verbreitet werden. In dieser Hinsicht ist besonders problematisch, dass infizierte Unterlagsreben im Regelfall keine oder nur undeutliche Krankheitssymptome zeigen. In den Weinbergen wird die FD von Rebe zu Rebe durch die Amerikanische Rebzikade, *Scaphoideus titanus*, übertragen, die ausschließlich an Reben lebt und die Krankheitserreger so effektiv verbreitet, dass sich ohne Gegenmaßnahmen innerhalb weniger Jahre ein flächendeckender Befall entwickelt. Die aus Nordamerika eingeschleppte Zikade hat sich in letzter Zeit immer weiter nach Norden verbreitet und besiedelt inzwischen Weinbaugebiete in Tschechien, Österreich und der Schweiz sowie nördliche französische Weinbauregionen wie das Burgund und die Champagne. Die Oberrheinregion galt als frei von *S. titanus*, bis der Vektor 2016 an einem einzelnen Standort im Elsass festgestellt wurde. In Deutschland wurde die Amerikanische Rebzikade bisher nur in Süd-Baden nachgewiesen.

Schäden für den Weinbau entstehen durch die FD nicht nur infolge von Ertragsausfällen, schlechter Qualität des Ern-

teguts und Schwächung der Reben, sondern indirekt auch durch die notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen. Da die Erreger nicht direkt bekämpft werden können, erstrecken sich diese Maßnahmen auf die Rodung infizierter Rebstöcke - bei höherem Befall auch ganzer Rebflächen - sowie die Bekämpfung des Vektors durch Insektizide. Diese Bekämpfungsmaßnahmen gegen *S. titanus* hätten nicht nur erhebliche Auswirkungen auf den im Oberrheingebiet praktizierten Integrierten und Ökologischen Weinbau, z.B. die biologische Spinnmilbenbekämpfung durch Raubmilben und die weitverbreitete Verwendung von Pheromonen gegen Traubenwickler, sondern darüber hinaus auch auf den Naturhaushalt.
Mit der Überwachung des Auftretens der Flavescence dorée und ihres Vektors wird das Ziel verfolgt, infizierte Reben als potentielle Infektionsquellen aus den Rebflächen zu entfernen sowie erste Befallsherde der Überträgerzikade zu erkennen und mit lokal begrenzten Maßnahmen zu eliminieren oder zumindest ihre weitere Ausbreitung zu verhindern. Damit leisten diese Vorbeugemaßnahmen auch einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt und zur Förderung der Artenvielfalt in den Weinbauregionen.

3.2.2.2 Sicheres Erkennen der Flavescence dorée und anderer Vergilbungskrankheiten

Die verschiedenen Phytoplasmosen der Rebe (Vergilbungskrankheiten), insbesondere die Flavescence dorée und die Schwarzholzkrankheit (Bois noir, BN), verursachen identische Symptome an infizierten Reben. Somit lassen sich anhand des spezifischen Symptombilds zwar Vergilbungskrankheiten an der Weinrebe eindeutig identifizieren, um welchen Erreger es sich handelt, kann jedoch nur durch molekularbiologische Tests ermittelt werden. Ein besonderes Problem stellen Unterlagsreben dar, denn sie zeigen keine eindeutigen Krankheitssymptome. Trotz der identischen Symptome ist die Flavescence dorée viel gefährlicher als die Schwarzholzkrankheit, da sie sich epidemisch ausbreiten und in kurzer Zeit große Flächen befallen kann.

Typische Symptome der Vergilbungskrankheiten

Symptome können sich an einem, mehreren oder allen Trieben eines infizierten Rebstocks entwickeln. Typisch sind Verfärbungen der Blattspreite (Gelb- bzw. Rotfärbung, je nach Rebsorte), welche von den Blattadern ausgehen (Abb. 1) und sich über die Blattspreite fortsetzen. Häufig sind zunächst nur einzelne, durch Blattadern scharf abgegrenzte Sektoren der Blätter verfärbt (Abb.4, Abb. 5). Prinzipiell lassen sich zwei Typen von Blattsymptomen unterscheiden: Teilverfärbungen der Blattspreiten, die sich - wiederum ausgehend von den Blattadern - zu Nekrosen weiterentwickeln können (Abb. 2), und andererseits gleichförmige Verfärbungen, die bisweilen mit eher grünlichen Blattadern aber meist mit starkem Blattrollen vergesellschaftet sind (Abb.3, Abb. 6).
Die Infektion mit Phytoplasmen wirkt sich auch auf die Verholzung der Triebe aus. Auch hier ist die Symptomstärke aber abhängig von der Rebsorte und den Witterungsbedingungen; sie variiert von vollständig grünen Trieben mit gummiartiger Biegsamkeit (Trauertracht) (Abb. 7) über unvollständige (inselartige) Verholzung der Triebe (Abb. 8) bis zu vollständig ausgereiften Trieben, an denen nur die Seitentriebe die typischen Krankheitssymptome zeigen. Bei Rebsorten wie z.B. Riesling, Chardonnay, Kerner oder Scheurebe sind reihenartig angeordnete schwarze Pusteln besonders an der Triebbasis ein weiteres typisches Erkennungsmerkmal (Abb. 9).
In Jahren mit heißem Frühsommerwetter können bereits Ende Juni Symptome in Form von ganz oder teilweise vertrocknenden und abfallenden Gescheinen auftreten. Meist werden die Symptome aber erst mit der beginnenden Reife an den Trauben sichtbar. Diese zeigen traubenwelkeartige Symptome mit nekrotisierenden Stielgerüsten und schrumpfenden Beeren (Abb. 10-12). Stark befallene Trauben können in Teilen oder im Ganzen abfallen. Im Vergleich zu normal entwickelten Trauben ist der Geschmack der kranken Beeren auch im Reifezustand durch sehr hohe Säuregehalte und Bittertöne gekennzeichnet.

Abb. 1–6: Charakteristische Symptome der Vergilbungskrankheiten an Blättern. Blattverfärbungen schließen die Blattadern ein. Häufig kommt es auch zum Blattrollen. *Fotos: JKI*

Abb. 7-9: Triebe können vollständig unverholzt bleiben oder teilweise verholzen. Am Riesling sind in Reihen angeordnete schwarze Pusteln typisch. *Fotos: JKI*

Abb. 10-12: An kranken Trieben nekrotisieren die Beeren oder schrumpfen während der Reife. Nekrotische Stielgerüst führen zum teilweisen oder vollständigen Abfallen der Trauben. *Fotos: JKI*

Symptome können den ganzen Rebstock umfassen (Abb.13-14) oder auf einzelne Triebe beschränkt bleiben (Abb. 15-16).

Abb. 13-16: Symptome können auf Teile des Rebstocks beschränkt bleiben oder den gesamten Stock betreffen. *Fotos: JKI*

Verwechslungsmöglichkeiten

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

- Virosen: Die durch Viren verursachte weitverbreitete Blattrollkrankheit verursacht ebenfalls Blattverfärbungen und Blattrollen. Im Gegensatz zu den Vergilbungskrankheiten bleiben jedoch die Adern immer völlig grün (Abb. 17 - 18) und Triebe sind korrekt verholzt. Teilverfärbungen bei roten Rebsorten kommen vor, diese sind jedoch niemals scharf sektoriell abgegrenzt. Symptome der infektiösen Panaschüre entwickeln sich bereits vor der Blüte in Form von unregelmäßigen Gelbverfärbungen, bisweilen verbunden mit Blattdeformationen.

Abb. 17-18: Blattrollkranke Reben weisen Rollen und verfärbte Blattspreiten, aber stets grüne Blattadern auf. Die Triebe sind normal verholzt. *Fotos: JKI*

- Rebzikade: Die grüne Rebzikade schädigt durch ihre Nahrungsaufnahme die Leitbahnen der Blätter, überträgt aber keine Krankheiten. Typisch sind Verfärbungen und Nekrosen, die jedoch im Gegensatz zu Vergilbungskrankheiten von den Blatträndern ausgehen und sich zwischen den grün bleibenden Blattadern ausweiten (Abb. 19-20)

Abb. 19-20: Durch die Rebzikade Empoasca vitis verursachte Verfärbungen und Nekrosen gehen vom Blattrand aus und sind durch feine Blattadern scharf abgegrenzt. *Fotos: JKI*

- **Die Büffelzikade *Stictocephala bisonia*** (Abb. 21) schädigt einjährige Rebtriebe durch „Ringeln", indem sie das Phloem der Triebe durch Saugen oder Eiablage ringförmig zerstört. Dadurch entstehen die für Vergilbungskrankheiten typischen Blattsymptome (Abb. 22), die jedoch auf den Bereich oberhalb der Saugstellen beschränkt bleiben. Ähnliche Symptome wie durch die Büffelzikade werden auch durch mechanische Schäden (Knicken der Triebe, Reiben der Triebe am Draht) hervorgerufen. Auch diese sind auf die Bereiche oberhalb der Schadstellen beschränkt.

Abb. 21-22: Die Büffelzikade verursacht ähnliche Symptome wie Vergilbungskrankheiten. *Fotos: JKI*

- **Ernährungsstörungen** können Blattverfärbungen verursachen. Magnesiummangel führt häufig zu inselartigen, ungleichmäßigen Verfärbungen zwischen den Blattadern (Abb. 23). Kaliummangel kann sektorielle Verfärbungen und Nekrosen verursachen. Hierbei bleiben jedoch sowohl die Triebe als auch die Trauben frei von Krankheitssymptomen.
- Die durch holzzerstörende Pilze verursachte **ESCA-Krankheit** kann Blattverfärbungen und Blattnekrosen verursachen. Diese sind jedoch immer strikt zwischen den Hauptadern der Blätter angeordnet (ESCA) (Abb. 24).

Abb. 23: Typische Symptome bei Magnesiummangel; Abb. 24: Esca verursacht Verfärbungen und Nekrosen zwischen den grünen Blattadern. *Fotos: JKI*

3.2.2.3 Monitoring der Flavescence dorée

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

Bevorzugt zu überwachende Flächen

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

- **Rebschulen und Muttergärten:** Die Überwachung von Rebschulen und Vermehrungsanlagen ist sehr wichtig, um die Gefahr einer Einschleppung oder Ausbreitung durch verseuchtes Pflanzenmaterial zu begrenzen. Sie wird von den zuständigen offiziellen Stellen durchgeführt; sie wird daher in diesem Praxisleitfaden nicht weiter berücksichtigt.
- **Junganlagen:** Die Konzentration des Monitorings auf Junganlagen ist der Tatsache geschuldet, dass in Deutschland die Schwarzholzkrankheit (BN) in den Weinbergen verbreitet auftritt. Da sie von Wildpflanzen auf Reben übertragen wird und Reben erst im Jahr nach der Infektion Symptome entwickeln, sind Junganlagen im ersten und zweiten Standjahr noch nicht bzw. sehr selten von der Krankheit betroffen. Somit ist die Chance, einzelne FD-kranke Reben zu finden, in diesen Anlagen höher als bei älteren Rebflächen, in denen sie in der Zahl BN-kranker Reben verschwinden würden bzw. nur mit hohem Testaufwand identifiziert werden könnten.
- **Rebflächen mit möglicherweise höherem Infektionsrisiko:** Phytoplasmenisolate aus der Ulmenvergilbungsgruppe (taxonomische Gruppe 16SrV), zu der das FDp gehört, kommen auch in Wildpflanzen wie der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) vor. Daher sollte auch dort, wo sich Rebanlagen in unmittelbarer Nähe zu mit Erlen bewachsenen Bachläufen befinden und die Schwarzholzkrankheit nicht verbreitet auftritt, auf symptomatische Reben geachtet werden. Alle im Rahmen von InvaProtect untersuchten Erlen waren symptomlos mit Phytoplasmen der 16SrV-Gruppe besiedelt. Dagegen wurden bislang nur sehr wenige symptomatische Reben in der Nähe von Erlen gefunden. Von diesen waren jedoch alle entweder von BN oder PGY, einer anderen Vergilbungskrankheit infiziert. Die Flavescence dorée wurde bisher nicht festgestellt.

Zeitperiode

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

Vorgehensweise

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

Vorgehen bei Befallsverdacht

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

3.2.2.4 Biologie der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*

Lebensweise und Vektoraktivität

Die amerikanische Rebzikade, *Scaphoideus titanus*, ist eine Zikadenart, die an Reben in Weinbergen, verwilderten Rebflächen und auch an verwilderten Unterlagsreben mit einer Generation pro Jahr vorkommt. Der gesamte Entwicklungszyklus ist an Reben gebunden: Die bananenförmigen Eier werden bevorzugt in der Borke des zweijährigen Rebholzes, bisweilen aber auch an einjährigen Trieben abgelegt. Die daraus in der zweiten Maihälfte schlüpfenden Larven halten sich bevorzugt auf der Unterseite stocknaher Triebe auf. Nach fünf Larvenstadien erfolgt zwischen Mitte Juli bis Anfang August die Häutung zu den Adulten, die sich als gute Flieger in den Rebflächen verteilen und dort bis Ende September leben. Man geht davon aus, dass sich adulte *S. titanus* bis zu 500 m verbreiten, die Überwindung größerer Distanzen z.B. durch Windverdriftung ist jedoch nicht auszuschließen. Die Verbreitung über große Entfernung erfolgt jedoch durch Rebholz mit abgelegten Eiern und durch Verkehrsmittel bzw. Weinbaumaschinen (insbesondere Laubschneider).
Schon die Larven von *S. titanus* können sich mit FDp infizieren, wenn sie am Phloem kranker Reben saugen. Während einer Latenzphase, die je nach Umgebungstemperatur zwischen zwei und vier Wochen dauert, vermehren sich die Phytoplasmen in der Zikade. Sobald sie die Speicheldrüsen besiedelt haben, kann die Zikade die Pathogene übertragen und bleibt zeitlebens infektiös. Aufgrund der engen Beziehung von *S. titanus* mit Reben, die zugleich auch als Infektionsquelle für die Phytoplasmen dienen können, ist der Übertragungszyklus einfach und daher sehr effektiv. Es können nicht nur einzelne Reben als Ausgangspunkt für Ausbrüche der FD dienen, sondern die Rebflächen können innerhalb weniger Jahre zu nahezu 100 % von der Krankheit befallen werden, wenn der Vektor nicht bekämpft wird. In diesem Fall wäre damit zu rechnen, dass sich die Zahl kranker Reben jedes Jahr verzehnfacht.

Erkennungsmerkmale

Die auf der Blattunterseite lebenden Larven von *S. titanus* (Abb. 25-1, -5) sind zunächst einheitlich reinweiß bis gelblich gefärbt. Ältere Larvenstadien zeigen eine zunehmende Pigmentierung (Abb. 25-2, -3), die ein braun-weißes Muster ergibt und die auch noch auf den Häutungsresten zu erkennen ist (Abb. 25-6). An den beiden letzten Larvenstadien sind bereits Flügelansätze zu erkennen (Abb. 25-2, -3). Alle fünf Larvenstadien tragen am Endglied des Hinterleibs zwei schwarze Punkte, die als ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber Larven einheimischer Zikaden dienen (Abb. 25-4).
Die adulten Zikaden sind durch eine rotbraune Grundfärbung mit typischer Musterung gekennzeichnet und 4-5 mm groß (Abb. 26-10). Bei genauerem Hinsehen fallen zwei Borstenbüschel am Hinterleibsende auf, die die Flügelenden etwas überragen (Abb. 26-11). In der Laubwand der Reben kommen eine Reihe anderer Zikadenarten vor, die ebenfalls bräunlich gefärbt sind. Eine eindeutige Identifikation ist nur Fachleuten möglich.

Verwechslungsmöglichkeiten

Auf der Unterseite von Rebblättern leben auch andere Zikaden. Besonders häufig kommt die Rebzikade *Empoasca vitis* vor (Abb. 25-7), deren Adulte grünlich-gelb gefärbt sind und nicht mit *S. titanus* verwechselt werden können. Die Larven leben jedoch ebenfalls auf der Blattunterseite. Sie sind einheitlich grünlich (Abb. 25-8), weißlich oder rötlich (Abb. 25-9) gefärbt und tragen niemals schwarze Punkte am Hinterleibsende.

3.2.2.5 Monitoring der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*

Ziel des Monitorings auf *S. titanus* ist es, erste Vorkommen in einem Gebiet so rechtzeitig zu identifizieren, dass die noch kleinen Populationen bekämpft und vernichtet werden können oder zumindest die weitere Ausbreitung verhindert wird. Dies gilt in der Region besonders nach dem Auftreten der Zikade im Elsass.

Bevorzugte Monitoringstandorte

Eine einfache Möglichkeit, die Überwachung von *S. titanus* zu intensivieren, besteht darin, sich mit den typischen Merkmalen der Zikade vertraut zu machen und bei allen Kontrolltätigkeiten oder manuellen Arbeiten in den Rebflächen auf den Vektor zu achten.

Neben diesen Zufallskontrollen sollten gezielt auch Standorte überprüft werden, an denen ein erhöhtes Risiko für die Einschleppung von *S. titanus* besteht:

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

Monitoringtechniken

Zur Überwachung des Auftretens von *S. titanus* sind für Praktiker Blattkontrollen auf Larvenbesatz und gegebenenfalls Gelbfallen besonders geeignet. Andere Methoden wie Schlupfkäfige und Klopfproben sind eher der Beratung vorbehalten.

Blattbonituren

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

Gelbfallen

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

Vorgehen bei Befallsverdacht

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

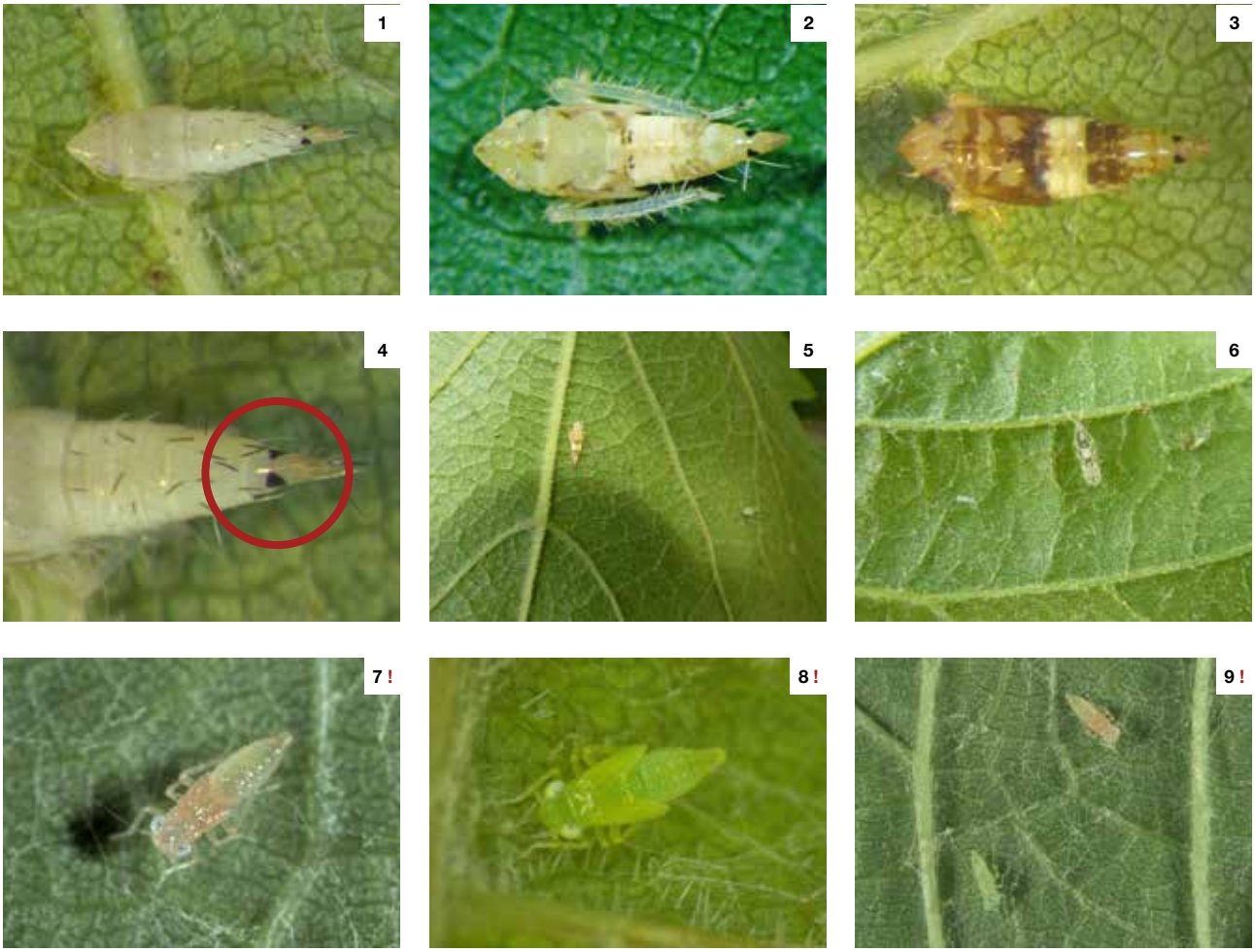


Abb. 25: Larvenstadien von Scaphoideus titanus (1–6) und von Empoasca vitis, der Grünen Rebzikade (7-9). *! = Verwechslungsgefahr*

Fotos: JKI

Abb. 26 : Adulte Exemplare von Scaphoideus titanus. *Fotos: JKI*

InvaProtect-Arbeitsgruppe Flavescence dorée

Wolfgang Jarausch, AlPlanta - Institute for Plant research, RLP AgroScience GmbH, Breitenweg 71, D-67435 Neustadt/W. Wolfgang.Jarusch@agroscience.rlp.de

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

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

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

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

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

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

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

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

Text und Bilder zur Flavescence dorée (Kapitel 3.2.2) zur Verfügung gestellt von: M. Maixner; Julius-Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Geilweilerhof, Siebeldingen

3.2.3 Das Feuerbakterium *Xylella fastidiosa* – Pierce´s Disease erstmals in Europa!

Das Feuerbakterium *Xylella fastidiosa* (Xf) mit seinen vier Unterarten ist eines der gefährlichsten Pflanzenbakterien weltweit. Deshalb ist Xf als Quarantäneschaderreger in der EU gelistet, das bedeutet, dass Auftreten und Ausbreitung dringend verhindert werden müssen. Das Auftreten von *X. fastidiosa* ist meldepflichtig und im Fall eines positiven Befundes müssen Bekämpfungs- und Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

Wirtspflanzen und Symptome

Von *X. fastidiosa* sind mehr als 300 Wirtspflanzen bekannt, zu denen neben Oliven, Oleander, Prunus-Arten (z.B. Mandeln, Kirschen, Pfirsich, Pflaumen) und verschiedenen Waldbäumen auch die Weinrebe gehört. Die verschiedenen Unterarten von Xf können teilweise die gleichen Pflanzen infizieren. An der Rebe ist die Unterart *X. fastidiosa* subsp. fastidiosa der Auslöser der sogenannten Pierce‘s Disease.
Xf verursacht keine typischen Symptome, im Verdachtsfall ist eine aufwändige Laboruntersuchung zur Diagnose notwendig. An Reben treten bei der Pierce‘s Disease unspezifische Blattrand-Nekrosen auf, das Holz reift uneinheitlich, Blattspreiten fallen vorzeitig ab, während die Blattstiele an den Trieben verbleiben. Die Beeren trocknen ein und infizierte Reben können absterben.

Vorkommen, Verbreitung und Übertragung

X. fastidiosa ist ursprünglich in Nord- und Südamerika beheimatet. Seit dem Erstnachweis von Xf für Europa in 2013 an Olivenbäumen in Apulien, vermutlich mit Importen von Oleander aus Costa Rica eingeschleppt, wurde das Feuerbakterium inzwischen in Südfrankreich, Korsika und Spanien nachgewiesen. 2016 wurde Xf in einer sächsischen Gärtnerei an Einzelpflanzen von Oleander, Rosmarin und Goldlack gefunden. 2017 wurde der erste europäische Fall von Pierce‘s Disease an Reben aus Mallorca gemeldet!
Xf wird durch xylemsaugende Zikaden übertragen, für Europa handelt es sich da um etwa 45 Arten von Schmuck- und Schaumzikaden, die potentiell als Vektor in Frage kommen. In Italien ist bisher nur die auch in Deutschland weit verbreitete Wiesenschaumzikade *Philaenus spumarius* als Überträger von Xf in Oliven von Bedeutung. Sie wurde allerdings an Reben bisher noch nicht nachgewiesen.

Risiko für den Weinbau in Deutschland und Vorsorgemaßnahmen

Obwohl *X. fastidiosa* ein kälteempfindlicher Organismus ist, aber auch in Kanada in Eichen nachgewiesen wurde, ist nach einer Risikoanalyse der EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) eine Etablierung auch in Deutschland prinzipiell möglich.
Infizierte Pflanzen können nicht direkt bekämpft werden, es bleibt nur ihre Vernichtung. Die von der EU angeordneten Monitoringmaßnahmen haben als oberstes Ziel, Infektionen frühzeitig zu erkennen. Deshalb wurden seit 2014 am DLR Rheinpfalz mehr als 2500 visuelle Kontrollen und 200 Laboruntersuchungen durchgeführt, die u.a. auch Rebschulen umfassten. Bisher wurde bei diesen Untersuchungen noch kein Befall durch das Feuerbakterium *X. fastidiosa* festgestellt.

Verfasser Kap. 3.2.3: DLR Rheinpfalz, Neustadt a.d.W.

3.3 Traubenwickler

Der an Gescheinen und Trauben gefürchtete Traubenwickler überwintert als Puppe an der Borke des Rebstammes und tritt im Frühjahr nach Erreichen einer definierten Temperatursumme von 620° (in der Regel etwa Mitte April) als Motte in Erscheinung. Für den Weinbau relevant sind in unseren Gebieten zwei Arten – der Einbindige sowie der Bekreuzte Traubenwickler. In der Regel bilden diese zwei Arten während der Vegetationsperiode jeweils zwei Generationen aus – bekannt als Heu- und Sauerwurm. In Jahren mit hohen Temperaturen im Spätsommer und Frühherbst kann auch eine dritte Generation auftreten, deren Larven die reifenden Trauben befallen und schädigen. Diese Generation wird aufgrund des Befalls „süßer“ Beeren als Süßwurm bezeichnet. Die Mottenweibchen legen nach der Begattung ihre Eier meist am Geschein (Heuwurm) oder an den Beeren bzw. am Stielgerüst (Sauerwurm) ab. Die charakteristischen Fraßschäden an

den Gescheinen sowie „Einbohrungen“ in die Beeren werden durch die aus den Eiern schlüpfenden Larven verursacht und können je nach Befallsgrad bedeutende wirtschaftliche Schäden hervorrufen. Sekundär bieten die Fraßschäden an den Beeren pilzlichen Besiedlern wie *Botrytis cinerea* und weiteren Schaderregern wie Bakterien optimale Eintrittspforten.

Larve des Einbindigen Traubenwicklers (links) und Motte des Bekreuzten Traubenwicklers (rechts). *Fotos: DLR Mosel*

Monitoring

Zur erfolgreichen Bekämpfung dieses Wicklers im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes ist für die genannten Arten und Generationen eine intensive Mottenflugkontrolle erforderlich. Der aktuelle Mottenflugverlauf des Traubenwicklers wird ab dem Vorblütezeitraum durch Fangzahlen an ausgewählten Standorten erfasst. Dazu ist es notwendig, entsprechende Mottenfallen regelmäßig (mind. 2 x pro Woche) zu kontrollieren und auszuzählen. Abhängig vom Entwicklungsstand der Reben und Auftreten der verschiedenen Generationen sind die grafischen Abbildungen in Heu-, Sauer- und Süßwurm untergliedert. Diese sind auf der Homepage des DLR Mosel (www.dlr-mosel.rlp.de) in der rechten Auswahlbox unter der Rubrik „Warndienst Weinbau“ → „Monitoring“ abzurufen. Entsprechende Warnungen werden mit den Rebschutzmitteilungen oder durch Sonderaufrufe des DLR Mosel auf genannter Homepage bekannt gegeben.

Pheromonanwendung (biotechnische Bekämpfung)

Beim Einsatz der Verwirrungsmethode wird wegen der Zunahme des bekreuzten Wicklers in unserem Beratungsgebiet nur RAK 1 + 2 M empfohlen. Die mit RAK-Dispensern zu versehene Rebfläche sollte mindestens 10 ha zusammenhängend aufweisen und nicht zu viele Jungfelder und Brachflächen beinhalten. Da ein Dispenser eine Fläche von 20 m² abdeckt, beträgt die Aufwandmenge 500 Dispenser/ha, wobei Randflächen ggf. mit einer höheren Abdeckung zu versehen sind. Das Ausbringen der RAK-Ampullen sollte vor Erreichen der genannten Temperatursumme und somit vor dem ersten Mottenflug erfolgen. **Alte RAK-Ampullen** sind vor dem Ausbringen der neuen Ampullen aus dem Weinberg zu entfernen und fachgerecht im Restmüll zu entsorgen!

Chemische Bekämpfung

Alternativ können in „Nicht-RAK-Flächen“ Insektizide zur Bekämpfung des Traubenwicklers zum Einsatz kommen. Dabei sollte stets die Populationszahl sowie Erfahrungswerte der entsprechenden Weinbergsparzellen über die Notwendigkeit einer Applikation entscheiden. Der Einsatz eines Insektizides richtet sich nach dem Höhepunkt des Mottenfluges, wonach eine Applikation etwa 7 Tage nach Mottenflug-Höhepunkt zu erfolgen hat.
Zu diesem Zeitpunkt stehen die Traubenwickler-Eier kurz vor Larvenschlupf (Schwarzkopfstadium). Die zur Verfügung stehenden zugelassenen Mittel sind Teil A Kap. 8 und 11 zu entnehmen.

Biologische Bekämpfung

Neben der chemischen Bekämpfung bieten biologische Präparate eine Möglichkeit der Traubenwicklerbekämpfung. Gut bewährt hat sich das Bakterium *Bacillus thuringiensis*, auch bekannt als sogenanntes „B.t.-Präparat“. Dieses wird in Form

einer „Sporen-Endotoxin-Verbindung“ auf die Rebe appliziert. Die Traubenwicklerlarve nimmt dieses Präparat während seiner Fraßaktivität mit auf. Im Darm des Insektes wird das Endotoxin aktiviert und greift die Darmwand an, wodurch die Sporen diese durchdringen und in den „Körper“ des Insektes gelangen. Die Traubenwicklerlarve stellt die Fraßaktivität ein, die aus den Sporen entwickelten Bakterien vollbringen den Rest – der Traubenwickler stirbt innerhalb weniger Tage.

Sollte ein Insektizideinsatz in Erwägung gezogen werden, ist neben der Berücksichtigung der aktuellen Fangzahlen sowie des Entwicklungsstadiums des Schädlings auf eine beidseitige Applikation zu achten! Diese ist ca. eine Woche nach Höhepunkt des Mottenfluges (Schwarzkopfstadium) durchzuführen!

3.4 Spinnmilben

Zu den für den deutschen Weinbau schädlichen Spinnmilbenarten zählen die Obstbaum- sowie die Bohnenspinnmilbe. Die auch als „Rote Spinne“ bekannte Obstbaumspinnmilbe überwintert als rotes Winterei (ca. 0,2 mm groß) vornehmlich an den Knoten (Nodien) des einjährigen Rebholzes. Mit Vegetationsstart und Ergrünen der Reben schlüpfen die sechsbeinigen Larven, durchlaufen zwei achtbeinige Nymphenstadien und entwickeln sich schließlich zu erwachsenen Milben (ca. 0,5 mm groß, oval, rötlich). Abhängig von der Temperatur dauert ein Entwicklungszyklus vom Ei bis zur ausgewachsenen Milbe etwa drei bis sechs Wochen[4)].

Durch Förderung und Schonung von Nützlingen, hauptsächlich von **Raubmilben**, ist eine chemische Bekämpfung meist nicht notwendig (vgl. Teil A Kap. 4). Der wichtigste Beitrag zur Förderung der Raubmilben ist der Einsatz von raubmilbenschonenden Fungiziden.

In Parzellen mit starkem Wintereibesatz von über 30 Eiern pro Fruchtknoten sollte vor Schlupfbeginn (kurz vor dem Austrieb) eine intensive Behandlung (auf ausreichende Benetzung achten) mit einem Paraffin- oder Rapsöl erfolgen. Während der Vegetation kann bei Überschreitung der Schadschwelle (Nachblüte 5-10 Milben/Blatt, Anfang August 1-2 Milben/Blatt) ein Akarizid eingesetzt werden. Die Weinberge sind insbesondere zum Ende der Spritzsaison auf Befall zu kontrollieren.

Wirtschaftlich bedeutsame Schadschwellen einiger Rebschädlinge in Abhängigkeit des Entwicklungsstandes der Reben*

Rebstadium BBCH-Code	Winterruhe/Austrieb 00 bis 13	Vorblüte 14 bis 61	Bis Reifebeginn 81
Schädling			
Kräuselmilbe	Vorjahresbefall berücksichtigen, Knospenkontrolle		auf befallene Triebe achten
Knospenschädlinge (z.B. Rhombenspanner)	Vorjahresbefall berücksichtigen; 5 bis 20 % ausgefressene Knospen		
Rote Spinne	20 bis 50 rote Eier je Knoten	10 Milben je Blatt	mehr als 1 bis 2 Milben je Blatt
Springwurm	Lochfraß an Knospen. 5 Raupen je Stock	mehr als 15 bis 20 Raupen je Stock; Anlage vormerken!	
Heuwurm		15 bis 30 Eier je 100 Blütenstände	
Sauerwurm			3 bis 5 (bei lockeren Trauben maximal 10) Eier je 100 Trauben
Grüne Rebzikade		2 bis 5 Larven je Blatt	2 bis 5 Larven je Blatt

*) *Herrmann, J.V., Schirra, K.J. in Mohr (2012), Insekten; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage; ISBN: 978-3-8001-7592-5; S. 227*

3.5 Schild- und Schmierlaus

In den letzten Jahren hat sich dieser Schädling, der lange Zeit keine Probleme bereitet hat, wieder etabliert. Bei uns handelt es sich in der Regel um die Zwetschgenschildlaus. Auffällig sind die braunen „Höcker“ auf den Bogreben und am Stammkopf (vgl. Abb. 1). Überwinternd als Larve am einjährigen Holz sowie am Rebstamm wandern die Larven im Frühjahr vornehmlich zur Bogrebe und entwickeln sich dort zu adulten Weibchen. Infolge legen die adulten Weibchen Eier ab, aus denen im Juni wiederum Larven schlüpfen. Die Larven wandern nach dem Schlupf auf die Blätter auf und saugen sich hauptsächlich auf der Blattunterseite fest. Bei starkem Befall sind Wuchsdepressionen und Kümmerwuchs die Folge. Auf den ausgeschiedenen, zuckerhaltigen Sekreten der Larven siedeln sich Rußtaupilze an und lassen Blätter und Trauben schwarz erscheinen. Die Assimilationsleistung ist dadurch verringert und die Reifeentwicklung wird gehemmt. Zudem

können bei Saugaktivität Blattrollviren übertragen werden, welche die Blattrollkrankheit hervorrufen (vgl. Kap. 3.6).
Neben der Zwetschgenschildlaus tritt in unseren Anbaugebieten auch die Wollige Rebenschildlaus auf, jedoch weniger stark.

Bekämpfung

Aus Untersuchungen der vergangenen Jahre ging hervor, dass sich ein systemisch wirkendes Insektizid mit Fraß- und Kontaktwirkung zur Bekämpfung von Schildlaus-Arten am besten eignet. Die zugelassenen Insektizide (Paraffinöl und Rapsöl) sind den Listen in Teil A Kap. 8 und 11 zu entnehmen.
Auch bei den Schildläusen kann durch geeignete nützlingsschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen die Population an natürlichen Gegenspielern (z.B. Erzwespenarten oder Florfliegenlarven[5]) gefördert werden.

Abb. 1: Schildläuse am Rebstamm; DLR Mosel

3.6 Blattrollkrankheit und Schildläuse breiten sich weiter aus!

Die Blattrollkrankheit ist neben der Reisigkrankheit die bedeutendste Viruserkrankung der Rebe in Deutschland. Durch die verfrüht einsetzende Herbstverfärbung ist die Assimiliationsleistung infizierter Reben herabgesetzt, was die Reife verzögert bzw. zu einem geringeren Mostgewicht und damit zu Qualitätseinbußen führen kann. Durch eine erhöhte Blütenempfindlichkeit kann es zu Ertragsminderungen in Abhängigkeit von Jahr, Sorte und Befallsgrad kommen.

Erreger

Die Krankheit kann von mindestens 9 verschiedenen Viren verursacht werden, die als Grapevine leaf roll associated virus (GLRaV, engl. leaf roll = Blattrollen) bezeichnet werden. Im deutschen Weinbau wurden bis jetzt nur die beiden Viren GLRaV-1 und -3 gefunden, wobei aber GLRaV-3 nur sporadisch nachzuweisen ist.

Symptome

Auffälligstes Symptom dieser Krankheit ist das starke Blattrollen. Unter den bei uns herrschenden Klimabedingungen rollen sich etwa ab Ende Juli die Blätter zur Blattunterseite hin ein, beginnend an der Basis der Triebe. Gleichzeitig beginnt eine verfrühte Herbstverfärbung. Rote Sorten zeigen eine Rotverfärbung, während weiße Sorten sich fahlgelb verfärben, die Blattadern bleiben jedoch jeweils grün (Abb. 1). Wuchsschwäche tritt oft erst einige Jahre nach der Infektion auf bzw. gar nicht. Alle Ertragssorten und Unterlagsreben können infiziert werden, wobei letztere selten Symptome ausprägen. Die Stärke der Symptomausprägung hängt neben der Sorte (Burgunderarten, Silvaner, Müller-Thurgau und Portugieser zeigen deutliche Symptome) und der Witterung von der Art des infizierenden Blattrollvirus ab.

Abb. 1: Blattrollkranker Spätburgunder
Foto: DLR Rheinpfalz

Übertragung und Ausbreitung

Wie alle Rebviren sind auch die Blattrollviren durch Pfropfung übertragbar. Weiterhin können sie durch verschiedene Schmier- und Schildlausarten im Bestand übertragen werden. Diese Art der Ausbreitung spielte in den letzten Jahrzehn-

ten in Deutschland keine Rolle. Seit ungefähr 2010 wird jedoch eine Ausbreitung der Blattrollkrankheit beobachtet, die mittlerweile dramatische Ausmaße annimmt und mit rasanter Geschwindigkeit voran schreitet. 2017 konnten in 34 von 83 zufällig ausgewählten Anlagen das GLRaV-1 nachgewiesen werden. In diesen positiv getesteten Anlagen aus 4 Anbaugebieten waren mehr als jeweils ein Drittel der untersuchten Mischproben positiv auf GLRaV-1 (vgl. Tabelle). Zahlreiche Anlagen waren jünger als 5 Jahre! Seit einigen Jahren werden weitere Untersuchungen in Anlagen mit kümmerwüchsigen Stöcken durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass diese Stöcke, sowie auch die gesund aussehenden Nachbarstöcke, nahezu alle GLRaV-1-positiv waren, was auf eine Übertragung mittels eines Vektors hindeutet. Bei Bonituren auf Schmier- und Schildläuse konnten diese in mehr oder minder starkem Ausmaß in der Mehrzahl der Anlagen auch gefunden werden. Auffällig war auch das Auftreten von zahlreichen Ameisen, ein Indiz für das Vorkommen von Schild- und Schmierläusen.

Rebanlagen mit mehr als einem Drittel GLRaV-positiver Mischproben

Anbaugebiet	Anzahl untersuchter Parzellen	Anzahl mit GLRaV-1*	davon jünger als 5 Jahre
Rheinhessen	47	26 (= 55 %)	10
Pfalz	26	5 (= 26 %)	1
Nahe	3	2 (= 66,6 %)	2
Mosel	7	1 (=14,3 %)	0

Biologie der Schildläuse

Die im Weinbau vorkommenden Arten haben unterschiedliche Überwinterungsstrategien, überwintern aber alle auf Rebholz. Die Gespinste sind nicht immer leicht zu finden und können mit denen anderer Tiere verwechselt werden. Die ausgewachsenen Weibchen entwickeln entweder eine Art Schutzschild, unter dem die Eiablage stattfindet oder produzieren Wachsabdeckungen, die Eier werden dann in Eisäcken abgelegt, z.B. bei der Ahorn-Schmierlaus (Abb. 2). Da der komplette Entwicklungszyklus auf der Rebe stattfindet, treten bei entsprechenden Populationsdichten Saugschäden auf, die sich in Form von Kümmerwuchs zeigen können. Die zuckerhaltigen Ausscheidungen der Tiere („Honigtau“) bieten Rußtaupilzen eine gute Nahrungsgrundlage.

Abb. 2: Larve der Ahorn-Schmierlaus

Foto: DLR Rheinpfalz

Ausbreitung der Schildläuse

Weibliche Schildläuse sind größer als die männlichen und flügellos. Dadurch bleibt ihnen als einzige Möglichkeit nur ihre Lauffähigkeit, um sich in einem Areal aktiv auszubreiten. Schildlausmännchen können zwar geflügelt sein, aber für die Ausbreitung der Arten hat ihre Flugfähigkeit praktisch keine Bedeutung. Der passiven Ausbreitung hingegen kommt bei den meisten Arten eine weitaus größere Rolle zu. Die kleinen und leichten Erstlarven können durch den Wind einige Kilometer weit transportiert werden. Auch Laubarbeiten und Arbeitsgeräte können zu einer Verschleppung der Schildläuse beitragen.

Bekämpfung von Krankheit und Überträger

Eine Bekämpfung von Viruskrankheiten in kranken Rebbeständen ist nicht möglich, daher müssen infizierte Reben durch die Virustestung im Rahmen der Gesundheitsselektion von der Vermehrung ausgeschlossen und aus dem Bestand entfernt werden. Bei der visuellen Selektion ist zu beachten, dass die Symptome der Blattrollkrankheit in Abhängigkeit von der Rebsorte nicht vor Anfang bis Mitte August im Bestand auftreten, gegen Ende der Vegetationsperiode werden die Symptome immer deutlicher. Zur direkten Bekämpfung von Schildläusen sind derzeit im deutschen Weinbau die Insektizide Micula und Para Sommer einmalig von Beginn des Knospenschwellens bis Austrieb zugelassen. Es ist jedoch nicht sichergestellt, dass die Wirkung bei allen Schmier- und Schildlausarten ausreichend gegeben ist. Schildläuse haben eine Reihe von natürlichen Feinden, wie Wanzen, Raubmilben, Marienkäfern und Erzwespen, die ihrer Vermehrung und damit auch ihrer Ausbreitung Einhalt gebieten können. Es sollte deshalb durch einen umweltschonenden Pflanzenschutz darauf geachtet werden, diese Gegenspieler zu schonen!

Text und Bilder zu „Blattrollkrankheit und Schildläuse breiten sich weiter aus!“ zur Verfügung gestellt vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Neustadt a.d.W.

3.7 Kirschessigfliege

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (KEF) ist ein im europäischen Weinbau neuer Schädling. Diese Fliege stammt aus Asien und wurde vermutlich durch den internationalen Handel nach Europa eingeschleppt und breitete sich rasant aus. Im Jahr 2014 kam es erstmals zu massiven Schädigungen im Weinbau an Mosel und Ahr.
Die Biologie der KEF ist unserer „normalen“ Essigfliege *Drosophila melanogaster* sehr ähnlich. Bei günstigen Entwicklungsbedingungen kann es zu einer Massenvermehrung kommen, wie sie seit Jahrhunderten von *D. melanogaster* bekannt ist. *D. melanogaster* ist im Weinbau ein Sekundärschädling, d. h. diese Fliege wird von austretendem Fruchtsaft angelockt. Die Fliege ernährt sich daran und legt auch ihre Eier in beschädigte Beeren. Diese Schädigungen können durch Aufplatzen und Abdrücken, Insekten- oder Mäusefraß sowie durch Botrytisinfektionen hervorgerufen werden. Die austretenden Säfte werden durch Mikroorganismen, die sich natürlicherweise auf der Beerenoberfläche befinden, umgesetzt, so auch durch Essigbakterien. Ernährt sich die Essigfliege nun von einer solchen Beere, bleiben Essigbakterien an der Insektenoberfläche haften, wodurch das Insekt aktiv zur Verbreitung der Essigbakterien in vorgeschädigten Trauben beiträgt. Einziges (optisches) Unterscheidungsmerkmal bilden die schwarzen Punkte an den Flügelenden der adulten Männchen (siehe Abb. 1).
Die KEF kann aufgrund eines Sägeapparates aktiv, scheinbar gesunde Beerenoberflächen aufsägen, um die Eier in intakte Früchte hineinzulegen. Hiervon sind v. a. rote Früchte betroffen (kultivierte Obstsorten, aber auch Wildfrüchte). Demnach sind auch frühreife, rote Rebsorten potentiell gefährdet. Erste Versuchsergebnisse zeigen allerdings, dass gerade rote Rebsorten sogenannte Mikrorisse aufweisen müssen, um als Eiablageort aufgesucht zu werden. Diese Mikrorisse sind Verletzungen auf mikroskopischer Ebene; für unser Auge ist die Beerenoberfläche scheinbar intakt. Diese Mikrorisse werden gezielt von der KEF aufgesucht und weiter aufgebohrt, um die Eier darin abzulegen. Bei dieser Eiablage werden kaum Essigbakterien übertragen. Von allen Eiern entwickelt sich sortenabhängig nur ein geringer Prozentsatz weiter, wodurch die Rebe oftmals die Einstichstelle durch Verkorkungen schließen kann und es zu keiner weiteren Schädigung kommt. Schlüpfen Larven aus den Eiern und fressen im Inneren, tritt Saft aus der Einstichstelle (siehe Abb. 2). Dieser Saftaustritt dient zum einen als Eintrittspforte von Mikroorganismen wie Essigbakterien und Botrytis (siehe Abb. 3) und es werden ferner auch adulte Fliegen (KEF und „normale“ Essigfliege) zwecks Nahrungsaufnahme angelockt. Die Anfälligkeit hängt nicht nur von der Sorte ab, sondern vom allgemeinen Gesundheitszustand der Anlage.
Somit hat die KEF zwar das Potential aktiv gesunde rote Beeren zu zerstören, in der Praxis kommt es aber deutlich auf den Pflegezustand der Anlage an. Weinbauliche Maßnahmen zur Botrytisvermeidung (lockere Traubenstruktur, luftige Laubwand, Stickstoffversorgung, Verdichtungen vermeiden, etc.) dienen auch als Gegenmaßnahmen und Prävention gegenüber der KEF.
Ein Insektizideinsatz gestaltet sich als schwierig, da bei zugelassenen Insektiziden eine Wartezeit von 14 Tagen gilt. Die Wirkstoffe werden von Regen- und Sonneneinwirkung abgebaut, wodurch es aufgrund der enormen Populationsdynamik der KEF (Generationsdauer, Zuflug von außen) innerhalb der Wartezeit zu einem erneuten Befall kommen kann. Anlagen können dann innerhalb weniger Tagen zusammenfaulen, ohne dass durch eine selektive Lese reagiert werden kann (siehe Abb. 4). Zudem muss aufgrund der Bienengefährlichkeit des Wirkstoffes Spinosad vor der Ausbringung der blühende Unterwuchs (Begrünung) gemulcht werden.

Abb. 1: adultes Männchen mit schwarzen Punkten am Flügelende

Abb. 2: Saftaustritt durch Larvenaktivität im Inneren der Beere

Abb. 3: Sekundärschädling Botrytis

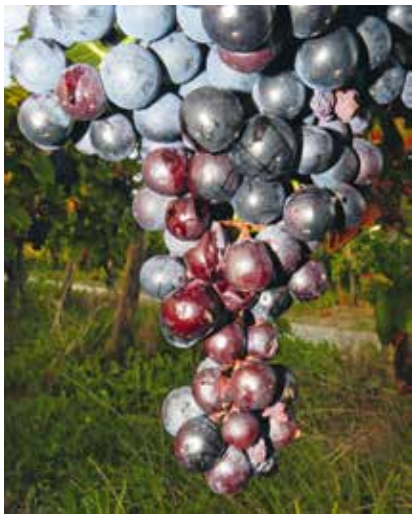


Abb. 4: Ganze Trauben werden innerhalb kürzester Zeit geschädigt und sind nicht mehr erntbar. *Fotos: DLR Mosel*

Die Jahre 2016 und 2021 haben gezeigt, dass die Witterung im Jahresverlauf über das Auftreten der KEF entscheidet. Zuerst einmal gilt, je kälter der Winter, desto weniger KEF überleben. Zudem gilt, dass die KEF ihre Aktivität bei heißen Sommern reduziert, sich demnach die Population langsamer aufbaut und tendenziell zu keinen weinbaulichen Problemen führt.
Gefährdete Sorten sollten ab Reifebeginn mit einem intensiven Monitoring mittels Falle beobachtet werden (mindestens alle 2 Tage intensiv; Köderflüssigkeit). Wird KEF in der Falle gesichtet, müssen zwei- bis dreimal je Woche die Beeren auf Eiablage kontrolliert werden. Findet eine Eiablage „früh“ im Jahr statt, kann eine Insektizidbehandlung sinnvoll sein. Wird Eiablage „spät“, also Richtung Erntetermin festgestellt, so sollte aufgrund der Wartezeit kein Insektizideinsatz erfolgen, um eine vorgezogene, selektive Notlese zu ermöglichen. Bei einem späten Insektizideinsatz besteht immer die Gefahr, dass die Anlage „kollabiert“, ohne dass rechtzeitig mit einer vorgezogenen Ernte reagiert werden darf.

Monitoring

Zur Erfassung der Populationsanzahl der Kirschessigfliege werden ab Reifebeginn regelmäßig Fangzahlen an ausgewählten Standorten erfasst. Diese sind auf der Homepage des DLR Mosel (www.dlr-mosel.rlp.de) unter der Rubrik „Warndienst Weinbau“ → „Monitoring“ abzurufen. Entsprechende Warnungen werden mit den Rebschutzmitteilungen oder durch Sonderaufrufe des DLR Mosel auf genannter Homepage bekannt gegeben.

3.8 Reblaus

In den letzten Jahren ist die Reblaus wieder deutlicher in Erscheinung getreten. Gerade in Drieschen oder Brachen kann die Blattreblaus an wiederausgetriebenen Unterlagsreben gefunden werden (vgl. Abb. 1). Gleiches gilt für verwilderte Reben an Mauern oder Wegen. Gerade von der Blattlaus geht über die Windverbreitung ein großes Schadpotential aus. Daher müssen solche wild wuchernden Reben gerodet werden. Zudem kam es in den vergangenen Jahren vermehrt zu Befallsstellen der Wurzelreblaus. Dies betrifft wurzelechte Reben wie Einlegerreben oder Neupflanzungen mit wurzelechtem Material. An dieser Stelle sei nochmals darauf aufmerksam gemacht, dass die Anpflanzung von wurzelechten Reben verboten ist. In der Regel handelt es sich nicht um eigene Parzellen, sondern um Parzellen Dritter. Solche Funde sind, wie unter „Generelle Empfehlungen zur Reblausprävention“ angegeben, der zuständigen Stelle zu melden.
Zur Biologie des Schädlings ist zu sagen, dass grundsätzlich zwischen der Wurzel- und der Blattreblaus zu unterscheiden ist (vgl. Abb. 2). Die Blattreblaus verursacht, meist an Ausschlägen amerikanischer Unterlagsreben, die typischen nach unten ausgewölbten Blattgallen (entgegengesetzt eines Befalls durch Blattgallmilben, bei dem sich die „Pocken“ nach oben wölben).

Abb. 1: Befall von Blattreblaus an der Mosel 2017. Foto: DLR Mosel

Lebenszyklus der Reblaus in Rebflächen (vereinfachte Darstellung)

Der Lebenszyklus der Reblaus (*Daktulosphaira vitifoliae Fitch*) ist zyklisch parthenogenetisch, d.h. er verbindet mehrere **asexuelle Vermehrungszyklen** mit einem **sexuellen Zyklus** im Jahr. Der Zyklus ist komplex und wurde in der Vergangenheit im Detail zusammengefasst (z.B. Forneck & Huber 2009).
Hier dargestellt ist die in Rebflächen meistens beschriebene Form des Lebenszyklus. Durch die Klimaveränderung wird der Rolle der asexuellen Überwinterung eine größere Rolle zugeschrieben, die hier besonders gekennzeichnet ist. Die Reblaus vermehrt sich ausschließlich an Reben der Gattung *Vitis* und bildet in der Interaktion mit der Wirtspflanze Gallen an Wurzeln und Blättern.
Gallen an den Wurzeln nennt man **Nodositäten**, die an Wurzelspitzen von Feinwurzeln gebildet werden und an **Tuberositäten**, die an verholzten älteren Wurzeln entstehen. Manche Wirtspflanzen bilden Hypertuberositäten an jungen Wurzeln, fern der Wurzelspitze. Tuberositäten gelten als die am meisten schädlichen Symptome, die zum Absterben der Reben führen können. Dies in der Interaktion mit sekundären Pathogenen. Gallen an den Blättern sind beutelartig und befinden sich an der Blattunterseite. Zur Blattoberseite hin sind sie offen und können eine bis mehrere Läuse beherbergen. **Blattgallen** werden nur an jungen wachsenden Blättern gebildet. Sie entwickeln sich mit dem wachsenden Blatt.

Rebläuse überwintern als asexuelle Jungläuse **(Hiemalis)**, sowohl an Wurzelgallen aber auch an nicht vergallten Wurzeln (Davidson and Nougaret 1921) und am unterirdischen Teil des Rebstammes. Die sogenannten **Winterläuse** überdauern die Winterzeit ohne Nahrung aufzunehmen. Im Frühjahr werden sie aktiv, häuten sich und starten den asexuellen Zyklus an der Wurzel **und** am Blatt. In manchen Jahren können bereits im April Blattgallen an anfälligen Reben beobachtet werden. Über die Umweltbedingungen zur **Überwinterung** von Winterläusen in europäischen Rebflächen ist wenig bekannt. Wahrscheinlich ist, dass sie tiefe Bodentemperaturen nicht überleben.

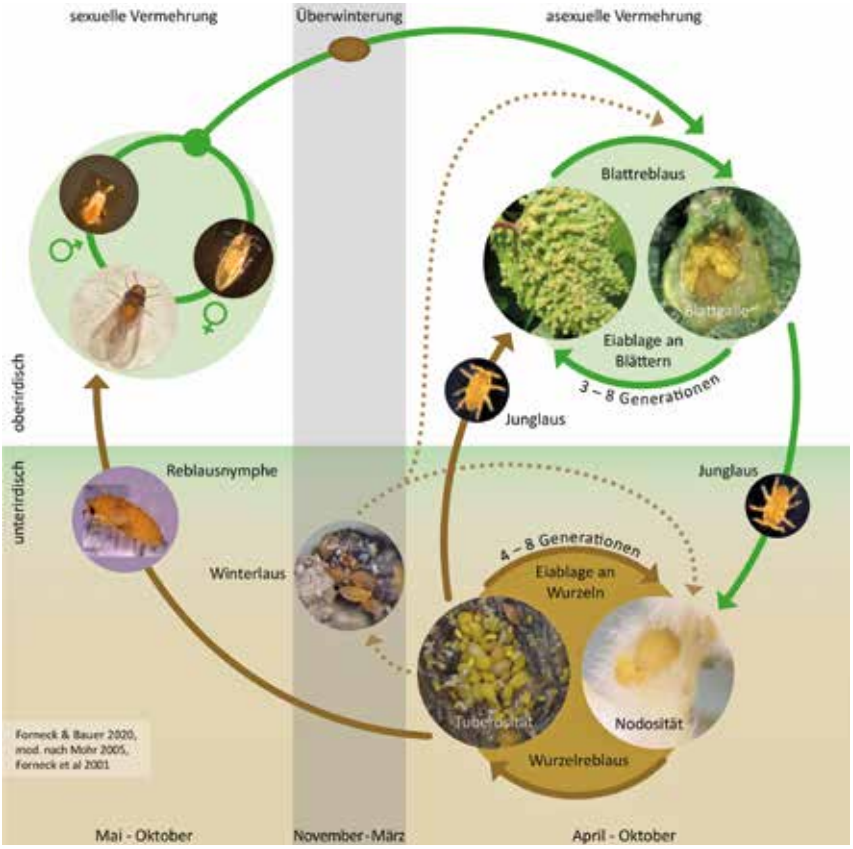


Abb. 2: Ober- und unterirdischer Lebenszyklus der Reblaus (Forneck und Bauer 2020, mod. nach Mohr 2005 und Forneck et al. 2001).

Die Überwinterung der Reblaus durch das rekombinierte (nicht asexuelle) Winterei dient dem Überstehen tiefer Wintertemperaturen und der Erhaltung der genetischen Diversität innerhalb der Reblauspopulationen. Im Laufe der Vegetationsperiode entstehen an den Wurzeln **geflügelte Läuse**, die die Wurzeln phylloxerierter Rebstöcke verlassen und Eier an Blättern/Stamm von Reben ablegen. Aus diesen Eiern schlüpfen und häuten sich sexuelle Tiere, die nur wenige Stunden – Tage leben und keine Nahrung aufnehmen. Nach der Begattung legt das Weibchen ein **Winterei** am Stamm unter der Borke (Ritter & Rübsaamen 1900) ab. Hier überwintert das Winterei. Im Frühjahr schlüpft aus dem Ei eine Junglaus, die sich zur **Fundatrix** (Stammmutter) einer neuen Reblauslinie am Blatt (in einer Blattgalle – genannt Maigalle) entwickelt. Diese aus Wintereiern geschlüpften Läuse bilden eine neue genetische Linie, die sich asexuell in der Blattgalle vermehrt.

Maigallen (von aus Wintereiern geschlüpften = genetisch neu rekombinierten Tieren gebildet) sind von anderen im April oder Mai gebildeten ersten Blattgallen (von überwinternden Jungläusen (Hibernalis) = nicht genetisch neu rekombiniert, an die Bedingungen angepasste Linie gebildeten Tieren) nicht unterscheidbar.

Eine Wanderung von **Jungläusen** aus Blattgallen an die Wurzeln sowie von Wurzelgallen an das Blatt sind möglich und werden von Umweltbedingungen und Bearbeitungsmaßnahmen beeinflusst.

Verfasser des Textes „Lebenszyklus der Reblaus in Rebflächen (vereinfachte Darstellung): Forneck A. und Bauer M. 2020 mod. nach Mohr 2005 und Forneck et al. 2001. Literaturangaben im Text: Ritter, C, Rübsaamen, E.H. 1900: Die Reblaus und ihre Lebensweise. Verlag Friedländer & Son, Berlin, 31pp. Davidson, W. and Nougaret, R.L. 1921: The grape phylloxera in California. Bulletin of the US Department of Agriculture 42, 1–28. Forneck, A. Walker, M.A., Blaich, R. 2001: Ecological and genetic aspects of grape phylloxera Daktulosphaira vitifoliae (Hemiptera: Phylloxeridae) performance on rootstock hosts. Bull Entomol Res. 91: 445-451. Forneck, A., Huber. L. 2009: (A)sexual reproduction - A review of life cycles of grape phylloxera, Daktulosphaira vitifoliae. Entomologia Experimentalis et Applicata 131:1 – 10.

Generelle Empfehlungen zur Reblausprävention

Das Gefährdungspotential durch die Reblaus ist nach wie vor groß und darf nicht unterschätzt werden. Man muss aufgrund von Beobachtungen der letzten Jahre davon ausgehen, dass dieses sogar wächst, was u. a. auch durch die zunehmende Klimaerwärmung begünstigt wird. Auch wächst die Gefahr, weil die Reblausproblematik in der Praxis zu wenig ernst genommen wird.

Anstelle der früheren flächendeckenden staatlichen Reblauskontrolle wird heute auf die Eigenverantwortlichkeit der Winzer gesetzt. Sie ist in der neuen “Reblausverordnung“ geregelt. Hiernach obliegen dem Winzer u.a. neben der Bekämp-

fungspflicht auch eine Anzeigepflicht, wonach er verpflichtet ist, der zuständigen Behörde das Auftreten und den Verdacht des Auftretens der Reblaus unverzüglich anzuzeigen. Es muss davon ausgegangen werden, dass diese Anzeigepflicht vielfach – aus welchen Gründen auch immer – nicht wahrgenommen wird.

Die Folgen für die Winzer, aber auch für den Weinbau, können schwerwiegend sein.

Auch in unserem Gebiet müssen wir von einer Ausbreitung der Reblaus bzw. von einem latenten Befall ausgehen. Die Blattreblaus wird in immer mehr Drieschen, Wustflächen und Böschungen bei Stockausschlägen von Unterlagen gefunden. Hier ist ersichtlich, wie wichtig eine konsequente Durchführung der „Drieschenverordnung“ ist, damit eine starke Vermehrung und Ausbreitung der Reblaus unterbunden bleibt bzw. wird. Neben vorbeugenden Maßnahmen ist eine chemische Bekämpfung der Blattreblaus in Rebschulen bzw. Rebmuttergärten und im Tauchverfahren für Unterlagen und Edelreiser bei der Pfropfrebenherstellung möglich (zugelassene Mittel siehe Teil A Kap.11).

Um der Ausbreitung der Reblaus, die zunehmend auch Unterlagen schädigt, entgegenzuwirken, sind vom Winzer, auch im eigenen Interesse, unbedingt einige Grundregeln zu beachten:

→ seit dem 1. August 2006 dürfen in Rheinland-Pfalz keine wurzelechten Reben und die Unterlage 26G mehr angepflanzt werden (die Liste der nicht von der Reblaus befallenen Gemeinden und Ortsteile wurde aufgehoben), d.h. es dürfen nur noch Pfropfreben angepflanzt werden, deren Unterlage als nicht anfällig für die Wurzelreblaus gilt.

- Die Edelreiswurzeln und Unterlagenausschläge müssen in Pfropfrebenanlagen unbedingt entfernt werden. Beim Pflanzen ist darauf zu achten, dass die Veredlungsstelle ca. 5 cm über dem Boden steht.
- Keine Fehlstellen mit “Absenkern“ ausbessern. Diese vermehrt anzutreffende Methode der Nachpflanzung ist nicht erlaubt - ebenso das Nachpflanzen mit Blindholz.
- Bei der Rodung von Rebflächen ist darauf zu achten, die Reben so weit zu entfernen, dass es nicht zu Ausschlägen der Unterlagen kommt. In vorhandenen Drieschen sollte dies nachgeholt werden, ebenso in unzulänglich gerodeten Flächen.
- In Bestandsanlagen ist durch fachgerechte weinbauliche Maßnahmen wie dem Erhalt und der Förderung eines gut strukturierten sowie ausreichend humusversorgten Bodens als auch der Anpassung der Ertragsleistung der Rebe an den Standort ein möglichst zufriedenstellender physiologischer Zustand der Rebe zu gewährleisten. Kurz gefasst – unnötiger und vermeidbarer Stress ist von der Rebe abzuwenden und die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Schaderreger durch eine gute Nährstoff- und Wasserversorgung der Rebe zu erhöhen.
- Bei vereinzeltem Blattreblausbefall können entsprechende Pflanzenteile in den betroffenen Parzellen entfernt und noch **vor Ort** in einer **luftdichten Plastiktüte** verpackt werden. Infolge ist diese verschlossene luftdichte Tüte für mehrere Tage dem direkten Sonnenlicht auszusetzen, um die Reblaus abzutöten (solarisieren). Erst danach sollte die Entsorgung erfolgen. Von Reblaus befallene Rebteile unter keinen Umständen schutzlos aus der Anlage entfernen und unsachgemäß entsorgen (z.B. als Grünschnitt, zur Kompostierung, u.ä.), da dies zur weiteren Ausbreitung des Schädlings führen kann!
- Reblausbefall bzw. der Verdacht auf Reblausbefall **muss** den zuständigen Stellen, bei uns die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD) mit Hauptsitz in Trier sowie das DLR Rheinpfalz in Neustadt a.d.W., gemeldet werden.

Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD)	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR)
Willy-Brandt-Platz 3, 54290 Trier Telefon: 0651/9494-0, E-Mail: Poststelle@add.rlp.de	Dr. Joachim Eder, DLR Rheinpfalz Breitenweg 71, 67435 Neustadt a.d.W. Telefon: 06321/671-357, E-Mail: Joachim.Eder@dlr.rlp.de
	Weiterer Ansprechpartner: Eric Lentes, DLR Mosel Gartenstraße 18, 54470 Bernkastel-Kues Telefon: 06531/956-418, E-Mail: Eric.Lentes@dlr.rlp.de

Es muss alles getan werden, um die Ausbreitung der Reblaus zu stoppen bzw. den Reblausbefall einzudämmen, zumal eine höhere Population die Bildung neuer Reblausrassen begünstigt. Solche könnten den Weinbau in erheblichem Maße schädigen bzw. ruinieren. Mittlerweile sind in Rheinland-Pfalz alle innerhalb der EU klassifizierten und nicht für die Wurzelreblaus anfälligen Unterlagen für den Anbau zugelassen.

Quellenangaben zu Kapitel 3:

1) Weinbauinstitut, Abteilung Weinbau, Remich (Luxemburg), 2019 ; https://agriculture.public.lu
2) Schirra K.J., Hermann, J.V. in Mohr H.D. (2012): Grüne Rebzikade; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage; ISBN: 978-3-8001-7592-5; S. 204-206
3) Maixner in Mohr, H.D. (2008): Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; S. 81-85
4) Herrmann, J.V., Schirra, K.J. in Mohr (2012): Spinnmilben; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage; ISBN: 978-3-8001-7592-5; S.168-172
5) Schirra K.J. und Hermann J.V. in Mohr H.D. (2012): Schild- und Schmierläuse; in: Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe; Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage; ISBN 978-3-8001-7592-5; 181-183

4. Raubmilbenschonung

Raubmilbe (Typhlodromus pyri).

Rote Spinne (Panonychus ulmi).

Fotos: DLR Rheinpfalz

4.1 Warum Raubmilbenschonung?

Für uns sind Milben meist Schädlinge, aber es gibt viele Milben-Arten, die im abgestorbenen Laub, im Boden oder auf Pflanzen leben und sich räuberisch ernähren. Für sie alle gilt der Sammelbegriff Raubmilben. Auf dem Laub der Weinberge der Mosel kommt fast nur die Art *Typhlodromus pyri* vor. Sie ist weit verbreitet, was ein Aussetzen erübrigt. Man muss Raubmilben erkennen und durch Schonung die Population aufbauen.

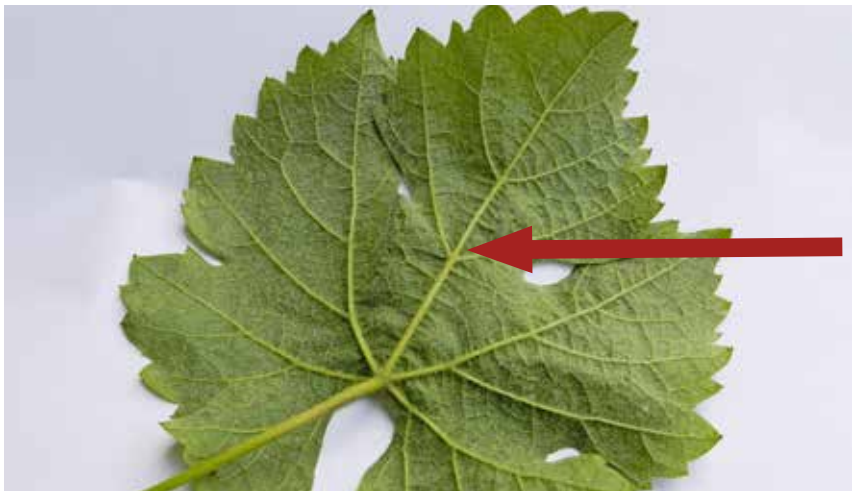
Raubmilben sind Schutzräuber, weil sie vor den Schädlingen da sein müssen und dann den Wiederbefall verhindern, im Gegensatz zu Säuberungsräubern (z.B. Marienkäfer), die nach einem Befall erscheinen. Dies ist möglich, weil Raubmilben ortstreu und keine Nahrungsspezialisten sind. Sie ernähren sich von vielen Kleintieren, aber auch von Pocken- und vor allem Spinnmilben. Raubmilben können u.U. ohne tierische Nahrung überleben, indem sie Pollen und Perldrüsen verzehren. Wichtig ist, dass vor einem Rote-Spinne-Befall eine Raubmilbe pro Blatt (Mindestzahl) vorhanden ist, dann gibt es keine Spinnmilbenprobleme.

Mit dem Praktizieren der raubmilbenschonenden Spritzfolge kann langfristig auf Akarizidzusätze verzichtet werden, was nicht nur Geld spart, sondern auch die Umwelt schont. Der große Vorteil von Raubmilben ist, dass jeder Winzer unabhängig von dem was sein Nachbar tut, seine Raubmilben in seinem Weinberg schonen kann. Solch ein Glücksfall ist bei Nützlingen sehr selten. Raubmilben schützen vor Neubefall auch im August und September, wenn die Weinbergsspritzungen schon längst abgeschlossen sind.

4.2 Das Erkennen von Raubmilben

Am einfachsten beginnt man in Weinbergen ohne Spinnmilbenprobleme. Werden die Verstecke dem Licht ausgesetzt oder angehaucht, dann bewegen sich Raubmilben sofort. Wer die Rote Spinne ohne Lupe erkennt, der findet auch Raubmilben ohne Lupe. Zwischen den Blatthaaren der beginnenden Blattadern sitzen Raubmilben. Es sind milchig weiße, opalisierende, birnenförmige, nur 0,4 mm große Tiere. Nach dem Verzehr der Roten Spinne sind Raubmilben rötlich.

Die Eiablage durch Raubmilben erfolgt an der Blattunterseite!



Die milchig weißen, ovalen, ca. 0,1 mm großen Eier werden an den Blattadern abgelegt (Starke Lupe!). Perldrüsen sind viel größer!

Blattunterseite mit Skizzierung der Eiablagestellen. *Foto: DLR Mosel*

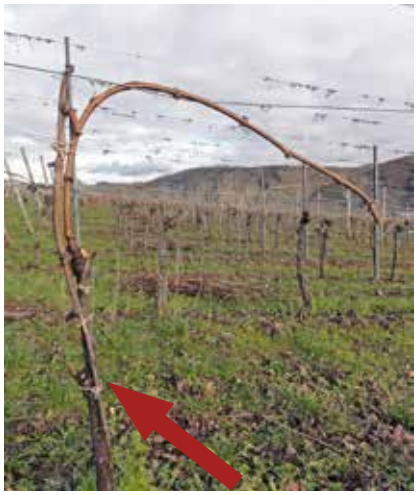
4.3 Das Ansiedeln von Raubmilben

Besonders in Junganlagen besteht ein sehr hohes Befallsrisiko durch Spinnmilben und insbesondere durch Kräuselmilben. Vor allem Anlagen zwischen dem zweiten und fünften Standjahr zeigen oft Wachstumsdepressionen, welche durch Kräuselmilbenbefall verursacht sind. Der Grund für deren explosionsartige Vermehrung ist ein geringer oder fehlender Raubmilbenbesatz in den betroffenen Rebanlagen. Mit dem großflächigen Abräumen der alten Rebstöcke werden auch die Raubmilben entfernt, da diese an den Stämmen überwintern. Eine natürliche Zuwanderung von Nützlingen aus umliegenden Ertragsanlagen kann bei großen Flächen nach der Neuanpflanzung mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Kräuselmilben dagegen siedeln sich wesentlich schneller an. Es sollten daher spätestens im zweiten Standjahr Raubmilben angesiedelt werden.

Für das Ansiedeln von Raubmilben gibt es zwei praxisübliche und einfach zu handhabende Möglichkeiten:

a) Ansiedeln während der Vegetationsruhe

Während der Vegetationsruhe entnimmt man während des Rebschnittes von älteren Rebanlagen mehrjähriges Holz (z.B. abgeschnittener Bogen) und bindet dieses an den Rebstamm der jungen zu besiedelnden Rebe an.



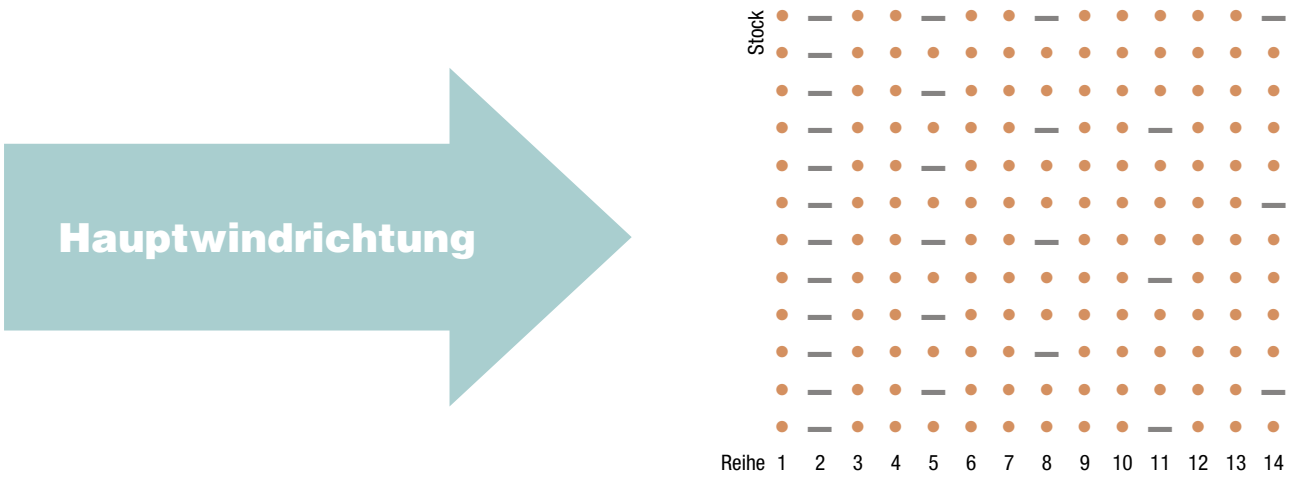
Zweijähriges Holz (bei Rebschnitt entfernte Alt-Bogrebe), angebracht am Rebstamm der zu besiedelnden Rebe. *Fotos: DLR Mosel*

b) Ansiedeln während der Vegetationsphase

Im Sommer ist das Ansiedeln von Raubmilben auch durch das Anbringen von frisch ausgebrochenen Stammtrieben bzw. abgeschnittenem Gipfellaub aus älteren Rebanlagen möglich. Hierzu wird das „Sommerschnittholz“ ebenfalls am Stamm der jungen zu besiedelnden Rebe angebracht.

Ansiedeln von Raubmilben durch Stammtriebe oder Sommerschnittholz an der jungen Rebe. *Fotos: DLR Mosel*

Da Raubmilben vom Wind verbreitet werden, sollte nach dem unten abgebildeten Schema verfahren werden, um einen möglichst guten Populationsaufbau im Weinberg zu erzielen:



Die roten Punkte bilden schemahaft die Rebstöcke innerhalb des Weinberges ab, die mit entsprechendem Schnittholz zu versehen sind.

Im Gegensatz zur chemischen Bekämpfung zeichnet sich diese biologische Bekämpfungsmaßnahme als effektiv und lohnenswert aus, da in raubmilbenbesetzten Ertragsanlagen keinerlei Kräuselmilbenprobleme auftreten und die chemische Bekämpfung von Kräuselmilben nicht immer von durchschlagendem Erfolg ist. Zudem werden im Rahmen chemischer Bekämpfungsmaßnahmen neben den „schädlichen“ Milben auch die „guten“ Raubmilben bekämpft und eliminiert. Aus diesem Grund sollte stets auf eine raubmilben-schonende Spritzfolge geachtet werden, sodass deren Population geschützt und gefördert wird. Näheres hierzu ist im nachfolgenden Abschnitt erläutert.

4.4 Die raubmilbenschonende Spritzfolge

Um eine raubmilbenschonende Spritzfolge zu gewährleisten, sind ausschließlich Pflanzenschutzmittel zu verwenden, welche in der „Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau“ verzeichnet sind. Dazu gilt die strikte Einhaltung der dort angegebenen Anzahl an maximalen Anwendungen in der Spritzsaison sowie im Vor- und Nachblütebereich (Rahmenempfehlungen des DLR Mosel). Die Mittel sind in Raubmilbenklassen (I = nicht schädigend, II = schwach schädigend und III = schädigend) eingeteilt. Grundsätzlich sind Raubmilben beim Hubschraubereinsatz, besonders in der Nachblüte, weniger gefährdet.

Der Einsatz eines INSEKTIZIDES oder AKARIZIDES sollte grundsätzlich erst nach dem Überschreiten der Schadschwelle durch den jeweiligen Schaderreger erfolgen.

Viele andere Nützlinge (meist Insekten) halten auch die Population anderer Weinbauschädlinge in Grenzen, so dass deren Hilfe ebenfalls willkommen ist. Viele Untersuchungen belegen, dass ein gewisser Beikrautbestand nicht nur für die Schattengare und als Erosionsschutz, sondern auch für Nützlinge inklusive der Raubmilben von Vorteil ist. Besonders nachteilig ist es, wenn Beikräuter radikal und nachhaltig entfernt werden.

Schädlinge	Schadschwelle
Austriebsschädlinge	1 - 5 pro Stock beim Austrieb, je nach Schädling
Heuwurm	10 - 30 Würmer / 100 Gescheine
Sauerwurm	3 - 5 Würmer / 100 Trauben
Rote Spinne Wintereier bis 5-Blattstadium bei letzter Spritzung	> 30 Eier je Fruchtknoten 5 - 10 Milben / Blatt 1 - 2 Milben / Blatt
Zikaden	3 - 5 pro Blatt

5. Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

5.1 Kategorien/Wirkungsweisen von Pflanzenschutzmitteln

Kontaktfungizide und Phosphonate

Kontaktfungizide wirken ausschließlich protektiv und sind somit vor Infektion bzw. größeren Niederschlagsereignissen auszubringen (Belagsbildner). Im Gegensatz zu den meisten tiefenwirksamen und systemischen Fungiziden besitzen Kontaktfungizide, wie auch die unspezifisch systemisch wirksamen Phosphonate, eine geringe Gefahr der Resistenzbildung (vgl. Teil A Kap. 9.2 Fungizide mit geringer Resistenzgefahr). Auch wenn dem Anti-Resistenzmanagement bei dieser Fungizidkategorie nur geringe Bedeutung zukommt, ist die maximal zugelassene Anwendungshäufigkeit der Mittel unbedingt zu beachten!

Tiefenwirksame und systemische Fungizide

Im Gegensatz zu den Kontaktfungiziden besitzen tiefenwirksame und systemische Pflanzenschutzmittel die Eigenschaft, ins Pflanzengewebe einzudringen oder sich in der Pflanze zu verteilen. Systemische Mittel sind in gewissem Maße sogar in der Lage, den Neuzuwachs zu schützen (Verwachsen des Wirkstoffes in der Pflanze beachten). Aufgrund ihrer meist spezifischen Wirkmechanismen ist unbedingt das Anti-Resistenzmanagement zu beachten (vgl. Teil A Kap. 9)! Insbesondere zur Blütephase und bei raschem Neuzuwachs von Pflanzengewebe sollten tiefenwirksame bzw. systemische Fungizide zum Einsatz kommen.
Grundsätzlich ist die maximal zulässige Anwendungshäufigkeit des jeweiligen Fungizides zu beachten! Bei Inanspruchnahme von Fördermitteln ist unbedingt auf die jeweiligen rechtlichen Bestimmungen zu achten! Bei Steil- und Steillagenförderung gelten die Bestimmungen der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau“ (vgl. Teil A Kap. 8).

5.2 Formulierung und Mischen von Fungiziden

Abk.	Art der Formulierung bei Fungiziden	Ableitung der Abkürzung von
CS	Kapselsuspension	Capsule suspension
DC	Dispergierbares Konzentrat	Dispersible concentrate
EC	Emulgierbares Konzentrat (Emulsionskonzentrat)	Emulsifiable concentrate
EW	Emulsion, Öl in Wasser	Emulsion, oil in water
ME	Mikroemulsion	Micro-emulsion
OD	Dispersion in Öl (ölhaltiges Suspensionskonzentrat)	Oil dispersion
SC	Suspensionskonzentrat	Suspension concentrate
SE	Suspoemulsion	Suspo-emulsion
SL	Wasserlösliches Konzentrat	Soluble concentrate
SP	Wasserlösliches Pulver	Water soluble powder
WG	Wasserdispergierbares Granulat	Water dispersible granules
WP	Wasserdispergierbares Pulver	Wettable powder
SD	Wässriges Suspensionskonzentrat zur direkten Anwendung	Supension concentrate for direct application

Anmischen von Fungiziden

- Immer auf die Herstellerinformationen achten und ggf. hinsichtlich einer Kombination von Produkten erkundigen
- Anzahl an Mischungspartnern möglichst geringhalten
- Tank zu 80% befüllen, Rührwerk einschalten
- Vor Zugabe des nächsten Produktes sollte sich das vorher eingefüllte Fungizid vollständig gelöst und verteilt haben; kaltes Wasser verzögert das Auflösen
- WG- und SP-Mittel bei laufendem Rührwerk langsam einstreuen

- WP-Mittel im Eimer anteigen oder über Einspülvorrichtung in den Tank einspülen
- Flüssigformulierungen auf Wasserbasis (SC- und SL-Mittel) unter Rühren direkt zugeben, zuvor durch Schütteln gut mischen
- Flüssigformulierungen auf Ölbasis (EC-, EW-, OD- und ME-Mittel) sowie DC-Mittel unter Rühren direkt zugeben, zuvor durch Schütteln gut mischen
- Tank auf Sollmenge auffüllen und Tankmischung möglichst zügig ausbringen

Abk.	Handelsname Fungizide
CS	Prosper Tec [1]
DC	Dynali
EC	Talendo, Talendo Extra, Topas, Spirox
ME	Galileo, Sarumo
OD	Zorvec Zelavin
SC	Airone SC, Belanty, Collis, Cuproxat, Cuprozin progress, Custodia, Delan Pro [1], Enervin F, Folpan 500 SC, Kenja, Kusabi, Luna Experience [2], Mildicut, Orvego, Pyrus, Scala, Serenade ASO, Sercadis, SulphoLiq 800 SC, Videryo F, Vivando
SE	Luna Max, Zorvec Vinabel
SL	Foshield, Frutogard, FytoSave, Veriphos
SP	Kumar, Taegro, Vitisan
WG	Afrasa Triple WG, Ampexio, Botector, Cantus, Coprantol Duo, Delan WG, Fantic F, Flint, Flovine, Folpan 80 WDG, Forum Gold, Forum Star, Kumulus WG, Melody Combi, Microthiol WG, Netzschwefel Stulln, Profiler [2], Prolectus, Sanvino, Switch, Teldor, Thiovit Jet, Vinostar, Vintec
WP	Aktuan, Funguran progress, Romeo
SD	Tessior

[1] Bei Tankmischung der beiden Produkte Prosper Tec und Delan Pro ist das Mittel Prosper Tec zuerst einzufüllen.
[2] Keine Tankmischung von Profiler mit Luna Experience oder Luna Max.

Alle Angaben ohne Gewähr! Es gilt stets die Herstellerangaben zu beachten!

Foto: Peter Seidel

6. Hubschraubereinsatz

Der Hubschrauber nimmt eine Sonderstellung bei den im Rebschutz eingesetzten Verfahrenstechniken ein. Sein Einsatz ist derzeit die einzige Alternative zum Schlauchspritzverfahren in entsprechenden Steil-, Steilst- und Terrassenlagen, wo eine Mechanisierung nicht möglich ist.
Die gemeinschaftliche Hubschrauberspritzung entbindet den einzelnen Winzer nicht von der Verantwortung für seinen Weinberg. Er hat seine Weinberge weiterhin auf Krankheits- oder Schädlingsbefall zu kontrollieren, um diesen gegebenenfalls sofort dem Spritzausschuss mitzuteilen und evtl. eine Handspritzung durchzuführen. Die Verantwortung für die Befallsfreiheit seiner Weinberge trägt der Winzer selbst und nicht der Spritzausschuss. Die Hubschrauberspritzung soll den Winzer insbesondere arbeitswirtschaftlich entlasten.
Die Sachkunde, Einsatzbereitschaft und das Verantwortungsbewusstsein der Hubschrauberspritzausschüsse sowie der Agrarpiloten ist von entscheidender Bedeutung für die erfolgreiche und komplikationslose Durchführung der Hubschrauberspritzung. Zur weiteren Abdriftverminderung sind nur noch Injektordüsen erlaubt.
Der Hubschraubereinsatz zum Rebschutz nach guter fachlicher Praxis wird nur in der Zeit ab Rebenentwicklungsstadium ES 16 (6 Blätter) bis ES 77 (Beginn Traubenschluss) empfohlen.
Um eine gute Wirksamkeit zu erreichen, ist eine rechtzeitige Laubarbeit unabdingbar. Im Falle der Notwendigkeit (Pflanzenschutz Warndienstaufruf beachten) sind vor der ersten Hubschrauberapplikation sowie zur abgehenden Blüte eigene Schlauchspritzungen (Zwischenspritzungen) durchzuführen. Nach Beendigung der Hubschrauberspritzungen muss der Winzer eine bzw. zwei Nachbehandlungen (Abschlussspritzung) vom Boden aus durchführen. Bei der Durchführung eigener Pflanzenschutzmaßnahmen in Hubschrauber behandelten Rebflächen ist unbedingt das Resistenzmanagement (vgl. Teil A Kap. 6.1) zu beachten!

6.1 Resistenzmanagement

Wie Untersuchungen in der Vergangenheit gezeigt haben, ist die Bereitschaft zur Bildung von resistenten Stämmen, sowohl des Oidium- als auch des Peronosporapilzes, gegenüber bestimmten Wirkstoffgruppen der Oidium- und Peronosporafungizide gegeben. Deshalb sind diese Wirkstoffe unter strikter Berücksichtigung der Tabelle „Fungizide mit erhöhter Resistenzgefahr“ (Tabelle siehe Teil A Kap. 9.3), einzusetzen.
Es muss von Seiten des Hubschrauberspritzausschusses dafür Sorge getragen werden, in geeigneter Form die vom Hubschrauber während der Spritzsaison ausgebrachten Wirkstoffe den Teilnehmern der Hubschrauberspritzgemeinschaften zeitnah mitzuteilen. So hat der Winzer bei zusätzlichen Handspritzungen die Möglichkeit, entsprechende Pflanzenschutzmittel unter Berücksichtigung des Anti-Resistenz-Managements einzusetzen!

6.2 Mitteleinsatz

Da in den vom Hubschrauber beflogenen Flächen auch Weinberge liegen, die nach der Steil- und Steilstlagenförderung bezuschusst werden, dürfen vom Hubschrauber nur für dieses Verfahren genehmigte Fungizide ausgebracht werden. Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der generellen Anwendung sowie Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau- 2025“ zwingend zu beachten!

6.3 Vorteile des Hubschraubereinsatzes im Steil- und Steilstlagenweinbau

- Behandlung großer Flächen in kürzester Zeit möglich
- Gute Kontrollmöglichkeiten über Art und Menge der ausgebrachten PS-Mittel
- Kontrolle des Spritzzeitpunktes durch die Buchführungspflicht der Piloten
- Vermeidung von Brühe- und Präparate-Resten
- Arbeitsentlastung, speziell in der Phase der höchsten Arbeitsbelastung der Betriebe
- Wegfall der Gesundheitsbelastung des einzelnen Anwenders
- Förderung des Erhalts von schwer zugänglichen und mühsam zu bewirtschaftenden Steil-/ Steilst- und Terrassenlagen (Erhalt der Kulturlandschaft!)

6.4 Voraussetzungen bzw. Auflagen beim Hubschraubereinsatz

- Der Einsatz des Hubschraubers ist nur in ausgewiesenen Steil- und Steilstlagen (EU-Weinbaukartei) erlaubt!
- Diese werden auf Antrag durch die ADD genehmigt.
- Arbeitsflugplätze dürfen nicht in Wasserschutzgebieten und nicht im Moselvorgelände eingerichtet werden.
- Absperrmaßnahmen und Markierung:
  - Markierung der zu behandelnden Flächen
  - Arbeitsflugkarten (Eintragung der gefährdeten Objekte)
- Keine Ausbringung:
  - bei horizontalem Wind über 3 m/sec oder bei einsetzender Thermik
  - bei Lufttemp. über + 25 °C im Schatten
- Ausreichende Sicherheitsabstände zu gefährdeten Objekten, wie z.B. bebaute und bewohnte Flächen, Erholungs- und Freizeitanlagen, Straßen, Gewässer und Naturschutzgebiete. Hierzu erstellt die ADD Flugkarten.
- Erstellung von Spritzplänen durch die Spritzausschüsse sowie die Vorlage und die Abzeichnung bei den zuständigen Behörden.
- Grundsätzlich keine Ausbringung von Insektiziden und Akariziden mittels Hubschrauber.
- Nur raubmilbenschonende Spritzfolge
- Unterrichtung der Öffentlichkeit über den voraussichtlichen Zeitpunkt der Hubschrauberspritzung und der dabei zum Einsatz kommenden Mittel bis spätestens 48 Stunden vor Flugbeginn. Diese Informationen werden auf der Internetseite der ADD (https://add.rlp.de) veröffentlicht.
- Einhaltung der Hygienevorschriften
  - Rauchen und Alkohol ist grundsätzlich verboten
  - Essen und Trinken hat in Arbeitspausen stattzufinden
- Beim Ansetzen der Spritzbrühe darf kein Mittel, auch nicht verdünnt, auf den Boden gelangen. Mit der nötigen Sorgfalt ist zu arbeiten.
- Verantwortliche am Landeplatz müssen sachkundig sein.

Foto: DLR Mosel

7. Berechnung des Pflanzenschutzmittelaufwandes

7.1 Berechnungsgrundlage Faktorsystem nach Entwicklungsstand

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind abhängig vom Entwicklungszustand der Rebe die auszubringenden Mittelaufwandmengen zu beachten (vgl. Teil A Kap. 10 - 12 „Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau“ oder entsprechende Produktinformation/Herstellerangabe)!

Die auszubringende Aufwandmenge eines Pflanzenschutzmittels ist in kg/ha bzw. l/ha angegeben. Da in Raumkulturen wie im Weinbau während der Vegetationsperiode die einzelnen Bekämpfungsmaßnahmen zu unterschiedlichen Rebenentwicklungsstadien (ES) durchgeführt werden, hat man diese in vier Blöcke aufgeteilt.

- Block 1: ES 00 bis ES 61 (Austrieb bis Beginn der Blüte)
- Block 2: ES 61 bis ES 71 (Beginn der Blüte bis Fruchtansatz)
- Block 3: ES 71 bis ES 75 (Fruchtansatz bis Beeren erbsengroß)
- Block 4: ES 75 bis ES 81 (Beeren erbsengroß bis Beginn der Reife)

Hierdurch findet eine der Blattflächen- und Fruchtentwicklung angepasste Dosierung der Mittelmenge eines Präparates statt (vgl. Teil A Kap. 7.3). Der zur Austriebspritzung notwendige Mittelaufwand stellt den Basiswert (auf der Verpackung/Gebrauchsanleitung angegeben) dar. Die Aufwandmenge ist somit im Verlauf der Vegetationsperiode kontinuierlich den Entwicklungsstadien der Reben anzupassen. Sie errechnet sich aus dem Basisaufwand, welcher bis zum Erreichen des ES 61 mit dem Faktor zwischen 1 u. 2, bis ES 71 mit dem Faktor zwischen 2 u. 3 und bis ES 75 mit dem Faktor zwischen 3 u. 4 zu multiplizieren ist. Die Aufwandmenge ES 75 (Basisaufwandmenge x Faktor 4) ist dann in Ertragsanlagen bis ES 81 (Abschlussspritzung) einzuhalten. In Junganlagen ist die Behandlung bis in den September hinein durchzuführen, um die jungen Pflanzen so lange wie möglich vor Infektionen zu schützen. Im Jungfeld ist die auszubringende Wasser- sowie Mittelmenge der Blattfläche anzupassen, sodass die jungen Reben eine ausreichende Benetzung während der Applikation erfahren. Je nach Entwicklung der jungen Reben ist über den Einsatz mit der Rückenspritze, im Schlauchspritzverfahren oder regulär mit dem Sprühgerät zu entscheiden.

7.2 Laubwandflächenmodell (LWA)

Zurzeit wird die Einführung einer neuen einheitlichen Bezugsgrundlage für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln diskutiert, die auf der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 beruht und bei der die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln anhand länderübergreifend identischer „zonaler Verfahren“ erfolgen soll, mit dem Ziel der gegenseitigen Anerkennung von Pflanzenschutzmittel-Zulassungen ohne wiederholte Prüfung der Wirksamkeit. Demnach ist vorgesehen, die auszubringende Mittelmenge nicht mehr auf die Grundfläche zu beziehen, wie dies beim herkömmlichen Faktorsystem (Basis x1 bis x4) der Fall war, sondern auf die zu behandelnde Laubwandfläche. So lange von Seiten der Beratungsstelle kein Aufruf über die Anwendung dieses neuen Systems erfolgt, gilt weiterhin das vorgeschriebene Faktorsystem nach Entwicklungsstand (Kap. 7.1)! Nachfolgende Informationen sollen vorab schonmal eine Übersicht über das neue System geben.

ALT: Faktorsystem	NEU: LWA (Laubwandflächenmodell)
Basisaufwandmenge (kg bzw. l/ha)	Produkt (kg bzw. l)
x Faktor (1–4)	pro 10.000 m² LWA (Laubwandfläche)

Das neue Laubwandflächenmodell basiert somit auf der tatsächlich zu behandelnden Laubwandfläche, sprich welche Mittelmenge bringe ich auf eine definierte Laubwandfläche aus. Im neuen Modell bedeutet dies im Klartext, dass die auszubringende Mittelmenge auf eine Laubwandfläche von 10.000 m² bezogen wird, was so gesehen einem Basiswert entspricht. Da sich die Laubwandfläche je nach Vegetationsstand verändert, muss diese für verschiedene Enwicklungsstadien bzw. Laubwandhöhen (tatsächliche Wuchshöhe der Triebe) berechnet werden, um die tatsächlich auszubringende Mittelmenge angepasst an die Laubwandhöhe zu ermitteln. Des Weiteren spielt die Gassenbreite eine Rolle bei der Berechnung der Laubwandfläche – je enger die Gassen, desto höher die Laubwandfläche pro Hektar. Unter Einbeziehung der tatsächlichen Laubwandhöhe sowie der Gassenbreite des Weinberges ist die zu behandelnde Laubwandfläche pro Hektar Grundfläche zu berechnen, um die tatsächlich auszubringende Mittelmenge in einem Weinberg bzw. einer Bewirtschaftungseinheit zu bestimmen.

Diese Berechnung erfolgt durch nachfolgend aufgeführte Formel:

$$\frac{\text{Laubwandhöhe bzw. Höhe Spritzband in m x 2 (beidseitige Behandlung) x 10.000 m}^2}{\text{Gassenbreite in m}}$$

=zu behandelnde Laubwandfläche (LWA) pro ha Grundfläche in m²

Dabei stellt der Quotient aus 10.000 m²/Gassenbreite (m) die Laubwandlänge in m/ha Grundfläche dar.

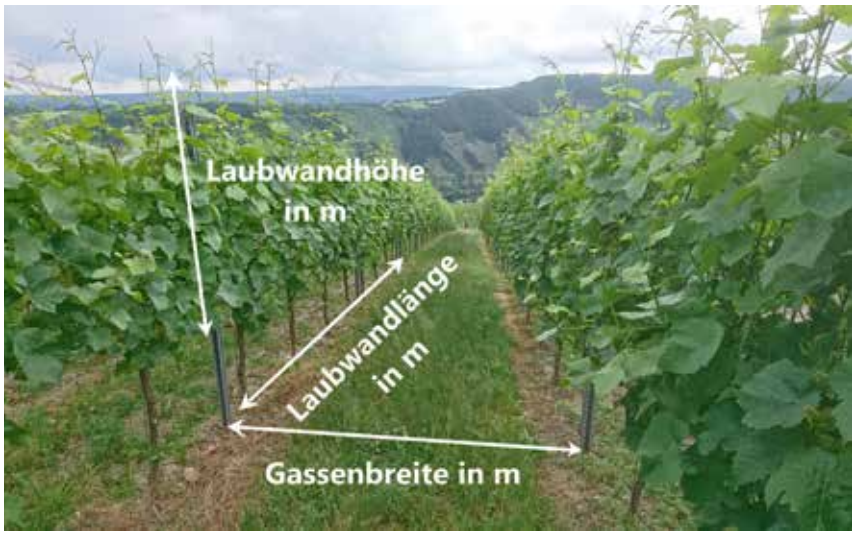


Abb. 1 Berechnungsgrundlage der Laubwandfläche pro ha Grundfläche *Foto: DLR Mosel*

Aufwand:	
max. Aufwandmenge pro Behandlung:	**2,40 kg/ha Grundfläche**
max. Aufwandmenge für die Kultur bzw. das Kalenderjahr:	**9,00 kg/ha Grundfläche**
laubwandflächenbezogene Aufwandmenge:	**1,33 kg in 200 bis 500 l Wasser/10.000 m² LWF***

*Abb. 2 Verschiedene Angabeformen der Aufwandmenge eines Pflanzenschutzmittels (beispielhaft), *LWF = LWA, (BVL 2019)*

Für die Praxis bedeutet dies, dass abhängig vom Applikationszeitpunkt die Laubwandhöhe zu erfassen und somit die Arbeitsbreite (Spritzbandbreite) zu wählen ist. In der Praxis ist dies am einfachsten durch die geschaltete Anzahl an Düsen während der Applikation umzusetzen (siehe Abb. 3). Ausgehend davon, dass eine Düse eine Spritzbandbreite von 30 cm erzeugt, kann entsprechend der Laubwandhöhe die Düsenanzahl angepasst werden. Dabei ist zu erwähnen, dass der Mittelaufwand pro 10.000 m² Laubwandfläche unabhängig der Laubwandhöhe und Gassenbreite gleich bleibt. Nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht über die angepasste Spritzbandbreite (Arbeitsbreite) bzw. die Anzahl offener Düsen je Seite bei einer Gassenbreite von 2,0 m. Die Grundlage von Wasseraufwand (l/ha Grundfläche) und Mittelaufwandmenge (kg/ha Grundfläche) basieren auf einer Mittelaufwandmenge von 1,33 kg/ha LWA in 400 Liter Wasser/ha LWA. Die Konzentrierung der Spritzbrühe bleibt dabei stets gleich.

Offene Düsen je Seite	Arbeitsbreite Düsen (m)	Behandelte LWF (m²)	Wasseraufwand (l/ha)	Aufwandmenge (kg/ha)	Aufwandmenge / 10.000 m²
1	0,3	3.000	120	0,4	1,33
2	0,6	6.000	240	0,8	1,33
3	0,9	9.000	360	1,2	1,33
4	1,2	12.000	480	1,6	1,33
5	1,5	15.000	600	2,0	1,33

Abb. 3 Mittelaufwandberechnung nach dem LWA-Modell in der Praxis (Ipach, DLR Rheinpfalz)

Zusammenfassung des Laubwandflächenmodells (LWA):

- Mittelaufwand basiert auf 10.000 m² Laubwandfläche (LWA) -> mittelspezifisch!
- auszubringende absolute Menge orientiert sich an Laubwandhöhe und somit Laubwandfläche pro ha Grundfläche
- in der Praxis wird je nach Laubwandhöhe die entsprechende Anzahl offener Düsen je Seite festgelegt und damit die tatsächlich ausgebrachte Mittelmenge pro Grundfläche vorgegeben
- variabel ist in diesem System die Wasseraufwandmenge in Abhängigkeit der Laubwandhöhe

7.3 Mittelaufwand (kg bzw. l/ha) und empfohlener Wasseraufwand (l/ha) nach der Entwicklung der Rebe

Mittelaufwand (kg bzw. l/ha) und empfohlener Wasseraufwand (l/ha) nach der Entwicklung der Rebe

Als Grundlage der Berechnung dient der Basisaufwand (kg bzw. l/ha), der in der Regel auf die erste Vorblütebehandlung (früher 400 l/ha) bezogen wird. Dieser ist im Verlauf der Vegetationsperiode an das Entwicklungsstadium der Rebe und die damit verbundene Vergrößerung der Zielfläche anzupassen. Dazu wird der Basisaufwand je nach Entwicklungsstadium mit einem Faktor zwischen 1,5 und 4 multipliziert (s. Tabelle). Die erforderlichen Mittelmengen werden in die auszubringende Wassermenge eingerührt und ausgebracht.

Entwicklungsstadien nach der BBCH-Scala	00 - 09	09 - 16	17 - 61	68 - 69	71	73 - 75	75 - 81
Behandlungstermine	Winter und Austrieb	1. Vorblüte	2. Vorblüte	abgehende Blüte	1. Nachblüte	Ab 2. Nachblüte, je nach Dichte der Laubwand	
An die Entwicklung angepasste Wasserberechnungsgrundlage für Spritzverfahren in l/ha	400	400	600 - 800	1000	1200	1400 - 1600	1600
Applikationen im Sprühverfahren mit hohen (max.) Wassermengen in l/ha	400	400	600	800	800	800	800
Applikationen im Sprühverfahren mit niedrigen (min.) Wassermengen in l/ha	100	100	200	250	300	350	400
Mittelbedarf in kg bzw. l/ha: Basisaufwand multipliziert mit Faktor	x 1	x 1	x 1,5 bis 2	x 2,5	x 3	x 3,5 bis 4	x 4
z.B. Folpan 80 WDG 0,1 % = kg/ha	0,4 kg	0,4 kg	0,6-0,8 kg	1,0 kg	1,2 kg	1,4-1,6 kg	1,6 kg

7.4 Entwicklungsstadien der Rebe nach BBCH-Code

Entwicklungsstadien der Rebe nach BBCH-Code				
Makrostadien	Mikrostadien			
0 Austrieb	 00	 01	 05	 09
1 Blattentwicklung	 11	 13	 15	
5 Blütenentwicklung	 53	 55	 57	
6 Blüte	 61	 63	 65	 68
7 Fruchtentwicklung	 71	 73	 75	 77
8 Fruchtreife	 81	 89		
9 Eintreten der Vegetationsruhe	 91	 93	 97	

Makrostadium 0: Austrieb

00 Vegetationsruhe: Knospenschuppen geschlossen
01 Beginn des Knospenschwellens:
Augen beginnen sich innerhalb der Knospenschuppen zu vergrößern
03 Ende des Knospenschwellens: Knospen geschwollen, aber noch nicht grün
05 Wolle-Stadium: wollartiger brauner Haarbesatz deutlich sichtbar
07 Beginn des Knospenaufbruchs: grüne Triebspitzen werden sichtbar
09 Knospenaufbruch: grüne Triebspitzen deutlich sichtbar

Makrostadium 1: Blattentwicklung

11 Erstes Blatt entfaltet und vom Trieb abgespreizt
12 2 Blätter entfaltet
13 3 Blätter entfaltet
14 4 Blätter entfaltet
15 5 Blätter entfaltet
16 6 Blätter entfaltet

Makrostadium 5: Erscheinen der Blütenanlagen

53 Gescheine deutlich sichtbar
55 Gescheine vergrößern sich, Einzelblüten dicht zusammengedrängt
57 Gescheine voll entwickelt, die Einzelblüten spreizen sich

Makrostadium 6: Blüte

60 Erste Blütekäppchen lösen sich vom Blütenboden
61 Blühbeginn: ca. 10 % der Blütekäppchen sind abgeworfen
63 Vorblüte: ca. 30 % der Blütekäppchen sind abgeworfen
65 Vollblüte: ca. 50 % der Blütekäppchen sind abgeworfen
68 Abgehende Blüte: ca. 80 % der Blütekäppchen sind abgeworfen
69 Ende der Blüte

Makrostadium 7: Fruchtentwicklung

71 Fruchtknoten beginnen sich zu vergrößern,
„Putzen der Beeren“ wird abgeschlossen.
73 Beeren sind schrotkorngroß, Trauben beginnen sich abzusenken
75 Beeren sind erbsengroß, Trauben hängen
77 Beginn des Traubenschlusses
79 Ende des Traubenschlusses

Makrostadium 8: Fruchtreife

81 Beginn der Reife: Beeren beginnen hell zu werden (bzw. sich zu verfärben)
83 Fortschreiten der Beeren-Aufhellung (bzw. Verfärbung)
85 Weichwerden der Beeren
89 Vollreife der Beeren (Lesereife)

Makrostadium 9: Eintreten der Vegetationsruhe

91 Nach der Lese: Holzreife wird abgeschlossen
92 Beginn der Blattverfärbung
93 Beginn des Laubfalls
95 50 % der Blätter abgefallen
97 Ende des Laubfalls
99 Erntegut/Trauben (Stadium zur Kennzeichnung von Nacherntebehandlungen)

Verfasser Kap. 7.4: B. Fuchs, Dezernat Weinbau, in Eltville

8. Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025

Fungizide (Stand: Februar 2025)			
Indikation/Produktname	Raubmilbenklasse[1]	Anwendungen	
		Vorblüte (ES 01-60)	Nachblüte (ES 61-81)
Falscher Mehltau - Peronospora *(Plasmopara viticola)*, Schwarzfleckenkrankheit - Phomopsis *(Phomopsis viticola)*, Roter Brenner *(Pseudopezicula tracheiphila)*			
Delan WG Delan Pro [4]	I I	insgesamt max. 8 Anw. gegen alle Schaderreger Delan Pro max. 4 Anwendungen	
Afrasa Triple WG [4] Aktuan [3] Reboot [4]	III I I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger, Afrasa Triple WG bis ES 75	
Flint [3] (Aufbrauchfrist: 30.12.2025)	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Dynali [6]	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Enervin SC [4) 9)] Enervin F [4] Orvego [4] (Aufbrauchfrist: 20.05.2025)	II II II	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Folpan 80 WDG Folpan 500 SC Flovine Vinifol SC	I I I I	insgesamt max. 8 Anw. aus dieser Mittelgruppe	
Ampexio [4] Forum Gold [4] (Aufbrauchfrist: 20.05.2025) Melody Combi Metomor F [4] (Aufbrauchfrist: 20.05.2025) Orvego [4] (Aufbrauchfrist: 20.05.2025) Pergado [4] Vinostar [4] (Aufbrauchfrist: 20.05.2025)	I I III II II I I	insgesamt max. 3 Anw. aus dieser Mittelgruppe	
Mildicut [4] Sanvino [4] Videryo F [4]	I I I	max. 3 Anw. aus dieser Mittelgruppe	
Airone SC [2) 4)] Funguran progress [2) 4)] Coprantol duo [2) 4)] Cuprozin progress [2) 7)] Cuproxat [2) 4)] Grifon SC [2) 4)]	I I I I II I	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen	
Fantic F [4] Folpan Gold [4]	I I	max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Folpan Gold bis ES 79	
Profiler [4]	I	max. 1 Anwendung, nur bis ES 73	
Zorvec Zelavin [4) 9)] Zorvec Zelavin Bria [4] Zorvec Vinabel [4]	I I I	Insgesamt max. 1 Anw. aus dieser Mittelgruppe, nur bis ES 75	
Alginure BioSchutz [4) 9)] Foshield [4) 9)] Frutogard [4) 9)] Phosfik [4) 9)] Veriphos [4) 9)]	I I I I I	insgesamt max. 5 Anw. aus dieser Mittelgruppe **immer in Verbindung mit einem Kontaktmittel,** Frutogard und Alginure BioSchutz bis max. ES 68, Foshield und Phosfik max. 18l/ha pro Saison	
Microthiol WG [8]	II	bevorzugt zum Austrieb und in die Blüte	
FytoSave [4] Romeo [4] Upside [4]	II I I	FytoSave und Upside max. 8 Anwendungen gegen alle Schaderreger, Romeo max. 10 Anw. gegen alle Schaderreger, Upside nur bis ES 79	
Echter Mehltau – Oidium *(Erysiphe necator)*			
Kumulus WG Microthiol WG Netzschwefel Stulln Netz-Schwefelit WG Thiovit Jet SulfoLiq800SC, Pol Sulfur 800 SC restliche Netzschwefel[2]	II II II II II II II	bevorzugt zum Austrieb und in der Vorblüte SulfoLiq 800 SC und Pol Sulfur 800 SC bis max ES 75	
Collis [5] Luna Experience [5] Luna Max [5] Sercadis [5]	I II I II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Luna Experience und Luna Max max. 1 Anw. nur bis ES 73	

Fungizide (Stand: Februar 2025)			
Indikation/Produktname	**Raubmilbenklasse[1)]**	**Anwendungen**	
		Vorblüte (ES 01-60)	**Nachblüte (ES 61-81)**
Echter Mehltau – Oidium *(Erysiphe necator)*			
Belanty Topas Galileo Custodia Dynali Luna Experience [5)] Talendo Extra Sarumo	I I II I I II II II	insgesamt max. 6 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Belanty max. 2 Anw. , Topas max. 2 Anw., Galileo max. 2 Anw. nur bis ES 79, Custodia max. 1 Anw., Dynali max. 2 Anw., Luna Experience max. 1 Anw. nur bis ES 73, Talendo Extra max. 2 Anw. bis ES 79, Sarumo max. 2 Anw. bis ES 79	
Luna Max [5)] Prosper Tec Spirox	I I II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Luna Max max. 1 Anw. (nur bis ES 73), Prosper Tec (nur bis ES 75), Spirox max. 1 Anw. (nur bis ES 71)	
Talendo Talius Talendo Extra	I I II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Talendo Extra max. 2 Anwendungen bis ES 79	
Collis [5)] Custodia Flint (Aufbrauchfrist: 30.12.2025)	I I I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, aber nur 1 x gegen Oidium	
Vivando Kusabi Powdrio	I I I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe	
Kumar Vitisan NatriSan	III I I	insgesamt max. 6 Anw. aus dieser Mittelgruppe, NatriSan nur bis ES 75	
Taegro FytoSave Romeo Problad	II II I I	Taegro und Romeo max. 10 Anw. gegen alle Schaderreger, FytoSave max. 8 Anw., Problad max. 6 Anw. , siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen	
Graufäule - Botrytis *(Botrytis cinerea)*			
Cantus [5)] Kenja [5)] Weddell [5)]	I I I	keine	max. 1 Anwendung
Prolectus	II	keine	max. 1 Anwendung
Switch Scala Pyrus	I I I	keine	max. 1 Anwendung
Kumar	III	keine	max. 4 Anw., davon mind. 2 Anw. nur in die Traubenzone
Botector Serenade ASO Romeo Taegro Problad	I I I II I	keine	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen
Esca-Erreger *(Phaeomoniella chlamydospora, Togninia minima, Botryosphaeria dothidea)* **Eutypiose *(Eutypa lata)***			
Vintec	I	max. 2 Anwendungen zeitnah nach dem Rebschnitt	
Tessior	I	max. 1 Anwendung zeitnah nach dem Rebschnitt	
Schwarzfäule *(Guignardia bidwellii)*			
Belanty	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Topas	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Flint (Aufbrauchfrist: 30.12.2025)	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Dynali	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Luna Experience [5)] Sercadis [5)]	II II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Luna Experience max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger, nur bis ES 73	
Cuprozin progress [7)]	I	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen	
Delan Pro [4)]	I	max. 4 Anw. gegen alle Schaderreger	

Gegen die Schwarzfäule ist darüber hinaus im Rahmen der Spritzfolgen gegen Peronospora, Phomopsis, Roter Brenner und Oidium die Zusatzwirkung der Mittel aus der Gruppe der Azole und der Strobilurine zu nutzen.

Erläuterungen:
1) Raubmilbenschädigung: I = nicht schädigend, II = schwach schädigend, III = schädigend
2) alle im Weinbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit diesem Wirkstoff
3) keine Zulassung gegen Peronospora
4) keine Zulassung gegen Phomopsis und Roten Brenner
5) zur Vermeidung von Resistenz dürfen die Boscalid- und Fluopyram-haltigen Mittel Cantus, Collis, Sercadis, Kenja, Luna Max, Luna Experience und Weddell insgesamt nicht mehr als 2 Mal ausgebracht werden (gleicher Wirkmechanismus)
6) keine Zulassung gegen Peronospora und Phomopsis
7) keine Zulassung gegen Phomopsis
8) keine Zulassung gegen Peronospora und Roter Brenner
9) Ausschließlich nur in Verbindung mit einem zugelassenen Peronospora-Kontaktmittel verwenden

INSEKTIZIDE (Stand: Februar 2025)				
Indikation/Produktname	Bienen	RM Klasse[1]	Anwendungen	
			Vorblüte (ES 01-60)	Nachblüte (ES 61-81)
Einbindiger Traubenwickler *(Eupoecilia ambiguella)*, Bekreuzter Traubenwickler *(Lobesia botrana)*				
RAK 1 neu RAK 1+2 M Isonet LE	B4 B4 B3	I I I	einmalige Anwendung durch Aushängen von 500 Ampullen je ha	
Weintec	B3	I	einmalige Anwendung durch Aushängen von 400 Ampullen je ha	
CheckMate Puffer LB/EA	B3	I	2,5 Puffer je ha	
Bacillus thuringiensis-Mittel [2]	B4	I	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen	
Exirel	B1	I	insgesamt max. 1 Anw., nur ab ES 55	
Mimic [3]	B4	I	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger	
SpinTor [4]	B1	I	insgesamt max. 4 Anw. gegen alle Schaderreger	
Coragen	B4	I	insgesamt max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger	
Piretro Verde	B1	III	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger	
Springwurm *(Sparganothis pilleriana)*, Rhombenspanner *(Peribatodes rhomboidaria)*				
Mimic [3]	B4	I	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger	
SpinTor [4]	B1	I	insgesamt max. 4 Anw. gegen alle Schaderreger	
Spinnmilben *(Acari)*				
Paraffinöle / Rapsöle [2]	B4	I	insgesamt max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger	
Kiron	B4	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
Eradicoat	B2	III	max. 20 Anwendungen	
Kräuselmilbe *(Calepitrimerus Nalepa)*, Blattgallmilbe *(Colomerus vitis)*				
Thiovit Jet Paraffinöle [2] Rapsöle [2]	B4 B4 B4	II I I	nur zu Austriebs- und Vorblütebehandlung	
Eradicoat Max	B2	III	max. 20 Anwendungen	
Grüne Rebzikade *(Empoasca vitis)*				
Kiron	B4	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
Ohrwurm *(Dermaptera)*				
SpinTor [4]	B1	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
Schildlaus-Arten				
Para Sommer	B4	I	max. 1 Anw. zur Austriebsbehandlung	
Micula	B4	I	max. 1 Anw. zur Austriebsbehandlung	
Movento SC 100 (Aufbrauchfrist: 30.10.2025)	B1	III	max. 2 Anwendungen gegen alle Schaderreger	
Thripse *(Drepanthrips reuteri)*				
SpinTor [4]	B1	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
Drosophila-Arten				
SpinTor [4]	B1	I	max. 2 Anwendungen	
Mospilan	B4	II	max. 1 Anwendung	
Minecto One	B1	III	max. 1 Anwendung	
Exirel	B1	I	max. 1 Anwendung	
Eulenarten				
Mimic [3]	B4	I	max. 3 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
Reblaus				
Movento SC 100 (Aufbrauchfrist: 30.10.2025)	B1	III	max. 2 Anwendungen gegen alle Schaderreger	

[1] Raubmilbenschädigung: I = nicht schädigend, II = schwach schädigend, III = schädigend
[2] alle im Weinbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit ausschließlich diesen Wirkstoffen
[3] jedes dieser Mittel darf pro Vegetationsperiode in maximal 3 Anwendungen eingesetzt werden
[4] jedes dieser Mittel darf pro Vegetationsperiode in maximal 4 Anwendungen eingesetzt werden

Lockerung des Traubenstielgerüstes (siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen):

FlorGib Tablets und **Gibb 3** (Gibberellinsäure) zur Lockerung des Stielgerüstes und zur vorbeugenden Behandlung von Essigfäule und Botrytis an Keltertrauben. Einmalige Anwendung nur in den vom Vertreiber empfohlenen Sorten mit max. 16 Tabletten je ha.
Regalis Plus (Wirkstoff Prohexadion Calcium) zur Lockerung des Traubenstielgerüstes und zur vorbeugenden Behandlung von Essigfäule und Botrytis an Keltertrauben. Einmalige Anwendung nur in den vom Vertreiber empfohlenen Sorten mit max. 1,8 kg/ha.
Berelex 40 SG (Gibberellinsäure) zur Lockerung des Stielgerüstes und zur vorbeugenden Behandlung von Essigfäule und Botrytis an Keltertrauben. Einmalige Anwendung mit 50 g/ha.

Zusatzbestimmungen:

- Alle im Weinbau zugelassenen Herbizide dürfen entsprechend ihren Anwendungsbestimmungen eingesetzt werden, unter Beachtung der aktuellen Richtlinien der Pflanzenschutzanwendungsverordnung.
- Mittel, die nach Erscheinen dieser Liste regulär zugelassen werden, dürfen nach Empfehlung der staatlichen Rebschutzberatung eingesetzt werden.
- Mittel, die nach Art. 53 (Notfallzulassung) für einen bestimmten Zeitraum zugelassen werden und in dieser Liste nicht aufgeführt sind, können bei Bedarf eingesetzt werden.
- **Restbestände:**
  Restbestände von Mitteln, die in den Vorjahren in vorliegender Liste aufgeführt waren, dürfen noch 18 Monate nach Ablaufen der Zulassung eingesetzt werden, sofern kein Anwendungsverbot besteht.
- **Mittel mit Anwendungsverbot:**
  Achtung! Mittel, für die ein Anwendungsverbot verhängt wurde, dürfen nicht mehr eingesetzt werden!
- **Mittel für ökologische Spritzfolgen:**
  Kupfermittel: Bei Behandlung mit niedrigerer Dosierung (mit verminderter Wirksamkeit) kann die maximale Zahl der Behandlungen erhöht werden, solange der für die Kultur und das Jahr vorgesehene Gesamtmittelaufwand nicht überschritten wird. Weiterhin sind die Vorgaben der Öko-Weinbau-Verbände einzuhalten.
  - **Kupferhydroxid** (Zulassungs-Nr. 06896-XX, z.B. Funguran progress und Zulassungs-Nr. 006895-XX z.B. Cuprozin progress) darf max. mit dem nach Entwicklungsstadium zugelassenen Mittelaufwand und mit max. 3 kg Reinkupfer pro ha und Jahr angewendet werden.
  - **Kupfersulfat** (Zulassungs-Nr. 033775-XX, z.B. Cuproxat) darf max. mit dem nach Entwicklungsstadium zugelassenen Mittelaufwand und mit max. 3 kg Reinkupfer pro ha und Jahr angewendet werden.

Mittel auf Basis von Kalium- bzw. Natriumhydrogencarbonat (NatriSan, Kumar, VitiSan): Bis zu 6 Anwendungen möglich.

9. Antiresistenz-Management

9.1 Grundsätze des Antiresistenz-Managements (ARM)

- Bevorzugt vorbeugende Bekämpfung (vor einem sichtbaren Befall) anstreben
- Gute Applikationstechnik sicherstellen (z.B. angepasste Fahrgeschwindigkeit)
- Gebrauchsanweisungen der Hersteller beachten (Anwendungskonzentrationen usw.)
- Nutzung kulturtechnischer Maßnahmen zur Befallsvorbeugung
- Wechsel von Fungiziden mit verschiedenen Wirkungsmechanismen **(Wirkstoffgruppen-Wechsel)**

Zur Sicherstellung einer möglichst langfristigen Wirkungsdauer von Fungiziden ist insbesondere bei den spezifisch wirksamen Mitteln darauf zu achten, einen konsequenten Wirkstoffgruppen-Wechsel in der Spritzfolge einzuhalten. Bei unsachgemäßer Anwendung dieser Fungizide besteht die Gefahr, dass einzelne Individuen der verschiedenen Erreger wie bspw. Peronospora oder Oidium Resistenzen gegenüber spezifisch wirksamen Wirkstoffen entwickeln können und dieser so an Wirkung verliert. Dieser Prozess ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

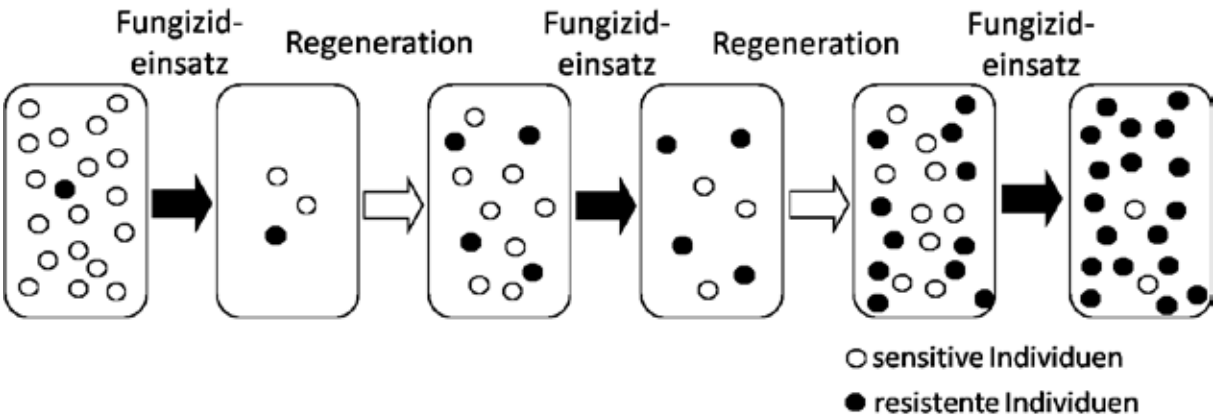


Abb. 1 Resistenzbildung von Individuen (A. Kortekamp, DLR Rheinpfalz, 2016)

Wie bei der Hubschrauber-Spritzung ist auch bei Pflanzenschutzapplikationen durch Dritte (z.B. Lohnunternehmer) darauf zu achten, dass im Falle von eventuell notwendigen, eigenst durchzuführenden „Zwischenspritzungen“, die entsprechenden Mittel, unter Berücksichtigung des Antiresistenzmanagements, zu wählen sind. Hier ist die Spritzfolge des bspw. Lohnunternehmers zu erfragen und die eigenst verwendeten Mittel in die Wirkstoffgruppenfolge sachgemäß einzugliedern.
Die derzeitige Fungizidpalette ermöglicht dem Praktiker ein optimales Antiresistenz-Management (ARM). Dabei müssen zwei Gruppen von Fungiziden unterschieden werden:

9.2 Fungizide mit geringer Resistenzgefahr

Fungizide dieser Gruppe (Tab. 1) greifen unspezifisch an mehreren Orten im Stoffwechsel des Pilzes an. Die Gefahr der Resistenzentwicklung ist daher auch bei wiederholter Anwendung gering. Aus Sicht des ARM kann bei diesen Produkten die maximal zulässige Anzahl an Anwendungen ausgebracht werden. Anwendungsbeschränkungen können sich jedoch z. B. durch die unterschiedliche Verträglichkeit gegenüber Raubmilben ergeben. Solange es der Befallsdruck in den Weinbergen zulässt, ist aus resistenztechnischer Sicht die Verwendung von unspezifisch wirkenden Kontaktfungiziden zu bevorzugen.

Tabelle 1: Fungizide mit geringer Resistenzgefahr (Kontaktmittel)				
Handelsname	**Unspezifischer Wirkstoff**	**Wirkstoffgruppe**	**Weitere Indikationen**	**Empfohlene Anzahl Anw.**
PERONOSPORA-Fungizide				
Delan WG	Dithianon	Chinone	RB, Phom.	max. 8
Delan Pro	Dithianon + Kaliumphosphonat	Chinone + Phosphonate (systemisch)	SF	max.4
Flovine	Folpet	Phthalimide	RB, Phom.	insgesamt max. 8 Anwendungen aus dieser Mittelgruppe
Folpan 80 WDG			RB, Phom.	
Folpan 500 SC				
Solofol			-	
Vinifol SC			RB, Phom.	
Cuprozin progress	Kupferhydroxid	Kupferhaltige Mittel	RB, SF	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen
Funguran progress			-	
Cuproxat	Kupfersulfat			
Airone SC	Kupferoxychlorid + Kupferhydroxid			
Coprantol Duo				
Grifon SC				
Alginure BioSchutz	Kaliumphosphonat	Phosphonate (systemisch)	-	ingesamt max. 5 Anwendungen **(immer in Verbindung mit einem Kontaktmittel)**
Foshield				
Frutogard				
Phosfik				
Veriphos				
Fyto Save (Biofungizid)	COS-OGA	Biologische Präparate	Oidium	max. 8
Romeo (Biofungizid)	Cerevisane		Oidium, Bot.	max. 10
Upside (Biofungizid)	ABE - IT 56		-	max. 8
OIDIUM-Fungizide				
Thiovit Jet, Kumulus WG, Netzschwefel Stulln, Netz-Schwefelit WG, SulfoLiq 800 SC, Pol-Sulphur 800 SC	Netzschwefel	Schwefel	-	bevorzugt zum Austrieb und in der Vorblüte
Microthiol WG			Phom.	
Vitisan	Kaliumhydrogencarbonat	Hydrogencarbonate	-	insgesamt max. 6 Anwendungen aus dieser Mittelgruppe
Kumar			Bot.	
NatriSan	Natriumhydrogencarbonat		-	
Taegro (Biofungizid)	Bacillus amyloliquefaciens	Biologische Präparate	Bot.	max. 10
Romeo (Biofungizid)	Cerevisane		Pero., Bot.	max. 10
Problad (Biofungizid)	Lupinus albus L. Samen Extrakt		Bot.	max. 6
Fyto Save (Biofungizid)	COS-OGA		Pero.	max. 8
BOTRYTIS-Fungizide				
Botector (Biofungizid)	Aureobasidium pullulans	Biologische Präparate	-	max. 4
Serenade ASO (Biofungizid)	Bacillus amyloliquefaciens		-	
Taegro (Biofungizid)	Bacillus amyloliquefaciens		Oidium	
Problad (Biofungizid)	Lupinus albus L. Samen Extrakt		Oidium	max.6
Romeo (Biofungizid)	Cerevisane		Pero., Oidium	max. 5
Kumar	Kaliumhydrogencarbonat	Hydrogencarbonate	Oidiuim	max.4 Anw., davon mind. 2 Anw. nur in die Traubenzone
SCHWARZFÄULE-Fungizide				
Cuprozin progress	Kupferhydroxid	Kupferhaltige Mittel	RB , Pero.	max.2 Anw. gegen alle Schadereger
Delan Pro	Dithianon + Kaliumphosphonat	Chinone + Phosphonate (systemisch)	Pero.	max.4 Anw. gegen alle Schadereger

Bio-Fungizide, Biocontrols, Biologicals, Biostimulanzien: Die Wirkpotenz dieser Präparate ist oft nicht mit der eines „herkömmlichen" Pflanzenschutzmittels vergleichbar. Alle Angaben ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Gewähr.

9.3 Fungizide mit erhöhter Resistenzgefahr – Antiresistenz-Management (ARM) notwendig!

Fungizide dieser Gruppe enthalten Wirkstoffe mit sehr spezifischen Wirkungsmechanismen, die in der Regel nur an einer speziellen Stelle im Stoffwechsel der Pilze angreifen. Die Gefahr der Resistenzentwicklung ist bei diesen Wirkstoffen deutlich erhöht; die Grundsätze des Antiresistenz-Managements müssen beachtet werden. Wichtigstes Element des ARM bleibt weiterhin der Wechsel von Fungiziden mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen innerhalb einer Vegetationsperiode.

In Tab. 2 und Tab. 3 sind alle Fungizide, bei denen das Antiresistenz-Management gilt, aufgelistet.

Tabelle 2: Fungizide mit spezifischem Wirkungsmechanismus und erhöhter Resistenzgefahr

Kat.	Handelsname	Spezifischer Wirkstoff	Unspezifischer Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Weitere Indikationen	Anzahl der Anwendungen
PERONOSPORA-Fungizide						
B	Afrasa Triple WG	Cymoxanil	Folpet+Fosetyl-Al (Phosphonat)	Azetamide	-	Permanenter Wirkstoffgruppenwechsel. Niemals 2 Anwendungen von Mitteln mit demselben Buchstaben (Kategorie) in Folge! .... Maximale Anwendungen pro Saison beachten!
B	Reboot	Cymoxanil +	-	Azetamide +	-	
E		Zoxamide	-	Benzamide		
C	Ampexio	Mandipropamid +	-	(CAA) +	-	
E		Zoxamide	-	Benzamide		
C	Forum Gold *	Dimethomorph	Dithianon	(CAA)	-	
C	VinoStar *	Dimethomorph	Folpet		-	
C	Metomor F *	Dimethomorph	Folpet		-	
C	Pergado	Mandipropamid	Folpet		-	
C	Melody Combi	Iprovalicarb	Folpet	(CAA)	Phom, RB	
C	Orvego *	Dimethomorph +	-	(CAA) +	-	
S		Initium (Ametoctradin)	-	Pyrimidylamine		
D	Fantic F	Benalaxyl – M	Folpet	Phenylamide	-	
D	Folpan Gold	Metalaxyl - M			-	
F	Mildicut	Cyazofamid	Phosphonat	Sulfonamide	-	
F	Videryo F	Cyazofamid	Folpet		-	
F	Sanvino	Amisulbrom	Folpet		-	
P	Profiler	Fluopicolide	Fosetyl-Al (Phosphonat)	Acylpicolide	-	
S	Enervin F (Packlösung: Enervin SC / Vinifol SC)	Initium (Ametoctradin)	Folpet	Triazol-Pyrimidylamine	-	
S	Enervin SC	Initium (Ametoctradin)	-		-	
Q	Zorvec Zelavin Bria (Packlösung: Zorvec Zelavin / Flovine)	Oxathiapiprolin	Folpet	Peridinyl-thiazol-isoxazolin	-	
Q	Zorvec Zelavin	Oxathiapiprolin	-		-	
Q	Zorvec Vinabel	Oxathiapiprolin +	-	Peridinyl-thiazol-isoxazolin +	-	
E		Zoxamide	-	Benzamide		
OIDIUM-Fungizide						
A	Collis	Kresoxim-methyl +	-	Strobilurine +	-	Nach Möglichkeit nicht mehr als 2 Anwendungen pro Saison über **alle Indikationen** für Fungizide mit demselben Buchstaben (siehe Spalte Kat.) Dies gilt unabhängig davon, wie viele Behandlungen für ein Mittel zugelassen sind. .... Auf Grund von Resistenzgefährdung dürfen Präparate einer Wirkungsgruppe nicht 2 mal nacheinander verwendet werden. ..... Ausnahme: Wirkstoffgruppe der Azole (G)
L		Boscalid	-	Carboxyanilide (SDHI)		
L	Luna Experience	Fluopyram +	-	Carboxyanilide (SDHI) +	SF	
G		Tebuconazole	-	Azole		
L	Sercadis	Fluxapyroxad	-	Carboxyanilide (SDHI)	SF	
L	Luna Max	Fluopyram +	-	Carboxyanilide (SDHI) +	-	
H		Spiroxamine	-	Spiroketalamine		
H	Prosper Tec	Spiroxamine	-	Spiroketalamine	-	
H	Spirox	Spiroxamine	-	Spiroketalamine	-	
A	Flint **	Trifloxystrobin	-	Strobilurine	Phom, RB, SF	
A	Custodia	Azoxystrobin +	-	Strobilurine +	-	
G		Tebuconazole	-	Azole		
G	Belanty	Mefentrifluconazole	-	Azole	SF	
G	Topas	Penconazol	-		SF	
G	Sarumo	Tetraconazole	-		-	
G	Galileo	Tetraconazole	-		-	
J	Talendo / Talius	Proquinazid	-	Quinazolinone	-	
J	Talendo Extra	Proquinazid +	-	Quinazolinone +	-	
G		Tetraconazole	-	Azole		
K	Vivando	Metrafenone	-	Benzophenone	-	
K	Powdrio	Pyriofenone	-		-	
K	Kusabi		-		-	
R	Dynali	Cyflufenamid +	-	Phenyl-Acetamid +	RB, SF	
G		Difenoconazol	-	Azole		

Tabelle 3: Fungizide mit erhöhter Resistenzgefahr (spezifische Wirkungsmechanismen) Stand: 2025						
Kat.	**Handelsname**	**Spezifischer Wirkstoff**	**Unspezifischer Wirkstoff**	**Wirkstoffgruppe**	**Weitere Indikationen**	**Anzahl der Anwendungen**
BOTRYTIZIDE						
L	Cantus	Boscalid	-	Carboxyanilide (SDHI)	-	Maximal 1 Anwendung pro Saison (Achtung: SDHI !)
L	Weddell	Boscalid	-		-	
L	Kenja	Isofetamid	-		-	
O	Prolectus	Fenpyrazamine	-	Aminopyrazolinone	-	
M	Scala	Pyrimethanil	-	Anilinopyrimidine	-	
M	Pyrus		-		-	
M	Switch	Cyprodinil +	-	Anilinopyrimidine +	-	
N		Fludioxonil	-	Phenylpyrrole		

Erläuterungen für Tabelle 2 und Tabelle 3:

Die Buchstaben A-S kennzeichnen unterschiedliche Wirkstoffgruppen bzw. Wirkungsmechanismen.
Fungizide mit denselben Buchstaben enthalten Wirkstoffe mit gleichem Wirkungsmechanismus.
Dies ist bei der Planung der Spritzfolge und der Anzahl der Spritzungen pro Fungizid zu berücksichtigen.
SF = Schwarzfäule, RB = Roter Brenner, Phom. = Phomopsis, Bot. = Botrytis
** Diese Mittel: Forum Gold *, Metomor F *, Orvego *, VinoStar * haben eine Aufbrauchfrist bis 20.05.2025*
*** Dieses Mittel: Flint ** hat eine Aufbrauchfrist bis 30.12.2025*
Alle Angaben ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Gewähr.

Foto: DLR Mosel

10. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide)

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Schwarzfleckenkrankheit - Phomopsis																			**Legende siehe Seite 82**
Aktuan	B	Dithianon + Cymoxanil	0,5	1,0	-	-	0,125	3	8	35	K + T	I	B4			20	5/10	10	15
Delan WG	-	Dithianon	0,3	0,6	-	-	0,075	3	8	49	K	I	B4			20	5/10	10	15
Flovine	-	Folpet	0,6	1,2	-	-	0,15	4	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Flint Aufbrauchfrist 30.12.25	A	Trifloxystrobin	0,06	0,12	-	-	0,015	3	3	35	T	I	B4	ja 35		5/10	5/10	5/10	5/10
Folpan 500 SC	-	Folpet	1,0	2,0	-	-	0,25	4	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15
Folpan 80 WDG	-	Folpet	0,6	1,2	-	-	0,15	4	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Melody Combi	C	Folpet + Iprovalicarb	0,55	1,1	-	-	0,1375	2	4	28	K + T	III	B4		103	n.a.	20	n.a.	n.a.
Microthiol WG	-	Schwefel **	bis ES 16 6,25		-	-	-	3	10	56	K	II	B4	ja 28	101	5/10	5/10	5/10	5/10
Vinifol SC	-	Folpet	1,0	2,0	-	-	0,25	4	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15
Roter Brenner																			
Aktuan	B	Dithianon + Cymoxanil	0,5	1,0	-	-	0,125	3	8	35	K + T	I	B4			20	5/10	10	15
Cuprozin Progress	-	Kupferhydroxid	2,5	5,0	-	-	0,625	3	7	F	K	I	B4	ja F	101/ Cu^2	20	5/10	10	15
Delan WG	-	Dithianon	0,3	0,6	-	-	0,075	3	8	49	K	I	B4			20	5/10	10	15
Dynali	R/G	Cyflufenamid + Difenoconazol	0,2	0,4	-	-	0,05	2	2	21	T	I	B4	ja 21		5/10	5/10	5/10	5/10
Flint Aufbrauchfrist 30.12.25	A	Trifloxystrobin	0,06	0,12	-	-	0,015	3	3	35	T	I	B4	ja 35		5/10	5/10	5/10	5/10
Flovine	-	Folpet	0,6	1,2	-	-	0,15	3	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Folpan 500 SC	-	Folpet	1,0	2,0	-	-	0,25	3	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15
Folpan 80 WDG	-	Folpet	0,6	1,2	-	-	0,15	3	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Melody Combi	C	Folpet + Iprovalicarb	0,55	1,1	-	-	0,1375	2	4	28	K + T	III	B4		103	n.a.	20	n.a.	n.a.
Vinifol SC	-	Folpet	1,0	2,0	-	-	0,25	3	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15
Schwarzfäule																			
Belanty	G	Mefentrifluconazole	max. Aufwandmenge: 1,0 l pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 200 - 900 l pro 10.000 m² LWF von ES 14 bis ES 81 max. pro Behandlung: 2 l/ha max. Aufwandmenge/Jahr: 4 l/ha				0,125	2	2	21	T	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10
Cuprozin Progress	-	Kupferhydroxid	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	10	10	21	K	I	B4	ja 21	Cu^2	15	5/10	5/10	10

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrau-ben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Schwarzfäule																			**Legende siehe Seite 82**
Delan Pro	-	Dithianon + Kaliumphosphonat	1,2	2,4	3,6	ab ES 73 4,0	0,3	4	4	42	K + S	I	B4			20	5/10	10	15
Dynali	R/G	Cyflufenamid + Difenoconazol	0,2	0,4	0,6	0,8	0,05	2	2	21	T	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10
Flint Aufbrauchfrist 30.12.25	A	Trifloxystrobin	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	3	3	35	T	I	B4	ja 35		10	5/10	5/10	5/10
Luna Experience	L/G	Fluopyram + Tebuconazol	0,125	0,25	0,375	bis ES 73 0,438	0,0313	3	3	14	T	II	B4			15	5/10	10	10
Sercadis	L	Fluxapyroxad	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	3	3	35	T	II	B4	ja 35		5/10	5/10	5/10	5/10
Topas	G	Penconazol	0,08	0,16	0,24	0,32	0,02	4	4	35	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Falscher Mehltau - Peronospora																			
Afrasa Triple WG	B	Folpet + Cymoxanil + Fosetyl	-	1,5	2,25	bis ES 75 3,0	0,1875	3	3	28	K + T	III	B4			15	5/10	10	10
Airone SC Zulassungs Nr.008972-60 272 ml Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupferoxychlorid + Kupferhydroxid	0,65	1,3	1,95	2,6	0,1625	5	5	21	K	I	B4		Cu[3]	20	20	10	10
Alginure Bio Schutz	-	Kaliumphosphonat	1,5	3,0	-	-	0,375	6	6	14	S	I	B4	ja 14		10	5/10	5/10	10
			nur bis ES 68 max. 4,5																
Ampexio Zulassungs NR. 008314.00	C / E	Mandipopamid + Zoxamide	0,16	0,32	0,48		0,04	3	3	21	K + T	I	B4	ja 21		15	5/10	10	10
Coprantol Duo Zulassungs Nr. 008956-00 280 g Reinkupfergehalt je kg	-	Kupferoxichlorid + Kupferhydroxid	0,625	1,25	1,875	2,5	0,1563	5	5	21	K	I	B4		Cu[3]	15	5/10	10	10
Cuproxat 190 g Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupfersulfat, dreibasisch	2,0	4,0	6,0	8,0	0,5	2	2	21	K	II	B4	ja 21	Cu[1]	n.a.	5/10	10	15
Cuprozin progress 250 ml Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupferhydroxid	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	7	7	21	K	I	B4	ja 21	Cu[2]	15	5/10	5/10	10
Delan WG	-	Dithianon	0,2	0,4	0,6	0,8	0,05	8	8	49	K	I	B4			20	5/10	10	15
Delan Pro	-	Dithianon + Kaliumphosphonat	1,2	2,4	3,6	ab ES 73 4,0	0,3	4	4	42	K + S	I	B4			20	5/10	10	15
Enervin F (Packlösung: Enervin SC / Vinifol SC)	S	Ametoctradin + Folpet (Vinifol SC)	0,6/0,6	1,2/1,2	1,8/1,8	2,4/2,4	0,15/ 0,15	2	2	35	K + T	II	B4			20	5/10	10	15
Enervin SC	S	Ametoctradin	0,6	1,2	1,8	2,4	0,15	2	2	21	T	II	B4	ja 21		10	5/10	5/10	10

10. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide)

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrau-ben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Falscher Mehltau - Peronospora																			**Legende siehe Seite 82**
Fantic F	D	Benalaxyl-M + Folpet	0,6	1,2	1,8	2,4	0,15	3	3	42	K + T	I	B4			n.a.	20	n.a.	n.a.
Flovine	-	Folpet	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	8	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Folpan Gold	D	Metalaxyl-M + Folpet	1,0	ab ES 53 bis ES 79 2,0			0,25	2	2	28	K + T	I	B4			n.a.	10	20	n.a.
Folpan 500 SC	-	Folpet	0,6	1,2	1,8	2,4	0,15	8	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15
Folpan 80 WDG	-	Folpet	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	8	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Forum Gold Aufbrauchfrist: 20.05.25	C	Dimethomorph + Dithianon	0,48	0,96	1,44	-	0,12	3	3	35	K + T	I	B4			20	5/10	10	15
			nur bis ES 73 max. 1,56																
Foshield	-	Kaliumphosphonat	1,0	2,0	3,0	4,0	0,25	6	6	14	S	I	B4	ja 14		5/10	5/10	5/10	5/10
			maximal 18 l/ha pro Saison																
Frutogard	-	Kaliumphosphonat	1,5	3,0	-	-	0,375	6	6	14	S	I	B4	ja 14		10	5/10	5/10	10
			nur bis ES 68 max. 4,5																
Funguran progress 350 g Reinkupfergehalt je kg	-	Kupferhydroxid	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	4	4	21	K	I	B4	ja 21	Cu[1]	15	5/10	10	10
Grifon SC Zulassungs NR. 008972-00 272 ml Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupferoxichlorid + Kupferhydroxid	0,65	1,3	1,95	2,6	0,1625	5	5	21	K	I	B4		Cu[3]	20	10	10	10
Melody Combi	C	Iprovalicarb + Folpet	0,55	1,1	1,65	2,2	0,1375	4	4	28	K + T	III	B4		103	n.a.	20	n.a.	n.a.
Metomor F Aufbrauchfrist: 20.05.25	C	Dimethomorph + Folpet	max. Aufwandmenge: 1,02 kg pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 612 - 820 l pro 10.000 m² LWF																
			von ES 15 bis ES 81 max. pro Behandlung: 1,5 kg/ha, max. Aufwandmenge/Jahr: 4,5 kg/ha				0,094	3	3	28	T	II	B4			n.a.	15	20	n.a.
Mildicut, Zulassungs Nr.008113-00	F	Cyazofamid + Dinatriumphosphonat	1,0	2,0	3,0	4,0	0,25	6	6	21	T + S	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10
Orvego, Aufbrauchfrist: 20.05.25	S/C	Ametoctradin + Dimethomorph	0,4	0,8	1,2	bis ES 81 1,6	0,1	2	2	35	T	II	B4	ja 35		10	5/10	5/10	5/10
Pergado	C	Mandiproamid + Folpet	1,25	ab ES 61 2,5			0,3125	4	4	35	K + T	I	B4			n.a.	15	20	n.a.
Phosfik	-	Kaliumphosphonat	1,0	2,0	3,0	4,0	0,25	6	6	14	S	I	B4	ja 14		5/10	5/10	5/10	5/10
			maximal 18 l/ha pro Saison																
Profiler	P	Fluopicolide + Fosetyl	0,75	1,5	2,25	bis ES 73 2,625	0,1875	2	2	28	T + S	I	B4	ja 28	101	10	5/10	5/10	10
Reboot	B/E	Cymoxanil + Zoxamide	0,1	0,2	0,3	0,4	0,025	3	3	28	T	I	B4	ja 1		20	5/10	10	15

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide)

Stand: Februar 2025

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrau-ben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Falscher Mehltau - Peronospora																			**Legende siehe Seite 82**
Sanvino	F	Amisulbrom + Folpet	0,375	0,75	1,125	1,5	0,0937	4	4	28	K + T	I	B4			15	5/10	10	10
Veriphos	-	Kaliumphosphonat	1,0	3,0	ab ES 71	4,0	0,25	5	5	28	S	I	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
Videryo F	F	Cyazofamid + Folpet	0,625	1,250	1,875	2,5	0,1563	6	6	28	K + T	I	B4			20	5/10	10	15
Vinofol SC	-	Folpet	0,6	1,2	1,8	2,4	0,15	8	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15
VinoStar, Aufbrauchfrist: 20.05.25	C	Dimethomorph + Folpet	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	3	3	35	K + T	I	B4			20	5/10	10	15
Zorvec Vinabel	Q/E	Oxathiapiprolin + Zoxamide	max. Aufwandmenge: 0,38 l pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 125 - 505 l pro 10.000 m² LWF von ES 15 bis ES 79 max. pro Behandlung: 0,6 l/ha max. Aufwandmenge/Jahr: 1,2 l/ha				0,038	2	2	28	T	I	B4	ja 28		20	5/10	10	15
Zorvec Zelavin Bria (Packlösung: Zorvec Zelavin / Flovine)	Q	Oxathiapiprolin + Folpet (Flovine)	0,08/0,4	0,16/0,8	0,24/1,2	0,32/1,6	0,02/0,1	2	2	35	K + T	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15
Zorvec Zelavin	Q	Oxathiapiprolin	0,16	0,32	0,48	0,6	0,04	2	2	14	T	I	B4	ja 14		5/10	5/10	5/10	5/10
Echter Mehltau - Oidium																			
Belanty	G	Mefentrifluconazole	max. Aufwandmenge: 1,0 l pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 200 - 900 l pro 10.000 m² LWF von ES 14 bis ES 81 max. pro Behandlung: 2l/ha, max. Aufwandmenge/Jahr: 4l/ha				0,125	2	2	21	T	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10
Collis	L/A	Boscalid+Kresoxim-methyl	0,16	0,32	0,48	0,64	0,04	3	3	28	T	I	B4	ja 28		10	5/10	5/10	5/10
Custodia	A/G	Azoxystrobin + Tebuconazol	0,175	0,35	0,525	0,7	0,0438	2	2	35	T	I	B4		101	15	5/10	10	10
Dynali	R/G	Cyflufenamid + Difenoconazol	0,2	0,4	0,6	0,8	0,05	2	2	21	T	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10
Flint, Aufbrauchfrist 30.12.25	A	Trifloxystrobin	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	3	3	35	T	I	B4	ja 35		10	5/10	5/10	5/10
Galileo	G	Tetraconazole	0,3	0,6	bis ES 79	0,75	0,075	3	3	28	T	II	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Kumar	-	Kaliumhydrogencarbonat	1,25	2,5	3,75	5,0	-	6	6	1	K	III	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Kusabi	K	Pyriofenone	0,075	0,15	0,225	0,3	0,0188	3	3	28	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Luna Experience	L/G	Fluopyram + Tebuconazol	0,125	0,25	0,375	bis ES 73 0,438	0,0313	3	3	14	T	II	B4			15	5/10	10	10
Luna Max	L/H	Fluopyram + Spiroxamine	0,33	0,66	bis ES 73 1,0	-	0,0825	2	2	35	T	I	B4			n.a.	10	15	20
Microthiol WG	-	Schwefel ** vor der Blüte	6,0	8,0	-	-	-	10	10	56	K	II	B4	ja 28	102	5/10	5/10	5/10	5/10
	-	Schwefel ** nach der Blüte	-	-	4,0	5,3	-												

10. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide)

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrau-ben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Echter Mehltau - Oidium																			**Legende siehe Seite 82**
NatriSan	-	Natriumhydrogencarbonat	max. Aufwandmenge: 7,5 kg pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 400 - 800 l pro 10.000 m² LWF von ES 12 bis ES 75 max. pro Behandlung: 12 kgha max. Aufwandmenge/Jahr: 72 kg/ha				-	6	6	28	K	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Netzschwefel z.B. Thiovit Jet, Kumulus WG, Netz-Schwefelit WG, Netzschwefel Stulln	-	Schwefel ** vor der Blüte	3,6	4,8	-	-	-	8	8	28/56	K	II	B4	ja 28	101	5/10	5/10	5/10	5/10
		Schwefel ** nach der Blüte	-	-	2,4	3,2	-												
Netzschwefel Stulln Netz-Schwefelit WG	-	Schwefel **	5,0				-	8	8	28	K	II	B4	ja 28	101	5/10	5/10	5/10	5/10
Powdrio	K	Pyriofenone	0,075	0,15	0,225	0,3	0,0188	3	3	28	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Prosper Tec	H	Spiroxamine	0,33	0,66	0,99	-	0,0825	2	2	35	T	I	B4			n.a.	15	20	n.a.
			nur bis ES 75, max. 0,99																
Sarumo	G	Tetraconazole	0,3	0,6	bis ES 79 0,75		0,075	3	3	28	T	II	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Sercadis	L	Fluxapyroxad	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	3	3	35	T	II	B4	ja 35		5/10	5/10	5/10	5/10
Spirox	H	Spiroxamine	0,2	0,4	bis ES 71 0,6	-	0,05	2	2	35	T	II	B4	ja 35		n.a.	15	20	n.a.
SulfoLiq 800 SC POL-Sulphur 800 SC	-	Schwefel **	nur bis ES 75, max. 4,0				-	8	8	56	T	II	B4	ja 28	101	5/10	5/10	5/10	5/10
Talendo / Talius	J	Proquinazid	0,1	0,2	0,3	0,375	0,025	4	4	28	T	I	B4	ja 28	101	15	5/10	10	10
Talendo Extra	J/G	Proquinazid + Tetraconazole	0,1	0,2	0,3	bis ES 79 0,4	0,025	3	3	28	T	II	B4	ja 28		15	5/10	10	10
Topas	G	Penconazol	0,08	0,16	0,24	0,32	0,02	4	4	35	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
VitiSan	-	Kaliumhydrogencarbonat	3,0	6,0	9,0	12,0	-	6	6	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Vivando	K	Metrafenone	0,08	0,16	0,24	0,32	0,02	3	3	28	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Botrytis																			
Cantus	L	Boscalid	0,3	0,6	0,9	1,2	0,075	1	1	28	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Kenja	L	Isofetamid	-	ab ES 61 0,75	1,125	1,5	0,0938	2	2	21	T	I	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
Kumar	-	Kaliumhydrogencarbonat	-	-	-	5,0	-	4	6	1	K	III	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Prolectus	O	Fenpyrazamine	-	ab ES 61 0,6	0,9	1,2	0,075	1	1	21	T	II	B4	ja 14		15	5/10	10	10

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrau-ben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Pyrus	M	Pyrimethanil	0,625	1,25	1,875	2,5	0,156	2	2	21	T	I	B4			10	5/10	5/10	10
Scala	M	Pyrimethanil	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	1	1	28	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Switch	M/N	Fludioxonil + Cyprodinil	-	-	-	0,96	0,06	2	2	21	T	I	B4	ja 21	102	20	10	10	15
Weddell	L	Boscalid	0,3	0,6	0,9	1,2	0,075	1	1	28	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
Mittel gegen Pilzkrankheiten (Bio - Fungizide, Biocontrols, Biologicals, Biostimulanzien) **Die Wirkpotenz dieser Präparate ist oft nicht mit der eines „herkömmlichen“ Pflanzenschutzmittels vergleichbar**																			**Legende siehe Seite 82**
Falscher Mehltau - Peronospora																			
Fyto Save (Biofungizid)	-	COS-OGA	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	8	8	3	K	II	B4	ja 3		5/10	5/10	5/10	5/10
Romeo (Biofungizid)	-	Cerevisane	0,25				-	10	10	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Upside (Biofungizid)	-	ABE - IT 56	max. Aufwandmenge: 2,5 l pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 400 - 800 l pro 10.000 m² LWF																
			von ES 13 bis ES 79 max. pro Behandlung: 4 l/ha max. Aufwandmenge/Jahr: 32 l/ha				-	8	8	3	K	I	B4	ja 3		5/10	5/10	5/10	5/10
Echter Mehltau - Oidium																			
Fyto Save (Biofungizid)	-	COS-OGA	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	8	8	3	K	II	B4	ja 3		5/10	5/10	5/10	5/10
Problad (Biofungizid)	-	Lupinus albus L. Samen Extrakt	max. Aufwandmenge: 2,0 l pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 125 - 625 l pro 10.000 m² LWF																
			von ES 55 bis ES 89 max. pro Behandlung: 3,2 l/ha max. Aufwandmenge/Jahr: 19,2 l/ha				0,2	6	6	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Romeo (Biofungizid)	-	Cerevisane	0,25				-	10	10	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Taegro (Biofungizid)	-	Bacillus amyloliquefaciens	0,185				-	10	10	1	K	II	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Botrytis																			
Botector (Biofungizid)	-	Aureobasidium pullulans	-	ab ES 68 0,5	0,75	1,0	0,0625	4	4	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Romeo (Biofungizid)	-	Cerevisane	0,25				-	5	10	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Problad (Biofungizid)	-	Lupinus albus L. Samen Extrakt	max. Aufwandmenge: 2,0 l pro 10.000 m² Laubwandfläche (LWF), Wasser: 125 - 625 l pro 10.000 m² LWF																
			von ES 55 bis ES 89 max. pro Behandlung: 3,2 l/ha max. Aufwandmenge/Jahr: 19,2 l/ha				-	6	6	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10
Serenade ASO (Biofungizid)	-	Bacillus amyloliquefaciens	-	ab ES 60 4,0			-	4	4	F	K	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Taegro (Biofungizid)	-	Bacillus amyloliquefaciens	-	-	-	0,37	-	10	10	1	K	II	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	5/10

10. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide)

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrau-ben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75	50
Mittel gegen Pilzkrankheiten (Wachstumsregler / Fungizide)																			**Legende siehe Seite 82**
Lockerung des Stielgerüstes (nur bei den genehmigten Sorten, siehe Positivliste Gebrauchsanleitung, nur Traubenzonenbehandlung)																			
Berelex 40 SG (nur Traubenzone)		Gibberellinsäure	ES 62 - ES 68, 0,05 kg/ha in 1000 l Wasser/ha				-	1	1	F		k.A.	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
Florgib Tablets (nur Traubenzone)		Gibberellinsäure	ES 53 - ES 65, 16 Tabl./ha in 500 l Wasser /ha Technik:tropfnass				-	1	1	F		II	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
GIBB 3 (nur Traubenzone)		Gibberellinsäure	ES 62 - ES 68, 16 Tabl./ha in 800 l Wasser /ha + 0,8 l/ha Adhäsit				-	1	1	F		k.A.	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
Regalis Plus (nur Traubenzone)		Prohexadion	ES 61 - ES 65, 1,8 kg/ha in 400 l Wasser /ha				-	1	1	F		II	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
Esca-Erreger der Weinrebe																			
Tessior		Pyraclostrobin + Boscalid	Behandlung: ES 00 (Vegetationsruhe) 20 l/ha mit Rückenspritze				-	1	1	F		I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Vintec (Biofungizid)		Trichoderma atroviride Stamm SC1	Behandlung: ES 00 (Vegetationsruhe) 0,2 kg/ha in 100 bis 200 l/ha Wasser				-	2	2	F		I	B4	Ja F		5/10	5/10	5/10	5/10

11. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Insektizide / Akarizide)

Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide/Akarizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
		Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4									Standard	90	75	50
Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm)																	**Legende siehe Seite 82**
Coragen / Voliam	Chlorantraniliprole	0,07	0,14	0,21	0,28	0,0175	1	1	42	I	B4	ja 42		10	5/10	5/10	5/10
Dipel ES	Bacillus thuringiensis	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	2	4	2	I	B4	ja 2		5/10	5/10	5/10	5/10
Exirel	Cyantraniliprole	von ES 55 bis ES 85 0,75 ausgenommen Blütezeit				-	1	1	10	I	B1		109	15	5/10	10	10
FlorBac	Bacillus thuringiensis	0,4	0,8	1,2	ab ES 73 1,6	0,1	3	6	6	I	B4	ja 6	101	5/10	5/10	5/10	5/10
Lepinox Plus	Bacillus thuringiensis	1,00				-	3	3	F	I	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
XenTari	Bacillus thuringiensis	0,4	0,8	1,2	ab ES 73 1,6	0,1	3	6	6	I	B4	ja 6	101	5/10	5/10	5/10	5/10
Mimic	Tebufenozid	0,2	0,4	0,6	0,8	0,05	2	3	21	I	B4	ja 21		15	5/10	10	10
Piretro Verde	Pyrethrine	0,64	1,28	1,92	2,4	0,16	3	3	1	III	B1	ja 1	102	n.a.	15	n.a.	n.a.
SpinTor	Spinosad	0,04	-	0,12	0,16	0,01	4	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15	n.a.
RAK 1 + 2 M	Pheromon	500 Dispenser je ha				-	1	1	F	I	B4	ja F	k.A.				
RAK 1 Neu																	
Isonet LE						-	1	1	F	I	B3	ja F					
Weintec		400 Dispenser je ha				-	1	1	F	I	B3	ja F					
CheckMate Puffer LB/EA		2,5 Puffer je ha				-	1	1	F	I	B3	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Springwurm																	
Exirel	Cyantraniliprole	von ES 55 bis ES 85 0,75 ausgenommen Blütezeit				-	1	1	10	I	B1		109	15	5/10	10	10
Mimic (G)	Tebufenozid	0,2	bis ES 55 0,4	-	-	0,05	2	3	F	I	B4	ja F		15	5/10	5/10	10
SpinTor	Spinosad	bis ES 57 0,08		-	-	0,02	2	4	14	I	B1	ja 14	108	20	5/10	10	15
Grüne Rebzikade																	
Kiron (Vorblüte)	Fenpyroximat	0,6	bis ES 53 1,2	-	-	0,15	1	1	F	I	B4	ja F		20	5/10	10	15
Kiron (Nachblüte)	Fenpyroximat	-	-	1,8	2,4	0,15	1	1	35	I	B4	ja 35		n.a.	10	15	20

11. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Insektizide / Akarizide)

Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide/Akarizide) — **Stand: Februar 2025**

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
		Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4									Standard	90	75	50
Thripse (in Ertragsanlagen)																	
SpinTor (G)	Spinosad	0,04	-	-	0,16	0,01	2	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15	n.a.
Schildlaus - Arten																	**Legende siehe Seite 82**
Para Sommer (G)	Paraffinöl	bis ES 13 4,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Micula (G)	Rapsöl	bis ES 11 8,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Spinnmilben																	
Compo Austriebsspritzmittel	Paraffinöl	bis ES 11 8,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Bayer Garten Austriebsspritz-mittel																	
Promanal (alle)																	
Para Sommer		bis ES 13 4,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Eradicoat	Maltodextrin	37,5				-	20	20	F	III	B2	Ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Kiron (Vorblüte)	Fenpyroximat	0,6	bis ES 53 1,2	-	-	0,15	1	1	F	I	B4	ja F		20	5/10	10	15
Kiron (Nachblüte)	Fenpyroximat	-	-	1,8	2,4	0,15	1	1	35	I	B4	ja 35		n.a.	10	15	20
Micula, u.a.	Rapsöl	bis ES 09 12,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Kräuselmilben und Pockenmilben																	
Micula, (G) u.a.	Rapsöl	bis ES 09 8,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Para Sommer (G)	Paraffinöl	bis ES 13 4,0	-	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
Thiovit Jet (und andere)	Schwefel **	3,6	bis ES 61 4,8	-	-	-	5	8	56	II	B4	ja 28	101	5/10	5/10	5/10	5/10
Eradicoat Max	Maltodextrin	60,0				-	20	20	1	III	B2	-		5/10	5/10	5/10	5/10

Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide/Akarizide)

Stand: Februar 2025

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2025“ (Stand Februar 2025) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
		Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4									Standard	90	75	50
Rhombenspanner																	
Mimic (G)	Tebufenozid	bis ES 15 0,2	-	-	-	0,05	1	3	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10
SpinTor	Spinosad	0,04	-	-	-	0,01	1	4	14	I	B1	ja 14	108	20	5/10	10	15
Ohrwurm																	**Legende siehe Seite 82**
SpinTor (G)	Spinosad	-	-	0,12	0,16	0,01	2	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15	n.a.
Drosophila - Arten																	
Exirel	Cyantraniliprole	Behandlung nur in der Traubenzone von ES 71 bis ES 85, 0,5 l/ha in 200 - 300 l/ha Wasser				-	1	1	10	I	B1		103	15	5/10	5/10	10
Minecto One (G)	Cyantraniliprole	Behandlung der Traubenzone ohne Luftunterstützung			ab ES 81 0,125	-	1	1	10	III	B1	ja 10	103	n.a.	10	20	n.a.
Mospilan SG (G)	Acetamiprid	-	-	-	ab ES 81 0,375	-	1	1	14	II	B4	ja 14	109	15	5/10	10	10
SpinTor (G)	Spinosad	-	-	-	ab ES 81 0,16	-	2	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15	n.a.
Reblaus (Pfropfreben - Unterlagen und Edelreiser im Tauchverfahren)																	
Karate Zeon (G)	Lambda-Cyhalothrin	0,05%				-	1	1	F	-	B4			k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Maikäfer (nicht im Ertrag stehende Anlagen)																	
NeemAzal-T/S	Azadirachtin	bis ES 61 3,0		-	-	-	2	2	F	II	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
Eulenarten																	
Mimic (G)	Tebufenozid	0,2	bis ES 55 0,4	-	-	0,05	2	3	F	I	B4	ja F		15	5/10	5/10	10
Repellent (Wildschadenverhütungsmittel)																	
Trico	Schaffett	ab ES 13 bis ES 61 15 l/ha in maximal 50 l/ha Wasser				-	2	2	F	II	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10

12. Liste der zugelassenen Herbizide im Weinbau

Zugelassene Herbizide										Stand: Februar 2025
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Anwendung gegen	Aufwand je m²	Anwendung max.	Anw. ab Standjahr	Tage Wartezeit	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %	
									Stan-dard	90 %
Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter										**Legende siehe Seite 82**
Glyphosathaltige Mittel		Unbedingt Produktbeschreibung, Gebrauchsanleitung zur Anwendung und Aufwandmengen und Zulassungsbestimmungen der unterschiedlichen Produkte beachten!								
Einjährige einkeimblättrige Unkräuter (ausgenommen: Einjähriges Rispengras)										
Focus Ultra	Cycloxydim	Einjähr. 1Keim	0,2 ml	1	0	42	42	101-1	5/10	5 /10
Anwendung: April bis Juli, 2 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser, bis ES 60										
Fusilade Max	Fluazifop-P	Einjähr. 1Keim	0,1 ml	1	0	28	28	102-1	5/10	5 /10
Trivko										
Anwendung: Frühjahr oder Herbst, nach Austrieb oder nach erneutem Austrieb, 1 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser										
Gemeine Quecke, Hundzahn, Wilde Mohrenhirse										
Focus Ultra	Cycloxydim	Quecke,..	0,5 ml	1	0	42	42	102-1	5/10	5 /10
Anwendung: April bis Juli, 5 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser, bis ES 60										
Fusilade Max	Fluazifop-P	Quecke,..	0,2 ml	1	0	28	28	103-1	5/10	5/10
Trivko										
Anwendung: Frühjahr oder Herbst, nach Austrieb oder nach erneutem Austrieb, 2 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser										
Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter und Einjährige einkeimblättrige Unkräuter										
Chikara	Flazasulfuron	Einjähr. 2Keim / Einjähr. 1Keim	0,02 g	1	4	90	90	102	10	5 /10
Hinoki				1	4	90	90	102	10	5 /10
Valdor Solo				1	4	90	90	102	10	5 /10
Katana				1	4	90	90	102	10	5 /10
Anwendung dieser Mittel: ab ES 07 , April bis Juni, bei 10 - 20 cm Unkrauthöhe, 200 g/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser										
Beloukha	Pelargonsäure	Einjähr. 2Keim / Einjähr. 1Keim	1,6 ml	2	4	F	F	101-1	5 /10	5/10
Anwendung : Von ES 00 bis ES 77, 16 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser										
Einkeimblättrige Unkräuter, Vogel-Sternmiere										
Kerb Flo	Propyzamid	1Keim*	0,625 ml	1	2	F	F	103	5/10	5/10
Astro 400										
Credence										
Groove										
Profi Flo 400 SC										
Anwendung dieser Mittel: Im Winter (ES 00 in der Vegetationsruhe), 6,25 l/ha in 400 bis 1000 l/ha Wasser										

Zugelassene Herbizide										Stand: Februar 2025
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Anwendung gegen	Aufwand je m²	Anwendung max.	Anw. ab Standjahr	Tage Wartezeit	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %	
									Stan-dard	90 %
Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter										
Nozomi	Flumioxazin	Einjähr. 2Keim	0,06 g	1	J	F	F	-	5/10	5/10
RA-50										
Vorox F										
Hyganex-Perfekt										
Anwendung dieser Mittel: nur in Junganlagen (J) und Tafeltrauben nach Art. 51 beschränkt, 600 g/ha in 200 bis 600 l/ha Wasser										
Einjährige einkeimblättrige Unkräuter und Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter										
Colzamid	Napropamid	Einjähr. 1Keim/ Einjähr. 2Keim	0,25 ml	1	J	F	F	-	5/10	5/10
Naprop 450			0,275 ml							
Anwendung dieser Mittel: nur in Junganlagen, nach dem Pflanzen , vor Vegetationsbeginn , vor dem Austrieb, in 200 bis 400 l/ha Wasser										
Zur Rodung/Abtötung von Wurzelschossen										**Legende siehe Seite 82**
Garlon (G)	Triclopyr + Fluroxypyr	zur Rodung vorgesehen / Abtötung von Wurzelschossen	0,2 ml	1	-	F	F	-	5/10	5/10
Ranger (G)										
Stocktriebe										
Shark (G) (Grüner Silvaner, Schwarzriesling, Chardonnay, Burgundersorten, Morio Muskat) 1 l/ha bzw. 0,5 l/ha in 200 bis 500 l/ha Wasser, bis 15 cm Trieblänge	Carfentrazone	Stocktriebe	0,1 ml	1	3	F	F	-	5/10	5/10
			0,05 ml	2	3	F	F	-	5/10	5/10
Quickdown (G) (nur Riesling und Dornfelder) in Mischung mit Toil 0,1 ml/m² 0,4 l/ha in 300 bis 500 l/ha Wasser von ES 13 bis ES 61 , bis 15 cm Trieblänge	Pyraflufen		0,04 ml	2	3	F	F	-	5/10	5/10
Beloukha (G) 01-001 Junganlagen; Pflanzjahr bis 4. Standjahr von ES 11 bis ES 77 16 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser keine Rebsorteneinschränkung	Pelargonsäure		1,6 ml	2	J	F	F	109	5/10	5/10
Beloukha 07-002 ab 4. Standjahr von ES 11 bis ES 77 16 l/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser keine Rebsorteneinschränkung	Pelargonsäure				4			101-1		

13. Legende zu den Pflanzenschutzmitteltabellen

Legende zu den Pflanzenschutzmitteltabellen		
Allgemein		
bis / ab ES		Entwicklungsstadien der Rebe nach dem BBCH-Code
Schwefel **		Bei Schwefel keine Basis-Aufwandmengen, sondern absolute Aufwandmengen in kg / Liter je ha
Anwendung Indikat.		Maximale Zahl der Anwendungen in dieser Indikation (Schaderreger)
Anwendung max.		Maximale Zahl aller möglichen Anwendungen im Jahr
Wirkungsweise		K = kontakt, T = tiefenwirksam, S = systemisch
LWF		Laubwandfläche
(G)		Mittel genehmigt nach § 18a des Pflanzenschutzgesetzes bzw. Art 51 VO (EG) 1107/ 2009
k.a.		Keine Angabe in der Datenbank der Zulassungsbehörde (BVL)
F		anwendungsbedingt keine Wartezeit
Bienen		
Bienen	B1	bienengefährlich (Mitttel dürfen nicht auf blühende Bestände ausgebracht werden, Kontaktaufnahme mit Imker unabdinglich.)
	B2	bienengefährlich, außer bei der Anwendung ab 23:00 Uhr außerhalb des täglichen Bienenflugs
	B3	nicht bienengefährlich auf Grund der Anwendungstechnik
	B4	nicht bienengefährlich
Raubmilben		
Raubmilben	I	nicht raubmilbenschädigend
	II	schwach raubmilbenschädigend
	III	raubmilbenschädigend
NT - Auflagen		
Abstandsauflagen zu terrestrischen Strukturen (Hecken, Grünstreifen, Saumbiotope)		
NT - Auflagen	101-109	Erläuterung in der Datenbank der Zulassungsbehörde (BVL)
	Cu[1]	NT620
	Cu[2]	NT620-1, NT621-1, NT622, NT623
	Cu[3]	NT620-2, NT621-1, NT622, NT623
		Auflagentexte zu NT... sind über Datenbanken der Zulassungsbehörde (BVL) zu entnehmen.
Herbizide		
Anw. ab Standjahr		Anwendungen nur ab dem genannten Standjahr (Pflanzjahr = 0. Standjahr, 1 Jahr nach Pflanzung = 1. Standjahr, ...)
1Keim, 2Keim		Einkeimblättrige Unkräuter (Gräser), Zweikeimblättrige Unkräuter (Gräser)
1Keim*		Einkeimblättrige Unkräuter (Gräser) und Vogelmiere, * Anwendung nur in der Vegetationsruhe
Einjähr. 2Keim		Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter
Einjähr. 2Keim / Einjähr. 1Keim		Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter / Einjährige einkeimblättrige Unkräuter
J		J: Anwendung nur in Weinrebe (Junganlagen) und Weinrebe (Nutzung als Tafeltrauben) nach Artikel 51 EU-VO1107/2009 beschränkt
Abstand zu Gewässern in Meter		
Einzuhaltender Mindestabstand in Meter ab der Böschungsoberkante des Gewässers, abhängig vom Gerät und dessen Eintragung in das Verzeichnis der verlustmindernden Geräte vom Julius Kühn Institut (JKI)		
Abstand Gewässer in m	5/10	Gemäß Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung § 4a (1) gilt ein Mindestabstand von 10 m zu angrenzenden Gewässern einzuhalten. Abweichend beträgt der einzuhaltende Mindestabstand 5 m, wenn eine geschlossene, ganzjährig begrünte Pflanzendecke vorhanden ist. Eine Bodenbearbeitung zur Erneuerung des Pflanzenbewuchses darf einmal innerhalb von Fünfjahreszeiträumen durchgeführt werden. Der erste Fünfjahreszeitraum beginnt mit dem 08.09.2021.
	n.a.	nicht anwendbar, mit Ausnahme der Abstand zum Gewässer beträgt mehr als 100 m

Für alle Pflanzenschutzmitteltabellen gilt:
Keine Gewähr auf die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben.
In jedem Fall sind die Anwendungsvorgaben der Hersteller genau einzuhalten.
Eine ständig aktualisierte Online-Datenbank finden Sie unter: www.bvl.bund.de

14. Pflanzenschutz-Dokumentation im Weinbau

Betrieb: _____

Lfd. Nr.	Datum	Krankheiten							Schädlinge				Pflanzenschutzmittel		Behandelte Fläche	Anwender
	..... Jahr	Roter Brenner	Oidium	Peronospora	Schwarzfäule	Botrytis	.....	Traubenwickler	.....	.....	Herbizid		Mittel	Aufwand-menge kg/ha oder ltr/ha	Parzellen Schläge oder Alle	Name

15. Bodenbewirtschaftung und Herbizide

15.1 Bodenbewirtschaftung

Grundsätzlich sind bei der Bodenbewirtschaftung in erster Linie die Standortbedingungen zu prüfen und berücksichtigen! Hier spielen Aspekte wie Bodenart- und -typ, Hang- oder Flachlage (Erosionsproblematik), Wasserversorgung, Notwendigkeit sowie Management einer Begrünung und der Maschineneinsatz eine wesentliche Rolle. Prinzipiell sollte dort, wo die Bewirtschaftung es zulässt, stets eine Begrünung der Gassen, insbesondere der Fahrspuren, erfolgen. Hier hat der Winzer die Möglichkeit, gezielt bestimmte Begrünungsarten einzubringen oder eine natürliche Standortflora aufkommen zu lassen. Insbesondere die Verwendung spezieller Begrünungsmischungen zielt darauf ab, die Bodenstruktur zu verbessern, Nährstoffe wie bspw. Stickstoff zu fixieren und darüber hinaus einen Lebensraum für eine Vielzahl von Nützlingen wie bspw. Laufkäfer, Steinkriecher, Sichelwanzen, Spinnen und Raubmilben zu schaffen. Dabei ist jedoch stets die Wasserversorgung am Standort zu beachten, da eine üppige Begrünung auch als Wasserkonkurrent zur Rebe gilt, was unter niederschlagsarmen Bedingungen sowie auf flachgründigen, wasserarmen Standorten schnell zu Problemen wie Trockenstress und Nährstoffmangel der Rebe führen kann. Hier empfiehlt sich vor allem im Frühjahr sowie in Trockenphasen ein flachgründiges Umbrechen jeder zweiten Gasse. Andererseits lässt sich mit einem angepassten Begrünungsmanagement auch die Wasserversorgung im Boden bis zu einem gewissen Grad steuern, was besonders an „nassen“ Standorten der Traubenqualität zugute kommen kann.

Ist ein gezieltes Begrünungsmanagement nicht möglich, kann mit bodenschonenden Verfahren gearbeitet werden: „Minimale Bodenbearbeitung“, Abdeckung und Begrünung können ein über die andere Gasse kombiniert werden. Unter minimaler Bodenbearbeitung versteht man, dass während der Vegetationszeit bei Bedarf die natürlich aufkommende Standortflora gemulcht wird oder in maschinell nicht zugänglichen Flächen sowie im Unterstockbereich notfalls ein Herbizideinsatz (s.u.) erfolgt.

Ist eine Mechanisierung des Weinberges möglich, sollte neben einer fachgerechten Bearbeitung der Gassen auch der Unterstockbereich nach guter fachlicher Praxis bewirtschaftet werden. Ziel ist es, weitestgehend auf den Einsatz von Herbiziden zu verzichten und dem Unterstockbewuchs mechanisch entgegenzuwirken. Hier bieten sich Unterstockmulcher, konventionelle „Stockräumer“ oder auch der Einsatz von Scheibenpflug und Rollhacke, ggf. in Kombination, an. Ein Nebeneffekt der Unterstockbodenbearbeitung zur Beikrautbekämpfung liegt in der flachgründigen Lockerung sowie Kapillarbrechung der Bodensubstanz im Unterstockbereich.

15.2 Herbizide

Wie im oberen Abschnitt (16.1) aufgeführt soll auf den Einsatz von Herbiziden nach Möglichkeit verzichtet werden. Insbesondere Herbizide, die im Vorauflaufverfahren eingesetzt werden bzw. Herbizide mit Langzeitwirkung, führen oft zur Selektion verschiedener Pflanzenarten bzw. zu einer Ausdünnung der Artenvielfalt, wodurch sich ungewollte invasive Pflanzen- und auch Tierarten ausbreiten können. Je nach Herbizid ist eine für die empfohlene Wassermenge geeignete Düse zu verwenden und der erforderliche Spritzdruck einzuhalten. Bei der Ausbringung mit Schlauchspritzanlagen sind, bedingt durch die entstehenden Druckdifferenzen durch die Schlauchleitung und Höhenunterschiede, Dosierventile zu verwenden, um eine gleichmäßige Ausbringung zu gewährleisten. Geschwindigkeit (m/min), Arbeits- bzw. Spritzbreite (m) und Düsenausstoß (l/min) ergeben den Spritzbrüheaufwand (l/ha) unter Berücksichtigung der Bewuchshöhe. Hierzu sollten Vorversuche gemacht werden! Es ist hilfreich die ermittelten Daten aus Vorversuchen bzw. von der Ausbringung (Düse und Spritzdruck) in der Dokumentation festzuhalten.

Ein Herbizideinsatz sollte nur dort in Erwägung gezogen werden, wo keine Alternativen umsetzbar sind. Dies betrifft vor allem Steil- und Steilsthänge sowie Terrassenlagen, die maschinell nicht zugänglich und zu bearbeiten sind.

Häufig findet man auch in voll mechanisierbaren Weinbergen noch Herbizidanwendungen im Unterstockbereich vor. Hier sollte sich jeder Winzer, der dies nach herkömmlicher Weise so noch praktiziert, Gedanken machen, inwiefern er sich in der Bodenbewirtschaftung dem Thema Unterstockpflege durch Alternativen zum Herbizideinsatz (Scheibe, Rollhacke, etc.) anpassen kann.

Eine Liste der zugelassenen Herbizide im Weinbau findet sich in Teil A Kap. 12.

16. Applikationstechnik, Abdrift, Gerätereinigung

16.1 Aufwandmengen

Beim Sprühgerät sollte zur Verhinderung von Abtropfverlusten die Wasseraufwandmenge bei voller Belaubung max. 800 l/ha betragen. 400 l/ha sollten insbesondere bei der Oidiumbekämpfung nicht unterschritten werden. Die auszubringenden Aufwandmengen sind, abhängig vom Entwicklungsstadium der Rebe, ausführlich in Teil A Kap. 7 aufgeführt.
Schlauchspritzungen sollten nur dort durchgeführt werden, wo andere Systeme keinen Einzug erhalten können. Bei der Schlauchspritzung kann der zu verwendende Druck je nach Pumpensystem und Spritzpistole stark variieren. Hier sind die spezifischen Herstellerangaben zu beachten und gegebenenfalls eigene Ausliter-Vorversuche (mit Wasser) durchzuführen. Die Verwendung von Spritzpistolen mit Düsenplättchen (Bohrungen von 1,0 bis max. 1,5 mm) ermöglicht die Reduzierung der Aufwandmengen. In Drahtanlagen mit Falllinienbewirtschaftung sollte auf RMS- oder SMS-Systeme umgestellt werden. Dies ermöglicht Verbesserungen beim Anwenderschutz und der Genauigkeit der Dosierung der Wirkstoffmengen. Da im Steilhang die örtlichen Gegebenheiten (Inklination, Stockanzahl/ha, Gassenbreite, Erziehungsart und Bodenzustand) sehr unterschiedlich sind, kann keine allgemeine Empfehlung bzgl. der Wasseraufwandmenge/ha gegeben werden. Die Aufwandmenge von 2000 l/ha sollte bei voller Belaubung nicht überschritten werden.

16.2 Applikationsintervall

Die Spritzabstände sind stets der Rebenentwicklung, insbesondere dem Blattflächenzuwachs anzupassen. Als Faustregel gilt, den Mittelbelag spätestens nach einem Blattflächenzuwachs von etwa 400 cm^2 (2-3 Blätter) je Trieb zu erneuern[1)]. Informationen zum Zuwachs sind bspw. dem Prognosemodell VitiMeteo zu entnehmen. Kontaktfungizide sind grundsätzlich vor Infektionen auszubringen (protektive Wirkung), darüber hinaus sollte das Intervall neben dem Zuwachs auch den Witterungs- bzw. Infektionsbedingungen durch den jeweiligen Schaderreger angepasst werden. Die Kurativleistung entsprechender Pflanzenschutzmittel sollte nicht dazu missbraucht werden, Spritzabstände weiter hinauszuzögern, sondern als Sicherheitspuffer möglicher Infektionen dienen. Nach erfolgter Infektion können tiefenwirksame und systemische Pflanzenschutzmittel binnen 48 h die weitere Pilzentwicklung hemmen, im besten Fall stoppen – hier gilt bei der Applikation: je früher, desto besser! Insbesondere bei Gescheins- oder Traubeninfektionen ist die Kurativleistung tiefenwirksamer Pflanzenschutzmittel mit Vorsicht zu genießen.

16.3 Applikationstechnik

Abhängig von Entwicklungsstand der Rebe, Laubwanddichte und Effektivität der Ausbringungsgerätschaften ist eine Applikation von jeder oder jeder zweiten Gasse aus durchzuführen. Dabei ist stets auf eine beidseitige und vollständige Benetzung durch das Pflanzenschutzmittel zu achten. Insbesondere bei bereits sichtbarem Schaderregerbefall sowie bei der Ausbringung von Spezialbotrytiziden sollte eine Behandlung von jeder Gasse aus erfolgen. Neben den im nächsten Abschnitt genannten Abdriftgründen müssen Anwendungen bei Temperaturen > 25 °C unterlassen werden, da ausgebrachte Mittel teilweise verdunsten können, bevor der Wirkstoff anhaftet oder vom Pflanzengewebe aufgenommen wird. Dies kann zu Wirkungsminderungen des Wirkstoffes gegenüber dem Schaderreger führen sowie die Resistenzbildung von Fungiziden mit erhöhter Resistenzgefahr (vgl. Teil A Kap. 9.3) begünstigen. Unabhängig von der Temperatur sollten auch Applikationen in der Mittagssonne vermieden werden, da mittelspezifisch Verbrennungen am Pflanzengewebe entstehen können (Herstellerangaben beachten!). Darüber hinaus bewirken Windgeschwindigkeiten > 5 m/s und eine geringe Luftfeuchte Reduzierungen der Mittelanlagerung an der Pflanze.

16.4 Geräteeinstellung und Abdrift

Der Anwender hat sachkundig, zuverlässig und sorgfältig Pflanzenschutzmittel nur auf landwirtschaftlich, weinbaulich, gärtnerisch und forstwirtschaftlich genutzten Flächen auszubringen. Beim Pflanzenschutz in Raumkulturen (Weinbau) besteht ein hohes Abdriftrisiko. Aufgrund der zielgenauen Applikationsvorschrift von Pflanzenschutzmitteln sind Sprühgeräte so einzustellen, dass eine möglichst geringe Abdrift in die Luft bzw. möglichst geringe (Abtropf-) Verluste in den Boden während der Ausbringung erfolgt. Neben umwelttechnischen Aspekten verfolgt dies auch die Intention eines mög-

lichst geringen und gleichzeitig effektiven Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen einer technikbedingt guten Benetzung. Folglich gilt es hier die technischen Möglichkeiten der Abdriftreduzierung zu nutzen, um einen optimalen Behandlungserfolg durch die gezielte Ausbringung mit geringer Umweltbelastung zu ermöglichen. Daher sollten generell bei > 25 °C Lufttemperatur im Schatten bzw. 5 m/s Windgeschwindigkeit keine Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Gerätebedingt müssen zur Vermeidung von Pflanzenschutzmittelverlusten die Luftleitbleche, falls vorhanden, so ausgerichtet werden, dass der gebläsebedingte Luftstrom nach unten gerichtet an der unteren Laubwandgrenze und nach oben hin etwa 20 cm unterhalb der oberen Laubwandgrenze abschließt. Die Düsen sind so auszurichten, dass das Sprühbild so genau wie möglich von der unteren bis zur oberen Laubwandgrenze reicht. Dabei ist die Anzahl der zugeschalteten Düsen stets der Laubwandhöhe (bzw. Rebenentwicklung) anzupassen, die mittleren Düsen sind so einzustellen, dass ein gleichmäßiges Sprühbild entsteht. Es empfiehlt sich, zur korrekten Einstellung eine beobachtende Person hinzuzuziehen und die Einstellfahrt mit Wasser durchzuführen.

Neben der Verwendung fachgerechter Applikationsgeräte zur Abdriftminderung bei der Ausbringung ist auch die Wahl abdriftmindernder Düsen unabdingbar!

Die aktuellen Listen zu „Verlustmindernde Geräte – Abdriftminderung“ des Julius Kühn - Instituts (JKI), in denen entsprechende Düsen sowie Geräte aufgeführt sind, finden Sie unter folgendem Link:

https://daps.julius-kuehn.de/komplettVerlustminderung

(Stand: März 2025)

Im Rahmen der Abdrift sind vor allem die einzuhaltenden Abstandsauflagen zu Gewässern (ständige oder periodisch wasserführend) zu erfüllen. Verschiedene Mittel dürfen zudem nur mit verlustminderndern Geräten ausgebracht werden. Informationen zu den Abstandsauflagen zu Gewässern finden sich in der „Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau“ (siehe Teil A Kap. 10 bis 12).

Nachfolgend weitere Angaben zu Gebläsetechnik und Düsenwahl:

- **Gebläse:** Vor allem alte Axialgebläse ohne unzureichende Einstellmöglichkeit des Luftstroms führen, mit veralteter Düsentechnik ausgestattet, zwangsläufig zu einer erhöhten Abdrift. Verstärkt wird diese noch häufig durch überdimensionierte Luftförderleistungen der Geräte. Beim Gerätekauf sollten daher nur Geräte gewählt werden, deren Gebläse eine gezielte Luftführung ermöglichen und die eine an die Zeilenbreite angepasste Luftförderleistung aufweisen.
- **Düsen:** Hier sollten ausschließlich geeignete abdriftarme Düsen eingesetzt werden. Obwohl seit fast 20 Jahren abdriftmindernde Injektordüsen erhältlich sind und bezüglich der biologischen Wirksamkeit keine Nachteile gegenüber den ATR-Hohlkegeldüsen nachgewiesen werden konnten, wird diese Technik vielfach noch nicht genutzt. Die Umrüstung von alten Hohlkegeldüsen auf Flachstrahl-Injektor- oder Antidriftdüsen wäre jedoch ein wesentlicher Beitrag zur Reduzierung der Abdrift.

Düsen			
Farbcode		Düsenausstoß l/min bei 10 bar	
ATR alter Farbcode	ISO-Norm 10625 Kaliber	ATR alter Farbcode	*) ISO-Norm 10625
	005	0,38	0,37
	0067	0,50	0,49
	01	0,67	0,72
	015	1,03	1,10
	02	1,39	1,46
	025	1,92	1,82
	03	2,08	2,18
		2,47	
	04	2,78	2,88
	05	3,40	3,60
	06		4,35
	08		5,84
*) sehr geringe Abweichungen je nach Düsenhersteller sind möglich			

Abb. 1: Vergleich der Farbcodierungen ATR (alt) und ISO Norm 10625

Was ist bei der Umrüstung auf Injektordüsen zu beachten?

ATR-Hohlkegeldüsen haben keine Farbcodierung nach ISO-Norm. Injektordüsen hingegen entsprechen der ISO-Norm10625. Hierdurch sind zwischen ATR-Hohlkegel- und Injektordüsen gleicher Farbe große Unterschiede im Flüssigkeitsausstoß (l/min bei gleichem Spritzdruck) zu beachten. Die Düsenwahl bei der Umstellung muss daher an Hand der Düsentabellen der Düsenhersteller erfolgen. In Abb.1 sind die alten ATR- und ISO Farbcodierung mit den Düsenausstoßmengen l/min bei 10 bar aufgeführt.

Da Injektordüsen gegenüber Hohlkegeldüsen bei gleicher Ausstoßmenge wesentlich kleinere Düsenöffnungen aufweisen (Abb.2), sind bei der Verwendung von Injektordüsen generell die vom Düsenhersteller empfohlenen Düsenfilter im Düsenstock einzubauen. Die Angabe der Filtergröße erfolgt stets in „Mesh“. Diese gibt die Anzahl der Siebmaschen pro Zoll (2,54 cm) an. Die für die jeweilige Düse erforderliche Filtergröße ist ebenfalls aus den Düsentabellen der Hersteller ersichtlich.
Da als Düsenfilter meist Hutfilter mit geringer Filteroberfläche zum Einsatz kommen, sind Düsenfilter regelmäßig zu prüfen und gegebenenfalls zu reinigen.

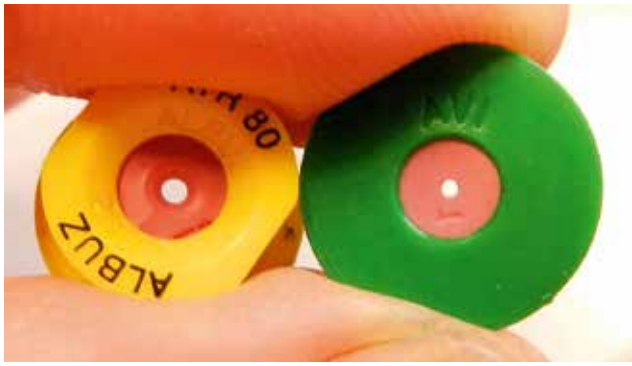


Abb. 2: Vergleich der Düsenbohrungen von Hohlkegel und Injektordüse mit gleicher Ausstoßmenge bei gleichem Druck. Foto: DLR Mosel

Änderung der Farbcodierung von Filtern an Pflanzenschutzgeräten

Seit 2011 gibt es eine neue Farbcodierung nach ISO Norm 19732. Hiernach weisen die Rahmen der Filtersiebe an neuen Pflanzenschutzgeräten (Einfüllsieb, Saug-, Druck- und Düsenfilter) andere Farben auf als ältere Geräte. Dies ist beim Austausch von Filtersieben, vor allem bei Düsenfiltern, zu beachten. In Weinbausprühgeräten werden meist blaue Filter mit 50/60 Mesh als Druck- und Düsenfilter eingesetzt. Weitere Informationen zur Applikationtechnik, der Herbizidausbringung sowie zu Dosierrechnern finden Sie auf der Internetseite des DLR.

Filter			
Alte Farbe	Neue Farbe ISO 19732	*) Maschen/Zoll	Material
Schwarz	Rotbraun	16	Kunststoff
		16	Edelstahl
Weiß	Rot	25/32	Kunststoff
		25/32	Edelstahl
Hellblau	Dunkelblau	50/60	Edelstahl
Grau	Gelb	80	Edelstahl
Rot	Grün	100	Edelstahl
Grün	Grau	120	Kunststoff
		120	Edelstahl
Orange	Orange	150	Kunststoff
		150	Edelstahl
Gelb	Pink	200	Kunststoff
		200	Edelstahl
*) je nach Herstellerfirma sind trotz gleicher Farbe unterschiedliche Maschenzahlen/Zoll möglich			

Abb.3: Vergleich der Farbcodierungen der Filter (alte Farben) und ISO Norm 19732

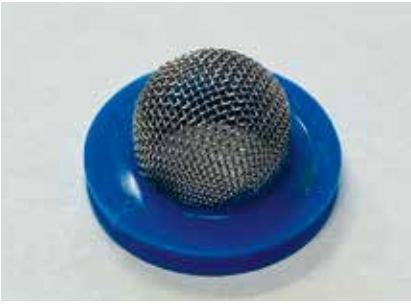


Abb. 4.: Hutfilter können wegen ihrer geringen Maße meist mit wenig Aufwand in den Düsenhalterungen nachgerüstet werden.

Abb.5: Der Einbau von Standarddüsenfiltern ist wegen der Größe nicht in allen Düsenhaltern möglich. Fotos: DLR Mosel

Gerätereinigung

Aus umweltechnischen Gründen sind eine ggf. notwendige Restentleerung sowie die prinzipielle Reinigung des Sprühgerätes nach guter fachlicher Praxis und gewissen Regeln durchzuführen. Die unsachgemäße Entsorgung von Restmengen stellt einen Gesetzesverstoß dar und ist um jeden Preis zu vermeiden. Eine weitere Verschlechterung des Images der Branche sowie härtere rechtliche Auflagen können nur durch den sachgemäßen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln verhindert werden!

Bei der Restentleerung sowie Reinigung von Geräten dürfen keine Reste der Spritzbrühe oder Reinigungsflüssigkeit in die Kanalisation oder in Oberflächengewässer gelangen. Generell gilt der Grundsatz der Restmengenvermeidung. Unvermeidbare Restmengen sind mit Wasser im Verhältnis 1:10 zu verdünnen und in einer Rebanlage auszuspritzen. Die Außenreinigung der Pflanzenschutzgeräte und Schlepper darf nur auf unbefestigten und möglichst bewachsenen Flächen im Weinberg oder auf dem Vorgewende erfolgen. Entsprechende Auflagen und Anwendungsvorschriften der verwendeten Pflanzenschutzmittel sind hierbei zu beachten und einzuhalten (Gebrauchsanleitung).

Für große Betriebe und Lohnunternehmer bietet sich auch die Möglichkeit an, die Restmengen und das Waschwasser aufzufangen, in einen Puffertank zu fördern und anschließend auf Substratbehältern zu verrieseln. In den Substratbehältern werden die Pflanzenschutzmittel mikrobiologisch abgebaut. Vor der Errichtung einer solchen Anlage sind aber baurechtliche Belange zu prüfen und eine Beratung zu empfehlen.

Falls vorhanden empfiehlt es sich, speziell zur Reinigung von Pflanzenschutzgeräten errichtete Reinigungsplätze aufzusuchen und dort sein Gerät fachgerecht zu reinigen. Ein gutes Beispiel liefert hier eine am DLR Rheinpfalz etablierte Reinigungsstelle, die 2016 in Betrieb genommen wurde. Für Rückfragen in diesem Bereich wenden Sie sich bitte an das DLR Rheinpfalz in Neustadt.

Der Pflanzenschutz stellt einen sensiblen Bereich der landwirtschaftlichen Produktion dar, daher ist eine permanente Optimierung und Verbesserung der Ausgangssituation anzustreben. Anwenderschutz, Abdriftreduzierung, sachgerechte Lagerung und Entsorgung stellen einen wichtigen Teil der Applikationstechnik dar. Außerdem sind fundierte Fachkenntnisse über die Schaderreger und deren Bekämpfung vom Anwender zu erwarten.

Quellenangaben zu Kapitel 16:

1) Wöppel, H.J., Hofmann, H., Hönig, P., Zott, H. (2019): Leitfaden Rebschutz 2019; Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim; 17-20

Foto: DLR Mosel

17. Gerätekontrolle, Geräteprüfungen

Die Gerätekontrolle gilt für alle Spritz- und Sprühgeräte, alle Herbizidspritzgeräte sowie Schlauchspritzanlagen mit Spritzpistolen. Geräte in kombiniertem Einsatz (z.B. Fungizid- und Herbizidbehandlungen oder Sprühverfahren und Schlauchspritzung) sind komplett zur Prüfung anzustellen. Damit ist im Prüfbericht die Einsatzmöglichkeit aller Gerätekomponenten dokumentiert. Ausgenommen von der Prüfung sind nur von Personen tragbare Pflanzenschutzgeräte.
Die Kontrolle von Schlauchspritzanlagen wurde vereinfacht und bedarf lediglich einer vereinfachten Prüfung, welche vor Ort durch anerkannte Prüfer für Schlauchspritzen durchgeführt werden kann. Die aktuellen Listen der zugelassenen Kontrollbetriebe und Prüfer finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Fristen bei der Gerätekontrolle

Am 5. Juli 2013 sind die aktuell gültigen Regelungen zur Gerätekontrolle in Kraft getreten. Wichtig für Gerätebesitzer sind die verlängerten Kontrollintervalle von 3 Jahren und die Einbeziehung von Bauteilen in den Prüfumfang, die dem Anwenderschutz oder der Verkehrssicherheit dienen. Soll ein prüfpflichtiges Pflanzenschutzgerät in der Spritzsaison 2025 eingesetzt werden, so muss die letzte Prüfung spätestens im zweiten Halbjahr 2022 erfolgt sein.

Es ist sicherzustellen, dass nur gereinigte, mit sauberem Wasser gefüllte Pflanzenschutzgeräte zur Prüfung zugelassen werden (Geräte müssen sauber sein!) und das verwendete Wasser aufgefangen und zurückgegeben wird, damit mögliche Pflanzenschutzmittelreste nicht über den Kontrollbetrieb in die Kanalisation oder in Oberflächengewässer gelangen. Ausgenommen von der Prüfpflicht sind Pflanzenschutzgeräte, die als gesamte Einheit von einer Person getragen werden können. Bei Nichteinhaltung der Kontrollpflicht liegt eine Ordnungswidrigkeit vor, die mit einem Bußgeld geahndet werden kann. Nachgewiesen wird die Kontrolle über die Plakette am Gerät bzw. durch den Kontrollbogen, den man bei der Kontrolle ausgehändigt bekommt. (Angaben nach Pflanzenschutzgeräteverordnung (PflSchGerätV) und Landesverordnung über die Kontrollstellen zur Prüfung von Pflanzenschutzgeräten).

Abb. 1: Prüfplakette für Pflanzenschutzgeräte mit Angabe des letzten Prüftermins

EU-einheitliche Regelung des Verkaufs und der Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten

Bis 2012 waren die Gerätehersteller / Importeure verpflichtet ihre Pflanzenschutzgeräte bei dem JKI zu erklären und in die Pflanzenschutzgeräteliste eintragen zu lassen, damit sie in Verkehr gebracht werden durften.

Seit 2012 ist die Erklärung gegenüber dem JKI nicht mehr erforderlich. Die Geräte müssen lediglich mit der CE-KENNZEICHNUNG versehen sein, bevor sie erstmalig in den Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden. Mit der EG-Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller/Vertreiber lediglich, dass ein von ihm in Verkehr gebrachtes Produkt den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aller relevanten europäischen Richtlinien entspricht. Die Hersteller von Pflanzenschutzgeräten prüfen in eigener Verantwortung, welche EU-Richtlinien sie bei der Produktion anwenden müssen. Neben der CE-Plakette können Pflanzenschutzgeräte weitere Plaketten aufweisen:

ENTAM-PRÜFUNG: Sie ist freiwillig und kann durch das JKI oder durch 16 weitere europäische, dafür zugelassene, Prüfstellen erfolgen. Es handelt sich hierbei um technische Messungen, die gemäß harmonisierter Normen durchgeführt werden. Sofern die Anforderungen erfüllt werden, darf das Prüfzeichen angebracht werden.

JKI-ANERKENNUNGSPRÜFUNG: Diese Prüfung ist Voraussetzung für die Eintragung des Pflanzenschutzgerätes in die Liste „Verlustmindernde Geräte“. Die Prüfung ist weit umfangreicher als die ENTAM Prüfung. Sie beinhaltet neben der technischen Inspektion beim JKI auch einen Praxiseinsatz. Sofern die Ergebnisse der technischen Untersuchungen und der praktischen Erfahrungen den Anforderungen entsprechen, kann eine Anerkennung und Eintragung des Pflanzenschutzgerätes in die Liste „Verlustmindernde Geräte“ erfolgen.

Weitere Informationen zur Rechtsgrundlage bei der Prüfung von Pflanzenschutzgeräten finden sich im Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) § 16 – Gebrauch von Pflanzenschutzgeräten oder in der Pflanzenschutz-Geräteverordnung (PflSchGerätV). Bedeutend in der PflSchGerätV ist insbesondere Abschnitt 2 „Kontrolle von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten“.

17.1 Zugelassene Kontrollbetriebe für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten (Region Mosel-Mittelrhein-Ahr)

Nr.	Firma	PLZ	Ort	Straße	Telefon Nr.
1	Ludwig Landmaschinen	54349	Trittenheim	Moselweinstr. 69	06507 / 5260
2	Piesporter Landmaschinen	54498	Piesport	Am Wenigerflur 12	06507 / 992096
3	Breit Landmaschinen	54441	Kirf-Beuren	Gartenfeldstr. 1	06583 / 572
4	Kessler, Carl Nachfolger KG	56856	Zell/Mosel	Notenau 29	06542 / 98760
5	Oliver Durm	56856	Zell	Barlstraße 34	06542 / 808373
6	RWZ Piesport	54498	Piesport	Bahnhofstr. 32	06507 / 9250-24
7	Raiffeisenmarkt Treis-Karden	56253	Treis-Karden	Kirchberger Str. 2	02672 / 9373 0
8	RWZ Kontrollort Poltersdorf	56821	Poltersdorf	Am Niesbach	02673 / 9624830
9	Longuich/ Bauhof	54340	Longuich	Im Paesch 4	06507 / 9250 24
10	Bischöfliche Weingüter	54292	Trier-Eitelsbach	Karthäuserhof	06507 / 925026
11	RWZ Kontrollort Müllers Kröv	54536	Kröv	Im Horn 9	06541 / 8186511
12	RWZ Kontrollort Bauhof/Longuich	54340	Longuich	Raiffeisenstr. 1	06502 / 9336963
13	RWZ Kontrollort Nittel	54453	Nittel	Uferstr. 10	06584 / 915111
14	Wenn Agrartechnik GmbH	56294	Münstermaifeld	Bahnhofstr.	02605 / 847777
15	Kontrollort: LVF Garten- & Kommunalmaschinentechnik GmbH	56070	Koblenz	Ernst-Sachs-Str. 13	0261 / 23051
16	Kontrollort: Schüttler Landmaschinen GmbH	53501	Grafschaft-Leimersdorf	Landeskroner Straße 118	02641 / 24477
17	Kontrollort: Heinz Schlagwein	53474	Heimersheim	Ehlinger Str. 11	02641 / 907662
18	Willerscheid	53474	Bad Neuenahr-Ahrweiler	Wehrscheid 1	02641 / 36259
19	Kontrollort: Willerscheid- Lager	53507	Dernau	Bundesstraße	02641 / 36259
20	Kontrollort: Willerscheid- Mayschoß	53508	Mayschoß	Etzhardt Straße 24	0177 / 2465694
21	Kontrollort: Willerscheid- Wikeha OHG	53474	Konz- Oberemmel	Karlsbergstr. 3	02641 / 36259
22	Kontrollort: Willerscheid- Thörnich	54340	Thörnich	Leiwener Weg	02641 / 36259
23	Kontrollort: Willerscheid- Mehring	54346	Mehring	Neustraße 20	06502 / 913630
25	Buss Hilmar	56862	Pünderich	Hauptstr. 37	06542 / 22 30 2

Stand ADD Trier: März 2025

17.2 Amtlich anerkannte, prüfberechtigte Personen für Schlauchspritzgeräte (Region Mosel-Mittelrhein-Ahr)

Nr.	Vorname	Name	Straße	PLZ	Ort	Telefon Nr.
1	Gotthard	Emmerich	Hauptstraße 80 c	56599	Leutesdorf	02631 / 72922
2	Hermann	Illigen	Zur Grotte 1	54662	Beilingen	06562 / 1345
3	Karl	Schauf	St. Jakobstr. 18	56814	Ediger-Eller	0171 / 9337675
4	Jonas	Schöneberger	Zelkesgasse 12	56154	Boppard	06742 / 2371
5	Kurt	Kranz	Moselweinstraße 176	54472	Brauneberg	0171 / 1428287
6	Gerd	Kröber	Winzerhof am Hohen Rain	56333	Winningen	02606 / 2262
7	Paul	Lenz	Fährgasse 4	56812	Cochem-Cond	0177 / 5964860
8	Moselland e.G.,Frau Yvonne Dockendorff		Bornwiese 6	54470	Bernkastel-Kues	06531 / 57-114
9	Moselland e.G., Herr Daniel Wirsching		Bornwiese 6	54470	Bernkastel-Kues	06531 / 57-266
10	Edmund	Palzer	Paulinstr. 44	54518	Kesten	06535 / 7177

Stand ADD Trier: März 2025

Foto: C. Hermes

18. Lagerung von Pflanzenschutzmitteln

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel nur in einem separaten, verschließbaren, kühlen, gut belüfteten, trockenen und frostsicheren Raum mit widerstandsfähigen Wänden ohne Bodenabläufe und einer festen Tür aufbewahren (Empfehlung: mindestens F/T 30 für den Brandfall).
Auf der Außenseite der Tür des Lagerraumes sollte folgende Aufschrift angebracht sein: „Pflanzenschutzmittel - Zutritt verboten“.
Kleinere Mengen PSM können auch in einem feuerbeständigen, abschließbaren Schrank, der mit auslaufsicheren Wannenböden ausgestattet ist, aufbewahrt werden. Der Lagerschrank sollte die Aufschrift: „Vorsicht - Pflanzenschutzmittel“ aufweisen.
Das Lagern von Pflanzenschutzmitteln ist zeitlich und mengenmäßig auf das notwendige Minimum zu begrenzen und unterliegt einer besonderen Sorgfaltspflicht.

18.1 Verpackungsentsorgung Pamira

- Leere Pflanzenschutz-Verpackungen können mit PAMIRA – **PA**ck**MI**ttel **R**ücknahme **A**grar – kostenfrei bei autorisierten Sammelstellen entsorgt werden. Es werden auch volumenflexible Verpackungen wie Säcke, Beutel und Papier angenommen.

  Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:
  - Leere Verpackungen sind bis zur Rückgabe getrennt von Erzeugnissen und Verpackungsmaterialien, an einem für Menschen und Tiere nicht frei zugänglichen Ort zu lagern
  - Pflanzenschutz-Verpackungen mit PAMIRA-Zeichen
  - Flüssigdünger-Verpackungen
  - Sortiert nach Kunststoff, Metall und Beuteln
  - Behälter über 50 Liter durchtrennen
  - Verpackungen restlos entleert, gespült und trocken anliefern
  - Verpackungen offen anliefern - Verschlüsse separat abgeben

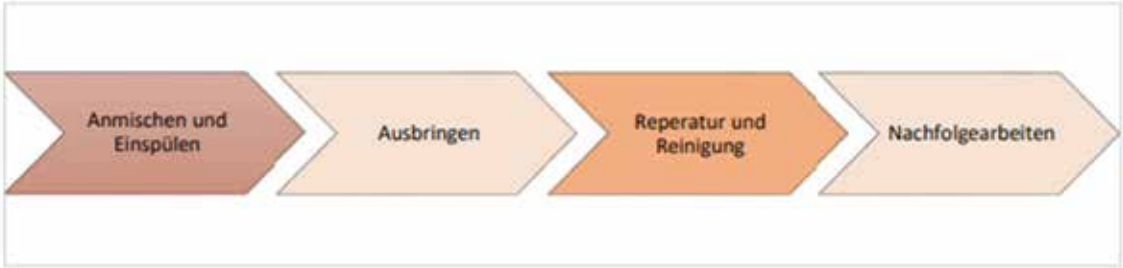
Die **Sammelstellen** in unserer Nähe sind:
RWZ Rhein-Main eG, Merzkirchen, Raiffeisenstr. 10, Tel. 06581 / 5969
RWZ Rhein-Main eG, Wittlich, Rudolf-Diesel-Str. 3, Tel. 06571 / 6903-134
Raiffeisen Hunsrück, Kastellaun, Raiffeisenstr. 4, Tel. 06762 / 409815
RWZ Rhein-Main eG, Andernach, Augsbergweg 43, Tel. 02632 / 30976-43
Raiffeisen-Markt GmbH Thörnich und Mehring, Leiwener Weg 1, Tel. 06507 / 70249-17
Raiffeisen-Markt Osann-Monzel, Raiffeisenstraße 4, Tel. 06535 / 7540

Weitere Informationen unter: www.pamira.de

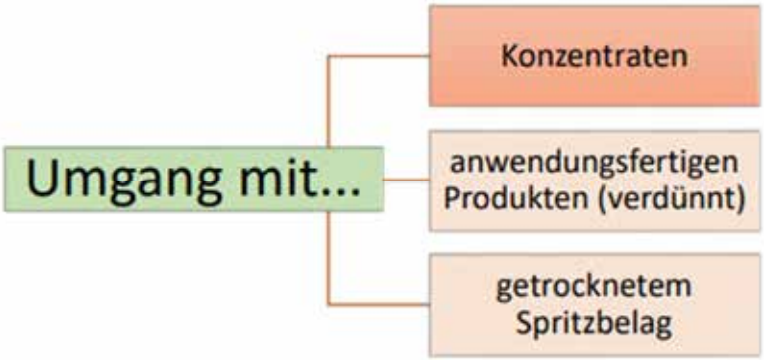
- Behälter mit einem Restinhalt von Pflanzenschutzmitteln sind Sondermüll und sind entsprechend zu entsorgen (Auskunft zuständige Kreisverwaltung).
- Größere Restmengen können kostenpflichtig entsorgt werden bei der Firma
  - Remondis Industrie Service GmbH & Co. KG, 54294 Trier, Gottbillstraße 16, Tel.: 0651 / 998963-11
  - Zimmermann Entsorgung West GmbH, 54486 Mülheim, Industriestr. 19, Tel.: 06534 / 9370-0

19. Anwenderschutz

Pflanzenschutzmittel (PSM) können als Gefahrstoffe eingestuft werden und sind mit besonderer Sorgfalt zu handhaben. Vor dem Umgang mit PSM sollten daher alle Arbeiten sowie der nötige Schutz des Menschen durchdacht und geplant werden. Die Gebrauchsanleitung und das Sicherheitsdatenblatt des eingesetzten Mittels geben Auskunft über eventuelle Risiken und die darauf abgestimmten Schutzmaßnahmen, um mögliche Risiken zu verringern.
Im Arbeitsverfahren Pflanzenschutz werden folgende Arbeitsschritte unterschieden:



Ergänzend wird beim Ausbringen unterschieden, ob Anwender mit einem konzentrierten oder einem anwendungsfertig verdünnten Mittel arbeiten. Bei Nachfolgearbeiten kann es zusätzlich noch zum Kontakt mit Wirkstoffen kommen, die bereits auf den Pflanzenoberflächen angetrocknet sind.



19.1 Schutzmaßnahmen nach dem S.T.O.P Prinzip

Das S.T.O.P. – Prinzip legt die Reihenfolge fest, in der gesundheitsförderliche und schützende Maßnahmen ergriffen werden sollten. S.T.O.P steht dabei für **S**ubstitution, **T**echnische sowie **O**rganisatorische Schutzmaßnahmen und **P**ersönliche Schutzmaßnahmen.

19.1.1 Substitution

Substitution bedeutet Ersatz. Wählen Sie Arbeitsverfahren, die den Umgang mit dem Pflanzenschutzmittel reduzieren. Hier käme beispielsweise der Einsatz von Nützlingen oder die Verwendung von Pheromonen an Stelle der Verwendung von chemischen PSM in Frage. Sofern ein solches Verfahren möglich ist, sollte es Anwendung finden.

19.1.2 Technische Maßnahmen

Dem STOP-Prinzip folgend sind technische Maßnahmen immer den persönlichen Maßnahmen vorzuziehen.

Closed Transfer Systeme (CTS)

Für den Arbeitsschritt Anmischen und Einspülen werden sog. Closed Transfer Systeme (CTS) angeboten. Das konzentrierte PSM kann dabei über ein geschlossenes System ohne Anwender- und Umweltexposition in das Pflanzenschutzgerät eingefüllt werden. Eine Kontamination des Anwenders beim Einfüllen von Pflanzenschutzmitteln in die Spritze kann somit vermieden werden.

Pflanzenschutzkabinen

Die Sicherheitsnorm EN 15695 unterteilt Traktorkabinen in vier Kategorien:

- Kategorie 1: Kabine, die keinen Schutz vor Staub und Pflanzenschutzmitteln (PSM) bietet.
- Kategorie 2: Kabine, die nur vor Staub schützt.
- Kategorie 3: Kabine, die vor Staub und flüssigen PSM schützt.
- Kategorie 4: Kabine, die vor Staub, flüssigen PSM und deren Dämpfen schützt.

Auch Traktorkabinen der Kategorie 2 und nicht zertifizierte Kabinen, die dicht schließen und über Klimaanlage und Zuluftfilter verfügen, können Anwender ausreichend vor Spritznebel schützen. Das BVL hat in einer Fachmeldung geregelt, welche weiteren Schutzmaßnahmen in Kabinen dieser Kategorie eingehalten werden müssen. Dichtschließende Kabine der Kategorien 2 mit einer Klimaanlage, funktionierenden Zuluft-Filterung, die den Herstellervorgaben entspricht, schützen vor Staub und Pflanzenschutzmitteln. Der Fahrer benötigt in diesen Kabinen über seine übliche lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk hinaus keine weitere PSA. Ausnahme: Erfordert ein Pflanzenschutzmittel Atemschutz, muss dieser auch in Kabinen der Kategorie 2 getragen werden.

19.1.3 Organisation

Im Rahmen einer durchdachten Arbeitsorganisation werden die Planung des Arbeitsablaufs und das Verhalten am Arbeitsplatz festgelegt. Dabei werden zum Beispiel die Fragen nach der Verfügbarkeit, der Auswahl und der Pflege der persönlichen Schutzausrüstung geklärt. Weitere wichtige Themen sind der korrekte Umgang sowie die Lagerung der Pflanzenschutzmittel.

19.1.4 Persönliche Schutzausrüstung

Die Anforderungen an die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) selbst sind vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) in der BVL-Richtlinie vom 06. November 2020 formuliert (https://www.bvl.bund.de/PSA).
Diese besteht generell auf der Basis einer langärmeligen Jacke und einer langen Hose bzw. einem langärmeligen Arbeitsanzug (Material Baumwolle/Polyester, mit mind. 65 % Polyester (≥ 250 g/m²). Je nach PSM und Arbeitsschritt ist jedoch eine weitergehende Schutzausrüstung erforderlich, denn Pflanzenschutzmittel können auch über die Atmung, die Schleimhäute und über die Haut aufgenommen werden.
Wichtig: Legen Sie die benutzte persönliche Schutzausrüstung ab, wenn Sie die Pflanzenschutzarbeiten abgeschlossen haben.

19.1.5 Schutzhandschuhe

Entsprechend der Präventionserfahrung sind die Hände beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln am häufigsten exponiert. Die Sicherheitsnorm ISO 18889 beschreibt und unterscheidet drei Arten von Handschuhen:

- G1: Schutz vor anwendungsfertigen Pflanzenschutzmitteln
- G2: Schutz vor Konzentraten
- GR: Schutz vor getrocknetem Spritzbelag bei Nachfolgearbeiten

Wichtig ist, die Pflanzenschutzhandschuhe unmittelbar nach dem Gebrauch zu reinigen und spätestens nach der Spritzsaison zu entsorgen. Durch die sogenannte Permation (Durchdringung) von Wirkstoffen gelangen die PSM über die Zeit von der Außen- auf die Innenseite der Handschuhe.

	Schutzhandschuh Pflanzenschutz nach ISO 18889 „G1“ Schutz vor anwendungsfertigen Pflanzenschutzmitteln	G1
	Schutzhandschuh Pflanzenschutz nach ISO 18889 „G2“ Schutz vor Konzentraten	G2
	Schutzhandschuh Pflanzenschutz nach ISO 18889 “GR“ Schutz vor getrocknetem Spritzbelag bei Nachfolgearbeiten (teilbeschichtete Handschuhe)	GR

19.1.6 Körperschutz

Der Körperschutz richtet sich danach, wie stark der Mensch dem Pflanzenschutzmittel bei der Arbeit ausgesetzt ist (Grad der Exposition). Die Sicherheitsnorm EN ISO 27065 unterscheidet:

- C1: Schwacher Schutz (ausreichend bei verdünnten Pflanzenschutzmitteln)
- C2: Mittlerer Schutz (ausreichend bei verdünnten Pflanzenschutzmitteln)
- C3: Starker Schutz (erforderlich bei konzentrierten Pflanzenschutzmitteln)

Material Baumwolle/Polyester, mit mind. 65% Polyester $\geq$ 250g/m²	Körperschutz Pflanzenschutz nach EN ISO 27065 „C1“ Schwacher Schutz vor anwendungsfertigen PSM	C1
	Körperschutz Pflanzenschutz nach EN ISO 27065 „C2“ Mittlerer Schutz vor anwendungsfertigen PSM	C2
	Körperschutz Pflanzenschutz nach EN ISO 27065 „C3“ Starker Schutz vor anwendungsfertigen PSM und konzentrierten PSM	C3

Die Ärmelschürze

Bei bestimmten Tätigkeiten mit Pflanzenschutzmitteln kann der vorgeschriebene Schutzanzug (C3) durch eine Kombination aus Ärmelschürze und Arbeitskleidung ersetzt werden.
Weitere Schutzkleidung, die den Anforderungen der BVL-PSA-Richtlinie entspricht, sind in der PSA Datensammlung enthalten https://www.bvl.bund.de/PSA.

19.1.7 Atemschutz

Unterschieden wird der Schutz vor Staub bei pulverförmigen Produkten und Granulaten oder der Schutz vor Gasen. Mechanische Filter P1, P2, P3 halten feste Partikel und flüssige Aerosole zurück. Die Schutzwirkung steigt mit der Zahl, die dem Buchstaben P folgt.
Chemische Filter A, B, E, K – Jeder Buchstabe steht für den Schutz gegenüber bestimmter Dämpfe oder Gase. Den Buchstaben folgen Zahlen. Je höher die Zahl, desto besser der Schutz. Für die Mehrzahl der Anwendungen ist eine FFP2-Maske ausreichend. Sollte zusätzlicher Schutz erforderlich sein, bieten kombinierte A2P2- oder A2P3-Filter höhere Sicherheit.

19.1.8 Gesichtsschutz

Beim Ansetzten der Spritzbrühe werden der SVLFG regelmäßig Verletzungen der Augen gemeldet. Durch das Einfüllen des konzentrieren Pflanzenschutzmittels besteht die Gefahr von Spritzern, die in das Auge gelangen können. Eine entsprechende Schutzbrille oder ein Gesichtsschild schützt die Augen und das Gesicht beim Anmischen vor Spritzern. Alternativ kann eine Vollschutzmaske getragen werden.

19.1.9 Fußschutz

Geeignet sind Gummistiefel der Schutzklasse S5 oder Lederschuhe der Schutzklasse S3.
Weitere Hinweise zur persönlichen Schutzkleidung für Anwender finden sich insbesondere in den Broschüren B 26 „Gefahrstoffe und Pflanzenschutzmittel“ und B 06 „Körperschutz“.
Informationen zum Anwenderschutz bei Pflanzenschutzarbeiten finden Sie auf der Homepage unter www.svlfg.de.

19.1.10 Schutz bei Folgearbeiten im Weinberg

Nach der Anwendung von PSM verbleiben mitunter gesundheitlich bedenkliche Mengen Wirkstoff unterschiedlich lange auf der Oberfläche von Pflanzen, auf dem Boden oder in der Luft. Wer behandelte Bestände dann zu früh und ungeschützt betritt, kann seine Gesundheit gefährden, weil Spritzbeläge abgestreift und belastete Luft eingeatmet werden können. Es ist daher wichtig, die in der Gebrauchsanleitung genannten Wiederbetretungszeiten und weitere Schutzmaßnahmen zu beachten. Andere notwendige Arbeiten in den Kulturen sollten möglichst erfolgen, bevor Pflanzenschutzmittel angewendet werden. Weitere Informationen und Hintergründe zu diesem Thema befindet sich auf der Homepage des BVL.

Kontaktdaten zum Anwenderschutz:
Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Bereich Prävention
Weißensteinstraße 70 – 72, 34131 Kassel
Tel.: 0561/785-0
Email: info_praevention@svlfg.de, Eingehende Emails werden entsprechend der Zuständigkeit verteilt

19.2 Änderungen der Anwendungsbestimmungen zum Gesundheitsschutz

Hintergrund: Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) hat als Zulassungsbehörde für Pflanzenschutzmittel die Vorschriften zum Gesundheitszustand (Anwendungsbestimmungen) von Anwendern, Arbeitern bei Nachfolgearbeiten und unbeteiligten Dritten neu geregelt. Diese Sicherheitsvorschriften berücksichtigen insbesondere die Wiederbetretungsfristen im Rahmen eines EU-weit harmonisierten Expositionsmodells der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Diese Auflagen gelten seit 2019 und werden schrittweise bei neu zugelassenen oder genehmigten Pflanzenschutzmitteln umgesetzt. Bestehende Zulassungen bleiben hiervon unberührt!
Das BVL hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) einen Katalog an Auflagen (sogenannte SF-Auflagen) entwickelt, der verschiedene Anwendungs- bzw. Schutzszenarien berücksichtigt. Denn nach einer PSM-Anwendung bzw. zwischen zwei Anwendungen sind in der Regel verschiedene kulturtechnische Maßnahmen notwendig. Dabei besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass PSM-Rückstände auf Blättern oder Trauben von Personen, die in einer behandelten Fläche arbeiten, über die Haut aufgenommen werden können. Da das Risiko einer PSM-Aufnahme vom Ausmaß des Hautkontaktes abhängt, wurden verschiedene Schutzvorschriften erlassen. Diese betreffen

- Die Wiederbetretungsfristen (ggf. mit begrenzter Arbeitszeit)
- Die persönliche Schutzkleidung

Weitere Informationen und Hintergründe zu diesem Thema finden Sie unter www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > Fachmeldungen.

Rechtliche Konsequenzen: Der Wechsel der Auflagen hin zu Anwendungsbestimmungen ändert den rechtlichen Status. Nun stellt das Nichteinhalten oder Missachten der Auflagen eine Ordnungswidrigkeit dar, die durch die zuständige Kontrollbehörde mit einem Bußgeld geahndet werden kann. Die Verantwortlichkeit zur Einhaltung der Vorschriften liegt beim Anwender bzw. Betriebsleiter, der beteiligte Personen entsprechend zu informieren hat.

Was ist zu beachten?

- Grundsätzlich dürfen behandelte Flächen erst nach dem Abtrocknen des PSM-Belags wieder betreten werden!
- Neu seit 2020: Für Nachfolgearbeiten wurde die Auflage „Tragen eines entsprechenden Schutzanzuges“ auf die Maßnahme „Tragen langer Arbeitskleidung“ abgeändert. Diese muss entweder zertifiziert sein oder den BVL-Richtlinien entsprechen!
- Die Auflage zum Tragen langer Arbeitskleidung erstreckt sich nach dem Antrocknen des PSM-Belags je nach eingesetztem Mittel auf verschiedene Zeiträume (2 bis 28 Tage bzw. bis zur Ernte)!
- Zu dem Tragen langer Arbeitskleidung kann die Auflage „Tragen von Schutzhandschuhen“ angezeigt sein!
- Unter Umständen ist die tägliche Arbeitszeit in behandelten Anlagen auf bis zu zwei Stunden begrenzt!
- In Einzelfällen ist für bestimmte Pflanzenschutzmittel spezielle Schutzausrüstung zu tragen! Über die Notwendigkeit informieren die Zulassungsinhaber bzw. Vertreiber des entsprechenden Mittels im Sicherheitsdatenblatt des Pflanzenschutzmittels.

Eine Richtlinie und Hinweise zu Schutzkleidung und –ausrüstung beim Umgang mit PSM als auch bei Nachfolgearbeiten auf dem behandelten Feld befindet sich auf der Homepage des BVL (http://www.bvl.bund.de) unter: Pflanzenschutzmittel > Für Anwender > Persönliche Schutzausrüstung. Eine Übersicht der zugelassenen Schutzkleidung (Fachmeldung über eine in Abstimmung mit Herstellern erstellte Datensammlung) ist an dieser Stelle aufzurufen unter „Weitere Informationen“ -> Link: „Übersicht persönlicher Schutzausrüstung im Pflanzenschutz – die BVL PSA-Datensammlung“
Diese Datensammlung gibt u.a. Auskunft über die verschiedenen Produkte und deren Zertifizierung, Produktbeschreibung sowie Bezugsquellen.

Zusammenfassend gelten für Nachfolgearbeiten drei „Schutzstufen“:
1. Lange Arbeitskleidung gemäß BVL-Richtlinie oder zertifiziert
2. Zusätzlich zur Arbeitskleidung Schutzhandschuhe
3. Zusätzlich zur Arbeitskleidung und Schutzhandschuhen zeitliche Begrenzung der Arbeitszeit bei Nachfolgearbeiten auf zwei Stunden/Tag

Zu beachten gilt, dass sich die aufgeführten Vorschriften und Richtlinien fortlaufend ändern können bzw. vom BVL neue Fachmeldungen zu diesem Thema veröffentlicht werden können. Im Falle von Änderungen werden diese im Rahmen der Rebschutzmitteilungen bekannt gegeben. Grundsätzlich gilt: Der Anwender hat sich stets über fortlaufende Änderungen zu informieren.

Um Ihnen den Umgang mit den SF-Auflagen zu erleichtern, sind nachfolgend die wichtigsten Auflagen zum Anwenderschutz aufgeführt und die entsprechenden Mittel aufgelistet. Bitte beachten Sie: Für alle Pflanzenschutzmittelangaben gilt, dass keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben besteht.

Verfasser des Textes „Änderungen der Anwendungsbestimmungen zum Gesundheitsschutz“ (Kap. 19.2): A. Kortekamp, DLR Rheinpfalz

Foto: Peter Seidel

20. Pflanzenschutzreduktion mit pilzwiderstandsfähigen Rebsorten

20.1 Pilztolerante Rebsorten (PIWI) – ein Baustein in der Reduzierung von Pflanzenschutz

Seit dem Auftreten von gefährlichen Pilzkrankheiten wie der Rebenperonospora und Oidium versuchen Züchter in die bestehenden Rebsorten Resistenzen einzukreuzen. Nach über einem Jahrhundert an Arbeit sind mittlerweile Kreuzungen mit Resistenzen gegenüber den wichtigsten Krankheiten auf dem Markt, die neben der Resistenz auch mit sehr guten Weinqualitäten bestechen.
Diese neuen Sorten bieten die Möglichkeit den notwendigen Pflanzenschutz, den der Winzer in traditionellen Anlagen aufwenden muss, deutlich zu reduzieren. Es sollte aber nicht ganz auf Pflanzenschutz verzichtet werden.
Zur Vermeidung von Resistenzeinbrüchen sind in Abhängigkeit von der Sorte und der Jahreswitterung zwischen 2 und 4 Spritzungen einzuplanen.
Auch sind diese neuen Sorten als eine Ergänzung zu den bestehenden Sorten zu verstehen.

20.1.1 Häufiger angepflanzte PIWI-Sorten im Moselraum – Erfahrungen, Gerd Permesang, DLR Mosel, Stand März 2024

Die Vielfalt an neuen pilzfesten Rebsorten, PIWI, ist heute sehr groß. Die Sortenliste des Landes Rheinland-Pfalz vermerkt 128 verschiedene Züchtungen. Aus diesem Angebot an neuen Sorten mit sehr differenten Resistenzen und Weinstilen sind einige verbreitete neue weiße Züchtungen hier näher beschrieben.
Dem Winzer bieten heute die sogenannten Resistenz loci eine gute Orientierung wie die zu erwartende Festigkeit gegenüber bestimmten Pilzerkrankungen der jeweiligen Sorte ist. Die moderne Molekulare Charakterisierung ist heute in der Lage den Ort der Resistenz-Gene zu lokalisieren. Je nach der Platzierung auf dem Genom ist die Resistenz der Pflanze stärker oder aber schwächer.
Die Einteilung der Festigkeit erfolgt meist in drei Gruppen und unterschiedliche Farbgebung.

schwach- mittel bedeutet: Die Pflanze ist resistent gegen eine spezifische Pilzerkrankung, diese Resistenz ist aber nicht so stark, dass eine Infektion immer ausgeschlossen ist.

mittel-gut: Deutlich höhere Resistenzen

gut-sehr gut: Gute bis sehr gute resistente Eigenschaften

Cabernet Blanc

Züchtung von Valentin Blattner, Schweiz
Selektioniert durch Rebschule Freytag, Lachen-Speyerdorf
Kreuzung aus Cabernet Sauvignon mal Regent
Resistenz Loci:
Falscher Mehltau: Rpv 3-1 (schwach –mittel)
Echter Mehltau: Ren 3; Ren 9 (mittel bis gut)
Schwarzfäule: anfällig
Die Sorte erfreut sich einer hohen Beliebtheit und ist zwischenzeitlich weit verbreitet. Sie verfügt über ein gutes Ertragspotential bei gleichzeitig hohem Mostgewicht. Die Weine sind würzig, haben oft eine Paprikanote und erinnern an Sauvignon blanc. Die lockere Traubenstruktur macht die Traube für Botrytis kaum anfällig. Je nach Standort reagiert die Sorte mit Verrieselung und deutlichen Ertragsschwankungen. In diesen Fällen schafft ein höherer Anschnitt Abhilfe.

Foto: DLR Mosel

Sauvignac

Foto: DLR Mosel

Züchtung von Valentin Blattner, Schweiz
Selektioniert durch Rebschule Freytag, Lachen-Speyerdorf
Kreuzung aus Sauvignon blanc mal Riesling mal Resistenzpartner
Resistenz Loci:
Falscher Mehltau: Rpv 3-1; RpV 12
Echter Mehltau: Ren 3; Ren 9
Schwarzfäule: leicht anfällig

Die Sorte zeichnet sich durch ein hohes Ertragspotential bei gleichzeitig hoher Zuckerleistung und stabiler Mostsäure aus. Die Resistenz, auch gegen den falschen Mehltau ist hoch. Es ist auf eine gute Magnesiumversorgung des Bodens zu achten. Entsprechende Blattdünger sind einzuplanen. Die Weine erinnern an Sauvignon blanc, sind dicht und oft mit deutlicher Paprika Note ausgestattet.

Souvignier Gris

Foto: DLR Mosel

Züchter: WBI Freiburg 1983
Kreuzung aus Seyval Blanc mal Zähringer
Resistenz Loci:
Falscher Mehltau: Rpv 3-2;
Echter Mehltau: Ren 3; Ren 9
Schwarzfäule: leicht anfällig

Die Sorte erfreut sich wegen der an Burgunder erinnernden Weine einer größeren Beliebtheit. Die Ertragshöhe liegt über Riesling, Die Zuckerleistung ist hoch. Die Resistenzen gegen falschen Mehltau sind vergleichbar mit Cabernet Blanc, aber schwächer als Sauvignac. Die Botrytisfestigkeit ist besonders hoch. Somit bietet diese Sorte ein langes Lesefenster. Es können noch bis spät ins Jahr gesunde Trauben geerntet werden. Eine Eisweinerzeugung ist mit dieser Sorte deutlich leichter.

Calardis Blanc

Foto: DLR Mosel

Züchter: JKI Siebeldingen
Kreuzung aus Calardis Musque mal Seyve Villard
Resistenz Loci:
Falscher Mehltau: Rpv 3-1; RpV 3-2
Echter Mehltau: Ren 3; Ren 9
Schwarzfäule: nicht anfällig

Die Sorte zeichnet sich durch eine hohe Pilzfestigkeit aus. Auch gegenüber der Schwarzfäule besteht eine Resistenz. Die lockere Traubenstruktur bei gleichzeitig fester Beerenschale macht sie botrytisfest. Die Weine haben einen feinen, an Maracuja und Blutorange erinnernden Duft. Sie eignen sich besonders zur Sekterzeugung.

Muscaris

Züchter: WBI Freiburg
Kreuzung aus Solaris mal Gelber Muskateller
Resistenz Loci:
Falscher Mehltau: Rpv 10
Echter Mehltau: Ren 3; Ren 9
Schwarzfäule: wenig anfällig

Die Resistenzeigenschaften sind sehr gut. Probleme mussten in den vergangenen Jahren allerdings mit einer erhöhen Sensibilität der Sorte bezüglich der Blattreblaus festgestellt werden. Der sehr frühe Austrieb verhindert einen Anbau in Spätfrostlagen. Wegen der frühen Reife und den wohlschmeckenden Trauben sollte ein Schutz vor Wild eingeplant werden. Die Rebsorte hat von den Eltern ihre ausgeprägte Aromatik geerbt. Die Weine sind sehr bukettiert. Es können trockene Weine bis hin zu vollmundigen Auslesen hergestellt werden.

Foto: DLR Mosel

Sauvitage

Züchter: LVWO Weinsberg
Erbanteile von Riesling, Grauburgunder und Resistenzpartner
Hohe bis sehr hohe Resistenz gegen Pero, Oidium und Botrytis. Gute weinbauliche Eigenschaften
Resistenz Loci:
Falscher Mehltau: Rpv 10, RpV 3-1
Echter Mehltau: Ren 3; Ren 9
Schwarzfäule: wenig anfällig (eigene Erfahrungen)

Sortenbeschreibung des Züchters:
Mittlerer Ertrag, hohes Mostgewicht, geringere Säure. Aufrechter, starker Wuchs, hohe Winterfrostfestigkeit. Weine mit exotisch frischen Aromen, harmonisch bis hin zu Stachelbeerenaromen

Foto: Reinhard Antes

Unsere Empfehlungen, Erfahrungen zu diesen Sorten

- Auf kleinklimatische Standorteinflüsse achten
- Auf gute Mg-Versorgung achten
- Vorsicht in Spätfrostlagen
- Sorte nach Absatzweg wählen
- Auf Pflanzenschutz kann nicht verzichtet werden
- Es sind 2-3 Applikationen, in Abhängigkeit von der Sorte, Jahrgang und dem Standort einzuplanen
- Die Weinqualität der untersuchten Sorten ist mit den Weinen der Standardsorten vergleichbar

Resistenzen-Übersicht pilztoleranter neuer Rebsorten

Tabelle Teil 1 von 5

Quellenachweis:
Übersicht nach Reinhard Antes, Auszug (www.antes.de)
Einschätzungen zum Falschen und Echten Mehltau: VIVC-Katalog, Stand 1/23
Einschätzungen zur Schwarzfäule: *Regner, Stand 4/20

Die Übersicht gibt den aktuellen Forschungsstand (teilweise noch nicht abgeschlossen) wieder.
Alle Angaben OHNE GEWÄHR!

	Falscher Mehltau (bisher 31 Loci)						Echter Mehltau (bisher 11 Loci)				Schwarzfäule				
Resistenz-Gen	Rpv1	Rpv3-1	Rpv3-2	Rpv3-3	Rpv10	RpV12	Ren 3	Ren 3.2	Ren 9	Run 1	Rgb 1	Rgb 2			
befindet sich auf Chromosom-Nr.	12	18	18	18	9	14	15	15		12	14	15			
Resistenz-Quelle	Vitis rotundifolia	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis amurensis	Vitis amurensis	Munson	Vitis fajok	Munson	Vitis Muscadinia rotundifolia	Vitis cinerea	Vitis cinerea	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung
Einschätzung der Resistenz-Stärke	mittel	schwach - mittel	mittel	schwach - mittel	gut - sehr gut	gut - sehr gut	mittel - gut	mittel - gut	mittel - gut	sehr gut	Resitenzträger*	Resitenzträger*	leicht anfällig*	anfällig*	stark anfällig*
Rebsorte (Rot Weiß) / **Züchtungsprogramm** / **Kreuzung**															
Accent / Geisenheim / Kolor x Chancellor							■		■						
Allegro / Geisenheim / Chancellor x Rondo =Gm 8331-1							■								
Andor / University of Pécs / VRH3082- 1- 42 x Petra															
Aromera / Innovitis / Eger 2 x Muskat Ottonel		?					?		?						
Artaban / RESDUR-1 / MTP 3082-1-42 x Regent	■	■					■		■	■					
Baron / WBI Freiburg / Cabernet Sauvignon x Bronner				■	■										
Blütenmuskateller / All-Russia Research Institute of Viticulture and Winemaking HBLAuBA Klosterneuburg / SEVERNYI x MIXTURE OF POLLEN MUSCAT BELYI + MUSKAT VENGERSKII + MUSCAT OF ALEXANDRIISKII					■									■	
Bolero / Geisenheim / GEISENHEIM 6427- 5 x Chancellor							■		■						
Borsmenta / University of Pécs / VRH3082-1-42 X PETRA	■					■									
Bronner / WBI Freiburg / Merzling x (Zarya Severa x St.Laurent)				■	■		■		■		■	■			
Cabernet blanc / Blattner / Cabernet Sauvignon x Regent		■					■		■					■	
Cabernet Colonjes / Blattner / Cabernet Sauvignon x Regent		■					■		■						
Cabernet Cantor / WBI Freiburg / Chancellor x Solaris				■	■		■		■		■	■			
Cabernet Cortis / WBI Freiburg / Cabernet Sauvignon x Solaris				■	■		■		■		■	■			
Cabernet Eidos / VCR / Cabernet Sauvignon x Kozma 20-3				■			?						■		
Cabernet Jura (VB 5-02) / Blattner / Medina x Kaberne Severnyi														■	
Cabaret noir (VB 91-26-4) / Blattner / Cabernet Sauvignon x ?															
Cabernet Volos / VCR / Cabernet Sauvignon x Kozma 20- 3						■	?			■				■	
Cabertin / Blattner / Cabernet Sauvignon x Regent		■													
Calandro / JKI / Domina x Regent		■					■		■						
Calardis blanc / JKI / Calardis Musque x Seyve Villard 39-639		■	■				■		■		■	■			

Resistenzen-Übersicht pilztoleranter neuer Rebsorten

Tabelle Teil 2 von 5

Quellenachweis:
Übersicht nach Reinhard Antes, Auszug (www.antes.de)
Einschätzungen zum Falschen und Echten Mehltau: VIVC-Katalog, Stand 1/23
Einschätzungen zur Schwarzfäule: *Regner, Stand 4/20

Die Übersicht gibt den aktuellen Forschungsstand (teilweise noch nicht abgeschlossen) wieder.
Alle Angaben OHNE GEWÄHR!

				Falscher Mehltau (bisher 31 Loci)						Echter Mehltau (bisher 11 Loci)				Schwarzfäule				
			Resistenz-Gen	Rpv1	Rpv3-1	Rpv3-2	Rpv3-3	Rpv10	RpV12	Ren 3	Ren 3.2	Ren 9	Run 1	Rgb 1	Rgb 2			
			befindet sich auf Chromosom-Nr.	12	18	18	18	9	14	15	15		12	14	15			
			Resistenz-Quelle	Vitis rotundifolia	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis amurensis	Vitis amurensis	Munson	Vitis fajok	Munson	Vitis Muscadinia rotundifolia	Vitis cinerea	Vitis cinerea	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung
			Einschätzung der Resistenz-Stärke	mittel	schwach - mittel	mittel	schwach - mittel	gut - sehr gut	gut - sehr gut	mittel - gut	mittel - gut	mittel - gut	sehr gut	Resitenzträger*	Resitenzträger*	leicht anfällig*	anfällig*	stark anfällig*
	Rebsorte (Rot Weiß)	**Züchtungsprogramm**	**Kreuzung**															
	Calardis Musque	JKI	Bacchus x Seyval blanc =Ga 47-42			■				■		■		■	■			
	Cerason	Mendel University Brno	Merlan x Fratava														■	
	Chardonel	Cornell University	Seyval blanc x Chardonnay			■	■			■		■						■
	Charvir	Istituto Agrario di S. Michele all' Adige	Fr 945-60 x Merzling															
	Coliris	RESDUR-2	Bronner x Mtp3179-90-7	■				■			■	■	■	■	■			
	Defensor	Plansel/Portugal	Geisenheim 323-58 x Ehrenfelser		■													
	Divico	Agroscope	Gamaret x Bronner			■		■		■		■		■	■			
	Divona (IRAC 2060)	Agroscope	Bronner x Gamay			■		■		■		■		■	■			
	Donauriesling	HBLAuBA Klosterneuburg	Riesling x Freiburg 589- 54		■					■		■					■	
	Donauveltliner	HBLAuBA Klosterneuburg	Veltliner x Seyval blanc			■	■			■		■						
	Felicia	JKI	Sirius x Vidal blanc		■		■			■		■		■	■			
	Fidelio (Gm 8107-3)	GM	Ehrenbreitsteiner x Freiburg 52-64		■					■		■						
	Fleurtai	University of Udine	Friuliano x Kozma 20- 3						■	■		■				■		
	Floreal	RESDUR-1	Villaris x VRH3159-2-12	■	■					■		■	■					
	Fr 628-2005	WBI Freiburg	Bronner x Mtp 3179 - 90-7	■				■		■		■	■					
	FR 737-2006	WBI Freiburg		■				■		■		■	■					
	FR 740-2006	WBI Freiburg		■				■		■		■	■					
	Glyres	VCR	SK-00-1/10 x Glera	■	■			■		■		■	■	■	■			
	Helios	WBI Freiburg	Merzling x FREIBURG 986- 60		■					■		■						
	Hibernal	Gm	SEIBEL 7053 (=Chancellor) x RIESLING (F2)		?					■		■						
	Jazmin	University of Pécs	Bianca x Petra		■				■	■								
	Johanniter	WBI Freiburg	Riesling x FREIBURG 589-54		■					■		■					■	

Resistenzen-Übersicht pilztoleranter neuer Rebsorten

Tabelle Teil 3 von 5

Quellenachweis:
Übersicht nach Reinhard Antes, Auszug (www.antes.de)
Einschätzungen zum Falschen und Echten Mehltau: VIVC-Katalog, Stand 1/23
Einschätzungen zur Schwarzfäule: *Regner, Stand 4/20

Die Übersicht gibt den aktuellen Forschungsstand (teilweise noch nicht abgeschlossen) wieder.
Alle Angaben OHNE GEWÄHR!

Rebsorte (Rot Weiß)	Züchtungsprogramm	Kreuzung	Falscher Mehltau (bisher 31 Loci)						Echter Mehltau (bisher 11 Loci)				Schwarzfäule				
			Rpv1	Rpv3-1	Rpv3-2	Rpv3-3	Rpv10	RpV12	Ren 3	Ren 3.2	Ren 9	Run 1	Rgb 1	Rgb 2			
			12	18	18	18	9	14	15	15		12	14	15			
			Vitis rotundifolia	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis amurensis	Vitis amurensis	Munson	Vitis fajok	Munson	Vitis Muscadinia rotundifolia	Vitis cinerea	Vitis cinerea	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung
			mittel	schwach - mittel	mittel	schwach - mittel	gut - sehr gut	gut - sehr gut	mittel - gut	mittel - gut	mittel - gut	sehr gut	Resitenzträger*	Resitenzträger*	leicht anfällig*	anfällig*	stark anfällig*
Julius	VCR	Regent x KOZMA 20-3						■	■		■					■	
Kersus	VCR	Pinot x ?						■	■		■					■	
Laurot	Mendel University Brno	Merlan x Fratava															
Lilaro	RESDUR-2	Bronner x Mtp 3179-90-7	■				■			■	■	■	■	■			
Malverina	Mendel University Brno	Rakisch x Merlan															
Merlin	University of Pécs	VRH 1- 11- 82 x Cabernet Dorsa	■									■					
Merlot Kanthus	VCR	Merlot x KOZMA 20-3				■			■							■	
Merlot Khorus	VCR	Merlot x KOZMA 20-3						■	?		?					■	
Merzling	WBI Freiburg	Seyval blanc x FREIBURG 379-52				■			■		■						
Monarch	WBI Freiburg	Solaris x Dornfelder				■	■		■		■						
Muscaris	WBI Freiburg	Solaris x Gelber Muskateller					■		■		■						
Nativa	Mendel University Brno	Fratava x Merlan															
Nermantis	Istituto Agrario di S. Michele all' Adige	Teroldego X Merzling															
Opalor	RESDUR-2	Mtp 3160-11-3 x Bronner	■				■			■	■	■	■	■			
Palma	University of Pécs	VRH 3082-1-42 X PETRA	■					■				■					
Pamina (Gm 8622-3)	Geisenheim	Merzling x Gm 7743-12															
Phoenix	JKI	Bacchus x Villard blanc		■					■		■						
Pinot Iskra	University of Udine	Pinot x ?	■					■	■		■	■			■		
Pinot Kors	University of Udine	Pinot x ?	■					■				■	■	■			
Pinot Nova	HBLAuBA Klosterneuburg	Pinot noir x Malverina		■													■
Pinot Regina	University of Pécs	99-1-48 x PINOT NOIR	■	■				■				■					
Pinotin	Blattner	Cabernet Sauvignon x Regent		■					■		■						

Resistenzen-Übersicht pilztoleranter neuer Rebsorten

Tabelle Teil 4 von 5

Quellenachweis:
Übersicht nach Reinhard Antes, Auszug (www.antes.de)
Einschätzungen zum Falschen und Echten Mehltau: VIVC-Katalog, Stand 1/23
Einschätzungen zur Schwarzfäule: *Regner, Stand 4/20

Die Übersicht gibt den aktuellen Forschungsstand (teilweise noch nicht abgeschlossen) wieder.
Alle Angaben OHNE GEWÄHR!

	Rebsorte (Rot Weiß)	Züchtungsprogramm	Kreuzung	Falscher Mehltau (bisher 31 Loci)						Echter Mehltau (bisher 11 Loci)				Schwarzfäule				
			Resistenz-Gen	Rpv1	Rpv3-1	Rpv3-2	Rpv3-3	Rpv10	RpV12	Ren 3	Ren 3.2	Ren 9	Run 1	Rgb 1	Rgb 2			
			befindet sich auf Chromosom-Nr.	12	18	18	18	9	14	15	15		12	14	15			
			Resistenz-Quelle	Vitis rotundifolia	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis amurensis	Vitis amurensis	Munson	Vitis fajok	Munson	Vitis Muscadinia rotundifolia	Vitis cinerea	Vitis cinerea	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung
			Einschätzung der Resistenz-Stärke	mittel	schwach - mittel	mittel	schwach - mittel	gut - sehr gut	gut - sehr gut	mittel - gut	mittel - gut	mittel - gut	sehr gut	Resitenzträger*	Resitenzträger*	leicht anfällig*	anfällig*	stark anfällig*
	Piroso	WBI Freiburg	GM 6423-14 x FR 54-64		■					?		?						
	Prior	WBI Freiburg	FR 4-61 x FR 236-75 R		■		■			■		■						
	Reberger	JKI	Regent x Blaufränkisch							■		■						
	Regent	JKI	Diana x Chambourcin		■					■		■						
	Resilia	VCR	SK-00-1/10 x Glera	■	■			■		■		■	■	■	■			
	Riesel	Blattner																
	Rinot	Mendel University Brno	Merzling x SEYVE VILLARD 12375 X PINOT GRIS															
	Rondo	Geisenheim	Zarya Severa x Saint Laurent					■		?		?						
	Saphira	Geisenheim	Arnsburger x Seyve Villard 1-72				■			■		■						
	Satin noir	Blattner	Cabernet Sauvignon x ?		■					■		■				■		
	Sauvignac	Blattner	Sauvignon x Riesling x ?		■				■	■		■				■		
	Sauvignon Kretos	VCR	Sauvignon blanc x Kozma 20-3						■	?							■	
	Sauvignon Nepis	VCR					■			■		■				■		
	Sauvignon Rytos	VCR	Sauvignon blanc x Bianca				■			■		■				■		
	Sauvitage	Weinsberg	FR 147-66 x WE 75-34-13		■			■		■		■						
	Savilon	Mendel University Brno	Rakisch x Merlan															
	Selenor	RESDUR-2	Mtp 3160-11-3 x Bronner	■				■			■	■	■	■	■			
	Sevar	Breeding Station of Vine Grape, Tchechien	Seyve Villard 12- 358 x Saint Laurent															
	Seyval blanc	Seyve-Villard, Bertille	Seibel 5656 X Rayon d'Or			■	■			■		■						
	Sirano	RESDUR-2	Mtp 3179-90-7 x Bronner	■				■			■	■	■	■	■			
	Solaris	WBI Freiburg	Merzling x Gm 6493				■	■		■		■		■	■			
	Soreli	University of Udine	Friulano x Kozma 20-3		■				■	■							■	

Resistenzen-Übersicht pilztoleranter neuer Rebsorten

Tabelle Teil 5 von 5

Quellenachweis:
Übersicht nach Reinhard Antes, Auszug (www.antes.de)
Einschätzungen zum Falschen und Echten Mehltau: VIVC-Katalog, Stand 1/23
Einschätzungen zur Schwarzfäule: *Regner, Stand 4/20

Die Übersicht gibt den aktuellen Forschungsstand (teilweise noch nicht abgeschlossen) wieder.
Alle Angaben OHNE GEWÄHR!

Rebsorte (Rot Weiß)	Züchtungsprogramm	Kreuzung	Falscher Mehltau (bisher 31 Loci)						Echter Mehltau (bisher 11 Loci)				Schwarzfäule				
			Rpv1	Rpv3-1	Rpv3-2	Rpv3-3	Rpv10	RpV12	Ren 3	Ren 3.2	Ren 9	Run 1	Rgb 1	Rgb 2			
			12	18	18	18	9	14	15	15		12	14	15			
			Vitis rotundifolia	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis rupestris	Vitis amurensis	Vitis amurensis	Munson	Vitis fajok	Munson	Vitis Muscadinia rotundifolia	Vitis cinerea	Vitis cinerea	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung	noch ohne Genzuordnung
			mittel	schwach - mittel	mittel	schwach - mittel	gut - sehr gut	gut - sehr gut	mittel - gut	mittel - gut	mittel - gut	sehr gut	Resitenzträger*	Resitenzträger*	leicht anfällig*	anfällig*	stark anfällig*
Souvignier gris	WBI Freiburg	Seyval blanc x Zähringer			■				■		■				■		
Staufer	JKI	Bacchus x Villard blanc			■				■		■						
Sylver	University of Pécs	BIANCA x SK 77-4/5			■			■	■								
Termantis	Istituto Agrario di S. Michele all' Adige	Teroldego X Merzling															
Trasemis	Udine DU-208,010	SK-00-1/10 x Traminer	■				■		■		■	■	■	■			
Valnosia	Centro Ricercha e Innovazione della Fondazione Edmund Mach	Bianca x Nosiola															
Vesna	Mendel University Brno	Rakisch x Merlan															
Vidal blanc	Vidal, Jean-Louis	Ugni Blanc X Rayon d'OR															
Vidoc	RESDUR-1	VRH3082-1-42 x Regent	■	■					■		■	■				■	
Villaris	JKI	Sirius x Vidal blanc		■		■			■		■						
Voltis	RESDUR-1	Villaris x VRH3159-2-12	■	■					■		■	■					
Volturnis	VCR	PINOT X ?						■								■	
We 86-708-86	Weinsberg	Merzling x We 73-45-84				■			■		■						
We 94-26-37	Weinsberg	Acolon x Regent		■					■		■						

Resistenz-Gen
befindet sich auf Chromosom-Nr.
Resistenz-Quelle
Einschätzung der Resistenz-Stärke

1. Hinweise für den ökologischen Rebschutz in Rheinland-Pfalz

(DLR Rheinhessen, Nahe, Hunsrück)

Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel gegen Schadpilze; Stand: März 2025				
Mittel	**Inhaltsstoff / Wirkstoff**	**Ausbringmenge kg/ha oder l/ha je nach Entwicklungs-stadium**	**Zulassung bis**	**Tage Wartezeit**
Netzschwefel (Thiovit Jet, Kumulus WG)	Schwefel	ES 09: 3,6 kg/ha ES 61: 4,8 kg/ha ES 71: 2,4 kg/ha ES 75: 3,2 kg/ha 8 Anwendungen	15.04.2026	56
Netzschwefel Stulln	Schwefel	5 kg/ha 8 Anwendungen (max. 40 kg/ha/a)	15.04.2026	28
Sulfoliq 800 SC	Schwefel	4 l/ha 8 Anwendungen	15.04.2026	56
Microthiol WG	Schwefel	ES 09: 6 kg/ha ES 61: 8 kg/ha ES 71: 4 kg/ha ES 75: 5,3 kg/ha 10 Anwendungen	15.04.2026	56
Vitisan	Kaliumbicarbonat (99 %)	Basisaufw.: 3 kg/ha ES 61: 6 kg/ha ES 71: 9 kg/ha ES 75: 12 kg/ha 6 Anwendungen	31.10.2037	1
Kumar	Kaliumbicarbonat (85 %) + Formulierungsstoffe	Basisaufw.: 1,25 kg/ha ES 61: 2,5 kg/ha ES 71: 3,75 kg/ha ES 75: 5 kg/ha 6 Anwendungen (max. in Kultur 6 Anwend.)	31.08.2025	1
NatriSan	Natriumhydrogencarbonat	Max. Aufwandmenge pro Behandlung 12 kg/ha Max. 6 Anwendungen Max. laubwandbezogene Aufwandmenge: 7,5 kg/10000 m^2 Laubwand Anwendung bis max. ES 75 (Erbsengröße)	01.10.2036	28
Natriumhydrogen-carbonat	Natriumhydrogencarbonat	Als Grundstoff # 8 Anwendungen 2,5 – 5 kg/ha		1
mOlnasa	Sprühmolkepulver	10 – 25 kg/ha	-	-
# Natriumhydrogencarbonat ist (Stand Februar 2025) noch als Grundstoff einsetzbar. Da es inzwischen zudem in die EU-Liste der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe aufgenommen wurde, ist nicht sicher, wie lange der Status Grundstoff noch gültig ist. Bei einem Einsatz sollten nur die für die anstehende Behandlung benötigten Mengen eingekauft werden. Eine Bevorratung über die Saison hinaus wird nicht angeraten.				
Peronospora				
Max. Aufwandmenge 3 kg Rein-Cu /ha *a (Splitting)				
Cuprozin progress* ##	Kupferhydroxid (25 % Kupfer)	Anwendungshäufigkeit nicht beschränkt	30.09.2025	21
Funguran progress*	Kupferhydroxid (35 % Kupfer)	Anwendungshäufigkeit nicht beschränkt	30.09.2025	21
Cuproxat* ###	Kupfersulfat (19 % Kupfer)	Anwendungshäufigkeit nicht beschränkt	31.10.2025	21
Botrytis				
Kumar	Kaliumbicarbonat (85 %) + Formulierungsstoffe	ES 75 bis ES 89 5 kg/ha 4 Anwendungen (max. in Kultur 6 Anwend.)	31.08.2025	1
Phomopsis				
Microthiol WG	Schwefel	ES 01 bis ES 06 6,25kg/ha 3 Anwendungen (max. in Kultur 10 Anwend.)	15.04.2026	56
Esca				
Vintec	Trichoderma atroviride	Erzeugung Repflanzgut / Ertragsanlagen (Vegetationsruhe), 2 Anwendungen	06.07.2032	-
** Die maximale Kupferaufwandmenge je ha und Jahr beträgt 3 kg Reinkupfer, in Kombination verschiedener Kupferpräparate. Die Anwendungshäufigkeit ist nicht beschränkt (Splitting) bei Einhaltung der maximalen Ausbringmenge von 3 kg/ha und Jahr* *## Cuprozin progress: Indikation Schwarzfäule: Splitting mit max. 4 kg reinCu/ha und Jahr. Im Fünfjahreszeitraum darf in der Summe eine Gesamtaufwandmenge von 17,5 kg reinCu/ha nicht überschritten werden. Flächengenaue Dokumentation erforderlich. Aufbewahrung mind. 5 Jahre* *### Cuproxat: Auflagen zum Anwenderschutz* *SF276-EEWE: Es ist sicherzustellen, dass bei Nachfolgearbeiten/Inspektionen mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/Flächen nach der Anwendung in Weinbau bis einschließlich Ernte lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe getragen werden.* *SF278-14WE: Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitszeit in den behandelten Kulturen innerhalb von 14 Tagen nach der Anwendung in Weinbau auf maximal 2 Stunden täglich begrenzt ist. Dabei sind lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe zu tragen.*				

Pflanzenschutzmittel gegen tierische Schaderreger; Stand: März 2025				
Mittel	**Inhaltsstoff / Wirkstoff**	**Ausbringmenge kg/ha oder l/ha je nach Entwicklungsstadium**	**Zulassung bis**	**Tage Wartezeit**
Einbindiger und Bekreuzter Traubenwickler				
Xen Tari	Bacillus thuringiensis	1.– 3.- Generation 6 Anwendungen	30.04.2025	6
Bactospeine ES / Dipel ES	Bacillus thuringiensis	1.– 3.- Generation 4 Anwendungen	15.08.2025	2
Spinnmilben				
Micula	Rapsöl	12 l /ha 1 Anwendung	31.12.2027	-
Kräuselmilben, Pockenmilben				
Thiovit Jet, Microthiol S	Schwefel	ES 09: 3,6 kg/ha ES 61: 4,8 kg/ha 5 Anwendungen	15.04.2026	56
Schildlausarten, Kräuselmilben				
Micula	Rapsöl	8 l/ha 1 Anwendung	31.12.2027	-
Rehwild				
Trico	Schaffett	15 l/ha in maximal 50 l/ha Wasser Max. 2 Anwendungen (Abstand: 28 - 42 Tage)	31.08.2025	-

Zusatzstoffe		
Mittel	**Ausbringmenge**	**Zulassung bis**
ProFital fluid / ProNet Alfa	0,15 % zur Spritzbrühe	24.10.2031
Cocana	0,2 - 0,5 % zur Spritzbrühe	09.10.2035
CropCover CC-1000	2-3 l/ha 0,4 – 0,6 % (bei 500 l/ha)	15.01.2032
Zentero SPR	0,2 % zur Spritzbrühe, unter Beachtung der max. zugelassenen Aufwandmenge (0,5 – 1 l/ha)	09.09.2031
Break-Thru SP 133	0,3 – 0,4 l/ha 0,06 - 0,08% (bei 500 l/ha)	19.04.2027
Wetcit**	1 l/ha	31.07.2032
Wetcit Neo**	1 l/ha	07.04.2031

Die Liste der Zusatzstoffe wird stetig aktualisiert. Für aktuelle Hinweise und weitere Vorgaben zum Einsatz siehe unter https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/Zusatzstoffe_liste.html?nn=10418112
***Mitglieder eines Öko-Anbauverbands sollten Zulässigkeit klären!*

Die Gesamtliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Richtlinien der Verbände und aktuelle Hinweise beachten!
Aktuelle Informationen unter:
https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/pflanzenschutzmittel_node.html

2. Organische Handelsdünger für den ökologischen Weinbau

(DLR Rheinhessen, Nahe, Hunsrück)

Im ökologischen Weinbau einsetzbare organische Handelsdünger (Auswahl)				
Handelsprodukte	**N**	**P_2O_5**	**K_2O**	**Ausgangsprodukt**
Auf Basis tierischer Rohstoffe				
Hornmehlpellets (verschiedene)	14			Horn
Haarmehl-Pellets	14			Schweinborsten
Pellet 105 Nord	11	1	1	Federmehl, pflanzliche Rohstoffe
Diaglutin N-Pellet	12	2,4		Federmehl, pflanzliche Rohstoffe
floraPell	11		5	Schafschurwolle
Oscorna universal Phosphatfrei	5		5	Traubenkernschrot, Kokos, Federmehl, Horngries, …
Auf Basis pflanzlicher Rohstoffe				
Vinasse (verschiedene)	ca. 5	ca. 0,4	ca. 5,5	Vinasse
Bioagenasol	6	3	2	Reststoffen der Bioethanol- und Lebensmittelerzeugung
Rapsschrot (verschiedene)	5	2	1	pelletiert
Phyto Pellets Gold	5,5	3	2	Pflanzlicher Ursprung
Biosol	7	0,5	0,3	Pilzbiomasse
Terragon Bio Universal	6	3	1	Pflanzliche Stoffe aus Lebens-, Genuss- und Futtermittelherstellung

Auf den Phosphat-Gehalt der Dünger achten! Es gelten jeweils die Nährstoffgehalte, die auf dem Etikett des Produkts aufgedruckt sind!
Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

DLR Rheinhessen, Nahe, Hunsrück, Stand: März 2025

Foto: D. Regnery

3. Auswahl der im ökologischen Landbau zugelassenen Kalke und Mineraldünger

(DLR Rheinhessen, Nahe, Hunsrück)

Auswahl der im ökologischen Landbau zugelassenen Kalke und Mineraldünger		
Kalke	**Handelsprodukte (Beispiele)**	**Gehalte**
Kohlensaurer Kalk	DüKa-Kohlensaurer Kalk	45 - 80 % $CaCO_3$
Kohlensaurer Magnesiumkalk	Kohlensaurer Magnesiumkalk 90	45 – 80 % $CaCO_3$, 15 - 40 % $MgCO_3$
Meereskalk	Meerkalk	91 % $CaCO_3$
Muschelkalk	Muschelkalk 75	75 % $CaCO_3$, 2 % $MgCO_3$
Carbokalk	Carbokalk 48	48 % $CaCO_3$
Phosphor		
Weicherdiges Rohphosphat	Physalg 25	25 % P_2O_5
Rohphosphat mit Calciumcarbonat	Litho-Physalg G 18	P_2O_5 18 %, CaO 37 %, MgO 5 %
Rohphosphat mit kohlensaurem Magnesiumkalk	Dolophos 15	15 % P_2O_5, 36 % CaO, 7 % MgO
Kali		
Kaliumsulfat mit Magnesiumsalz	Patentkali (Kalimagnesia)	30 % K_2O, 10 % MgO, 17 % S
Magnesium		
Magnesiumsulfat	Kieserit fein	27 % MgO, 22 % S
	Kieserit gran	25 % MgO, 20 % S
	Bittersalz (Blattdüngung)	16 % MgO, 13 % S
Spurennährstoffe		
Natriumborat	Solubor DF	17,4% B
	Borax	11 % B
Borethanolamin	Düka Bor 150 flüssig	11 % B
Borsäure	Düka-Bordünger 17,4	17,4 % B
Eisen		
Eisenchelat	Fetrilon	13 % Fe
	Basafer	6 % Fe
	Sequestren	6 % Fe
Eisen mit Heptagluconsäure	Lebosol-HeptaEisen	4,5 % Fe
Mangan		
Manganchelat	Folicin-Mn	13 % Mn
	Folicin-Mn flüssig	6 % Mn
Mangan mit Heptagluconsäure	Lebosol HeptaMangan	5 % Mn

Verfasser des Kapitels B - Ökologischer Weinbau, DLR RNH Oppenheim.

1. Düngeverordnung

Stickstoff-Düngebedarfsermittlung im Weinbau

Stickstoff (N) ist der „Motor“ des Rebenwachstums, der essentiell für die Bildung von Aminosäuren, Eiweißen, Nukleinsäuren, Chlorophyll und Vitaminen ist. Die Rebe deckt ihren N-Bedarf vorwiegend aus dem in der Bodenlösung befindlichen Nitrat (NO_3-) - der am besten pflanzenverfügbaren Stickstoff-Form. Nur ein Teil des erforderlichen Nitrats stammt aus mineralischen oder organischen Düngemitteln, der größere Teil wird durch die Mineralisation von Bodenhumus bereitgestellt. In die N-Düngebedarfsermittlung gehen demzufolge Humusgehalt, die Art des Bodenpflegesystems sowie Ertrag und Rebenwachstum ein.

Rechtlicher Rahmen (DüV 02.06.2017 in Verbindung mit DüV 28.04.2020 und LDüV2023):
Eine Düngung nach guter fachlicher Praxis versorgt Kulturpflanzen mit den notwendigen Nährstoffen, erhält und fördert die Bodenfruchtbarkeit. Die **Dü**nge**v**erordnung (**DüV**) präzisiert die Anforderungen und regelt, wie die mit der Düngung verbundenen gasförmigen Ammoniak-Emissionen sowie Nitrat-Auswaschung ins Grundwasser und der meist durch Bodenerosion bedingte Phosphat-Eintrag in Oberflächengewässer verringert werden können. Nur drei Jahre nachdem die DüV 2017 in Kraft getreten ist, wurde Deutschland seitens der EU erneut dazu aufgefordert, seine Vorgaben zur Düngung zu überarbeiten. Ziel ist es nach wie vor, Nitrateinträge ins Grundwasser nachhaltig zu reduzieren sowie die Düngeeffizienz der eingesetzten Nährstoffe zu verbessern. Aus diesem Grund trat am 1. Mai die neue DüV 2020 in Kraft. Damit ergeben sich für den Weinbau einige Neuerungen, die wir Ihnen auf dieser Seite vorstellen.

Wichtig:
Die DüV greift ab dem Ausbringen der sogenannten wesentlichen Nährstoffmengen. Diese sind im Falle von Stickstoff mehr als 50 kg/ha und Jahr und im Falle von Phosphat mehr als 30 kg/ha und Jahr.

Foto: P. Friesenhahn

Vor dem Aufbringen von mehr als 50 kg Stickstoff (N) pro Hektar und Jahr müssen Betriebe ab 3 Hektar Betriebsgröße gemäß § 3 (2) DüV den Stickstoff-Düngebedarf für jeden Schlag bzw. jede Bewirtschaftungseinheit ermitteln und dokumentieren. Liegt der Schlag bzw. die Bewirtschaftungseinheit über einem Nitrat-belasteten (= roten) Grundwasserkörper, so müssen Betriebe bereits ab einer Betriebsgröße von 1 Hektar die entsprechenden Dokumentationen durchführen.

1.1 Phosphat-Düngung

Für Schläge größer 1 Hektar (grüne und rote Gebiete) **sowie für alle Schläge/Parzellen in Phosphat-belasteten Gebieten (gelbe Gebiete)** ist alle sechs Jahre der Phosphat-Gehalt in der Krume (0 bis 30 cm) zu ermitteln, sofern mehr als 30 kg Phosphat (P_2O_5) je Hektar und Jahr ausgebracht werden (§ 4 (4) DüV/§ 2 (4) LDüV). Ein Schlag ist laut DüV „eine einheitlich bewirtschaftete und räumlich zusammenhängende und mit der gleichen Pflanzenart bewachsene oder zur Bestellung vorgesehene Fläche".

Für die Ermittlung des P_2O_5-Düngebedarfs sowie für die Anfertigung der P_2O_5-Düngeplanung mit betrieblichem Nährstoffeinsatz, steht Ihnen die Excel-Anwendung zur Verfügung, die Sie im ersten Gliederungspunkt **„Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren"** unter Wasserschutzberatung.rlp.de - DüV und Landesdüngeverordnung - DüV Weinbau finden.

Zu beachten ist, dass auf mit Phosphat überversorgten Böden nur noch der Entzug nachgeführt werden darf (§ 3 (6) DüV). Zeigt die Bodenanalyse einen Phosphat-Gehalt von **mehr als 20 mg P_2O_5/100g Boden nach CAL-Methode** oder mehr als 3,6 mg P/100g Boden nach EUF-Methode an, darf die P-Nachdüngung nur noch in Höhe der Phosphat-Abfuhr der jeweiligen Kultur erfolgen. Dies betrifft im Weinbau 90 % der Oberböden von Rebanlagen. Im **Weinbau** beträgt die **Phosphat-Abfuhr** bei Normalertrag (14 t/ha) durch die Trauben **lediglich 10 kg P_2O_5 pro Hektar und Jahr**, da Reblaub und -holz in der Rebanlage verbleiben. Dadurch ergibt sich für den Weinbau in diesen Flächen eine Begrenzung der Zufuhr von maximal 30 kg P_2O_5 pro Hektar mit Humusdüngern (Trester, Miste, Komposte) im Rahmen einer Dreijahresgabe. Dies gilt nicht für mineralische Phosphat-Dünger und mineralische NPK-Dünger. Hier darf in der Versorgungsstufe E (mehr als 20 mg P_2O_5/100g Boden nach CAL-Methode) keine mineralische Phosphat-Düngung erfolgen.

WEINBAU	Altes System - **bis 2017**		Neues System gemäß DüV 2017 - **ab 2018**	
Gehaltsklassen	**P_2O_5** [CAL: mg/100 g Boden]	**P-Düngeempfehlung** [kg P_2O_5/ha und Jahr]	**P_2O_5** [CAL: mg/100 g Boden]	**P-Düngeempfehlung** bei Normalertrag bis 15 000 l/ha
A Unterversorgung	< 6	75 bis 50 kg P_2O_5/ha und Jahr	**< 12** (0 bis 30 cm)	30 kg P_2O_5/ha und Jahr
B	6 bis 11	50 bis 25 kg P_2O_5/ha und Jahr	entfällt	entfällt
C Optimalversorgung	12 bis 20	25 bis 15 kg P_2O_5/ha und Jahr	**12 bis 20** (0 bis 30 cm)	15 kg P_2O_5/ha und Jahr *
D	21 bis 30	Übersteigen die Analysewerte die Gehaltsklasse C ist eine P-Düngung bis zur nächsten Bodenuntersuchung (4 bis 6 Jahre) zu unterlassen!	entfällt	entfällt
E Überversorgung	> 30	Übersteigen die Analysewerte die Gehaltsklasse C ist eine P-Düngung bis zur nächsten Bodenuntersuchung (4 bis 6 Jahre) zu unterlassen!	**> 20** (0 bis 30 cm)	ABFUHR = 10 kg P_2O_5/ha und Jahr **

Anmerkungen zur Tabelle:

* **Gehaltsklasse C**:
Bei hohen Erträgen über 15 000 l/ha dürfen in der Gehaltsklasse C 20 kg P_2O_5/ha und Jahr nachgeführt werden!

** **Gehaltsklasse E:**
Generell sollten in der Gehaltsklasse E nur noch organische Dünger zur organischen N-Düngung in der Einjahresgabe (= ABFUHR) bzw. zur Humusnachfuhr über die Dreijahresgabe (= ABFUHR x 3) eingesetzt werden. Mineralische Mehrnährstoffdünger (z. B. NPK-Dünger) sollten in Phosphat-überversorgten Weinbergen NICHT mehr zum Einsatz kommen! Bei hohen Erträgen über 15 000 l/ha dürfen in der Gehaltsklasse E 15 kg P_2O_5/ha und Jahr organisch nachgeführt werden!

1.2 Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren

Basis des Schätzrahmens ist der Ausgangswert von 40 kg N/ha und Jahr, da mit den Trauben je nach Ertragshöhe lediglich 25 bis 32 kg N/ha und Jahr aus dem Weinberg abgeführt werden. Von diesem Ausgangswert sind nun N-Aufschläge und N-Abzüge in Abhängigkeit des anzustrebenden Ertrages, des Rebenwachstums sowie des standorttypischen Humusgehaltes und der Art des Bodenpflegesystems möglich. Der so ermittelte N-Bedarf bezieht sich generell auf eine Einjahresgabe (z. B. 40 kg N/ha). Für eine Dreijahresgabe im Zuge einer organischen Düngung (z. B. Grünschnittkompost, Pferdemist, Trester) darf die erhaltene N-Menge x 3 multipliziert werden (z. B. 40 kg N/ha x 3 = 120 kg N/ha). Die N-Obergrenze des Schätzverfahrens ist auf maximal 80 kg N/ha und Jahr festgelegt.

Der N-Düngebedarf sollte aus fachlichen Gründen (Kleinklima, Bodenart, sortenspezifische Wuchs- und Ertragsunterschiede) möglichst parzellenscharf ermittelt werden. Jedoch dürfen auch mehrere Flächen zu einer Bewirtschaftungseinheit zusammengefasst werden, falls die Rebanlagen das gleiche Bodenpflegesystem (= Begrünungsmanagement + Bodenbearbeitung) und ähnliche Standortverhältnisse aufweisen!

Die zweite Voraussetzung für die Anwendung des Schätzverfahrens ist das Vorliegen des prozentualen Humusgehaltes in 0 bis 30 cm Bodentiefe für die betreffende Rebanlage oder Bewirtschaftungseinheit. Hier können bis zu sechs Jahre zurückliegende Analysen verwendet werden. Bei vielen Bodenlaboren wird der Humusgehalt im Rahmen der Grundnährstoffanalyse mit ermittelt.

Wird die entzugsorientierte Erhaltungsdüngung bei Reben mit Einjahresgaben von 40 bis maximal 50 kg N/ha (Mineraldünger, organische N-Dünger wie Haarmehlpellets oder Humusdünger wie Trester (6,5 t oder 13 m³) durchgeführt und damit die Grenze von maximal 50 kg „Rein-N“/ha nicht überschritten, muss die Dokumentation laut DüV nicht angefertigt werden!

Sobald jedoch mineralische und organische N-Düngergaben die Grenze von 50 kg N/ha überschreiten, ist die Düngebedarfsermittlung anzufertigen. Dies ist beispielweise der Fall bei jährlichen N-Gaben über 50 kg N/ha aufgrund wechselnder Ausgangsbedingungen (z. B. Ertragssteigerung, schwaches Rebenwachstum, Grasdauerbegrünung in jeder Gasse) oder Dreijahresgaben mit organischen Düngern.

Aus Sicht der Weinbauberatung und damit der Umsetzung der guten fachlichen Praxis beim Düngen, sollte der Schätzrahmen zur N-Düngebedarfsermittlung schon seit über 20 Jahren vor jeder N-Düngung herangezogen werden!

Aus fachlicher Sicht soll an dieser Stelle nochmals explizit darauf hingewiesen werden, dass in Neu- und Junganlagen Humusdünger wie Komposte oder Miste von Huf- und Klauentieren nur bei einem durch eine Bodenanalyse angezeigten Humusmangel ausgebracht werden sollten. Dreijährige „PAUSCHALGABEN“ sind aus Sicht der guten fachlichen Praxis sowie den Vorgaben der neuen DüV NICHT mehr zu rechtfertigen!

1.3 Dokumentation

Der Dokumentationspflicht der neuen DüV unterliegen gemäß § 3 (4) auch die Nährstoffgehalte von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln. Für den Weinbau gilt, dass vor dem Aufbringen ihre Gehalte an Gesamtstickstoff, Ammoniumstickstoff und Gesamtphosphat bekannt sind. Diese Angaben sind Kennzeichnungsinformationen, Lieferscheinen, RAL-Gütezeugnissen (Komposte) oder von der Weinbauberatung vorgegebenen Tabellen (z. B. „Nährstoffgehalte organischer Düngemittel für den Weinbau“), Merkblättern und Aufrufen zu entnehmen. Betriebe, die ihre Komposte selbst herstellen und damit die von der staatlichen Beratung vorgegebenen Nährstoffgehalte von „Standardpräparaten“ nicht übertragen können, wird eine Wirtschaftsdüngeranalyse empfohlen.
Die folgenden Unterlagen sind alle für sieben Jahre nach Ablauf des Düngejahres aufzubewahren und der nach Landesrecht zuständigen Stelle auf Verlangen vorzulegen (§ 10 (5) DüV):

- Angewandte Verfahren der Stickstoff-Düngebedarfsermittlung (inklusive gesamtbetrieblicher Nährstoffeinsatz)
- Angewandte Verfahren der Phosphat-Düngebedarfsermittlung (inklusive gesamtbetrieblicher Nährstoffeinsatz)
- Bodenuntersuchung in Form der Grundnährstoffanalyse (0 bis 30 cm Tiefe) mit Humus- und Phosphat-Gehalt, die nicht älter als sechs Jahre sein darf. Vorgeschrieben in Schlägen größer 1 Hektar (grüne und rote Gebiete) und in allen Schläge/Parzellen in Phosphat-belasteten Gebieten (gelbe Gebiete).
- Lieferscheine, Deklaration, RAL-Gütezeugnis für Komposte, Wirtschaftsdüngeranalysen oder Merkblatt „Nährstoffgehalte organischer Düngemittel für den Weinbau“ mit Richtwerten zum Gehalt an Gesamtstickstoff, verfügbarem Stickstoff oder Ammonium-Stickstoff und Phosphat-Gehalt.

1.4 Frist und Termin der Dokumentation

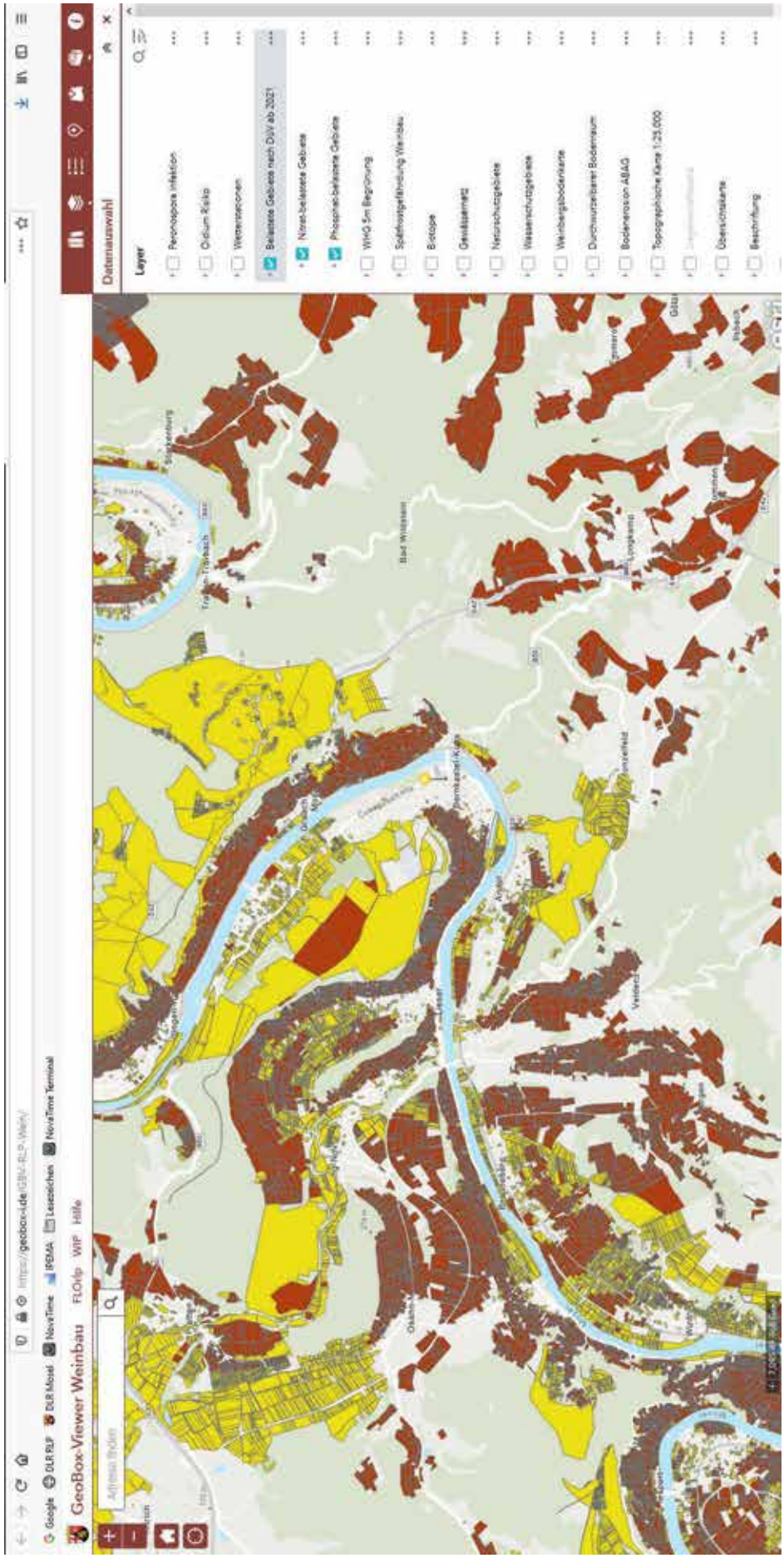
Vor dem Aufbringen von wesentlichen Nährstoffmengen (50/30 siehe oben) an Stickstoff und Phosphat, müssen Betriebe bereits ab einer Betriebsgröße von 3 bzw. 1 Hektar die entsprechenden Dokumentationen durchführen.
Unbedingt zu beachten ist auch, dass der Betriebsinhaber spätestens **zwei Tage nach einer Düngungsmaßnahme** (bei Überschreitung der wesentlichen Nährstoffmengen), **folgende Angaben** aufzuzeichnen hat:

- Eindeutige Bezeichnung des Schlages oder der Bewirtschaftungseinheit
- Größe des Schlages oder der Bewirtschaftungseinheit
- Art und Menge des aufgebrachten Stoffes
- Menge an Gesamtstickstoff und Phosphat pro Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit
- Bei organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln auch die Menge an verfügbarem Stickstoff pro Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit

Sobald die wesentlichen Nährstoffmengen mit einer Düngung überschritten wurden, ist **bis zum 31. März des Folgejahres** der für den Schlag- bzw. die Bewirtschaftungseinheit ermittelte Düngebedarf zu einem gesamtbetrieblichen Düngebedarf an Stickstoff, Phosphat und verfügbarem N zusammen zu fassen und zu dokumentieren (§ 10).
Der **betriebliche Nährstoffeinsatz** ist in der Excel-Anwendung unter https://www.düngeberatung.rlp.de/Duengung/Weinbau/Weinbau des ersten Gliederungspunktes „Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren“ enthalten. Sobald in dieser Excel-Anwendung die N- und/oder P_2O_5-Düngeplanung eingegeben wurde, rechnet das Programm den betrieblichen Nährstoffeinsatz automatisch aus.

Die Vorgehensweise ist auf den folgenden Seiten kurz dargestellt:

Einsehen der Gebietskulisse des Flurstückes im Geo-Box Viewer



RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM MOSEL

ENTSCHEIDUNGSBAUM - WEINBAU

Vorgaben DüV 2020/LDüV RLP 2023 in Abhängigkeit der Gebietskulisse

Gebietskulissen siehe im Geobox-Viewer: https://geobox-i.de/GBV-RLP/

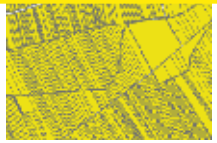
Parzelle liegt im:

Grünes Gebiet

- ✓ **ALLE N-haltigen Dünger: N-Düngeplanung** bei **mehr als 50 kg N/ha * a**
- ✓ **Schläge ab 1 ha: P_2O_5-Düngeplanung** für Trester, Mist, Kompost, Stroh, Holzhäcksel
- ✓ **P_2O_5-überversorgte Böden:** Einjahresgabe 10 kg P_2O_5/ha! Dreijahresgabe 30 kg P_2O_5/ha!

Parzelle liegt im:

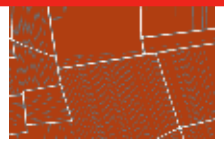
Gelbes Gebiet PHOSPHAT



- ✓ **TRESTER, KOMPOST, MIST, STROH, HOLZHÄCKSEL P_2O_5-Düngeplanung** bei **mehr als 30 kg P_2O_5/ha * a**
- ✓ **P_2O_5-überversorgte Böden:** Einjahresgabe 10 kg P_2O_5/ha! Dreijahresgabe 30 kg P_2O_5/ha!
- ✓ **P_2O_5-Bodenbeprobung für alle Schläge!**
- ✓ **KEINE Bodenbearbeitung in der Gasse vom 01.08. bis 15.03.** NEU 2023 ! beim Aufbringen von Trester, Kompost, Mist, Stroh, Holzhäcksel

Parzelle liegt im:

Rotes Gebiet NITRAT



- ✓ **N-Düngeplanung** bei **mehr als 50 kg N/ha * a**
- ✓ **KEINE Bodenbearbeitung in der Gasse vom 01.08. bis 15.03.** beim Aufbringen von Trester, Kompost, Mist, Stroh, Holzhäcksel
- ✓ **Schläge ab 1 ha: P_2O_5-Düngeplanung** für Trester, Mist, Kompost, Stroh, Holzhäcksel

Parzelle liegt in beiden Kulissen:

Gelbes Gebiet PHOSPHAT

- ✓ **TRESTER, KOMPOST, MIST, STROH, HOLZHÄCKSEL P_2O_5-Düngeplanung** bei **mehr als 30 kg P_2O_5/ha * a**
- ✓ **P_2O_5-überversorgte Böden:** Einjahresgabe 10 kg P_2O_5/ha! Dreijahresgabe 30 kg P_2O_5/ha!
- ✓ **P_2O_5-Bodenbeprobung für alle Schläge!**
- ✓ **KEINE Bodenbearbeitung in der Gasse vom 01.08. bis 15.03.** NEU 2023 ! beim Aufbringen von Trester, Kompost, Mist, Stroh, Holzhäcksel

Rotes Gebiet NITRAT

- ✓ **REINE N-DÜNGER: N-Düngeplanung** bei **mehr als 50 kg N/ha * a**
- ✓ **KEINE Bodenbearbeitung in der Gasse vom 01.08. bis 15.03.** beim Aufbringen von Trester, Kompost, Mist, Stroh, Holzhäcksel

Quelle: Dr. Claudia Huth, DLR Rheinpfalz

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM MOSEL

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTREN LÄNDLICHER RAUM

DLR Rheinpfalz
Version: 1.0.0
Stand: 05.02.2021

Betrieblicher Nährstoffeinsatz für Ertragsanlagen im Weinbau

Betriebsname	Weingut R.iesling
Strasse Hausnr.	Rieslingweg 1
PLZ Ort	11111 Moseltal

Düngejahr:	2021
Beginn und Ende des Düngejahres:	1. Jan - 31. Dez

Gesamtrebfläche (ha):	7,30
davon NICHT im Ertrag stehend (ha):	1,00
Ertragsrebfläche (ha):	6,30

Summe*:	
Gesamt-N (kg):	698,5
N (kg/ha):	110,9
mineralisch N (kg/ha):	0,0
organisch N (kg/ha):	110,9
N-verfügbar (kg):	46,1
Gesamt-P_2O_5 (kg):	322,0

Blatt drucken

P_2O_5 (Phosphat)

Bedarf ermitteln

Düngung planen

N (Stickstoff)

Bedarf ermitteln

Düngung planen

Eigene Düngemittel

Programm beenden

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM MOSEL

Hinweise zur Bedienung der Excel-Anwendung:

1. **Anwahl Bewirtschaftungsseinheit:** Die Bewirtschaftungseinheit (z. B. Feld "BEW 1") anklicken. Die Spalte färbt sich leuchtend grün.
2. **Auswahl N-Zu- und Abschläge:** Die N-Zu- und N-Abschläge durch anklicken des gewünschten Feldes übertragen (z. B. "+ 20").

RheinlandPfalz – DIENSTLEISTUNGSZENTREN LÄNDLICHER RAUM

Stickstoff-Düngebedarfsermittlung für Ertragsanlagen im Weinbau		Zu- und Abschläge (kg Rein-N/ha)	BEW 1	BEW 2	BEW 3	BEW 4	BEW 5	BEW 6	BEW 7	BEW 8
Betrieb: Weingut R.iesling	**Düngejahr: 2021**									
Ausgangswert bei einem Traubenertrag von 7 bis 14 t/ha		+ 40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40
Traubenertrag	> 14 t/ha	+ 10	+10	+10						
Rebenwachstum										
stark		- 30								
ausgeglichen (normal, mittel)		+/- 0	+0	+0	+30					
schwach		+ 30*								
Humusgehalt in 0 bis 30 cm Bodentiefe [in %]										
Leichte Böden (S und l'S)	unter 1,5 %	+ 20*								
	1,5 bis 2,5 %	+/- 0								
	über 2,5 %	- 40								
Mittlere bis schwere Böden (lS, sL, uL, t'L, tL, lT und T)	unter 1,8 %	+ 20*								
	1,8 bis 3,0 %	+/- 0	+20	+0	+20					
	über 3,0 %	- 40								
Steinhaltige Böden (ab 20 % Steine)	unter 4,0 %	+/- 0								
	über 4,0 %	- 40								
Skelettreiche Böden (ab 50 % Steine)	unter 7,0 %	+/- 0*								
	ab 7,0 %	- 40								
Bodenpflege		jede 2. Gasse / jede Gasse								
Dauerbegrünung mit Gräsern und anderen Nichtleguminosen	Einsaat auf im Vorfeld offengehaltenem Boden	+ 20 / + 40								
	Einsaat nach vorherigem Begrünungsumbruch	+/- 0 / +/- 0								
	Etablierte Dauerbegrünung	+/- 0 / +/- 0	+0	+0	+0					
	Stören einer Dauerbegrünung	- 15 / - 30								
	Umbruch nach 5 Jahren	- 20 / - 40								
	Umbruch nach 10 Jahren	- 40 / - 80								
Dauerbegrünungen mit Leguminosen	Walzen/Mulchen ab 50 % Leguminosen-Ante	- 10 / - 20								
	Umbruch unter 50 % Leguminosen-Ante	- 25 / - 50								
	Umbruch ab 50 % Leguminosen-Ante	- 50 / - 100								
Offenhalten über Sommer (Umbruch Herbst-/Winterbegrünung)		- 10 / - 20	-10							
Abdeckung zur Schonung der Bodenwasservorräte (Rinde, Stroh, Holzhäcksel		- 10 / - 20								
		*Humusversorgung verbessern (Beratungsmaterial)								
Ein-Jahresgabe (kg N/ha)		max. 80 kg N/ha	60	50	80					
Drei-Jahresgabe (kg N/ha)		max. 240 kg N/ha	180	150	240					
N-Anteil aus organischer Düngung										

Zur Startseite

Daten alle Blätter löschen

Daten aktuelles Blatt löschen

Datenblatt hinzufügen

Auf Vollständigkeit prüfen

Zur organischen Düngeplanung

Alle Blätter drucken

Aktuelles Blatt drucken

Betrieblicher Nährstoffeinsatz für Ertragsanlagen im Weinbau

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTREN LÄNDLICHER RAUM

Betriebsname Weingut R.iesling
Strasse Hausnr. Rieslingweg 1
PLZ Ort 11111 Moseltal

Düngejahr: 2021

Datum der Erstellung / Unterschrift: _____

BEW	betriebsinterne Parzellenbezeichnung	Bemerkung	Parzellen-größe (ha)	N-Düngebedarf (kg/ha) 3-Jahresgabe	N-Düngebedarf (kg/ha) 1-Jahresgabe	Ausbring-datum	Düngemittel Name	N (kg/ha)	Düngemittel (kg/Parzelle)	Betrieblicher Nährstoffeinsatz pro Parzelle Gesamt-N (kg)	Gesamt-Phosphat (kg)	N verfügbar (kg)
1	Obermosel 2		0,6000	180,0	60,0	15.03.2021	Pferdemist (30 % TS)	60,0	7.200,0	36,0	27,4	9,4
2	Obermosel 3		0,9000	150,0	50,0	15.03.2021	Grünschnittkompost (64 % TS)	150,0	20.769,2	135,0	66,5	8,3
3	Klosterberg 2		0,9000	240,0	80,0	15.03.2021	Holzhäcksel > 40 mm	240,0	54.000,0	216,0	54,0	#WERT!

auszuweisende Flächen: 2,4000

restliche Flächen: 0,0000

kg/Restfläche

1.5 Beschränkungen in der Aufbringung und Anwendung

Das Aufbringen von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln darf nicht erfolgen, wenn der Boden **überschwemmt, wassergesättigt, gefroren** oder **schneebedeckt** ist. Sind diese Bodenzustände gegeben, dürfen im Weinbau keine Komposte, Miste, Trester oder Bodenabdeckungen wie Stroh und Holzhäcksel ausgebracht werden(§ 5). Lediglich Kalkdünger mit einem Gehalt von weniger als 2 % Phosphat dürfen auf gefrorenen Böden aufgebracht werden, sofern Abschwemmungen nicht auftreten.

Gewässerabstände

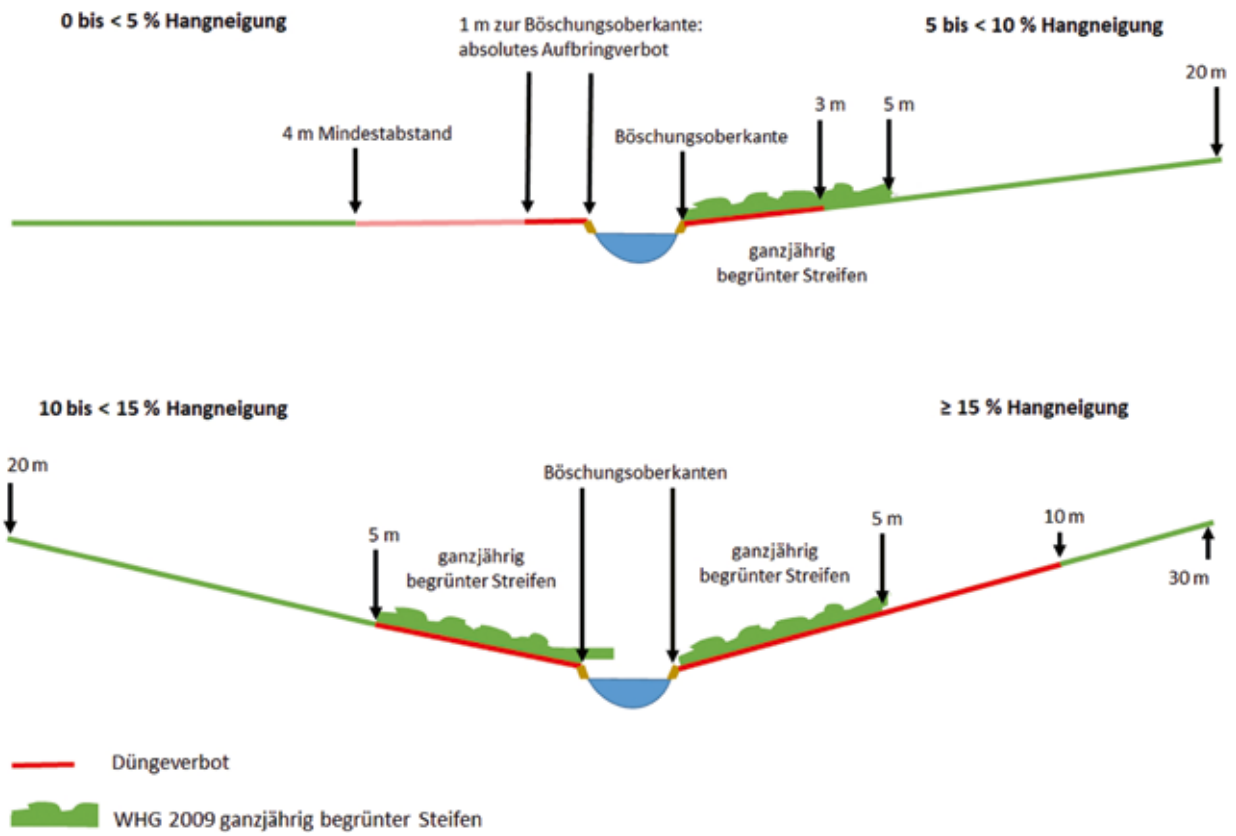
Direkte Einträge und Abschwemmungen von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln in oberirdische Gewässer im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes und auf Nachbarflächen sind unzulässig (§ 5). An diesen Gewässern sind Abstände bei der Düngung einzuhalten.

EBENE FLÄCHEN (Hier bleiben die Auflagen der alten DüV 2017 erhalten):

- Innerhalb 4 m zur Böschungsoberkante des Gewässers ist eine Zufuhr von stickstoff- oder phosphathaltigen Stoffen nicht zulässig.
- Der erforderliche Abstand reduziert sich auf 1 m, wenn für das Aufbringen Geräte verwendet werden, die über eine Grenzstreueinrichtung oder nicht überlappende Ausbringung (Streubreite = Arbeitsbreite) verfügen.

GENEIGTE FLÄCHEN (Hier ergeben teilweise Neuerungen gemäß DüV 2020):

- Innerhalb der ersten 3 m ab Böschungsoberkante bei einer Steigung von mindestens 5 % in den ersten 20 Metern ab Böschungsoberkante.
- Innerhalb der ersten 5 m ab Böschungsoberkante bei einer Steigung von mindestens 10 % in den ersten 20 Metern ab Böschungsoberkante
- Innerhalb der ersten 10 m ab Böschungsoberkante bei einer Steigung von mindestens 15 % in den ersten 30 Metern ab Böschungsoberkante



In Rheinland-Pfalz sind temporär wasserführende Gräben (Straßenrandgräben) von den Abstandsauflagen ausgenommen. Bei noch nicht im Ertrag stehenden Anlagen ist teilweise die Vorstellung anzutreffen, hier handele es sich um einen rechtsfreien Raum, in dem die Ausbringung von Humusdüngern keinen Beschränkungen unterliegt. Dies ist ein Irrtum! Auch wenn nicht im Ertrag stehende Flächen von der Dokumentationspflicht ausgenommen sind, muss jegliche Ausbringung von Düngemitteln im Einklang mit den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis stehen. Dazu gehört zweifellos nicht die Ausbringung von Düngemitteln in einer Menge und Beschaffenheit, die erhöhte Risiken für den Eintrag von Nitrat und Phosphat in Grundwasser und Oberflächengewässer erwarten lässt.
Dabei ist zu bedenken, dass Junganlagen mit 20 kg N/ha und Jahr einen viel niedrigeren Nährstoffbedarf als Ertragsanlagen aufweisen. Um die Gute Fachliche Praxis für dieses durch die DüV 2020 nicht geregelte Anwendungsgebiet zu präzisieren, dienen nachfolgende Beratungsempfehlungen:

- Eine Humusnachfuhr ist nur bei Humusbedarf in den Versorgungsstufen A und B (Unterversorgung) statthaft, ansonsten nur als Erhaltungsdüngung (Versorgungsstufe C).
- Voraussetzung ist die Ermittlung des Humusgehaltes in 0-30 cm Tiefe mittels Bodenprobe. Der Humusgehalt wird im Rahmen der Grundnährstoffanalyse (P_2O_5, K_2O, Mg, pH-Wert, Bodenart) bestimmt.
- Die in den Humusdüngern enthaltene N-Menge sollte für einen Dreijahreszeitraum 120 kg Gesamt-N/ha nicht übersteigen. Im Falle von Trestern entspräche das einer Menge von rund 20 t/ha.
- Dabei muss jedoch betont werden, dass Trester mit einem C/N-Verhältnis von 25 bis 30/1 für Erosionsschutzmaßnahmen nicht geeignet ist. Produkte mit weitem C/N-Verhältnis von 50/1 bis 100/1, niedrigen N-Gehalten und hohem Anteil holziger Bestandteile sollten hier zum Einsatz kommen, da sie in größeren Mengen und damit höherer Schichtdicke ausbringbar sind und sich langsamer zersetzen. Dies wären vorrangig Stroh und holzreiche Strauch-/Grünschnitthäcksel in möglichst grober Stückelung.

Es trifft zweifellos zu, dass die Ausbringung von Humusdüngern als Maßnahme zur Bodenstrukturverbesserung, zur Verminderung der Verschlämmung und Erhaltung der Infiltrationsfähigkeit dem Erosionsschutz und dadurch auch dem Gewässerschutz dienen kann. In diesem Spannungsfeld zwischen ökologischem Schaden und ökologischem Nutzen muss sich auch die Ausbringung solcher Produkte bewegen. Einerseits so viel, dass sie die erwähnte Schutzwirkung entfalten können, andererseits hinsichtlich Beschaffenheit und Menge aber auch in einer Form, die keine unvertretbaren Risiken für Gewässer durch Nährstoffaustrag mit sich bringt. Nicht umsonst wird bereits im § 1 DüV 2020 darauf verwiesen, dass in JEDEM landwirtschaftlichem System stoffliche Risiken zu vermeiden sind!

1.6 Hefe mit Kieselgur

Gemäß § 7 (3) DüV ist die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten oder Pflanzenhilfsmitteln, zu deren Herstellung Kieselgur verwendet wurde, auf bestelltem Ackerland, auf Grünland, auf Dauergrünland im Feldfutterbau sowie auf Flächen, die für den Gemüse- oder bodennahen Obstbau vorgesehen sind, verboten. Lediglich in Weinbauflächen dürfen mit Kieselgur vermischte Produkte noch ausgebracht werden. Allerdings sind diese Stoffe im noch nassen Zustand sofort in den Boden kleinflächig einzuarbeiten, damit eine Abschwemmung verhindert wird. →**NICHT SO wie in Abb. 1!**

Abb. 1: Kieselgur-Abfälle auf dem Vorgewende.
Foto: M. Erhardt

1.7 Zwischenlagerung Trester/Kompost

Aus gegebenem Anlass möchten wir Sie über die Lagerung von Trestern und Komposten in der freien Feldflur informieren. Die Zwischenlagerung sowie die Kurzzeitlagerung direkt an betonierten Wirtschaftswegen (Abbildungen 2 und 3), mit austretendem Sickersaft, der über den Weg in die Kanalisation läuft (Abbildung 3), sind im Sinne der DüV ordnungswidrig! Ein derartiger Verstoß wird bei einer Fachrechtskontrolle und/oder Anzeige mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 Euro bewertet, bei einer CC-Kontrolle werden Fördermittel gekürzt.
Sollte es erforderlich werden, den Trester & Komposte zwischenzulagern, so sind folgende Anforderungen an den Lagerplatz zu beachten:

- <u>Lagerungsdauer von maximal 6 Monaten</u>
- Lagerung auf ebenen, begrünten Flächen
- Mindestens 50 m zu oberirdischen Gewässern und Vorflutgräben
- Mindestens 20 m zu nicht ständig wasserführenden Straßen- und Vorflutgräben

- Beim Abfahren sollte die (mit Nährstoffen angereicherte) oberste Bodenschicht (ca.10 cm) mit aufgenommen und auf der Zielfläche verteilt werden.
- Nach Abfuhr Einsaat von Stickstoffzehrenden Pflanzen (z.B. Gras, Kreuzblütler)

→NICHT SO wie in Abb. 2 und 3!

Abb. 2: Grünschnittkompost-Haufen auf dem Vorgewende. Foto: C. Jung

Abb. 3: Trester-Haufen mit Sickerwasserbildung und betoniertem Wirtschaftsweg. Foto: M. Erhardt

1.8 Ausbringung von Trester

Im Zuge der Umsetzung der neuen Düngeverordnung 2022 wurde auch eine Neuregelung für die Ausbringung von Trester erforderlich. Diese neuen Vorgaben aus nachfolgend aufgeführter Tabelle gelten bereits seit dem Herbst 2018 und gelten weiter für den Herbst 2022.

Möglichkeiten für die Trester-Ausbringung gemäß DüV 2020

Ausbringung als:	Ernterückstand	Einjahresgabe	Dreijahresgabe
Ausbringung unterliegt DüV:	**NEIN**	**JA**	**JA**
Auflagen an die Ausbringung:	✓ Ausbringung sollte **innerhalb von fünf Tagen** erfolgen ✓ Trester werden wieder auf **die gesamte Ursprungsfläche** verteilt (Bei Normalertrag fallen 2 bis 3 t/ha an!)	✓ maximal 50 kg N/ha und Jahr als **Einjahresgabe** ausbringbar = **maximal** 6,8 t/ha Rechenweg: 50 kg N/ha : 7,4 kg N/t	✓ mehr als 50 kg N/ha und Jahr mit der **Dreijahresgabe** ausbringbar ✓ Ausbringmenge wird nach dem N-Düngebedarf errechnet (Maximaler Bedarf: 80 kg N/ha und Jahr!) **BEISPIEL für Schläge < 1 ha**: N-Düngebedarf errechnet mit 40 kg N/ha und Jahr * 3 (= 3 Jahre) = 120 kg N/ha : 7,4 kg N/t = 16 t/ha Dreijahresgabe **Schläge > 1 ha (+ gelbe Kulisse) mit P_2O_5-Überversorgung: Dreijahresgabe von maximal 13 t/ha!** Rechenweg: 30 kg P_2O_5/ha : 2,3 kgP_2O_5/t
Zwischenlagerung in der freien Feldflur auf begrünter Fläche	**JA (kurzfristig)**	**JA - bis zu 6 Monaten** NEUER TRESTER-LAGERERLASS	**JA - bis zu 6 Monaten** NEUER TRESTER-LAGERERLASS

Trester ist im Sinne der düngemittelrechtlichen Einstufung ein N- und P-haltiger Wirtschaftsdünger. Die Bemessung der Ausbringmenge eines N- und P-haltigen Düngers muss sich am N- und P-Bedarf der Rebe orientieren. Auf Basis dieser Nährstoffgehalte ist die Ausbringung des Wirtschaftsdüngers Trester als Ernterückstand, Einjahresgabe sowie der klassischen Dreijahresgabe als Vorratsdüngung möglich. Zu jeder Ausbringmöglichkeit in zuvor aufgeführter Tabelle finden Sie zusätzliche Informationen mit Rechenbeispielen in der „Sondermitteilung Weinbau „TRESTER“ vom 19.08.2024, die unter folgendem Pfad online abrufbar ist:

www.wasserschutzberatung.rlp.de → DüV und Landesdüngeverordnung → DüV Weinbau → 11. Tresterausbringung und Tresterlagerung in RLP → Sondermitteilung_Trester_2024.pdf

Verfasser von Kapitel 1.1 - 1.9: Dr. C. Huth, DLR Rheinpfalz

1.9 Sperrfrist

Düngemittel wie z.B. TRESTER mit einem wesentlichen Gehalt an Phosphat (mehr als 0,5 % Phosphat in der Trockenmasse) dürfen in der Zeit vom **01. Dezember bis zum 15. Januar** nicht aufgebracht werden!!!

Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die ordnungsgemäße Zwischenlagerung von Trester außerhalb ortsfester Anlagen	
Grundsätze	Die sachgerechte und ordnungsgemäße **Zwischenlagerung von Trester** darf **nur zeitlich begrenzt** auf den **vom Betrieb weinbaulich und landwirtschaftlich genutzten Flächen** erfolgen. Grundsätzlich ist eine nachteilige Veränderung bzw. Verunreinigung von Grundwasser und Oberflächengewässern auszuschließen (§§ 32 und 48 WHG). Insbesondere dürfen keine Sickersäfte oder durch diese Stoffe verunreinigtes Niederschlagswasser aus dem Lagergut austreten und in den Untergrund oder in ein oberirdisches Gewässer gelangen.
Lagermenge	Die Lagermenge hat in einer sinnvollen Relation zu der damit zu düngenden Fläche bzw. Bewirtschaftungseinheit zu stehen!
Lagerdauer	Die Ausbringung hat zum nächstmöglichen, pflanzenbaulich sinnvollen Termin zu erfolgen, d. h. im darauffolgenden Frühjahr. **Die Lagerdauer darf maximal ein halbes Jahr am selben Lagerplatz betragen!** Zur eigenen Absicherung wird eine Dokumentation der Anlage der Feldmiete mit einer Aufnahme per Digitalkamera/Smartphone mit Orts- (GPS-Daten) und Datumsangabe spätestens zwei Tage nach Beginn der Erstellung empfohlen.
Wiederholte Lagerung	Eine erneute Belegung desselben Lagerplatzes ist frühestens im Kalenderjahr nach der vollständigen Räumung wieder möglich!
nicht geeignet sind	• überschwemmungsgefährdete und staunasse Flächen • Senken bzw. Vertiefungen, in denen sich Niederschlagswasser sammeln kann • stillgelegte Flächen • Flächen auf denen eine Lagerung vertraglich ausgeschlossen ist (Vertragsnaturschutz, Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen) • Bereiche mit Drainageleitungen • Zonen I und II von Wasserschutzgebieten; in Heilquellenschutzgebieten und in den Zonen III (ggf. unterteilt in III A und III B) sind die Regelungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen bzw. Kooperationsvereinbarung zu beachten. Ausnahmen kann die untere Wasserbehörde zulassen, wenn das Eindringen von Sickerwasser in das Grundwasser nicht zu befürchten ist • Gebiete mit ungünstiger Grundwasserüberdeckung[1]
Anlage der Miete	• auf möglichst kleiner Grundfläche, sowie mit geringer und ebener Oberfläche • in Hanglagen sind Vorkehrungen gegen das Durchsickern von Niederschlägen am Mietenfuß und gegen das oberflächliche Ablaufen von Sickerwasser zu treffen
Bodenbeschaffenheit	Die Lagerung ist vorrangig auf lehmigen Böden vorzunehmen. Bei Sandböden (Bodenarten nach der Bodenschätzung S, SI, IS bzw. nach der bodenkundlichen Kartieranleitung/Weinbergsbodenkarte2 Ss, Su2, Su3, Su4, SI2, SI3, St2, Uu, Us) sowie bei Tonböden mit Neigung zur Bildung von Trockenrissen (Bodenarten nach der Bodenschätzung LT und T bzw. nach der bodenkundlichen Kartieranleitung/Weinbergsbodenkarte[2] Lt3, Tu2, TI, Ts2, Tt) und in Gebieten mit ungünstiger Grundwasserüberdeckung[1] ist eine wannenförmige Unterflursicherung mit einer saugfähigen Unterlage z. B. 20 cm Löss oder 10 cm Bentonit zu errichten oder die Miete ist mit einer wasserdichten Plane oder Folie abzudecken.
Grundwasserflurabstand	Der Abstand zwischen Grundwasser und Geländeoberkante[3] soll mehr als 1,5 m betragen.
Abstand zu Wassergewinnungsanlagen	100 m zu Brunnen zur sonstigen Trinkwassergewinnung für die kein Schutzgebiet ausgewiesen wurde, z. B. zur privaten Eigenversorgung, werden empfohlen.
Abstand zu Oberflächengewässern	• 50 m zu oberirdischen Gewässern und Vorflutgräben • 20 m zu nicht ständig wasserführenden Straßen- und Vorflutgräben
Bewirtschaftung nach Räumung des Lagerplatzes	Die Einsaat von N-zehrenden Pflanzen (z. B. Kreuzblütler oder Gras-Arten). Beim Abfahren sollte die oberste Bodenschicht bis ca. 10 cm Tiefe mit aufgenommen und auf der Zielfläche ausgebracht werden.

[1] https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de > Geoexplorer > Grundwasser und Geologie > GWK: Grundwasserüberdeckung
[2] Weinbergsbodenkarte: https://mapclient.lgb-rlp.de > Fachanwendungen und Fachthemen > Boden > BFD5W > Feinbodenart im Rigolhorizont
[3] Grundwasserflurabstände sollen künftig im Geoportal-Wasser und im Geobox-Viewer ausgewiesen werden.

(Stand: Oktober 2021)

2. Nährstoffe Bedeutung / Funktion

Nährstoff	bedeutend für …	Mangelsymptome	mineralische Düngemittel (Beispiele) (ohne Mehrnährstoffdünger)
N	- Aufbau von Eiweiß (Enzyme) - Energiestoffwechsel - Chlorophyllbildung - vegetative u. generative Leistung - Reservestoffeinlagerung	Rebe - hellgrüne Blätter, rötliche Blattstiele, kleinere Trauben - Kümmerwuchs: kleinere Blätter, kurze Internodien, geringer Holzertrag Most/Wein - möglicherweise geringerer zuckerfreier Extrakt - Neigung zum UTA - schlechte Hefeernährung (Gärstörungen, Böckser) - verändertes Aroma- und Phenolspektrum	- Nitratdünger (schnell wirksam): Kalksalpeter (15,5 % N), Chilesalpeter (16 % N) - Ammoniumdünger (mittelschnell wirksam): Schwefelsaures Ammoniak (21 % N) - Ammon-Nitrat-Dünger (kurz- u. mittelfristig wirksam): Kalkammonsalpeter (26 % N), Ammonsulfatsalpeter (26 % N) - Ammiddünger (mittelfristig = langsam wirksam): Harnstoff (46 % N), Kalkstickstoff (20-22 % N) - Ammon-Nitrat-Harnstoff-Lösung (AHL): AHL-Lösung u. Basfoliar (28 % N) - Dünger mit Nitrifikationshemmstoffen: Basammon stabil, Alzon, Entec 26 (ca. 26 % N)
P	- Aufbau von Eiweiß (Enzyme) - Energiestoffwechsel (Wachstum) - Assimilattransport - Fruchtansatz u. -reifung, Holzreife	- meist physiologischer Mangel (Festlegung, Alterung) pH-Wert?, biol. Aktivität? - schmutzig, grüne Blätter (siehe Calciummangel) - Starrtracht, gehemmtes Wachstum (kleine aufrecht wachsende Pflanzen)	↓ wasserlöslich (schnell): Triple-Superphosphat (45 % P_2O_5) Superphosphat (18 % P_2O_5) wasser- u. säurelöslich (mittel-schnell): Novaphos (23 % P_2O_5) säurelöslich (mittel-langsam): Thomasphosphat (15 % P_2O_5) Hyperphos (29 % P_2O_5)
K	- Wasserhaushalt (Aufnahme, Stomataregulation, …) - Enzymaktivierung - Zuckerbildung und -transport - Frostresistenz - Säurepufferung im Wein	- an älteren Blättern dunkle Verfärbungen, an jungen Blättern Verwerfungen, Rollen der Blattränder, Blattrandnekrosen, Welketracht - Trauben bleiben kleiner	KCl: 40, 50, 60 er Kali K_2SO_4: Kaliumsulfat (50 % K_2O), Kalimagnesia (Patentkali, 30 % K_2O)
Ca	- Zellteilung und -streckung (Spross-, Wurzelwachstum) - Zellwand- und Zellmembranstabilisierung - Enzymaktivierung - bedeutend für die Bodenstruktur	- schmutzig braune und gelbe Verfärbung des Blattes (kreisförmig angeordnet), Blattrand kann absterben - zuerst untere Blätter und die Wurzel - selten ⇨ vor allem Bodendünger	- schnell (für schwere Böden): Branntkalk (CaO), Löschkalk ($Ca(OH)_2$) - mittel-langsam (für leichte Böden): kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$), Hüttenkalk, Thomaskalk, Konverterkalk (Silikate, Ca_2SiO_4) - langsam u. schnell: - Mischkalke
Mg	- Zentralbaustein des Chlorophylls ⇨ Photosynthese - Zellwand- und Zellmembranstabilisierung - Enzymaktivierung	- besonders ab Mitte Juli an älteren Blättern und in jüngeren Anlagen - Gelbverfärbung (weiße Sorten), Rotverfärbung (rote Sorten) der Interkostalfelder, Blattadern bleiben grün, zuerst unten - Stiellähme	Bodendünger: - Kieserit (26-27 % MgO) - Mg-Branntkalk (15-35 % MgO) - Kalimagnesia (10 % MgO) Blattdünger: - Bittersalz (16 % MgO) - Falnet (83 % MgO) - Wuxal Mg (12 % MgO)
Fe	- Chlorophyllbildung - Enzymaktivierung	- Fe-Festlegung bzw. Vorliegen des Fe in einer nicht verwertbaren Form (physiologischer Mangel) - Gelbfärbung der Blattfläche (zuerst oben), Blattadern bleiben grün, Nekrosen vom Blattrand beginnend	- Fe-Chelate zur Bodenanwendung: z.B. Sequestren 138 Fe, Rexene 654 Fe-K, Ferroaktiv 6 - Fe-Chelate zur Blattanwendung: z.B. Folicin DP, Fetrilon, Librel Eisen
B	- Zellteilung (Trieb- / Wurzelspitze) - Befruchtung - Zellwandausbildung - Zuckerbildung - Transpirationsminderung - Aktivator / Inaktivator von Wuchsstoffen u. Hormonen	- starke Verrieselung (auch bei B-Überschuss) - Absterben der Triebspitze - gestauchtes Wachstum - Blatt- und Triebdeformationen (Verkräuselungen etc.) - feine Blattaufhellungen, Adern bleiben grün	Bodendünger: - Borax (Na2B4O7 x 10 H2O, 11 % B) - Bor-Superphosphat (0,5 % B) - Bor-Ammonsulfatsalpeter (0,2 % B) Blattdünger: - Solubor DF (17 % B) - Folicin Bor flüssig (15 % B) - Lebosol Bor (11 %)

Quelle: Dr. Bernd Prior, DLR RNH

3. Mineralische Düngemittel

Düngemittel	Reinnährstoffgehalte in %						Bestandteile, Sonstiges
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S	
Stickstoff-Düngemittel							
Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung (flüssig)	28						1/4 Nitrat, 1/4 Ammon. 1/2 Harnstoff
Ammonsulfatsalpeter (ASS)	26					14	mind. 5 % Nitrat, Rest Ammonium
Diammonphosphat NP 18+46	18	46					18 % N Ammoniumstickstoff
ENTEC 26	26					13	0,18 % DMPP; davon 7,5 % Nitrat-N und 18,5 % Ammonium-N; 32,5 % SO_3
Harnstoff	46						Carbamid
Kalkammonsalpeter	27						1/2 Nitrat, 1/2 Ammonium
Kalkammonsalpeter mit Magnesium	27			4			1/2 Nitrat, 1/2 Ammonium
Kalksalpeter	16						Calciumnitrat
Kalkstickstoff	20						Calciumcyanamid
Schwefelsaures Ammoniak	21					24	Ammonsulfat
Stickstoff-Magnesia	22			7			Nitrat, Ammonium
Stickstoff-Kali-Düngemittel							
NK Weinbaudünger	11		17	6		6	mit 0,04 % Bor
NK Weinbaudünger Entec	10		17	5		11	mit 0,04 % Bor, vollstabil mit Entec
Bio Naturdünger 11	11	1,4	1,3				Pelletiert, streufähig, FIBL-gelistet
Phosphat-Düngemittel							
Diammonphosphat NP 18+46	18	46					18 % N Ammoniumstickstoff
Gafsa-Phosphat		28			43		weicherdiges Rohphosphat
Novaphos; Cederan		23				8	teilaufgeschloss. Rohphosphat
Superphosphat 18 %		18				12	aufgeschlossenes Rohphosphat
Triple-Superphosphat		45					Löslichkeit siehe Superphosphat
Kali- und Magnesium-Düngemittel							
Kalimagnesia 30+10 (Patentkali)			30	10		17	Patentkali, Sulfatform
Kaliumchlorid (60er Kali)			60				Chlorid
Kalisulfat 50 %			51			45 % SO_3	max. 1,0 % Cl, voll wasserlöslich, ÖKO
Kaliumsulfat			50			18	Sulfatform
Korn-Kali mit MgO			40	6		5	Kalichlorid + Magnesiumsalze, 3 % Na
Kieserit (fein)				27		22	Magnesiumsulfat-Monohydrat
Kieserit „granuliert“ 25+20				25		20	Magnesiumsulfat-Monohydrat
Kalke							
Branntkalk					65-95		Calciumoxid
Carbokalk					25		Calciumcarbonat = kohlensaur. Kalk
Hüttenkalk					42		Ca- u. Mg-Silikate + Oxide
Kalkmergel (Kohlensaurer Kalk)					42-53		Calciumcarbonat
Kohlensauer Kalk 95 % fein					53		53 % CaO entspricht 95 % $CaCO_3$
Kohlensaurer Magnesiumkalk 90 granuliert (Dolomitkalk)					53		60 % $CaCO_3$, 30 % $MgCO_3$
Konverterkalk (mit Phosphat)		3			20		Ca- u. Mg-Silikate + Oxide, Fe + Mn
Magnesium-Branntkalk				15-22	50-80		Calcium- u. Magnesiumoxid
Magnesiummergel (Kohlens. Magn.-Kalk)				7-19	33-45		Calcium- u. Magnesiumcarbonat
Rückstandskalk					30		Ca- u. Mg-Salze, aus industr. Prod.

Düngemittel	Reinnährstoffgehalte in %						Bestandteile, Sonstiges
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S	
Mehrnährstoffdünger							
Bor-Ammonsulfatsalpeter (Bor-ASS)	26					14	Ammonsulfatsalpeter + 0,2 % Bor
Bor-Superphosphat		17				13	0,5 % Bor
ENTEC perfekt	14	7	17	2		11	DMPP, chloridarm
ENTEC avant	12	7	16	4		5	DMPP, chloridreduziert
Excello 331				11,8	29,3		3,0 %Mn, 3,0 %Zn, 1,0 %B, 0,005 %Mo, 0,003 %Co
Excello Basis				10,2	31,2	3	2,5 %Cu, 2,5 %Zn, 0,25 %Mn, 0,25 %B, 0,25 %Fe, 0,15 %Na, 0,004 %Mo, 0,001 %Co
Excello Mangan spezial				9		3	10,0 %Mn, 2,0 %Fe, 0,5 %Zn
NK-Dünger (z.B. Nitroka plus)	12		18	6		6	
NPK blau (z.B. Nitrophoska spezial)	12	12	17	2		6	Chloridarm
NPK perfekt (z.B. Nitrophoska perfekt)	15	5	20	2		8	Chloridarm
SEDUMIN Bor-Vital B5 Pellets	2	1	1				5 % Bor, organ.-min. Volldünger 45 % organ. Substanz

Auf Anfrage bieten einzelne Händler auch weitere Dünger-Mischungen an! Bitte informieren Sie sich hierzu frühzeitig bei Ihrem Händler.
Die Tabelle soll einen Überblick über häufig verwendete Düngemittel und Kalke im Weinbau liefern und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit! Zudem können im Einzelfall auch Änderungen der Düngerzusammensetzung erfolgen! Alle Angaben ohne Gewähr!

Stand: November 2019

Foto: Lara Thösen

4. Organische Düngemittel

Nährstoffgehalte organischer Düngemittel für den Weinbau							
Düngemittel	**Produkt**	**Inhaltsstoffe in kg / Einheit Frischmasse (FM) kg / t bzw. kg / m³**					
Reststoffe Weinbereitung	Gehalt in FM	Einheit	Gesamt N	NH_4-N	verfügbarer N-Gehalt	P_2O_5	K_2O
	Trester [1] (40 % TM) (1m³ = 0,4 - 0,6 t)	kg / t	7,4	0,2	0,7	2,3	8,0
		kg / m³	3,7	0,1	0,4	1,2	4,0
	Mosttrub flüssig (1 m³ = 1 t)	kg / m³	5,0	A*	A*	0,3	3,0
	Weinhefe [8] (30 % TM) (1 m³ = 1 t)	kg / m³	53,3		0,6	3,0	12,0
	Schlempe ohne Hefe[9]	kg / m³	0,2		A*	0,2	0,7
	Filtrationskieselgur[2] (40 % TM)	t	6,4	2,6		1,0	6,0
A = Kein Richtwert vorhanden, Analyse erforderlich vor Ausbringung!*							
Sonstige Humusdünger		Einheit	Gesamt N	NH_4-N	verfügbarer N-Gehalt	P_2O_5	K_2O
	Streuwiese[7] (86 % TM)	kg / t	11,0	n.n.	n.n.	4,0	15,6
	Stroh[7] (90 % TM)	kg / t	5,0	n.n.	n.n.	3,0	14,0
Kompost, Pflanzenhilfs-stoff*		Einheit	Gesamt N	NH_4-N	verfügbarer N-Gehalt	P_2O_5	K_2O
	Grünschnittkompost[4] (64 % TM)	kg / t	6,5		0,4	3,2	6,0
	Bioabfallkompost[4] (52 % TM)	kg / t	9,0		1,0	4,8	8,1
	Holzhäcksel > 40 mm [6]	kg / t	4,0	n.n.	n.n.	1,0	3,0
** = Für die Berechnung zur Ausbringung und Bilanzierung ist immer der tatsächliche Gehalt gemäß. Lieferschein maßgebend!*							
Festmist		Einheit	Gesamt N	NH_4-N	verfügbarer N-Gehalt	P_2O_5	K_2O
	Rindermist[6] (25 % TM)	kg / t	6,5		1,6	4,0	11,0
	Schweinemist[6] (25 % TM)	kg / t	9,8		2,9	8,2	6,9
	Schafmist[6] (25 % TM)	kg / t	5,5		1,4	3,2	13,3
	Pferdemist[6] (25 % TM)	kg / t	5,0		1,3	3,8	12,6
	Hühnermis[3] (50 % TM)	kg / t	22,0		11,4	18,0	16,0
n.n. = nur unbedeutende Mengen an Ammonium-Stickstoff enthalten							

Dokumentationsunterlagen zur DÜV 2017 RP Darmstadt Dezernat Weinbau Eltville Stand Februar 2018.
Quellenangaben zur Tabelle:
[1] Kluge, Riedel und Rupp 2006;
[2] VDLUFA (Hrsg.) Stickstoff- und Siliziumdüngewirkung von Filtrationskieselgur bei Getreide, Schriftenreihe 40, Kongressband 1995, S. 37-940;
[3] Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft: Basisdaten für die Ermittlung des Düngebedarfs und für die Umsetzung und Umsetzung der Düngeverordnung, März 2007;
[4] ISA-Ingenieurbüro für Sekundärrohstoffe und Abfallwirtschaft Dr. R. Gottschall: Zum Einsatz von Biogut- und Grüngutkomposten in der ökologischen Landwirtschaft: Erfahrungen, Möglichkeiten und Zukunftsaussichten Veranstaltung „Komposteinsatz in der Landwirtschaft" der RGK Südwest und des DLZ ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt, 13.09.2017;
[5] Dr. D. Rupp und R. Fox, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg: Vorsicht bei der Phosphatdüngung - Humuszufuhr auch langfristig ermöglichen!
[6] LTZ Augustenberg (Hrsg.): Merkblätter für die umweltgerechte Landbewirtschaftung Nr. 35 Düngeverordnung;
[7] Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft: Basisdaten Düngeverordnung 2018;
[8] RP Darmstadt Analysen Hefe 2018 unveröffentlicht;
[9] DLR Rheinpfalz: Institut für Weinbau und Oenologie 2018 unveröffentlicht.

5. Blattdünger für den Weinbau

Düngemittel	Nährstoffgehalte (%)							Anwendung	Aufwandmenge		
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	B	Fe	Sonstige		kg bzw. l/ha		
Aminosol	9							At - TS 4 x	3	-	5
Basfoliar 12.4.6	12	4	6				Bienengefährlich	spritzen 0,8 %, sprühen 1,6 %			12
Basfoliar 36 Extra	27			3			1,0 % Mn + SPE	spritzen 0,3 %, sprühen 0,6 %			4,5
Basfoliar Aktiv	3		18		0	0	0,02 Cu, 0,01 Mn, 0,01 Mo + Meeresalgen	VBL - TS mehrmals	2	-	3
BetaB							Glycinbetain, Algenextrakte, u.a.	2 - 3 x NB	0,375	-	0,5
Chelal Fe/Mn						4,6	1,5% Mn	VBL 1-3x (max. 1%ig)			2
Chelal Mg				5,3				NBL 1-3x (max. 0,5%ig)	1	-	3
Chelal RD NF							+ SPE	VBL 1-3x (max. 0,3%ig)			1
Epso microtop (Bittersalz mit B und Mn)				15	1		1,0 Mn	NBL - TS 0,5 - 3,0 %	15	-	30
EpsoTop (Bittersalz)				16				NBL - TS 0,5 - 3,0 %	15	-	30
Ferro Eisen EDTA						13	Fe als EDTA	1 - 2 x NB	0,5	-	1,5
Fertileader Fe Mn					3,3		2,48 Mn		6	-	8
Fertileader Magnum Mg	7			9				NBL 2 x			6
Fetrilon - Combi				9	0,5	4	1,5 Cu, 4,0 Mn, 0,1 Mo, 1,5 Zn	VBL - AS 2 - 3 x; 0,1 - 0,5 % Rebsorten beachten	0,5	-	2
Fetrilon 13 %						13		AT - VBL 2 x; NBL 2 - 4 x; 0,1 - 0,5 %	0,5	-	2
Fructol NF	5	8	15	4,4	8,8	0,8	+ SPE	NBL 1-3x (max. 0,3%ig)			2
Frutogard M		5	17				(Phosponat)	VBL - NBL 4x	2	-	5
GoldDry					0,9		Siliciumdioxid, Mangan, Zink	1 - 2 x NB	8		10
Harnstoff	46							NBL - TS 0,5 %	2	-	5
Kaliumnitrat, YaraTera Krista-K	13		46						3	-	4
Keliron						6	Fe als EDDHA	Bodenanwendung	10 Gramm/Stock	-	20 Gramm/Stock
Kelpak							Algenkonzentrat	mehrfach VB und NB	2,5	-	3
Kemiron Fe						6	Fe als DTPA	1 - 2 x NB	1,5	-	2,5
Lebosol-Bor (11 % B)					11			VBL - Blühbeginn: 2 x		-	1
Lebosol-Calcium-Forte							19 % CaO, 1,5 % Mn, 0,5 Zn	TS - Veraison: 3 x			6
Lebosol-Eisen-Citrat Gold						6,9	2,7% Mn	VBL - NBL: mehrmals	3	-	7
Lebosol-HeptaEisen						4,5	auch über den Boden möglich	VBL - NBL: mehrmals	3	-	7
Lebosol-Kalium450	3		31					VBL 1 - 2 x, TS - AS 1 - 2 x			4
Lebosol-Kalium-Plus	3		18				+ SPE (Phosphonat)	VBL - NBL mehrmals	2	-	3
Lebosol-Magnesium400				25			Mg-Carbonat	2 - 3 x, bis 1 Mon. vor Lese			5
Lebosol-Magnesium-plus	10		5	4,7			+ SPE (Phosphonat)	VBL - NBL mehrmals	2	-	3
Ligoplex Mg				8			Ligninsulfonat	mehrfach NB	2	-	4
Loker L	2	8	6	3,3			pflanzliche Extrakte	2 - 3 x NB	2	-	2,5

Düngemittel	Nährstoffgehalte (%)							Anwendung	Aufwandmenge		
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	B	Fe	Sonstige		kg bzw. l/ha		
Magnesiumnitrat, YaraTera Krista Mag	11			15,5				max 0,5%ig, NB	3	-	4
Magnisal / Magnesiumnitrat	11			16				NBL - TS max. 0,5 %	3	-	6
Magnitech	7			10		0,05	+ SPE	NBL 1-3x	2	-	4
Magnitra	7			10				mehrfach NB	6	-	7
Microfol Combi				9	0,5	4	S, Mikronährstoffe	1 x VB, 1 x NB	0,5	-	1
Phosfik	3		18		0,01	0,02	+ SPE (phosphorige Säure)	VBL 2 x; NBL 2 x mit > 400 l/ha Brühe	2,5	-	3,5
Phos 60 EU	10	43	5				(P2O5 als 671 g/l Phosphonat)	ab VBL bis Traubenschluss	1	-	2,5
Phosphor-Amino-Kalium	3		15				+ SPE (und 428 g/l Phosphonat)	VBL - NBL 1-4x	1	-	4
Rizammina	13	8	21	3		0,2	Mikronährstoffe	2 bis 3 x NB	2,5	-	3
Siapton	9						Aminosäurem, Pflanzenstärkungsmittel	mehrfach VB und NB	2	-	3
SprintAlga™	12						Harnstoff-N + Algenkonzentrat	2 x VBL, 1 x NBL	0,5	-	0,7
Wuxal Eisen plus	5					5		VBL - NBL 1 - 2 x			2,5
Wuxal Amino	9						Aminosäuren	VBL - NBL	2	-	3
Wuxal Aminocal					0,5		15 % Ca, 0,5 % Mn, Aminosäuren	NBL - TS	9	-	10
Wuxal Ascofol	2		2			3	0,8 Mn, 0,5 Zn, Braunalgen-Suspension	VBL - NBL 3 x			3
Wuxal Calcium	10			2	0,05	0,05	15 CaO, 0,04 Cu, 0,1 Mn, 0,02 Zn	NBL - AS 2 - 3 x	3	-	5
Wuxal Combi Fe	10		20	2	0,02	1	0,05 Cu, 0,05 Mn, 0,05 Zn	VBL + NBL 3 - 4 x			5
Wuxal Combi Mg	20		15	4	0,02	0,1	0,05 Cu, 0,05 Mn, 0,05 Zn	3 - 5 x (max. 0,5 %)			5
Wuxal K 40	3		25	2		0,1	+ SPE	TS - AS 3 x			5
Wuxal Magnesium				12	0,3		1,0 Mn, 0,7 Zn, Aminosäuren	NBL - AS 1 - 3 x			5
Wuxal Microplant	5		10	3	0,3	1	0,5 Cu, 1,5 Mn, 0,01 Mo, 1,0 Zn	NBL - AS 2-3 x			1
Wuxal Zink	5						6 % Zn	VBL - NBL 1 - 2x	1	-	1,5
YaraTera Calcinit	15,5						26% Ca	300 g in 100 l Wasser	2	-	4
YaraVita Actisil							Silicium, Pflanzenstärkungsmittel	2 x VB, 2 x NB	0,5	-	0,5
YaraVita Biomaris			6,4				Algenextrakt	VBL - NBL 2 - 3x	1	-	3
YaraVita Bortrac					11			1 - 2 x VB	1	-	2
Yara Vita Croplift	8,5	3,4	6		0,02		Algenextrakt	mehrfach VB und NB	3	-	5
YaraVita Hydomag Magnesium				33				mehrfach NB	3	-	5
YaraVita Safe K			33					2 x NB	3	-	5
YaraVita Tracer							Spurenelemente Mix	mehrfach VB und NB	2	-	4

SPE = Spurenelemente VBL = Vorblütebehandlung TS = Traubenschlussbehandlung AT = Austriebsbehandlung NBL = Nachblütebehandlung AS = Abschlussbehandlung. ***Diese Liste liefert einen Überblick über gängige Blattdüngemittel im Weinbau und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit! Alle Angaben ohne Gewähr! Es sind stets die Herstellerangaben zu beachten!***

Stand: November 2019

6. Nährstoffbemessung nach Bodenanalysen

Versorgungsstufen			A	B	C[1)]
Kali (K_2O)	leichte Böden	Analyse mg/100 g B. **Düngung kg/ha*Jahr**	< 5 **120 - 80**	5 - 9 **80 - 60**	10 - 20 **60 - 40**
	mittelschwere Böden	Analyse mg/100 g B. **Düngung kg/ha*Jahr**	< 8 **150 - 90**	8 - 14 **90 - 70**	15 - 25 **70 - 50**
	schwere Böden	Analyse mg/100 g B. **Düngung kg/ha*Jahr**	< 10 **180 - 100**	10 - 19 **100 - 80**	20 - 30 **80 - 60**
Magnesium (Mg / MgO)	alle Böden	Analyse mg/100 g B. **Düngung kg/ha*Jahr**	< 5 **70 - 40**	5 - 9 **40 - 30**	10 - 15 **30 - 20**
Bor (B)	alle Böden	Analyse mg/kg B. **Düngung kg/ha*Jahr**	< 0,35 **0,3 - 0,2**	0,35 - 0,69 **0,2 - 0,1**	0,7 - 0,9 **0,1**
pH-Wert Kalkbedarf (CaO) < nach VdLUFA + FAL>	sehr leichte Böden (Sand)	Analyse pH-Wert **Düngung kg/ha*Jahr**	< 4,6 **1000**	4,6 - 5,3 **900 - 230**	5,4 - 5,8 **200**
	leichte Böden (schwach lehmiger Sand)	Analyse pH-Wert **Düngung kg/ha*Jahr**	< 4,9 **1500**	4,9 - 5,7 **1400 - 360**	5,8 - 6,3 **330**
	mittelschwere Böden (stark lehmiger Sand)	Analyse pH-Wert **Düngung kg/ha*Jahr**	< 5,1 **2100**	5,1 - 6,0 **1900 - 500**	6,1 - 6,7 **460**
	mittelschwere Böden (sandig/ schluffiger Lehm)	Analyse pH-Wert **Düngung kg/ha*Jahr**	< 5,3 **2500**	5,3 - 6,2 **2300 - 600**	6,3 - 7,0 **560**
	schwere Böden (toniger Lehm – Ton)	Analyse pH-Wert **Düngung kg/ha*Jahr**	< 5,4 **3300**	5,4 - 6,3 **3000 - 700**	6,4 - 7,2 **660**

Beispiel: Ein mittelschwerer Boden mit einem Kaligehalt von 10 mg K_2O/100 g Boden erhielte pro Jahr und Hektar 85 kg (90 - 70) Reinkali.

[1)] Übersteigen die Analysenwerte die Versorgungsstufe C, ist eine Düngung des entsprechenden Nährstoffes bis zur nächsten Bodenuntersuchung (4 bis 6 Jahre) zu unterlassen.

Verfasser: B. Ziegler (DLR Rheinpfalz)

Foto: DLR Mosel

1. Retten mit der Säge - Stammerkrankungen durch Sägen und Fräsen in den Griff bekommen und somit die Apoplexie verhindern

(Daniel Regnery, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Mosel)

Stockausfälle, welche auf Stammerkrankungen zurückgeführt werden müssen, stellen leider nichts Neues dar und richten bereits seit Jahrzehnten verheerende Schäden im deutschen Weinbau an. Doch das jüngst erlebte Jahr 2024 scheint alles in den Schatten zu stellen, was bis dato erlebt wurde. In älteren Anlagen sind die Ausmaße dramatisch, doch selbst in gerade einmal zwanzigjährigen Anlagen sind Totalausfälle bzw. Stöcke mit deutlich fortgeschrittenem ESCA-Befall von mit bis zu 5 % derartig hoch, dass man sich in solchen Fällen bereits jetzt ernsthaft über eine Neuanlage Gedanken machen müsste. Rechnet man nämlich die Ausfälle der letzten Jahre mit hinzu, so entstehen in den Beständen erhebliche Lücken, die ein wirtschaftliches Arbeiten nahezu unmöglich machen- obgleich diese Flächen im betrieblichen Umtriebsplan eigentlich noch lange nicht an der obersten Stelle stehen.

Abb. 1: Apoplexie *Foto: DLR Mosel*

Wohl die meisten Schäden sind zweifelsohne den üblichen Stammerkrankungen insbesondere der ESCA zuzuordnen. Wie bereits seit mehreren Jahren bekannt ist, geht der eigentlichen ESCA-Erkrankung zunächst die Infektionen durch „vorbereitende Pilze“ voraus. Erst dann erfolgt die eigentliche Infektion durch Weißfäuleerreger, welche dann den Holzkörper von der Eintrittsstelle beginnend zerstören. Wie Beobachtungen gezeigt haben, ist der Mittelmeerfeuerschwamm immer bestrebt den Mittelpunkt des Rebstammes zu erreichen, um sich dann systematisch abwärts in Richtung der Veredlungsstelle durchzuarbeiten. Dabei kommt es zur Zerstörung überlebensnotwendiger Leitbahnen. Darüber hinaus erfolgt die Absonderung von Toxinen, welche die am ESCA-Komplex beteiligten Pilze als Stoffwechselendprodukt ausscheiden und im Folgenden die typischen Symptome der chronischen Erkrankung verursachen. Diese äußert sich durch „Black Measles“ an den Trauben und/oder das klassische Tigerstreifenmuster an den Blättern. Auch können ganze Bogreben Absterbeerscheinungen aufweisen, die jedoch nicht immer zwangläufig zum direkten Stockausfall führen müssen. Werden nämlich beim Rebschnitt vornehmlich Fruchtruten angeschnitten, die über nicht beeinträchtigte Saftleitbahnen versorgt werden, kann es mitunter sein, dass die Rebe, die noch im Vorjahr deutliche ESCA-Symptome gezeigt hat, sich im nächsten Jahr wieder als leistungsfähige Ertragsrebe präsentiert und noch einige Jahre ohne sichtbare Symptome unauffällig bleibt. Dennoch treibt der Mittelmeerfeuerschwamm im Stamminneren weiterhin sein Unwesen und es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Krankheit wieder zum Ausbruch kommt. Im schlimmsten Fall wird eine Apoplexie verursacht, was sich durch das abrupte Absterben der Rebstöcke bemerkbar macht.

Abb. 2: Chronische Form: Tigerstreifen *Foto: Daniel Regnery*

Abb. 3: Chronische Form: Black Measles. *Foto: Daniel Regnery*

2024- ein ESCA-Jahr?

Egal wo man sich in der Praxis umhört, nahezu unisono sind die Klagen, dass im aktuellen Jahr 2024 die Stockausfälle so extrem sind wie noch nie. Aber die signifikante Häufung der Fälle bedeutet nicht, dass mehr ESCA-Erkrankungen vorliegen als in anderen Jahren, sondern in diesem Jahr kommt es vielmehr zu einem deutlich verstärkten Sichtbarwerden der ansonsten latent in scheinbar vitalen Rebstöcken schlummernden Erkrankung. Dabei scheint der immer wiederkehrende Wechsel von Wasserüberversorgung und –unterversorgung. Folgt auf eine längere Trockenphase eine erhebliche Regenmenge, kommt es zu einer starken und schlagartigen Verteilung der Pilztoxine in der Pflanze mit dem Ergebnis: ESCA tritt in erheblichem Umfang in Erscheinung- sowohl als chronische Form als auch in apoplektischer Form.

Abb. 3b: Das Nachstufen von ausgefallenen Reben ist nicht nur aufwändig, sondern bis sich eine Rebe erst einmal im Bestand etabliert hat, dauert es oftmals einige Jahre. *Foto: Daniel Regnery*

Mit großer Sicherheit kann der ESCA-Komplex nicht allein für jeden Ausfall verantwortlich gemacht werden, denn es spielen auch andere Pathogene, wie beispielsweise die Schwarzholzkrankheit eine nicht unerhebliche Rolle. Doch wohl an den meisten Ausfällen ist der Erreger zumindest mitbeteiligt, sodass lediglich die Frage aufgeworfen wird, ob die Rebe nun an oder mit ESCA abgestorben ist.

Wie ist die Situation in den Griff zu bekommen?

Aller Anfang sind die alljährlich durch den Rebschnitt entstehen Schnittwunden. Anders als bei anderen Pflanzen ist die Rebe nicht in der Lage größere Wunden aktiv durch Überwallung zu verschließen. Dies erfolgt, lediglich bei ein- bis maximal zweijährigem Holz und auch nur bei richtiger Schnittführung (Kronenschnitt und Belassen des Kambiumrings). Größere Wunden heilen faktisch nie ab und bilden stattdessen Eintrocknungskegel, die oft weit in das Innere des Stammes ragen. Diese Totholzkegel wiederum verengen die für die Versorgung wichtigen Leitbahnen und erzwingen eine Umleitung des Saftstromes. Wohl die größte Bedeutung im Kampf gegen Stammerkrankungen kommt somit den vorbeugenden Maßnahmen zu. Neben den bekannten Trichoderma-Präparaten wie Vintec, die einer Infektion durch Phaeomoniella chlamydospora (PCH) und Phaeoacremonium aleophilum (PAL) vorbeugen, kommt vielmehr dem wundarmen Rebschnitt eine übergeordnete Bedeutung zu. Entstehen weniger große Wunden, umso geringer ist demnach das Risiko von Stammerkrankungen. Es gilt also in jungen Anlagen von Anfang an einen richtigen Stammaufbau zu realisieren und bei allen nachfolgenden Schnittmaßnahmen alle Prinzipien des wundarmen Schnittes stets konsequent zu beachten.

Abb. 4 a und b: Wie auch bei der Reset-Methode erfolgt beim Sägen/Fräsen-System zunächst das Nachziehen eines Wasserschosses. Dies sollte so früh wie möglich und idealerweise erfolgen, bevor die ersten Absterbeerscheinungen zu beobachten sind. Die links abgebildete Rebe hat somit deutlich bessere Chancen auf eine Heilung als die Rebe mit deutlichen fortgeschrittener Erkrankung (rechts). *Foto: Daniel Regnery*

Was aber, wenn es sich um eine ältere Rebfläche handelt und die ESCA bereits in erheblichem Umfang latent in den Rebstämmen schlummert? Wenn über Jahrzehnte hinweg falsch geschnitten und der Stamm an nahezu allen Stellen regelrecht durchlöchert ist, hat mit großer Sicherheit bereits eine Infektion durch holzzerstörende Pilze stattgefunden. Liegt also das Kind bereits im Brunnen, nützt eine anschließende Wundvermeidung nichts mehr. Besonders schwerwiegend ist diese Erkenntnis, wenn es sich gerade um alte und aus qualitativer Sicht enorm wertvolle Rebanlagen handelt. Vor allem in den Steillagengebieten weiß man um den hohen Wert alter Reben, denn angesichts der enormen Herausforderungen, welche eine Neuanlage mit sich bringt, erfüllt die spätere Weinqualität von jungen Beständen oftmals nicht das aus Sicht der Vermarktung geforderte Qualitätspotential. Hier kann es oftmals ein ganzes Jahrzehnt dauern, bis wieder ein Bestand etabliert ist, welcher den Anforderungen von Menge und Güte gerecht wird. Daher erscheint jedwede Option willkommen zu sein, vor allem diese wertvollen Altbestände im Sinne eines „ewigen Weinbaus“ möglichst lange vital zu halten.
Um also „gnadenlos verschnittene“ oder gar bereits infizierte Reben sanieren zu können, sind momentan zwei wesentliche Lösungsansätze bekannt:
Erstens die so genannte **Reset-Methode**. Dabei wird zunächst im Bereich der Veredelungsstelle ein Wasserschoss gezogen. Wenn sich dieser bis zum darauffolgenden Winter kräftig genug entwickelt hat, kann aus diesem ein neuer Stamm formiert werden. Infolgedessen kann der alte Stamm, welcher womöglich bereits durch parasitäre Pilze besiedelt ist, amputiert werden. Wohlwissend, dass dieses Vorgehen unweigerlich mit einer sehr großen Wunde einhergeht, belegen langjährige Versuche des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück eindeutig, dass auf diese Weise die Leistungsfähigkeit auch noch bei älteren Anlagen erhalten werden kann.

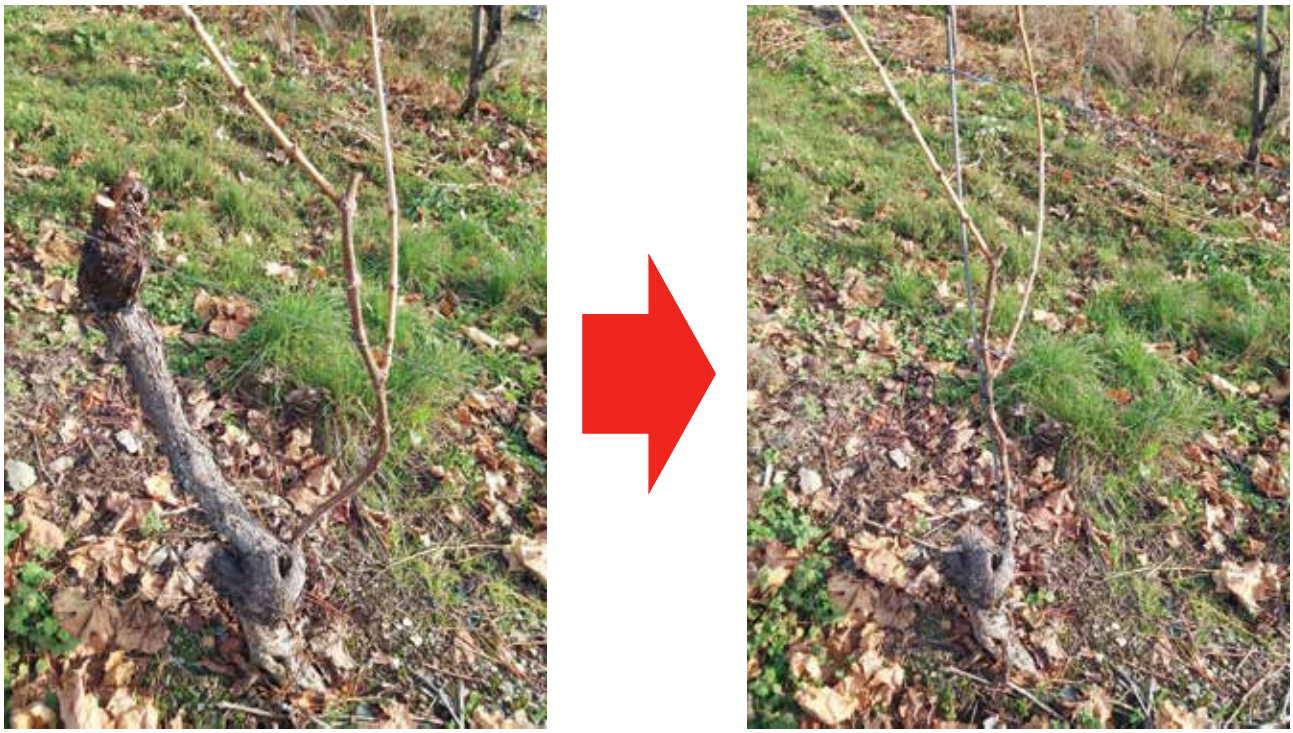


Abb. 5: Schematischer Ablauf der Reset-Methode. Die durch die Amputation entstandene Schnittwunde weist bereits deutliche Anzeichen eines Befalls von holzzerstörenden Pilzen auf. *Foto: Daniel Regnery*

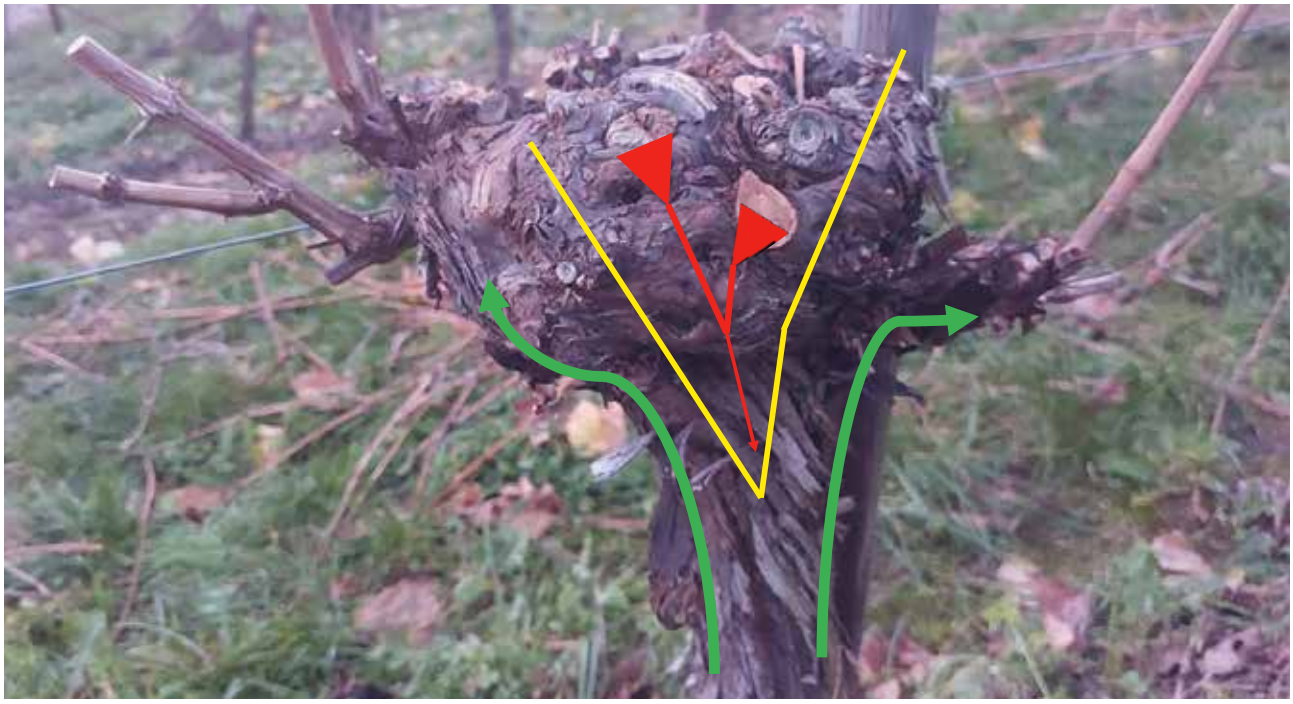


Abb. 6: Die schematische Schnittführung (gelb) bei der Stammchirurgie erfolgt keilförmig in den Stammkopf um entstandene Eintrocknungskegel und potentielle Infektionshotspots (rot) zu entfernen. Dabei sollten die beiden Leitbahnen (grün), welche die Ausgänge und Bogreben versorgen, möglichst unbeschädigt bleiben. *Foto: Daniel Regnery*

Zweitens kann durch die **Rebchirurgie** der mit Weißfäule befallene Holzkörper ausgefräst werden. Gelingt es mittels Kettensäge das befallene Gewebe restlos zu entfernen und weist der behandelte Stamm noch ausreichend gesundes Holz auf, so kann von einer vollständigen Genesung der Rebe ausgegangen werden. Zweifelsfrei sieht die Rebe nach dem Eingriff in vielen Fällen sehr gewöhnungsbedürftig aus- die extremen Wunden, die durch den Eingriff entstehen, scheinen zudem nicht mit dem obersten Prinzip der Wundvermeidung vereinbar zu sein: Auf der einen Seite versucht man mit allen Regeln der Kunst große Schnittflächen zu vermeiden, andererseits wird der Stamm auf der ganzen Länge aufgesägt- eigentlich müsste doch dann die ESCA viel leichteres Spiel haben? Doch das Gegenteil ist der Fall! Demnach macht es einen erheblichen Unterschied, ob ein Stamm im Querschnitt abgesägt, oder längs der Fasern angesägt wird. Die langjährigen Versuche und Beobachtungen des Südtiroler Beratungsringes beweisen, dass die Wunden, welche im Zuge der Stammchirurgie entstanden sind, deutlich besser abtrocknen können und somit den Schadpilzen scheinbar weniger Angriffsfläche bieten. Ein guter Vergleich dazu ist frisch geschlagenes Buchenbrennholz. Wird dieses sofort der Länge nach gespalten, so kann ein optimaler Trocknungsvorgang erfolgen. Spart man sich allerdings das Spalten, so verbleibt die Feuchtigkeit im Holz und es beginnt nicht nur der natürliche Abbauprozess, sondern es erfolgt ein sichtbarer Pilzbefall, welcher den Brennwert eklatant reduziert. Bei der Rebe verhält es sich scheinbar ähnlich. Kann eine Abtrocknung der Länge nach erfolgen, unterbleibt in der Regel eine Besiedlung von holzzerstörenden Pilzen bzw. kann sie visuell sofort erkannt und durch Nacharbeiten mit der Motorsäge wieder beseitigt werden.

Abb. 7: Schematischer Ablauf der herkömmlichen Stammchirurgie. *Foto: Daniel Regnery*

Abb. 8: Ein chirurgisch behandelter Stamm zwei Jahre nach dem Eingriff. Die Verletzungen sind gut eingetrocknet und machen einen „sauberen" Eindruck. Die Rebe weist trotz erheblichem Verlust des Holzkörpers eine gute Vitalität auf.
Foto: Daniel Regnery

Abb. 9: Mit etwas Übung geht die Stammchirurgie gut von der Hand; wird die Stammerkrankung früh erkannt, beschränkt sich das Ausfräsen auf dem Stammkopfbereich; der Eingriff dauert somit im Idealfall nur wenige Minuten.
Foto: Daniel Regnery

Probleme von Reset-Methode und Stammchirurgie

Es besteht kein Zweifel- mittels der beiden vorgestellten Methoden zur ESCA-Sanierung könnte ein Großteil der befallenen Reben zumindest für einen gewissen Zeitraum gerettet werden. Doch in der Praxis finden diese Maßnahmen nur selten Anwendung. Der Grund dafür liegt vor allem darin, dass sowohl Reset-Methode als auch die Stammchirurgie als zu aufwändig empfunden werden und in der Praxis wird dann oft der ESCA-Befall so lange ignoriert wird, bis die Rebe endgültig mit Absterbeerscheinungen auffällig wird und in den meisten Fällen mit diesen Methoden nicht mehr zu retten ist. Oft missglückt dann auch die Reset-Methode, da sich die Erkrankung bereits sehr tief nach unten gefressen hat und somit die Schnittfläche trotz tiefst möglicher Schnittführung immer noch einen deutlichen Befall von Weißfäule aufweist. Da diese somit nicht gänzlich entfernt werden kann, ist es nur eine Frage der Zeit, bis der Stock endgültig kollabiert- daran ändert auch ein Stammneuaufbau über einen Wasserschoss nichts. Ähnlich ist es bei der Stammchirurgie. Wenn zu lange gewartet wird, wird der Eingriff nicht nur (zeit-) aufwändiger, sondern es kommt zu einem sehr erheblichen Verlust des Holzkörpers, weil nahezu bis hinunter in die Veredelungsstelle gefräst werden muss.

Abb. 10: Bei weit fortgeschrittenem Weißfäulebefall erfordert die Stammchirurgie oft ein Aufsägen der gesamten Stammlänge. Besonders aufwändige Eingriffe können daher bis zu 15 Minuten pro Stock dauern.
Foto: Daniel Regnery

Der möglichst frühen Erkennung von Stammerkrankungen und dem konsequent zeitnahen Eingreifen kommt somit eine zentrale Rolle zu.

Weiterhin problematisch gestaltet sich die Stammchirurgie, wenn kein ordentlicher Stammaufbau gegeben ist. Genauer gesagt sollten die Leitbahnen gemäß den Prinzipien des wundarmen Rebschnittes (Vgl. Abb. 6; in grün dargestellt) frei von jeglichen Wunden sein, sodass sich eine eindeutige und idealerweise keilförmige Schnittführung ergibt (in gelb dargestellt). Ist dies nicht der Fall, erweist sich das Ausfräsen des von den Schnittwunden ausgehend und trichterförmig in den Stamm wandernden Befalls (in rot dargestellt) als überaus kompliziert. Unter ungünstigen Bedingungen müssen zwangsläufig wichtige Leitbahnen tangiert werden. Oft kommt es regelrecht zu deren Durchlöcherung. Darunter leidet dann nicht nur die Vitalität der Rebe, sondern gerade beim Einsatz von Maschinen, wie Vollernter o. ä. besteht zudem die Gefahr, dass die beeinträchtigte Statik der Rebe den Belastungen nachgibt und der Rebstock abgerissen wird.

Lösung: Retten durch Sägen und Fräsen

Um dem vorzeitigen Absterben der Rebstöcke einfach und effektiv vorzubeugen, erscheint eine Kombination aus Reset-Methode und der Stammchirurgie hilfreich zu sein: die Sägen/Fräsen-Methode. Diese verbindet nicht nur die Vorteile beider Strategien, sondern stellt bei ungünstigem Stammaufbau bzw. extrem alten (wertvollen) Stämmen, die über Jahrzehnte hinweg falsch geschnitten wurden, die einzige Möglichkeit dar, um eine sinnvolle Stammchirurgie überhaupt realisieren zu können. Zudem geht sie in den meisten Fällen wesentlich schneller vonstatten als die herkömmliche Stammchirurgie, welche oftmals das Aufsägen über die gesamte Stammlänge erforderlich macht.

Abb. 11: Schematischer Ablauf „Sägen/Fräsen“ Die Kombination von Resetmethode und Stammchrurgie geht deutlich schneller vonstatten.

Foto: Daniel Regnery

Wie funktioniert die Methode? Am Anfang steht wie auch bei der Reset-Strategie das Aufziehen eines neuen Rebstammes über einen Wasserschoss, welcher möglichst tief im Bereich der Veredelungsstelle positioniert sein sollte. Ist der neue Stamm erst einmal etabliert, kann die Amputation des befallenen Altstammes vorgenommen werden. Dabei sollte, wenn möglich, ein Überstand von ca. 10 cm belassen werden, um eine Eintrocknung des Holzes zu gewährleisten und um den neuen Stamm an seiner Basis nicht zu beeinträchtigen. Je nach Intensität der Stammerkrankung wird man feststellen, dass der entstandene Schnitt oftmals bereits deutliche Spuren von Fmed bzw. der Vorläufer PCH und PAL aufweist (Vgl. Abb. 5). Hier kommt nun die Kettensäge zum Einsatz, um den verbleibenden Stummel keilförmig auszufräsen und dabei das sichtbar beeinträchtigte Holz zu beseitigen. Dabei gilt es auf eine saubere Schnittführung zu achten, welche die Leitbahn des neuen Stammes möglichst nicht verletzt. Idealerweise zeigt die Spitze des keilförmigen Einschnittes auf die Basis des neu aufgebauten Stammes. Die Bearbeitung des Stummels erfolgt so lange, bis nur noch vitales Holz übrigbleibt. Falls erforderlich, kann befallenes Gewebe ohne Probleme bis in die Veredelungsstelle entfernt werden. Wie die Erfahrung gezeigt hat, weist die Unterlage nur extrem selten Symptome wie Weißfäule und dergleichen auf, sodass das Ausfräsen des Stummels spätestens hier seinen Abschluss findet, aber prinzipiell auch noch in die Unterlage weitergeführt werden kann. Sollte die Schnittfläche der Stamm-Amputation frei von jeglichen Symptomen sein, was bei jungen Beständen, bzw. bei früh erkannten Stammerkrankungen oft der Fall ist, sollte dennoch ein Einschneiden der Wunde erfolgen. Durch das Öffnen des Holzkörpers längst der Faser wird der Abtrockungsprozess verbessert und nach dem Buchenbrennholzprinzip (siehe oben) wird einem erneuten Pilzbefall vorgebeugt. Da auf diese Weise von einer nahezu hundertprozentigen Entfernung des befallenen Holzkörpers ausgegangen werden kann, erfolgt vorerst eine Heilung der Rebe. Ob nun die Rebe nochmals rückfällig wird, zeigt sich in den Folgejahren.

Daten und Fakten aus einem Kleinversuch

Bereits seit 2022 wird in einem Kleinversuch die Kombination aus Sägen/Fräsen praktiziert. Die dafür zur Verfügung stehende Riesling-Anlage entstammt dem Pflanzjahr 1962. Aufgrund des hohe Alters der Fläche kam es in der Vergangenheit immer wieder zu größeren Ausbrüchen der ESCA-Erkrankung, welche schätzungsweise im Schnitt der Jahre etwa 5 bis 7 % der Stöcke ausmachte. Daher wurde bereits ab dem Jahr 2021 damit begonnen, selbst bei vitalen und befallsfreien Reben systematisch gemäß der Reset-Methode neue Stämme über Wasserschosse zu ziehen. Die ersten Stamm-Amputationen mit anschließendem Ausfräsen der Schnittwunden, wurden ab dem Winter 2021/22 durchgeführt. Nach zwei Vegetationsperioden wurden somit insgesamt 73 Reben saniert.

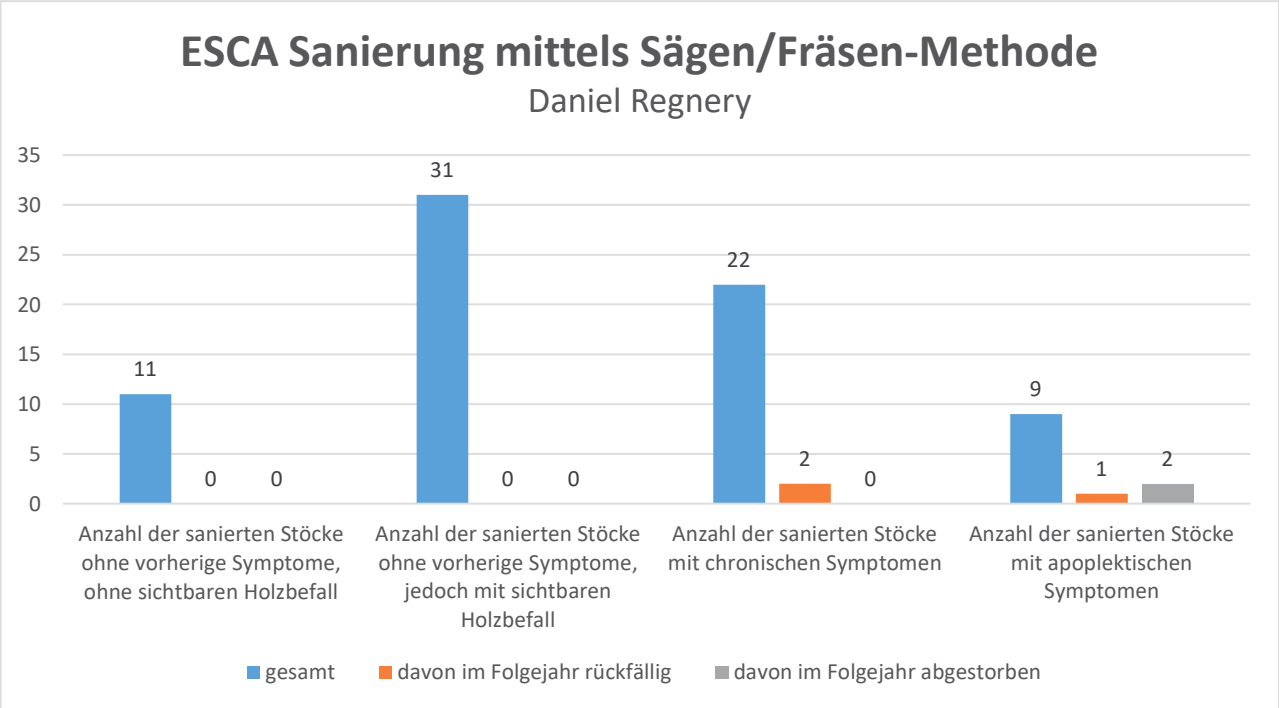


Abb. 12: Ergebnisse des Kleinversuches. *Foto: Daniel Regnery*

Dabei konnten vier unterschiedliche Typen festgestellt werden. Da die Aufzucht eines Wasserschosses prophylaktisch erfolgte, gab es in einer ersten Gruppe insgesamt elf Reben, die weder äußere ESCA-Symptome wie Tigersteifen an den Blättern noch Black Measles an den Trauben aufgewiesen haben. Nach erfolgter Amputation waren zudem keinerlei Symptome eines Holzbefalls erkennbar. Zweitens war ein erheblich größerer Anteil zwar frei von äußeren Anzeichen, allerdings waren an der durch die Amputation entstandenen Wunde deutliche Merkmale von holzzerstörenden Pilzen erkennbar. Drittens gab es eine Gruppe von insgesamt zweiundzwanzig Stöcken, die durch einfache chronische Blatt- oder Traubensymptome auffällig wurden. Die vierte und letzte Gruppe beinhaltete Reben, die bereits mit deutlichen apoplektischen Absterbeerscheinungen reagiert haben. Hier waren beispielsweise bereits einzelne Triebe bzw. ganze Bögen abgestorben. Wie zu erwarten ist, erfreuen sich die elf gesunden Rebstöcke noch immer einer guten Vitalität. Gleichermaßen verhält es sich bei der zweiten Fraktion, bei welcher die ESCA bereits latent im amputierten Rebstamm vorhanden war. Auch bei dieser Gruppe kam es zu keinem Ausbruch der Erkrankung im Folgejahr, was ebenfalls nicht verwundert. Deutlich interessanter ist allerdings die Betrachtung der Reben, die bereits im Vorjahr durch Tigerstreifenmuster oder Black Measles auffällig geworden sind. Es zeigt sich, dass nach erfolgter Sanierung von den zweiundzwanzig Rebstöcken lediglich zwei Reben rückfällig wurden. Von den insgesamt neun Reben, bei welchen bereits im Vorfeld Absterbeerscheinungen beobachtet werden mussten, konnten auf Anhieb leider nur sechs Reben vorerst gerettet werden. Während eine Rebe nochmals mit einem chronischen Krankheitsbild auffällig wurde, starben zwei Rebstöcke endgültig ab.

Fazit

Wie die Ergebnisse des Kleinversuches zeigen, können Reben mittels der vorgestellten Sägen/Fräsen-Methode erfolgreich saniert werden. Um den Erfolg der Maßnahme sicherzustellen, kommt der Früherkennung eine besondere Rolle zu. Je früher gehandelt wird, desto größer sind die Aussichten auf eine Heilung. Wird jedoch gewartet bis erste Triebe oder gar ganze Bogreben abgestorben sind, so schwinden die Chancen deutlich. Ein Ablaufen der Anlagen und die Markierung von auffälligen Stöcken sollte also ab Reifebeginn obligatorisch sein, sodass spätestens im Folgejahr geeignete Wasserschosse zum Stammaufbau herangezogen werden können. Treten bereits im Sommer erste Symptome auf, gelingt manchmal sogar noch im gleichen Jahr das Aufziehen von Wasserschossen, sodass schon im nachfolgenden Winter saniert werden kann. Dazu folgende Beobachtung des Autors: Es ist immer wieder auffällig, dass manche Reben trotz sauberer Ausbrecharbeiten über den Sommer hinweg, zu einem späten Zeitpunkt erneut Wasserschosse austreiben lassen- oftmals auch noch nach Reifebeginn. Obgleich diese Reben rein äußerlich keine ESCA-Erkrankung vermuten lassen, lohnt ein Aufheften dieser Wasserschosse trotzdem, da hier oftmals der Rebstamm bereits latent befallen ist. Eine Begründung, warum die Rebe hier mit einer späten Wasserschossbildung reagiert? Angesichts sich verengender Leitbahnen im oberen Stammbereich unternimmt die Rebe einen Versuch über den neu gebildeten Trieb einen alternativen Saftabfluss einzurichten. Viele Reben der zweiten Gruppe (Vgl. Abb. 10) hatten eben diese Vorgeschichte, was diese Hypothese festigt.

Abb. 13: Eine sechzig Jahre alte Rebe erfreut sich nach der Sägen/Fräsen-Behandlung einer besten Vitalität. Foto: Daniel Regnery

Wie nachhaltig ist die Methode? Dem vorliegenden Versuch liegt ein sehr kurzer Betrachtungszeitraum zugrunde. Somit stellt sich mit Fug und Recht die Frage, ob nicht einige Jahre später die vermeintlich entfernte ESCA doch wieder zurückschlägt. Viele Gegner der Reset-Methode führen zumindest dieses Argument immer wieder ins Feld und verweisen auf Rebstöcke, bei welchen der Stamm zwar erfolgreich amputiert wurde, allerdings wenige Jahre später ein erneuter ESCA-Ausbruch erfolgte. Diese Beobachtung verwundert nicht, denn wie sich immer wieder zeigt, weisen viele Amputationswunden bereits beim Eingriff deutliche Anzeichen von holzzerstörenden Erkrankungen auf. Da diese bei der herkömmlichen Reset-Methode folglich nicht vollständig entfernt werden konnten, schädigen diese auch noch nach dem Eingriff den Rebstamm. In solchen Fällen muss also mit der Motorsäge nachgearbeitet werden, um einerseits das befallene Gewebe restlos zu entfernen und andererseits ein besseres Abtrocknen der Wunde zu gewährleisten. Der bessere Abtrocknungseffekt, welcher durch ein Anfräsen längs der Holzfaser resultiert, erweist sich auch bei augenscheinlich befallsfreien Querschnittwunden als vorteilhaft, da es auch hier nur eine Frage der Zeit sein kann, bis eine Infektion mit den üblich verdächtigen Krankheitserregern erfolgt.

Ausblick

Die vorgestellte Sägen/Fräsen-Methode stellt eine Optimierung der Reset-Methode dar, welche diese mit der Stammchirurgie kombiniert. Beide Methoden an sich sind seit vielen Jahren bekannt. Vor allem die langjährigen Erfahrungen des Südtiroler Beratungsrings, insbesondere von Herrn Florian Sinn, belegen zudem den hohen Wert der Stammchirurgie für den praktischen Weinbau. Als problematisch erweist sich allerdings die Chirurgie, wenn kein perfekter T-förmiger Stammaufbau gegeben ist. Dieser Umstand sollte im deutschen Weinbau, wo über Jahrzehnte hinweg der Kopfschnitt praktiziert wurde, sehr häufig der Fall sein. Der vorgestellte Kleinversuch zeigt somit eine Möglichkeit auf, wie selbst ungünstig aufgebaute Rebstämme einfach und wirksam saniert werden können. Sicherlich erscheint die neue Methode aufwändig und es bedarf noch einer genaueren arbeitswirtschaftlichen Betrachtung. Nach ersten Einschätzungen ist der Aufwand allerdings nur unwesentlich höher als bei der Reset-Methode. Gerade in wirtschaftlich angespannten Zeiten erweist es sich als besonders lohnenswert, wenn Umtriebszeiträume nicht ESCA-bedingt verkürzt werden müssen, sondern eher verlängert werden können. Fest steht, dass zunächst befallene und somit leistungsschwach gewordene Reben wieder ertüchtigt werden können. Selbst wenn dieser Effekt auch nur temporär eintreten würde (was sich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschätzen lässt), könnte es aber immer noch über die Restnutzungsdauer der Anlage hinweghelfen. Der Grundsatz sollte also lauten: „Jeder Stock zählt, der nicht vorzeitig nachgestuft werden muss und stattdessen länger einen gewünschten Ertrag liefert."
Gerade für den Erhalt von wertvollen Altbeständen könnte die Sägen/Fräsen-Methode eine interessante Option darstellen, um zudem ein kostspieliges Nachstufen von Jungreben mit entsprechenden Ertragsverlusten zu vermeiden. Angesichts

der immer wiederkehrenden Witterungsextreme erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn man langfristig vom ausgeprägten Wurzelsystem der Altreben profitieren kann. Diese weisen schlussendlich eine geringere Stressanfälligkeit auf und wichtiger noch sind sie ein Garant für eine hervorragende Weinqualität.

Abb. 14: Gerade für den Erhalt von wertvollen Altbeständen im Steilhang kann die Sägen/Fräsen-Methode von besonderer Bedeutung sein, da bereits verschnittene und womöglich bereits infizierte Reben erfolgreich saniert werden können. *Foto: Daniel Regnery*

2. Kordonschnitt – Einsparungspotentiale nutzen

(Daniel Regnery, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Mosel)

Abb. 1: Zapfenschnittsysteme sind im deutschen Weinbau eher selten anzutreffen- warum eigentlich? Foto: Daniel Regnery

Kordonschnittsysteme sind in der Praxis seit jeher bekannt, allerdings erfreuen sie sich vor allem im deutschsprachigen Raum keiner besonders großen Popularität. Wagt man den Blick über den Tellerrand und vergleicht die Situation mit Frankreich, Italien oder weiteren weinbaubetreibenden Ländern, kann fast schon ein übersteigertes Festhalten am konventionellen Bogrebenschnitt beobachtet werden. Warum eigentlich?

Mit großer Wahrscheinlichkeit ist das Negativimage des Kordonschnittes ein Phänomen, das viele Erklärungsansätze nahelegt. Als erstes wäre zu sagen, dass die Ablehnung vermutlich historisch gewachsen ist und wahrscheinlich einer Zeit entstammt, in welcher noch nicht mit verklontem Pflanzmaterial oder gar mit sortenreinen Weinbergen gearbeitet wurde. Vor 150 Jahren war der gemischte Satz, d.h. ein Zusammenspiel von mehreren Sorten, üblich. Dieser war regional unterschiedlich zusammengesetzt. In den rheinland-pfälzischen Anbaugebieten existierte oftmals eine Kombination von Riesling, Traminer, gelber Kleinberger, Elbling, Gutedel und Silvaner wobei die beiden letztgenannten eher in den südlicheren Gebieten anzutreffen waren. Für den Bereich Mosel lässt sich sagen, dass der Riesling ganz klar als die qualitativ hochwertigste Rebe des gemischten Satzes galt und damals eine Art Qualitätsreserve darstellte. Der Traminer oder der gelbe Kleinberger sorgten in Jahren mit unzureichenden Reifebedingungen mit den moderaten Säuregehalten für eine Abfederung der spitzen Säure von Riesling und Elbling. Mit seinem überaus hohen Ertragspotential war schließlich der Elbling ganz klar der Garant für zufriedenstellende Erträge, sowohl an der Mosel, als auch in den restlichen rheinland-pfälzischen Regionen, in denen er heute keinerlei Bedeutung mehr hat. Heute weiß man um die stark ausgeprägte basale Unfruchtbarkeit der züchterisch nicht bearbeiteten Sorten, welche vor allem beim Elbling bis zum heutigen Tag extrem stark ausgeprägt ist. Der Schock muss also groß gewesen sein, als man damals an einem auf Zapfen geschnittenen Rebstock einen mangelhaften bzw. überhaupt keinen Gescheinsansatz feststellen musste. Beim dafür besonders anfälligen Elbling umso schlimmer, sollte doch gerade dieser die Erntemenge eigentlich absichern. In alten wurzelechten Beständen, wie beispielsweise aus den 1930ern lässt sich auch beim Riesling teils eine erhebliche basale Unfruchtbarkeit beobachten. Als erster Erklärungsansatz kann also angenommen werden, dass die Vorbehalte gegenüber dem Kordonschnitt vermutlich über Generationen hinweg weitergetragen wurden und nahezu intuitiv in jedem Praktiker schlummern.

Die Ablehnung des Zapfenschnitts lässt sich aber auch auf technische Schwierigkeiten zurückführen, welche sich auf grobe Anwendungsfehler zurückführen lassen. Allem voran ist es oft der unsachgemäße Schnitt an sich, der in den Folgejahren für Probleme sorgt. Werden beispielsweise wiederholt zu lange Zapfen angeschnitten, ist durch die apikale Dominanz ein Austrieb der für die langfristige Formerhaltung wichtigen basalen Augen gehemmt. Es kommt infolgedessen unweigerlich zur Geweihbildung. Oft werden auch zu viele Zapfen angeschnitten, sodass die tatsächliche Augenzahl oftmals wesentlich höher ist als beim Bogrebenschnitt. Wenn der Kordonarm buchstäblich aus allen „Knopflöchern“ treibt, ist durch extreme Verdichtungen die Laubarbeit erheblich erschwert. Darüber hinaus kommt es auch beim Rebschnitt der Folgejahre zu einem nicht zu unterschätzenden Mehraufwand.

Generell ist zu beobachten, dass der Kordonschnitt oft auch missbräuchlich verwendet wird, um etwa abgängig gewordene Altanlagen über die noch kurzfristige Nutzungsdauer hinweg mit möglichst wenig Aufwand mitlaufen zu lassen. In diesem Zusammenhang fällt dann oft der bekannte Begriff „Weinesel“, welcher schlussendlich nicht nur das Negativimage des Kordons bekräftigt, sondern oftmals auch die lieblose Pflege der Anlage.

Ein deutlich schwerwiegenderes Problem bereitet die Schwarzfleckenkrankheit (*Phomopsis viticola*). Tritt diese beim Zapfenschnitt in Erscheinung, kann es sein, dass überhaupt kein am Zapfen befindliches Auge austreibt. Ein partielles Verkahlen des Kordonarmes ist somit die Folge. Um den Kordon dauerhaft vital zu halten, ist vor allem bei Sorten mit hoher Anfälligkeit gegenüber der Phomopsis, wie z.B. Müller-Thurgau, Vorsicht geboten.

Ein Plädoyer für den Kordonschnitt

Die oben angesprochenen Vorbehalte gegenüber dem Zapfenschnitt sind in Teilen nachvollziehbar. Vor allem erweisen sich die technischen Probleme als nicht unerheblich, viele derer sind allerdings prinzipiell lösbar. Weiß man um die Nachteile und ergreift kluge weinbauliche Maßnahmen um diesen gegenzusteuern, birgt der Zapfenschnitt auch eine ganze Reihe von schlagkräftigen Vorteilen. Allem voran sind es die gewaltigen Einsparungspotentiale, die in Verbindung mit einem maschinellen Vorschnitt erreicht werden können. Hausinterne Untersuchungen zu diesem Thema untermauern diese These. So wurden in einer 2009 angelegten Versuchsparzelle die notwendigen Arbeitszeiten für unterschiedliche Schnittsysteme untersucht. Es handelt sich um eine stark rankende und wuchskräftige Rieslinganlage mit 2 beweglichen Heftdrahtpaaren, sowie einem zusätzlichen Rankdraht. Sowohl beim herkömmlichen Bogrebenschnitt als auch beim Kordonschnitt erfolgte je ein maschineller Vorschnitt. Während beim Zapfenschnitt sehr tief gefahren werden konnte, beschränkte sich der Einsatz beim Bogrebenschitt auf ein Freischneiden des oberen Heftdrahtpaares. Dabei war zu beobachten, dass beim Kordonschnitt nur mit einer merklich verringerten Fahrgeschwindigkeit gearbeitet werden konnte als bei der Kontrolle. Dies spiegelt sich auch in den Kosten wider. Während die Lohnunternehmer momentan für den einfachen Vorschnitt je Hektar ca. 300 € abrechnen, sind es beim Einsatz von erweiterten Vorschneidern, welche einen möglichst tiefen Vorschnitt praktizieren eher 450 €/ha, die veranschlagt werden. Beim Bogrebenschnitt erfolgte dann ein manueller Vorschnitt mittels Elektroschere, bei dem der Stammkopf bis auf zwei einjährige Triebe freigeschnitten, sowie die alte Bogrebe an mehreren Stellen durchtrennt wurde. Dazu waren 31 AKH/ha erforderlich. Für das anschließende Ausheben des restlichen Schnittholzes, sowie das Ausputzen der beiden Fruchtruten konnten abermals 54 AKH/ha beobachtet werden. Soll ein genereller Systemvergleich mit dem Kordonschnitt erfolgen, ist ein Miteinbeziehen des Biegens erforderlich, da sich dieser Arbeitsvorgang beim Kordonschnitt bestenfalls um eine geringfügige Nacharbeit beschränkt, sofern haltbare Bindematerialien verwendet werden. Da im Versuch das Biegen beim Bogrebenschnitt mit 24 AKH/ha zu Buche schlug, beliefen sich hier die Gesamtarbeitskraftstunden inklusive des Biegens auf 117 AKH/ha.

Abb. 2: Die verminderte Fruchtbarkeit der basalen Augen verursacht beim Kordonschnitt (links) eine veränderte Traubenstruktur gegenüber dem konventionellen Bogrebenschnitt (rechts)- bei richtigem Handling können die Nachteile jedoch ausgeglichen werden! Foto: Daniel Regnery

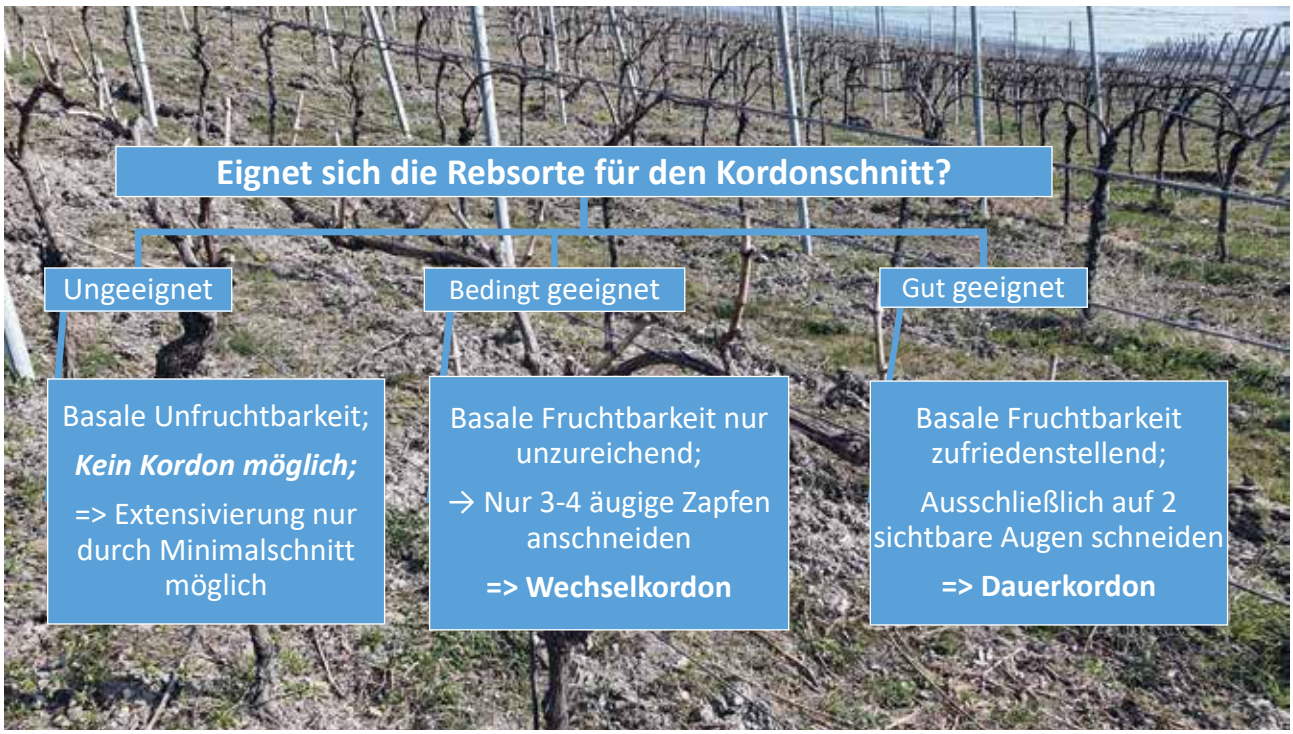
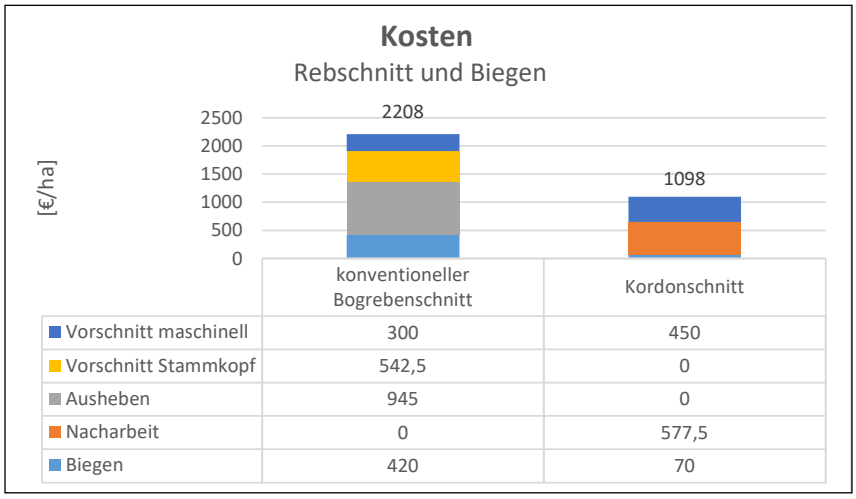
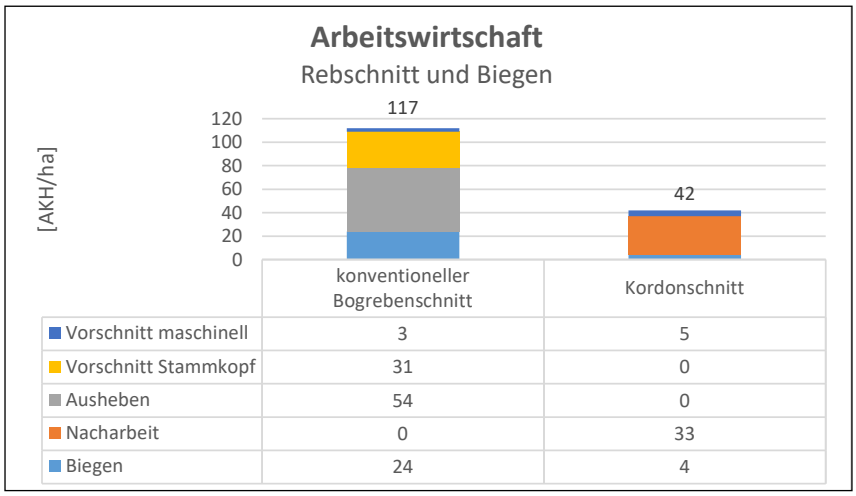


Abb. 3: Grundsätzliche Überlegungen zur Einführung des Zapfenschnittes. *Foto: Daniel Regnery*

Somit erfolgt eine Einsparung um 64%, bzw. in Höhe von 75 AKH/ha. Eine Zahl, die tatsächlich nicht erstaunen sollte. Ein Abgleich mit der Literatur beweist, dass bereits in den 1990er Jahren durch die Kollegen am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum RNH Werte erhobenen wurden, die sich bei stark rankenden Sorten wie Riesling in einem vergleichbaren Bereich bewegen. Allerdings haben sich seither die ökonomischen Vorzeichen deutlich verändert. Allen voran sind es die steigenden Lohnkosten, welche für Fremdarbeitskräfte aufgewendet werden, welche heute deutlich stärker zu Buche schlagen, als es noch vor 25 Jahren der Fall gewesen ist. Das monetäre Einsparungspotential hat sich nämlich erheblich verbessert und liefert somit den Anlass um bestehende Bewirtschaftungskonzepte durchaus neu zu überdenken.



Grafik 1



Grafik 2

Die Kosten für den maschinellen Vorschnitt (rotierende Messerscheiben) unterscheiden sich und erklären sich durch leicht höhere Fixkosten, aber maßgeblich durch die geringere Arbeitsgeschwindigkeit beim tiefen Vorschnitt. Die in Grafik 2 gezeigten Werte von 300€ bzw. 450€ beschreiben den Bruttobetrag, welcher durch die Lohnunternehmer abgerechnet wird. Ein großer Posten des Bogrebenschnittes beansprucht das manuelle Vorschneiden, welches mittels Elektroschere erfolgt und sich auf das Freischneiden des Stammkopfes beschränkt. Idealerweise sollte dieser Prozessschritt von fachkundigem, bzw. zumindest von erfahrenem Personal durchgeführt werden. Das Ausheben und das anschließende Biegen der Fruchtruten erweist sich ebenfalls beim Bogrebenschnitt als sehr kostenaufwändig. Demgegenüber steht beim Kordonschnitt lediglich das nachträgliche manuelle Zurechtschneiden der Zapfen (Nacharbeit) und ein deutlich reduzierter Stundeneinsatz für das ergänzende Biegen.

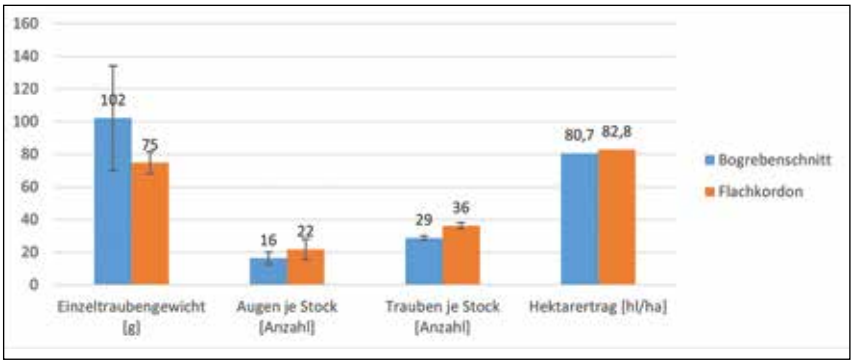
Der gezeigten Kalkulation liegt ein Lohnkostenansatz von 17,50 €/AKH zugrunde und orientiert sich somit am derzeit üblichen Stundensatz, welchen beispielsweise der Maschinenring anwendet. Natürlich kann die Rechnung ggf. als hochgegriffen empfunden werden und es bestehen in der praktischen Umsetzung bei beiden Systemen immer noch finanzielle Einsparungspotentiale, wie etwa durch geringere Lohnansätze, geringere Gesamtarbeitszeiten für schwach rankende Sorten etc. Aber dennoch bleibt der Trend hin zu einer merklichen Kosteneinsparung erkennbar. Durch die stetige Steigerung der Lohnkosten, verstärkt sich dieser Effekt zunehmend.

Sorteneignung, Augenzahl und phytosanitäre Maßnahmen von herausragender Bedeutung!

Der Schlüssel zum Erfolg ist folgende Erkenntnis: Der Kordonschnitt kann nur dann gelingen, wenn man ernsthaft gewillt ist sich auf das System einzulassen und wenn man lernt mit dessen Eigenarten umzugehen.

Zuallererst muss die generelle Sorteneignung beachtet werden. Allen voran ist es die naturgegebene Fruchtbarkeit der basalen Augen, die über Gelingen und Nichtgelingen entscheidet. Nahezu alle Rebsorten reagieren beim Zapfenschnitt bei gleichbleibender Augenzahl mit tendenziell geringeren Erträgen. Während sich dieser Ertragsrückgang beim Riesling und den Burgundersorten auf ca. 10 bis 20 Prozent beläuft, reagieren manche sehr empfindlich. Je nach Situation

kann es zu von einer Halbierung der Ertragserwartung bis hin zum Nullertrag kommen. Daher ist es wichtig, vorab die generelle Sorteneignung zu prüfen und abzuwägen, ob ggf. ein Rückschnitt auf längere Zapfen (z.B. drei sichtbare statt zwei sichtbare Augen) an dieser Stelle Abhilfe leisten kann. Werden allerdings mehr als zwei sichtbare Augen angeschnitten, so ist sinkt die Austriebswahrscheinlichkeit der basalen Augen. Die dort gebildeten Triebe sind jedoch für die langfristige Formerhaltung von zentraler Bedeutung. Wenn durch die apikale Dominanz ein Austrieb dieser wichtigen Triebe unterbleibt, kommt es unweigerlich zur Geweihbildung. Der unübersichtlich gewordene Kordonarm erfordert ein Mehraufwand bei den Folgearbeiten. Wenn es nicht anders geht, sollten Rebsorten, die längere Zapfen benötigen grundsätzlich im Wechselkordon geführt werden, bei welchem nach einem Kordonjahr ein Bogrebenschnittjahr erfolgt. Ebenfalls sortenbedingt ist das vorzeitige Verkahlen des Kordonarmes durch Phompsisbefall. Bei empfindlichen Sorten, wie Müller-Thurgau oder Kerner ist besondere Vorsicht geboten und ggf. sollte mit der ersten Pflanzenschutzbehandlung nicht allzu lange gewartet werden.



Grafik 3

Abb. 4: Damit eine gute Durchlüftung der intensiveren Laubwände beim Kordon gewährleistet ist, erweist sich der Einsatz einer modernen und schlagkräftigen Entblätterungstechnik als vorteilhaft.

Foto: Daniel Regnery

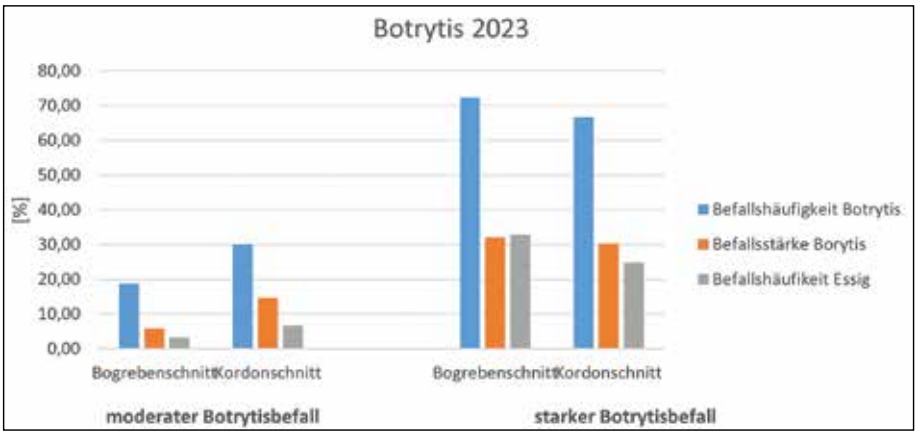
Um mögliche Mindererträge zu kompensieren, kann bei Rebsorten mit einer zufriedenstellenden basalen Fruchtbarkeit eine bewusste Erhöhung der Gesamtaugenzahl auch anderweitig realisiert werden, indem einfach mehr Zapfen mit zwei sichtbaren Augen angeschnitten werden. Bei internen Versuchen konnte beim Zapfenschnitt durch eine Erhöhung der Augenzahl um ca. 25% eine Ertragsleistung erreicht werden, die langfristig mit dem Bogrebenschnitt mithalten konnte.

Da auf diese Weise mehr Triebe je laufenden Meter Rebzeile resultieren, besteht eine erhebliche Gefahr vor Verdichtungen in der Laubwand, was wiederum phytosanitäre Probleme verursachen kann. Weiterhin gilt es die veränderte Traubenstruktur zu beachten. Beim Kordonschnitt sind zwar mehr Trauben je Stock vorhanden, allerdings sind diese naturgemäß merklich kleiner und kompakter als beim Bogrebenschnitt. Aufgrund der intensiveren Laubwand steht diesen eine optimalere Assimilatversorgung zur Verfügung, sodass hier bessere Durchblühraten beobachtet werden können. In älteren Versuchsberichten wird somit oftmals von frühzeitiger Traubenfäulnis durch Abquetschen mit entsprechend negativem Einfluss auf die Weinqualität berichtet.

Dies verdeutlicht umso mehr die Wichtigkeit einer modernen und gut durchdachten Botrytisprophylaxe. An aller erster Stelle ist hier der Einsatz einer validen Entblätterungstechnik anzusprechen, welche möglichst früh zur Blüte bzw. zur abgehenden Blüte eingesetzt wird. Auch ein möglichst später Laubschnitt kann in diesem Bereich einen nicht unerheblichen Beitrag leisten, zumal dies den einzigen Baustein im Botrytismanagement darstellt, der sich kostenneutral auswirkt. Die Kombination aus spätem Laubschnitt in Verbindung mit einer frühen Entblätterung hat in den hauseigenen Versuchen mehrjährig zu akzeptablen bis guten Ergebnissen geführt. In Jahren mit hoher Fäulnisbelastung, wie beispielsweise 2023 waren im frühen Stadium der Fäulnis noch leichte Vorteile des Bogrebenschittes erkennbar, jedoch mit abnehmender Traubengesundheit verwischten die Unterschiede deutlich, sodass bei Lesereife eigentlich kein Unterschied mehr auszumachen war (Vgl. Grafik 4).

Anders als vor 25 Jahren, ist heute davon auszugehen, dass im modernen Weinbau eine schlagkräftige Entblätterungstechnik zur Verfügung steht. Gelingt ein professionelles Botrytismanagement und steuert bei den zu erwartenden Ertragsminderungen gegen, können Zapfenschnittsysteme somit zu einer erheblichen Einsparung von Arbeitsstunden beitragen, ohne dabei Abstriche bei Erntemenge und Lesegutqualität in Kauf nehmen zu müssen. Die eingangs thematisierten Vor-

behalte erweisen sich somit in großen Teilen als unbegründet und angesichts der derzeitigen Umstände im deutschen Weinbau sogar als nicht mehr zeitgemäß!



Grafik 4

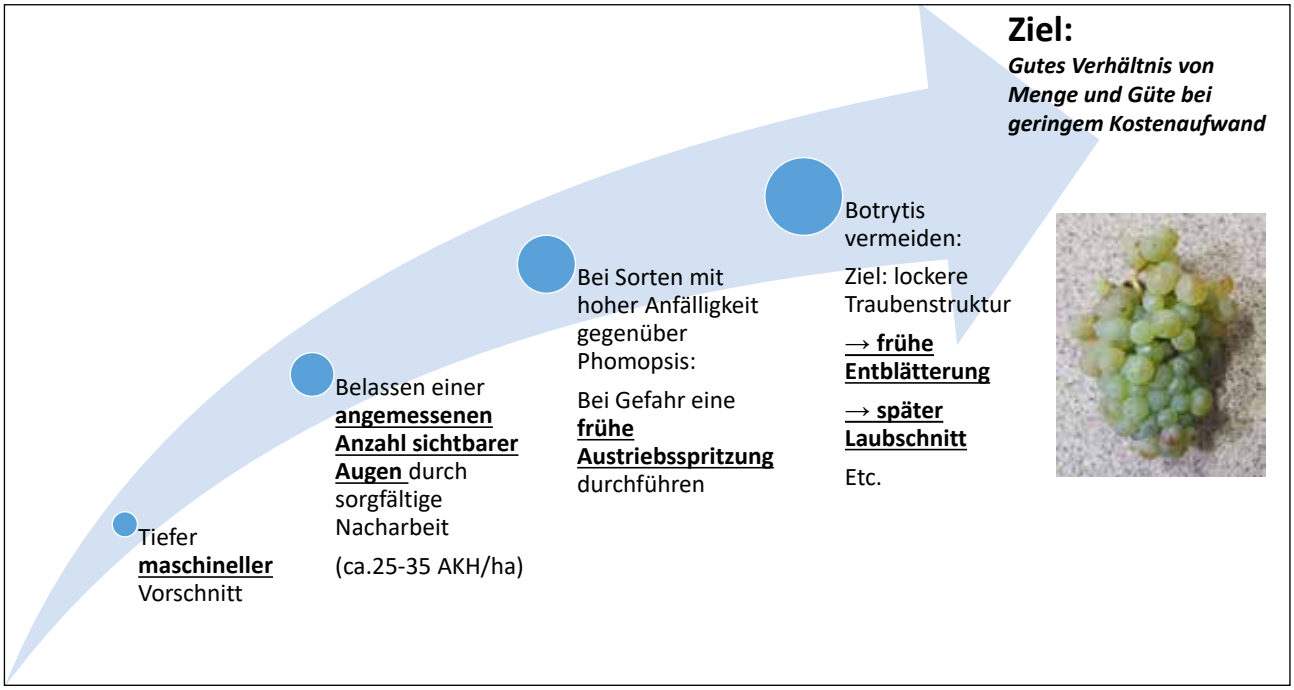


Abb. 5: Damit der Kordonschnitt gelingt, sind einige Aspekte dringend zu beachten. Hier ein Überblick. *Foto: Daniel Regnery*

Urteil: Freispruch

Wer gesamtbetrieblich den Einsatz von Fremdarbeitskräften nachhaltig reduzieren möchte, kommt um eine Extensivierung der Traubenproduktion nicht herum. Dies erscheint angesichts steigender Kosten bei zeitgleich sinkenden Erlösen wichtiger denn je. Während Minimalschnittsysteme hier eine willkommene Entlastung darstellen können, kommen diese jedoch für qualitätsorientierte Betriebe, wenn überhaupt nur für die Produktion von Basisqualitäten, bzw. Grundweinen in Betracht. Die Anwendung von Zapfenschnittsystemen ermöglicht trotz erheblichem Extensivierungspotential eine gleichbleibende Qualitätserwartung gegenüber dem herkömmlichen Bogrebenschnitt. Dieser Aspekt konnte bereits um die Jahrtausendwende durch die Arbeit der Kollegen am DLR RNH herausgestellt werden. Allerdings verhallten damals alle Empfehlungen und wurden von der Praxis eher sporadisch, wie z. B. nach einem schweren Hagelschlag, bis gar nicht angenommen. Vielleicht lag es auch an groben Fehlern in der Umsetzung, welche zu negativen Erfahrungen geführt haben und den Praktiker dazu bewogen hat, den Kordonschnitt wieder ad acta zu legen. Nicht zuletzt bestand vor 25 Jahren ein bedeutend größeres Angebot an Fremdarbeitskräften- von einem niedrigen Lohnniveau ganz zu schweigen. Ein Festhalten am althergebrachten System konnte man sich also damals ohne Probleme leisten.

Heute ist die Ausgangssituation eine völlig andere! Wenn der Kordonschnitt klug angewendet wird- und dazu zählt vor allem die Einhaltung einer sinnvollen Gesamtaugenzahl, was nur durch eine gewissenhafte Nacharbeit gelingen kann-können erhebliche Einsparungseffekte erreicht werden. Durch den technischen Fortschritt, insbesondere den Einsatz moderner Maschinen für das Laubwandpflegemanagement kann zudem noch ein gutes Qualitätsniveau gehalten werden. Die aktuelle Lage zwingt den Unternehmer dazu, sich neuen Konzepten anzunehmen. Nun gilt es zu prüfen, ob die Traubenproduktion weiter optimiert werden kann. Unter Beachachtung der im vorliegenden Artikel genannten Bedingungen, kann die Einführung von Wechsel- oder Dauerkordon auf Teilflächen des Betriebes in diesem Zusammenhang ein erster Schritt darstellen.

Ausblick

Die vorliegenden Ausführungen beschäftigte sich ausschließlich mit den grundsätzlichen Überlegungen zum Kordonschnitt. Vor allem die ökonomischen Vorteile, sowie eine noch bessere Gerätetechnik zur Pflege, lassen Zapfenschnittsysteme in einem neuen Licht erscheinen. Noch nicht angesprochen sind die weitere erhebliche Vorteile, welche mit dem Kordonschnitt einhergehen. Im zurückliegenden Jahr konnten infolge des schweren Frostereignisses einige interessante Beobachtungen gemacht werden. Auch im Hinblick auf Stammerkrankungen, allen voran ESCA, erweisen sich langjährig auf Kordon geschnittene Reben als deutlich weniger empfänglich. In einem zweiten Teil sollen diese beiden Aspekte nochmals genauer beleuchtet werden.

Abb. 6: Ein tiefer maschineller Vorschnitt minimiert die händische Nacharbeit erheblich. Diese sollte aber trotz allem Extensivierungsdrang nicht nachlässig erfolgen. Foto: Daniel Regnery

Abb. 7: Der Preis eines falsch verstandenen Extensivierungsgedankens: Wird nicht sauber nachgearbeitet, entstehen unübersichtliche Kordonarme. Diese erfordern in den Folgejahren einen erheblichen Mehraufwand. Foto: Daniel Regnery

3. Der Wandel im Markt der Akkurebscheren Tendenzen zu kabellosen Low-Cost-Lösungen versus bewährte kabelgebundene Systeme

(Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)

Der Markt für Akkurebscheren hat sich durch den Eintritt kabelloser Rebscheren im Low-Cost-Segment grundlegend gewandelt. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob diese Rebscheren, die insbesondere aus dem asiatischen Raum zu Preisen unter 100 Euro (inkl. 2 Akku, Ladegerät) angeboten werden, tatsächlich eine nachhaltige sowie ergonomische und handhabbare Lösung darstellen.

Tabelle 1: AKKU Scheren mit Kabel

Produkt	Akku	Gewicht	Schnitt-durchmesser	Akkulaufzeit	Preis	Besonderheiten
Pellenc C35 150	ULiB 150	720 g	35 mm	9 Stunden	1.499 €	Activ'Security, ergonomisch
Pellenc C35 250	ULiB 250	720 g	35 mm	15 Stunden	1.699 €	Activ'Security, 2 Geräte
Electrocoup F3015	Lithium-Ionen	790 g	40 mm	9 Stunden	ca. 1.500 €	Modular, ergonomisch
INFACO F3020	Lithium-Ionen	720 g	45 mm	9 Stunden	ca. 1.600 €	Ergonomisch, Sicherheitsfunktionen
FELCO 802	Lithium-Ionen	745 g	30 mm	8 Stunden	ca. 1.400 €	Ergonomisch, schnell
FELCO 812	Lithium-Ionen	810 g	35 mm	8 Stunden	ca. 1.500 €	Ergonomisch, schnell
FELCO 822	Lithium-Ionen	980 g	45 mm	8 Stunden	ca. 1.600 €	Ergonomisch, sicher
FELCO 822+	Lithium-Ionen	980 g	45 mm	8 Stunden	ca. 1.700 €	Ergonomisch, erweitert
Bahco BCL240	21,6 V – 2,5 Ah Li-Ion	885 g	40 mm	Bis zu 8 Stunden	ab 450€	Progressive Schnittfunktion, ergonomisch
Makita DUP180Z	18 V Lithium-Ionen	680 g	30 mm	Bis zu 8.000 Schnitte	ca. 300 € (ohne Akku)	Bürstenloser Motor, Staub- und Spritzwasserschutz

Kabelgebunde Akkuscheren

Im Gegensatz dazu bieten etablierte Hersteller wie Pellenc, Felco und Infaco sowie Bahco kabelgebundene Scheren mit rückentragbaren Akkus an, die eine hohe Betriebsdauer von 8 bis 9 Stunden pro Tag gewährleisten und hinsichtlich der Klingen und Schneidwerkzeuge eine nachhaltige Lösung bieten. Es ist zu beachten, dass diese kabelgebundenen Geräte einen langfristigen Ansatz verfolgen. Sie sind für eine Nutzung von bis zu 10 Jahren ausgelegt, abhängig von der Intensität der Verwendung. Dies führt nicht nur zu einem Gewöhnungseffekt in den einzelnen Betrieben – da sich die Anwender an diese Schnittwerkzeuge und Grifftechniken angepasst haben – sondern auch zur Optimierung der Schneidarbeiten. Darüber hinaus haben die Unternehmen kontinuierliche Entwicklungen mit weiteren Verbesserungen in Bezug auf Ergonomie vorgenommen, insbesondere bei der Handhabung der Schere und den Griffhaltungen, was langfristig zur Entlastung des Personals beiträgt. Dieses Ziel einer ergonomischen Führung von Scheren wird von diesen Herstellern seit langem verfolgt und hat sich bei einem Gewicht von unter 800 Gramm für Rebscheren als sehr erfolgreich erwiesen. Die entsprechenden Hersteller sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die Vorteile kabelgebundener Scheren für effizientes Schneiden

Die kabelgebundenen Scheren mit einer hohen Leistung pro Tag bieten natürlich die besonderen Vorteile, dass eine stufenlose Klingenführung bei allen hier aufgeführten Herstellern in der Regel möglich ist. Diese stufenlose Führung der Klinge stellt einen besonderen Vorteil dar, da damit mehr Schnitte pro Sekunde durchgeführt werden können als mit den sehr preiswerten teilweise kabellosen Akkugeräten.

Die Vorteile stufenloser Klingenöffnungen beim Rebschnitt

Lösungen von kostengünstigeren Geräten, die lediglich eine halbe Öffnung der Klingenöffnung zulassen, erweisen sich als weniger effektiv im Vergleich zur stufenlosen Öffnung. Bei Schnitten, die sich ausschließlich auf das einjährige Holz beziehen, ist oft eine reduzierte Öffnungsweite der Klinge erforderlich. Einige Zeitstudien legen nahe, dass die gesteigerte Effektivität und Schnittleistung auf diese stufenlose Führung zurückzuführen sind.

Ergonomie und Wirtschaftlichkeit bei der Verwendung von Akkuscheren im Rebschnitt

Um in einem Unternehmen mit externen Arbeitskräften eine hohe Leistung zu erzielen, sind die in Tabelle 1 aufgeführten kostspieligen Lösungen, die im Preisbereich von 1.400 bis 1.700 Euro für das Gesamtsystem inklusive Akku und Trägereinheit liegen, zunächst zu bevorzugen. Es ist wichtig, die ergonomische Belastung der Mitarbeiter zu berücksichtigen, die über längere Zeiträume hinweg im Winter den Rebschnitt durchführen. Viele Arbeitnehmer haben sich an diese rückentragbaren Akkus gewöhnt; im Vergleich zu den früheren Druckluftsystemen mit nachgezogenem Schlauch stellen sie einen erheblichen Vorteil dar, da sie einen schnellen und effektiven Arbeitsbeginn vor Ort ermöglichen und die Durchführung im Gelände wesentlich erleichtern. Dadurch konnten Neben- und Verlustzeiten beim Rebschnitt mit diesen Akkuscheren deutlich reduziert werden.
Die professionellen Geräte verschiedener Hersteller erfordern jedoch auch eine regelmäßige Pflege und Wartung (Revision) aufgrund ihrer langen Einsatzzeiten, was zusätzliche Kosten verursacht, die nicht unerheblich sind. Jeder Betrieb muss daher individuell abwägen, wie sich diese Kosten im Verhältnis zu den dargestellten ergonomischen Vorteilen verhalten. Dabei ist besonders zu beachten, dass während der langen Schnittsaison bei hoher Belastung der Mitarbeiter der ergonomische Vorteil erhebliches Gewicht hat; somit sollte die gesunde Haltung der Angestellten prioritär behandelt werden.
Die Weiterentwicklungen in den letzten Jahren von Infaco, Pellenc und Felco verdeutlichen diesen Fokus auf ergonomisches Arbeiten sowie auf nachhaltige Ansätze. Die hohen Investitionen in langlebige Produkte tragen zur betriebswirtschaftlichen Nachhaltigkeit bei. Inwieweit sich dies im Vergleich zu neueren Generationen kabelloser Geräte darstellen wird, bleibt abzuwarten.

Kabellose Akkugeräte

Entwicklung und Ergonomie von kabellosen Akkurebscheren im Weinbau: Eine Marktanalyse
Die kabellosen Akkurebscheren haben bei etablierten Herstellern eine signifikante Weiterentwicklung erfahren. Der Markt bietet bereits zahlreiche Akkurebscheren im Low-Cost- und Ultra-Low-Cost-Segment an, die stark an die Akkugeräte erinnern, die in professionellen oder heimwerkerischen Anwendungen eingesetzt werden. Diese Geräte verfügen im Wesentlichen über wechselbare Akkus, die mehr oder weniger gut im hinteren Griffbereich integriert sind. Hierbei stellt sich das zentrale Problem der Ergonomie, insbesondere in Bezug auf das Gewicht des rückwertigen Akkus am Ende des Schaftes. Es ist zu beachten, dass individuelle ergonomische Empfindungen während einer längeren Nutzung variieren können; einige Benutzer berichten von Vorteilen durch das rückwärtige Gewicht als Ausgleich.
Die Scheren wiegen typischerweise zwischen 900 und 1000 Gramm, teilweise auch darunter, was sie schwerer macht als kabelgebundene Modelle mit einem Gewicht von etwa 700 bis 800 Gramm. Dies kann sich bei einer intensiven Nutzung über eine Schnittsaison erheblich auf die Ergonomie auswirken. In Tabelle 2 wird deutlich, dass zwei etablierte Hersteller – Pellenc und Felco – im höheren Preissegment zwischen 800 und 1100 Euro viel Wert auf ergonomische Aspekte gelegt haben; ihre Geräte zeigen bereits durch Formgebung und Haptik eine hohe Eignung für den Dauereinsatz.
Auch Produkte von Alpen, Pellenc (ältere Systeme) und Bahco im mittleren Preisbereich (300 bis 400 Euro) weisen Verbesserungen auf. Ein bemerkenswerter Neuzugang ist die Stihl Asa 20 mit einem Nettopreis von 160 Euro ohne Akku; sie zeigt ebenfalls gute ergonomische Eigenschaften für den unteren Preisbereich. Es ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Hersteller eine Parallelführung der Klinge anbieten; dies führt dazu, dass schnellere Schnittzeiten wie bei kabelgebundenen Geräten nicht erreicht werden können.

Tabelle 2: Kabellose Akkuscheren						
Modell	Akku	Gewicht	Schnitt-durchmesser	Akkulaufzeit	Preis	Besonderheiten
Pellenc C3X	14,4 V, 2,5 Ah	955 g	bis zu 35 mm	2 bis 4 Stunden	1.100 €	Ergonomische Bauweise, dichte Rebanlagen
FELCO 834W	14,4 V, 2,5 Ah	980 g	bis zu 34 mm	-	785 €	Hohe Schneidkraft, ergonomisch
ALPEN Wildhorn 32	14,4 V, 2,6 Ah	940 g	bis zu 32 mm	bis zu 12 Stunden	400 €	Präzise, langlebig
Pellenc M32C	14,4 V, 2,5 Ah	720 g	bis zu 32 mm	bis zu 8 Stunden	400 €	Lange Akkulaufzeit, dicke Äste
Bahco BCL240	21,6 V, 2,5 Ah	970 g	bis zu 35 mm	2 bis 3 Stunden	475 €	Kompakt, leicht, kleinere Betriebe
Bahco BCL235	14,4 V, 2,5 Ah	740 g	bis zu 35 mm	2 bis 3 Stunden	300 €	Kompakt, leicht, kleinere Betriebe
STIHL ASA 20	10,8 V, 2,6 Ah	980 g	bis zu 25 mm	bis zu 4 Stunden	160 €	Leicht, kompakt
Stocker Vulcano E-25 TR	14,4 V, 2,5 Ah	900 g	bis zu 25 mm	ca. 3 Stunden	165 €	Magnetauslöser, teflonbeschichtet
K KLEZHI	21 V, 2 Ah	800 g	bis zu 30 mm	6 bis 8 Stunden	180 €	SK5-Stahlklingen
Seesii 40MM	21 V, 2 Ah	1.000 g	bis zu 40 mm	6 bis 8 Stunden	130 €	LCD-Anzeige
Worx Nitro WG330E	20 V, 2 Ah	700 g	bis zu 25 mm	bis zu 3 Stunden	150 €	-
Flex-Tools GPS 35	18 V	900 g	bis zu 35 mm	-	180 €	-
Yofidra	18 V, 7,5 Ah	900 g	bis zu 30 mm	2 bis 3 Stunden	65 €	Bürstenloser Motor, langlebig
OUTIGO	21 V, 3 Ah	900 g	bis zu 40 mm	4 bis 6 Stunden	65 €	SK7-Kohlenstoffstahlklingen
Graphite	18 V	1.000 g	bis zu 30 mm	-	88 €	Planetengetriebe, ergonomisch
Makita Astschere	18 V	1.100 g	bis zu 40 mm	-	67 €	Makita LXT kompatibel
Utigo	21 V, 3 Ah	900 g	bis zu 40 mm	6 bis 8 Stunden	90 €	SK7-Kohlenstoffstahl
Einhell GE-LS 18	18 V	700 g	bis zu 28 mm	-	80 €	Power X-Change

Ergonomie und Handhabung von Akku-Rebscheren

Akku-Rebscheren sind im modernen Weinbau nicht mehr wegzudenken. Besonders im Wein-, Obst- und Gartenbau erweisen sie sich als unverzichtbare Helfer. Doch die Unterschiede zwischen günstigen Modellen unter 100 Euro und hochwertigen Scheren im mittleren Preissegment (ab ca. 150 bis 500 Euro) sind beträchtlich – insbesondere in puncto Ergonomie und Handhabung.
Während günstige Akku-Rebscheren oft auf einfache Kunststoffgehäuse und Standardklingen setzen, sind hochwertige Modelle auf Langlebigkeit, Benutzerfreundlichkeit und körperliche Entlastung ausgelegt.

Ergonomische Vorteile der Mittelklasse- und High-End kabellosen Rebschneidegeräte

- **Ausgewogene Gewichtsverteilung:** Modelle wie die Pellenc C3X oder die FELCO 834W sind optimal ausbalanciert. Dadurch wird die Belastung der Hand reduziert, selbst bei stundenlangem Arbeiten.
- **Leichte Bauweise:** Hochwertige Modelle wiegen oft weniger als 1 kg, während günstigere Geräte schwerer sind und die Ermüdung schneller einsetzen kann.
- **Rutschfeste, ergonomische Griffe:** Während günstige Scheren oft einfache Plastikgriffe haben, bieten Modelle wie die STIHL ASA 20 gummierte und ergonomisch geformte Griffe, die einen sicheren Halt gewährleisten.
- **Einstellbare Klingenöffnungen und Feineinstellungen:** Die Möglichkeit, Klingenöffnungen je nach Aststärke anzupassen, findet sich bei vielen Scheren im mittleren Segment und spart Zeit und Energie.
- **Fortschrittliche Akku-Technologie:** Während günstige Modelle oft nur für kurze Einsätze reichen, bieten Akkuscheren im mittleren Preissegment längere Laufzeiten, kürzere Ladezeiten und intelligente Akkusysteme.

Diese Eigenschaften machen den Unterschied – während günstige Akku-Rebscheren für gelegentliche Arbeiten geeignet sind, bieten hochwertige Scheren den Komfort und die Präzision, die für intensive Arbeitstage unerlässlich sind.

Pellenc C3X – Die neue Generation kabelloser Akkuscheren

Die **Pellenc C3X** repräsentiert den neuesten Stand der Technik im Bereich kabelloser Akkuscheren und kombiniert erstklassige Leistung mit herausragender Ergonomie. Mit einem Gewicht von nur 955 g inklusive Akku setzt die C3X Maßstäbe in puncto Bedienkomfort und Ausgewogenheit.

Leistungsstark und präzise:
Die C3X schneidet mühelos Rebteile mit einem Durchmesser von bis zu 35 mm und überzeugt durch saubere und glatte Schnitte. Der **progressive Klingenvorschub** erlaubt eine stufenlose Steuerung der Klinge – ideal für präzise Arbeiten. Besonders nützlich ist die **halbe Klingenöffnung,** die aktiviert werden kann, um bei dünneren Ästen den Klingenweg zu verkürzen.
Maximale Sicherheit:
Dank der **Activ'Security-Technologie** wird die Klinge sofort gestoppt, um Verletzungen zu vermeiden. Diese Funktion ist sowohl mit als auch ohne den **Activ'Security-Handschuh** aktiv und bietet maximale Sicherheit bei der Arbeit.
Vernetzung und intelligente Kontrolle:
Die Pellenc C3X lässt sich über **NFC** und die **PELLENC-App** verbinden. Dort können Akkustand, Wartungsstatus und Schnittanzahl in Echtzeit abgerufen werden.
Technische Daten:
- Gewicht: 955 g
- Schnittdurchmesser: bis zu 35 mm
- Akkulaufzeit: 2 bis 4 Stunden
- Ladedauer: 1,5 Stunden
- Akku: ALPHA LITE (10,8 V, 30,2 Wh)
- Schnitte pro Akkuladung: 3.000 bis 4.000

Lieferumfang:
- 2x ALPHA LITE Akkus
- 3-fach Ladegerät
- Transportkoffer, Fettpumpe und Schleifstein

Preis: 1.100 €

STIHL ASA 20 – Präzision für den Gartenbau

Die **STIHL ASA 20** ist für präzise Schneidarbeiten im Weinbau, in der Baumpflege und im Garten konzipiert. Mit 980 g (inkl. Akku) ist sie leicht und liegt dank des **Softgrip-Griffs** angenehm in der Hand.
Zwei einstellbare Klingenöffnungsweiten (19 mm und 25 mm) ermöglichen schnelles Arbeiten bei unterschiedlich dicken Ästen. Das **OLED-Display** informiert in Echtzeit über Akkustand und Schnittanzahl.
Technische Daten:
- Gewicht: 980 g
- Schnittdurchmesser: bis zu 25 mm
- Akkulaufzeit: bis zu 2.000 Schnitte

Lieferumfang:
- Akku AS 2
- Ladegerät AL 1
- Transportkoffer und Klingenschutz

Preis: 160 € netto ohne Akkus

ALPEN Wildhorn 32 – Für den anspruchsvollen Einsatz

Die **ALPEN Wildhorn 32** ist ein leistungsstarkes Modell für den professionellen Einsatz. Mit 940 g ermöglicht sie präzises Schneiden von Rebteilen bis zu 32 mm.
Ein **integrierter LCD-Bildschirm** zeigt wichtige Betriebsdaten an. Drei Akkus liefern eine **Betriebszeit von bis zu 12 Stunden** und machen die Wildhorn 32 zur idealen Wahl für lange Arbeitstage.
Technische Daten:
- Gewicht: 940 g
- Schnittdurchmesser: bis zu 32 mm

Lieferumfang:
- 3 Akkus
- 3-Wege-Ladegerät
- Transportkoffer, Holster und Gürtel

Preis: 400 €

FELCO 834W – Präzise und kraftvoll

Die **FELCO 834W** bietet kraftvolle Schnittleistung für Rebenteile bis zu 34 mm. Sie wird mit zwei 14,4 V-Akkus geliefert, die unterbrechungsfreies Arbeiten ermöglichen.
Dank ihres geringen Gewichts von 980 g eignet sie sich hervorragend für lange Einsätze und schwere Schneidarbeiten.
Technische Daten:
- Gewicht: 980 g
- Schnittdurchmesser: bis zu 34 mm

Lieferumfang:
- 2 Akkus
- Ladegerät
- Transportkoffer

Preis: 785 €

Bahco BCL240 – Vielseitigkeit für Profis

Die **Bahco BCL240** ist ideal für dickere Rebteile bis zu 40 mm. Mit 885 g und zwei voreingestellten Klingenöffnungen bietet sie Flexibilität und Präzision.
Dank einer Betriebszeit von 3–4 Stunden pro Akku ist sie ideal für den täglichen Einsatz.
Technische Daten:
- Gewicht: 885 g
- Schnittdurchmesser: bis zu 40 mm

Lieferumfang:
- 3 Akkus
- Ladegerät
- Transportkoffer

Preis: 450 €

Ein Vorteil der Low-Cost-Geräte (200 bis 400 Euro) sowie der Ultra-Low-Cost-Geräte (80 bis 100 Euro oder zwischen 130 und 180 Euro siehe Tabelle 2) liegt in ihrer erhöhten Einsatzvariabilität gegenüber kabelgebundenen Geräten: Die Rüstzeiten entfallen weitgehend und ermöglichen ein freieres Arbeiten ohne Kabelbindung im Weinberg. Dies reduziert zusätzliche Neben- und Rüstzeiten erheblich.
Die Ergonomie dieser Scheren ist stark individuell geprägt; jedoch fällt besonders im höheren Preissegment auf, dass die Akkus tendenziell kleiner sind und somit weniger belastend wirken. Zukünftige Entwicklungen hinsichtlich Gewichtsreduktion zur weiteren Verbesserung der Ergonomie bleiben abzuwarten.
Die Qualität der Geräte hinsichtlich Schneide- und Gegenschneidetechnologie variiert ebenfalls: Etablierte Hersteller bieten oft bessere Klingenlösungen an; dennoch verfügen auch Produkte aus dem Low-Cost- oder Ultra-Low-Cost-Bereich über Schmiermöglichkeiten sowie gute Klingenlösungen mit Wechselklingensystemen in den mittleren Preisklassen.
Angesichts des Kostendrucks im deutschen Weinbau gewinnen Low-Cost- oder Ultra-Low-Cost-Scheren zunehmend an Bedeutung; ob sie sich langfristig bewähren werden, bleibt abzuwarten. Viele Anwender neigen dazu diese kostengünstigen Alternativen zu wählen – deren Anschaffungskosten liegen häufig nur bei etwa 65 Euro inklusive zwei Wechselakkus – was weit unter den Revisionskosten hochwertiger kabelgebundener Scheren liegt.
Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wäre es daher wenig sinnvoll weiterhin solche kabelgebundenen Modelle zu verwenden. Zudem könnte sich hier eine Wegwerfmentalität entwickeln: Die Ergonomie spielt eine entscheidende Rolle zur Vermeidung gesundheitlicher Probleme wie Sehnenscheidenentzündungen bei häufigem Gebrauch solcher Geräte während einer gesamten Saison. Im Hinblick auf einen angespannten Arbeitsmarkt für Fachkräfte beim Vorschnitt stellt dies keine optimale Vorgehensweise dar sowohl zur Bindung als auch zum Schutz der Gesundheit dieser Arbeitskräfte.
Daher erscheint der Einsatz von Ultra-Low-Cost-Geräten fragwürdig: Während sie möglicherweise für Hobbyanwender geeignet sind, bieten sie langfristig keine Lösung für professionelle Anwendungen im nachhaltigen Weinbau.
Zukünftige Anpassungen bezüglich Ergonomie sowie Gewichtsreduktion müssen noch abgewartet werden.
Diese Marktanalyse (siehe Tabelle 1 u. 2) zeigt deutlich ein breites Angebot sowohl hinsichtlich Preisgestaltung als auch ergonomischer Lösungen bei Akkurebscheren mit unterschiedlichen Antriebssystemen.

Da diese Aspekte entscheidend sind sollte jedes Gerät vor dem Einsatz individuell geprüft werden.
Aufgrund individueller Arbeitsweisen kann keine allgemeine Empfehlung ausgesprochen werden - jeder Anwender sollte sich intensiv mit den verfügbaren Geräten auseinandersetzen.
Der große Anteil angebotener Maschinen verdeutlicht zudem einen starken Innovationsdruck innerhalb des Marktes, welcher letztendlich allen Winzern zugutekommen kann, um zukünftige Entwicklungen optimal nutzen zu können.

Sichern Sie sich Ihre Abo-Vorteile!

Fachverlag Dr. Fraund GmbH · Postfach 1329 · 61364 Friedrichsdorf · Telefon: 06172 / 7106 - 185 · E-Mail: vertrieb@lv-hessen.de · www.dwm-aktuell.de/abo

4. Nachpflanzen einfach gemacht! Praxisnahe Tipps für den Weinbau

(Dr. Matthias Porten u. Daniel Regnery, DLR Mosel)

Veränderungen im Weinbau und neue Herausforderungen

Im vergangenen Jahr hat sich der Weinmarkt spürbar gewandelt. Gleichzeitig steigen die Kosten für Neuanlagen kontinuierlich an, was den Fokus vieler Winzer verstärkt auf die Erhaltung und Nachpflanzung bestehender Anlagen lenkt. Besonders alte Weinberge sind von Ausfallrebstöcken (Abb. 1) betroffen, die durch Krankheiten wie Eutypa oder andere holzzerstörende Erreger verursacht werden. Wie auf dem Bild zu erkennen ist, zeigt sich, dass insbesondere in älteren Anlagen viele Rebstöcke ersetzt werden müssen. Um die Produktivität und Langlebigkeit dieser Anlagen zu sichern, gewinnt die Technik des gezielten Nachpflanzens zunehmend an Bedeutung.

Abb. 1 *Foto: DLR Mosel*

Technik im Fokus – Der Akku-Schlagschrauber als Lösung

Vor diesem Hintergrund hat sich die Nachpflanzung mit dem Akku-Schlagschraubersystem als besonders praktikabel erwiesen. Die Einführung dieses Systems im Weinbau hat eine effiziente, kostengünstige Lösung für Winzer geschaffen, die ohne große Investitionen auskommt. Die einfache Handhabung und Effektivität haben dazu geführt, dass sich das Verfahren innerhalb kurzer Zeit in vielen Betrieben etabliert hat. Technische Neuerungen, wie die Entwicklung leistungsstärkerer Akkuschlagschrauber mit Drehmomenten von bis zu 1600 Newtonmetern, haben die Nachpflanzung weiter optimiert (siehe Tabelle 1). Die Firma Bosch hat mit dem Angebot von dem GDS 1600 HC (Bild 2) nachgezogen und bietet auch einen Schlagschrauber im

Abb. 2 *Foto: DLR Mosel*

	Milwaukee M18	Bosch GDS 18V	Bosch GDS 1600 HC	Makita DTW100 RTJ
Spannung	18 V	18 V	18 V	18 V
Geschwindigkeitseinstellungen	4	3	3	3
Drehmoment	0 - 1627 Nm	1050 Nm	1600 Nm	0 - 1000 Nm
Leerlauf	0 - 1800 U/min	0 - 1700 U/min	0 - 1700 U/min	0 - 2200 U/min
Schläge je Minute	2400	2600	2600	2200
Akkukapazität	5 Ah - 12 Ah	5 Ah - 8 Ah	5 Ah - 8 Ah	5 Ah
Gewicht	je nach Akku 3,0 - 4,0 kg	je nach Akku 3,0 - 3,6 kg	je nach Akku 3,0 - 3,6 kg	3,6 kg
Preis für das Grundgerät	430,- Euro	495,- Euro	510,- Euro	499,- Euro

**inkl. 2x Akku und Ladestation, je nach Anbieter; Bilder: Hersteller*

höheren Leistungsbereich neuerdings an, sodass die Arbeit ordnungsgemäß erledigt werden kann. In der Praxis zeigte sich, dass eine solche Kraft die Einbringung der Reben deutlich erleichtert und den Arbeitsaufwand reduziert. Die Methode hat sich als äußerst effizient erwiesen – unabhängig von Bodenbeschaffenheit oder Steinanteil. Alle Bedenken hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit, ob steinig oder lehmig, konnten in der Praxis ausgeräumt werden.

Arbeitsweise

Das Herzstück des Systems ist die Kombination eines leistungsfähigen Akku-Schlagschraubers mit dem DrillFast-Bohrer (Bild 3) der Firma BaSt-Ing GmbH. Der Bohrer mit 80 mm Durchmesser dringt mühelos in den Boden ein. Treffen die Winzer auf Hindernisse wie Wurzeln oder Steine, setzt das Schlagwerk ein und verdrängt diese zur Seite. Dies sorgt nicht nur für einen ungehinderten Bohrprozess, sondern schont auch die Gelenke des Anwenders, da keine rückwirkenden Drehmomente entstehen. Gleichzeitig verhindern die Vibrationen des Schlagschraubers eine Verdichtung der Bohrlochwände, was das Anwachsen der Reben begünstigt. Selbst bei lehmigen oder schweren Böden bleibt das Bohrloch offen und wird nicht verschmiert.

Abb. 3 *Foto: DLR Mosel*

Einsatz der Grillzange – Effizienz und Komfort

Das Einsetzen der Reben kann besonders komfortabel gestaltet werden: Eine einfache Grillzange (Bild 4) ermöglicht es, die Wurzelstange sanft zu führen und optimal im Pflanzloch zu platzieren. Dieses Verfahren erlaubt es, die Rebe ohne radikalen Wurzelschnitt einzubringen. Auch wenn sich das Bohrloch nach dem Einbringen der Rebe teilweise schließt, können die Wurzeln mit der Zange in die gewachsene Erde gedrückt werden. Abschließend empfiehlt es sich, das Pflanzloch mit 2-3 Litern Wasser anzuschwemmen, um einen festen Wurzelschluss zu erzielen. Durch den gezielten Einsatz von Wasser wird eine optimale Verbindung zwischen Wurzeln und Erde geschaffen, was das Anwachsen weiter unterstützt. Dieser Prozess hat sich als besonders effektiv erwiesen, da die Pflanzlöcher weder verdichtet noch verschmiert werden, was die Bedingungen für das Anwachsen der Reben erheblich verbessert.
Das System ist so konzipiert, dass es sich an unterschiedliche Bodenverhältnisse anpasst und auch bei härteren Untergründen wie Schieferböden erfolgreich eingesetzt werden kann. Die Bohrer aus gehärtetem Stahl sind besonders widerstandsfähig und langlebig. Zudem lässt sich der Bohreraufsatz innerhalb weniger Minuten am Akku-Schlagschrauber befestigen.

Abb. 4 *Foto: DLR Mosel*

Kosten des Systems

Die Kosten des Systems setzen sich aus dem Bohrer und dem Adapter (ca. 320 Euro) sowie einem geeigneten Akku-Schlagschrauber zusammen. Sollten bereits Akkuschrauber von Bosch, Makita, Milwaukee oder Dewalt vorhanden sein, bleibt der finanzielle Aufwand für die Nachrüstung überschaubar. Ein Drehmoment von mindestens 1000 Nm ist erforderlich, wobei 1300 bis 1600 Nm optimale Ergebnisse liefern. Akkus mit einer Kapazität von 12 Ah haben sich als besonders leistungsfähig erwiesen, da mit einer Ladung bis zu 78 Reben gepflanzt werden können. Der Gesamtpreis für das komplette System, inklusive Schlagschrauber, beläuft sich auf etwa 1400 Euro.

Akkukapazität und Arbeitszeiten

Erfahrungen zeigen, dass mit einem 12-Ah-Akku bis zu eine Stunde gearbeitet werden kann, was in der Praxis etwa 20 bis 30 Reben pro Stunde entspricht. Für den ganztägigen Einsatz empfiehlt es sich, drei bis vier Akkus vorzuhalten. Kleinere Akkus mit 5 bis 8 Ah reichen oft nicht aus, um die Nachpflanzung effizient durchzuführen.

In Versuchen wurde ermittelt, dass die Bohrung eines Pflanzlochs durchschnittlich 15,4 Sekunden dauert, während das Pflanzen mit der Grillzange rund 31,8 Sekunden in Anspruch nimmt. Unter Einberechnung von Laufwegen und unvermeidbaren Verzögerungen ergibt sich eine Gesamtzeit von knapp einer Minute pro Rebe. Dies macht das System zu einer der schnellsten und effektivsten Methoden zur Nachpflanzung. Wenn man die Standzeit und den Akkubedarf berücksichtigt, zeigt sich, dass für einen Arbeitstag mindestens drei Akkus und ein Ladegerät notwendig sind, um Verzögerungen zu vermeiden.

Arbeitszeiten pro Pflanzrebe

n= 78	Mittelwert Sekunden	Standard-abweichung
Bohrzeiten	15,4	2,0
Pflanzzeiten	31,8	3,4
Summe	47,2	
20 % nicht vermeidbare Verlustzeiten	9,4	
Gesamtzeit	56,6	

Fazit

Das DrillFast-System bietet eine einfache, kosteneffiziente Lösung für die Nachpflanzung von Reben. Durch die clevere Nutzung alltäglicher Werkzeuge wie der Grillzange können Wurzelschnitte minimiert und die Ergonomie am Arbeitsplatz verbessert werden. Obwohl die Anfangsinvestition von rund 1400 Euro hoch erscheinen mag, relativiert sich dieser Betrag durch die Vielseitigkeit der verwendeten Geräte.

Angesichts steigender Kosten für Neuanlagen könnte das Nachpflanzen eine nachhaltige Alternative darstellen, um bestehende Bestände zu pflegen und langfristig ertragreich zu gestalten. Gerade in Zeiten des Klimawandels und wirtschaftlicher Unsicherheiten stellt dieses Verfahren einen innovativen Ansatz dar, um den Weinbau effizienter und zukunftsfähig zu machen. Besonders für Neuanlagen in Steillagen oder schwer zugänglichen Bereichen bietet das System erhebliche Vorteile und könnte langfristig eine zentrale Rolle im Weinbau einnehmen.

Foto: DLR Mosel

5. Minimaler Aufwand, trotzdem hohe Qualität? Erfahrungen mit dem Nichtheftsystem

(Daniel Regnery, DLR Mosel)

Der Minimalschnitt im Spalier hat in den letzten Jahren in nahezu allen deutschen Anbaugebieten immer mehr Verbreitung gefunden. Die Vorteile dieser extensiven Erziehungsform liegen ganz klar auf der Hand: Zum einen sind es die extrem hohen arbeitswirtschaftlichen Einsparungspotentiale, zum anderen aber auch die Sicherung der Erntemenge, denn es sollte kein Geheimnis sein, dass mithilfe des Minimalschnittes vor allem in den Jahren unmittelbar nach der Umstellung sichere und gute Erträge zu erwarten sind und das selbst in abgängigen Altanlagen.

Abb. 1: Darf es auch ein wenig mehr sein? Minimalschnittanlagen liefern vor allem in den Jahren unmittelbar nach der Umstellung teils hohe Erträge, oftmals zulasten der Qualität – gerade für qualitätsorientierte Steillagenbetriebe ist dies oft inakzeptabel.

Fotos: D. Regnery

Seitens des DLR Mosel wird der Minimalschnitt bereits seit Jahrzehnten untersucht, mit der Einführung der Steillagenerntetechnik sogar auch für Steillagen mit deutlich über 45% Steigung. Wie die langjährigen Untersuchungen beweisen, ist der Minimalschnitt im Spalier auch in diesen Bereichen möglich, jedoch findet das System nahezu keinen Einzug in den Steillagenweinbau. Die Gründe dafür sind vielfältiger Natur; der wohl gravierendste Aspekt liegt mit sehr großer Sicherheit darin, dass in der Praxis im Allgemeinen die Steillagen für die Produktion von hochwertigen Weinen vorgehalten werden. Diese können dann im Zuge der Direktvermarktung aufgrund ihrer Qualität gute Preise erzielen. Durch die Umstellung auf den extensiven Minimalschnitt befürchten viele Praktiker einen Rückgang des geforderten Qualitätspotentials gemäß der Menge-Güte-Regel. Diese Vorbehalte sind tatsächlich nicht unbegründet, denn die sichere Ertragssteuerung stellt beim Minimalschnitt die größte Herausforderung dar. Wie wird dieses Problem in den Direktzuggebieten angegangen? Hier nehmen qualitätsorientierte Betriebe üblicherweise eine Ausdünnung zum Termin der Véraison mittels Vollernter vor. Diese Herangehensweise hat sich in manchen deutschen Gebieten bewährt und wird in der Regel mit alten Standardvollerntemaschinen durchgeführt. Prinzipiell ermöglicht der Einsatz des Steillagenvollernters diesen Prozessschritt auch für den Steilhang, jedoch würde ein zweimaliger Einsatz des RMS-TVE die Kosten des Systems derart in die Höhe treiben, dass die eigentlichen Einsparungseffekte des Minimalschnittes weitestgehend wieder zunichte gemacht würden. Durch einen frühen und sehr schmal ausgeführten Laubschnitt ist zwar auch eine gewisse Ertragssteuerung möglich, jedoch wird im weiteren Verlauf oftmals der Eingriff entweder teils vollständig kompensiert, bzw. kann auf später eintretende Ereignisse wie Hagelschlag und dergleichen nur noch unzureichend reagiert werden. Zum Tragen kommt auch der Aspekt, dass der Minimalschnitt nun einmal naturgemäß eine deutlich höhere Stockbelastung bewirkt, was gerade in Zeiten des Klimawandels in besonderem Maß vorzeitigen Trockenstress hervorrufen kann. Dies erweist sich vor allem für die eher flachgründigen Steillagen als gravierender Nachteil. Nicht zuletzt sind es aber auch mögliche Konflikte mit Verpächtern, die durch die Umstellung zum Minimalschnitt eine Wertminderung ihrer Rebanlage befürchten und den MSS somit ablehnen.

Das Nichtheftsystem als Qualitätsalternative zum Minimalschnitt?

Für diejenigen, die annähernd ähnliche Einsparungseffekte erreichen und dabei nicht auf ein hohes Qualitätspotential verzichten möchten, kann das Nichtheftsystem (NHS) eine interessante Alternative darstellen. Das Nichtheftsystem nimmt seinen Ursprung im Weingut Peter Querbach/Rheingau, wo es bereits seit einiger Zeit erfolgreich praktiziert wird. Seit 2017 erfolgen entsprechende Untersuchungen am DLR Mosel zu dieser innovativen Erziehungsform. Doch was verbirgt sich dahinter? Die Kernidee des NHS ist vergleichsweise simpel: „Wer konsequent auf Zapfen schneidet, benötigt kein Zielholz!“ Demnach ist das Herzstück des Systems ein Dauerkordonarm, welcher idealerweise als Flachbogenkordon etabliert wurde, wobei jedoch auch ein Halb- bzw. Pendelbogenkordon möglich ist. Wie die Bezeichnung „Nichtheftsystem“ bereits vermuten lässt, werden im folgenden Verlauf der Vegetationsperiode die sich entwickelnden Triebe nicht aufgeheftet, da für das Folgejahr keine Fruchtruten benötigt werden. Ggf. kann dazu der Drahtrahmen angepasst und

eventuell vorhandene Heftdrahtpaare zu einfachen Rankdrähten umfunktioniert werden. Insgesamt sollten in windoffenen Anlagen mindestens drei bis vier Rankdrähte vorgehalten werden. Vorausgesetzt es handelt sich um eine starkrankende Rebsorte, was beispielsweise beim Riesling der Fall ist, so wird es einem nicht unerheblichen Teil der Triebe gelingen sich an den oberen Drähten festzuranken, selbst wenn die Anlage sich selbst überlassen wird. Die Triebe, denen ein Festranken an den Drähten nicht gelingt, hängen seitlich aus der Laubwand heraus und werden zwangsläufig im Zuge des spät terminierten Laubschnittes von den Schneidwerkzeugen erfasst und mehr oder weniger stark eingekürzt. Während nach dem ersten Laubschnitt die Laubwand durch diesen Umstand bedingt vor allem in der Gipfelzone noch deutlich lichter ist, erfolgt durch die Ausbildung von Geiztrieben im weiteren Verlauf der Vegetation nach und nach ein weitgehend einheitliches Verschließen der Laubwand, sodass im Herbst selbst erfahrene Profis auf den ersten Blick nicht erkennen, dass kein Heftvorgang erfolgt ist. Erst der Blick in die Traubenzone verschafft Klarheit darüber, dass es sich um das Nichtheftsystem handelt, denn die nicht eingekürzten Triebe ragen entweder seitlich aus der Laubwand heraus, oder hängen nach unten. Die Trauben sind somit nicht wie an einer Wäscheleine nebeneinandergereiht, sondern die Traubenzone ist merklich breiter und entzerrt. Dementsprechend verhält es sich mit den basalen Blättern, denn auch hier sind kaum Verdichtungszonen zu beobachten. Aber dennoch ist das Reblaub beim NHS scheinbar in der Lage, die vorhandenen Trauben besser vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen, als bei der gehefteten Kontrolle.

Abb. 2: Die Grundlage des Nichtheftsystems: Ein Dauerkordon; daraus leitet sich der Grundsatz des Systems ab: „Wer für das Folgejahr kein Zielholz braucht, muss nicht Heften gehen!“

Abb. 3: Das Nichtheftsystem im unmittelbaren Vorblütebereich; herkömmliche Anlagen wären schon längst geheftet; gut zu erkennen: gerade bei starkrankenden Sorten, wie eben beim Riesling, rankt sich eine nicht unerhebliche Anzahl an Trieben von alleine aufrecht nach oben.

Abb. 4: Ca. 10 Tage nach der Blüte: Auf der rechten Seite das Nichtheftsystem unmittelbar vor dem Laubschnitt; zum Vergleich ist links die geheftete Kontrolle zu sehen.

Abb. 5a: Nichtheftsystem (links) und geheftete Kontrolle (rechts) vor dem Laubschnitt

Abb. 5b: Nichtheftsystem (links) und geheftete Kontrolle (rechts) nach dem Laubschnitt; gut zu erkennen: Beim Nichtheftsystem wirkt die Laubwand vor allem im Gipfelbereich zunächst lückenhaft; die geheftete Kontrolle hingegen weist eine geschlossene und deutlich intensivere Laubwand auf.

Abb. 6: Blick in die entzerrte Traubenzone des Nichtheftsystems; das Laubwerk bietet einen guten Sonnenschutz.

So konnte im Sonnenbrandjahr 2019 festgestellt werden, dass bei dem neuen System erheblich geringere Befallshäufigkeiten und –stärken aufgetreten sind. Während bei den gehefteten Zeilen trotz unterlassenem Entlaubungsdurchgang Befallsstärken von knapp 30 Prozent hingenommen werden mussten, betrug diese bei dem NHS gerade einmal knapp neun Prozent. Weiterhin war es interessant zu beobachten, dass das System auch hohen Infektionsdrücken durch Rebpathogene standhalten kann, wie beispielsweise im Extremjahr 2021. Die entzerrte Traubenzone war trotz unterlassener Entblätterungsmaßnahmen stets aufgelockert und ließ eine gute Belüftung, bzw. ließ im Zuge des Pflanzenschutzes ein gutes Durchdringen der Laubwand mit Pflanzenschutzmitteln zu.

Grafik 1: Sonnenbrand 2019

Die untersuchten Varianten

Im Folgenden sollen die einzelnen Versuchsvarianten vorgestellt werden, welche im direkten Vergleich zum Nichtheftsystem untersucht wurden.

1. Bogrebenschnitt

Die Versuchsgliedgruppe „Bogrebenschnitt“ stellt die Kontrolle dar.

a) Manuell geheftet: Hier ist zunächst eine manuell geheftete Variante anzuführen, da diese vermutlich im deutschen Weinbau am häufigsten anzutreffen ist.

b) Maschinell geheftet: Da es beim Nichtheftsystem nun einmal in erster Linie um die Einsparungen der Heftarbeiten geht, sollte bei den Betrachtungen natürlich nicht außer Acht gelassen werden, dass eben für diesen Arbeitsdurchgang auch eine Mechanisierungsoption vorliegt. Gerade in Regionen mit hohem Rieslinganteil erfreut sich der maschinelle Laubhefter noch immer großer Beliebtheit und soll daher in den folgenden Ausführungen ebenfalls beleuchtet werden. Rein arbeitswirtschaftlich betrachtet kann durch den Einsatz des Laubhefters eine nicht unerhebliche Zeitersparnis erreicht werden, wobei sich dies nicht nur bei den Heftarbeiten selbst, sondern gerade bei stark rankenden Sorten vor allem beim Rebschnitt bemerkbar macht. Ist nämlich das Heftgarn erst einmal entfernt, so gestaltet sich der Rebschnitt bedeutend leichter.

Abb. 7: Kontrolle Bogrebenschnitt am Tag der Versuchslese 2021

c) Maschinell geheftet, Minimalaufwand: Neben den intensiver gepflegten Varianten wurde jeweils eine extensive Variante „Minimalaufwand“ untersucht. Bei dieser beschränkten sich die Bodenpflegearbeiten lediglich auf das Abmulchen der Begrünung. Statt zwei maschinelle Heftvorgänge erfolgte nur ein einmaliger Einsatz des Laubhefters. Ferner wurde beim minimalen Aufwand jegliche manuelle Nacharbeit unterlassen, bzw. wurde hierbei auch auf die Entlaubung verzichtet ohne aber Kompromisse beim Pflanzenschutz einzugehen.

2. Kordonschnitt

Die wohl größte Ersparnis beim Nichtheftsystem geht nicht primär von dem Unterlassen des Heftvorgangs aus, sondern ist vielmehr auf den Zapfenschnitt und dessen Mechanisierungsoptionen zurückzuführen. Daher war für den Vergleich der einzelnen Erziehungssysteme auch der Kordonschnitt in die Betrachtung miteinzubeziehen. Auch beim Kordonschnitt gibt es je eine manuell und eine maschinell geheftete Variante; darüber hinaus ein Versuchsglied Minimalaufwand, der extensiv behandelt wurde.

a) Manuell geheftet
b) Maschinell geheftet
c) Maschinell geheftet, Minimalaufwand

Abb. 8: Die wohl größte Einsparung des Nichtheftsystems ist auf den Kordonschnitt zurückzuführen, welcher einen tiefen maschinellen Vorschnitt ermöglicht.

3. Nichtheftsystem

Die Versuchsgliedgruppe Nichtheftsystem besteht lediglich aus zwei Varianten. Da kein Heftvorgang erforderlich ist, wurde hier lediglich eine intensiver gepflegte Variante untersucht. Daneben wurde auch ein mit minimalem Aufwand betriebenes Nichtheftsystem untersucht.

a) Nichtheftsystem
b) Nichtheftsystem Minimalaufwand

4. Minimalschnitt im Spalier

Weiterhin wurden drei Minimalschnittvarianten untersucht.

a) Konventioneller MSS
b) MSS kurz: Dabei handelt es sich um eine Kurzvariante, bei welcher jährlich mittels maschinellem Vorschneider die oberen 30 bis 40 Zentimeter freigeschnitten werden. Diese Variante hat sich in den letzten Jahren vor allem beim Einsatz des Steillagenvollernters bewährt, denn bei dessen kompaktem Erntekopf können nicht in unbegrenztem Umfang zusätzliche Schläger für die Lese von MSS-Anlagen nachmontiert werden. Als Folge dessen bleibt bei hohen Minimalschnittanlagen ein teils nicht unerheblicher Streifen unbeerntet. Zwar könnte durch eine zweite Überfahrt der Erntekopf höher gefahren und die hängen gebliebenen Traubenkönnten dennoch gelesen werden, allerdings rechnet sich dies nicht, weil sich dann die Lesekosten faktisch verdoppeln würden. Die Kurzvariante ist also nicht nur weniger kopflastig und weist somit eine bessere Statik auf, sondern vielmehr ist es bei der Varianten auch möglich, alle Trauben mit einem maschinellen Durchgang zu erfassen.
c) MSS Minimalaufwand: Wie bei allen anderen Varianten wurde auch beim MSS eine noch extensivere Form betrachtet. Dabei wurde ähnlich wie bei allen anderen Varianten maßgeblich an der Bodenpflege gespart. Ferner beschränkt sich hierbei die Formerhaltung auf nur einen im Sommer durchgeführten Laubschnitt.

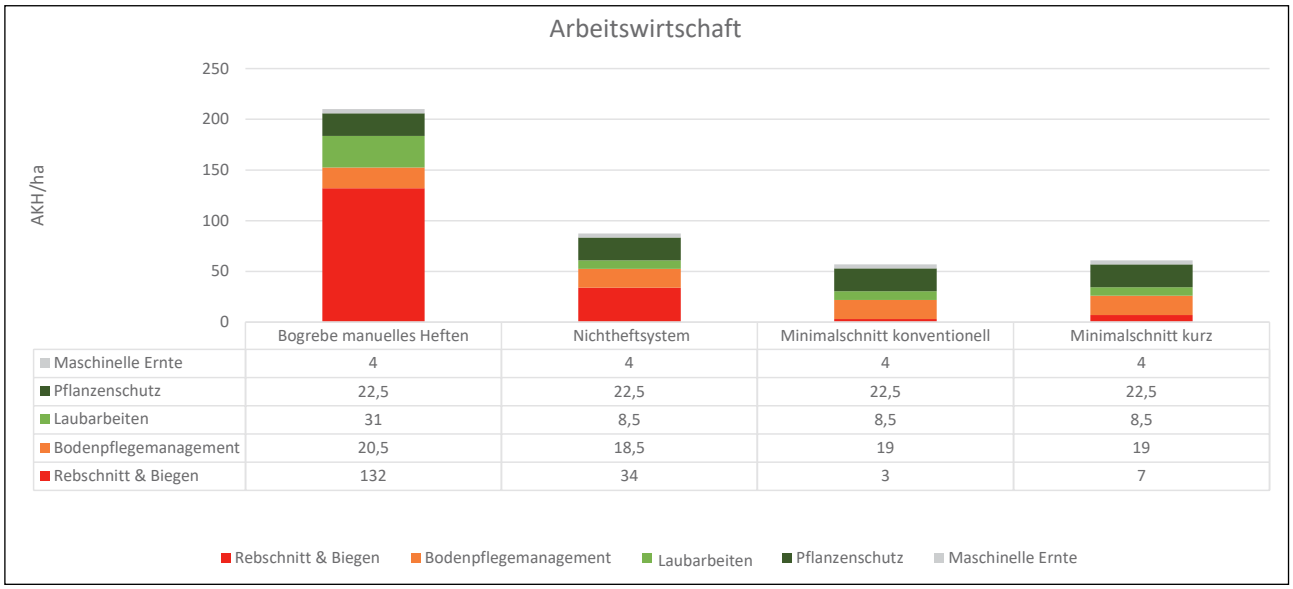
Abb. 9: Der konventionelle Minimalschnitt am Tag der Versuchslese 2021

Abb. 10: Die kurze Minimalschnittvariante am Tag der Lese 2021

Abb. 11: Das Nichtheftsystem am Tag der Lese 2021

Arbeitswirtschaft

Da die Stockarbeiten beim Nichtheftsystem teils stark vereinfacht sind, bietet die Erziehungsform eine ganze Reihe von Einsparungspotentialen. Grafik 2 soll verdeutlichen, wie sich das NHS im Vergleich zu anderen gängigen Bewirtschaftungsformen schlägt. Je nach Vermarktungsstruktur und technischer Ausstattung sind in der Praxis selbst bei der Bogrebenerziehung erhebliche Unterschiede anzutreffen. Das oben vorgestellte Betrachtungsdesign versucht diesem Umstand gerecht zu werden.



	Bogrebe manuelles Heften	Nichtheftsystem	Minimalschnitt konventionell	Minimalschnitt kurz
Maschinelle Ernte	4	4	4	4
Pflanzenschutz	22,5	22,5	22,5	22,5
Laubarbeiten	31	8,5	8,5	8,5
Bodenpflegemanagement	20,5	18,5	19	19
Rebschnitt & Biegen	132	34	3	7

Grafik 2: Arbeitswirtschaft

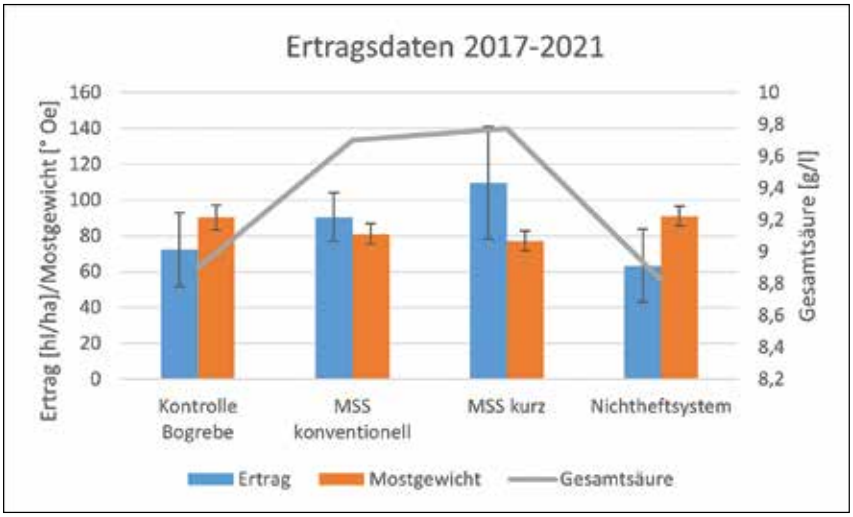
Wie bereits im Vorfeld zu vermuten war, resultiert die eigentliche Arbeitszeitersparnis beim NHS nicht nur durch den Wegfall der Heftarbeiten, sondern vor allem durch die Vereinfachung des Rebschnittes im Zusammenhang mit dem Zapfenschnitt. So kann ein tiefer maschineller Vorschnitt erfolgen, der die manuellen Nacharbeiten deutlich reduziert. Vor allem bei den starkrankenden Sorten, wie z.B. beim Riesling, müssen für den Bogrebenschnitt Werte von bis zu 100 AKH/ha und teils sogar leicht darüber hingenommen werden. Sicherlich lassen sich diese je nach Heftsystem und maschinellem Vorschnitt der oberen Drahtstation um bis zu 15 AKH/ha reduzieren. Im direkten Vergleich dazu beschränken sich die Arbeitsmaßnahmen beim NHS jedoch lediglich auf das saubere Nachschneiden der Zapfen. Eine gewissenhafte manuelle Nacharbeit sollte unbedingt durchgeführt werden, um einer vorzeitigen Geweihbildung vorzubeugen und den Kordonarm möglichst lange erhalten zu können. Wie eigens durchgeführte Zeitstudien gezeigt haben, müssen ca. 27 AKH/ha für eine sorgfältige Nacharbeit aufgewendet werden, wobei hier allerdings teils erhebliche Unterschiede beobachtet werden konnten. Bei einem mehrjährigen Dauerkordon spielt es demnach selbstverständlich eine nicht unerhebliche Rolle, wie fachgerecht der Rebschnitt im Vorjahr durchgeführt wurde. Zu lang geschnittene Zapfen oder wie auch oft zu beobachten ist, zu viele belassene Zapfen verursachen einen extrem unübersichtlichen Kordonarm. Um diesen wieder in Form zu

bringen, müssen eher 35 bis 45 AKH/ha angesetzt werden. Stimmt jedoch der Stockaufbau und ist der maschinelle Vorschnitt optimal erfolgt, könnte der ermittelte Wert von 27 AKH/ha eventuell sogar noch unterboten werden. Eine deutliche Einsparung begründet sich durch den Wegfall des Biegens der Bogreben. Über diesen Umstand können mindestens etwa 20 AKH/ha eingespart werden. Im Versuch wurden zwar drei AKH/ha benötigt um an manchen Stellen den Kordonarm nochmals zu fixieren, allerdings lässt sich dieser Arbeitsdurchgang durch den Einsatz von langlebigerem Bindematerial ggf. gänzlich einsparen. Wie bereits der Name Nichtheftsystem vermuten lässt, resultiert gegenüber der manuell gehefteten Kontrollen ein merkliches Einsparungspotential durch den Wegfall des Heftvorgangs, aber auch durch das Unterlassen des Entlaubungsvorgangs. Im Vergleich zu den gehefteten Kordonvarianten liegt hier der Hauptunterschied des NHS. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Nichtheftsystem ordentlich ausgeführt mit einem Arbeitszeitbedarf von etwa 87,5 AKH/ha einhergeht. Somit werden die niedrigen Werte der Minimalschnittvarianten, welche sich im Bereich zwischen 43 und 61 AKH/ha bewegen, zwar um über 20 Stunden verfehlt. Jedoch gemessen an den Bogrebenvarianten zeigt sich gegenüber dem manuell gehefteten Pendant eine Einsparung von deutlich über 100 Stunden pro Hektar. Gegenüber dem Dauerkordonschnitt resultiert eine Einsparung von immerhin noch gut 40 AKH/ha.

Wie verhält es sich mit den Ertragsmengen und der Qualität?

Der Minimalschnitt im Spalier wird bereits seit 2013 betreut. Da der Versuch jedoch erst im Jahr 2017 um das Nichtheftsystem erweitert wurde, liegen den vorliegenden Ausführungen Versuchsauswertungen ab diesem Zeitpunkt, d.h. von vier Jahren zugrunde. Bei den jeweiligen Versuchslesen wurde je eine Bogrebenschnittvariante als Kontrolle, das Nichtheftsystem, der konventionelle MSS sowie die oben vorgestellte Kurzvariante des MSS berücksichtigt. Der Blick in die Ernteauswertung der Jahre 2018-2021 beweist die ertragssichernden Eigenschaften der Minimalschnittvarianten. Es zeigt sich, dass mit diesen Bewirtschaftungsformen im Schnitt der Jahre 20 bis 40 Prozent höhere Erträge erreicht werden konnten als mit dem konventionellen Bogrebenschnitt. Gemäß der Menge-Güte-Regel liegen die Mostgewichte durchschnittlich etwa 10 bis 15 Grad Oechsle hinter der Kontrolle; allerdings bei leicht erhöhten Säurewerten. Hinsichtlich der Weinqualität standen die Minimalschnittvarianten wiederum nicht zwangsläufig der Kontrolle nach, denn vor allem in Jahren höherer Fäulnis, wie beispielsweise 2013, 2014 und 2017, lieferten diese zwar deutlich leichtere, aber oftmals die reintönigeren Weine.

Doch wie schlägt sich nun das Nichtheftsystem? Der Blick in die Tabelle verrät, dass im Zeitraum von 2017 bis 2021 in der Nichtheftvariante ein um ca. 15 – 20 % verminderter Ertrag gegenüber der Bogrebenvariante eingefahren werden konnte. Anders als jedoch zu erwarten wäre, ist die Mostgewichtsleistung durch den geringeren Ertrag nicht zwangsläufig höher, sondern diese bewegt sich in einem nahezu identischen Bereich wie die Kontrolle. Gleiches gilt für den Gehalt der Gesamtsäure, denn auch dieser bewegt sich auf einem vergleichbaren Level. Dies ist auf die nicht unerhebliche Anzahl an Trieben zurückzuführen, welche durch den Laubschnitt zwangsweise stark eingekürzt werden. Dieser Aspekt erweist sich dennoch als interessant, da im Sinne des Alkoholmanagements wohl die meisten Betriebe angesichts der teils extrem hohen Mostgewichtsleistungen der letzten Jahre mittlerweile mit eher moderaten Mostgewichten zufrieden sein sollten. Die verminderte Ertragsleistung hingegen ist weniger mit dem Laubschnitt und den damit eventuell einhergehenden Gescheinsverlust zu begründen, sondern vielmehr lässt sich dieser Umstand mit der geringeren Fruchtbarkeit der basalen Augen erklären. Es ist allseits bekannt, dass beim Kordonschnitt der Fruchtansatz von vornherein geringer ist, jedoch durch den höheren Altholzanteil mit deutlich besseren Durchblühraten zu rechnen ist. Die Folge wäre ein erhöhtes Fäulnisrisiko, welches nicht zu unterschätzen ist. Um diesem generell vorzubeugen wurde in den letzten Jahren der erste Laubschnitt so lange wie möglich herausgezögert, denn je länger die Triebspitze als Assimilatkonkurrent zum blühenden Geschein vorhanden ist, desto mehr wird die Traubenstruktur durch Verrieselungseffekte positiv beeinflusst. So erfolgte



Grafik 3: Ertragsdaten 2017 - 2021

der Laubschnitt etwa um den Zeitpunkt BBCH 75 – mit Erfolg, in allen Versuchsjahren waren hinsichtlich des Botrytisbefalls keinerlei Unterschiede feststellbar, obwohl im Jahr 2021 die Versuchslese extrem spät erfolgte. Natürlich muss dabei beachtet werden, dass es im Zeitraum der Betrachtung zu keinem ausgesprochenen Problemherbst gekommen ist. Es bleibt also noch abzuwarten, wie sich das NHS unter derartigen Bedingungen schlägt.
Hinsichtlich der Weinqualität konnte das Nichtheftsystem klar überzeugen. Während die Minimalschnittanlagen erwartungsgemäß als deutlich einfacher bewertet, waren die Versuchsweine des NHS deutlich dichter und komplexer und übertrafen teils sogar die Bogrebenvariante. Sicherlich liegt der Grund hierfür in der reduzierten Ertragsleistung, welche aus Sicht der Qualität begrüßenswert ist, denn wie namhafte Rebveredlungsbetriebe bestätigen, stehen bei qualitätsorientierten Betrieben momentan gerade die ertragsreduzierten Rieslingklone hoch im Kurs. Das NHS erscheint somit als zeitgemäß.

Fazit

Es steht vollkommen außer Frage, dass sich die Weinbaubetriebe momentan enormen Herausforderungen stellen müssen. Angefangen bei den Auswirkungen der Ukrainekrise und der damit verbundenen extremen Verteuerung von Betriebsmitteln und Energiekosten, über die Nachwirkungen der Coronapandemie, dem Mindestlohn bzw. der andauernden Knappheit an geeigneten Arbeitskräften bis hin zum generellen Strukturwandel in der Landwirtschaft. Angesichts dieser komplexen Gemengelage erscheinen jedwede Vereinfachungen und jedwedes Einsparungspotential willkommen. Deutlich wird dieser Trend an der zunehmenden Anzahl von Minimalschnittanlagen, was auf die eingangs erläuterten Vorzüge zurückzuführen ist. Welche Rolle kann nun das Nichtheftsystem vor diesem Hintergrund spielen? Nach Ansicht des Autors stellt dieses für qualitätsorientierte Betriebe eine wirkliche Alternative für den Minimalschnitt dar. So ermöglicht das neu entwickelte System eine gute Qualität bei einer jährlichen Arbeitszeiteinsparung von gut 100 AKH/ha gegenüber dem herkömmlichen Bogrebenschnitt. Ein weiterer Vorteil des NHS besteht darin, dass es faktisch einen extrem hohen Grad an Mechanisierung zulässt, diese jedoch nicht zwingend erforderlich macht. Während vor allem die Traubenlese bei dem Minimalschnitt eine Maschinenlese zwingend erfordert, kann das NHS optional auch manuell beerntet werden. Dies stellt einen entscheidenden Vorteil für alle qualitätsorientierten Betriebe dar, die ggf. auch eine selektive Lese vornehmen können. Insbesondere profitieren auch die Steillagenbetriebe von diesem Umstand, denn nur wenige Lohnunternehmen bieten momentan die Maschinenlese im Steilhang an, sodass oftmals zum gewünschten Erntezeitpunkt keine Lohnmaschine zur Verfügung steht. Im Turboherbst kann dann schnell und flexibel reagiert werden, während die Minimalschnittanlage solange aushalten muss, bis ein Steillagenvollernter zur Lese anrückt. Mitunter tritt dann jedoch das nächste Problem zutage, denn die meisten Lohnunternehmer weigern sich mit dem Steillagenvollernter Minimalschnittanlagen zu beernten. Beim NHS sollte dieses Problem nicht bestehen.
Ein weiterer Vorteil des Nichtheftsystems liegt darin, dass es prinzipiell reversibel ist. Passt die Bewirtschaftungsform nicht mehr in das Betriebskonzept, so wird im Folgejahr wieder ein Heftvorgang vorgenommen und nochmals auf Bogreben zurückgeschnitten.
Neben diesem Umstand birgt das NHS noch eine ganze Reihe weiterer Vorteile in sich, welche in den vorliegenden Betrachtungen noch vollkommen unbeachtet sind. Unter Beachtung der neuesten Untersuchungen zum Thema Stammerkrankung- und Escaprävention ist nämlich davon auszugehen, dass der richtig ausgeführte Kordonschnitt unterm Strich mit deutlich kleineren Schnittwunden einhergeht, da ja schlussendlich dauerhaft nur einjähriges Holz geschnitten wird und keine Schnitte in das Altholz erforderlich werden, sofern keine Rückumstellung auf den Bogrebenschnitt erfolgt. Würden weniger Stammerkrankungen auftreten, könnten somit längere Standzeiten realisiert werden.
Bei der abschließenden Bewertung des Nichtheftsystems gilt es nochmals ausdrücklich zu erwähnen, dass das System nicht für alle Rebsorten gleichermaßen geeignet ist. Voraussetzung ist eine generelle Eignung für den Kordonschnitt, d.h. es muss eine ausreichende Fruchtbarkeit der basalen Augen vorliegen. Ferner sollte die Rebsorte einen möglichst aufrechten Wuchs sowie ein gutes Rankverhalten aufweisen. Der Riesling erfüllt diese Vorrausetzungen und die Weinqualität, die im Versuch erzielt werden konnte, stellt die Vorzüge des Nichtheftsystems unter Beweis.

6. Automatisierung im Weinbau: Der Weg in die Autonomie

(Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)

Einleitung: Der Wandel im Weinbau

Wirtschaftliche Auswirkungen der Mechanisierung im Weinbau: Nutzen oder Nullsummenspiel?

Die Mechanisierung hat zweifellos dazu beigetragen, zahlreiche Arbeitsprozesse im Weinbau effizienter zu gestalten. Maschinen ersetzten menschliche Arbeitskraft, reduzierten die körperliche Belastung für die Winzer und steigerten die Flächenleistung erheblich. Damit einher ging auch eine gewisse betriebswirtschaftliche Optimierung: Die Betriebskosten konnten durch geringeren Personalaufwand gesenkt, Produktionsabläufe beschleunigt und Erträge stabilisiert werden.
Doch die zentrale Frage bleibt: Haben Winzer tatsächlich finanziell von diesen Fortschritten profitiert?
In der Praxis zeigt sich, dass viele der durch Mechanisierung erzielten Einsparungen und Effizienzsteigerungen teilweise verpufften oder durch andere wirtschaftliche Entwicklungen kompensiert wurden. So wurden die durch moderne Maschinen realisierten Kostenvorteile in vielen Fällen von sinkenden Marktpreisen aufgezehrt. Diese Entwicklung wurde zusätzlich durch inflationäre Effekte sowie die zunehmende Marktkonzentration großer Abnehmer (z. B. Handelshäuser, Supermärkte) verstärkt.

Abb. 1 *Foto: Dr. Matthias Porten*

Ein zentrales Problem: Mechanisierung als Nullsummenspiel

Die allgemeine Erwartungshaltung an den technischen Fortschritt war lange Zeit, dass durch höhere Effizienz und reduzierte Produktionskosten auch höhere Gewinne für die Winzer generiert werden. Doch diese Rechnung ging nicht auf – im Gegenteil: In vielen Fällen wurden die erzielten Gewinne aus der Mechanisierung nicht beim Weinproduzenten selbst sichtbar, sondern flossen in andere Marktbereiche ab – teilweise Fluch des tF (technischen Fortschrittes)
Das geschah aus mehreren Gründen:

1. **Senkung der Marktpreise durch Wettbewerb**
   - Während einzelne Winzer ihre Produktionskosten durch Maschinen reduzieren konnten, wirkte sich dieser Effekt auf gesamte Marktsegmente aus. Da eine Vielzahl von Betrieben mechanisierte Lösungen einführte, entstand zunehmend ein Wettbewerbsvorteil für Großbetriebe mit hoher Automatisierungsquote.
   - Dies führte neben anderen technologischen Fortschritten (Minimalschnitt usw.) jedoch auch zu einer generellen Absenkung der Weinpreise, da sich Händler und Abnehmer an den geringeren Produktionskosten orientierten und entsprechende Preisanpassungen durchsetzen.
   - Der Winzer hatte somit zwar geringere Kosten, jedoch auch reduzierte Verkaufspreise, sodass sich der eigentliche finanzielle Vorteil auf Marktebene nivellierte.
2. **Arbeitskapital-Tausch statt echter Kostenersparnis**
   - Die Mechanisierung bedeutete für viele Betriebe nicht zwangsläufig eine Reduzierung der Gesamtkosten, sondern vielmehr eine Verschiebung der Ausgaben: Statt hohe Lohnkosten für Saisonarbeitskräfte zu bezahlen, mussten nun hohe Investitionen in Maschinen getätigt werden.
   - Diese Investitionen führten dazu, dass Betriebe sich stärker verschulden oder langfristige Finanzierungspläne aufstellen mussten, um moderne Maschinen anschaffen zu können.
   - In der Praxis ersetzte die Kapitalkostenbelastung die Personalkosten, sodass der eigentliche wirtschaftliche Vorteil für viele Betriebe gering blieb oder sogar negativ ausfiel.

3. **Profite für Marktpartner, aber nicht für die Winzer**
   - Während der wirtschaftliche Nutzen für die Winzer selbst oft begrenzt blieb, profitierten andere Marktpartner erheblich von der Mechanisierung.
   - Händler und Genossenschaften konnten aufgrund der sinkenden Produktionskosten der Winzer ihre Einkaufspreise senken und gleichzeitig ihre Margen teilweise stabilisieren oder sogar erhöhen.
   - Maschinenhersteller verzeichneten hohe Verkaufszahlen und entwickelten kontinuierlich neue, kostspielige Geräte, die für Winzer fast alternativlos wurden, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Diese Zusammenhänge führten zu einer landläufigen Meinung in der Branche, dass die Mechanisierung am Ende nicht dem Winzer selbst zugutekam, sondern vor allem anderen Marktpartnern – insbesondere der **aufnehmenden Hand**, also den Weiterverarbeitern, Weinhändlern und Vermarktungsorganisationen.

Lehren aus der Vergangenheit: Mechanisierung allein reicht nicht aus

Die vergangenen 20 bis 30 Jahre haben gezeigt, dass technische Fortschritte im Weinbau nicht automatisch zu wirtschaftlichen Verbesserungen für die Produzenten führen. Vielmehr besteht die Gefahr, dass Mechanisierung als Selbstzweck betrachtet wird, ohne dass betriebswirtschaftliche Vorteile für die Winzer langfristig gesichert sind.
Was bedeutet das für die Zukunft?

1. **Von der Mechanisierung zur echten Wertsteigerung**
   - Die nächste Stufe der Automatisierung muss sicherstellen, dass nicht nur Arbeitskräfte durch Maschinen ersetzt werden, sondern dass echte **betriebliche Mehrwerte** entstehen.
   - Autonome Systeme müssen nicht nur die Effizienz steigern, sondern **den Ertrag optimieren, Produktionskosten nachhaltig senken und die Flexibilität der Betriebe erhöhen.**
2. **Modulare und wirtschaftlich tragfähige Systeme statt kostspieliger Großinvestitionen**
   - Der Trend muss weg von hochpreisigen, großflächigen Maschinen hin zu flexiblen, **schwarmfähigen und modular erweiterbaren Systemen** gehen.
   - Kleinere, günstige Maschinen, die schrittweise in den Betrieb integriert werden können, erlauben es Winzern, **Investitionskosten besser zu steuern und wirtschaftlich nachhaltiger zu handeln.**
3. **Fokus auf Wertschöpfung statt reiner Effizienzsteigerung**
   - Bisher stand bei der Mechanisierung primär die Reduktion der Arbeitskosten im Fokus. In Zukunft muss es darum gehen, **den Produktionswert zu steigern** – etwa durch präzisere Ernteverfahren, optimierten Pflanzenschutz oder selektive Lese und einen Rebschnitt der auf KI-gestützten Systemen aufbaut.
   - Autonome Technologien sollten nicht nur auf die Kostensenkung abzielen, sondern einen echten **Mehrwert für die Qualität und Differenzierung des Weins schaffen,** was letztendlich auch die Marktpreise stabilisieren könnte.

Fazit: Automatisierung mit Augenmaß – eine neue Denkweise ist nötig

Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass technische Fortschritte nicht automatisch wirtschaftliche Vorteile für die Winzer mit sich bringen. Die reine Mechanisierung hat in vielen Fällen lediglich zu einer Verschiebung der Kosten geführt, ohne dass ein langfristiger finanzieller Nutzen entstanden ist.
Die nächste Stufe der Automatisierung muss daher **intelligenter und strategischer** erfolgen. Es geht nicht nur darum, Arbeitskräfte zu ersetzen, sondern darum, **echte wirtschaftliche Vorteile für die Winzer zu generieren.** Dies bedeutet:
✓ **Fokus auf wirtschaftlich tragfähige und flexible Investitionen**
✓ **Wertschöpfung durch Qualitätssteigerung, nicht nur durch Effizienz**
✓ **Automatisierung als Werkzeug zur Marktstabilisierung, nicht zur reinen Kostenreduktion**
Wenn diese Aspekte in die Entwicklung autonomer Technologien einfließen, kann die Automatisierung tatsächlich dazu beitragen, den Weinbau nachhaltig zu sichern – nicht nur für Großbetriebe, sondern auch für kleinere und mittelständische Weingüter.
Die Zukunft liegt in einer durchdachten Balance zwischen Technologie, Wirtschaftlichkeit und betrieblicher Anpassungsfähigkeit.
Der Weinbau ist eine der traditionsreichsten landwirtschaftlichen Tätigkeiten und seit jeher stark von Handarbeit geprägt. Insbesondere Arbeiten wie der Rebschnitt, die Laubarbeit oder die Lese waren und sind bis heute in vielen Betrieben mit einem hohen Einsatz von menschlicher Arbeitskraft verbunden. In den letzten Jahrzehnten war es daher ein zentrales Ziel, die körperlich anspruchsvolle Arbeit durch Mechanisierung zu reduzieren und die Produktivität zu steigern.

Abb. 2: Zukunft - Vollautonome Bewirtschaftung, auch im Steilhang

Doch trotz erheblicher Fortschritte in der maschinellen Unterstützung bleibt der Weinbau in vielen Bereichen stark von manueller Arbeit abhängig. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt problematisch:

- **Fachkräftemangel:** Die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte nimmt kontinuierlich ab, sodass insbesondere saisonale Tätigkeiten wie die Lese immer schwerer zu organisieren sind.
- **Steigende Lohnkosten:** In Hochlohnländern wie Deutschland sind die Kosten für Arbeitskräfte in den letzten Jahren stark gestiegen, was die Wirtschaftlichkeit des Weinbaus unter Druck setzt.
- **Saisonale Arbeitsspitzen:** Während bestimmte Arbeiten über das Jahr verteilt anfallen, gibt es zu Spitzenzeiten einen enormen Bedarf an Arbeitskräften, der kaum mehr zu decken ist.

Diese Entwicklungen machen deutlich: Die reine Mechanisierung stößt zunehmend an ihre Grenzen. Es braucht einen weiteren Schritt – die vollautonome Bewirtschaftung.

Mechanisierung als Grundlage für die Automatisierung

In den vergangenen Jahrzehnten hat die Mechanisierung den Weinbau grundlegend verändert. Während Arbeiten wie das Pflügen oder die Bodenbearbeitung bereits früh maschinell unterstützt wurden, folgten später weitere Mechanisierungsschritte, etwa in der Unterstockpflege, beim Pflanzenschutz und sogar beim Rebschnitt. Besonders die Entwicklung selbstfahrender Vollernter für die Traubenernte hat gezeigt, dass Maschinen zunehmend in der Lage sind, komplexe Arbeiten zu übernehmen.

Doch der Fortschritt der Mechanisierung hat sich in den letzten Jahren verlangsamt. Viele Arbeitsprozesse lassen sich mit rein mechanischen Lösungen nicht weiter optimieren. Insbesondere Arbeiten wie der Rebschnitt oder die selektive Lese erfordern eine präzisere Steuerung, als sie klassische Maschinen bieten können. Hier kommt die Autonomisierung ins Spiel.

Technologische Entwicklungen: Der Weg zur autonomen Bewirtschaftung

1. Von der Teilautomatisierung zur Vollautonomie

Die Entwicklung der Automatisierung im Weinbau verläuft in mehreren Stufen (Abb. 2):

- Stufe 1: Mechanisierung – Einsatz maschineller Unterstützung zur Erleichterung manueller Tätigkeiten
- Stufe 2: Teilautonome Systeme – Maschinen mit Assistenzsystemen, die bestimmte Arbeitsprozesse autonom übernehmen, aber noch von Menschen gesteuert oder überwacht werden müssen
- Stufe 3: Vollautonome Systeme – Maschinen, die ohne menschliche Eingriffe operieren und selbstständig Entscheidungen treffen

Während der Weinbau in vielen Bereichen bereits in Stufe 2 angekommen ist, wird derzeit intensiv daran gearbeitet, die vollständige Autonomie (Stufe 3) zu erreichen.

2. Zwei unterschiedliche Systemansätze (siehe Abbildungen)

Die aktuelle technologische Entwicklung lässt sich in zwei unterschiedliche Richtungen unterteilen:

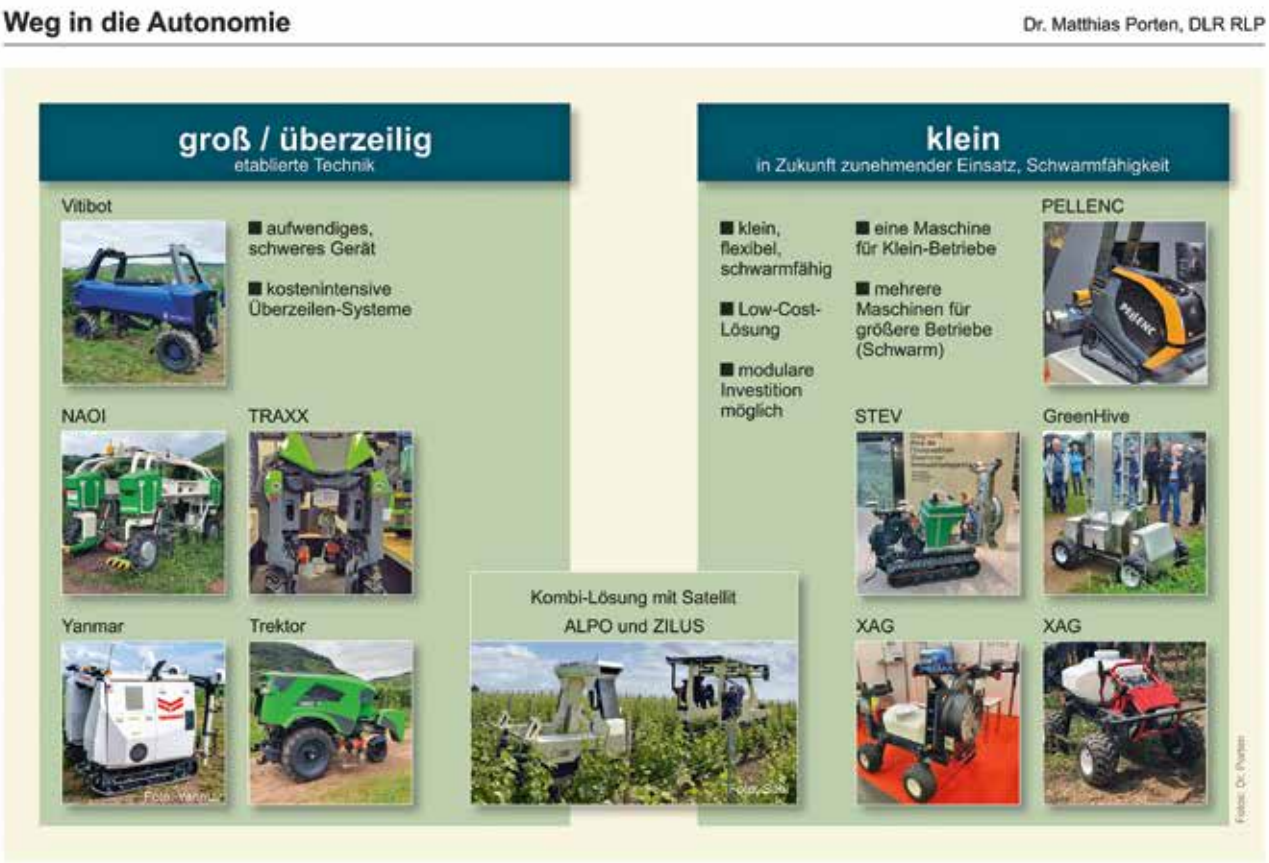


Abb. 3

Diese etablierten Maschinen sind speziell für große Rebflächen konzipiert und zeichnen sich durch ihre hohe Leistungsfähigkeit aus. Sie sind in der Lage, die Rebzeilen autonom zu bearbeiten, wodurch sie insbesondere für großflächige Betriebe wirtschaftlich interessant sind. Beispiele hierfür sind:

- **Vitibot** (Abb. 1) – ein vollelektrischer autonomer Weinbauroboter, der sich besonders für Pflanzenschutzmaßnahmen eignet
- **NAOI, TRAXX und Trektor** – leistungsstarke Maschinen mit hoher Bodenfreiheit und speziellen Anbaugeräten für verschiedene Anwendungen
- **Yanmar** – ein Hersteller, der auf innovative Lösungen für den Pflanzenschutz setzt

Diese Systeme bieten hohe Effizienz, sind jedoch schwer, teuer und erfordern oftmals große zusammenhängende Rebflächen. Ihre Wirtschaftlichkeit ist daher stark von der Betriebsgröße abhängig.

Kompakte, schwarmfähige Systeme (siehe Abbildung 3, rechte Seite)

Parallel zu den großen Systemen gibt es eine zweite Entwicklungslinie: **Kleinere, modulare und zukünftig schwarmfähige Maschinen.** Diese bieten mehrere Vorteile:

- **Flexibilität und Anpassungsfähigkeit** – Sie eignen sich sowohl für kleine als auch für mittelgroße Betriebe.
- **Modulare Investitionsmöglichkeit** – Betriebe können mit einer einzelnen Maschine beginnen und später mehrere Einheiten im Schwarm betreiben.
- **Wirtschaftlichkeit** – Die Investitionskosten sind geringer als bei großen Maschinen, was sie für eine breitere Zielgruppe attraktiv macht.

Beispiele für solche Systeme sind:

- **PELLENC RX20** – ein kompaktes autonomes Sprühgerät für den selektiven Pflanzenschutz
- **STEV und GreenHive** – kleine, hochbewegliche Roboter, die besonders für Steillagen geeignet sind
- **XAG R150** – ein unbemanntes Bodenfahrzeug für Sprüh- und Pflegearbeiten

Diese schwarmfähigen Maschinen könnten eine zentrale Rolle in der zukünftigen Automatisierung des Weinbaus spielen. Ihr größter Vorteil: Durch den Einsatz mehrerer kleiner Maschinen bleibt der Betrieb auch dann funktionsfähig, wenn eine Einheit ausfällt.

Herausforderungen und regulatorische Hürden

Die flächendeckende Einführung autonomer Systeme im Weinbau ist jedoch nicht nur eine technische Frage, sondern auch eine regulatorische. Derzeit gibt es mehrere Herausforderungen:

1. **Rechtliche Vorgaben:**
   Autonome Maschinen dürfen aktuell nur unter bestimmten Bedingungen betrieben werden. Die „Verordnung zur Genehmigung und zum Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion“ (AFGBV) ist ein erster Schritt, muss jedoch weiter angepasst werden.
2. **Wirtschaftlichkeit:**
   Während große Maschinen hohe Investitionen erfordern, sind kleine Systeme oft wirtschaftlicher. Der Markt muss Lösungen anbieten, die sowohl für Großbetriebe als auch für kleinere Familienbetriebe tragfähig sind.
3. **Akzeptanz und Infrastruktur:**
   Die Einführung autonomer Systeme erfordert neue Infrastrukturen, etwa für die Datenverarbeitung und Steuerung. Gleichzeitig müssen Winzer lernen, mit diesen Technologien umzugehen.

Zukunftsausblick: Die vollständige Automatisierung des Weinbaus

Langfristig wird der Weinbau nicht nur teilautonom, sondern vollständig autonom sein. Dies betrifft nicht nur die klassischen Arbeiten wie Pflanzenschutz oder Bodenbearbeitung, sondern auch hochkomplexe Prozesse wie den Rebschnitt und die selektive Lese.

Ein visionäres Beispiel ist die **autonome Traubenernte:** Während heute die Lese nach wie vor stark auf menschliche Arbeitskraft angewiesen ist, könnten in Zukunft kleine Schwarmroboter diese Aufgabe übernehmen. Diese Maschinen könnten Trauben selektiv nach Reifegrad ernten und rund um die Uhr arbeiten.

Fazit: Die Automatisierung ist unausweichlich

Die Automatisierung des Weinbaus ist nicht mehr nur eine Option, sondern eine Notwendigkeit. Ohne diesen Wandel wird es zunehmend schwierig, wirtschaftlich tragfähige Betriebsmodelle zu erhalten. Die Frage ist nicht, ob der Weinbau autonom wird – sondern wann.

Jetzt ist die Zeit, diese Entwicklung aktiv mitzugestalten. Wer den technologischen Wandel verschläft, wird den Anschluss verlieren. Die Zukunft gehört denjenigen, die heute in Automatisierung und digitale Lösungen investieren.

1. Investitionsförderung

Investionsförderung für Weinbaubetriebe (die Landwirtschaftskammer hilft bei der Antragstellung; die Antragsabgabe erfolgt bei der Bewilligungsstelle DLR Mosel)				
Name	**förderfähiges Mindestinvestitions-volumen**	**Fördersatz**		**Fördergegenstand**
Weininvestitionsförderung (SP-0304)		nicht prosper	prosper[1]	
bauliche Maßnahmen	30.000 €	25%	15%	**Teilintervention 1** betrifft die bereits bekannte Förderung in Investitionen materieller und immaterieller Art in Verarbeitungseinrichtungen und Infrastrukturen von Weinbaubetrieben sowie Vermarktungsstrukturen und –instrumente, die die Wettbewerbsfähigkeit der Weinbaubetriebe und Weinerzeuger erhöhen sollen.
technische Maßnahmen	10.000 €	25%	15%	
technische Maßnahmen	10.000 €	30%	20%	**Teilintervention 2** enthält Umweltaspekte, durch die Investitionen in materielle und immaterielle Vermögenswerte in Weinbausysteme zur Steigerung der Energieeffizienz, Energieeinsparung, Verringerung der Auswirkungen auf die Umwelt gefördert werden. Positivliste unter folgendem Link beachten! **(www.dlr.rlp.de/Foerderung/Foerderprogramme/Weininvestitionsfoerderung-GMOW)**
Förderung von Spezialmaschinen und Umweltinvestitionen (EL-0403)				
FISU	5.000 €	40%	/	* Maschinen und Geräte für den Steillagenweinbau - Mechanische Unkrautbekämpfung in Weinbau-Steillagen - Anerkannte Maschinensysteme zur Bewirtschaftung von Steillagenrebflächen - Drohnen mit Spritzeinrichtungen * Geräte zur Flüssigmistausbringung * Techniken zur Digitalisierung in der Landwirtschaft * Sonstige ökologische Umweltinvestitionen Keine Unterstockbürsten, da diese gemäß der Positivliste der förderfähigen Maschinen und Geräte des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz „Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz“, Kategorie B.2.4 derzeit gefördert werden.
Niederlassungsbeihilfe für Junglandwirtinnen und Junglandwirte (EL-0501)				
NLB	45.000 € verteilt auf 3 Jahrestranchen			Die erstmaligen Niederlassung und Aufnahme einer selbständigen landwirtschaftlichen und landwirtschaftsnahen Tätigkeit mit einer Existenzgründungsbeihilfe.
1 prosper: prosperierende Antragsteller mit mehr als 200.000 € positive Einkünfte im Schnitt der letzten drei vorl. Einkommenssteuerbescheide				
Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Förderprogrammen und die Antragsunterlagen finden Sie unter https://www.dlr.rlp.de/Foerderung bzw. dem rechts abgebildeten QR-Code. Für weitere Rückfragen wenden Sie sich an Agrarfoerderung@dlr.rlp.de				QR-Code zu den Förderprogrammen Stand: März 2025

Alle Angaben ohne Gewähr!

Weitere Telefonnummern

Frage	Anzurufende Institution	Telefonnummer
Rebschutz und Weinbau	DLR Mosel Dienstsitz: Bernkastel-Kues Dienstsitz: Trier	06531 / 956-0 0651 /9776-0
Ehemalige	VEW-Mosel e.V. Gartenstr. 18 54470 Bernkastel-Kues Sekretariat: Christina Becker E-Mail: info@vew-mosel.de	06531 / 956-500
Zugelassene Bodenlabors	LUFA, landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer Obere Langgasse 40, 67346 Speyer	06232 / 136-0
	Agrolab Agrar und Umwelt GmbH Sarstedt Breslauer Straße 60, 31157 Sarstedt	05066 / 901930
Sammelstelle für Bodenuntersuchungen	Maschinenring Trier-Wittlich e.V. Europa-Allee 60, 54343 Föhren	06502 / 996546-0
Bei Lagerung u. Transport von Pflanzenschutzmitteln	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord; Regionalstelle Gewerbeaufsicht Trier	0651 / 4601-0
Bei Abfallentsorgung von Pflanzenschutzmittel-Verpackungen	ART-Trier RWZ Wittlich	0651 / 9491-414 06571 / 6903-134
Bei Abfallentsorgung von Pflanzenschutzmittel-Restmengen	Firma: Remondis, 54294 Trier Firma: Zimmermann, 54486 Mülheim	0651 / 998963-11 06534 / 9370-0
Pflanzenschutzrechtliche Genehmigungen	Aufsichts- u. Dienstleistungsdirektion Trier, Referat 42 E-Mail: pflanzenschutz@add.rlp.de	0651 / 9494-528
Bei gesundheitlichen Beschwerden nach Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln: (Giftinfozentralen)	Hausarzt Informations- und Behandlungszentren: Bonn Homburg Mainz	0228 / 19240 06841 / 19240 und 06841 / 16-28002 06131 / 19240 (Notruf) und 06131 / 232466 (Anfragen)
EDV-gestützte Anbau- und Düngeplanung	Maschinenring Trier-Wittlich e.V. Europa-Allee 60 54343 Föhren	06502 / 996546-0
Anzeigepflicht bei der Ausbringung von Biokompost	SGD Nord Neustadt 21 56068 Koblenz	0261 / 120-2546
Beratung Ökologischer Weinbau DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	Frau Beate Fader Herr Frederik Heller	0671 / 820-3121 0671 / 820-3123
Anwenderschutz Prävention	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten, Gartenbau SVLFG Bahnhofsplatz 8 54292 Trier	Zentrale: Kassel 0561 / 785-0

Stand: März 2025

Termine 2025

Letzter Termin	Art	Meldeort
15. Januar	Gesonderte Berechnung der Gesamthektarerträge	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
15. Januar	Abgabe Traubenerntemeldung (TEM)	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
30. Januar	Antrag Umstrukturierung	Kreisverwaltung
1. März	Antrag auf Genehmigung von Neuanpflanzung für Weinreben (neues Pflanzrecht)	BLE
15. Mai	Neu- und Folgeanträge in den Agrarumweltprogrammen (Paula bzw. EULLa)	Kreisverwaltung
17. Mai	Aktivierung Zahlungsansprüche	Kreisverwaltung
17. Mai	Einreichung des Sammelantrags	Kreisverwaltung
31. Mai	Meldung EG Weinbaukartei	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
Juni/Juli	Neuantrag Argarumweltprogramme EULLE (GAP-Strategieplan) mit 5 Jahre Bindungsfrist, Termin Presseveröffentlichung beachten	Kreisverwaltung
30. Juni	Fertigstellung Umstrukturierungsmaßnahmen	Kreisverwaltung
7. August	Meldung Wein- und Traubenmostbestände zum 31. Juli	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
15. August	Antrag auf Gewährung einer Beihilfe für die Umstrukturierung Teil 1 Vormeldung der Flächen für das Folgejahr	Kreisverwaltung
15. November	Meldung Eisweinflächen	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
31. Dezember	Antrag Agrardieselentlastung nur online möglich über Zoll-Portal	Bundeszollverwaltung

Alle Angaben sind ohne Gewähr von Richtigkeit und Vollständigkeit. Verfasser: Dr. M. Porten.