



Vereinigung ehemaliger Weinbauschüler Mosel



RheinlandPfalz

DIENTSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

## Integrierter Weinbau Rahmenempfehlungen 2024

vitis  
live

Technik im Weinberg

<https://www.vitis-live.de>

3<sup>und</sup> 4. Juli 24

Piesport / Mosel

Sportplatz

ab 10 Uhr

Eintritt frei

Große internationale Technik-Show



VEW-Mosel · Gartenstraße 18 · 54470 Bernkastel-Kues  
[www.vew-mosel.de](http://www.vew-mosel.de)  
[info@vew-mosel.de](mailto:info@vew-mosel.de)



# Rheinland-Pfalz

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](mailto: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](http://www.dlr-mosel.de)

## Design und Realisation

### **Fachverlag Dr. Fraund**

Weberstraße 9, 55130 Mainz  
[www.fraund.de](http://www.fraund.de), E-Mail: [info@fraund.de](mailto:info@fraund.de)



Foto: DLR Mosel

<b>1.</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>8</b>
1.1	Dokumentationspflicht.....	8
1.2	Neue Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung .....	8
1.3	EU-Wasserrahmenrichtlinie - WRRL.....	12
1.3.1	Pflanzenschutz/Herbizideinsatz.....	13
1.3.2	Düngung und Bodenbearbeitung .....	13
1.4	Sachkunde im Pflanzenschutz.....	14
1.5	Allgemeine Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes .....	17
<b>2.</b>	<b>Pilzkrankheiten</b>	<b>19</b>
2.1	Roter Brenner .....	19
2.2	Phomopsis (Schwarzfleckenkrankheit).....	19
2.3	Peronospora .....	19
2.4	Oidium .....	21
2.5	Schwarzfäule (Black Rot).....	24
2.6	Botrytis (Graufäule).....	26
2.7	Rebstammkrankheiten (Grapevine Trunk Diseases) .....	26
2.8	Eutypiose .....	28
<b>3.</b>	<b>Tierische Schaderreger</b>	<b>31</b>
3.1	Austriebsschädlinge .....	31
3.2	Zikaden .....	32
3.2.1	Glasflügelzikade und Schwarzholzkrankheit .....	32
3.2.2	Amerikanische Rebzikade und Flavescence dorée (FD).....	33
3.2.3	Das Feuerbakterium Xylella fastidiosa – Pierce´s Disease erstmals in Europa!.....	43
3.3	Traubenwickler.....	43
3.4	Spinnmilben .....	45
3.5	Schild- und Schmierlaus.....	45
3.6	Blattrollkrankheit und Schildläuse breiten sich weiter aus! .....	46
3.7	Kirschessigfliege.....	48
3.8	Reblaus .....	49
<b>4.</b>	<b>Raubmilbenschonung</b>	<b>52</b>
4.1	Warum Raubmilbenschonung? .....	52
4.2	Das Erkennen von Raubmilben .....	52
4.3	Das Ansiedeln von Raubmilben.....	53
4.4	Die raubmilbenschonende Spritzfolge.....	54
<b>5.</b>	<b>Einsatz von Pflanzenschutzmitteln</b>	<b>55</b>
5.1	Kategorien/Wirkungsweisen von Pflanzenschutzmitteln.....	55
5.2	Formulierung und Mischen von Fungiziden.....	55

<b>6.</b>	<b>Hubschraubereinsatz</b>	<b>57</b>
6.1	Resistenzmanagement .....	57
6.2	Mittleinsatz.....	57
6.3	Vorteile des Hubschraubereinsatzes im Steil- und Steilstlagenweinbau.....	57
6.4	Voraussetzungen bzw. Auflagen beim Hubschraubereinsatz.....	58
<b>7.</b>	<b>Berechnung des Pflanzenschutzmittelaufwandes</b>	<b>59</b>
7.1	Berechnungsgrundlage Faktorsystem nach Entwicklungsstand.....	59
7.2	Laubwandflächenmodell (LWA) .....	59
7.3	Mittelaufwand und empfohlener Wasseraufwand nach der Entwicklung der Rebe.....	61
7.4	Entwicklungsstadien der Rebe nach BBCH-Code.....	62
<b>8.</b>	<b>Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024</b>	<b>64</b>
<b>9.</b>	<b>Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau 2024</b>	<b>68</b>
<b>10.</b>	<b>Antiresistenz-Management</b>	<b>70</b>
10.1	Grundsätze des Antiresistenz-Managements (ARM).....	70
10.2	Fungizide mit geringer Resistenzgefahr .....	70
10.3	Fungizide mit erhöhter Resistenzgefahr – Antiresistenz-Management (ARM) notwendig!.....	71
<b>11.</b>	<b>Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide)</b>	<b>74</b>
<b>12.</b>	<b>Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Insektizide / Akarizide)</b>	<b>81</b>
<b>13.</b>	<b>Liste der zugelassenen Herbizide im Weinbau</b>	<b>84</b>
<b>14.</b>	<b>Legende zu den Pflanzenschutzmitteltabellen</b>	<b>86</b>
<b>15.</b>	<b>Pflanzenschutz-Dokumentation im Weinbau</b>	<b>87</b>
<b>16.</b>	<b>Bodenbewirtschaftung und Herbizide</b>	<b>88</b>
16.1	Bodenbewirtschaftung .....	88
16.2	Herbizide.....	88
<b>17.</b>	<b>Applikationstechnik, Abdrift, Gerätereinigung</b>	<b>89</b>
17.1	Aufwandmengen.....	89
17.2	Applikationsintervall.....	89
17.3	Applikationstechnik .....	89
17.4	Geräteeinstellung und Abdrift.....	89
<b>18.</b>	<b>Gerätekontrolle, Geräteprüfungen</b>	<b>93</b>
18.1	Zugelassene Kontrollbetriebe für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten.....	94
18.2	Amtlich anerkannte, prüfberechtigte Personen für Schlauchspritzgeräte .....	95
<b>19.</b>	<b>Lagerung von Pflanzenschutzmitteln</b>	<b>96</b>
19.1	Verpackungsentsorgung Pamira.....	96

**20. Anwenderschutz 97**

- 20.1 Schutzmaßnahmen nach dem S.T.O.P Prinzip.....97
  - 20.1.1 Substitution .....97
  - 20.1.2 Technische Maßnahmen .....97
  - 20.1.3 Organisation .....98
  - 20.1.4 Persönliche Schutzausrüstung .....98
  - 20.1.5 Schutzhandschuhe .....98
  - 20.1.6 Körperschutz .....99
  - 20.1.7 Atemschutz .....100
  - 20.1.8 Gesichtsschutz .....100
  - 20.1.9 Fußschutz .....100
  - 20.1.10 Schutz bei Folgearbeiten im Weinberg .....100
  - 20.1.11 Tabelle: Wichtigste Auflagen zum Anwenderschutz (SF-Auflagen) .....101
- 20.2 Änderungen der Anwendungsbestimmungen zum Gesundheitsschutz .....102

**21. Pflanzenschutzreduktion mit pilzwiderstandsfähigen Rebsorten 105**

- 21.1 Pilztollerante Rebsorten (PIWI) – ein Baustein in der Reduzierung von Pflanzenschutz .....105
  - 21.1.1 Häufiger angepflanzte PIWI-Sorten im Moselraum – Erfahrungen .....105
  - 21.1.2 PIWI-PEDIA - PIWI-Sorten von A – Z.....107
  - 21.1.3 Überblick der Resistenzen.....122

**Teil B: Ökologischer Weinbau**

**1. Hinweise für den ökologischen Rebschutz in Rheinland-Pfalz 127**

**2. Organische Handelsdünger für den ökologischen Weinbau 129**

**3. Auswahl der im ökologischen Landbau zugelassenen Kalke und Mineraldünger 130**

**Teil C: Düngung**

**1. Düngeverordnung 131**

- 1.1 Phosphat-Düngung .....132
- 1.2 Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren .....133
- 1.3 Dokumentation .....134
- 1.4 Frist und Termin der Dokumentation .....134
- 1.5 Beschränkungen in der Aufbringung und Anwendung.....140
- 1.6 Hefe mit Kieselgur .....141
- 1.7 Zwischenlagerung Trester/Kompost.....141
- 1.8 Ausbringung von Trester.....142
- 1.9 Sperrfrist .....143

**2. Nährstoffe Bedeutung / Funktion 144**

**3. Mineralische Düngemittel 145**

**4. Organische Düngemittel 147**

<b>5.</b>	<b>Humusaufbau, CO<sub>2</sub>-Sequestration und die neue Humustheorie im Weinbau</b>	<b>148</b>
	Unterstockbodenbearbeitung und -düngung: Der neue und alte Weg .....	158
	Hydraulik-Lift-Up Prozess im Weinstock .....	160
	C/N Verhältnis .....	161
<b>6.</b>	<b>Blattdünger für den Weinbau</b>	<b>163</b>
<b>7.</b>	<b>Induzierter Kaliummangel – nur ein Problem im Anbaugebiet Mosel?</b>	<b>165</b>
<b>8.</b>	<b>Kalkdüngung</b>	<b>171</b>
<b>9.</b>	<b>Nährstoffbemessung nach Bodenanalysen</b>	<b>173</b>
<b>Teil D: Aktuelle Weinbauthemen</b>		
<b>1.</b>	<b>Nachpflanzen einfach gemacht! Tipp aus der Praxis</b>	<b>174</b>
<b>2.</b>	<b>Minimaler Aufwand, trotzdem hohe Qualität? Erfahrungen mit dem Nichteftsystem</b>	<b>178</b>
<b>3.</b>	<b>Automatisierung im Weinbau</b>	<b>185</b>
<b>Teil E: Förderung</b>		
<b>1.</b>	<b>Investitionsförderung</b>	<b>190</b>
<b>2.</b>	<b>Flächenförderung / Weitere Fördersätze</b>	<b>191</b>
	2.1 Flächenförderung über die Kreisverwaltung .....	191
	2.2 Weitere Fördersätze .....	192
<b>3.</b>	<b>Hinweise zum Antragsverfahren „Unterstützung für die Umstrukturierung und Umstellung von Rebflächen“</b>	<b>193</b>
<b>Teil F: Externe Beratung</b>		
<b>1.</b>	<b>Investitionsförderungs- und Unternehmensberatung der Landwirtschaftskammer RLP</b>	<b>194</b>
<b>2.</b>	<b>Geförderte Beratungsleistungen</b>	<b>194</b>
<b>Weitere Telefonnummern</b>		<b>198</b>
<b>Termine 2024</b>		<b>199</b>
<b>Anzeigen</b>		<b>200</b>

# Fachliche Ansprechpartner

Ansprechpartner	Telefon	E-Mail
<b>Abteilung Weinbau und Oenologie</b>		
<b>Abteilungsleitung</b>		
Dr. Matthias Porten	06531/956 406	matthias.porten@dlr.rlp.de
<b>Oenologie</b>		
<b>Gruppenleitung Oenologie</b>		
Achim Rosch	06531/956 405	achim.rosch@dlr.rlp.de
<b>Verwaltung und Koordination</b>		
Sabine Schneider	0651/9776 210	sabine.schneider@dlr.rlp.de
<b>Oenologie und Verfahrenstechnik</b>		
Sandra Frieden	06531/956 426	sandra.frieden@dlr.rlp.de
Anne Leyendecker	06531/956 419	anne.leyendecker@dlr.rlp.de
Josef Linden	06531/956 434	josef.linden@dlr.rlp.de
Peter Meuren	06531/956 453	peter.meuren@dlr.rlp.de
<b>Weinchemie, Getränkeanalytik, Verschlüsse</b>		
Horst Rudy	06531/956 421	horst.rudy@dlr.rlp.de
<b>Weinmarketing, Regionalinitiative Mosel</b>		
<b>Betriebswirtschaft</b>		
Stefan Hermen	06531/956 410	stefan.hermen@dlr.rlp.de
<b>Weinmarketing</b>		
Christoph Koenen	06531/956 412	christoph.koenen@dlr.rlp.de
<b>Regionalinitiative Mosel/Lebendige Moselweiberge</b>		
Martina Engelmann-Hermen	06531/956 156	martina.engelmann-hermen@dlr.rlp.de
<b>Berufsbildende Schule Weinbau</b>		
<b>Schulleitung</b>		
Dr. Matthias Porten	06531/956 406	matthias.porten@dlr.rlp.de
Eric Lentès	06531/956 418	eric.lentes@dlr.rlp.de
<b>Schulsekretariat</b>		
Christina Becker	06531/956 500	christina.becker@dlr.rlp.de
<b>Weinbau</b>		
<b>Gruppenleitung Weinbau</b>		
Eric Lentès	06531/956 418	eric.lentes@dlr.rlp.de
<b>Verwaltung und Koordination</b>		
Pia Schmillen	0651/9776 268	pia.schmillen@dlr.rlp.de
<b>Düngung, Bewirtschaftung, Erziehungsformen, Bodenbearbeitung, Traubenerzeugung</b>		
Hanna Cordier	06531/956 448	hanna.cordier@dlr.rlp.de
Stefan Hermen	06531/956 410	stefan.hermen@dlr.rlp.de
<b>Drohnen (Pflanzenschutz/Fernerkundung)</b>		
Markus Scholtes	06531/956 435	markus.scholtes@dlr.rlp.de
<b>Rebschutz</b>		
Markus Scholtes	06531/956 435	markus.scholtes@dlr.rlp.de
Peter Seidel	06531/956 404	peter.seidel@dlr.rlp.de
<b>Weinbautechnik/Steillagenmechanisierung</b>		
Daniel Regnery	06531/956 486	daniel.regnery@dlr.rlp.de
<b>Sorten, Klone, Unterlagen</b>		
	NN	NN
<b>Cross Compliance</b>		
Stefan Hermen	06531/956 410	stefan.hermen@dlr.rlp.de
<b>Partnerbetrieb Naturschutz</b>		
Christoph Koenen	06531/956 412	christoph.koenen@dlr.rlp.de
<b>GeoBox</b>		
Sarah Hulten	06531/956 454	sarah.hulten@dlr.rlp.de
<b>Staatsweingut Mosel – Lehr- und Versuchsbetrieb für Steillagenweinbau</b>		
Dirk Hermesdorf	06531/956 424	dirk.hermesdorf@dlr.rlp.de
Michael Weber	06531/956 403	michael.weber@dlr.rlp.de
<b>Forschung</b>		
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, reintonige 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 nützlingschonender 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 08.09.2021 ist die Fünfte Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung in Kraft getreten. Sie ist Teil des Insektenschutzpaketes der Bundesregierung, zu dem auch die Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 18. August 2021 gehört. Die neuen Verbote 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 Cross Compliance-Regelungen 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 entsprechende 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 10m!** 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.

Mit der „Verordnung zur vorläufigen Regelung der Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel“ werden für sechs Monate bis zum 30. Juni 2024 sowohl das vollständige Anwendungsverbot als auch die zum 1. Januar 2024 wirksam werdende Aufhebung der bisher geltenden Anwendungsbeschränkungen von Glyphosat ausgesetzt.

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.

Derzeitig werden die Rahmenbedingungen für Ausnahmen erarbeitet. Dazu sind weitere Abstimmungsgespräche der zuständigen Behörden erforderlich.

Konkrete Beratungshinweise und Hinweise zur Umsetzung werden folgen.

Der vollständige Verordnungstext ist unter folgendem Link im Bundesgesetzblatt veröffentlicht:

Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 62, ausgegeben zu Bonn am 07. September 2021

**- Hinweise zur Anwendung von Pflanzenschutzmittel (PSM) in Schutzgebieten (NSG und WSG)**  
**- Herbizidstrategien für 2024 - Quelle: DLR-Rheinpfalz**

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. **Genauere Kenntnis über betroffene Flächen erlangen.**
  - a) Einfache Möglichkeit: Schlagdaten des Betriebes als zip-Datei aus FLOrpl 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 und Ausnahmemöglichkeiten kennen:**
  - a) NSG: Nach § 4 Abs. 1 PflSchAnwV gilt ein Anwendungsverbot für alle Herbizide. Einzelbetriebliche Antragstellungen nach § 4 Abs. 2 PflSchAnwV an die ADD für die Zulassung von Ausnahmen zum Einsatz bereits im Weinbau zugelassener Herbizide (außer Glyphosat!) sind möglich. Voraussetzungen beachten!
  - b) WSG: Anwendungsverbot für Glyphosat in Wasserschutzgebieten der Zonen 1-3 mit RVO und Heilquellenschutzgebieten mit RVO. Alle anderen regulär zugelassenen Weinbauherbizide sind einsetzbar. Siehe Übersichtstabelle (Tabelle 1)
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 beschriebenen Herbizide (Pflanzenschutzmittel) anwendbar.



Informationen zu NSG und Antragstellung bei der ADD



PSM-Datenbank der Zulassungsbehörde BVL



Pflanzenschutzmittelinformationen PS Info Weinbau

**Hinweis zum Erschwernisausgleich Pflanzenschutz:** Bitte beachten Sie, dass im Rahmen des sogenannten „Erschwernisausgleichs Pflanzenschutz“ die „Förderung besonders nachhaltiger Verfahren im Zusammenhang mit der Umsetzung der FFH- und der Vogelschutzrichtlinie“ für Flächen ausschließlich auf produktiv genutzten Ackerflächen und produktiv genutzten Dauerkulturfleichen (Obst-/Weinbauflächen) in Naturschutzgebieten, Nationalparks, Nationalen Naturmonumenten, Naturdenkmälern und gesetzlich geschützten Biotopen, im Sinne des § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), die in Natura 2000-Gebieten liegen, beantragt werden kann. Voraussetzung ist, dass die Flächen nach den Vorgaben von § 4 Abs. 1 PflSchAnwV bewirtschaftet werden. Förderfähige Flächen müssen zum einen innerhalb der o.g. Zielkulisse liegen, zum anderen darf für sie keine Ausnahme nach § 4 Abs. 2 PflSchAnwV, die eine Anwendung von bestimmten Pflanzenschutzmitteln erlaubt, zugelassen worden sein. Die Beantragung erfolgt elektronisch im Rahmen des

landwirtschaftlichen elektronischen Antrags und ist in das Antragsverfahren der allgemeinen Agrarförderung eingebunden. Die Bearbeitung der Anträge findet durch die jeweils zuständige Kreisverwaltung statt. Die Anträge sind bis zum 15. Mai 2024 zu stellen. Über den Beginn des Antragsverfahrens 2024 werden Sie rechtzeitig informiert.

**Herbizidstrategien für 2024:** Für die Anwendung auf Flächen, welche sich in Gebieten ohne Schutzstatus befinden, stehen nach wie vor alle Herbizide zur Verfügung. Glyphosat-haltige Produkte sind derzeit nach aktuellem Zulassungsstand und den Regelungen der PflSchAnwV einsetzbar. Bei einem Einsatz ist jedoch der Grund der Anwendung in den Pflanzenschutzmittelaufzeichnungen zu dokumentieren. In Schutzgebieten wie NSG und WSG ist ein Einsatz, wie Eingangs beschrieben, grundsätzlich untersagt. Tabelle 1 bildet eine Übersicht einsetzbarer Herbizide in den jeweiligen Gebieten ab. Mit der regulären Zulassung von Focus Ultra steht nun mit Ausnahme von Naturschutzgebieten für jede Gebietskulisse ein neuer Baustein in der Herbizidstrategie zur Verfügung. Daher scheinen auch für Wasserschutzgebiete Ausnahmegenehmigungen über eine einzelbetriebliche Genehmigung (§ 22,2 PflSchG) derzeit nicht erforderlich zu sein.

Mögliche Herbizidstrategien für Weinbergslagen ohne den Einsatz glyphosathaltiger Pflanzenschutzmittel sind im Folgenden dargestellt:

- **Hohe Dauerwirkung:** Eine mögliche Vorgehensweise ist die Vorlage von Kerb Flo, falls eine Gräserbekämpfung erforderlich, während der Vegetationsruhe, gefolgt von einer späteren Anwendung von Katana, gegebenenfalls in Kombination mit Beloukha. Falls später noch Beikräuter aufwachsen, kann diese bei einer Stocktriebbekämpfung erfasst werden. Zur Bekämpfung von Gräsern könnte zusätzlich vor der Blüte noch eine Behandlung mit Focus Ultra erfolgen.
- **Mittlere Dauerwirkung:** Eine ebenfalls effektive Strategie besteht in der Kombination von Focus Ultra oder Beloukha, abhängig von der Verunkrautung, mit Katana. Hier sind die Einsatzzeitpunkte besser aufeinander abgestimmt im Vergleich zur Kombination mit der Stocktriebbekämpfung, deren Zusatzwirkung in dieser Strategie ausreichend sein sollte.
- **Geringere Dauerwirkung:** Ohne Voraufmittel kann Focus Ultra einmalig gegen Gräser eingesetzt werden. Die Zusatzwirkung der Kontaktherbizide bei der Stocktriebbekämpfung ist gegen zweikeimblättrige Unkräuter hilfreich. Zusätzlich kann Beloukha unabhängig davon bis zu zwei Mal als Herbizid eingesetzt werden.
- **Kombination von mechanischer Bearbeitung mit Herbiziden:** Bei Voraufmaulherbiziden ist unbedingt darauf zu achten, dass nach einer Anwendung keine Bodenbearbeitung erfolgt, um keine Wirkungsminderungen zu verursachen.
- **Glyphosatfreie Anwendung in Jungfeldern:** Dadurch, dass Focus Ultra keine Beschränkung bzgl. des Alters der Rebanlage hat, ergibt sich ein guter Partner zum Einsatz von Vorox F (Achtung: Schutz vor Splash-Schäden beachten! Boden muss bei der Anwendung relativ unkrautfrei sein), das seine Wirkung vor allem bei zweikeimblättrigen Beikräutern zeigt. Kerb Flo darf bereits ab dem 2. Standjahr eingesetzt werden, allerdings schließt sich nun die Lücke davor. Durch die Zulassung von Beloukha ist nun, bei entsprechendem Schutz der jungen Reben, gerade in topographisch problematischen Anlagen, eine ausreichende Beikrautregulierung möglich

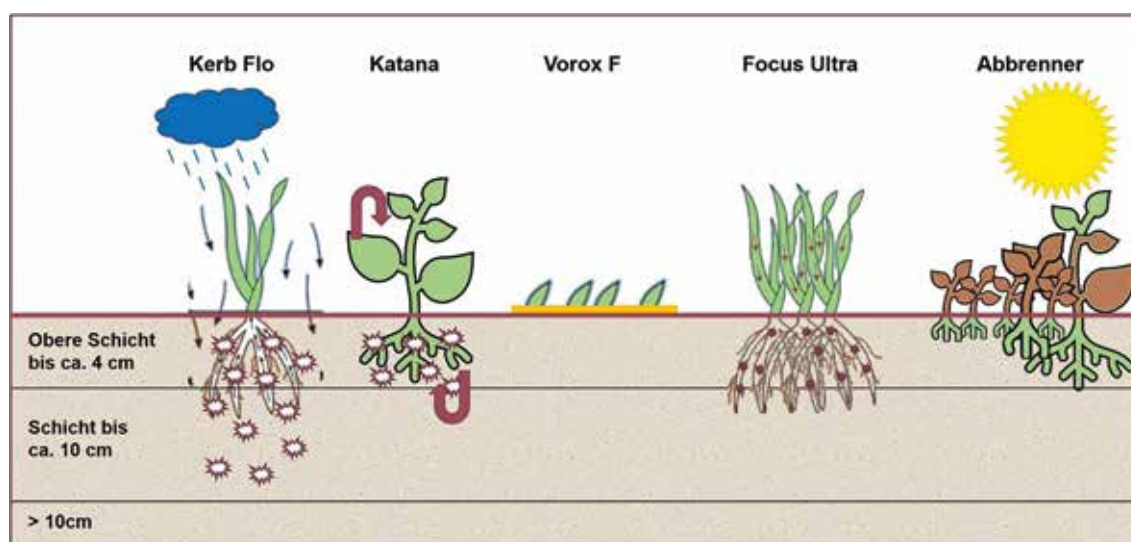


Abb. 1: Schematische Darstellung der Wirkorte von Herbiziden im Weinbau; Quelle: B.Foerg (DLR RNH)

Für den Weinbau ergeben sich beim Einsatz von Herbiziden derzeit in nachfolgender Tabelle angegebene Einsatzmöglichkeiten, sofern keine Ausnahmegenehmigungen für NSG vorliegen:

Wirkstoff (Produktbeispiel)	Naturschutzgebiete	Wasserschutzgebiete	FFH-Gebiete	Gebiete ohne Schutzstatus
Glyphosat (Roundup PowerFlex)	Anwendung verboten! Keine Ausnahmen möglich!	Anwendung verboten! Keine Ausnahmen möglich!	Anwendung zulässig! Begründung der Anwendung ist zu dokumentieren! (ab 4. Standjahr)	Anwendung zulässig! Begründung der Anwendung ist zu dokumentieren! (ab 4. Standjahr)
Cycloxydim (Focus Ultra)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor.	Anwendung zulässig! (Zulassung gegen Gemeine Quecke und einjährige einkeimblättrige Unkräuter)	Anwendung zulässig! (Zulassung gegen Gemeine Quecke und einjährige einkeimblättrige Unkräuter)	Anwendung zulässig! (Zulassung gegen Gemeine Quecke und einjährige einkeimblättrige Unkräuter)
Flazasulforon (Katana)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor. (ab 4. Standjahr)	Anwendung zulässig! (ab 4. Standjahr)	Anwendung zulässig! (ab 4. Standjahr)	Anwendung zulässig! (ab 4. Standjahr)
Flumioxazin (Vorox F)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor.	Anwendung zulässig! (nur in Junganlagen)	Anwendung zulässig! (nur in Junganlagen)	Anwendung zulässig! (nur in Junganlagen)
Propyzamid (Kerb FLO)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor.	Anwendung zulässig! (ab 2. Standjahr)	Anwendung zulässig! (ab 2. Standjahr)	Anwendung zulässig! (ab 2. Standjahr)
Pelargonsäure (Belhouka)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor.	Anwendung zulässig! (Zulassung gegen Stocktriebe und einjährige ein- und zweikeimblättrige Unkräuter)	Anwendung zulässig! (Zulassung gegen Stocktriebe und einjährige ein- und zweikeimblättrige Unkräuter)	Anwendung zulässig! (Zulassung gegen Stocktriebe und einjährige ein- und zweikeimblättrige Unkräuter)
Pyraflufen-Ethyl (Quickdown)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor.	Anwendung zulässig! (ab 3. Standjahr; Riesling und Dornfelder)	Anwendung zulässig! (ab 3. Standjahr; Riesling und Dornfelder)	Anwendung zulässig! (ab 3. Standjahr; Riesling und Dornfelder)
Carfentrazone (Shark)	Anwendung verboten! Außer es liegt eine Genehmigung nach Antragstellung vor.	Anwendung zulässig! (ab 3. Standjahr; nur Silvaner, Burgundersorten, Schwarzriesling, Chardonnay, Morio Muskat)	Anwendung zulässig! (ab 3. Standjahr; nur Silvaner, Burgundersorten, Schwarzriesling, Chardonnay, Morio Muskat)	Anwendung zulässig! (ab 3. Standjahr; nur Silvaner, Burgundersorten, Schwarzriesling, Chardonnay, Morio Muskat)

Derzeit im Weinbau zugelassene **Insektizide** mit den Anwendungsbestimmungen bzw. Kennzeichnungsauflagen B1, B2, B3 oder NN410 – **Keine Anwendung in Naturschutzgebieten, sofern keine Ausnahmegenehmigungen vorliegen – Antragstellung bei der ADD möglich:**

B1 - (NB6611) Bienengefährlich	B2 - (NB6621) Bienengefährlich, außer bei der Anwendung nach dem Ende des täglichen Bienenfluges in dem zu behandelnden Bestand bis 23.00 Uhr	B3 - (NB663) Aufgrund der durch die Zulassung festgelegten Anwendung des Mittels werden Bienen nicht gefährdet	NN410 Schädigend für Populationen von Bestäuberinsekten
Exirel Minecto One Movento SC 100 Piretro Verde NEXSUBA SpinTor Ultima Käfer- und Raupenfrei	Eradicoat Kantaro	Basamid Granulat	Coragen Danjiri Karate Zeon KUSTI Mospilan SG Suvisio 20SC Voliam

### 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 „Kanalaufgabe“ NW 468, die nachfolgend erläutert ist.  
**„Kanalaufgabe“ 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 der sichere Umgang mit Pflanzenschutzmitteln bei der Spritzenbefüllung, Spritzenreinigung und der Entsorgung von Restmengen.

Bei der Applikationstechnik...

- sind Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten → Abstandsaufgaben sind in den Pflanzenschutz-Mittellisten mit angegeben und unbedingt einzuhalten! (vgl. Teil A Kap. 11 – 13 „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 Pflanzschutzeinsatzes
- 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-Abschwämmung in die Kanalisation oder auch direkt in Oberflächengewässer.

Weitere Maßnahmen einer fachgerechten Bodenbewirtschaftung:

- 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 Rheinland-Pfalz, 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 Rheinland-Pfalz 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](http://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 Sachkundeeinhalte 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 Dreijahresfortbildungsblock** begann am 01.01.2022 und endet am 31.12.2024. Der nachfolgende Fortbildungszeitraum erstreckt sich demzufolge vom 01.01.2025 bis zum 31.12.2027.

Für Neusachkundige 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](http://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
Angulo, Bridith	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	0671/820-438 Bridith.Angulo@dlr.rlp.de
Dreher, Anne	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	0671/820-438 Anne.Dreher@dlr.rlp.de
Jung, Christiane	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück	0671/820-492 Christiane.Jung@dlr.rlp.de
Reiners, Siegfried	DLR Rheinpfalz	06321/671-553 siegfried.reiners@dlr.rlp.de
Weindel, Cornelia	DLR Rheinpfalz	06321/671-552 Cornelia.Weindel@dlr.rlp.de

*Stand: Feb. 2021*

## Muss ich 2024 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

nein

Damit bin ich „altsachkundig“. Ich musste zwischen 2016 - 2018, 2019 - 2021 eine Fortbildung absolvieren und nun wieder zwischen 2022 und 2024.  
Habe ich seit dem 01.01.2022 bereits eine Sachkundefortbildung besucht?

ja

nein

Damit bin ich meiner Fortbildungsverpflichtung für 2022 bis 2024 bereits nachgekommen. Ich muss erst zwischen 2025 und 2027 wieder eine Sachkundefortbildung besuchen.

Um meiner Fortbildungspflicht nachzukommen muss ich bis 31.12.2024 noch eine Sachkundefortbildung besuchen.

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](http://www.dlr.rlp.de)



Foto: P. Seifert



## 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 zufrieden stellendes 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 !	✓
<b>1.</b>	<b>Zur Vorbeugung und/oder Bekämpfung von Schadorganismen nutze ich ...</b>	
	• 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	
<b>2.</b>	<b>Zur Überwachung des Auftretens und der Ausbreitung von Schadorganismen nutze ich ...</b>	
	• Bestandeskontrollen, Gelbschalen, Fallen o. ä.	
	• Prognosemodelle oder andere Entscheidungshilfen	
	• Hinweise einer unabhängigen Beratung z. B. des Pflanzenschutzdienstes, Warndienst	
<b>3.</b>	<b>Entscheidungen für Pflanzenschutzmaßnahmen werden getroffen ...</b>	
	• auf Grundlage des festgestellten Befalls mit Schadorganismen und anhand von anerkannten Bekämpfungsrichtwerten	
	• unter Berücksichtigung von einem unabhängigen Warndienst und/oder Monitoring, z. B. der Officialberatung	
<b>4.</b>	<b>Alternative, nichtchemische Pflanzenschutzverfahren werden angewendet ...</b>	
	• biologische, biotechnische Pflanzenschutzverfahren, Grundstoffe, Biostimulanzen	
	• physikalische und mechanische Pflanzenschutzverfahren	
	• andere nichtchemische Pflanzenschutzverfahren	
<b>5.</b>	<b>Pflanzenschutzmittel werden spezifisch und zielgenau eingesetzt durch ...</b>	
	• möglichst spezifisch auf den jeweiligen Schadorganismus wirkende Pflanzenschutzmittel	
	• abdriftmindernde Pflanzenschutztechnik (mind. 75–90 %)	
	• Einhaltung von Auflagen und Anwendungsbestimmungen	
<b>6.</b>	<b>Zur Beschränkung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das unbedingt notwendige Maß beachte bzw. nutze ich ...</b>	
	• Amtliche Warndienst- und/oder Beratungshinweise	
	• Teilflächenbehandlung	
	• Bandspritzung	
<b>7.</b>	<b>Zur Resistenzvermeidung nutze ich verfügbare Strategien wie ...</b>	
	• Verwendung alternativer Pflanzenschutzverfahren	
	• Verwendung von Pflanzenschutzmitteln mit verschiedenen Wirkungsweisen bzw. Wechsel der Resistenzklassen	
<b>8.</b>	<b>Eine Erfolgskontrolle der Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgt z. B. durch ...</b>	
	• 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<sup>1)</sup>. 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](http://www.dlr-mosel.rlp.de) in der rechten Auswahlbox „Direkt zu“ unter der Rubrik „Warndienst Weinbau“ nachzuschlagen oder direkt unter [www.vitimeteo-rlp.de](http://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](http://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<sup>2)</sup>. 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 pilzwiderstandsfähige Rebsorten gegenüber Roter Brenner anfällig sind<sup>2)</sup>.

### 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<sup>3)</sup>. Sollten diese Symptome im Mittel über eine Internodienlänge/Trieb<sup>4)</sup> 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 Niederschlagsereignissen 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<sup>5)</sup>.

### 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:  $\geq 10$  mm Niederschlag in maximal drei Tagen bei  $\geq 10$  °C Tagesmitteltemperatur und  $\geq 10$  cm Triebhöhe („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 Schadereggers über die Spaltöffnungen an der Blattunterseite ins Pflanzengewebe) erfolgt bei ausreichender Blattnässe und Gradstunden, welche sich aus Temperatur (°C) x Blattnässedauer (h) zusammensetzen<sup>9</sup>. 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)<sup>1)</sup>; 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			

Zur Inkubation (Zeitspanne zwischen Eindringen des Schadereggers 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.

**Tabelle 2: Einstufung der Infektionsstärke durch Peronospora, nach VitiMeteo (2021)<sup>1)</sup>**

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



*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<sup>7)</sup>, teils auch als Kleistothecium (Fruchtkörper) in der Borke des Altholzes (Rebstamm). Das Pilzwachstum beginnt mit dem Aufbrechen der Knospen, die Entwicklung ist witterungsabhängig<sup>8)</sup>. Insbesondere bei Vorjahresbefall kann es beim Austrieb vermehrt zu sogenannten Zeigertrieben kommen, welche sich durch einen weißen „Pilzüberzug“ und kümmerlichen Wuchs 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 Reblüte 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 Abschluss-spritzung nicht zu früh zu setzen. Hier empfiehlt sich der einmalige Einsatz eines Solo-Azols. Bei der Abschluss-spritzung 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<sup>9)</sup> eingestuft und ist wie folgt zu interpretieren:

**Tabelle 1: Einstufung des Infektionsrisikos durch Oidium, nach VitiMeteo (2021)<sup>1)</sup>**

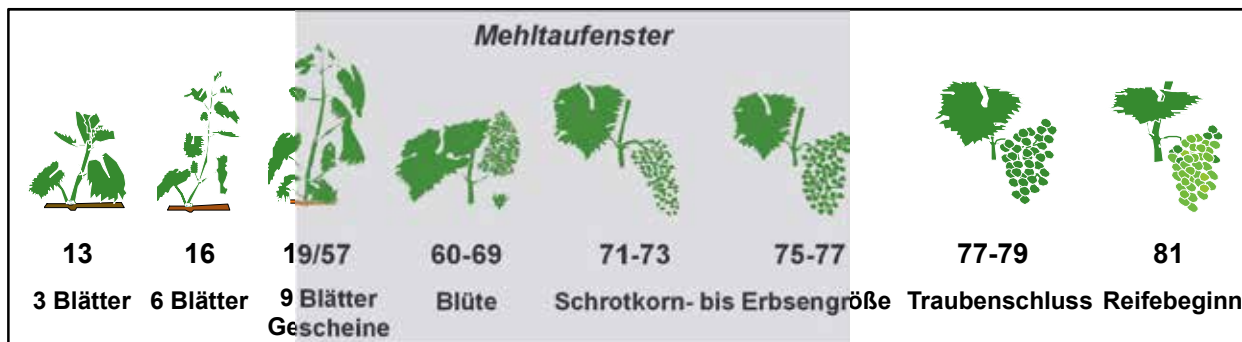
Oidiumindex	Einstufung Infektionsrisiko	Einstufung Spritzabstände
0-33	geringes Risiko	längere Spritzabstände möglich
34-66	mittleres Risiko	mittlere Spritzabstände
67-100	hohes Risiko	kurze Spritzabstände ratsam

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

**Tabelle 2: Infektionsbedingungen nach VitiMeteo Oidium (2021)<sup>1)</sup>; 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).



Bitte die Antiresistenzstrategie berücksichtigen!

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

### Wichtige Hinweise zur Oidium Bekämpfungsstrategie 2024

**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-roten Kästen. 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 Kaliumhydrogencarbonaten (VitiSan, Kumar) bis BBCH 79 / 81. Abschlussbehandlung eventuell mit Netzschwefel Stulln oder mit biologischen Produkten (Taegro, FytoSave oder Romeo).

**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 Trieb länge). 2. Behandlung bis einschließlich BBCH 75 mit Produkten aus orange-roten Kästen 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, Kaliumhydrogencarbonaten (VitiSan, Kumar) oder Netzschwefel Stulln bis BBCH 79 / 81. Biologische Produkte (Taegro, FytoSave oder Romeo) 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.
- Keine Anwendung von Flint, da Resistenzen gegen Strobilurine bei Oidium weit verbreitet sind.
- Anwendung von Custodia nur bei Schwarzfäuleproblematik und nicht im Mehlaufenster (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 Mehlaufensters in Befallslagen jede Gasse befahren.
- Wassermenge von mind. 350-500 l/ha verwenden und exakte Dosierung beachten.

Maximal mögliche Wirkungsdauer nach OiDiag 2024				
Produkte	Wirkung (Einstufung)	Aktueller Indexwert		
		0-33 geringes Risiko	34-66 mittleres Risiko	> 66 hohes Risiko
Maximale Wirkungsdauer in Tagen				
Kumar	gering (1)	10-12	7-9	6-7 *
Netzschwefel				
VitiSan				
Sarumo, Galileo	mittel (2)	11-13	8-10	**
Topas				
Belanty	hoch (3)	12-14	11-13	9-10
Collis				
Dynali				
Kusabi <sup>a)</sup>				
Prosper TEC, Spirox				
Talendo (Extra)				
Vivando <sup>a)</sup>	sehr hoch (4)	***	13-14	10-12
Luna Experience				
Luna Max				
Sercadis				

Bitte das **Rebwachstum** und die **Prognose** nach VitiMeteo Oidium berücksichtigen!

\* 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 Mehlaufenster empfohlen.

**Wichtige Anmerkung:** 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 Mehlaufenster 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 Taegro, FytoSave und Romeo 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) <sup>1)</sup> ; 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)<sup>1)</sup> aus der Dauer der Blattnässe sowie den gegebenen Temperaturbedingungen während dieser Phase zusammen.

Tabelle 2: Einstufung der Infektionsstärke durch Schwarzfäule, nach VitiMeteo (2021) <sup>1)</sup>	
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 2024										
	Mittel	Spezifischer Wirkstoff + Unspezifischer Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Wirkstoffkategorie	Zulassung gegen Schwarzfäule	Zusatzwirkung gegen Schwarzfäule	Weitere Indikationen der Mittel			
							Pero	Oidium	Roter Brenner	Phomopsis
Peronospora - Mittel	Delan Pro	Dithianon + Kaliumphosphonat	Chinone + Phosphonate		x		x			
	Polyram WG	Metiram	Dithiocarbamate		x		x		x	x
Oidium - Mittel	Belanty	Mefentrifluconazole	Azole	G	x			x		
	Dynali	Cyflufenamid + Difenconazol	Amidoxime + Azole	R / G	x			x	x	
	Flint	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		
	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)

Als Mycel bzw. Sklerotien (Nebenfruchtform) am einjährigen Holz oder am abgefallenen Laub am Boden überwintert 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<sup>11)</sup>. 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.



*Botrytisbefall an den Beeren mit charakteristischem Grauschimmelbelag*

Foto: DLR Mosel

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<sup>12)</sup>, 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 Absterberscheinungen 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 Eintrittsporten für Erreger des Esca-Komplexes bieten<sup>13</sup>). 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, Edelreibern 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 neu aufbauen
- 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!<sup>14)</sup>

## 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 verspätet 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). Aufgrund der unzureichenden Triebentwicklung sowie -versorgung verkümmert auch ein Teil der Gescheine. Die Gescheine, die „durchkommen“, sind oftmals von starkem Verrieseln gekennzeichnet 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-Komplex 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](http://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](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



# 3. Tierische Schaderreger

## 3.1 Austriebsschädlinge

Austriebsschädlinge wie Dickmaulrüssler, Erdräupen, 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.

Nachfolgend sind die Rebsymptome der verschiedenen Schädlinge aufgeführt:

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 Erdräupen 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<sup>1)</sup>. 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 Erdräupen, Springwurm, Rhombenspanner, Kräuselmilben und Pockenmilben wurden einige Mittel im Rahmen der Lückenindikation zur Bekämpfung genehmigt (vgl. Teil A Kap. 8 und 12). Gegen Dickmaulrüssler ist seit dem 25.01.2019 das Mittel Basamid Granulat zugelassen.

Da Rhombenspanner, Dickmaulrüssler und Erdräupen 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 nützlicherschonende 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 Erdräupen 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 Erdräupen 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 Blatt-randbereich. Dabei sind Verfärbung und gesundes Gewebe durch die feinen Blattadern scharf voneinander abgegrenzt<sup>2)</sup>. 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 nützlingschonende 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 **Vergilbungs**krankheit 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<sup>3)</sup>.

### Bekämpfungs- und anbautechnische Maßnahmen

Eine direkte Bekämpfung der Krankheit ist nicht möglich. Das Entfernen von symptomtragenden Rebsorten durch Grünschnitt im Sommer kann unter Umständen zur Wiedergenesung von erkrankten Stöcken führen, da anders als bei den holzerstörenden 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“ veröffentlicht 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 Zikade noch nicht 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 sektorische Verfärbungen und Nekrosen verursachen. Hierbei bleiben jedoch sowohl die Triebe als auch die Trauben frei von Krankheitssymptomen.

- Die durch holzerstörende 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. tita-nus* 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 Krankheits-symptome 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 Reservoirs von FD Phytoplasmen, günstige Wirtspflanzen für die Vermehrung von *S. titanus* und Rückzugsgebiete für den Vektor im Falle seiner Bekämpfung in Rebflächen mit Insektiziden darstellen.

#### **Gelbfallen**

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

### 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.



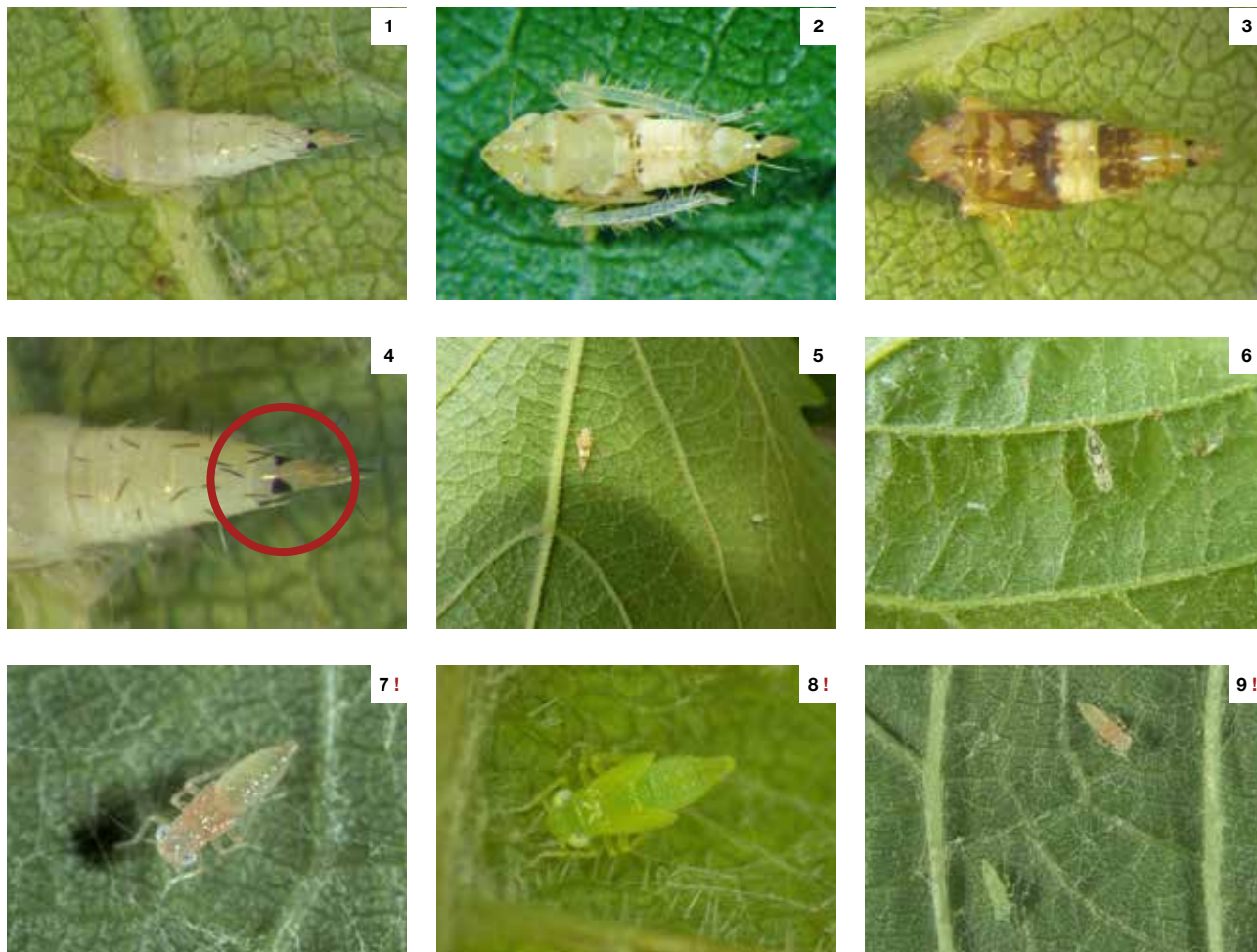


Abb. 25: Larvenstadien von *Scaphoideus titanus* (1–6) und von *Empoasca vitis*, der Grünen Rebzikade (7-9).

! = Verwechslungsgefahr

Fotos: JKI



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

Fotos: JKI



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



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



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



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



Celine Abidon & Eric Meistermann, Institut Français 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 Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Geilweilerhof, D-76833 Siebeldingen, Barbara.Jarausch@julius-kuehn.de, Michael.Maixner@julius-kuehn.de



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



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

Text und Bilder zur Flavescente 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](http://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 m<sup>2</sup> 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 Weinbergspartellen 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 12 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 Obstbauspinnmilbe überwintert als rotes Winterer (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 der Temperatur dauert ein Entwicklungszyklus vom Ei bis zur ausgewachsenen Milbe etwa drei bis sechs Wochen<sup>4)</sup>.

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 Winterbesatz 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

<sup>4)</sup> 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 kümmerlicher Wuchs 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 (Parafinöl und Rapsöl) sind den Listen in Teil A Kap. 8 und 12 zu entnehmen.

Auch bei den Schildläusen kann durch geeignete nützlingsschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen die Population an natürlichen Gegenspielern (z.B. Erzwespenarten oder Florfliegenlarven<sup>9)</sup>) 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 Assimilationsleistung 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 Rheinland

### 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 Jahrzeh-

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
Rheinhausen	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 Rebeständen 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 zusammenfallen, 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 (Be-grünung) gemulcht werden.



Abb. 1: adultes Männchen mit schwarzen Punkten am Flügelende



Abb. 2: Saftaustritt durch Larvenaktivität im Inneren der Beere



Abb. 3: Sekundärschädling Botrytis

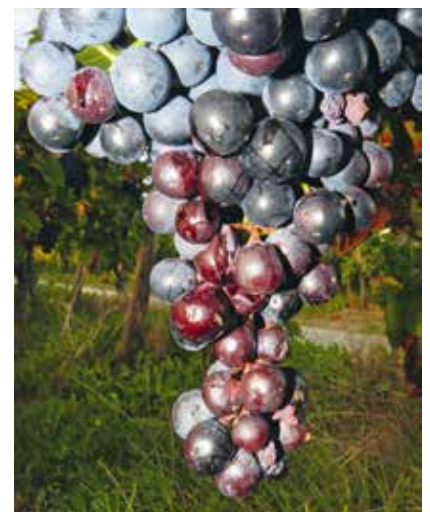


Abb. 4: Ganze Trauben werden innerhalb kürzester Zeit geschädigt und sind nicht mehr erntbar.  
Fotos: DLR Mosel



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](http://www.dlr-mosel.rlp.de)) unter der Rubrik „Warn-dienst 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 wurzelechtem 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 Schädling 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.

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** (Stammutter) einer neuen Reblauslinie am Blatt (in einer Blattgalle – genannt Maigalle) entwickelt. Diese aus Wintereiern geschlüpfen Läuse bilden eine neue genetische Linie, die sich asexuell in der Blattgalle vermehrt.

Maigallen (von aus Wintereiern geschlüpfen = 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.

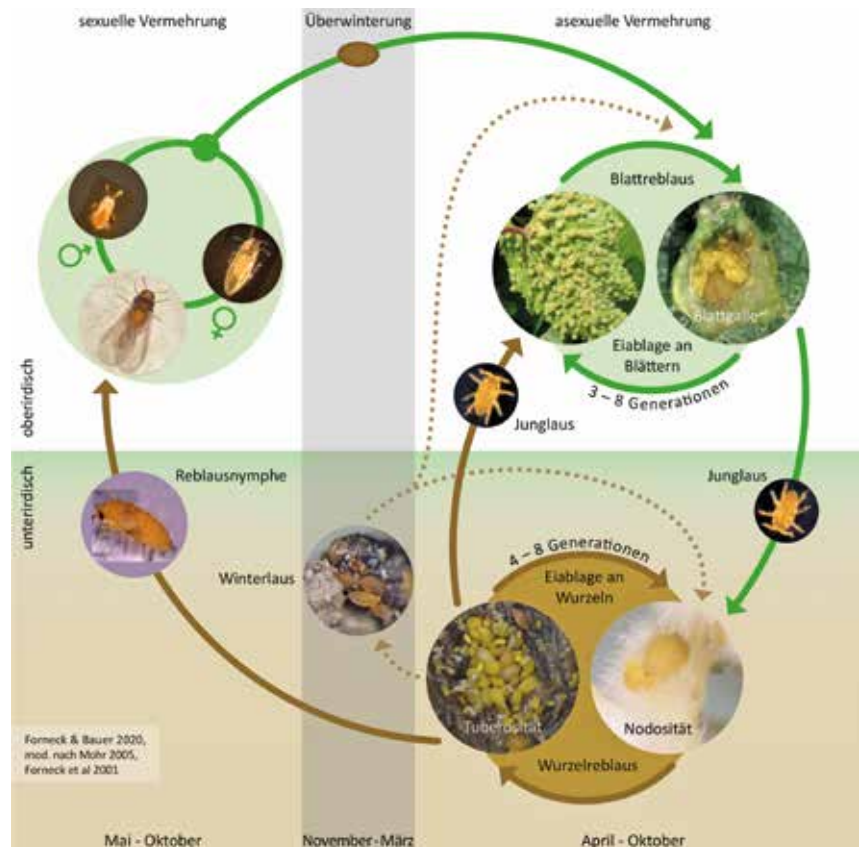


Abb. 2: Ober- und unterirdischer Lebenszyklus der Reblaus (Forneck und Bauer 2020, mod. nach Mohr 2005 und Forneck et al. 2001).

*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 Bekämpfung

fungspflicht auch eine Anzeigepflicht, wonach er verpflichtet ist, der zuständigen Behörde das Auftreten und der 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.13).

**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 vereinzelt Blattreblausbefall können entsprechende Pflanzenzeile in der betroffenen Parzelle 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 Rebeile 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 Schädlinge 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 Rheinland-Pfalz 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 Rheinland-Pfalz Breitenweg 71, 67435 Neustadt a.d.W. Telefon: 06321/671-357, E-Mail: Joachim.Eder@dlr.rlp.de
	Weiterer Ansprechpartner: Eric Lentjes, DLR Mosel Gartenstraße 18, 54470 Berncastel-Kues Telefon: 06531/956-418, E-Mail: Eric.Lentjes@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

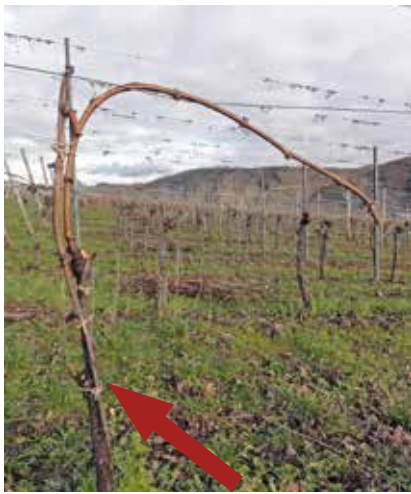
## 4.3 Das Ansiedeln von Raubmilben

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

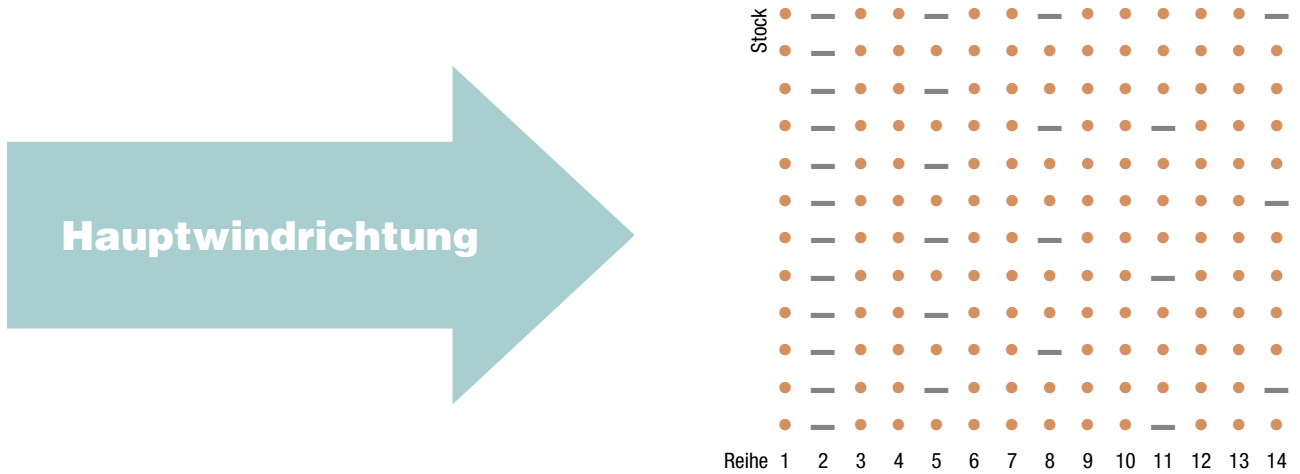
Im Sommer ist das Ansiedeln von Raubmilben auch durch das Anbringen von frisch ausgebrochenen Stammtrieben bzw. abgeschnittenem Gipfellaub aus älteren Rebanlagen möglich. Hierzu wird das „Sommerschnittholz“ ebenfalls am Stamm der jungen zu besiedelnden Rebe angebracht.



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, 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. 10.2 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. 10)! 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! Aus Resistenzgründen empfiehlt es sich, die Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (vgl. Teil A Kap. 9) zu befolgen. Bei Inanspruchnahme von Fördermitteln ist unbedingt auf die jeweiligen rechtlichen Bestimmungen zu achten! Bei Steil- und Steilstlagenförderung 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 (öhlhaltiges 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	Suspension 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 <sup>1</sup>
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 <sup>1</sup> , Enervin F, Folpan 500 SC, Kenja, Kusabi, Luna Experience <sup>2</sup> , Mildicut, Orvego, Pyrus, Scala, Serenade ASO, Sercadis, SulphoLiq 800 SC, Videryo F, Vivando
SE	Luna Max, Zorvec Vinabel
SL	Fosshield, 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, Polyram WG, Profiler <sup>2</sup> , Prolectus, Sanvino, Switch, Teldor, Thiovit Jet, Vinostar, Vintec
WP	Aktuan, Funguran progress, Romeo
SD	Tessor

<sup>1</sup> Bei Tankmischung der beiden Produkte Prosper Tec und Delan Pro ist das Mittel Prosper Tec zuerst einzufüllen.

<sup>2</sup> Keine Tankmischung von Profiler mit Luna Experience oder Luna Max.

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



## 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 (Abschlusspritzung) 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. 10.3), 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 Seillagenweinbau- 2021“ 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. 11-13 „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 Austribspritzung 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 (Abschlusspritzung) 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**  
Basisaufwandmenge (kg bzw. l/ha)  
X Faktor (1–4)

**NEU: LWA (Laubwandflächenmodell)**  
Produkt (kg bzw. l)  
pro 10.000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> bezogen wird, was so gesehen einem Basiswert entspricht. Da sich die Laubwandfläche je nach Vegetationsstand verändert, muss diese für verschiedene Entwicklungsstadien 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:

$$\frac{\text{Laubwandhöhe bzw. Höhe Spritzband in m} \times 2 \text{ (beidseitige Behandlung)} \times 10.000 \text{ m}^2}{\text{Gassenbreite in m}} = \text{zu behandelnde Laubwandfläche (LWA) pro ha Grundfläche in m}^2$$

Dabei stellt der Quotient aus 10.000 m<sup>2</sup>/Gassenbreite (m) die Laubwandlänge in m/ha Grundfläche dar.

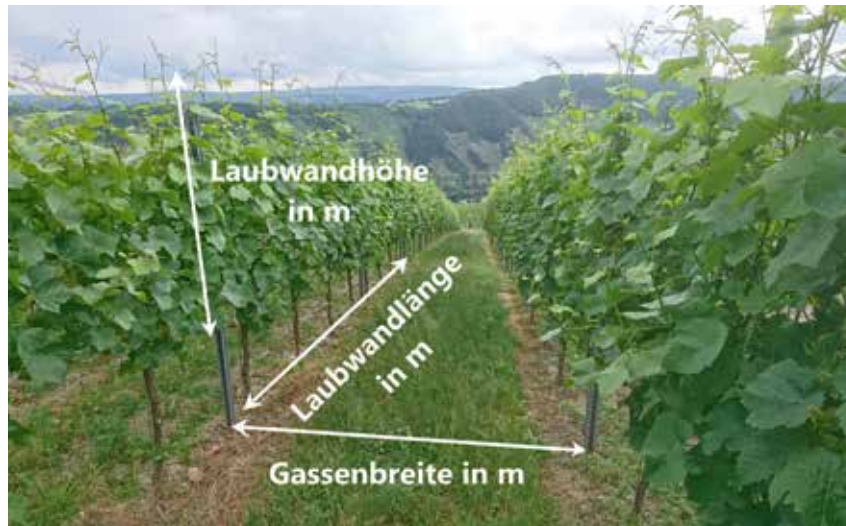


Abb. 1 Berechnungsgrundlage der Laubwandfläche pro ha Grundfläche

Foto: DLR Mosel

<b>Aufwand:</b>	
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 m <sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 (m <sup>2</sup> )	Wasseraufwand (l/ha)	Aufwandmenge (kg/ha)	Aufwandmenge / 10.000 m <sup>2</sup>
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 (lpach, DLR Rheinpfalz)
























**Zusammenfassung des Laubwandflächenmodells (LWA):**

- Mittelaufwand basiert auf 10.000 m<sup>2</sup> 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							
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. Polyram WG 0,2 % = kg/ha	0,8 kg	0,8 kg	1,2 - 1,6 kg	2,0 kg	2,4 kg	2,8 - 3,2 kg	3,2 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 Eitville

## 8. Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024

Fungizide <span style="float: right;">(Stand: März 2024)</span>					
Indikation/ Produktname	Anwendung mit		Raubmil- benklasse <sup>1)</sup>	Anwendungen	
	Hubschrauber	Drohne		Vorblüte (ES 01-60)	Nachblüte (ES 61-81)
<b>Falscher Mehltau - Peronospora (<i>Plasmopara viticola</i>), Schwarzfleckenkrankheit - Phomopsis (<i>Phomopsis viticola</i>), Roter Brenner (<i>Pseudopezicula tracheiphila</i>)</b>					
Delan WG	ja	nein	I	insgesamt max. 8 Anw. gegen alle Schaderreger Delan Pro max. 4 Anwendungen	
Delan Pro <sup>4)</sup>	ja	ja	I		
Afrasa Triple WG <sup>4)</sup>	nein	nein	III	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger, Afrasa Triple WG bis ES 75	
Aktuan	nein	nein	I		
Flint <sup>3)</sup>	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Dynali <sup>6)</sup>	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger	
Enervin SC <sup>4) 9)</sup>	ja	ja	II	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger, Enervin F und Enervin SC max. 2 Anwendungen	
Enervin F <sup>4)</sup>	nein	nein	II		
Orvego <sup>4)</sup>	ja	ja	II		
Folpan 80 WDG	ja	ja	I	insgesamt max. 8 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Solofof bis ES 79	
Folpan 500 SC	nein	nein	I		
Flovine	ja	ja	I		
Vinifol SC	nein	nein	I		
Solofof <sup>4)</sup>	ja	ja	I		
Ampexio <sup>4)</sup>	ja	ja	I	insgesamt max. 3 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Forum Gold nur bis ES73	
Forum Gold <sup>4)</sup>	nein	nein	I		
Melody Combi	nein	nein	III		
Metomor F <sup>4)</sup>	nein	nein	II		
Orvego <sup>4)</sup>	ja	ja	II		
Pergado <sup>4)</sup>	nein	nein	I		
Vinostar <sup>4)</sup>	ja	ja	I		
Polyram WG	nein	nein	II	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger	
Mildicut (008113-00) <sup>4)</sup>	ja	ja	I	max. 3 Anw. aus dieser Mittelgruppe	
Sanvino <sup>4)</sup>	nein	nein	I		
Videryo F <sup>4)</sup>	nein	nein	I		
Airone SC <sup>2) 4)</sup>	nein	nein	I	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen	
Funguran progress <sup>2) 4)</sup>	ja	ja	I		
Coprantol duo <sup>2) 4)</sup>	nein	nein	I		
Cuprozin progress <sup>2) 7)</sup>	ja	ja	I		
Cuproxtat <sup>2) 4)</sup>	nein	nein	II		
Grifon SC <sup>2) 4)</sup>	nein	nein	I		
Fantic F <sup>4)</sup>	nein	nein	I	max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Folpan Gold bis ES 79	
Folpan Gold <sup>4)</sup>	nein	nein	I		
Profiler <sup>4)</sup>	ja	nein	I	max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger, nur bis ES73	
Zorvec Zelavin <sup>4) 9)</sup>	ja	ja	I	Insgesamt max. 1 Anw. aus dieser Mittelgruppe, nur bis ES75	
Zorvec Zelavin Bria <sup>4)</sup>	nein	nein	I		
Zorvec Vinabel <sup>4)</sup>	ja	ja	I		
Alginure BioSchutz <sup>4) 9)</sup>	ja	ja	I	insgesamt max. 5 Anw. aus dieser Mittelgruppe immer in Verbindung mit einem Kontaktmittel, Fruto-gard und Alginure BioSchutz bis max. ES 68, Foshield und Phosfik max. 18l/ha pro Saison	
Foshield <sup>4) 9)</sup>	ja	ja	I		
Frutogard <sup>4) 9)</sup>	ja	ja	I		
Phosfik <sup>4) 9)</sup>	nein	nein	I		
Veriphos <sup>4) 9)</sup>	ja	ja	I		
Microthiol WG <sup>8)</sup>	nein	nein	II	bevorzugt zum Austrieb und in die Blüte	
FytoSave <sup>4)</sup>	nein	nein	II	max. 8 Anwendungen gegen alle Schaderreger	
Romeo <sup>4)</sup>	nein	nein	I	max. 10 Anwendungen gegen alle Schaderreger	
Upside <sup>4)</sup>	nein	nein	I	max. 8 Anwendungen gegen alle Schaderreger	
<b>Echter Mehltau – Oidium (<i>Erysiphe necator</i>)</b>					
Kumulus WG	ja	ja	II	bevorzugt zum Austrieb und in der Vorblüte SulfoLiq 800 SC nur bis max. ES75	
Microthiol WG	ja	ja	II		
Netzschwefel Stulln	ja	ja	II		
Netz-Schwefelit WG	ja	ja	II		
Thiovit Jet	ja	ja	II		
SulfoLiq 800 SC	ja	ja	II		
restliche Netzschwefel <sup>2)</sup>	nein	nein	II		
Collis <sup>5)</sup>	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Luna Experience und Luna Max max. 1 Anw. nur bis ES73	
Luna Experience <sup>5)</sup>	ja	nein	II		
Luna Max <sup>5)</sup>	ja	nein	I		
Sercadis <sup>5)</sup>	ja	ja	II		



Fungizide (Stand: März 2024)							
Indikation/ Produktname	Anwendung mit		Raubmil- benklasse <sup>1)</sup>	Anwendungen			
	Hubschrauber	Drohne		Vorblüte (ES 01-60)	Nachblüte (ES 61-81)		
<b>Echter Mehltau – Oidium (<i>Erysiphe necator</i>)</b>							
Belanty	ja	ja	I	insgesamt max. 6 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Belanty max. 2 Anw. Topas max. 2 Anw. Galileo max. 2 Anw. nur bis ES79, Custodia max. 1 Anw. Luna Experience max. 1 Anw. nur bis ES73 Dynali max. 2 Anw. Talendo Extra max. 2 Anw. bis ES 79 Sarumo max. 2 Anw. bis ES 79			
Topas	ja	ja	I				
Galileo	ja	ja	II				
Custodia	ja	nein	I				
Dynali	ja	ja	I				
Luna Experience <sup>5)</sup>	ja	nein	II				
Talendo Extra	ja	nein	II				
Sarumo	nein	nein	II				
Luna Max <sup>5)</sup>	ja	nein	I			insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe Luna Max max. 1 Anw. (nur bis ES73), Prosper Tec (nur bis ES75) und Spirox (nur bis ES71)	
Prosper Tec	nein	nein	I				
Spirox	nein	nein	II				
Talendo	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Talendo Extra max. 2 Anwendungen bis ES 79			
Talius	ja	ja	I				
Talendo Extra	ja	nein	II				
Collis <sup>5)</sup>	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, aber nur 1 x gegen Oidium			
Custodia	ja	nein	I				
Flint	ja	ja	I				
Vivando	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe			
Kusabi	ja	ja	I				
Powdrío	ja	ja	I				
Kumar	ja	ja	III	insgesamt max. 6 Anw. aus dieser Mittelgruppe			
Vitisan	ja	ja	I				
Taegro	ja	ja	II	max. 10 Anwendungen gegen alle Schaderreger			
FytoSave	nein	nein	II	max. 8 Anwendungen gegen alle Schaderreger			
Romeo	nein	nein	I	max. 10 Anwendungen gegen alle Schaderreger			
<b>Graufäule - Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>)</b>							
Cantus <sup>5)</sup>	nein	nein	I	keine	max. 1 Anwendung		
Kenja <sup>5)</sup>	nein	nein	I				
Prolectus	nein	nein	II	keine	max. 1 Anwendung		
Switch	nein	nein	I	keine	insgesamt max. 1 Anw. aus dieser Mittelgruppe		
Scala	nein	nein	I				
Pyrus	nein	nein	I				
Kumar	nein	nein	III	keine	max. 4 Anw., davon mind. 2 Anw. nur in die Traubenzone		
Botector	nein	nein	I	keine	max. 4 Anwendungen, Romeo max. 5 Anw.		
Serenade ASO	nein	nein	I				
Romeo	nein	nein	I				
Taegro	nein	nein	II				
<b>Esca-Erreger (<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>, <i>Togninia minima</i>, <i>Botryosphaeria dothidea</i>) Eutypiose (<i>Eutypa lata</i>)</b>							
Vintec	nein	nein	I	max. 2 Anwendungen zeitnah nach dem Rebschnitt			
Tessor	nein	nein	I	max. 1 Anwendungen zeitnah nach dem Rebschnitt			
<b>Schwarzfäule (<i>Guignardia bidwellii</i>)</b>							
Belanty	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger			
Topas	nein	nein	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger			
Flint	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger			
Dynali	ja	ja	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger			
Luna Experience <sup>5)</sup>	nein	nein	II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Luna Experience max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger, nur bis ES73			
Sercadis <sup>5)</sup>	ja	ja	II				
Polyram WG	ja	nein	II	insgesamt max. 3 gegen alle Schaderreger			
Cuprozin progress <sup>7)</sup>	nein	nein	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger, siehe auch Zusatzbestimmungen			
Delan Pro <sup>4)</sup>	ja	ja	I	max. 4 Anw. gegen alle Schaderreger			
Gegen die Schwarzfäule ist darüber hinaus im Rahmen der Spritzfolgen gegen <i>Peronospora</i> , <i>Phomopsis</i> , <i>Roter Brenner</i> und <i>Oidium</i> die Zusatzwirkung der Mittel aus der Gruppe der Azole, der Strobilurine und des Dithiocarbamats zu nutzen.							
Erläuterungen:							
<sup>1)</sup> Raubmilbenschädigung: I = nicht schädigend, II = schwach schädigend, III = schädigend							
<sup>2)</sup> alle im Weinbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit diesem Wirkstoff							
<sup>3)</sup> keine Zulassung gegen <i>Peronospora</i>							
<sup>4)</sup> keine Zulassung gegen <i>Phomopsis</i> und <i>Roten Brenner</i>							
<sup>5)</sup> zur Vermeidung von Resistenz dürfen die Boscalid- und Fluopyram-haltigen Mittel Cantus, Collis, Sercadis, Kenja, Luna Max und Luna Experience, insgesamt nicht mehr als 2 Mal ausgebracht werden (gleicher Wirkmechanismus)							
<sup>6)</sup> keine Zulassung gegen <i>Peronospora</i> und <i>Phomopsis</i>							
<sup>7)</sup> keine Zulassung gegen <i>Phomopsis</i>							
<sup>8)</sup> keine Zulassung gegen <i>Peronospora</i> und <i>Roter Brenner</i>							
<sup>9)</sup> Ausschließlich nur in Verbindung mit einem zugelassenen <i>Peronospora</i> - bzw. Schwarzfäule-Kontaktmittel verwenden							

INSEKTIZIDE - Keine Anwendung mit dem Hubschrauber oder Drohne -				(Stand: März 2024)
Indikation/Produktname	Bienen	RM Klasse <sup>1)</sup>	Anwendungen	
			Vorblüte (ES 01-60)	Nachblüte (ES 61-81)
<b>Einbindiger Traubenwickler (<i>Eupoecilia ambiguella</i>), Bekreuzter Traubenwickler (<i>Lobesia botrana</i>)</b>				
RAK 1 neu	B4	I	einmalige Anwendung durch Aushängen von 500 Ampullen je ha	
RAK 1+2 M	B4	I		
Isonet LE	B3	I		
CheckMate Puffer LB/EA	B3	I		
Bacillus thuringiensis-Mittel <sup>2)</sup>	B4	I	2,5 Puffer je ha	
Exirel	B1	III	siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen	
Mimic <sup>3)</sup>	B4	I	insgesamt max. 1 Anw.	
SpinTor <sup>4)</sup>	B1	I	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger	
Coragen	B4	I	insgesamt max. 4 Anw. gegen alle Schaderreger	
<b>Springwurm (<i>Sparganothis pilleriana</i>), Rhombenspanner (<i>Peribatodes rhomboidaria</i>)</b>				
Mimic <sup>3)</sup>	B4	I	insgesamt max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger	
SpinTor <sup>4)</sup>	B1	I	insgesamt max. 4 Anw. gegen alle Schaderreger	
<b>Spinnmilben (<i>Acar</i>)</b>				
Paraffinöle / Rapsöle <sup>2)</sup>	B4	I	insgesamt max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger	
Kiron	B4	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
<b>Kräuselmilbe (<i>Calepitrimerus Nalepa</i>), Blattgallmilbe (<i>Colomerus vitis</i>)</b>				
Thiovit Jet	B4	II	nur zu Austriebs- und Vorblütebehandlung	
Paraffinöle <sup>2)</sup>	B4	I		
Rapsöle <sup>2)</sup>	B4	I		
<b>Grüne Rebzikade (<i>Empoasca vitis</i>)</b>				
Kiron	B4	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
<b>Ohrwurm (<i>Dermaptera</i>)</b>				
SpinTor <sup>4)</sup>	B1	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
<b>Schildlaus-Arten</b>				
Para Sommer	B4	I	max. 1 Anw. zur Austriebsbehandlung	
Micula	B4	I	max. 1 Anw. zur Austriebsbehandlung	
Movento SC 100	B1	III	max. 2 Anwendungen gegen alle Schaderreger	
<b>Thripse (<i>Drepanthrips reuteri</i>)</b>				
SpinTor <sup>4)</sup>	B1	I	max. 1 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
<b>Drosophila-Arten</b>				
SpinTor <sup>4)</sup>	B1	I	max. 2 Anwendungen	
Mospilan	B4	II	max. 1 Anwendung	
Minecto One	B1	III	max. 1 Anwendung	
Exirel	B1	III	max. 1 Anwendung	
<b>Eulenarten</b>				
Mimic <sup>3)</sup>	B4	I	max. 3 Anw. und nur bei Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle	
<b>Reblaus</b>				
Movento SC 100	B1	III	max. 2 Anwendungen gegen alle Schaderreger	

<sup>1)</sup> Raubmilbenschädigung: I = nicht schädigend, II = schwach schädigend, III = schädigend

<sup>2)</sup> alle im Weinbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit ausschließlich diesen Wirkstoffen

<sup>3)</sup> jedes dieser Mittel darf pro Vegetationsperiode in maximal 3 Anwendungen eingesetzt werden

<sup>4)</sup> 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.
  - 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 aber bei Bedarf auch eingesetzt werden.
  - Es gelten die Auflagen und die Anwendungsbestimmungen der regulären Zulassung einzuhalten.
  - **Restbestände:**  
Restbestände von Mitteln, die in den Vorjahren in vorliegender Liste aufgeführt waren, dürfen noch 18 Monate nach Ablauf 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 (Reinkupfermenge 3 kg/ha und Jahr) 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 Kaliumhydrogencarbonat (Kumar, Vitisan):** bis zu 6 Anwendungen möglich aufgrund eingeschränkter Mittelauswahl gegen Oidium.

# 9. Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau 2024

Fungizidempfehlung 2024 (Stand: März 2024)			
Indikation/Produktname	RM	Anwendungen	
		Vorblüte (ES 01-60)	Nachblüte (ES 61-81)
<b>Falscher Mehltau - Peronospora (<i>Plasmopara viticola</i>), Schwarzfleckenkrankheit - Phomopsis (<i>Phomopsis viticola</i>), Roter Brenner (<i>Pseudopezicula tracheiphila</i>)</b>			
Delan WG Delan Pro <sup>4)</sup>	I I		insgesamt max. 8 Anw. gegen alle Schaderreger Delan Pro max. 4 Anwendungen
Afrasa Triple WG <sup>4)</sup> Aktuan <sup>3)</sup>	III I		insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger, Afrasa Triple WG bis ES 75
Flint <sup>3)</sup>	I		insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger
Dynali <sup>6)</sup>	I		insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger
Enervin F <sup>4)10)</sup> Enervin SC <sup>4)</sup> Orvego <sup>4)</sup>	II II II		insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger
Folpan 80 WDG Folpan 500 SC	I I		insgesamt max. 8 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Ampexio <sup>4)</sup> Melody Combi Orvego <sup>4)</sup>	I III II		insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Mildicut <sup>4)</sup> Videryo F <sup>4)</sup>	I I		max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Airone SC <sup>2) 4)</sup> Funguran progress <sup>2) 4)</sup> Coprantol duo <sup>2) 4)</sup> Cuprozin progress <sup>2)7)</sup> Cuproxtat <sup>2) 4)</sup> Grifon SC <sup>2) 4)</sup>	II I I I II I		siehe produktspezifische Anwendungsbestimmungen
Fantic F <sup>4)</sup> Folpan Gold <sup>4)</sup>	I I		max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Folpan Gold bis ES 79
Profiler <sup>4)</sup>	I		max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger, nur bis ES73
Zorvec Zelavin Bria <sup>4)</sup> Zorvec Vinabel <sup>4)</sup>	I I		insgesamt max. 1 Anw. aus dieser Mittelgruppe, nur bis ES75
Alginure BioSchutz <sup>4)9)</sup> Foshield <sup>4)9)</sup> Frutogard <sup>4)9)</sup> Phosfik <sup>4)9)</sup> Veriphos <sup>4)9)</sup>	I I I I I		insgesamt max. 5 Anw. aus dieser Mittelgruppe immer in Verbindung mit einem Kontaktmittel, Frutogard nur bis ES68; Foshield und Phosfik max. 18l/ha pro Saison
Microthiol WG <sup>8)</sup>	II		bevorzugt zum Austrieb und in die Blüte
<b>Graufäule - Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>)</b>			
Cantus <sup>5)</sup> Kenja <sup>5)</sup>	I I	keine	insgesamt max. 1 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Prolectus	II	keine	max. 1 Anwendung
Switch Scala Pyrus	I I I	keine	insgesamt max. 1 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Kumar	III	keine	max. 4 Anw.
<b>Echter Mehltau - Oidium (<i>Erysiphe necator</i>)</b>			
Kumulus WG Microthiol WG Netzschwefel Stulln Thiovit Jet restliche Netzschwefel <sup>2)</sup>	II II II II II		bevorzugt zum Austrieb und in der Vorblüte
Collis <sup>5)</sup> Luna Experience <sup>5)</sup> Luna Max <sup>5)</sup> Sercadis <sup>5)</sup>	I II I II		insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Luna Experience und Luna Max max. 1 Anw. nur bis ES73
Belanty Topas Galileo Dynali Luna Experience <sup>5)</sup> Talendo Extra Sarumo	I I II I II II II		insgesamt max. 4 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Belanty max. 2 Anw. Topas max. 2 Anw. Galileo max. 2 Anw. nur bis ES79, Luna Experience max. 1 Anw. nur bis ES73 Dynali max. 2 Anw. Talendo Extra max. 2 Anw., bis ES79 Sarumo max. 2 Anw., bis ES79

Fungizidempfehlung 2024 (Stand: März 2024)		
Indikation/Produktname	RM	Anwendungen
		Vorblüte (ES 01-60) / Nachblüte (ES 61-81)
Luna Max <sup>5)</sup> Prosper Tec Spirox	I I II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe Luna Max max. 1 Anw. nur bis ES73 Prosper Tec nur bis ES75, Spirox nur bis ES71
Talendo Talius Talendo Extra	I I II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe, Talendo Extra max. 2 Anwendungen bis ES 79
Collis <sup>5)</sup> Flint	I I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, aber nur 1 x gegen Oidium
Vivando Kusabi	I I	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Kumar Vitisan	III I	insgesamt max. 6 Anw. aus dieser Mittelgruppe
Taegro	II	max. 10 Anwendungen
FytoSave	II	max. 8 Anw. gegen alle Schaderreger
Romeo	I	max. 10 Anw. gegen alle Schaderreger
<b>Schwarzfäule (<i>Guignardia bidwellii</i>)</b>		
Belanty Topas	I I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger
Flint	I	insgesamt max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger
Dynali	I	insgesamt max. 2 Anw. gegen alle Schaderreger
Luna Experience <sup>5)</sup> Sercadis <sup>5)</sup>	II II	insgesamt max. 2 Anw. aus dieser Mittelgruppe gegen alle Schaderreger, Luna Experience max. 1 Anw. gegen alle Schaderreger, nur bis ES73
Cuprozin progress <sup>7)</sup>	I	siehe Produktspezifische Anwendungsbestimmungen
Delan Pro <sup>4)</sup>	I	max. 3 Anw. gegen alle Schaderreger
<b>Esca-Erreger (<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>, <i>Togninia minima</i>, <i>Botryosphaeria dothidea</i>), Eutypiose (<i>Eutypa lata</i>)</b>		
Vintec	I	max. 2 Anwendungen zeitnah nach dem Rebschnitt
Tessior	I	max. 1 Anwendungen zeitnah nach dem Rebschnitt
<sup>1)</sup> Raubmilbenschädigung: I = nicht schädigend, II = schwach schädigend, III = schädigend <sup>2)</sup> alle im Weinbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit diesem Wirkstoff <sup>3)</sup> keine Zulassung gegen <i>Peronospora</i> <sup>4)</sup> keine Zulassung gegen <i>Phomopsis</i> und <i>Roten Brenner</i> <sup>5)</sup> zur Vermeidung von Resistenz sollten die Boscalid- und Fluopyram-haltigen Mittel <i>Cantus</i> , <i>Collis</i> , <i>Sercadis</i> , <i>Luna Max</i> und <i>Luna Experience</i> insgesamt nicht mehr als 2 Mal ausgebracht werden (gleicher Wirkmechanismus) <sup>6)</sup> keine Zulassung gegen <i>Peronospora</i> und <i>Phomopsis</i> <sup>7)</sup> keine Zulassung gegen <i>Phomopsis</i> <sup>8)</sup> keine Zulassung gegen <i>Peronospora</i> und <i>Roter Brenner</i> <sup>9)</sup> Ausschließlich nur in Verbindung mit einem zugelassenen <i>Peronospora</i> - bzw. Schwarzfäule-Kontaktmittel verwenden <sup>10)</sup> Ausschließliche Anwendung des gesamt vermarkteten „Packs“ empfohlen. (Hauptwirkstoff + Folpet-Produkt)		
<b>Alle Angaben ohne Gewähr!</b> DLR Rheinpfalz Stand März 2024 ohne Gewähr		

# 10. Antiresistenz-Management

## 10.1 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.

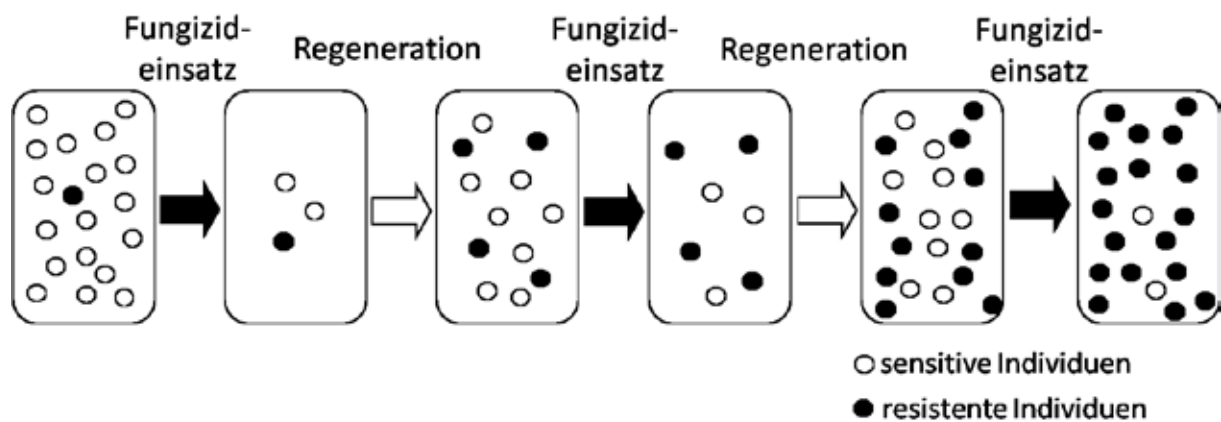


Abb. 1 Resistenzbildung von Individuen (A. Kortekamp, DLR Rheinpfalz, 2016)

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:

## 10.2 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.		
<b>PERONOSPORA-Fungizide</b>						
Polyram WG	Metiram	Dithiocarbamate	RB, Phom., SF	max. 3		
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 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			-			
Cuproxtat	Kupfersulfat		-			
Airone SC	Kupferoxychlorid + Kupferhydroxid		-			
Coprantol Duo			-			
Grifon SC			-			
Alginure BioSchutz	Kaliumphosphonat		Phosphonate (systemisch)		-	insgesamt max. 5 <b>(immer in Verbindung mit einem Kontaktmittel)</b>
Fosshield					-	
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		
<b>OIDIUM-Fungizide</b>						
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		
Micothiol WG			Phom.			
Vitisan	Kaliumhydrogencarbonat	Hydrogencarbonate	-	insgesamt max. 6 aus dieser Mittelgruppe		
Kumar			Bot.			
Taegro (Biofungizid)	Bacillus amyloliquefaciens	Biologische Präparate	Bot.	max. 10		
Romeo (Biofungizid)	Cerevisane		Pero., Bot.	max. 10		
Fyto Save (Biofungizid)	COS-OGA		Pero.	max. 8		
<b>BOTYTIS-Fungizide</b>						
Botector (Biofungizid)	Aureobasidium pullulans	Biologische Präparate	-	max. 4		
Serenade ASO (Biofungizid)	Bacillus amyloliquefaciens		-			
Taegro (Biofungizid)	Bacillus amyloliquefaciens		Oidium			
Romeo (Biofungizid)	Cerevisane		Pero., Oidium		max. 5	
Kumar	Kaliumhydrogencarbonat	Hydrogencarbonate	Oidium	max. 4, davon mind. 2 Anw. nur in die Traubenzone		
<b>SCHWARZFÄULE-Fungizide</b>						
Cuprozin progress	Kupferhydroxid	Kupferhaltige Mittel	RB, Pero.	max. 2 gegen alle Schadereger		
Delan Pro	Dithianon + Kaliumphosphonat	Chinone + Phosphonate (systemisch)	Pero.	max. 4 gegen alle Schadereger		
Polyram WG	Metiram	Dithiocarbamate	RB, Phom, Pero.	max. 3 gegen alle Schadereger		

*(Bio - Fungizide, Biocontrols, Biologicals, Biostimulanzien). Die Wirkpotenz dieser Präparate ist oft nicht mit der eines „herkömmlichen“ Pflanzenschutzmittels vergleichbar.*

### 10.3 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
<b>PERONOSPORA-Fungizide</b>						
B	Afrasa Triple WG	Cymoxanil +	Folpet+Fosetyl-Al (Phosphonat)	Azetamide	-	Permanenter Wirkstoffgruppenwechsel. Niemals 2 Anwendungen von Mitteln mit dem selben Buchstaben (Kategorie) in Folge! ..... Maximale Anwendungen pro Saison beachten!
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	Valinamide (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	Profler	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	Piperidinyl-thiazol-isoxazolin	-	
Q	Zorvec Vinabel	Oxathiapiprolin	Folpet		-	
E		Zoxamide	-	Benzamide	-	
<b>OIDIUM-Fungizide</b>						
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	Powdrrio	Pyriofenone	-		-	
K	Kusabi	Pyriofenone	-		-	
R	Dynali	Cyflufenamid +	-	Phenyl-Acetamid +	RB, SF	
G		Difenoconazol	-	Azole		



**Tabelle 3: Fungizide mit erhöhter Resistenzgefahr (spezifische Wirkungsmechanismen) Stand: 2024**

Kat.	Handelsname	Spezifischer Wirkstoff	Unspezifischer Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Weitere Indikationen	Anzahl der Anwendungen
<b>BOTRYTIZIDE</b>						
L	Cantus	Boscalid	-	Carboxyanilide (SDHI)	-	Maximal 1 Anwendung pro Saison (Achtung: SDHI !)
L	Kenja	Isofetamid	-		-	
O	Prolectus	Fenpyrazamine	-	Anilinopyrimidine	-	
M	Scala	Pyrimethanil	-	Anilinopyrimidine	-	
M	Pyrus		-		-	
M	Switch	Cyprodinil +	-	Anilinopyrimidine +	-	
N		Fludioxonil	-	Phenylpyrrole	-	
Erläuterungen für Tabelle 2 und Tabelle 3:						
<p>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</p>						



Foto: DLR Mosel

# 11. Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau (Fungizide)

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide)													Stand: Februar 2024							
Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!																				
Indikation/Mittel	Wirkstoffkategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raumhilfen	Bienen	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Aufgaben	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	
<b>Schwarzfleckenkrankheit - Phomopsis</b>																				
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	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 Kombi	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	
Polyram WG	-	Metiram	0,8	1,6	-	-	0,2	2	3	56	K	II	B4	ja 56	101	n.a.	10	20	n.a.	
Vinfol SC	-	Folpet	1,0	2,0	-	-	0,25	4	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15	
<b>Roter Brenner</b>																				
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 <sup>2</sup>	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	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 Kombi	C	Folpet + Iprovalicarb	0,55	1,1	-	-	0,1375	2	4	28	K + T	III	B4		103	n.a.	20	n.a.	n.a.	
Polyram WG	-	Metiram	0,8	1,6	-	-	0,2	2	3	56	K	II	B4	ja 56	101	n.a.	10	20	n.a.	
Vinfol SC	-	Folpet	1,0	2,0	-	-	0,25	3	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15	
<b>Schwarzfäule</b>																				
max. Aufwandmenge: 1,0 l pro 10.000 m <sup>2</sup> Laubwandfläche (LWF), Wasser: 200 - 900 l pro 10.000 m <sup>2</sup> LWF																				
Belanty	G	Metentrifluconazole	von ES 14 bis ES 81 max. pro Behandlung: 2 l/ha max. Aufwandmenge/Jähr: 4 l/ha				-	2	2	21	T	I	B4	ja 21		10	5/10	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 <sup>2</sup>	15	5/10	5/10	10	

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide)

Stand: Februar 2024

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoffkategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha			Schlauchleitung	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %			
			Basis X 2	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3										ES 75 Basis X 4	Standard	90	75
<b>Schwarzfäule</b>																		
Delan Pro	-	Dithianon + Kaliumphosphonat	1,2	2,4	3,6	ab ES 73 4,0	0,3	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	21	T	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10
Flint	A	Trifloxystrobin	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	3	35	T	I	B4	ja 35		10	5/10	5/10	5/10
Luna Experience	L/G	Fluopyram + Tebuconazol	0,125	0,25	bis ES 73 0,375	-	0,0313	3	14	T	II	B4			15	5/10	10	10
Polyram WG	-	Metiram	0,8	1,6	2,4	3,2	0,2	6	56	K	II	B4	ja 56	101	n.a.	15	n.a.	n.a.
Sercadis	L	Fluxapyroxad	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	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	35	T	I	B4	ja 28		5/10	5/10	5/10	5/10
<b>Falscher Mehltau - Peronospora</b>																		
Afrasa Triple WG	B	Folpet + Cymoxanil + Fosetyl	-	1,5	2,25	bis ES 75 3,0	0,1875	3	28	K + T	III	B4			15	5/10	10	10
Airone SC 272 ml Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupferoxychlorid + Kupferhydroxid	0,65	1,3	1,95	2,6	0,1625	5	21	K	I	B4	ja 21	Cu <sup>3</sup>	20	5/10	10	10
Alignure Bio Schutz	-	Kaliumphosphonat	1,5	3,0	-	-	0,375	6	14	S	I	B4	ja 14		10	5/10	5/10	10
Ampexio	C/E	Mandipropamid + Zoxamide	0,16	0,32	0,48	nur bis ES 68 max. 4,5	0,04	3	21	K + T	I	B4	ja 21		15	5/10	10	10
Coprantol Duo 280 g Reinkupfergehalt je kg	-	Kupferoxychlorid + Kupferhydroxid	0,625	1,25	1,875	2,5	0,1563	5	21	K	I	B4	ja 21	Cu <sup>3</sup>	15	5/10	10	10
Cuproxtat 190 g Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupfersulfat, dreibasisch	2,0	4,0	6,0	8,0	0,5	2	21	K	II	B4	ja 21	Cu <sup>1</sup>	n.a.	5/10	10	15
Cuprozin progress 250 g Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupferhydroxid	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	7	21	K	I	B4	ja 21	Cu <sup>2</sup>	15	5/10	5/10	10
Delan WG	-	Dithianon	0,2	0,4	0,6	0,8	0,05	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	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	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	21	T	II	B4	ja 21		10	5/10	5/10	10

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide)

Stand: Februar 2024

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoffkategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha			Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raumklimen	Bienen	Anv. 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
<b>Falscher Mehltau - Peronospora</b>																			
Fantic F	D	Benalaxyl-M + Folpet	0,6	1,2	1,8	2,4	0,15	3	42	K + T	I	B4			n.a.	20	n.a.	n.a.	
Flövine	-	Folpet	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	8	35	K	I	B4			20	5/10	10	15	
Folpan Gold	D	Metaxyl-M + Folpet	1,0	ab ES 53 2,0 bis ES 79			0,25	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	35	K	I	B4			20	5/10	10	15	
Folpan 80 WDG	-	Folpet	0,4	0,8	1,2	1,6	0,1	8	35	K	I	B4	ja 56		20	5/10	10	15	
Forum Gold	C	Dimethomorph + Dithianon	0,48	0,96	1,44	-	0,12	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	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	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	21	K	I	B4	ja 21	Cu <sup>1</sup>	15	5/10	10	10	
Grifon SC 272 ml Reinkupfergehalt je Ltr.	-	Kupferchlorid + Kupferhydroxid	0,65	1,3	1,95	2,6	0,1625	5	21	K	I	B4		Cu <sup>3</sup>	20	5/10	10	10	
Melody Combi	C	Iprovalicarb + Folpet	0,55	1,1	1,65	2,2	0,1375	4	28	K + T	III	B4		103	n.a.	20	n.a.	n.a.	
			max. Aufwandmenge: 1,02 kg pro 10.000 m <sup>2</sup> Laubwandfläche (LWF), Wasser: 612 - 820 l pro 10.000 m <sup>2</sup> LWF																
Metomorf F	C	Dimethomorph + Folpet	von ES 15 bis ES 81 max. pro Behandlung: 1,5 kg/ha, max. Aufwandmenge/Jahr: 4,5 kg/ha				-	3	3	28	T	II	B4			n.a.	15	20	n.a.
Millicut Zulassungs Nr. 008113-00	F	Cyazofamid + Dinatriumphosphonat	1,0	2,0	3,0	4,0	0,25	6	21	T + S	I	B4	ja 21		10	5/10	5/10	5/10	
Orvego	S/C	Ametoctradin + Dimethomorph	0,4	0,8	1,2	bis ES 81 1,6	0,1	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	35	K + T	I	B4			n.a.	15	20	n.a.	
Phosfik	-	Kaliumphosphonat	1,0	2,0	3,0	4,0	0,25	6	14	S	I	B4	ja 14		5/10	5/10	5/10	5/10	
			maximal 18 l/ha pro Saison																
Polyram WG	-	Metiram	0,8	1,6	2,4	3,2	0,2	3	56	K	II	B4	ja 56	101	n.a.	15	n.a.	n.a.	
Profler	P	Fluopicolide + Fosetyl	0,75	1,5	2,25	bis ES 73 2,625	0,1875	2	28	T + S	I	B4	ja 28	101	10	5/10	5/10	10	
Sanvino	F	Amisulbrom + Folpet	0,375	0,75	1,125	1,5	0,0938	4	28	K + T	I	B4			15	5/10	10	10	

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff- kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raumtöten	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
<b>Falscher Mehltau - Peronospora</b>																		
Solofof	-	Folpet	0,4	0,8	1,2	bis ES 79 1,6	0,1	3	28	K	I	B4	ja 70	20	5/10	10	15	
Veriphos	-	Kaliumphosphonat	1,0	3,0	ab ES 71	4,0	0,25	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	28	K + T	I	B4		20	5/10	10	15	
Vinofol SC	-	Folpet	0,6	1,2	1,8	2,4	0,15	8	35	K	I	B4		20	5/10	10	15	
VinoStar	C	Dimethomorph + Folpet	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	3	35	K + T	I	B4		20	5/10	10	15	
Zorvec Vinabel	Q/E	Zoxamide + Oxathiapiprolin	max. Aufwandmenge: 0,38 l pro 10.000 m <sup>2</sup> Laubwandfläche (LWF), Wasser: 125 - 505 l pro 10.000 m <sup>2</sup> LWF															
Zorvec Zeilvin Bria (Packlösung) Zorvec Zeilvin / 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	35	K + T	I	B4	ja 56	20	5/10	10	15	
<b>Echter Mehltau - Oidium</b>																		
Belanty	G	Mefentrifluconazole	max. Aufwandmenge: 1,0 l pro 10.000 m <sup>2</sup> Laubwandfläche (LWF), Wasser: 200 - 900 l pro 10.000 m <sup>2</sup> LWF															
Collis	L/A	Boscalid+Kresoxim-methyl	0,16	0,32	0,48	0,64	0,04	3	28	T	I	B4	ja 21	10	5/10	5/10	5/10	
Custodia	A/G	Azoxystrobin + Tebuconazol	0,175	0,35	0,525	0,7	0,0438	2	35	T	I	B4		15	5/10	10	10	
Dynali	R/G	Cyflufenamid + Difenoconazol	0,2	0,4	0,6	0,8	0,05	2	21	T	I	B4	ja 21	10	5/10	5/10	5/10	
Flint	A	Trifloxystrobin	0,06	0,12	0,18	0,24	0,015	3	35	T	I	B4	ja 35	10	5/10	5/10	5/10	
Galleo	G	Tetraconazol	0,3	0,6	bis ES 79	0,75	0,075	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	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	28	T	I	B4	ja 28	5/10	5/10	5/10	5/10	
Luna Experience	L/G	Fuopyram + Tebuconazol	0,125	0,25	0,375	bis ES 73 0,438	0,0313	3	14	T	II	B4		15	5/10	10	10	
Luna Max	L/H	Fuopyram + Spiroxamine	0,33	0,66	bis ES 73 1,0	-	0,0825	2	35	T	I	B4		n.a.	10	15	20	
Microthiol WG	-	Schwefel ** vor der Blüte	6,0	8,0	-	-	-	10	56	K	II	B4	ja 28	5/10	5/10	5/10	5/10	
	-	Schwefel ** nach der Blüte	-	-	4,0	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Stand: Februar 2024

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide)

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff-Kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raumklimen	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
<b>Echter Mehltau - Oidium</b>																			
Netzschwefel z.B.Thiovit Jet, Kumulus WG, Netz-Schwefelit WG, Netzschwefel Stullin	-	Schwefel** vor der Blüte Schwefel** nach der Blüte	3,6	4,8	-	-	-	8	8	28/56	K	II	B4	ja 28	101	5/10	5/10	5/10	
			-	-	2,4	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Netzschwefel Stullin 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	
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	Tetraconazol	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	0,025	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	0,75	6	6	F	K	I	B4	ja F		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
<b>Botrytis</b>																			
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	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	0,9	1,2	0,075	1	1	21	T	II	B4	ja 14		15	5/10	10	10
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

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoff- kategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raumliben	Bienen	Anw. Tafeltrau- den Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %		
			Basis X 2	ES 61 Basis X 3	ES 71 Basis X 4	ES 75 Basis X 4										Standard	90	75
<b>Mittel gegen Pilzkrankheiten (Bio - Fungizide, Biocontrols, Biostimulanzien)</b>																		
<b>Die Wirkpotenz dieser Präparate ist oft nicht mit der eines „herkömmlichen“ Pflanzenschutzmittels vergleichbar</b>																		
<b>Falscher Mehltau - Peronospora</b>																		
Upside (Biofungizid)	-	ABE - IT 56																
Fyto Save (Biofungizid)	-	COS-OGA	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	8	3	K	II	B4	ja 3		5/10	5/10	5/10	
Romeo (Biofungizid)	-	Cerevisane		0,25			0,0625	10	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	
<b>Echter Mehltau - Oidium</b>																		
Fyto Save (Biofungizid)	-	COS-OGA	0,5	1,0	1,5	2,0	0,125	8	3	K	II	B4	ja 3		5/10	5/10	5/10	
Romeo (Biofungizid)	-	Cerevisane		0,25			0,0625	10	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	
Taegro (Biofungizid)	-	Bacillus amyloliquefaciens		0,185			0,0463	10	1	K	II	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	
<b>Botrytis</b>																		
Botector (Biofungizid)	-	Aureobasidium pullulans		ab ES 68 0,5	0,75	1,0	0,0625	4	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	
Romeo (Biofungizid)	-	Cerevisane		0,25			0,0625	5	1	K	I	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	
Serenade ASO (Biofungizid)	-	Bacillus amyloliquefaciens		ab ES 60	4,0		-	4	F	K	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	
Taegro (Biofungizid)	-	Bacillus amyloliquefaciens		-	-	0,37	-	10	1	K	II	B4	ja 1		5/10	5/10	5/10	

Bei allen Indikationen gilt: Die Wirkpotenz dieser Präparate ist oft nicht mit der eines „herkömmlichen“ Pflanzenschutzmittels vergleichbar.

Stand: Februar 2024

Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide)

Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!

Indikation/Mittel	Wirkstoffkategorie	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlauchleitung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Wirkungsweise	Raumfliegen	Bienen	Anv. 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
<b>Mittel gegen Pilzkrankheiten (Wachstumsregler / Fungizide)</b>																	
<b>Lockerung des Stielgerüsts (nur bei den genehmigten Sorten, siehe Positivliste Gebrauchsanleitung, nur Traubenzonenbehandlung)</b>																	
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	
Florib Tablets (nur Traubenzone)		Gibberellinsäure		ES 53 - ES 65, 16 Tabl./ha in 500 l Wasser /ha Technik: trophnass		-	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	
<b>Esca-Erreger der Weinrebe</b>																	
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	
<b>Esca-Erreger (an Unterlagen und Edelreiser zur Pflanzguterzeugung im Tauchverfahren)</b>																	
Vintec (Biofungizid)		Trichoderma atroviride Stamm SC1		0,2 kg in 100 l Wasser		-	2	4	F	I	B4	ja F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
<b>Esca-Erreger (an Pfropfreben zur Pflanzguterzeugung im Tauchverfahren)</b>																	
Vintec (Biofungizid)		Trichoderma atroviride Stamm SC1		0,2 kg in 100 l Wasser		-	2	4	F	I	B4	ja F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	

Legende siehe Seite 86



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

Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide/Akarizide)														Stand: Februar 2024		
Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!																
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlächtlung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %		
		Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4									Standard	75	50
<b>Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm)</b>														Legende siehe Seite 86		
Coragen / Voliam	Chloanthraniliprole	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
Dipel DF	Bacillus thuringiensis	1 kg/ha in 400 bis 1000 l/ha Wasser					3	3	F	I	B4	ja F	5/10	5/10	5/10	5/10
Exirel	Cyantraniliprole	von ES 55 bis ES 85 0,75				-	1	1	10	III	B1		109	5/10	10	10
FlorBac	Bacillus thuringiensis	0,4	0,8	1,2	bis ES 73 1,6	0,1	3	6	6	I	B4	ja 6	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	bis ES 73 1,6	0,1	3	6	6	I	B4	ja 6	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.
SpinTor	Spinosad	0,04	-	0,12	0,16	0,01	4	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15
RAK 1 + 2 M		500 Ampullen je ha				-	1	1	F	I	B4	ja F		k.A.		
RAK 1 Neu	Pheromon	500 Ampullen je ha				-	1	1	F	I	B3	ja F		k.A.		
Isonet LE		2,5 Dispenser je ha				-	1	1	F	I	B3	ja F		5/10	5/10	5/10
CheckMate Puffer LB/EA		2,5 Dispenser je ha				-	1	1	F	I	B3	ja F		5/10	5/10	5/10
<b>Springwurm</b>																
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	5/10	10	15
<b>Grüne Rebzikade</b>																
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
<b>Thripse (in Ertragsanlagen)</b>																
SpinTor (G)	Spinosad	0,04	-	-	0,16	0,01	2	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15

Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide/Akarizide)													Stand: Februar 2024			
Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!																
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlachtung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max.	Tage Wartezeit	Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %		
		Basis	ES 61 Basis X 2	ES 71 Basis X 3	ES 75 Basis X 4									Standard	75	50
<b>Schildläus - Arten</b>																
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	
Movento SC 100	Spirotetramat	-	ab ES 69 bis ES 81 0,7 l/ha in 500 - 800 l/ha Wasser			2	2	14	III	B1	-	109	5/10	5/10	5/10	
<b>Spinnmilben</b>																
Compo Austriebspritzmittel																
Bayer Garten Austriebspritzmittel	Paraffinöl	bis ES 11 8,0	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F	5/10	5/10	5/10	5/10	
Promanal (alle)																
Para-Sommer		bis ES 13 4,0	-	-	-	1	1	F	I	B4	ja F	5/10	5/10	5/10	5/10	
Kiron (Vorblüte)	Fenpyroximat	0,6	bis ES 63 1,2	-	0,15	1	1	F	I	B4	ja F	20	5/10	10	15	
Kiron (Nachblüte)	Fenpyroximat	-	-	1,8	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	
<b>Kräuselmilben und Pockenmilben</b>																
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	
<b>Rhombenspanner</b>																
Dipel DF	Bacillus thuringiensis	1,0	-	-	-	3	3	F	I	B4	ja F	5/10	5/10	5/10	5/10	
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

Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide/Akarizide)															Stand: Februar 2024		
Beim Einsatz dieser Mittel sind weitere Einschränkungen bzgl. der Anwendungshäufigkeit gemäß der „Liste der genehmigten Pflanzenschutzmittel im geförderten Steillagenweinbau 2024“ (Stand Februar 2024) zwingend zu beachten (Förderbetriebe)!																	
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Aufwandmenge kg bzw. l je ha				Schlachtung Prozent	Anwendung Indikat.	Anwendung max. Tage	Wartezeit Raubmilben	Bienen	Anw. Tafeltrauben	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	
Ohrwurm	Legende siehe Seite 86																
SpinTor (G)	Spinosad	-	-	0,12	0,16	0,01	2	4	14	I	B1	ja 14	109	n.a.	10	15	n.a.
<b>Drosophila - Arten</b>																	
Exirel	Cytraniliprole	Behandlung nur in der Traubenzone ohne Luftunterstützung von ES 71 bis ES 85, 0,5 l/ha in 200 - 300 l/ha Wasser				-	1	1	10	III	B1		103	15	5/10	5/10	10
Minecto One (G)	Cytraniliprole	Behandlung der Traubenzone ohne Luftunterstützung				-	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.
<b>Reblaus</b>																	
Movento SC 100	Spirotetramat	-	ab ES 69 bis ES 81 0,7 l/ha in 500 - 800 l/ha Wasser			-	2	2	14	III	B1		109	5/10	5/10	5/10	5/10
<b>Reblaus (Propfreen - Unterlagen und Edelreiser im Tauchverfahren)</b>																	
Karate Zeon (G)	lambda-Cyhalothrin	0,05%				-	1	1	F	-	B4			k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<b>Maikäfer (nicht im Ertrag stehende Anlagen)</b>																	
NeemAzal-T/S	Azadirachtin	bis ES 61 3,0				-	2	2	F	II	B4			5/10	5/10	5/10	5/10
<b>Eulenarten</b>																	
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
<b>Repellent (Wildschadenverhütungsmittel)</b>																	
Trico	Schaffett	ab ES 13 bis ES 61 15 l/ha in maximal 50 l/ha Wasser				-	2	2	F	I	B4	ja F		5/10	5/10	5/10	5/10

# 13. Liste der zugelassenen Herbizide im Weinbau

Zugelassene Herbizide										Stand: Februar 2024	
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Anwendung gegen	Aufwand je m <sup>2</sup>	Anwendung max.	Anw. ab Standjahr	Tage Wartezeit	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %		
									Standard	90 %	
<b>Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter</b>											
Unbedingt Produktbeschreibung, Gebrauchsanleitung zur Anwendung und Aufwandmengen und Zulassungsbestimmungen der unterschiedlichen Produkte beachten!											
<b>Einjährige eikeimblättrige Unkräuter (ausgenommen: Einjähriges Rispengras)</b>											
Glyphosathaltige Mittel											
Focus Ultra	Cycloxydim	Einjähr. 1Keim	0,2 ml	1	0	42	42	101-1	5/10	5/10	
<b>Gemeine Quecke, Hundzahn, Wilde Mohrenhirse</b>											
Focus Ultra	Cycloxydim	Quecke...	0,5 ml	1	0	42	42	102-1	5/10	5/10	
<b>Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter und Einjährige eikeimblättrige Unkräuter</b>											
Chikara				1	4	90	90	102	10	5/10	
Hinoki	Flazasulfuron	Einjähr. 2Keim / Einjähr. 1Keim	0,02 g	1	4	90	90	102	10	5/10	
Valdor Solo				1	4	90	90	102	10	5/10	
KATANA				1	4	90	90	102	5/10	5/10	
Anwendung bei allen Mitteln: Ab ES 07, April bis Juni, bei 10 - 20 cm Unkrauthöhe, 200 g/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser											
Belukha	Pelargonsäure		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											
<b>Eikeimblättrige Unkräuter, Vogel-Sternmiere</b>											
Kerb Flo											
Astro 400											
Credence	Propyzamid	1Keim*	0,625 ml	1	2	F	F	103	5/10	5/10	
Groove											
Profi Flo 400 SC											
Anwendung bei allen Mitteln: im Winter (*) ES 00 in der Vegetationsruhe, 6,25 l/ha in 400 bis 1000 l/ha Wasser											
<b>Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter</b>											
Nozomi											
RA-50	Flumioxazin	Einjähr. 2Keim	0,06 g	1	J	F	F	-	5/10	5/10	
Vorox F											
Hyganex-Perfekt											
Anwendung bei allen Mitteln: nur in Junganlagen (J) und Tafeltrauben nach Art. 51 beschränkt, 600 g/ha in 200 bis 600 l/ha Wasser											

Zugelassene Herbizide							Stand: Februar 2024			
Indikation/Mittel	Wirkstoffe	Anwendung gegen	Aufwand je m <sup>2</sup>	Anwendung max.	Anw. ab Standjahr	Tage Wartezeit	Anw. Tafeltrauben Wartezeit	NT-Auflagen	Abst. Gewässer in m Verlustmindernd %	
									Standard	90 %
<b>Zur Rodung/Abtötung von Wurzelchossen</b>										
Garlon (G)										
Ranger (G)	Triclopyr + Fluroxypyr	zur Rodung vorgesehen / Abtötung von Wurzelchossen	0,2 ml	1	-	F	F	-	5/10	5/10
Anwendungstechnik: streichen (Einzelpflanzenbehandlung auf Rebstumpf oder entrindeten Rebstamm, max. 2 l/ha) Anwendungstechnik: injizieren (Einzelpflanzenbehandlung oder Stammbehandlung, 0,4 ml pro Stamm, max. 2 l/ha)										
<b>Stocktriebe</b>										
Shark (G)										
(Grüner Silvaner, Schwarzwiesling, Chardonnay, Burgundersorten, Morio Muskat)	Carfentrazone	Stocktriebe	0,1 ml	1	3	F	F	-	5/10	5/10
1 l/ha in 200 bis 500 l/ha Wasser bei 1. Anwendung			0,05 ml	2	3	F	F	-	5/10	5/10
Quickdown (G)	Pyraflufen		0,04 ml	2	3	F	F	-	5/10	5/10
(nur Riesling und Dornfelder) in Mischung mit Töl 0,1 ml/m <sup>2</sup> 0,4 l/ha in 300 bis 500 l/ha Wasser										

# 14. Legende zu den Pflanzenschutzmitteltabellen

Legende zu den Pflanzenschutzmitteltabellen		
<b>Allgemein</b>		
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
<b>Bienen</b>		
Bienen	B1	bienengefährlich (Mittel dürfen nicht auf blühende Bestände ausgebracht werden, Kontaktaufnahme mit Impker unabdinglich.)
	B3	nicht bienengefährlich auf Grund der Anwendungstechnik
	B4	nicht bienengefährlich
<b>Raubmilben</b>		
Raubmilben	I	nicht raubmilbensschädigend
	II	schwach raubmilbensschädigend
	III	raubmilbensschädigend
<b>NT - Auflagen</b>		
Abstandsauflagen zu terrestrischen Strukturen (Hecken, Grünstreifen, Saumbiotope)		
NT - Auflagen	101-109	Erläuterung in der Datenbank der Zulassungsbehörde (BVL)
	Cu <sup>1</sup>	NT620
	Cu <sup>2</sup>	NT620-1, NT621-1, NT622, NT623
	Cu <sup>3</sup>	NT620-2, NT621-1, NT622, NT623
		Auflagentexte zu NT... sind über Datenbanken der Zulassungsbehörde (BVL) zu entnehmen.
<b>Herbizide</b>		
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
<b>Abstand zu Gewässern in Meter</b>		
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](http://www.bvl.bund.de)**

# 15. Pflanzenschutz-Dokumentation im Weinbau

Betrieb:

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

# 16. Bodenbewirtschaftung und Herbizide

## 16.1 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 machinell 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.

## 16.2 Herbizide

Wie im oberen Abschnitt (16.1) aufgeführt soll auf den Einsatz von Herbiziden nach Möglichkeit verzichtet werden. Insbesondere Herbizide, die im Voraufverfahren 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 machinell 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. 13.



# 17. Applikationstechnik, Abdrift, Gerätereinigung

## 17.1 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.

## 17.2 Applikationsintervall

Die Spritzabstände sind stets der Rebenentwicklung, insbesondere dem Blattflächenzuwachs anzupassen. Als Faustregel gilt, den Mittelbelag spätestens nach einem Blattflächenzuwachs von etwa 400 cm<sup>2</sup> (2-3 Blätter) je Trieb zu erneuern<sup>1)</sup>. 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.

## 17.3 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. 10.3) 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.

## 17.4 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 Abdriftisiko. 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  $> 25 \text{ }^\circ\text{C}$  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://www.julius-kuehn.de/at/richtlinien-listen-pruefberichte-und-antraege/>

(Stand: Feb. 2021)

Im Rahmen der Abdrift sind vor allem die einzuhaltenden Abstandsauflagen zu Gewässern (ständige oder periodisch wasserführend) zu erfüllen. Verschiedene Mittel dürfen zudem nur mit verlustmindernden Geräten ausgebracht werden. Informationen zu den Abstandsauflagen zu Gewässern finden sich in der „Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Weinbau“ (siehe Teil A Kap. 11 bis 13).

Nachfolgend weitere Angaben zu Gebläsetechnik und Düsenwahl:

- Gebläse:** Vor allem alte Axialgebläse ohne unzureichende Einstellmöglichkeit des Luftstroms führen, mit veralteter Düsenteknik 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-Norm 10625. 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.

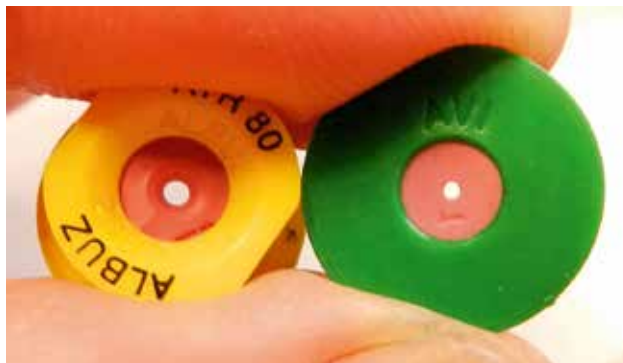


Abb. 2: Vergleich der Düsenbohrungen von Hohlkegel und Injektordüse mit gleicher Ausstoßmenge bei gleichem Druck. Foto: DLR Mosel

### 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 Applikationstechnik, 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 17:

- 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

# 18. 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 2024 eingesetzt werden, so muss die letzte Prüfung spätestens im zweiten Halbjahr 2021 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 Pflanzenschutzgerätesliste 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“.

## 18.1 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	Kontrollort Longuich / Bauhof	54340	Longuich	Im Paesch 4	06507 / 9250 24
10	Kontrollort Konz- Krettnach/B. Faber	54329	Konz-Krettnach	St. Ursula-Str. 9	06507 / 9250 24
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	Kontrollort Pölich/ Bauhof	54340	Pölich	Olkenstraße 1	06507 / 9250 24
15	Wenn Agrartechnik GmbH	56294	Münstermaifeld	Bahnhofstr.	02605 / 847777
16	Kontrollort: LVF Garten- & Kommunalmaschinentechnik GmbH	56070	Koblenz	Ernst-Sachs-Str. 13	0261 / 23051
17	Kontrollort: Schüttler Landmaschinen GmbH	53501	Grafschaft-Leimersdorf	Landeskroner Straße 118	02641 / 24477
18	Kontrollort: Heinz Schlagwein	53474	Heimersheim	Ehlinger Str. 11	02641 / 907662
19	Willerscheid	53474	Bad Neuenahr-Ahrweiler	Wehrscheid 1	02641/ 36259
20	Kontrollort: Willerscheid- Lager	53507	Dernau	Bundesstraße	02641/ 36259
21	Kontrollort: Willerscheid- Mayschoß	53508	Mayschoß	Etzhardt Straße 24	0177 /2465694
22	Kontrollort: Willerscheid- Wikeha OHG	53474	Konz- Oberemmel	Karlsbergstr. 3	02641/ 36259
23	Kontrollort: Willerscheid- Thörnich	54340	Thörnich	Leiwener Weg	02641/ 36259
24	Kontrollort: Willerscheid- Mehring	54346	Mehring	Neustraße 20	06502/9136304
25	Buss Hilmar	56862	Pünderich	Hauptstr. 37	06542 / 22302

Stand ADD Trier: März 2023

## 18.2 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	Wolfgang	Hillesheim	Blücherstr. 55 B	56349	Kaub	06774 / 919100
4	Hans -Rudolf	Kiesgen	Zum Niederberg 38	54470	Lieser	06531 / 2545
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	Hans B.	Pütz	Schulstr. 9	54470	Bernkastel-Kues	06531 / 3341
11	Edmund	Palzer	Paulinstr. 44	54518	Kesten	06535 / 7177
12	Karl	Schauf	St. Jakobstr. 18	56814	Ediger-Eller	0171 / 9337675
13	Jonas	Schöneberger	Zelkesgasse 12	56154	Boppard	06742 / 2371

Stand ADD Trier: März 2024



Foto: C. Heimes

# 19. 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 Wannböden 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.

## 19.1 Verpackungsentsorgung Pamira

- Leere Pflanzenschutz-Verpackungen können mit PAMIRA – **PA**ck**M**ittel **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, Trier-Ruwer, Ruwerer Str. 33, Tel. 0651 / 95802-15

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

Termine 2022 kostenlos über die PAMIRA-APP abrufbar.

Weitere Informationen unter: [www.pamira.de](http://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



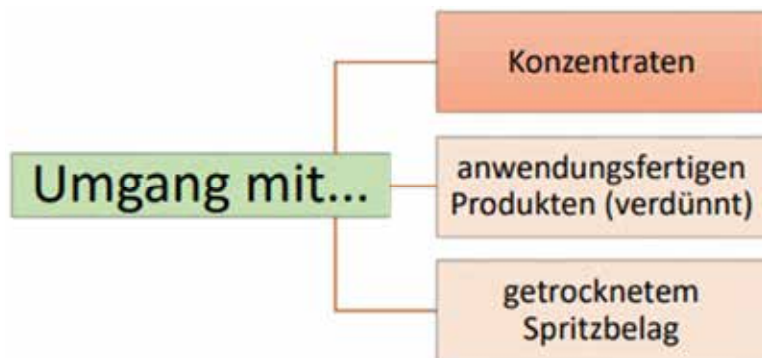
# 20. Anwenderschutz

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.



## 20.1 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.

### 20.1.1 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.

### 20.1.2 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 Hersteller vorgaben 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.

### 20.1.3 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.

### 20.1.4 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 ( $\geq 250 \text{ g/m}^2$ ). 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.

### 20.1.5 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.

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

### 20.1.6 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: mittleren Schutz (ausreichend bei verdünnten Pflanzenschutzmitteln)
- C3: starken Schutz (erforderlich bei konzentrierten Pflanzenschutzmitteln)

<p>Material Baumwolle/Polyester, mit mind. 65% Polyester ≥ 250g/m<sup>2</sup></p>	<p>Körperschutz Pflanzenschutz nach EN ISO 27065 „C1“ Schwacher Schutz vor anwendungsfertigen PSM</p>	
	<p>Körperschutz Pflanzenschutz nach EN ISO 27065 „C2“ Mittlerer Schutz vor anwendungsfertigen PSM</p>	
	<p>Körperschutz Pflanzenschutz nach EN ISO 27065 „C3“ Starker Schutz vor anwendungsfertigen PSM und konzentrierten PSM</p>	

## 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>.

### 20.1.7 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.

### 20.1.8 Gesichtsschutz

Beim Ansetzen der Spritzbrühe werden der SVLFG regelmäßig Verletzungen der Augen gemeldet. Durch das Einfüllen des konzentrierten 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.

### 20.1.9 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](http://www.svlfg.de).

### 20.1.10 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, 34731 Kassel

Tel.: 0561/785-0

Email: [info\\_praevention@svlfg.de](mailto:info_praevention@svlfg.de), Eingehende Emails werden entsprechend der Zuständigkeit verteilt.

## 20.1.11 Tabelle: Wichtigste Auflagen zum Anwenderschutz (SF-Auflagen)

Auflage	Auflagentext	Pflanzenschutzmittel
SF179	<b>Nachfolgearbeiten</b> auf/in behandelten Kulturen dürfen grundsätzlich <b>erst 24 Stunden nach der Ausbringung des Mittels</b> durchgeführt werden. <b>Innerhalb von 48 Stunden</b> sind dabei der <b>Schutzanzug</b> gegen Pflanzenschutzmittel und Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) zu tragen.	Veriphos, u.a.
SF189 SF1891	Das <b>Wiederbetreten</b> der behandelten Flächen/Kulturen ist <b>am Tage der Applikation nur mit der persönlichen Schutzausrüstung</b> möglich, die für das Ausbringen des Mittels vorgegeben ist. <b>Nachfolgearbeiten</b> auf/in behandelten Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich <b>erst 24 Stunden nach der Ausbringung des Mittels</b> durchgeführt werden. <b>Innerhalb 48 Stunden</b> sind dabei der <b>Schutzanzug</b> gegen Pflanzenschutzmittel und Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) zu tragen.	Aktuan, Collis, Custodia, Delan WG, Flovine, Folpan 80 WDG, Folpan 500 SC, Forum Gold, Forum Star, Karate Zeon, Kiron, Polyram WG, Pyrus, Sanvino, Scala, Switch, Talendo, Talendo Extra, Videryo F, Vinifol SC, VinoStar, u.a.
SF245 SF245-01 SF245-02	Behandelte Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich <b>erst nach dem Abtrocknen des Spritzbelages</b> wieder betreten werden.	Betrifft nahezu alle relevanten Mittel
SF266 SF266-01	Behandelte Flächen/Kulturen erst <b>nach dem Abtrocknen des Spritzbelages</b> wieder betreten. Dabei <b>sind lange Arbeitskleidung, festes Schuhwerk und Schutzhandschuhe</b> zu tragen.	Delan Pro, Fantic F, Luna Experience, Sercadis
SF274-2	<b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> auf/in behandelten Flächen/Kulturen dürfen <b>grundsätzlich erst 2 Tage nach der Ausbringung</b> des Mittels durchgeführt werden.	Melody Combi
SF275-EEWE	Es ist sicherzustellen, dass bei <b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/Flächen nach der Anwendung in Weinbau <b>bis einschließlich Ernte lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk</b> getragen werden.	Alginure BioSchutz, Durano (TF), Glyphogan, Minecto One, Frutogard, Roundup PowerFlex, Zorvec Vinabel, u.a.
SF276-EEWE	Es ist sicherzustellen, dass bei <b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/Flächen nach der Anwendung in Weinbau <b>bis einschließlich Ernte lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> getragen werden.	Afrasa Triple WG, Cuproxat, Kenja, Luna Max, Mildicut, Melody Combi, Polyram WG, Solofof, Zorvec Zelavin, u.a.
SF276-3WE	Es ist sicherzustellen, dass bei <b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/ <b>Flächen innerhalb von 3/4 Tagen</b> nach der Anwendung in <b>Weinbau lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> getragen werden.	Belanty
SF276-4WE	Es ist sicherzustellen, dass bei <b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/ <b>Flächen innerhalb von 3/4 Tagen</b> nach der Anwendung in <b>Weinbau lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> getragen werden.	Prosper TEC
SF276-14WE	Es ist sicherzustellen, dass bei <b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/ <b>Flächen innerhalb von 14 Tagen</b> nach der Anwendung in <b>Weinbau lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> getragen werden.	Spirox
SF276-28WE	Es ist sicherzustellen, dass bei <b>Nachfolgearbeiten/Inspektionen</b> mit direktem Kontakt zu den behandelten Pflanzen/Flächen <b>innerhalb von 28 Tagen</b> nach der Anwendung in <b>Weinbau lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> getragen werden.	Airone SC, Coprantol Duo, Cuprozin Progress, Funguran Progress u.a.
SF278-VEWE	Es ist sicherzustellen, dass die <b>Arbeitszeit</b> in den behandelten Kulturen nach der Anwendung in Weinbau <b>bis unmittelbar vor der Ernte auf maximal 2 Stunden täglich</b> begrenzt ist. Dabei sind <b>lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> zu tragen.	Polyram WG, u.a.
SF278-2WE	Es ist sicherzustellen, dass die <b>Arbeitszeit</b> in den behandelten Kulturen <b>innerhalb von 2 Tagen nach der Anwendung</b> in Weinbau auf <b>maximal 2 Stunden täglich</b> begrenzt ist. Dabei sind <b>lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> zu tragen.	Luna Max, Prosper TEC, Spirox, u.a.
SF278-14WE	Es ist sicherzustellen, dass die <b>Arbeitszeit</b> in den behandelten <b>Kulturen innerhalb von 14/21 Tagen nach der Anwendung</b> in Weinbau auf <b>maximal 2 Stunden täglich</b> begrenzt ist. Dabei sind <b>lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> zu tragen.	Cuproxat
SF278-21WE	Es ist sicherzustellen, dass die <b>Arbeitszeit</b> in den behandelten <b>Kulturen innerhalb von 14/21 Tagen nach der Anwendung</b> in Weinbau auf <b>maximal 2 Stunden täglich</b> begrenzt ist. Dabei sind <b>lange Arbeitskleidung und festes Schuhwerk sowie Schutzhandschuhe</b> zu tragen.	Pergado
SF1811	Es ist sicherzustellen, dass während der Behandlung mittels <b>Luftfahrzeugen</b> und <b>bis zum Abtrocknen</b> des Spritzbelages die behandelte Fläche von <b>unbeteiligten Dritten</b> nicht betreten wird.	Orvego
SF1961	Es ist sicherzustellen, dass während der Behandlung mittels <b>Luftfahrzeugen</b> und <b>bis zum Abtrocknen</b> des Spritzbelages die behandelte Fläche und ein zusätzlicher <b>20 Meter</b> breiter, nicht behandelter Streifen ringsherum von <b>unbeteiligten Dritten</b> nicht betreten wird.	Custodia

Für alle Pflanzenschutzmitteltabellen gilt: Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben. In jedem Fall sind die Anwendungsvorschriften des Herstellers genau einzuhalten. Weitere Informationen finden sie ebenso auf der Homepage der Zulassungsbehörde Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ([www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de)). (Stand: Dezember 2023)

## 20.2 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](http://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. Eine zusammengefasste Darstellung der Datensammlung findet sich in Teil A Kap. 20.3.

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 und die im vorangegangenen Text genannten Angaben sowie die nachfolgend in der Tabelle erwähnten SF-Auflagen dem Stand 05.02.2020 entsprechen. 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. 20.2): A. Kortekamp, DLR Rheinpfalz*

*Verfasser der Tabelle „SF-Auflagen“ (Kap. 20.2.1): J. Schmidt, DLR Rheinpfalz*







# 21. Pflanzenschutzreduktion mit pilzwiderstandsfähigen Rebsorten

## 21.1 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 Resistenzbrüchen 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.

### 21.1.1 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 unterschiedlichen Resistenzen und Weinstylen sind einige verbreiterte neue weiße Züchtungen hier näher beschrieben.

Dem Winzer bieten heute die sogenannten Resistenz loci eine gute Orientierung wie die zu erwartende Festigkeit gegenüber bestimmten Pilzkrankheiten 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 Pilzkrankung, 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: ???

## Sauvignac

Züchtung von Valentin Blattner, Schweiz  
 Selektioniert durch Rebschule Freytag Lachen-Speyerdorf  
 Kreuzung aus Sauvignon 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.



Foto: DLR Mosel

## Souvignier Gris

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.



Foto: DLR Mosel

## Calardis Blanc

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 sind neutraler, haben ein feines, an Maracuja und Blutorange erinnernden Duft. Sie eignen sich besonders zur Sekterzeugung



Foto: DLR Mosel

## 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 erhöhten 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 bukettierten. 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 Winterfrosthfestigkeit. 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

### 21.1.2 PIWI-PEDIA - PIWI-Sorten von A – Z, Arno Becker, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Stand 16.02.2023

## Abkürzungen

DLR R-N-H	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
BSA	Bundessortenamt
HLBA	Höhere Bundeslehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg
HS Gm	Hochschule Geisenheim University

INRA	Institut national de la recherche agronomique
JKI	Julius-Kühn-Institut, Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof in Siebeldingen
VCR	Vivai Cooperativi Rauscedo
VIVC	Vitis International Variety Catalogue (www.vivc.de)
WBI	Staatliches Weinbauinstitutes in Freiburg

### Accent (r)

Bei der Rebsorte Accent handelt es sich um eine Kreuzung aus dem Jahr 1982 zwischen Kolor (Blauer Spätburgunder x Teinturier) und Chancellor (Seibel 7053). Die Sorte hat laut Züchter, der Hochschule Geisenheim University (HS Gm) eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Oidium und zeigt gute bis ausreichende Plasmoparatoleranz bei hoher Botrytisfestigkeit. Es handelt sich hier wohl um die einzige Färbersorte als Piwi. Laut Praxisberichten ist eine starke Geiztrieb- bildung bei den Laubarbeiten zu berücksichtigen. Die Heftarbeiten können demnach als umfangreich bezeichnet werden und die Laubwand fülle sich nur langsam.

### Allegro (r)

Allegro ist eine Geisenheimer Kreuzung aus dem Jahr 1983 mit den Elternsorten Chancellor (Seibel 7053) x Rondo. Der aufrechte Wuchs bedingt eine geringe Geiztriebbildung. Die Weine präsentieren sich mit einer kräftigen, tiefdunklen rubinroten Farbe mit Würznoten und Aromen von reifen roten Waldfrüchten und einer ausgewogenen Tanninstruktur (alles Züchterangaben).

### Artaban (r)

Die Sorte Artaban entstand 2000 in einer Kooperation des Instituts für Rebenzüchtung Geilweilerhof (JKI) mit den französischen Rebenzüchtern der INRAe. Sie wurde unter den klimatischen Bedingungen des französischen Südens selektiert. Artaban ist laut Züchtern eine Rotweinsorte mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Peronospora und einer sehr hohen Toleranz gegen Oidium. Sie weise ein hohes Ertragsniveau sowie einen mittelkräftigen Wuchs mit aufrechtem Triebwachs- tum auf. Junge Anlagen seien recht empfindlich gegenüber Magnesiummangel. Nach drei bis vier Ertragsjahren neigt die Sorte zu geringer werdendem Wuchs und niedriger werdenden Zuckergehalten (Züchterangaben). Artaban „eignet sich zur Herstellung von fruchtigen Weinen mit mäßigem Alkoholgehalt und guter Farbintensität“. Die Aromatik wird von fruchtigen Noten dominiert. Aus einer Veröffentlichung des JKI aus dem Jahr 2020 geht hervor dass über neueste Unter- suchungsmethoden des Genoms ein besonders hohes, wenn nicht gar das höchste derzeit vorhandenes Resistenzniveau nachgewiesen werden konnte. Erste Praxiserfahrungen aus Frankreich beschreiben in der Tendenz leicht grüne Tanninen wogegen weinbaulich entsprechend gesteuert werden könne bzw. müsse. Auch wird bisweilen von einem markanten Ei- gengeschmack gesprochen, der die Rebsorte tendenziell zur Roséweinbereitung eher geeignet erscheinen lässt. Artaban wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Varietäten in einem Prüffeld am DLR Rheinhessen- Nahe-Hunsrück (DLR R-N-H) getestet. In diesem Versuch neigten die grünen Triebe im heißen Sommer des Pflanzjahrs 2020 in den Pflanzröhren zum Verbrühen.

### Aromera (w)

Die weiße Rebsorte ist eine Neuzüchtung zwischen Muskat-Ottonel x Eger 2 (Villard Blanc). Die Kreuzung erfolgte durch die Innovitis-GmbH mit Sitz in Marling / Südtirol. Die spät reifende Rebe ist laut Züchterteam widerstandsfähig gegen beide Mehltauarten und Botrytis. Leicht anfällig ist sie für Verrieselung. Sie erbringt würzige, säurebetone Weißweine mit feinem Muskatton und Aromen nach Rosen, die einem Gewürztraminer ähneln. Die saatgutrechtliche Zulassung von Aromera wurde am 04.10.2022 durch das Bundessortenamt (BSA) erteilt. Aromera wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Baron (r)

Baron ist eine Kreuzung des Staatlichen Weinbauinstitutes in Freiburg (WBI), die 1983 aus den Sorten aus den Sorten Cabernet Sauvignon, Merzling und Gm 6494 entstand. Laut Züchter liegt bei dieser Sorte eine hohe Widerstandsfähig-

keit gegen *Peronospora* und gute Widerstandsfähigkeit gegen *Oidium* sowie eine sehr geringe Befallsgefährdung durch *Botrytis* vor. Nach Untersuchungen des JKI aus dem Jahr 2020 liegt im Schwerpunkt eine Mehrfachresistenz im Bereich Rebenperonospora vor. Praxiserfahrungen beschreiben geringere Erträge. Die KollegInnen der Höheren Bundeslehranstalt für Wein- und Obstbau (HBLA) in Klosterneuburg beschreiben spürbare Verrieselungstendenzen. Der Malvidin-Gehalt sei außerdem auf der Basis dortiger Bedingungen bzw. Anforderungen „zu hoch“.

### Blütenmuskateller (w)

Blütenmuskateller ist eine Züchtung des Allrussischen Weinbauinstituts im südrussischen Nowotscherkassk aus dem Jahr 1947, die in ihrem Ursprungsland unter dem Namen „Tsvetochnyi“ bekannt ist. Die Weine weisen ein starkes Muskataroma auf, vor allem wenn die zu etwas höheren Erträgen neigende Sorte ertragsreduziert wird. Der Blütenmuskateller besitzt wegen des Amurensis-Erbguts eine sehr gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Winterfrost. Die KollegInnen der Versuchsstation für Obst- und Weinbau Haidegg beschreiben hier in einer online-verfügbaren Veröffentlichung im Vergleich mit weiteren Piwi-Sorten einen mittleren Pero-Befall Anfang September, leichten *Oidium*-befall, sowie leichten Kirchessigfliegen (KEF)-Befall bei nur sehr wenig Traubenfäulnis. Bei der Lese am 13.09.2022 lag der Stockertrag bei stattlichen 3,8 kg. Ergebnisse aus Südtirol bescheinigen dieser Sorte eine durchschnittliche Resistenz gegen *Oidium* und Pero, welche von einigen Pflanzenschutzbehandlungen unterstützt werden sollte. Schwarzfäule könnte zum Problem werden, aber nur, wenn sich in unmittelbarer Nähe ein entsprechend hoher Befallsdruck aufbaut (Terleth 2022). Erste Stimmen sprechen die Tendenz einer Verkahlung des Stammkopfes nach mehreren Jahren Rebschnitt an. Blütenmuskateller wird zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Variationen in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Bolero (r)

Bolero geht aus der von Prof. Dr. Helmut Becker 1982 durchgeführten Kreuzung von Gm 6427-5 (Rotberger x Reichens-teiner) x Chancellor (Seibel 7053) hervor. Wegen der hohen *Oidium*-, Plasmopara- und *Botrytis*-festigkeit sind meist zwei Behandlungen ausreichend. Der schwache Wuchs bedingt eine geringe Geiztriebbildung. Ein kurzer Anschnitt, enger Stockabstand, sowie die Verwendung starkwüchsiger Unterlagen werden empfohlen (alles Züchterangaben).

### Bronner (w)

Die Sorte ist eine 1975 gezüchtete pilzwiderstandsfähige Weißweinsorte. Bronner wurde am WBI Freiburg durch Norbert Becker aus den Sorten Merzling (als Muttersorte, weibl.) und Gm 6494 (als Vaterpopulation, männl.) gekreuzt. Nach Erkenntnissen aus der weinbaulichen Beratung gilt die Rebe als zuverlässig widerstandsfähig gegen *Peronospora* und als gut widerstandsfähig gegen *Oidium*. Eine gewisse Toleranz gegen Schwarzfäule ist offenbar ebenso vorhanden. Als Sorte mit höherem Ertragspotenzial scheint Vorsicht im Hinblick auf eine schnellere Alterung des Weins geboten, sofern das hohe Ertragspotenzial voll ausgenutzt wird. Auch aus diesem Grund sollten Jungfelder mit Maß und Ziel in den Ertrag gebracht werden, da ansonsten Probleme mit mangelnder Wüchsigkeit der halbaufrecht wachsenden Sorte auftauchen können. Erfahrungen aus der Steiermark weisen auf die Möglichkeit eines stärkeren Stielähmebefalls hin, der Traubenausdünnung nötig machte. Bei der Lese dort am 21.09.2022 lag der Stockertrag bei vergleichsweise hohen 2,6 kg.

### Cabaret Noir (r)

Cabaret Noir ist eine pilzwiderstandsfähige Rotweinsorte aus der Schweiz, „gezüchtet“ durch Valentin Blattner 1991. Geschmacklich erinnert die Sorte an Cabernet-Franc-Weine. Der Züchter stellt die *Oidium*- und *Botrytis*-widerstandsfähigkeit in den Vordergrund. Im Nässejahr 2021 deuteten Praxisberichte auf eine notwendige erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber hohem *Peronospora*-risiko hin, vor allem in der Gescheinsphase.

### Cabernet Blanc (w)

Cabernet Blanc ist eine im Jahr 1991 durch Valentin Blattner neu gezüchtete Rebsorte, bei der der Züchter die *Peronospora*- und *Botrytis*-Resilienz in den Vordergrund stellt. Laut VIVC-Katalog handelt es sich um eine Kreuzung aus Cabernet Sauvignon x Regent. Die Weinbeeren sind vergleichsweise klein, rund und nahezu kernlos. In einer eigenen schriftlichen Umfrage unter Praktikern erreichten diese Varietät Kritiken hinsichtlich Verrieselung. In Verbindung hiermit ist laut Züchter

der Anbau mit einem Flachbogen nicht zu empfehlen, sofern ein gewisser Ertrag erzielt werden soll. Aus den Veröffentlichungen der KollegInnen aus der vergleichsweise niederschlagsstarken Steiermark leitet sich nach mehrjährigen Versuchen ein Peronospora-Anfälligkeitspotenzial ab, das bei entsprechenden Wetterbedingungen Aufmerksamkeit benötigt, vor allem im Gescheinsstadium (drei bedarfsorientierte Öko-Behandlungen) Praxiserfahrungen aus Rheinland-Pfalz, besonders aus dem Nässejahr 2021 bestätigen dies. Bei der Lese der KollegInnen aus Österreich am 26.09.2022 lag der Stockertrag bei 0,3kg. Auch einem möglichen Stiellähmefall sollte rechtzeitig entgegengewirkt werden. Schwarzfäule ist ohne entsprechende Behandlung möglich. Nach Erfahrungen scheinen Beiaugen nach Frühjahrsfrost ähnlich fruchtbar wie Hauptaugen. Außerdem sprechen Praxisbeiträge von der Wichtigkeit einer etwas gedämpften Wuchskraft für einträgliche Erträge. Auch ein vergleichsweise früher und damit traubengewichts-steigernder Laubschnitt erscheint vor diesem Hintergrund sinnvoll. Der Wuchs der Sorte ist besonders aufrecht. Ansonsten ist nach Erfahrung der KollegInnen des DLR Rheinpfalz ein Reifezeitpunkt ähnlich dem des Riesling zu erwarten. C.B. vertrage Trockenheit und die Frosthärte sei hervorzuheben.

### **Cabernet Cantor (r)**

Cabernet Cantor ist eine 1989 gezüchtete pilzwiderstandsfähige Rotweinsorte. Sie wurde am WBI aus Seibel 7053 (auch Chancellor genannt), Merzling, Zarya Severa und Muskat-Ottonel gekreuzt. Untersuchungen des JKI konnten 2020 eine besonders hohe Mehrfachresistenz nachweisen, bei der z.B. drei Resistenzen gegen Peronospora kombiniert vorkommen. Laut Züchter sind die Weine oftmals von einer „Blutorange-Note“ geprägt und gingen als Rotwein stark in Anthocyan-Richtung. Die weinbauliche Praxis berichtet von deutlich aufwändigen Heftarbeiten, die von geringem Rankverhalten weiters erschwert werden. Nach Erfahrungen aus Südtirol konnten in den vergangenen 3-4 Flecken des Roten Brenners auf den Blättern vom Cabernet Cantor Jahren beobachtet werden (Terleth 2022). Cabernet Cantor wird zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet. Eine erste Erkenntnis: einzelne Trauben waren hier bereits im Pflanzjahr vorhanden und mussten aus Konkurrenzgründen alsbald entfernt.

### **Cabernet Carbon (r)**

Als Piwi wurde der Cabernet Carbon 1983 gezüchtet. Norbert Becker kreuzte dafür Cabernet Sauvignon mit Bronner. Die KollegInnen der HBLA sprechen von spürbaren Schwächen in der Oidium-Stabilität. Außerdem sei der Malvidin-Gehalt auf der Basis dortiger Bedingungen bzw. Anforderungen „zu hoch“, so in einer Veröffentlichung zu lesen. Erfahrungen aus der Beratungspraxis sehen diese Sorte vorrangig in warmen Lagen. Der aufrecht wachsende C. Carbon kann sehr leicht verrieseln, da ein Anteil an weiblichen Blüten dominiert, was sicherlich auch stark schwankende Erträge erklärt.

### **Cabernet Carol (r)**

Als pilzwiderstandsfähige rote Rebsorte wurde der C. Carol 1982 gezüchtet. Norbert Becker kreuzte dafür Cabernet Sauvignon mit Solaris. Die KollegInnen der HBLA beschreiben in vielen Jahren einen veritablen Kalium-Mangel. Auch Peronospora und Botrytis seien aufgetreten. Indes wies die Sorte im Durchschnitt den höchsten Ertrag der Versuchsreihe auf. Nach Rückmeldungen während eines Workshops über Pilzwiderstandsfähige Rebsorten wurden im Anbaugebiet Baden Weinberge bereits in einem frühen Stadium wieder ausgehackt.

### **Cabernet Cortis (r)**

Cabernet Cortis ist eine rote pilzwiderstandsfähige Kreuzung des WBI aus 1982. Kreuzungspartner sind Cabernet Sauvignon und Solaris. Die Sorte gilt in der weinbaulichen Praxis als lockerbeerig, fäulnisfest und frühreif. In diesem Zusammenhang sprechen Betriebsleiter in frühen und mittelfrühen Reifezonen oft von einer sehr, manchmal zu hohen Mostgewichtsleistung. Cortis neigt zu liegendem Wuchs und zu Stiellähme. In einer eigenen schriftlichen Umfrage unter Praktikern wurde vor allem das Stiellähmerisiko bestätigt. Einige dieser Attribute werden durch mehrjährige Ergebnisse der KollegInnen aus Klosterneuburg bestätigt. Zusätzlich waren dort auch Traubenwelke, kräftiger Wuchs, und ein vergleichsweise hoher Malvidin-Gehalt im Spiel. Laut Züchter gehen die Rotweine spürbar in die Anthocyan-Richtung. In der Rosé-Erzeugung stünden Rose, Erdbeere und Himbeere geschmacklich im Vordergrund. Um diese optimal zur Geltung kommen zu lassen solle im Falle der Rosé-Erzeugung nicht die phenolische Komponente vom Pressennachdruck mitgenommen, sondern nur der freie Ablauf verwendet werden. Das JKI wies 2020 Mehrfachresistenzen nach.

### Cabernet Eidos (r)

Die pilztolerante rote Rebsorte (auch UD-58.038) ist eine interspezifische Neuzüchtung zwischen Cabernet Sauvignon x Kozma 20-3. Gekreuzt wurde sie durch ein Züchterteam im Auftrag der VCR in 2002. Das Aromaprofil von Cabernet Eidos zeigt intensive blumig-fruchtige und würzige Noten.

### Cabernet Jura (r)

Cabernet Jura ist eine pilzwiderstandsfähige Rotweinsorte aus der Schweiz von Valentin Blattner (1992). Laut VIVC-Katalog handelt es sich um eine Kreuzung aus Medina x Kaberne Severnyi. Die recht frühe Reife findet laut Züchter ca. eine Woche vor dem Merlot statt. Der Wuchs ist aufrecht und sehr stark, weshalb standortabhängig eine Ertragsanpassung notwendig sei. Das bestätigten Ergebnisse aus der Steiermark, wo auch Anfang September ein stärkerer Pero-Befall sowie ein leichter Schwarzfäulebefall auftauchten. Gegen die KEF indes zeigte sich C. J. recht robust. Praktiker berichten bisweilen von einer hohen bis zu hohen Mostgewichtsleistung. Die weinbaulich besonders angenehm zu bewirtschaftende Schweizer Varietät erbringt durchaus kompakte Trauben, aber ausgleichend dazu solche mit einer sehr harten Beeren-schale. Cabernet Jura-Weine haben nach Beschreibungen einen muskatigen Ton, der sich nach Meinung vieler Betriebsleiter eher für die Rosée-Bereitung eignet, in der die Muskatnote gut platziert sei. Andere Betriebsleiter sprechen von einer schönen Tanninstruktur.

### Cabernet Volos (r)

Die pilztolerante rote Rebsorte (auch UD-32.078) ist eine interspezifische Neuzüchtung zwischen Cabernet Sauvignon x Bianca. Gekreuzt wurde die Sorte im Jahre 2002 durch Simone Diego Castellarin, Guido Cipriani und Gabriele Di Gaspero von der Vivai Cooperativi Rauscedo (VCR). In den USA ist er unter dem Namen „Royal Cabernet“ geschützt. Nach Erfahrungen aus Südtirol konnte in 2021 vereinzelter, leichter Reblausbefall auf den Blättern festgestellt werden, in 2022 wurde dies nicht beobachtet (Terleth 2022).

### Cabertin (r)

Die Rebsorte Cabertin gehört laut Züchter zu den Piwis der neuen Generation und wurde 1991 von dem Schweizer Rebenzüchter Valentin Blattner gezüchtet. Laut VIVC-Katalog handelt es sich um eine Kreuzung aus Cabernet Sauvignon x Regent. Der Züchter selbst stellt hier die Peronospora und Botrytis-Widerstandsfähigkeit in den Vordergrund. Cabertin ist für eine sehr stabile Beerenhaut bekannt. Ziel war es hier, einen internationalen Rotweintyp im Cabernet-Stil auch in nördlicher gelegenen Weinbauregionen zu ermöglichen. Die Rebe wächst aufrechte und reift ein bis zwei Wochen vor Cabernet Sauvignon. In einer eigenen schriftlichen Umfrage unter Praktikern wurden Kritiken hinsichtlich einer Stiellähmegefahr angeführt.

### Cal. 1-28 (r)

Cal. 1-28 ist eine neue Varietät aus der Schweiz von Valentin Blattner. Sie zeichnet sich laut Züchter durch eine späte Reife, durch einen eher lockeren Traubenaufbau und durch besonders farbintensive Weine aus, da nicht nur die Beerenhaut hochfarbig ist, sondern auch das Beerenfleisch. Die Säurestruktur wird als gut bezeichnet. Weine aus Cal. 1-28 besitzen leicht bis starke Muskat-Aromen. Angeblich ist die Sorte nur gering KEF-anfällig.

### Calandro (r)

Calandro, eine Züchtung des JKI (1984) aus Domina und Regent zeichne sich durch farbintensiven Rotweine von hoher Qualität aus. Im Anbau sei Calandro durch seinen aufrechten Wuchs und die gute Holzreife sehr unkompliziert. Das Resistenzniveau sowie der Reifezeitpunkt seien ähnlich der Vaterrebsorte Regent. Durch die kompakte Traubenstruktur solle in niederschlagsreichen Jahren und kritischen Standorten eine gute Belüftung der Laubwand sichergestellt sein.

### Calardis Blanc (w)

Bei Calardis Blanc handelt es sich um eine Neuzüchtung des JKI von 1993 aus Calardis Musqué x Seyve Villard 39-639. Umworben wird diese mit einer guten Resistenz gegen Oidium. Besichtigung der Versuche von Beraterkollegen legen auch nahe, dass im Hinblick auf Peronospora (insbesondere im Gescheinsstadium) dem Pflanzenschutz eine erhöhte Aufmerksamkeit zuteilwerden sollte. Der Wein hat laut Züchter Ähnlichkeit mit Riesling. Allgemein bekannt ist dass die Reifezeit ähnlich der des Riesling ausfällt (ggf. leicht davor), der Wuchs besonders aufrecht ist, die Geiztrieb Bildung gering ausfällt und der Austrieb vergleichsweise spät vonstattengeht. Auf der Bogenbebe werden gerne Doppeltriebe ausgebildet. Mehrfachresistenz konnten im Jahr 2020 vom Züchter nachgewiesen werden sowie eine Resistenzlokus gegen Schwarzfäule. Die KollegInnen des DLR Rheinpfalz beschreiben den Fruchtansatz als sehr hoch unter Lockerbeerigkeit (Verrieselung). Laut Züchter zeigt sich seine Kreuzung „robust gegenüber dem Sonnenbrand“. Calardis Blanc wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen Piwis in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Calardis Musqué (w)

Calards Musqué stammt wie der Calardis Blanc vom JKI und entstand aus Bacchus x Seyval. Dem Autor sind keine Praxisberichte hierüber bekannt. Sie soll sich laut Züchter durch Botrytisfestigkeit auszeichnen. Sie neige zu kleinen Beeren, ggf. Verrieselung und Geiztrieben. Die saatgutrechtliche Zulassung von Calards Musqué wurde am 29.01.2018 beim Bundessortenamt beantragt. Calards Musqué wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen Varietäten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Cerason (r)

Die Rebsorte ist eine Neuzüchtung zwischen Merlan x Fratava. Ihre Kreuzung erfolgte im Jahre 1985 in Tschechien durch ein Team um Vilém Kraus (1924-2013). Die spät reifende, ertragreiche Rebe sei mäßig widerstandsfähig gegen Botrytis und beide Mehltauarten. Sie erbringt dunkelrote, fruchtige Rotweine mit Kirscharoma, worauf sich auch der Name (lat. cerasus) bezieht. Nach Erfahrungen aus Österreich ist Cerason etwas verrieselungsanfällig. Die Qualität der Weine wird kontrovers diskutiert.

### Chardonel (w)

Die weiße Rebsorte ist eine Neuzüchtung zwischen Seyval Blanc x Chardonnay. Die Kreuzung der Sorte erfolgte im Jahre 1953 durch die ein Züchteream an der Cornell University in Geneva. Die spät reifende, ertragreiche Rebe sei widerstandsfähig gegen Frost bis minus 26 °Celsius, jedoch moderat anfällig für beide Mehltauarten und Botrytis. Sie erbringe fruchtige, eher alkoholarme Weißweine mit betonter Säure, die sich für die Schaumweinproduktion eignen, so der Züchter. Chardonel wird in vielen US-Staaten angebaut. Nach Erfahrungen aus der Steiermark ist die Oidium-Widerstandsfähigkeit höher als jene gegen Peronospora, die Schwarzfäulegefahr sei hoch.

### Divico (r)

Divico ist eine Züchtung der Agroscope / Changins aus Gamaret x Bronner aus 1997. Laut Züchter ist sie die „erste rote Traubensorte mit hoher Resistenz gegen Pero und mittlerer bis hoher Resistenz gegen Oidium sowie gegen Botrytis“. Eine bis drei Pflanzenschutzbehandlungen um die Blüte wären ausreichend. Ihr Wuchs ist stark und halbaufrecht. Der Ertrag kann als mittelhoch bezeichnet werden bei früher Knospenbildung, früher Blütezeit und frühem Reifebeginn. Eine späte Lese ist dennoch möglich. Sie reift mit Spätburgunder und bringt tiefgefärbte und phenolreiche Weine hoher Qualität mit einer Aromatik von schwarzen Kirschen und Gewürznoten hervor. Außerordentlich farbreiche Weine mit hochstehenden Tanninen seien also das Resultat hieraus, so der Züchter. Divico erhielt seit 2011 durch die Vereinigung Piwi-International zahlreiche Goldmedaillen für Weine verliehen, die reinsortig angebaut waren. Untersuchungen bezüglich der Resistenz ergaben eine erhöhte Widerstandsfähigkeit nach Inokulation mit falschem Mehltau (Züchterangaben). Divico scheint nach Erfahrungen aus Südtirol gut mit der KEF klarzukommen (Terleth 2022). Die Sorte wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet. In diesem Versuch neigten die grünen Triebe im Pflanzjahr in den Pflanzröhren zum verbrühen. Einzelne Trauben waren hier zugleich vorhanden und mussten aus Konkurrenzgründen alsbald entfernt werden.



**Divona (w)**

Divico ist eine Züchtung von Agroscope / Changins und Geschwister der Divico. Eine hohe Resistenz bei Peronospora und eine mittlere bis hohe Resistenz gegen Oidium sowie gegen Botrytis zeichne die Sorte aus. Frühreife gepaart mit hohem Ertragspotenzial erbringe aromatische und an Zitrusfrüchte erinnernde Weine hervor. Untersuchungen bezüglich der Resistenz ergaben bei der Sorte eine erhöhte Widerstandsfähigkeit nach Inokulation mit falschem Mehltau (Züchterangaben). Die KollegInnen aus Südtirol bestätigen die Frühreife und empfehlen die Sorte daher eher nicht für warme Lagen. Auf alle Fälle müsse man ab Reifebeginn wegen Vogelfraß etwas unternehmen (Terleth 2022). Vom Weintyp soll Divona eine Ähnlichkeit mit Müller Thurgau aufweisen. Divona wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Varietäten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

**Donauriesling (w)**

Donauriesling ist eine Kreuzung der HBLA in Klosterneuburg aus dem Jahr 1978. Eltern und Mitbeteiligte sind Riesling und eine Kreuzung von Freiburger Sorten mit Anteilen von Seyve Villard. Er wird in der weinbaulichen Praxis als recht pflegeleicht bezeichnet. Obwohl hier und da auch Verrieselungserscheinungen bekannt sind, z.B. bei Versuchen in der Steiermark, wird Donauveltliner ansonsten ein höheres Ertragspotenzial nachgesagt. In beschriebenen Versuchen zeigte die Rebe ansonsten in den Jahren 2018 bis 2022 einen „mittleren Pero-Befall sowie leichten Oidium-Befall Anfang September“ sowie etwas Schwarzfäule. Der Pero-Befall-Spätbefall kann jedoch auch hoch ausfallen, wie dort 2022 geschehen. Am 13.09. des Jahres konnten nur noch 0,1kg Trauben pro Stock geerntet werden. In der Tendenz wird dieses Informationsbündel auch in Praktikeraussagen aus Deutschland beschrieben. Donauriesling habe in Südtirol in der höheren Lage die bessere Weinqualität gezeigt, also sei eher für später reifende Lagen zu empfehlen, vor allem, wenn man den Riesling-Charakter sucht (den er dort auch stärker zeigt) (Terleth 2022). Die saatgutrechtliche Zulassung wurde am 28.06.2021 durch das Bundessortenamt erteilt.

**Donauveltliner (w)**

Donauveltliner stammt wie der Donauriesling aus der HBLA und BA in Klosterneuburg und wurde im Jahr 1996 aus Grüner Veltliner x Seyval Blanc gekreuzt. Laut Züchter besteht eine sehr gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Peronospora, sehr gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Oidium, gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Botrytis. Die als lockerbeerig geltende Kreuzung scheint eine sehr gute Resistenz gegenüber Winterfrost zu haben. Zu heiße und trockene Gebiete und Lagen seien für den Anbau wegen Frühreife und Säureverlust weniger geeignet, so auf der webseite der Rebschule Antes zu lesen.

**Felicia (w)**

Die Kreuzung von Felicia erfolgte 1984 am heutigen JKI zwischen Sirius und Vidal Blanc. Die Widerstandsfähigkeit gegen Oidium, Botrytis und Schwarzfäule wird vom Züchter als jeweils mittel-hoch und jene gegen Peronospora als mittel bezeichnet. Felicia sei mit großen, lockerbeerigen Trauben ausgestattet (bis zu vier pro Trieb), die eine geringe Botrytisanfälligkeit aufwiesen. Der Wuchs sei halbaufrecht, verbunden mit etwas aufwändigeren Heftarbeiten. Die Ertragshöhe wird mit ca. 150 kg/ar angegeben.

**Fidelio (w)**

Fidelio wurde 1981 von Prof. Dr. Helmut Becker in Geisenheim, damals unter der Zuchtnummer Gm 8107-3 aus Ehrenbreitsteiner x Fr 52-64 gekreuzt. Die saatgutrechtliche Zulassung von Fidelio wurde am 10.02.2021 beim Bundessortenamt beantragt.

**Fleurtaï (w)**

Die weiße Rebsorte (auch UD-34.111) ist eine interspezifische Neuzüchtung zwischen Tocai (Friulano = Sauvignonasse) x Kozma 20-3. Ihre Kreuzung erfolgte im Jahre 2002 in Italien durch ein Team für die VCR. Die Sorte findet europaweit bisher in sehr geringem Umfang Verbreitung. Der Weintypus scheint eher in eine neutrale, säureärmere Richtung zu gehen.

### Floreale (w)

Die weiße Rebsorte (auch Colmar 2700 G) ist eine komplexe Neuzüchtung, die Gene von *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris*, *Vitis vinifera*, sowie *Muscadinia* enthält. Deren Vermählung fand im Jahr 2002 statt und wurde von der INRA in Frankreich durchgeführt. Floreal erbringt Weine, die nach Kontakten zu Betriebsleitern aus Frankreich gute bis sehr gute Kritiken erhalten. Zumeist dort findet die Rebe derzeit Verbreitung, wenn auch in geringerem Umfang. Floreal wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### FR 628-2005 r (r)

Die Rebsorte FR 628-2005 r ist eine Kreuzung der KollegInnen des WBI in Freiburg. Partner sind Bronnner und Mtp 3179-90-7. Wie die Zuchtnummer aussagt, stammt die Kreation aus dem Jahr 2005. Laut ForscherInnen aus Baden ist sie vielversprechend hinsichtlich ihrer weinbaulichen und oenologischen Eigenschaften und wird entsprechend ins Visier genommen. Die saatgutrechtliche Zulassung von FR 628-2005 r wurde am 12.02.2020 beim Bundessortenamt beantragt. FR-628-2005 r wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Typen in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Hibernal (w)

Für Hibernal kreuzte der Rebenzüchter Dr. Heinrich Birk (Forschungsanstalt Geisenheim, heute HS Gm) 1944 einen Zuchtstamm aus Seibel 7053 und Riesling mit sich selbst. Laut Züchter zeichnet sich die Rebsorte durch eine ausgezeichnete Frosthärte aus. Diese Eigenschaft mache sie weltweit interessant für den Anbau in Regionen mit starken Winterfrösten. Die Weine von Hibernal erinnern stark an Sauvignon Blanc mit einem ausgeprägten Duft nach tropischen Früchten (Thiolen). Hibernal erhielt seit 2011 durch die Vereinigung Piwi-International zahlreiche Goldmedaillen für Weine verliehen, die reinsortig ausgebaut waren. Weinbauliche Praktiker berichten im Frühjahr oft von einem Wuchsbild, das zunächst Sorgen bereitet (eine Art Rostflecken auf den Blättern), sich dann jedoch immer wieder herauswächst.

### Johanniter (w)

Johanniter ist eine 1968 gezüchtete Sorte (Riesling x (Seyve Villard 12-481 x [Ruländer x Gutedel])). Sie entstammt der Arbeit des Teams um Johannes Zimmermann vom WBI, zu dessen Ehren auch deren Name vergeben wurde. Johanniter hat im Erscheinungsbild viel Ähnlichkeit mit ihrer Mutter Riesling. Sie ist spürbar aufrecht wachsend mit frühem Austrieb. Johanniter besitzt laut wikipedia mittelgute Resistenzen gegen *Peronospora*, eine gute bis mittlere Resistenz gegen *Oidium*, ist chloroseempfindlich und anfällig gegen *Botrytis* und Schwarzfäule. In einer eigenen Umfrage wurde die Kompaktheit der Traube und die damit oft einhergehende *Botrytis*gefahr von Praktikern kritisch betrachtet.

### Laurot (r)

Die mittel bis spät reifende Piwi „Laurot“ wurde 1995 durch ein Team um Vilém Kraus (1924-2013) in dem tschechischen Weinbaugebiet Mähren gezüchtet und selektiert. Sie geht aus den Elternteilen Merlan und Fratava zurück, enthält somit Anteile von St. Laurent, Lemberger und Merlot. Laut Rebschule Freytag, die diese Rebsorte in Deutschland vertreibt und dafür am 12.02.2021 beim Bundessortenamt die saatgutrechtliche Zulassung beantragt hat, zeichnet sich die Rebe sich durch Resistenzen gegen *Oidium*, *Peronosproa* und *Botrytis* aus und erbringe dichte Rotweine. Letzteres sei aber nur bei aktiver Ertragsreduktion der Fall. Ansonsten sei Laurot, nicht zuletzt wegen einer gewissen Ertragshöhe bei moderater Säure und guter Fruchtausprägung, gut für die Rosé-Vinifikation geeignet. Markant scheint eine spürbare Betroffenheit grüner Rebteile bei Frühjahrsfrösten. Dennoch kann ein Ausgleich des entgangenen Ertrages durch hohe Fruchtbarkeit der Beiaugen stattfinden. Nach Praxiserfahrungen wächst Laurot etwas buschig, und sei auch für trockene Lagen geeignet.

### Merzling (w)

Wie Johanniter stammt Merzling (Seyve-Villard 5276 x [Riesling x Pinot Gris]) vom Team um Dr. Johannes Zimmermann vom WBI, und zwar aus dem Jahr 1960. Die Lagenansprüche und die Traubenreife sind mit Müller-Thurgau vergleichbar. Im Rahmen einer sensorischen Optimierung solle die Sorte nicht mit erhöhten Erträgen bewirtschaftet werden, da ansonsten eine spürbare untypische Alterung des Weins wahrscheinlich ist.

## Monarch (r)

Monarch ist eine 1988 neu gezüchtete Rebe. Er wurde am WBI durch Norbert Becker aus den Solaris und Dornfelder gekreuzt. Der Züchter bezeichnet die Peronospora-Festigkeit als gut und die Oidium-Festigkeit als gut bis mittel. In der Praxis kann diese Gewichtung bestätigt werden. Der Wuchs ist buschig, weshalb manche Rebveredler eher nicht zur Verwendung der Unterlage 5BB raten. Nach Aussage der KollegInnen der HBLA Klosterneuburg aus dem Jahr 2016 „hat Monarch aufgrund der Ergebnisse den meisten Zuspruch der Freiburger Piwis verdient“. Zwar seien Magnesium-Mangel und geringfügige Stiellähme sowie teilweise zu starker Wuchs ein Thema. Die Weine wurden hier dennoch als beste der Freiburger Riege bewertet. Weiteren Berichten zufolge scheint Monarch gut für Rosé oder Weissherbst-Weine geeignet, nicht zuletzt da eine gewisse Ertragshöhe bei moderater Säure und guter Fruchtausprägung zur Verfügung steht. Ein besonderes Augenmerk sollte dennoch auf die KEF-Anfälligkeit gerichtet sein, die Badischen Weinbauberatern zufolge als potenziell stark bezeichnet werden kann. Aussagen aus Rheinland-Pfälzischen Anbaueignungsversuchen sprechen auch von vergleichsweise hoher Phomopsis-Anfälligkeit. Das JKI wies 2020 Mehrfachresistenzen nach.

## Muscaris (w)

Wie der Name der Rebsorte vermuten lässt ist diese mit dem Muskateller verwandt. Die Eltern dieser im Jahr 1987 am WBI gekreuzten Rebe sind der Solaris als Mutter und der Gelbe Muskateller als Vater. Nach Beschreibungen vom DLR Rheinpfalz liegt der Reifezeitpunkt ähnlich dem des Weissen Burgunder. Muscaris habe eine sehr hohe Augenfruchtbarkeit und benötige eine gute Wasserversorgung. Der Wuchs ist deutlich hängend / liegend, so dass Heftarbeiten erschwert sind. Die Sorte bildet sehr viele Doppel und Stammkopfaustriebe, auffällig ist zudem der starke, teils traubentragende Austrieb am alten Holz. Muscaris ist nach Aussagen aus Rheinland-Pfälzischen Anbaueignungsversuchen spürbar spätfrostgefährdet. Nach starken Spätfrösten 2017 waren die bereits 3-4cm langen Triebe zunächst komplett erfroren. Die Reben konnten dennoch im Laufe des Jahres einen ansehnlichen Ertrag entwickeln. Was die Toleranzen angeht so wird der Weinbauberatung immer wieder von einer sehr guten Widerstandsfähigkeit gegen Peronospora (vor allem nach Berichten aus dem Nässejahr 2021 [„lediglich kleinere Blattnekrosen“]) und einer guten Toleranz gegenüber Oidium berichtet. Blattreblausbefall hingegen scheint ein Thema zu sein. Im Raum steht weiters eine gesteigerte Winterfrostanfälligkeit, die vereinzelt angeführt wird. Die Beerenhaut ist dick, die Traube botrytisfest (DLR Rheinpfalz 2020). Muscaris neigt relativ leicht zu Überreife, das heißt innerhalb weniger Tage kann die Beerenhaut braun werden und die Trauben brechen innerhalb kürzester Zeit zusammen, so wie man es gerne auch vom Müller Thurgau kennt, beschreibt Terleth (2022). Auch beginnen die Beeren leicht anzuwelken, ohne dass sie platzen und aufbrechen und es findet eine Konzentrierung der Inhaltsstoffe statt, so z.B. im Hitzejahr 2020 beobachtet. Gewarnt wird in dem Zusammenhang ab und an vor einer „Big-Bubble-Note“ in den Weinen, wenn die Freiburger Varietät in zu warmen Lagen steht und sehr spät geerntet wird. Muscaris erhielt seit 2011 durch die Vereinigung Piwi-International zahlreiche Goldmedaillen für Weine verliehen, die reinsortig ausgebaut waren. In den „Haidegger Perspektiven 2022“ ist zu lesen dass der Apfelsäureabbau stark war zum späten Lesezeitpunkt hin. Die Quelle spricht in anderem Zusammenhang auch von Berostungen durch Schwefelspritzungen. Bei der Lese am 13.09.2022 lag der Stockertrag bei stattlichen 3,1kg.

## Pamina (w)

Pamina (Gm 8622-3) ist eine Kreuzung aus der HS Gm. Eltern sind Merzling und Gm 7743-12. Sowohl Pamina als auch Fidelio wurden im Ranking von den KollegInnen aus Geisenheim von allen Kandidaten des Zuchtprogramms wegen ihrer Hartschaligkeit und der Toleranzen auf die vordersten Plätze der Zuchtserie gesetzt. Neben einer entsprechenden Pilzwiderstandsfähigkeit sei eine gute Säurestruktur hervorzuheben, die es erlaube auch in Verbindung mit einer Klimaerwärmung säurestabile Weine herzustellen. Die lockere Traubenstruktur ermögliche dies zumal. Die sautgutrechtliche Zulassung von Pamina wurde am 10.02.2021 beim Bundessortenamt beantragt. Pamina wird seit 2020 in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

## Phönix (w)

Phoenix ist eine Züchtung des JKI aus Bacchus und Villard Blanc von 1964. Der Züchter weist die Widerstandsfähigkeit gegen Echten Mehltau mit mittel bis hoch und die gegen Falschen Mehltau als mittel aus. In einer eigenen schriftlichen Umfrage unter Praktikern erreichten diese Sorte die meisten Kritiken hinsichtlich Botrytisgefahr. Oft wurde auch genannt dass keine ausreichende Reifezeit möglich sei wegen einer zu dünnen Beerenhaut in Verbindung mit Wespenfrass und Essigfäule.

### Pinotin (r)

Pinotin ist eine im Jahr 1991 von Valentin Blattner gezüchtete Varietät und gilt beim Züchter als „Burgundertyp unter den Piwi-Neuzüchtungen“. Laut VIVC-Katalog handelt es sich um eine Kreuzung aus Cabernet Sauvignon x Regent. Durch die lockere Traubenstruktur zeige sich Pinotin zudem unanfällig gegen Botrytis und habe dadurch auch ein größeres Reife-fenster. Außerdem sei der Austrieb vergleichsweise spät und damit in der Tendenz weniger Spätfrostschäden zu erwarten. Nach Praxisaussagen kann die aufrecht wachsende und frühereife Piwi durchaus KEF-Probleme bereiten. Magnesium-Mangel sei zudem ein spürbares Thema. Daher verwendet die Rebschule Freytag, die die Kreuzung in Deutschland vertreibt, gerne die Unterlage 1103 Paulsen (sofern dies die bodenphysiologischen und bodenchemischen Bedingungen zulassen), der eine gute Magnesium-Aufnahme nachgesagt wird.

### Pinot Nova (r)

Pinot Nova ist eine Rotweintraupe. Gekreuzt wurde sie 1990 aus Blauer Burgunder x Malverina von Ferdinand Regner an der HBLA Klosterneuburg. Im einer Versuchsreihe beim Züchter wurde Pinot Nova vom Wein her als überdurchschnittlich gut bewertet und ähnele der Sorte St. Laurent, weise zudem deutlich mehr Farbe auf als Spätburgunder. Malvidin sei unter dem Schwellenwert. Die starkwüchsige Kreuzung hat eine gute Resistenz gegenüber Winterfrost, sehr gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Peronospora, gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Oidium und gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Botrytis (Quelle: Züchterangaben). Die Versuchsstation Haidegg beschreibt in Versuchen des Jahres 2018 einen mittlerer Pero-Befall Anfang September und stärkeren KEF-Befall. 2020 standen „sehr viel Schwarzfäule und stärkere Verrieselungen“ an, 2022 ein starker Pero-Spätbefall der nur noch 0,4kg Stockertrag ermöglichte. In Einzelfällen wurde bei Anpflanzungen in Deutschland wenige Jahre nach der Pflanzung das Grauburgunder-Virus analysiert sowie dessen Symptomatik sichtbar.

### Prior (r)

Prior ist eine 1987 gezüchtete pilzwiderstandsfähige Rotweinsorte. Prior wurde am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg durch Norbert Becker aus Joannès-Seyve 23-416 x Blauer Spätburgunder (als Muttersorte) und Bronner (als Vatersorte) gekreuzt. Durch das JKI wurden 2020 Mehrfachresistenzen nachgewiesen. Die überdurchschnittliche Peronospora-Resistenz, die dem Prior bisweilen nachgesagt wird, hat sich in Beobachtungen des Versuchszentrum Laimburg nicht bestätigt. Bedingt durch die späte Reife, war hier ohne Pflanzenschutz ein deutlicher Blattbefall an Peronospora zu beobachten (Terleth 2022). Laut HBLA kann es indes Probleme mit der MG-Versorgung geben und teilweise Schwarzfäule. Die Beerenhaut ist fest, Erträge teilweise bescheiden durch Verrieseln. Die Sorte beinhalte „zu viel Malvidin“. Der spätreifende Prior besitzt ein gallertartiges Traubenmark, das die Pressbarkeit erschwert (Workshop des Züchters 2019). Er gehe als Rotwein in eine recht neutrale Geschmacksrichtung. Der Ertrag geht oft mit den Jahren zurück, was offenbar auch mit einer Stammkopfverkahlung zusammenhängt.

### Rathay (r)

Ráthay ist eine Neuzüchtung der Klosterneuburger Weinbauschule aus Blauburger x (Seyve Villard 18-402 x Blaufränkisch) aus dem Jahr 1970.

### Reberger (r)

Reberger ist eine Züchtung des JKI aus dem Jahr 1986 (Regent x Lemberger). Bereits zu einem frühen Zeitpunkt erbringt sie hohe Mostgewichte und eine intensive Farbe. Die Reben besitzen einen aufrechten Wuchs und eine gute Widerstandsfähigkeit gegen den Echten Mehltau. Die Anfälligkeit gegenüber Peronospora ist bei Reberger vergleichbar mit klassischen Rebsorten (Züchterangaben).

### Regent (r)

Dem Institut für Rebenzüchtung auf dem Geilweilerhof bei Siebeldingen in der Südpfalz gelang im Jahr 1967 diese Kreuzung aus (Silvaner x Müller-Thurgau) x Chambourcin. Regent hat zweifelsohne eine Erfolgsgeschichte als eine der

ersten Piwis zu verzeichnen, die sich in größerem Umfang durchsetzten. Nicht zuletzt durch diese Verbreitung wurden in den letzten Jahren auch Mängel sichtbar, die von vielen Praktikern in einer eigenen Umfrage mit unzureichender Pilzwiderstandsfähigkeit (Peronospora und Oidium), Mangesiummangelthematik und einem kontrovers diskutierten Weintyp beschrieben werden. Ab und an wurden in dieser Umfrage Kümmerwucherscheinungen aufgeführt. Gut kam bei vielen Umfrageteilnehmern die dunkelrote Farbe des Regent-Weines an.

### Rheinfelder (w)

Rheinfelder ist eine der letzten Züchtungen der Landesanstalt für Rebenzüchtung in Alzey (mittlerweile im DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück aufgegangen). Die Sorte wurde 1982 gekreuzt aus FR 964-60 und Faberrebe. Sie besitzt Resistenzen, die mittlerweile von neueren Zuchtgenerationen eingeholt wurden, was sicher auch die geringe Verbreitung erklärt. In Anbaueignungsversuchen zeigte sich Rheinfelder trotz später Lese gesund dank Lockerbeerigkeit. Eine Ausdünnung sei i.d.R. erforderlich um Bukett zu erreichen.

### Rinot (w)

Rinot ist eine komplexe Neuzüchtung, die Gene von *Vitis berlandieri*, *Vitis lincecumii*, *Vitis rupestris* und *Vitis vinifera* enthält. Der Name ist vom Pinot Gris abgeleitet. Kreuzung und Selektion erfolgten in Tschechien durch ein Team um Vilém Kraus (1924-2013). Rinot besitze nach Winzeraussagen von der Mosel gute Widerstandsfähigkeit gegen Pilze, auch gegen Schwarzfäule. Eine Maischestandzeit erbringe besondere Struktur für Weine der Sorte, so ein Pfälzer Winzer im Rahmen der Anbaueignungsversuche. Die sautgutrechtliche Zulassung von Rinot wurde am 12.02.2021 beim Bundesortenamt durch die Rebschule Freytag beantragt.

### Roesler (r)

Roesler ist eine Züchtung (1960) der Klosterneuburger Weinbauschule aus Blauer Zweigelt und (Seyve Villard 18-402 x Blaufränkisch). Deren Reben liefern einen tieffarbigem Rotwein mit zurückhaltender Tanninstruktur, der sich auch gut im Barrique ausbauen lässt. Die Sorte gilt als moderat pilzwiderstandsfähig und besonders frosthart.

### Rondo (r)

Rondo ist eine Produkt aus Zarya Severa und St. Laurent. 1964 kreuzte Professor Kraus dies in der ehemaligen Tschechoslowakei. Er bot sein Werk Professor Helmut Becker an der Forschungsanstalt Geisenheim an, der bessere Möglichkeiten hatte die Rebsorte weiter zu bearbeiten. Sie erbringt einen rubinroten, gehaltvollen Wein, der sich als Deckwein gut zu Verschnitten eignet. Im Vordergrund steht die Widerstandsfähigkeit gegenüber Falschem Mehltau im Vergleich zu der gegen Oidium. Die früh blühende Piwi ist schwer zu heften.

### Saphira (w)

In den 1970er Jahren forschte der Önologe Helmut Becker im Rahmen seiner Dissertation an schädlings- und pilzresistenten Rebsorten. Neben anderen gelang ihm 1978 an der Forschungsanstalt Geisenheim die Züchtung der weißen Saphira aus Arnsburger x Seyve-Villard 1-72. Deren Weintyp erinnert an den Weißen Burgunder, wobei der Säuregehalt bei Saphira durchschnittlich um bis zu 3 Promille höher liegt. Saphira verfügt „über ausreichende Toleranzeigenschaften gegen Pilzkrankheiten“, so die KollegInnen der HS Gm. Auch hier ist in aus der weinbaulichen Praxis bisweilen von Reblauthematik am Blatt zu hören.

### Satin Noir (r)

Die Rebsorte Satin Noir (vormals VB 91-26-29) wurde 1991 aus Cabernet Sauvignon und Resistenzpartnern von dem Schweizer Valentin Blattner gekreuzt. Deren Triebe wachsen sehr licht und ganz gerade hoch. Geize sind fast keine vorhanden. Satin Noir ist weinbaulich besonders angenehm zu bewirtschaften. In Zusammenhang mit den Wuchseigenschaften braucht die Varietä nach Empfehlung des Züchters unbedingt eine stark wachsende Unterlage wie z.B. die 5 BB. Ansonsten fände keine zufriedenstellende Laubwandbildung statt. Eine Entblätterung der Traubenzone soll in diesem Zu-

sammenhang unterbleiben bzw. ist wenig erforderlich durch eine natürlich vorhandene gute Durchlüftung der Laubwand. Wolfgang Renner von der Versuchsstation Haidegg beschreibt für 2018 „leichten bis mittlerer Pero-Befall Anfang September, starken KEF-Befall, stärkere Verrieselung, aufrechten Wuchs, lockere Laubwand und Traubenzone“. Und für 2020 „mittleren KEF-Befall, stärkere Verrieselung, frühe MG-Mangelsymptome, mittel bis starker Pero-Blattbefall Anfang September“. 2022 dezimierte dort *Gescheinsperonospora* den Stockertrag auf 0,3kg. Auch nach weiteren Praxisangaben kann ein veritabler Magnesium-Mangel entstehen, vor allem wenn Wasser fehlt. Die Traube ist wenig geschultert und lockerbeerig, was eine hohe natürliche Widerstandsfähigkeit gegen *Botrytis* hervorbringt. Die Beerenhaut ist besonders hart. Er reift ca. 10 Tage vor Cabernet Sauvignon. Nach Versuch beschreibt Matin Ladach vom DLR Rheinpfalz 2020 ein „hohes Qualitätspotenzial mit der Möglichkeit farbintensiven Rotweintyp mit moderaten Tanninen im internationalen Stil zu erzeugen. Der gleichen Quelle zufolge sei Satin Noir sehr gut auch zur Herstellung von Roséweinen geeignet. Beim vorgestellten Versuch brachte die Variante ‚Entrappt, gequetscht + 2,5 Stunden Maischestandzeit‘ die sensorisch besten Ergebnisse. Weiteren Quellen folgend sollte an dieser Stelle auch angemerkt werden dass über die Weinqualität der Sorte auch kontrovers diskutiert wird. Höchste Farbtintensität sei leicht zu erreichen, jedoch unter einem hohen bis sehr hohen pH-Wert mit entsprechend „seichtem“ Geschmacksprofil. Die saatgutrechtliche Zulassung von Satin Noir wurde am 13.02.2020 beim Bundessortenamt beantragt. Satin Noir wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen Testkandidaten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Sauvignac (w)

Sauvignac ist eine Blattner-Kreation aus 1991, die laut Züchter die neue Generation der Piwis vertritt. Dem DLR Rheinpfalz zufolge reift er ca. 10 Tage vor Riesling, ist botrytisfest, hat ein langes Lesefenster und ist für ein breites Boden- und Lagenspektrum geeignet. In der vergleichsweise regen häufigen Steiermark zeigte er in Versuchen 2018 mittleren Pero-Befall Anfang September und starkes Auftreten von Stiehlähme. 2020 und 2022: mittel bis starken Pero-Blattbefall Anfang September, wenig bis kein Oidium, mittleren KEF-Befall, stärkere Verrieselung, frühe MG-Mangelsymptome sowie starkes Auftreten von Stiehlähme (30%). Vom JKI wurden 2020 auf analytischem Wege Mehrfachresistenzen nachgewiesen. Diese scheinen sich nach Winzeraussagen bis in der Praxis durchzuziehen, auch für die Schwarzfäule-Erreger (von der Versuchsstation indes wird 2022 leichter Schwarzfäulebefall beschrieben). Lediglich kleine Blattnekrosen als Abwehrreaktionen kämen vor. Sauvignac sei, wenn auch etwas halbaufrecht / buschig wachsend, wüchsig und ertragreich. Triebe brechen beim Heften jedoch leicht ab. Der Wein findet allgemein guten Anklang und ist in der Tendenz von Gerüchen nach Citrus und Mandarine geprägt. Der Auftrag auf saatgutrechtliche Zulassung von Sauvignac beim Bundessortenamt läuft seit dem 13.02.2020.

### Sauvignon Kretos (w)

Die weiße Rebsorte ist eine Neuzüchtung zwischen Sauvignon Blanc x Kozma 20-3. Die Kreuzung der Hybride erfolgte im Jahre 2003 in Italien durch die Züchter Simone Diego Castellarin, Guido Cipriani, Gabriele Di Gasparo, Michele Morgante und Enrico Peterlunger. Die frühreifende Traube ist widerstandsfähig gegen beide Mehltauarten und Frost. Diese Sorte hatte in Versuchen des Versuchszentrum Laimburg die schwächste Resistenz gegenüber dem Echten Mehltau: „bereits 2019 konnte ohne Behandlung ein leichter Befall auf den Trauben beobachtet werden. Der Schaden hielt sich noch in Grenzen. 2020 haben wir durch Oidium einen Teil der Trauben verloren. 2021 und 2022 hat die Schwarzfäule für den Totalausfall gesorgt, aus der Lage Piglon konnte kein Wein mehr vom Sauvignon Kretos gekeltert werden.“ (Terleth 2022).

### Sauvignon Nepis (w)

Die weiße Rebsorte (Zucht-Nr. UD-55.098) ist eine interspezifische Neuzüchtung zwischen Sauvignon Blanc x Bianca aus 2002. Trauben schmecken neutral. Nach Ergebnissen besteht Schwarzfäule-Risiko.

### Sauvignon Rytos (w)

Die weiße Rebsorte (auch UD-55.100) ist eine interspezifische Neuzüchtung zwischen Sauvignon Blanc x Bianca aus 2002. Die Traube ist spätreifend. Nach Ergebnissen besteht Schwarzfäule-Risiko.

### Sauvignon Soyhières (w)

Sauvignon Soyhières entstand im Jahr 1998 aus den Kreuzungsarbeiten (Cabernet Sauvignon x Vitis Amurensis Ruprecht) von Silvia und Valentin Blattner unter dem Synonym VB 32-7. Laut Züchter hat man es mit einem frühen Erntezeitpunkt und guter Frosthärte zu tun. Die Resistenzeigenschaften seien gut, der Wuchs stark hängend. Der Ertrag moderat bei robuster Beerenhaut und breitem Erntefenster. Kritiker der Sorte stellen die Weinqualität im Vergleich zu vorhandenen Alternativen in Frage.

### Sauvitage (w)

Sauvitage ist eine weiße Rebsorte, die 1988 an der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (SLVWO) entstanden ist. Elternsorten sind FR 147-66 und We 75-34-13. Sauvitage besitzt laut SLVWO eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Peronospora und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Oidium. Sie gilt als pflegeleicht, da sie über ein senkrecht wachsendes Verhalten verfügt und durch den lockeren Traubenaufbau auch eine sehr gute Beständigkeit gegen Traubenfäule zeigt. Bei einer Versuchsbesichtigung im Prüffeld war im Hitzessommer 2022 fast kein Sonnenbrand vorhanden. Es gibt indes aus der Praxis mehrere Meldungen mit Blattreblausbefall. Sauvitage wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### Savilon (w)

Die weiße Rebsorte (auch BV 19-88) ist eine interspezifische Neuzüchtung zwischen der weißen Rakisch x der roten Merlan. Die Kreuzung der Hybride erfolgte im Jahre 2001 in Tschechien durch ein Team um den Züchter Vilém Kraus. Deren Weine sind Sauvignon-Blanc ähnlich. Dem Autor ist kein Anbau der Sorte in Deutschland bekannt. Dennoch ist sie bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) auf der Liste der zugelassenen Rebsorten enthalten.

### Serena (w)

Serena (Gm 6495-4) wurde, wie ihre Kreuzungsschwester Sibera (Gm 6495-3), 1964 von Prof. Vilém Kraus in Lednice, Tschechien, aus Saperavi Serveryi x (Forsters white seedling x Prachttraube) gekreuzt. Die Aufzucht der Sämlinge und die weitere Selektion erfolgte in Geisenheim unter Prof. Dr. Helmut Becker.

### Seyval Blanc (w)

Seyval Blanc ist eine Kreuzung dem Jahr 1919 zwischen den zwei Seibel-Reben S 5656 x S 4986. Da man bei dieser frühen Zuchtgeneration noch von einer „Hybride“ spricht (enthält in vielen Aspekten noch Merkmale der eingekreuzten Wildreben), fand die früh reifende, ertragreiche und pilzresistente Varietät in vielen Weinbauländern der EU aufgrund gesetzgeberischer Hintergründe keinen Einzug in die Praxis. Dennoch wird sie in Nordfrankreich, England, in der Schweiz, in Kanada und im Osten der USA angebaut. Eingang in die europäische Weinbaupraxis fand sie dennoch als Kreuzungspartner in Neuzüchtungen wie Calardis Blanc, Calardis Musqué, Chardonel, Donauveltliner, Merzling, Souvignier Gris und weiteren.

### Solaris (w)

Neuzüchtung vom WBI (Fr 240-75) von 1975, aus den Sorten Merzling und Gm 6493 gekreuzt. Der Austrieb findet, wie die Reife, vergleichsweise früh statt. Die Sorte besitzt eine recht gut ausgeprägte Pilzwiderstandsfähigkeit gegen den falschen und echten Mehltau, was sich auch in der Expertise „Mehrfachresistenz“ des JKI wiederfindet (JKI 2020). Solaris genießt, nicht zuletzt durch ihre unkomplizierten weinbaulichen Eigenschaften, weltweit Beliebtheit im Anbau, vor allem in neueren Weinbauländern. In mehreren Fällen der eigenen Beratungspraxis tauchten in den vergangenen Jahren Wuchsvermindernungen bei Solaris (in Einzelfällen auch bei Muscaris) auf in nachgewiesener Anwesenheit von Viren aus dem Reisigkrankheitskomplex. Vieles spricht dabei für eine ohne große Hemmschwelle vonstattengehende Infektion vor Ort über Nematoden. Die Wahrscheinlichkeit dafür in nematodenfreiem Ackergelände ist naturgemäß gering. Nach Rückschnitt und Neuaufbau kann der Stock sich ein Jahr gesund zeigen, wird dann i.d.R. wieder symptomtragend.

**Soreli (w)**

Die weiße Zuchtsorte (Zucht-Nr. UD-34.113) ist eine Schwester der Fleurtai und wurde von ihren Erschaffern tendenziell auf gesteigerte Oidium-Resistenz hin selektioniert. Einzelne Praxisstimmen bezeichnen Soreli als trockenheitsanfällig. Soreli wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen Kandidaten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

**Souvignier Gris (w)**

Souvignier Gris entstand im Jahr 1983 durch Norbert Becker am WBI. Mittlerweile kann sie europaweit als beliebt für den Anbau bezeichnet werden. Nach neueren Erkenntnissen handelt es sich bei den Eltern der recht aufrecht wachsenden Rebe um Seyval Blanc und Zähringer, der gewählte Name soll an den Begriff „Souvenir“ (Gegenstand, den man als Erinnerung von einer Reise mitbringt) erinnern. Nach Versuchen 2018 und 2020 in der Steiermark tauchten zwar häufig Stielähme-Symptome auf, ansonsten hat die Sorte gut abgeschnitten, vor allem in den Bereichen Oidium, KEF und mit kleinen Abstrichen auch bei der Schwarzfäule. Viele Praxisberichte bestätigen dies, lediglich Blattnekrosen statt Blattinfektionen tauchen auf. Während einer Verkostung beim Züchter in 2019 wurde noch einmal klargestellt dass Souvignier Gris zumeist zwar sehr lange am Stock hängen bleiben kann, da die Trauben äußerst robust sind. Dann jedoch besteht die „Gefahr“ dass die Mostgewichte zu sehr ansteigen (gelassen) werden. Die Piwi bringt bisweilen Ähnlichkeit zu Sauvignon-Blanc-Weinen. Maischestandzeiten von 24-48 Stunden seien eine gute Option, so der Züchter. Souvignier Gris erhielt seit 2011 durch die Vereinigung Piwi-International zahlreiche Goldmedaillen für Weine verliehen, die reinsortig ausgebaut waren. Souvignier Gris wird bereits länger in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet. Einzelne Trauben waren bereits im Pflanzjahr vorhanden und wurden aus Konkurrenzgründen alsbald entfernt.

**Staufer (w)**

Staufer ist eine weiße Rebsorte, die von Dr. Gerhard Alleweldt am Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof im Jahr 1964 gezüchtet wurde aus Bacchus x Villard blanc. Die Resistenz gegenüber Peronospora gibt der Züchter als sehr hoch an. Auch gegen Oidium sei sie im allgemeinen ausreichend. Bei fortschreitender Reife lösen sich die Beeren leicht vom Stielgerüst, was bei der Wahl des Lesetermins entsprechend zu berücksichtigen ist. Staufer weist bis zu vier Trauben/Trieb auf und ist damit außerordentlich fruchtbar. In einer eigenen schriftlichen Umfrage unter Praktikern erreichten diese Sorte die meisten Kritiken hinsichtlich Botrytisgefahr.

**Termantis (r)**

Kreuzung der Fondazione Edmund Mach (FEM) aus Teroldego x Merzling (1994). Laut Angaben des Züchters ist der Malvidingehalt im Wein von Termantis im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben. „In unseren Versuchen wurde nur der Wein der Sorte Nermantis untersucht und dabei kann diese Angabe bestätigt werden“ so (Terleth 2022).

**VB Gal 1-22 (r)**

Züchter: V. Blattner, Soyhières / SCHWEIZ

**Vesna (w)**

Herkunft: Doz. Miloš Michlovský, Prof. Vilém Kraus, Lubomír Glos, Vlastimil Perina, Dipl. Ing. František Mádl. Mähren  
Kreuzungspartner: (SV 12.375 x Frühroterveltliner) x (Merlot x S 13.666)

**Vidoc (r)**

Vidoc entstand in einer Kooperation des JKI mit den französischen Rebenzüchtern der INRAe (2000). Kreuzungspartner sind MTB 3082-1-42 und Regent. Vidoc wird vom Züchter als sehr widerstandsfähig sowohl gegen Peronospora als auch gegen Oidium bezeichnet, belegt u.a. durch eine entsprechende Genomanalyse. Die Rebsorte besitzt „ein überdurchschnittliches Ertragsniveau und einen späteren Reifezeitpunkt. Im Weinberg zeige sie einen kräftigen Wuchs mit aufrechtem Triebwachstum bei vergleichsweise geringer Anfälligkeit für Botrytis.“ Die Piwi scheint nach ersten Berichten



aus Frankreich mit leicht grünen Tanninen behaftet zu sein. Hier könne man bisweilen von einem gewissen „Eigenart-Ton“ sprechen. Zur Roséweinbereitung scheint sie gut geeignet. Vidoc wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in einem Prüffeld am DLR R-N-H getestet.

### **Villaris (w)**

Villaris ist eine Schwester der Felicia. Im Weinberg zeichnet diese sich durch ihren kräftigen, aufrechten Wuchs aus. Die Trauben sind vergleichsweise klein mit relativ großen Beeren und auf der der sonnenzugewandten Seite häufig bronziert. Villaris wird als früh reifend beschrieben und kann durchschnittlich etwas früher geerntet werden als Müller-Thurgau.

### **Voltis (w)**

Die weiße Traube (auch Colmar 2011 G) ist eine intergenerische Kreuzung zwischen *Vitis vinifera* x *Muscadinia*. Jene wurde 2002 von der INRA in Frankreich durchgeführt. Voltis bringt laut Kontakten nach Frankreich neutralere Weine hervor und scheint gut für die Sektherstellung geeignet. So war sie im Februar 2022 die erste Sorte, die dort für die Bereitung von Champagne AOC freigegeben wurde. Diese Neuzüchtung ist demnach die erste Piwi, die jemals in eine französische Appellation aufgenommen wurde. Der Züchter hebt eine sehr hohe Peronospora - Widerstandsfähigkeit sowie eine besonders hohe Oidium - Widerstandsfähigkeit hervor. In einer Risikosituation sei ein Schutz gegen Schwarzfäule erforderlich. Voltis wird seit 2020 zusammen mit anderen neuen Testkandidaten in einem Weinberg am DLR R-N-H getestet.

### **Volturnis (r)**

Herkunft: Vivai Cooperativi Rauscedo, 33095 Rauscedo (PN) Italy. Kreuzungspartner: 99-1-48 x Pinot noir

### **We 86-708-86 (w)**

We 86-708-86 ist eine Kreation der SLVWO aus Merzling x We 73-45-84 mit sehr aufrechtem Wuchsverhalten. Laut Praxisberichten deuten sich vielversprechende Resistenzeigenschaften an. Laut Züchter ist die Traube vergleichsweise frühreif.

### **We 88-98-31 (w)**

We 88-98-31 ist eine Kreation der SLVWO aus FR 147-66 x We 75-34-13. Bei ersten Erfahrungen aus Südtirol hinsichtlich Widerstandsfähigkeiten war deren Resistenzverhalten überdurchschnittlich (Terleth 2022).

Laut Züchter muss eine überdurchschnittliche Verrieselungs- sowie Stielähmeanfälligkeit berücksichtigt werden. We 88-98-31 ist Geschwister der Sauvitage.

### **We 90-6-12 (r)**

We 90-6-12 ist eine spätreifende Pflanze der SLVWO aus Cabernet-Sauvignon x We 73-45-84, die Weine mit internationalem Weincharakter erbringt. Deren saatgutrechtliche Zulassung wurde am 15.02.2022 beantragt.

### **We 94-26-37 (r)**

Die saatgutrechtliche Zulassung von We 94-26-37 wurde am 01.02.2019 beim Bundessortenamt beantragt.

### **We 06-734-42**

Prüfsorte

### **Welschriesling Stella RT (w)**

Kreuzungspartner: Welschriesling x Villard Blanc. Herkunft / Vertrieb: Rebschule Tschida - Österreich



## Resistenzen-Übersicht pilztoleranter neuer Rebsorten

Tabella Teil 2 von 5

Resistenz-Gen →

befindet sich auf Chromosom-Nr. →

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

Resistenz-Quelle →

Die Übersicht gibt den aktuellen Forschungsstand (teilweise noch nicht abgeschlossen) wieder.

**Alle Angaben OHNE GEWÄHR!**

Einschätzung der Resistenz-Stärke →

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
Colliris	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
Donauresling	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 62-64
Fleurtai	University of Udine	Früliano x Kozma 20- 3
Floreal	RESDUR-1	Villarits 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

Falscher Mehltau (bisher 31 Loc)			Echter Mehltau (bisher 11 Loc)			Schwarzfäule		
Reb1	Reb2	Reb3	Reb1	Reb2	Reb3	Reb1	Reb2	Reb3
Vitis rotundifolia	mittel		Munson	mittel - gut	■	Vitis cinerea	Resistenzträger*	■
Vitis rupestris	schwach - mittel		Vitis fajok	mittel - gut	■	Vitis cinerea	Resistenzträger*	■
Vitis rupestris	mittel	■						
Vitis rupestris	mittel	■						
Vitis rupestris	schwach - mittel							
Vitis amurensis	gut - sehr gut		Munson	mittel - gut	■			
Vitis amurensis	gut - sehr gut							
Vitis rupestris	schwach - mittel							
Vitis rotundifolia	mittel		Vitis Muscadina rotundifolia	sehr gut				







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

Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel gegen Schadpilze; Stand: März 2024						
Mittel	Inhaltsstoff / Wirkstoff	Ausbringungsmenge kg/ha oder l/ha je nach Entwicklungsstadium	Ca. Preis €/ l bzw. kg	Ca. Preis €/ Basisaufwand	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			31.12.2024	56
Netzschwefel Stulln	Schwefel	5 kg/ha 8 Anwendungen (max. 40 kg/ha/a)			31.12.2024	28
Sulfoliq 800 SC	Schwefel	4 l/ha 8 Anwendungen			31.12.2024	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			31.10.2027	-
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.)			31.08.2024	1
Natriumhydrogencarbonat #	Natriumhydrogencarbonat	Als Grundstoff 8 Anwendungen 2,5 – 5 kg/ha				1
Taegro	Bacillus amyloliquefaciens FZB 24	0,185 kg/ha 10 Anwendungen			01.06.2033	1
Romeo	Cerevisane	0,25 kg/ha 10 Anwendungen			23.04.2031	
mOlnasa	Sprühmolkepulver	10 – 25 kg/ha			-	-
<i># Natriumhydrogencarbonat ist (Stand März 2024) 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. Eine Bevorratung über die Saison hinaus wird nicht angeraten.</i>						
<b>Peronospora</b>						
Fytosave Anwendung nur in Kombination mit Kupfer, nicht als Solo-Mittel!	COS-OGA	Basisaufwand 0,5 l/ha ES 61: 1 l/ha ES 71: 1,5 l/ha ES 75: 2 l/ha 8 Anwendungen (max. in Kultur 8 Anwend.)			22.04.2031	3
<b>Max. Aufwandmenge 3 kg Rein-Cu /ha *a (Splitting)</b>						
				Ca. Preis €/ 100g Reinkupfer		
Cuprozin progress* ##	Kupferhydroxid (25 % Kupfer)	Anwendungshäufigkeit nicht beschränkt			30.09.2024	21
Funguran progress*	Kupferhydroxid (35 % Kupfer)	Anwendungshäufigkeit nicht beschränkt			30.09.2024	21
Cuproxat* ###	Kupfersulfat (19 % Kupfer)	Anwendungshäufigkeit nicht beschränkt			31.10.2024	21
<b>Max. Aufwandmenge 4 kg Rein-Cu /ha *a Fünfjahreszeitraum max.17,5 kg/ha (kein Splitting)</b>						
Coprantol duo	Kupferhydroxid + Kupferoxychlorid (28 % Kupfer)	Max. 5 Anwendungen			31.03.2024	21
Airone SC	Kupferhydroxid + Kupferoxychlorid (27,2 % Kupfer)	Max. 5 Anwendungen			31.03.2024	21
<b>Botrytis</b>						
Kumar	Kaliumbicarbonat (85 %) + Formulierungsstoffe	ES 75 bis ES 89 5 kg/ha 4 Anwendungen (max. in Kultur 6 Anwend.)			31.08.2024	1
<b>Phomopsis</b>						
Microthiol WG	Schwefel	ES 01 bis ES 06 6,25kg/ha 3 Anwendungen (max. in Kultur 10 Anwend.)			15.04.2026	56

**Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel gegen Schadpilze; Stand: März 2024**

Mittel	Inhaltsstoff / Wirkstoff	Ausbringungsmenge kg/ha oder l/ha je nach Entwicklungsstadium	Ca. Preis €/ l bzw. kg	Ca. Preis €/ Basisaufwand	Zulassung bis	Tage Wartezeit
<b>Esca</b>						
Vintec	Trichoderma atroviride	Erzeugung Reppflanzgut / Ertragsanlagen (Vegetationsruhe) 2 Anwendungen			06.07.2032	-
<p><i>* 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 Ausbringungsmenge von 3 kg/ha und Jahr</i>  <i>## 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</i>  <i>### Cuproxat: Auflagen zum Anwenderschutz</i>  <i>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.</i>  <i>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.</i></p>						

**Pflanzenschutzmittel gegen tierische Schaderreger; Stand: März 2024**

Mittel	Inhaltsstoff / Wirkstoff	Ausbringungsmenge kg/ha oder l/ha je nach Entwicklungsstadium	Ca. Preis €/ l bzw. kg	Zulassung bis	Tage Wartezeit
<b>Einbindiger und Bekreuzter Traubenwickler</b>					
Xen Tari	Bacillus thuringiensis	1.– 3.- Generation 6 Anwendungen		30.04.2024	6
Bactospeine ES / Dipel ES	Bacillus thuringiensis	1.– 3.- Generation 4 Anwendungen		15.08.2025	2
<b>Spinnmilben</b>					
Micula	Rapsöl	12 l/ha 1 Anwendung		31.12.2027	-
<b>Kräuselmilben, Pockenmilben</b>					
Thiovit Jet, Microthiol S	Schwefel	ES 09: 3,6 kg/ha ES 61: 4,8 kg/ha 5 Anwendungen		31.12.2024	56
<b>Schildlausarten, Kräuselmilben</b>					
Micula	Rapsöl	8 l/ha 1 Anwendung		31.12.2027	-
<b>Rehwild</b>					
Trico	Schaffett	15 l/ha in maximal 50 l/ha Wasser Max. 2 Anwendungen (Abstand: 28 - 42 Tage)		31.08.2024	-

**Zusatzstoffe**

Mittel	Ausbringungsmenge	Ca. Preis €/ha (500 l Brühe) Ca. Preis €/100l Spritzbrühe	Zulassung bis
ProFital fluid / ProNet Alpha	0,15 % zur Spritzbrühe		24.10.2031
Cocana	0,2 - 0,5 % zur Spritzbrühe		16.02.2024
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
<p><i>Die Liste der Zusatzstoffe wird stetig aktualisiert. Für aktuelle Hinweise und weitere Vorgaben zum Einsatz siehe un-ter <a href="https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/Zusatzstoffe_liste.html?nn=10418112">https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/Zusatzstoffe_liste.html?nn=10418112</a></i>  <i>**Mitglieder eines Öko-Anbauverbands sollten Zulässigkeit klären!</i></p>			

Die Gesamtliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Preise sind unverbindliche Circa-Preise (2024).  
 Richtlinien der Verbände und aktuelle Hinweise beachten! Aktuelle Informationen unter:  
[https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04\\_Pflanzenschutzmittel/pflanzenschutzmittel\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/pflanzenschutzmittel_node.html)



## 2. Organische Handelsdünger für den ökologischen Weinbau

Organische Handelsdünger für den ökologischen Weinbau					
Handelsprodukte	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Ausgangsprodukt
<b>Tierischer Ursprung</b>					
Hornpellets	14				Horn
Haarmehl-Pellets	14				Schweinborsten
Pellet 105 Nord	11	1	1		Federmehl, pflanzliche Rohstoffe
Diaglutin N-Pellet	11	2,5			Federmehl, pflanzliche Rohstoffe
Monterra Bio Malt	5	1	5		Vinasse, Melasse, Kakaoschalen, Trester, Malzkeime, Horngries, Feder- und Haarmehl
RWS Bio Naturdünger 11	11	1,4	1,3		Sojaschrot Federmehl, Horn – und Hufmehl
Schafwollpellets	10	0,3	6		Schafschurwolle
<b>Pflanzlicher Ursprung</b>					
Vinasse	5	0,4	5,5		Vinasse
Vinasse lose Tank	5	0,4	5,5		Vinasse
BioAgenasol	5,5	2,5	1,5		Reststoffe der Bioethanol- und Lebensmittelerzeugung
Rapsschrot	5,5	2,5	1		pelletiert
Phyto-Pellets GOLD	6	3	2		Pflanzlicher Ursprung
Maltaflor bio	4	1	5		Malzkeimpellets
Biosol	7	1	1	0,2	Pilzbiomasse
Terragon Biouniversal	6	3	1		Pflanzlicher Ursprung
Terragon Powerkorn	5	2,5	0,5	0,5	Pflanzlicher Ursprung aus Lebensmittelindustrie

**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 2020



Foto: D. Regner

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

Organische Handelsdünger für den ökologischen Weinbau		
Kalke	Handelsprodukte (Beispiele)	Gehalte
Kohlensaurer Kalk	DüKa-Kohlensaurer Kalk	45 - 53 % CaO
Kohlensaurer Magnesiumkalk	Kohlensaurer Magnesiumkalk 90	42 % CaO, 7,5 % MgO
Meereskalk	Meerkalk	51 % CaO, 0,9 % MgO
Muschelkalk	Muschelkalk 75	75 % CaO, 2 % MgCO <sub>3</sub>
Carbokalk	Carbokalk 48	48 % CaCO <sub>3</sub>
<b>Phosphor</b>		
Weicherdiges Rohphosphat	Physalg 25	25 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Rohphosphat mit Calciumcarbonat	Litho-Physalg G 17	17 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 36,4 % CaO, 5 % MgO
Rohphosphat mit kohlensaurem Magnesiumkalk	Dolophos 15	15 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 46 % CaO, 7 % MgO
<b>Kali</b>		
Kaliumsulfat	Kalisop „Plus“	51 % K <sub>2</sub> O, 45 % S
Kaliumsulfat mit Magnesiumsalz	Patentkali (Kalimagnesia)	30 % K <sub>2</sub> O, 10 % MgO, 17 % S
<b>Magnesium</b>		
Magnesiumsulfat	Kieserit fein	27 % MgO, 22 % S
	Kieserit gran	25 % MgO, 20 % S
	Bittersalz (Blattdüngung)	16 % MgO, 13 % S
<b>Spurennährstoffe</b>		
Natriumborat	Solubor DF	17,4% B
	Borax	11 % B
Borethanolamin	Düka Bor 150 flüssig	11 % B
Borsäure	Düka-Bordünger 17,4	17,4 % B
<b>Eisen</b>		
Eisenchelate	Fetrilon	13 % Fe
	Basafer	6 % Fe
	Sequestren	6 % Fe
Eisen mit Heptagluconsäure	Lebosol-HeptaEisen	4,5 % Fe
<b>Mangan</b>		
Manganchelate	Folicin-Mn	13 % Mn
	Folicin-Mn flüssig	6 % Mn
Mangan mit Heptagluconsäure t	Lebosol HeptaMangan	5 % Mn

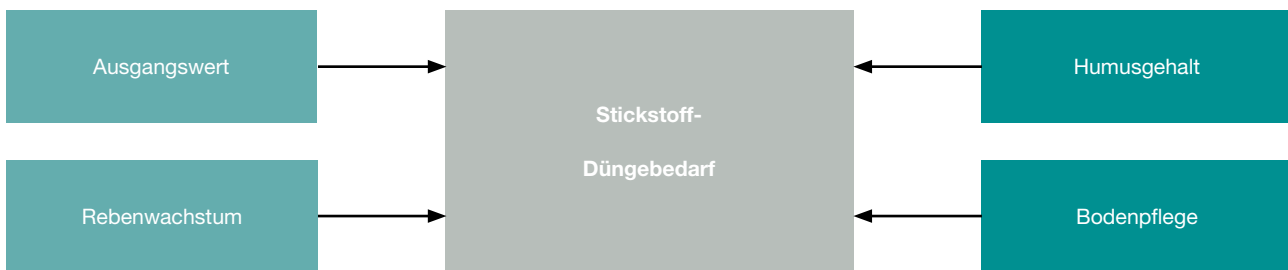
DLR Rheinhessen, Nahe, Hunsrück; Verändert nach FIBL 2018

Verfasser des Kapitels B - Ökologischer Weinbau: B. Fader und F. Heller, 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 ( $\text{NO}_3^-$ ) - 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 Bodenumus 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 **Düngeverordnung (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, Nitratreiträge ins Grundwasser nachhaltig zu reduzieren sowie die Düngeneffizienz 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.**





### KEINE DÜNGEBEDARFSERMITTLUNG

- ✓ Jährliche N-Erhaltungsdüngung bei 40 kg N/ha und Jahr
- ✓ Nachführung von maximal 50 kg „Rein-N“/ha und Jahr mittels Mineraldüngung/organische Dünger (z. B. KAS, Haarmehlpellets)
- ✓ Keine mineralischen N-P-K-Dünger durch Phosphat-Übersversorgung von 90 % der Weinbergsböden
- ✓ Einjahresgaben von Humusdüngern von <math>< 50\text{ kg N/ha}</math>  
z. B. Trester (7,4 kg N/t): 6,8 t oder 13 m<sup>3</sup>

### DÜNGEBEDARFSERMITTLUNG!

- ✓ Gilt für Mineraldünger, organische Dünger (inklusive Humusdünger)
- ✓ Mineraldüngung bei Düngebedarf von 51 bis 80 kg N/ha \* a
- ✓ Mit einer Dreijahresgabe an Humusdünger werden die wesentlichen Nährstoffmengen an Stickstoff überschritten!

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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngebedarfs sowie für die Anfertigung der P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngeplanung mit betrieblichem Nährstoffeinsatz, steht Ihnen die Excel-Anwendung zur Verfügung, die Sie im ersten Gliederungspunkt „Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren“ unter [Wasserschutzberatung.rlp.de](http://Wasserschutzberatung.rlp.de) - DüV und Landesdüngeverordnung - DüV Weinbau finden.

Zu beachten ist, dass auf mit Phosphat übersorgten Böden nur noch der Entzug nachgeführt werden darf (§ 3 (6) DüV). Zeigt die Bodenanalyse einen Phosphat-Gehalt von mehr als 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pro Hektar und Jahr, da Reblaub und -holz in der Rebanlage verbleibt ergibt sich für den Weinbau in diesen Flächen eine Begrenzung auf maximale Zufuhr von 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pro Hektar mit Humusdüngern (Trester, Mist, Komposte). Dies gilt nicht für mineralische Phosphat-Dünger und mineralische NPK-Dünger. Hier darf in der Versorgungsstufe E (mehr als 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g Boden nach CAL-Methode) keine mineralische Phosphat-Düngung erfolgen.

WEINBAU	Altes System - bis 2017		Neues System gemäß DüV 2017 - ab 2018	
Gehaltsklassen	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [CAL: mg/100 g Boden]	P-Düngeempfehlung [kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr]	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [CAL: mg/100 g Boden]	P-Düngeempfehlung bei Normalertrag bis 15 000 l/ha
<b>A</b> Unterversorgung	< 6	75 bis 50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr	< 12 (0 bis 30 cm)	30 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr
<b>B</b>	6 bis 11	50 bis 25 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr	entfällt	entfällt
<b>C</b> Optimalversorgung	12 bis 20	25 bis 15 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr	<b>12 bis 20</b> (0 bis 30 cm)	15 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr *
<b>D</b>	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
<b>E</b> Übersorgung	> 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha und Jahr **

Anmerkungen zur Tabelle:

**\* Gehaltsklasse C:**

Bei hohen Erträgen über 15 000 l/ha dürfen in der Gehaltsklasse C 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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-übersorgten Weinbergen NICHT mehr zum Einsatz kommen! Bei hohen Erträgen über 15 000 l/ha dürfen in der Gehaltsklasse E 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 m<sup>3</sup>) 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 Klautieren 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 Düngjahres 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.

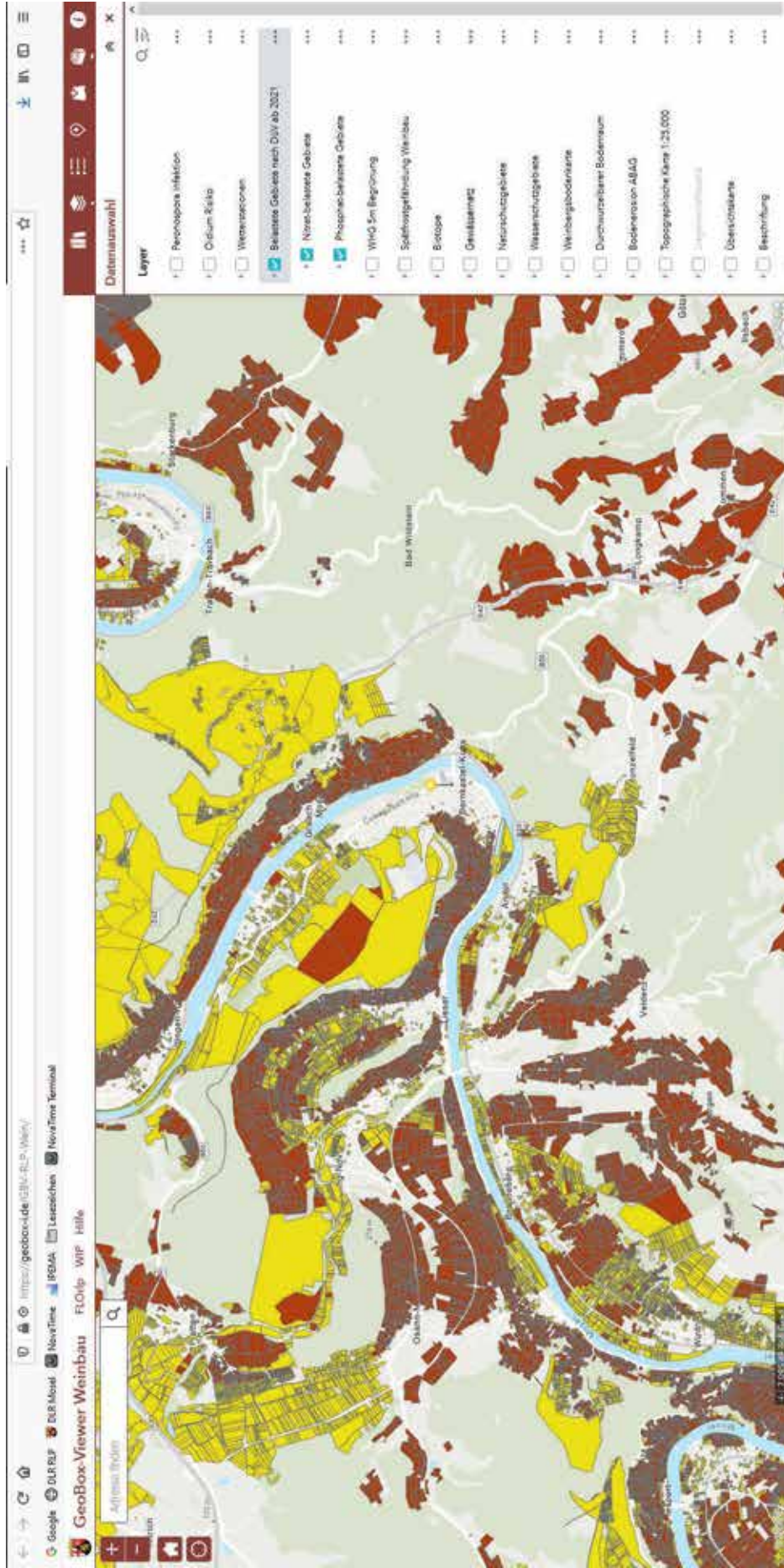
**NEU ist nun**, dass der Betriebsinhaber spätestens **zwei Tage nach einer Düngungsmaßnahme** (bei Überschreitung der wesentlichen Nährstoffmengen), **folgende Angaben** aufzuzeichnen hat:

- Eindeutige Bezeichnung des Schlages oder der Bewirtschaftungseinheit
- Größe des Schlages oder der Bewirtschaftungseinheit
- Art und Menge des aufgebrauchten 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.dlr.rlp.de/Duengung/Weinbau> des ersten Gliederungspunktes „Stickstoff-Düngebedarf ermitteln & dokumentieren“ enthalten. Sobald in dieser Excel-Anwendung die N- und/oder P2O5-Düngeplanung eingegeben wurde, rechnet das Programm den betrieblichen Nährstoffeinsatz automatisch aus.

Die Vorgehensweise ist auf den folgenden Seiten kurz dargestellt:



# 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-Düngelplanung bei  
mehr als 50 kg N/ha \* a
- ✓ Schläge ab 1 ha:  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngelplanung für  
Trester, Mist, Kompost,  
Stroh, Holzhäcksel
- ✓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-übersorgte Böden:  
Einjahresgabe 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha!  
Dreijahresgabe 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha!

Parzelle liegt im:

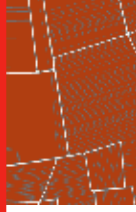
**Gelbes Gebiet  
PHOSPHAT**



- ✓ TRESTER, KOMPOST, MIST,  
STROH, HOLZHÄCKSEL  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngelplanung bei  
mehr als 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha \* a
- ✓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-übersorgte Böden:  
Einjahresgabe 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha!  
Dreijahresgabe 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha!
- ✓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Bodenbepröbung  
für alle Schläge!
- ✓ KEINE Bodenbearbeitung  
in der Gasse vom **NEU 2023 !**  
**01.08. bis 15.03.**  
beim Aufbringen von Trester,  
Kompost, Mist, Stroh,  
Holzhäcksel

Parzelle liegt im:

**Rotes Gebiet  
NITRAT**



- ✓ N-Düngelplanung 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngelplanung für  
Trester, Mist, Kompost,  
Stroh, Holzhäcksel

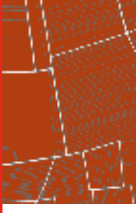
Parzelle liegt in beiden Kulissen:

**Gelbes Gebiet  
PHOSPHAT**



- ✓ TRESTER, KOMPOST, MIST,  
STROH, HOLZHÄCKSEL  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngelplanung bei  
mehr als 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha \* a
- ✓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-übersorgte Böden:  
Einjahresgabe 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha!  
Dreijahresgabe 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha!
- ✓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Bodenbepröbung  
für alle Schläge!
- ✓ KEINE Bodenbearbeitung  
in der Gasse vom **NEU 2023 !**  
**01.08. bis 15.03.**  
beim Aufbringen von Trester,  
Kompost, Mist, Stroh,  
Holzhäcksel

**Rotes Gebiet  
NITRAT**



- ✓ REINE N-DÜNGER:  
N-Düngelplanung 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 Rheinlandpfalz



Rheinlandpfalz  
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM MOSEL



## Betrieblicher Nährstoffeinsatz für Ertragsanlagen im Weinbau

Betriebsname  
Strasse Hausnr.  
PLZ Ort

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

Gesamtreblfläche (ha): 7.30  
davon **NICHT** im Ertrag stehend (ha): 1.00  
Ertragsreblfläche (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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg):	322,0

### P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Phosphat)

Bedarf ermitteln

Düngung planen

### N (Stickstoff)

Bedarf ermitteln

Düngung planen

Blatt drucken

Eigene Düngemittel

Programm beenden



# 1. Düngeverordnung

A B C D E F G H I J K L M N O P Q

**Hinweise zur Bedienung der Excel-Anwendung:**  
 1. Anzahl Bewirtschaftungseinheit: Die Bewirtschaftungseinheit (z. B. Feld "BEW 1") anklicken. Die Spalte färbt sich leuchtend grün.  
 2. Auswahl N-Zu- und Abschlüge: Die N-Zu- und N-Abschlüge durch anklicken des gewünschten Feldes übertragen (z. B. "BEW 1").



Zur Startseite

Daten alle Blätter löschen

Daten aktuelles Blatt löschen

Datenblatt hinzufügen

Auf Vollständigkeit prüfen

Zur organischen Düngplanung

Alle Blätter drucken

Aktuelles Blatt drucken

Stoffstoff-Düngebedarfsermittlung für Ertragsanlagen im Weinbau	Düngejahr: 2021								
	Betrieb: Weingut Riesling	BEW 1	BEW 2	BEW 3	BEW 4	BEW 5	BEW 6	BEW 7	BEW 8
<b>Ausgangswert bei einem Traubenertrag von 7 bis 14 t/ha</b>									
<b>Traubenertrag</b>	> 14 t/ha	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40
<b>Rebenwachstum</b>		<b>+10</b>	<b>+10</b>						
stark		+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40
ausgeglichen (normal, mittel)		+10	+10						
schwach									
<b>Humusgehalt in 0 bis 30 cm Bodentiefe [in %]</b>		<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+30</b>					
Leichte Böden	unter 1,5 %								
(S und I'S)	1,5 bis 2,5 %								
	über 2,5 %								
Mittlere bis schwere Böden	unter 1,8 %								
(IS, sl, uL, tL, TL und T)	1,8 bis 3,0 %								
Steinhalige Böden	über 3,0 %								
(ab 20 % Steine)	unter 4,0 %								
Skelettreiche Böden	über 4,0 %								
(ab 50 % Steine)	unter 7,0 %								
	ab 7,0 %								
<b>Bodenpflege</b>	jede 2. Gasse								
Einsatz auf im Vorfeld offengehaltenem Boden	-20								
Einsatz nach vorherigem Begrünungsumbruch	+/- 0								
Etablierte Dauerbegrünung	+/- 0								
Stören einer Dauerbegrünung	-15								
Umbruch	-20								
nach 5 Jahren	-40								
nach 10 Jahren	-80								
Walzen/Mulchen ab 50 % Leguminosen-Anteil	-10								
Umbruch	25								
Umbruch	-50								
Offenhalten über Sommer (Umbruch Herbst-/Winterbegrünung)	-10								
Abdeckung zur Schonung der Bodenwasservorräte (Rinde, Stroh, Holzhacke)	-10								
<b>Ein-Jahresgabe (kg N/ha)</b>	max. 80 kg N/ha	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>80</b>					
<b>Drei-Jahresgabe (kg N/ha)</b>	max. 240 kg N/ha	<b>180</b>	<b>150</b>	<b>240</b>					
<b>N-Anteil aus organischer Düngung</b>									

Betrieblicher Nährstoffeinsatz für Ertragsanlagen im Weinbau



Betriebsname Weingut Riesling  
 Strasse Hausnr. Rieslingweg 1  
 PLZ Ort 11111 Moselal

Düngejahr: 2021

Datum der Erstellung / Unterschrift:

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

auszuweisende Flächen:

restliche Flächen:

<input type="text" value="kg/Resstofffläche"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
--	----------------------	----------------------	----------------------

## 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

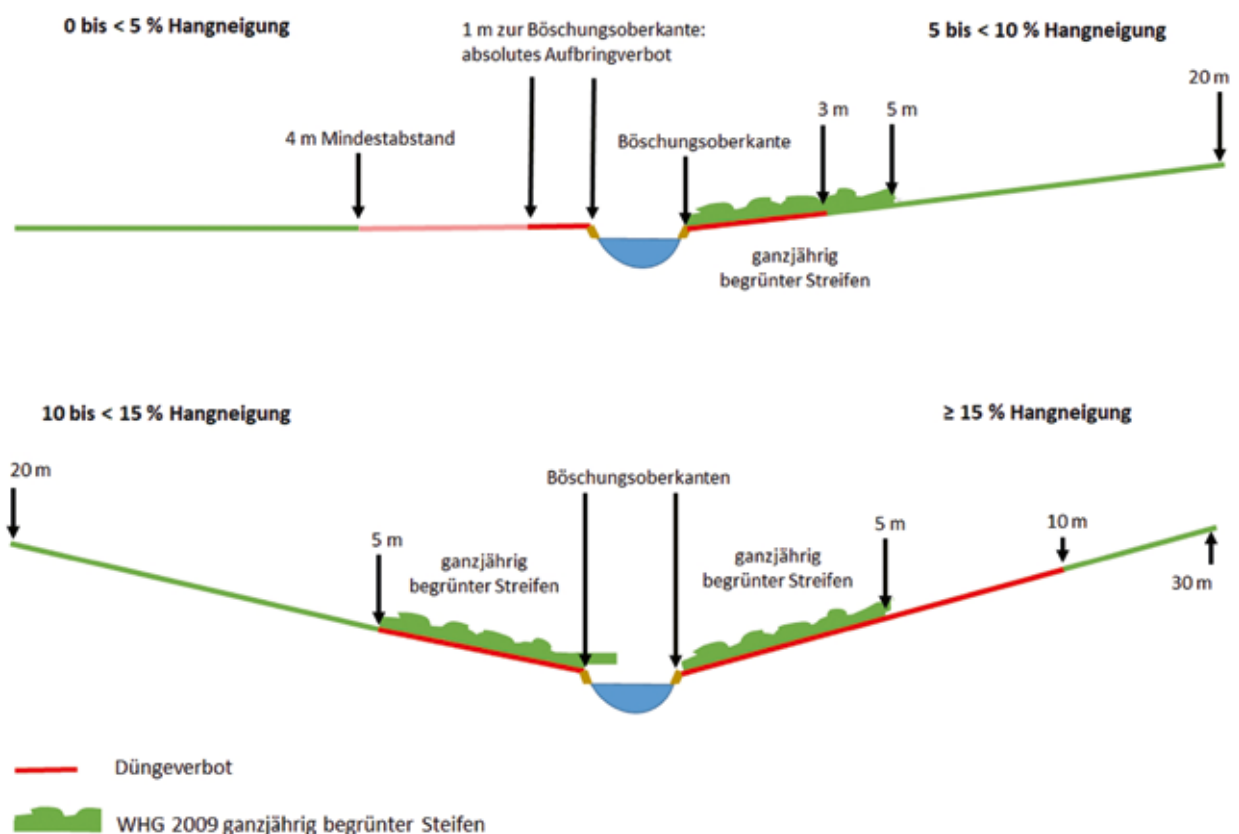
Direkte Einträge und Abschwemmungen von stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln in oberirdische Gewässer im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes und auf Nachbarflächen sind unzulässig (§ 5). An diesen Gewässern sind Abstände bei der Düngung 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, 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 Verschlammung 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 unvermeidbaren 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:

- Lagerungsdauer von maximal 6 Monaten
- Lagerung auf ebenen, begrüntem 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 betonierten Wirtschaftsweg. Foto: M. Erhardt

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
<b>Auflagen an die Ausbringung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ausbringung sollte <b>innerhalb von fünf Tagen</b> erfolgen</li> <li>✓ Trester werden wieder auf <b>die gesamte Ursprungsfläche</b> verteilt (Bei Normalertrag fallen 2 bis 3 t/ha an!)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>maximal</u> 50 kg N/ha und Jahr als <b>Einjahresgabe</b> ausbringbar = <b>maximal</b> 6,8 t/ha</li> </ul> <p>Rechenweg: 50 kg N/ha : 7,4 kg N/t</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>mehr als</u> 50 kg N/ha und Jahr mit der <b>Dreijahresgabe</b> ausbringbar</li> <li>✓ Ausbringmenge wird nach dem N-Düngebedarf errechnet (Maximaler Bedarf: 80 kg N/ha und Jahr!)</li> </ul> <p><b>BEISPIEL für Schläge &lt; 1 ha:</b> 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</p> <p><b>Schläge &gt; 1 ha (+ gelbe Kullisse) mit P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Übersorgung: Dreijahresgabe von maximal 13 t/ha!</b> Rechenweg: 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha : 2,3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t</p>
<b>Zwischenlagerung in der freien Feldflur auf begrünter Fläche</b>	<b>JA (kurzfristig)</b>	<b>JA - bis zu 6 Monaten</b> <b>NEUER TRESTER-LAGERERLASS</b>	<b>JA - bis zu 6 Monaten</b> <b>NEUER TRESTER-LAGERERLASS</b>

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 im in der „Sondermitteilung Weinbau „TRESTER“ vom 24.08.2022, der unter folgendem Pfad online abrufbar ist:

[www.wasserschutzberatung.rlp.de](http://www.wasserschutzberatung.rlp.de) → DüV und Landesdüngeverordnung → DüV Weinbau → 11. Tresterausbringung und Tresterlagerung in RLP → Sondermitteilung Weinbau TRESTER 24.08.2022.pdf

Verfasser von Kapitel 1.1 – 1.10: 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 <b>Zwischenlagerung von Trester</b> darf <b>nur zeitlich begrenzt</b> auf den vom <b>Betrieb weinbaulich und landwirtschaftlich genutzten Flächen</b> 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. <b>Die Lagerdauer darf maximal ein halbes Jahr am selben Lagerplatz betragen!</b> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überschwemmungsgefährdete und staunasse Flächen</li> <li>• Senken bzw. Vertiefungen, in denen sich Niederschlagswasser sammeln kann</li> <li>• stillgelegte Flächen</li> <li>• Flächen auf denen eine Lagerung vertraglich ausgeschlossen ist (Vertragsnaturschutz, Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen)</li> <li>• Bereiche mit Drainageleitungen</li> <li>• 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</li> <li>• Gebiete mit ungünstiger Grundwasserüberdeckung<sup>1</sup></li> </ul>
Anlage der Miete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auf möglichst kleiner Grundfläche, sowie mit geringer und ebener Oberfläche</li> <li>• in Hanglagen sind Vorkehrungen gegen das Durchsickern von Niederschlägen am Mietenfuß und gegen das oberflächliche Abfließen von Sickerwasser zu treffen</li> </ul>
Bodenbeschaffenheit	Die Lagerung ist vorrangig auf lehmigen Böden vorzunehmen. Bei Sandböden (Bodenarten nach der Bodenschätzung S, Sl, IS bzw. nach der bodenkundlichen Kartieranleitung/Weinbergskarte <sup>2</sup> Ss, Su2, Su3, Su4, Sl2, Sl3, St2, Uu, Us) sowie bei Tonböden mit Neigung zur Bildung von Trockenrissen (Bodenarten nach der Bodenschätzung LT und T bzw. nach der bodenkundlichen Kartieranleitung/Weinbergskarte <sup>2</sup> Lt3, Tu2, Tl, Ts2, Tt) und in Gebieten mit ungünstiger Grundwasserüberdeckung <sup>1</sup> 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 <sup>3</sup> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 m zu oberirdischen Gewässern und Vorflutgräben</li> <li>• 20 m zu nicht ständig wasserführenden Straßen- und Vorflutgräben</li> </ul>
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.

<sup>1</sup> <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de> > Geoexplorer > Grundwasser und Geologie > GWK: Grundwasserüberdeckung  
<sup>2</sup> Weinbergskarte: <https://mapclient.lgb-rlp.de> > Fachanwendungen und Fachthemen > Boden > BFD5W > Feinbodenart im Rigolhorizont  
<sup>3</sup> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Eiweiß (Enzyme)</li> <li>- Energiestoffwechsel</li> <li>- Chlorophyllbildung</li> <li>- vegetative u. generative Leistung</li> <li>- Reservestoffeinlagerung</li> </ul>	<p>Rebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hellgrüne Blätter, rötliche Blattstiele, kleinere Trauben</li> <li>- Kümmerwuchs: kleinere Blätter, kurze Internodien, geringer Holztertrag</li> </ul> <p>Most/Wein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- möglicherweise geringerer zuckerfreier Extrakt</li> <li>- Neigung zum UTA</li> <li>- schlechte Hefeerhärung (Gärstörungen, Böckser)</li> <li>- verändertes Aroma- und Phenolspektrum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nitratdünger (schnell wirksam): Kalksalpeter (15,5 % N), Chilesalpeter (16 % N)</li> <li>- Ammoniumdünger (mittelschnell wirksam): Schwefelsaures Ammoniak (21 % N)</li> <li>- Ammon-Nitrat-Dünger (kurz- u. mittelfristig wirksam): Kalkammonsalpeter (26 % N), Ammonsulfatsalpeter (26 % N)</li> <li>- Ammidünger (mittelfristig = langsam wirksam): Harnstoff (46 % N), Kalkstickstoff (20-22 % N)</li> <li>- Ammon-Nitrat-Harnstoff-Lösung (AHL): AHL-Lösung u. Basfoliar (28 % N)</li> <li>- Dünger mit Nitrifikationshemmstoffen: Basammon stabil, Alzon, Entec 26 (ca. 26 % N)</li> </ul>				
P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Eiweiß (Enzyme)</li> <li>- Energiestoffwechsel (Wachstum)</li> <li>- Assimilattransport</li> <li>- Fruchtansatz u. -reife, Holzreife</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meist physiologischer Mangel (Festlegung, Alterung) pH-Wert?, biol. Aktivität?</li> <li>- schmutzig, grüne Blätter (siehe Calciummangel)</li> <li>- Starrtracht, gehemmt Wachstum (kleine aufrecht wachsende Pflanzen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wasserlöslich (schnell): Triple-Superphosphat (45 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Superphosphat (18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</li> <li>wasser- u. säurelöslich (mittel-schnell): Novaphos (23 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</li> <li>säurelöslich (mittel-langsam): Thomasphosphat (15 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Hyperphos (29 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</li> </ul>				
K	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserhaushalt (Aufnahme, Stomatoregulation, ...)</li> <li>- Enzymaktivierung</li> <li>- Zuckerbildung und -transport</li> <li>- Frostresistenz</li> <li>- Säurepufferung im Wein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- an älteren Blättern dunkle Verfärbungen, an jungen Blättern Verwerfungen, Rollen der Blattränder, Blattrandnekrosen, Welketracht</li> <li>- Trauben bleiben kleiner</li> </ul>	<p>KCl: 40, 50, 60 er Kali</p> <p>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Kaliumsulfat (50 % K<sub>2</sub>O), Kalimagnesia (Patentkali, 30 % K<sub>2</sub>O)</p>				
Ca	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellteilung und -streckung (Spross-, Wurzelwachstum)</li> <li>- Zellwand- und Zellmembranstabilisierung</li> <li>- Enzymaktivierung</li> <li>- bedeutend für die Bodenstruktur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- schmutzig braune und gelbe Verfärbung des Blattes (kreisförmig angeordnet), Blattrand kann absterben</li> <li>- zuerst untere Blätter und die Wurzel</li> <li>- selten ⇒ vor allem Bodendünger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- schnell (für schwere Böden): Branntkalk (CaO), Löschkalk (Ca(OH)<sub>2</sub>)</li> <li>- mittel-langsam (für leichte Böden): kohlen-saurer Kalk (CaCO<sub>3</sub>), Hüttenkalk, Thomaskalk, Konverterkalk (Silikate, Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>)</li> <li>- langsam u. schnell:</li> <li>- Mischkalke</li> </ul>				
Mg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentralbaustein des Chlorophylls ⇒ Photosynthese</li> <li>- Zellwand- und Zellmembranstabilisierung</li> <li>- Enzymaktivierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- besonders ab Mitte Juli an älteren Blättern und in jüngeren Anlagen</li> <li>- Gelbverfärbung (weiße Sorten), Rotverfärbung (rote Sorten) der Interkostalfelder, Blattadern bleiben grün, zuerst unten</li> <li>- Stielähme</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>Bodendünger</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kieserit (26-27 % MgO)</li> <li>- Mg-Branntkalk (15-35 % MgO)</li> <li>- Kalimagnesia (10 % MgO)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Blattdünger:</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bittersalz (16 % MgO)</li> <li>- Falnet (83 % MgO)</li> <li>- Wuxal Mg (12 % MgO)</li> </ul> </td> </tr> </table>	Bodendünger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kieserit (26-27 % MgO)</li> <li>- Mg-Branntkalk (15-35 % MgO)</li> <li>- Kalimagnesia (10 % MgO)</li> </ul>	Blattdünger:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bittersalz (16 % MgO)</li> <li>- Falnet (83 % MgO)</li> <li>- Wuxal Mg (12 % MgO)</li> </ul>
Bodendünger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kieserit (26-27 % MgO)</li> <li>- Mg-Branntkalk (15-35 % MgO)</li> <li>- Kalimagnesia (10 % MgO)</li> </ul>						
Blattdünger:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bittersalz (16 % MgO)</li> <li>- Falnet (83 % MgO)</li> <li>- Wuxal Mg (12 % MgO)</li> </ul>						
Fe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chlorophyllbildung</li> <li>- Enzymaktivierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fe-Festlegung bzw. Vorliegen des Fe in einer nicht verwertbaren Form (physiologischer Mangel)</li> <li>- Gelbfärbung der Blattoberfläche (zuerst oben), Blattadern bleiben grün, Nekrosen vom Blattrand beginnend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fe-Chelate zur Boden-anwendung: z.B. Sequestren 138 Fe, Rexene 654 Fe-K, Ferroaktiv 6</li> <li>- Fe-Chelate zur Blattanwendung: z.B. Folicin DP, Fetrilon, Librel Eisen</li> </ul>				
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellteilung (Trieb- / Wurzelspitze)</li> <li>- Befruchtung</li> <li>- Zellwandausbildung</li> <li>- Zuckerbildung</li> <li>- Transpirationsminderung</li> <li>- Aktivator / Inaktivator von Wuchsstoffen u. Hormonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- starke Verrieselung (auch bei B-Überschuss)</li> <li>- Absterben der Triebspitze</li> <li>- gestauchtes Wachstum</li> <li>- Blatt- und Triebdeformationen (Verkräuselungen etc.)</li> <li>- feine Blattauffhellungen, Adern bleiben grün</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>Bodendünger:</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Borax (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> x 10 H<sub>2</sub>O, 11 % B)</li> <li>- Bor-Superphosphat (0,5 % B)</li> <li>- Bor-Ammonsulfatsalpeter (0,2 % B)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Blattdünger:</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solubor DF (17 % B)</li> <li>- Folicin Bor flüssig (15 % B)</li> <li>- Lebosol Bor (11 %)</li> </ul> </td> </tr> </table>	Bodendünger:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Borax (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> x 10 H<sub>2</sub>O, 11 % B)</li> <li>- Bor-Superphosphat (0,5 % B)</li> <li>- Bor-Ammonsulfatsalpeter (0,2 % B)</li> </ul>	Blattdünger:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solubor DF (17 % B)</li> <li>- Folicin Bor flüssig (15 % B)</li> <li>- Lebosol Bor (11 %)</li> </ul>
Bodendünger:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Borax (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> x 10 H<sub>2</sub>O, 11 % B)</li> <li>- Bor-Superphosphat (0,5 % B)</li> <li>- Bor-Ammonsulfatsalpeter (0,2 % B)</li> </ul>						
Blattdünger:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solubor DF (17 % B)</li> <li>- Folicin Bor flüssig (15 % B)</li> <li>- Lebosol Bor (11 %)</li> </ul>						

Quelle: Dr. Bernd Prior, DLR RNH



### 3. Mineralische Düngemittel

Düngemittel	Reinnährstoffgehalte in %						Bestandteile, Sonstiges
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	S	
<b>Stickstoff-Düngemittel</b>							
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 <sub>3</sub>
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
<b>Stickstoff-Kali-Düngemittel</b>							
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
<b>Phosphat-Düngemittel</b>							
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
<b>Kali- und Magnesium-Düngemittel</b>							
Kalimagnesia 30+10 (Patentkali)			30	10		17	Patentkali, Sulfatform
Kaliumchlorid (60er Kali)			60				Chlorid
Kalisulfat 50 %			51			45 % SO <sub>3</sub>	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
<b>Kalke</b>							
Branntkalk					65-95		Calciumoxid
Carbokalk					25		Calciumcarbonat = Kohlensäur. Kalk
Hüttenkalk					42		Ca- u. Mg-Silikate + Oxide
Kalkmergel (Kohlensaurer Kalk)					42-53		Calciumcarbonat
Kohlensaurer Kalk 95 % fein					53		53 % CaO entspricht 95 % CaCO <sub>3</sub>
Kohlensaurer Magnesiumkalk 90 granuliert (Dolomitkalk)					53		60 % CaCO <sub>3</sub> , 30 % MgCO <sub>3</sub>
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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	S	
<b>Mehrnährstoffdünger</b>							
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: E. Köhl

# 4. Organische Düngemittel

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

Dokumentationsunterlagen zur DÜV 2017 RP Darmstadt Dezernat Weinbau Eltville Stand Februar 2018.  
 Quellenangaben zur Tabelle:  
<sup>1</sup> Kluge, Riedel und Rupp 2006;  
<sup>2</sup> VDLUFA (Hrsg.) Stickstoff- und Siliziumdüngewirkung von Filtrationskieselgur bei Getreide, Schriftenreihe 40, Kongressband 1995, S. 37-940;  
<sup>3</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Basisdaten für die Ermittlung des Düngedarfs und für die Umsetzung und Umsetzung der Düngerverordnung, März 2007;  
<sup>4</sup> 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;  
<sup>5</sup> Dr. D. Rupp und R. Fox, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg: Vorsicht bei der Phosphatdüngung - Humuszufuhr auch langfristig ermöglichen!  
<sup>6</sup> LTZ Augustenberg (Hrsg.): Merkblätter für die umweltgerechte Landwirtschaft Nr. 35 Düngerverordnung;  
<sup>7</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Basisdaten Düngerverordnung 2018;  
<sup>8</sup> RP Darmstadt Analysen Hefe 2018 unveröffentlicht;  
<sup>9</sup> DLR Rheinpfalz: Institut für Weinbau und Oenologie 2018 unveröffentlicht.

# 5. Humusaufbau, CO<sub>2</sub>-Sequestration und die neue Humustheorie im Weinbau

(Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)

Der Humusaufbau im Boden spielt eine entscheidende Rolle für die Landwirtschaft und den Weinbau. Die besonderen Funktionen, Vorteile und Funktionen von Humus sind in der Tabelle 1 aufgeführt. Es wurde bereits vorgeschlagen, dass eine Erhöhung der Humusgehalte im Boden zur CO<sub>2</sub>-Sequestration beitragen kann, da Böden in der Lage sind, mehr Kohlenstoff zu speichern als die gesamte Atmosphäre enthält. Dieser Ansatz zur Reduzierung von Treibhausgasen erfordert jedoch eine gezielte Vorgehensweise und die Integration neuer Erkenntnisse aus der Humustheorie.

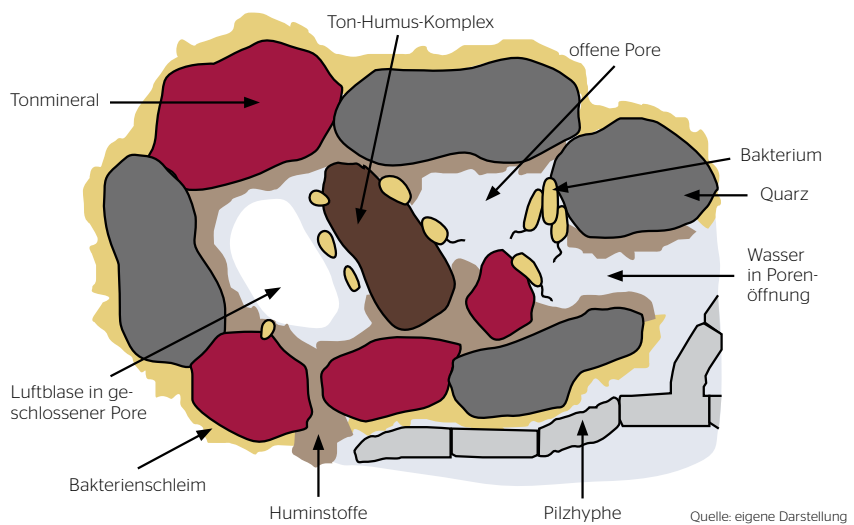
Tabelle 1: Funktionen, Vorteile und Funktionen von Humus
Nährstoffspeicher
Erhöhung der Wasserhaltekapazität
pathogen-suppressive Böden
Massenfluss – Bessere Verfügbarkeit
Bodengefüge
Bodenbiologische Aktivität
Dr. Matthias Porten

## Die neue Humustheorie und ihre Bedeutung für den Weinbau

Die neuen Erkenntnisse aus der Humustheorie werfen ein neues Licht auf den Humusaufbau und seine Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Sequestration im Weinbau. Zuvor ging man davon aus, dass es ausreicht, organische Substanz in den Boden einzubringen, um den Humusaufbau zu fördern. Allerdings zeigt die neue Theorie, dass diese organische Substanz einem ständigen Abbau unterliegt, es sei denn, sie wird in sogenannten Ton-Humus-Komplexen gebunden. Diese Erkenntnis hat direkte Auswirkungen auf die Praxis von Landwirten und Winzern.

## Die Bedeutung von Ton-Humus-Komplexen im Weinbau

Die Bildung von Ton-Humus-Komplexen (Grafik 1) ist entscheidend, um die langfristige Stabilität des Humus im Boden sicherzustellen. Dies bedeutet, dass Landwirte und Winzer bei der Auswahl der Materialien, die sie in den Boden einbringen, äußerst vorsichtig sein müssen. Geeignete Materialien sollten einen hohen Kohlenstoffgehalt aufweisen und gleichzeitig eine geringe Nährstofffracht haben, um Umweltauswirkungen zu minimieren.



Grafik 1: Ton-Humus-Komplex

Quelle: Dr. Matthias Porten

## Die Auswahl geeigneter Materialien für den Humusaufbau

Die Auswahl der richtigen Materialien für den Humusaufbau im Weinbau erfordert eine sorgfältige Planung und Überlegung. Produkte wie grober Grünschnitt, Sägemehl, Leonardit (Abb. 0) und Pflanzenkohle (Abb. 1) können eine Rolle spielen, sollten jedoch unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und Auswirkungen ausgewählt werden. Es ist wichtig sicherzustellen, dass diese Materialien die Bildung von Ton-Humus-Komplexen fördern und nicht den Boden verschlechtern. Es sollte weiterhin darauf geachtet werden, dass die Produkte eine langfristige Kohlenstoffversenkung ermöglichen und die gewünschten Eigenschaften wie eine erhöhte Wasserhaltekapazität vorhanden sind. Dies ist auch im Hinblick auf neue Erkenntnisse basierend auf der Humustheorie nicht bei allen Substanzen gegeben. Unkritisch ist dies bei Substanzen, die bereits einen nahezu ideal stabilen Boden ohne den Abbau von organischen Kohlenstoff darstellen, wie zum Beispiel Leonardit oder bestimmte Arten von Biokohle.



Abb. 0: Sonderboden Leonardit

Foto: Dr. Matthias Porten

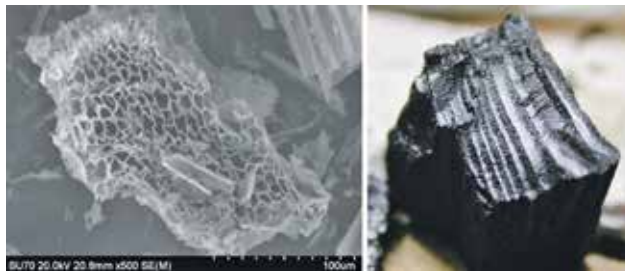


Abb. 1: Pflanzenkohle

Foto: Dr. Matthias Porten

## Das Potenzial für CO<sub>2</sub>-Sequestration im Weinbau

Viele Weinbauflächen weisen derzeit niedrige Humuswerte auf, was ein erhebliches Potenzial für die CO<sub>2</sub>-Sequestration bietet. Durch gezielte Maßnahmen zur Erhöhung der Humusgehalte könnte eine signifikante Menge an CO<sub>2</sub> im Boden gebunden werden. Dies ist nicht nur im Kontext des Klimaschutzes von Bedeutung, sondern auch für die langfristige Bodengesundheit und Fruchtbarkeit von Weinbauflächen.

### Die Notwendigkeit der Überwachung von Nährstofffrachten

Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Sequestration im Weinbau ist es von entscheidender Bedeutung, die Nährstofffrachten im Auge zu behalten, um Umweltauswirkungen zu vermeiden. Ein übermäßiger Einsatz von Düngemitteln oder Materialien mit hohen Nährstofffrachten kann zu negativen Auswirkungen auf die Umwelt führen. Daher ist eine präzise Planung und Überwachung erforderlich, um die Balance zwischen CO<sub>2</sub>-Sequestration und Umweltschutz zu wahren.

### Wie wird Humus im Boden sinnvoll aufgebaut

Bei einer Erhöhung des C-Gehalts von 0,3 bis 0,6 Prozent an Humus in Böden durch Einbringung verschiedener Materialien liegt ein größeres Potenzial vor (Tabelle 2). Ein sachgerechtes Herangehen ist daher absolut notwendig – besonders wenn die Düngeverordnung mit maximal 50 kg N/ha pro Jahr und in Zusammenhang mit der Düngebedarfsermittlung eine Dreijahresgabe von N im Bereich von 150 bis 200 kg N/Jahr als Humusgabe erfolgt. In 95 Prozent der Fälle ist eine maximale Gabe von 30 kg P/ha und Jahr möglich laut Düngeverordnung für die Humusgabe (siehe Bodenanalysewerte, Beachtung von gelben Gebieten laut DüVo). Diese Werte sind als maximale Gaben in Tabelle 2 bei den stark C-haltigen Humusdüngern berücksichtigt. Denn aufgrund der Umweltproblematiken (N- und P-Frachten gibt es gute Gründe, den Humusgehalt in den meisten Böden nicht über den Wert von 2,5 Prozent nach Abzug des Steingehaltes zu erhöhen. Weiterhin muss die N- und P-Fracht bei der Humusgabe berücksichtigt werden, damit im Sinne der Umwelt, aber auch aus pflanzenbaulicher Sicht (ungewünschte Stickstoffschübe im Herbst), nicht die wohlgemeinte Tat (Humusgabe) ins Gegenteil verkehrt wird. Dies kann mit Materialien mit hohem C-Gehalt und geringem N- und P-Gehalt erreicht werden. Hier kommen Produkte wie Sägemehl, Leonardit (Abb. 0), Sägespäne, Stroh, Rindenmulch, grober Grünschnitt (gesiebt > 40 mm) sowie Pflanzenkohle (Abb. 1) und Terra-Preta-Substrate ins Spiel (Tabelle 2). Einige dieser Produkte haben darüber hinaus klare Nachteile, die nicht nur im hohen Beschaffungspreis liegen. So fehlen oft Angaben zu den Schwermetallgehalten, der PAK-Werte (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) und der KAK (Kationenaustauschkapazitäten). Die KAK-Werte kommen bei der sogenannten neuen Humustheorie als eine indirekte Dokumentation der über die Funktion des Humus eine neue Bedeutung zu, da Sie gerade damit auf einen hohen aktiven Ton-Humus-Komplex hinweisen. Dieser ist in der neuen Humustheorie besonders von Vorteil, um C sehr langfristig zu versenken so ein aktiver Boden mit mikrobiologischer Aktivität vorliegt.

Tabelle 2: Varianten der Humusdüngung

Art der Humusdüngung	Aufbaumittel	Erhaltung/Aufbau	Erhaltung/Aufbau	Erhaltung/Aufbau	Erhaltung	Aufbaumittel	Aufbauhoch	Aufbauhoch	Aufbauhoch	Aufbauhoch	Aufbauhoch	Aufbauhoch	Aufbauhoch
Leonardit od. sonst. Dünger		1	2a	2b	2c	3	4	1 + 4	5	6	Neuanlage	Neuanlage	Bestand
Preise netto	FM	Grünschnitt	Sackware	BigBag	Big Bag	lose Schüttware	lose Schüttware	lose Schüttware	Sägemehl	BioKohle	BioKohle	BioKohle	BioKohle
Produkt	Einheit	> 40mm	Powhumus, Huminsäure	Perihumus, granuliert, Huminstoff	Leonardit, Huminstoff aufbereitet	Leonardit Rösl mit Ton	Leonardit Rösl mit Ton	Leonardit Rösl + Grünschnitt	Fichte	Klima-Farmer Rebstöcke	Klima-Farmer Rebstöcke	Klima-Farmer Rebstöcke	Klima-Farmer Rebstöcke
Ausbringmenge	t/ha FM	43	0,02	0,5	3	2,85	15	57	30	15	10	5	0,25
Ausbringung empfohlen nur		ganzfächig	Unterstock	Unterstock	Unterstock	Unterstock	ganzfächig	ganzfächig	ganzfächig	ganzfächig	ganzfächig	Unterstock	mit Trester*
Humusbildungskoeffizient*	%	18	60	60	60	50	50	27	65	74,4	74,4	74,4	74,4
Humusgabe	t/ha	7,7	0,012	0,3	1,8	1,4	7,5	15,2	19,5	11,2	7,4	3,7	0,2
Erhöhung Humus pro ha	%	0,17	0,0003	0,01	0,04	0,03	0,17	0,34	0,43	0,25	0,17	0,08	0,00
NO <sub>3</sub> -N Gesamt N	kg/t FM	2,7	14,0	10,0	8,0	1,50	1,50	2,39	0,10	5,00	5,00	5,00	5,00
NO <sub>3</sub> -N	kg/ha	116,1	0,3	5,0	24,0	4,28	22,5	136,2	3,0	75,0	50,0	25,0	1,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/t FM	0,65		0,0	0,0	0,19	0,19	0,5	0,1	0,6	0,6	0,6	0,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/ha	27,8	2,0			0,54	2,9	30,1	1,5	9,0	6,0	3,0	0,2
C/N Verhältnis		86	5	51	45	85	85	86	180	180	180	180	180
Huminsäuregehalt ***,****		5	85	39	39	30	30	17	30	30	0	0	0
Huminsäuregehalt absolut	kg/ha	387	10	117	702	428	2250	2637	5850	3348	0	0	0
Materialkosten	€/t	6	5600	819	280	85	85	26	105	150	550	550	550
Materialkosten gesamt	€/ha	258	112	409,5	840	242	1275	1533	3150	2250	5500	2750	138
Antransport	€/t	4,5	25	25	25	45	45	15	50	50	50	50	50
Antransport Gesamt	€/ha	193,5	1	13	75	128	675	854	1500	750	500	250	13
<b>Einbringkosten</b>													
Schlepper mit Mann u. Gerät	€/AKH	85	65	65	65	65	65	85	85	85	85	85	85
Arbeitsaufwand	AKH/t	0,15	2	2	2	0,5	0,5	0,15	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Summe Kosten nur Einfahrt	€/ha	548	3	65	390	93	488	727	1148	574	383	191	10
Ladeschlepper m. Frontlader	€/AKH	50		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Summe Kosten nur Ladung	€/ha	323		50	300	71	375	428	675	338	225	113	6
Summe Gesamteinbringkosten	€/ha	870,75	3	115	690	164	863	1154	1823	911	608	304	15
<b>Gesamtkosten</b>	<b>€/ha</b>	<b>1322</b>	<b>115</b>	<b>537</b>	<b>1605</b>	<b>534</b>	<b>2813</b>	<b>3541</b>	<b>6473</b>	<b>3911</b>	<b>6608</b>	<b>3304</b>	<b>165</b>
Kosten pro Jahr bei Gabe alle 3 Jahre	€/ha u. a			179	535	178							165
Kosten pro Jahr bei Gabe alle 5 Jahre	€/ha u. a	264	23		321		563						
Kosten pro Jahr bei Gabe alle 10 Jahre	€/ha u. a				161		281						
Kosten pro Jahr bei Gabe alle 15 Jahre	€/ha u. a							236	432	261			
Kosten pro Jahr bei Gabe alle 20 Jahre	€/ha u. a								324	196	441	220	

\* entspricht dem Humusbildungskoeffizient, nicht unbedingt dem Humusgehalt des Materials \*\*= Fulvosäuren + Huminsäuren. \*\*\* Humintech: Analytik nach ISO 5073 Dr. Matthias Porten

## Sequestration richtig angehen

Oft weisen die Produkte hinsichtlich dieser kritischen Werte auch sehr hohe oder schlechte Werte auf, sodass sich ein genaues Hinschauen geboten ist. Dass der Humusaufbau und die Sequestration in der Landwirtschaft oft sehr negativ behaftet ist, liegt genau an diesem Problem. Daher ist es erstaunlich, dass man bei diesen Werten nicht genauer hinschaut und diese einfordert, sondern es einfach hinnimmt. Die immensen Vorteile des Humusaufbaus – besonders die höhere Wasserspeicherfähigkeit der Böden, in Zeiten des Klimawandel mit immensen Trockenperioden ein enorm wichtiger Faktor – werden somit verschenkt. Dabei gibt es genug Produkte, die diesen Ansprüchen der wertigen Humusform mit geringen Nährstofffrachten entsprechen, und Hersteller, die die erforderlichen Werte nicht liefern können, sollten ehemals kritisch beäugt werden. Wenn eine versachlichte Herangehensweise mit einer langjährigen Forderung zur Angabe des Humusbildungskoeffizienten endlich etabliert werden würde, so könnte auch eine genau definierte CO<sub>2</sub>-Senke vollzogen und dokumentiert werden. Diese CO<sub>2</sub>-Senke könnte sich außerdem der Anwender oder Winzer/Landwirt als gesellschaftliche Leistung honorieren lassen. Jetzt schon gibt es Modelle, bei denen Landwirte und Winzer sich eine versenkte Tonne CO<sub>2</sub>, die auf diese Art im Boden gebunden wird, mit 30 Euro vergüten lassen können. Die sogenannten CO<sub>2</sub>-Zertifikate sind sehr gesucht. Von daher ist es nicht verständlich, warum dieser Weg nicht genutzt wird, um wirklich etwas in sachgerechter Weise für die Umwelt zu tun. Man sollte verstärkt mit Landwirten und Winzern zusammenarbeiten und nicht gegen sie, indem man durch immer mehr Auflagen, die einer wirklichen klimaschützenden Arbeitsweise entgegensteuern, die C-Quellen entzieht.

Auf Seiten der Landwirte und Winzer muss dahingehend für eine sachgerechte Umgangsweise mit den wirklich »guten« C-Quellen geworben werden, damit eine umweltgerechte Versenkung von CO<sub>2</sub> im Boden erfolgen kann, die auch für alle Seiten bezahlbar bleibt. Nun stellt sich die Frage, wie das vollzogen werden kann.

## Umsetzung der Sequestration

In der Tabelle 3 sind einige der C-haltigen Dünger aufgeführt, die im Sinne der wichtigen Voraussetzungen, die in der Dünge- und Bioabfallverordnung aufgrund der Gehalte an PAK, KAK und Schwermetallen vorgeschrieben sind, einen sinnvollen Einsatz zur Sequestration erlauben sollten. Dabei stellt das Leonardit im Sinn der Sequestration kein Produkt dar, das diesen Voraussetzungen entspricht, da es bei der Ausbeutung von Kieslagerstätten als Abfallprodukt dem Boden entnommen wird. Somit kann keine dauerhafte C-Versenkung erfolgen, da es als Vorprodukt der Braunkohle schon an sich eine ewig versenkte C-Menge darstellt. Doch gemäß dem umweltgerechten Einsatz von zu versenkenden C-Mengen aus Aufwuchsprodukten (Grünschnitt usw.), die CO<sub>2</sub> aus der Luft binden, stellt nicht nur das weite C/N-Verhältnis vom Leonardit und besonders der sehr hohe Gehalt an Ton-Humus-Komplexen einen Vorteil dar, denn es zu nutzen gilt.

Durch die Einbringung der hohen Mengen an „Humus (C-Gehalte)“ (siehe Tab. 3) in Verbindung mit entsprechenden Tongehalten des Leonardits wird eine massive, direkte Etablierung von Ton-Humus-Komplexen realisiert, sodass eine starke Bindung von Nährstoffen, insbesondere von Stickstoff, am Ton-Humus-Komplex erfolgt. Damit können die Frachten an N, die durch den Grünschnitt zum Beispiel in den Boden gebracht werden, dauerhaft gespeichert werden. Hiermit wird der wichtige Charakter der Dauerhumuskompetenten verdeutlicht. Vergleichbares gilt für den zuvor aufgeführten, hohen KAK-Wert des Leonardits, der somit auch in Mischungen, besonders mit Grünschnitten, die wichtige Funktion des Dauerhumus oder der langfristigen Versenkung von C im Sinne der neuen Humustheorie übernimmt. Somit wird klar, wie der Kohlenstoff sachgerecht dauerhaft im Boden versenkt werden kann. Tabelle 3 weist hier sehr interessante Werte auf, die, bei einem sachgerechten Humusaufbau im Bereich von 0,17 bis 0,43 Prozent Humus, im Bereich von 16 bis 41,5 t CO<sub>2</sub>/ha liegen – ein Bereich, der besonders interessant und zielführend sein dürfte, bei Böden, die nach Steinabzug den Wert von 2,5 Prozent Humus nicht überschreiten. Da Sägemehl oft nicht verfügbar ist und auch ein zeitlicher Verzug zur sichtbaren Humusumbildung von ein bis zwei Jahren vorliegen muss, um die hohe KAK zu erhalten, würde sich besonders die Variante »Aufbau hoch (1+4)« in der Tabelle 3 anbieten, die unter Einhaltung der Düngeverordnung eine Humuserhöhung von 0,34 Prozent erreicht. Ein besseres Handeln kann kaum erreicht werden.

Je nach Standort kann auch eine Kombination dieser Mischung mit Pflanzenkohle (BIOCHAR) sinnvoll sein. Neben ihrer hohen Persistenz verfügt Pflanzenkohle über eine hohe KAK und enorme innere Oberfläche von weit über 300 m<sup>2</sup> je Gramm. Damit fungiert die Pflanzenkohle auch als Speicher für Wasser und Nährstoffe sowie als Habitat für wertvolle Bodenpilze. Hier muss allerdings genau auf die Herkunft, Ausgangsmaterial und Zertifizierung der Pflanzenkohle geachtet werden – denn Kohle ist nicht gleich Kohle!

**Tabelle 3: Humusaufbau in unterschiedlichen Stufen**

Art der Humusdüngung		Aufbau mittel	Aufbau mittel	Aufbau hoch	Aufbau hoch
Leonardit od. sonst. Dünger		1	4	1 +4	5
Preise netto	FM	Grünschnitt	lose Schüttware	lose Schüttware	Sägemehl
Produkt	Einheit	> 40mm	Leonardit Rösl mit Ton	Leonardit Rösl + Grünschnitt	Fichte
Ausbringmenge	t/ha FM	43	15	57	30
Ausbringung empfohlen nur		ganzflächig	ganzflächig	ganzflächig	ganzflächig
Humusbildungskoeffizient*	%	18	50	27	65
Humusgabe	t/ha	7,7	7,5	15,2	19,5
Erhöhung Humus pro ha	%	0,17	0,17	0,34	0,43
C/N Verhältnis		86	85	86	180
Gesamtkosten	€/ha	1322	2963	3691	6473
* entspricht dem Humusbildungskoeffizient, nicht unbedingt dem Humusgehalt des Materials			**= Fulvosäuren + Huminsäuren, *** Humintech: Analytik nach ISO 5073		
dauerhaft versenktes CO <sub>2</sub>	t CO <sub>2</sub> /ha	16,5	16,0	32,4	41,5
dauerhaft versenktes CO <sub>2</sub> ohne Umlagerung	t CO <sub>2</sub> /ha	16,5	16,0	16,5	41,5
Kosten um CO <sub>2</sub> dauerhaft zu versenken	€/t CO <sub>2</sub>	80	186	224	156
mögliche Einnahmen durch CO <sub>2</sub> Zertifikate	€/t CO <sub>2</sub>	30	-30	15,2	30
mögliche Einnahmen durch CO <sub>2</sub> Zertifikate	€/ha	494		494	1244
verbleibende Kosten für den Humusaufbau		828	2963	3197	5228
CO <sub>2</sub> Verbrauch Flaschenweinproduktion ****	t CO <sub>2</sub> /ha	12,8	12,8	12,8	12,8
Anzahl ha die kompensiert werden durch Humusgabe	ha Produktion / ha Humusgabe	1,29		1,29	3,24
Kosten der Kompensation pro ha	€/ha	644		2485	1613
****= 1,28 kg CO <sub>2</sub> /FL bei 10000 FL/ha					

Dr. Matthias Porten

**Bodenanalysen beachten**

Weiterhin stellt sich die Frage, ob überhaupt genügend Böden mit zu geringen Humusgehalten zur Verfügung stehen. Angesichts von Bodenanalysen wird deutlich, dass sehr viele Böden im Weinbau nach Abzug des Steingehalts nur 1,5 Prozent Humus oder weniger aufweisen. Daher sollte das Potenzial sehr groß sein im Sinne der sogenannten Green-line die in der Tabelle 4 als Optimalwerte grün dargestellt einen Humuswert zwischen 2 bis 2,5 % zu erreichen. Diese Werte der Green-line sind auf der Basis der Bodenanalyse zu bewerten. Angesichts der schwierigen Situation im Weinbau mit den sehr geringen Fassweinspreisen der letzten Jahrzehnte, war bei den meisten Winzern das Budget zu gering, um einen teuren Humusaufbau zu realisieren. Das Ergebnis sind oft nur geringe Humus-Werte (< 1,5 % Humus). Besonders in den trockenen Jahren ist die fatale Vorgehensweise ein Problem hinsichtlich der Qualität und Menge. Zur Verdeutlichung der Problematik ist der Verzehr von Humus durch Unterstellung einer mittleren Mineralisationsrate von 2 Prozent in Tabelle 5 dargestellt. Dabei wird deutlich, dass eine über Jahrzehnte fehlende Humuswirtschaft zu den Verlusten von bis zu 0,45 Prozent Humus/ha führt.

**Frage des richtigen Handelns**

In Tabelle 5 wird verdeutlicht, dass die zuvor aufgeführte Situation, bei der im Weinbau oft Böden mit nur 1,5 Prozent Humus oder einem noch geringeren Wert vorliegen, durch die zuvor aufgeführte »Humusmangelwirtschaft« verursacht ist und diese Situation damit vorherrscht. Dies bedarf dringend einer Korrektur. Nun könnte man natürlich entgegen, dass damit nur Fehler der Vergangenheit korrigiert werden, die durch Abbau von Humus (Mineralisation) zu CO<sub>2</sub>-Frachten in die Umwelt geführt haben. Oft stellt sich dann aber auch die Frage: Waren die Humuswerte nicht immer so tief? Und wurden die Böden nicht durch sachgerechte Bodenbearbeitungen im Zusammenhang mit einer Begrünung (die sehr verbreitet ist im Weinbau) auf diesem Niveau gehalten, also hat breitflächig eine standortangepasste Restaurierung der C-Werte (Humus) stattgefunden? Dies ist in der Landwirtschaft eine weitverbreitete Ansicht, die auch einen Standort und damit die Produktionskapazität charakterisiert. Somit wird darauf aufbauend ein aktiver Humusaufbau von 0,5 Prozent Humus ge-lingen und damit eine Versenkung von 30 t CO<sub>2</sub>/ha. Das Potenzial, falls um 1 Prozent Humus pro ha erhöht wird, liegt bei



einer Versenkung von 50 bis 100 t CO<sub>2</sub>/ha. Zudem dürften die meisten Böden, die einen durchschnittlichen Wert von 2 Prozent Humus haben, den, wie gesagt, nicht alle Böden aufweisen, auch eine dauerhafte Erhöhung auf 2,5 Prozent Humus erlauben. Die neue Humustheorie geht in Abhängigkeit des Bodenmikrobioms (siehe POM-Grafik 1) und besonders auf Grundlage der Bodenart von teilweise noch höheren Werten aus, die ein Boden an C aufnehmen könnte. Da aber im Weinbau kaum N- und P-Entzüge vorherrschen und somit mit trotzdem erhöhten Frachten aus dem »Humusdepot« zu rechnen ist, sollten im Weinbau auch bei bestehender Dauerbegrünung nach alter Lehre keine Werte über 2,5 Prozent Humus (nach Steinabzug) überschritten werden. Böden, die einen Wert von 2,5 Prozent Humus nach Abzug des Steingehaltes aufweisen, sollten wegen den zu hohen Nährstofffrachten (Mineralisierung aus dem Humus heraus) keine Humusgabe zur Sequestration im Weinbau mehr erhalten. Ausnahme kann der gezielte Einsatz von Pflanzenkohle sein, etwa in der Neuanlage (Zeilenapplikation) oder beim Nachsetzen einzelner Reben im Bestand, um den natürlichen Vorrat an Kohlenstoff aufzufüllen und physikalische Bodenverbesserungen vorzunehmen.

**Tabelle 4: Humusgehalt - C/N Verhältnis - frei verfügbarer Stickstoff**

Humus Gehalt [%]		
zu hoch	optimal	zu niedrig
7 - 2,6	2,5 - 1,8	1,7 - 0,8
N Mobilisierung		
zu hoch	optimal	zu gering
C/N Verhältnis		
zu hoch	optimal	zu niedrig
20 - 14	. 13 - 10	. 9 - 5
N Mobilisierung		
zu gering	optimal	zu hoch
frei verfügbarer Stickstoff [kg/ha]		
zu hoch	optimal	zu niedrig
. 400 - 160	. 150 - 100	. 90 - 10
N Mobilisierung		
zu hoch	optimal	zu niedrig

*Dr. Matthias Porten*

### CO<sub>2</sub>-Neutralität mit Humus und Sequestration?

Da aber viele Böden diese niedrigen Werte aufweisen, könnte im Weinbau ein starker Beitrag zur dauerhaften Versenkung von CO<sub>2</sub> erreicht werden, wie aus Tabelle 3 zu ersehen ist. Auch wird unter Verwendung von Standardäquivalenten bei einer Produktion von 10.000 Flaschen/ha deutlich, dass diese Maßnahmen der Sequestration auf einem Hektar Weinbaufläche allein die CO<sub>2</sub>Belastung durch die Gesamtproduktion von 1,29 bis 3,24 Hektar Weinbaufläche kompensieren können. Dabei sind keine weiteren Maßnahmen, wie die Verwendung von Leichtflaschen usw. mit einbezogen. Es soll somit verdeutlicht werden, dass die Sequestration einen immensen Beitrag leisten kann, um ein Weingut CO<sub>2</sub>-neutral und sogar »klimapositiv« zu stellen. Und das, ohne sich dem Verdacht des Greenwashings unterziehen zu müssen, da eine faktische Versenkung von CO<sub>2</sub> im aufgeführten Bereich vorliegt. Im gemeinsamen Wirken verschiedener Maßnahmen (Leichtflaschen, Verpackungsalternativen usw.) kann die Sequestration einen starken Beitrag im Weingutsmix leisten, sofern die Böden nicht bereits Werte über 2,5 Prozent Humus aufweisen. Es wird somit Weingüter geben, die ein hohes Maß an Möglichkeiten hinsichtlich der Sequestration haben werden und wiederum welche, die weniger Potenzial aufweisen. Wobei letztere eher eine kleine Gruppe darstellen dürfte, dies gilt besonders für Gebiete mit kargen Böden und höherem Steingehalt. Von daher ist es um so unverständlicher, warum dies nicht im Marketing der Weingüter genutzt wird so denn die Maßnahmen der Sequestration in der beschriebenen Weise eingesetzt werden.

**Tabelle 5: Durchschnittl. Humusverlust**

Art	Wert	Einheit
t Boden pro ha in 30 cm *	4500	t/ha
Zielhumuswert ohne Steine	2,0	%
vorhandener Humus pro ha	90	t/ha
mittl. Mineralisationsrate	2,0	%
Humusabbau pro Jahr	1,8	t/(ha u. a)
Rückführung von Humus durch Trester, Holz, Blätter, Begrünung **	0,8	t/(ha u. a)
Netto-Humusverlust pro Jahr	1,0	t/(ha u. a)
	0,022	%
Humusverlust nach 15 Jahren	0,29	%
Humusverlust nach 20 Jahren	0,37	%
Humusverlust nach 25 Jahren	0,45	%

\* = Dichte des Bodens 1,5 kg/dm<sup>3</sup>, \*\* = bei Hektarhöchstleistung. a = Jahr  
Dr. Matthias Porten

### Sequestration und CO<sub>2</sub>-Zertifizierung vorteilhaft nutzen

Für einige Betriebe könnte aber auch, über die eigene notwendige Kompensation hinaus, ein möglicher Verkauf von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten im Raum stehen, da besonders basierend auf den bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnissen und laut der neuen Humustheorie die dauerhafte Versenkung von C mit einem sehr hohen Gehalt an Ton-Humus-Komplexen (siehe Grafik 1 MAOM > 500 Jahre C Fixierung) gelingen dürfte. Daher birgt die Variante »Aufbau hoch 1 + 4« unter Verwendung von grobem Grünschnitt und Leonardit mit hohem Tonanteil eine besondere Qualität. Denn es werden alle Vorteile einer angepassten Humuswirtschaft erreicht, die im Folgenden aufgeführt sind:

- Nutzung regionaler C-Quellen (Grünschnitt >40 mmm)
- keine zusätzlichen Energie- oder Transportkosten
  - Keine weiteren Energie- und/oder Arbeitskosten zur Aufbereitung von C-Quellen Hohe Humuserhöhung unter Einhaltung der Dünge- und Bioabfallverordnung
  - Damit einhergehend geringe Fracht an Nährstoffen, Schwermetallen und PAK
  - Verbesserung der Bodenstruktur und mikrobiologischen Aktivität auch im Sinne der neuen Humustheorie (POM)
  - Dauerhafte Versenkung von C durch direkten Aufbau von massiven Ton-Humus-Komplexen (MAOM) mit Leonardit
  - Erhöhung der Wasserhaltekapazität der Böden und damit Beitrag zur Erosionsverminderung und Verbesserung der pflanzenbaulichen Tätigkeit, des Bodenmikrobioms (POM) und der Bodenaktivität (neue Humustheorie Wurzelbildung/Wurzelexsudate), (siehe Grafik 1)
  - Bessere Grundlage zur Etablierung artenreicher Begrünung (besserer Wasserhaushalt durch mehr C im Boden) zur Stabilisierung des C/N Verhältnisses und zur Sicherung der CO<sub>2</sub>-Versenkung (Sequestration)
  - Bessere Weinqualität und stabilere Erträge durch besseren Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit.
  - Verbesserung der bodenbiologischen Struktur (Erhöhung der Pathogen-Suppressivität von Böden)



Abb. 2: Grünschnitt

Foto: Dr. Matthias Porten



Abb. 3: Kompostierter Grünschnitt

Foto: Dr. Matthias Porten

### Vernünftiges gleich sachgerechtes Handeln

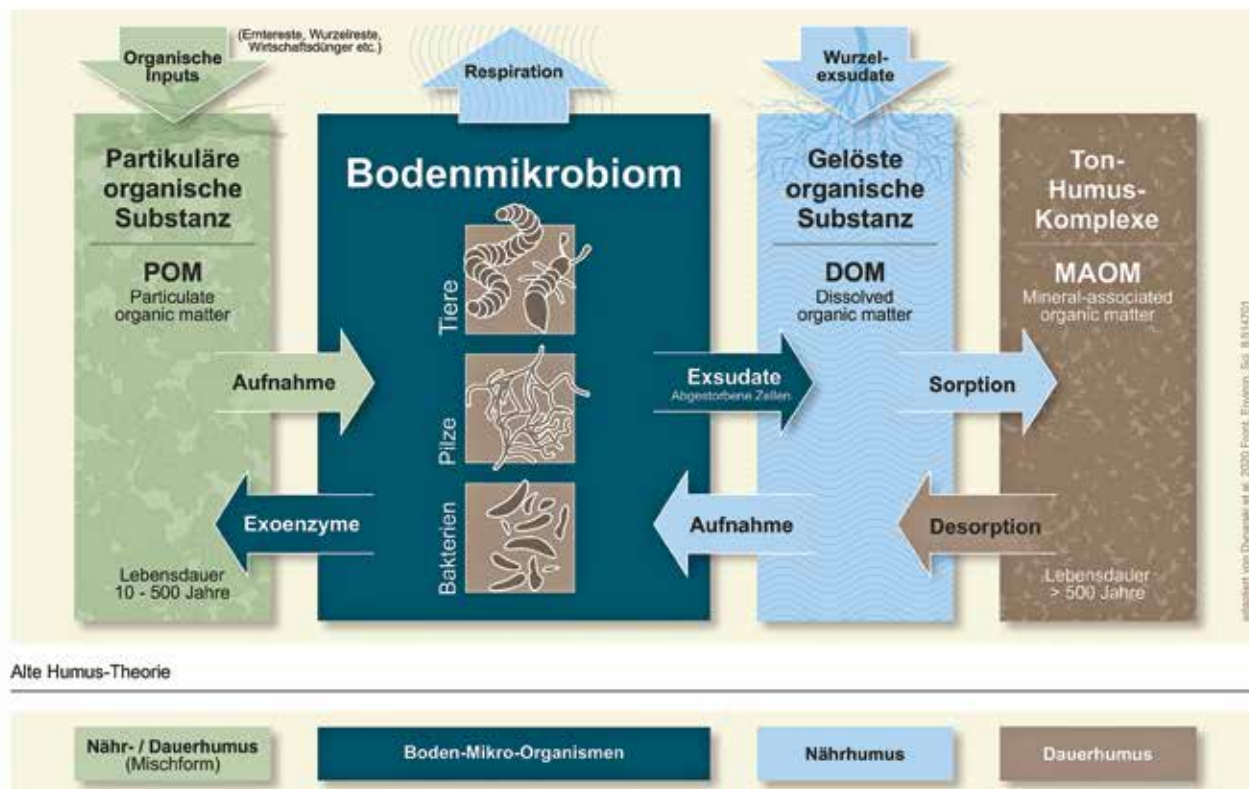
Vor dem Hintergrund der aufgeführten Fakten ist es nicht verständlich, warum die Sequestration mit den in Tabelle 2 und 3 aufgeführten Stoffen, die sich durch hohe C-Quellen auszeichnen, nicht verstärkt genutzt wird, um auch den besonderen Vorteil der weinbaulichen Produktion, auch hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Bilanz, darzustellen. Es wird sogar deutlich, dass viele Weingüter eine CO<sub>2</sub>Zertifizierung erreichen könnten, wenn die entsprechenden Partner und Institute diese Arbeitsweise anerkennen und dokumentieren würden. Hier werden in der Regel 30 Euro pro versenkter Tonne CO<sub>2</sub> erzielt (siehe Tab. 3). In der Abhandlung wurde aufgezeigt, dass die Verwendung von groben Grünschnitten (Abb. 2 + 3) in Zusammenhang mit Leonardit als besonders vorteilhaft zu sehen ist und dies die dauerhafte Einbringung von Humus nicht nur unterstützt. Auch eine sachgerechte Anwendung von Pflanzenkohle kann standortspezifisch vorteilhaft sein. Alle aufgeführten Werte (C, KAK, „Huminsäuren“, PAK-Schwermetalle, N- und P-Frachten) zeigen, dass die dauerhafte Versenkung ein Fakt ist. Dies gilt es anzuerkennen und zu respektieren. Die dauerhafte Humusversenkung ist somit per se gegeben. Eine Messung der realen Werte vor und nach der Applikation könnte dies sehr schnell belegen. Weitere Belege zur Dauerhaftigkeit der Maßnahme sind somit aus Sicht der Wissenschaft nicht von Nöten. Voraussetzung ist, dass anschließend mit Begrünungen gearbeitet wird und nur wenig Bodenbearbeitung in der Fahrgasse erfolgt. Diese Verpflichtung – die ehemals bei den meisten Betrieben schon seit Jahrzehnten vollzogen wird – ist somit gegeben. Mit der etablierten Begrünung zur Absicherung der CO<sub>2</sub>-Versenkung wird damit ein wichtiger Beitrag geleistet. Sie dient zur Gesunderhaltung des Bodens, auch im Hinblick auf die neue Humustheorie (Grafik 2) und der schon lange angewendeten Pathogen-Suppressivität der Böden. Es genügt im Prinzip, den gesunden Sach- und Menschenverstand hier anzuwenden und endlich den immensen Beitrag dieser Maßnahme zu erkennen, zu respektieren und zu honorieren. Hier können nur die entsprechenden Institutionen, Vereinigungen und Unternehmen aufgefordert werden, ein unbürokratisches System zur Dokumentation und Honorierung dieser Art der Sequestration im Weinbau aufzubauen.

Dabei ist weiterhin anzuführen, dass, besonders auch basierend auf der neuen Humustheorie, die Strukturelemente des

groben Grünschnitts (POM) genauso benötigt werden wie die Ton-Humus-Komplexe (MOAM) des Leonardit. Eine ergänzende Verwendung von Pflanzenkohle, hergestellt aus lokal anfallenden biogenen Reststoffen (Baum-, Strauch- bis Rebschnitt), kann im Sinne des regionalen Energie- und Stoffstrommanagements eine sinnvolle Ergänzung sein. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis gilt es jedoch standortspezifisch zu beachten. Man kann nur dazu aufrufen, endlich umzudenken und nicht irgendwelchen, wie auch immer gebildeten Meinungen, nachzuhängen, die eine sachgerechte CO<sub>2</sub>-Versenkung allerorts verhindern, obwohl diese in vielerlei Hinsicht einen gesellschaftlichen Vorteil (siehe oben) erbringt und nicht nur auf den Effekt einer CO<sub>2</sub>-Entnahme (Dekarbonisierung) aus der Luft reduziert werden kann.

## Neue Humus-Theorie

Dr. Matthias Porten, DLR RLP



Grafik 2: Neue Humus-Theorie

Quelle: Dr. Matthias Porten

### Die neue Humustheorie und was wir daraus für den Weinbau ableiten können

In den letzten Jahren haben neue Forschungsergebnisse unser bisheriges Verständnis von Humus und seiner Rolle im Boden grundlegend in Frage gestellt. Diese neuen Erkenntnisse werfen nicht nur ein neues Licht auf die Funktionsweise von Humus, sondern haben auch direkte Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Praxis. Dieser Artikel fasst den aktuellen Forschungsstand zusammen und leitet Handlungsempfehlungen für die Landwirtschaft ab.

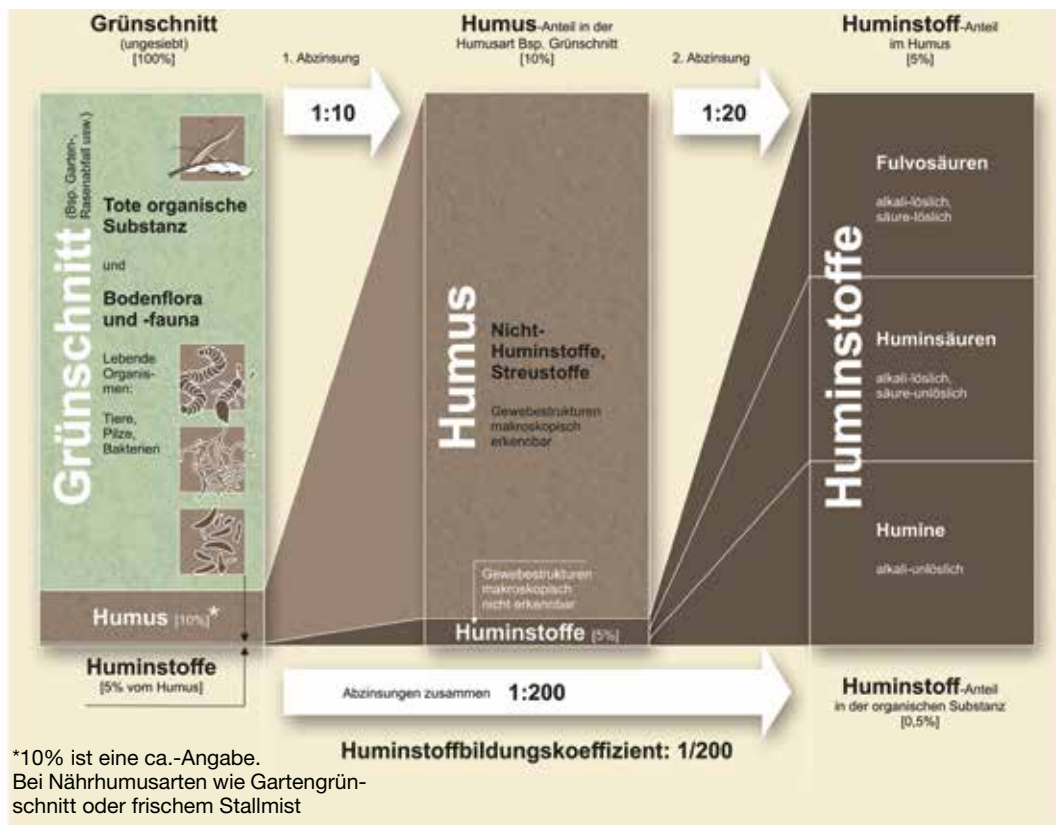
### Die klassische Humustheorie

Bisher wurde Humus als die Ansammlung abbauresistenter Substanzen betrachtet, die im Boden vorhanden sind. Dabei unterschied man zwischen Nährhumus (Grafik 3), der leicht zersetzbar ist und zur Ernährung des Bodenlebens beiträgt, und Dauerhumus, der für ein stabiles Bodengefüge und eine bessere Wasserspeicherung verantwortlich gemacht wurde. Nährhumus wurde typischerweise als leicht zersetzbar angesehen und sollte ein enges C/N-Verhältnis sowie niedrige Ligningehalte aufweisen. Im Gegensatz dazu wurde angenommen, dass schwer zersetzbarer organischer Stoff mit einem weiten C/N-Verhältnis oder hohen Ligningehalten zur Bildung von Dauerhumus beiträgt.

Kohlenstoff / Stickstoff-Verhältnis im Boden [C/N] (Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)



Huminstoffkonzentration bei Grünschnitt-Düngung, doppelte Abzinsung (Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)



Grafik 3: Klassische Humustheorie

Quelle: Dr. Matthias Porten

Die Schwächen der klassischen Theorie

Die klassische Humustheorie hatte jedoch ihre Schwächen. Einer der Hauptmängel war der fehlende Nachweis von Huminstoffen im Boden selbst. Die Analysetechniken standen erst seit kurzem zur Verfügung, und als sie endlich angewandt wurden, zeigten sie, dass die im Boden gefundenen Huminstoffe nicht den komplexen und stabilen Verbindungen entsprachen, die man in den alkalischen Extrakten gefunden hatte. Stattdessen bestand der Dauerhumus aus einfachen Molekülen wie Proteinen, Lipiden und Polysacchariden, die beim mikrobiellen Abbau leicht zersetzbarer Pflanzenreste entstehen.

## Die neue Humustheorie

Die neue Humustheorie basiert auf diesen bahnbrechenden Erkenntnissen. Statt komplexer Huminstoffe sind es nun diese leicht zersetzbar organischen Moleküle, die den Dauerhumus im Boden ausmachen. Doch wie können diese Moleküle stabilisiert werden, wenn sie so leicht abbaubar sind? Hier kommt ein entscheidender Faktor ins Spiel: die Tonminerale im Boden (Grafik 2). Diese Mineralien, insbesondere Calcium- oder Aluminium-Kationen, fungieren als Brückenbildner für sogenannte Ton-Humus-Komplexe. In diesen Komplexen wird die organische Bodensubstanz vor mikrobiellem Abbau geschützt.

## Bodenmikrobiom und Humusneubildung

Das Bodenmikrobiom, bestehend aus Bakterien, Pilzen und Archaeen, spielt eine entscheidende Rolle bei der Humusneubildung. Die Mikroorganismen sind in der Lage, organische Substanz abzubauen und dabei die Moleküle zu bilden, die letztendlich den Dauerhumus ausmachen. Diese Aktivität des Bodenmikrobioms (Grafik 2) ist eine Grundvoraussetzung für die Humusneubildung, da sie die Verbindung zwischen organischer Substanz und Tonminerale ermöglicht.

## Die Bedeutung des Bodenlebens

Eine weitere wichtige Erkenntnis aus der neuen Humustheorie ist, dass ein aktives Bodenleben für die Humusneubildung entscheidend ist. Mikroorganismen, Pilze und Pflanzen spielen eine entscheidende Rolle bei der Bildung von Ton-Humus-Komplexen und partikulärer organischer Substanz (POM), die in Bodenaggregaten eingeschlossen sind und so vor mikrobiellem Abbau geschützt werden. Die Verklebung der Bodenpartikel zu Aggregaten wird maßgeblich durch pflanzliche und mikrobielle Schleimstoffe sowie durch Glomalin, das von Pilzhyphen produziert wird, gefördert.

## Handlungsempfehlungen für den Weinbau

Die neuen Erkenntnisse zur Humustheorie haben direkte Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Praxis:

**Schutz des Humus vor mikrobiellem Abbau:** Es ist entscheidend, den Dauerhumus in Bodenaggregaten oder an Tonmineralien geschützt zu halten. Dies kann durch eine intakte Bodenstruktur und ausreichende Calcium-Versorgung erreicht werden. Mechanische Bodenbearbeitung sollte vermieden werden oder auf ein Minimum reduziert werden (Unterstock), da sie die Bodenstruktur schädigen kann.

**Förderung des Bodenmikrobioms:** Ein aktives Bodenmikrobiom ist entscheidend für die Humusneubildung. Die Zugabe von organischem Material und die Schaffung von Bedingungen, die das Bodenleben fördern, können dazu beitragen, die mikrobielle Aktivität zu erhöhen.

**Kontinuierliche Ernährung des Bodenlebens:** Das Bodenleben benötigt kontinuierliche Nahrung, die es in erster Linie durch wachsende Pflanzenbestände erhält. Brachezeiten sollten minimiert werden, und eine Dauerbegrünung kann dazu beitragen, das Bodenmikrobiom zu ernähren.

**Vorsicht bei der Düngung:** Die Art der Düngung kann einen Einfluss auf die Humusneubildung haben. Während langsam zersetzende organische Düngemittel als humusfördernd gelten, kann die Düngung mit leicht zersetzbarer organischer Substanz zu einem Priming-Effekt führen, der Humusabbau fördert.

## Fazit

Die neue Humustheorie bietet eine spannende Perspektive auf die Funktionsweise von Humus im Boden und hat wichtige Implikationen für den Weinbau. Obwohl nicht alle Empfehlungen aus der Theorie sofort in der Praxis umgesetzt werden können, bieten sie dennoch wertvolle Anhaltspunkte für ein Bodenmanagement, das die Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit langfristig erhält. Die Anerkennung der Böden als lebendige Ökosysteme ist ein wichtiger Schritt in Richtung nachhaltigem Weinbau und Umweltschutz und sollte durch die für den Winzer „entlohnte Sequestration“ auch anerkannt werden.



## Unterstockbodenbearbeitung und -düngung: Der neue und alte Weg (Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)

### Grundlegende Fakten

Der Unterstockbereich ist der mit Abstand wichtigste Bereich für die Rebe, da:

- Über diesen Bereich der ganze Wasserhaushalt der Rebe durch die Aneignung von Lift-Up-Wasser aus tiefen Bodenschichten gesteuert wird, um so die hohen Wasseransprüche im sogenannten Tagesgang (strahlungsabhängig) gewährleisten zu können (siehe Messungen zum frühmorgendlichen Blattwasserpotenzial (Grafik)).
- 80 % des Wurzelvolumens der Rebe liegen in 30 cm Bodentiefe. So kann das Lift-Up-Wasser sachgerecht genutzt werden, um dem permanenten Welkepunkt zu „entgehen“ und ordentliche Traubenqualitäten zu produzieren.
- Eine sachgerechte Ernährung in Zusammenhang mit der Wasserversorgung auf kurzem Wege ist nur mit dem Massenfluss im Unterstockbereich zu gewährleisten, da sich unter der Begrünung in der Fahrgasse kaum Feinwurzeln zur Wasser und- Nährstoffaufnahme befinden.

### Folgen und Handeln

Daher ist jedwede Konkurrenz in diesem schmalen Breitenbereich (30 cm) unter dem Rebstock zu entfernen durch weitgehendstes Freihalten von Konkurrenz wie Unkräutern. Weiterhin ist ein blanker Boden durch Herbizideinsatz zu vermeiden. Ein fehlender Kapillarbruch des Bodens im Unterstockbereich führt zur starken Austrocknung dieses sehr sensiblen Bereichs und damit zu Rückgangerscheinungen und Qualitätsverlusten.

Eine schmale, sachgerechte Unterstockbodenbearbeitung führt im Gesamten nicht zu höheren N-min-Werten auf der Gesamtfläche, weil nur ein sehr kleiner Teilbereich der Rebfläche von 15 % zum Teil bearbeitet wird (30 cm von 2 m Gassenbreite). Im Gegenteil kann gezeigt werden, dass durch eine kleinste Leonarditgabe im Unterstockbereich sogar eine sehr starke Fixierung des Stickstoffs erfolgt und somit eine Auswaschung ins Grundwasser ausgeschlossen ist.

Eine sachgerechte Unterstockbodenbearbeitung arbeitet auch immer mit einer bestehend bleibenden Teilverunkrautung nach dem Prinzip der Rollhacke, die auch spät in der Vegetationsperiode eingesetzt werden kann. Das Belassen von leichter Verunkrautung erfüllt den Zweck, dass selbst bei leichten N-Freisetzungen durch diese „Bodenbearbeitung der Rollhacke“ sofort durch den Neuaufwuchs der belassenen Unkräuter der Stickstoff entzogen wird, wobei diese Funktion auch durch den Einsatz von Leonardit und die Fixierung durch die Weitung des C/N-Verhältnisses in diesem Unterstockbereich erreicht oder unterstützt werden kann.

Damit wird deutlich, dass durch die Weitung des C/N-Verhältnisses im Unterstockbereich und dem sachgerechten Führen des Unkrauts unter Einbezug des Kapillarbruchs keine Auswaschung von N und Freisetzung von C erfolgt (siehe Grafik) – damit ist eine Freisetzung von CO<sub>2</sub> nicht möglich. Im Sinne der Ökologie (Wissenschaft der Kreislaufwirtschaft) werden somit die temporär freiwerdenden N- und C-Mengen durch die Bodenbiologie (Bakterien, Tiergruppen u. Pilze) im Kreislauf umgebaut und nicht freigesetzt, mit Ausnahme des Entzugs durch die Rebe.

Auf dieser Basis ist eine sachgerechte Düngung in Kombination mit der leichten Bodenbearbeitung im Unterstockbereich der erfolgreiche Weg, eine lokale Stickstoffdüngung zu etablieren, wobei gleichzeitig der Stickstoff fixiert wird. Dies führt zu einer ordentlichen Wasserversorgung, die bei der etablierten Offenhaltung im Unterstockbereich eine Begrünung in beiden Fahrgassen, auch in Zeiten des Klimawandels, erlaubt. Gegebenenfalls kann der Prozess hier durch eine moderate Unterstock-Tröpfchenbewässerung unterstützt werden.

Das bedeutet, dass wir auch in der Fahrgasse einen Humusaufbau sowie eine sachgerechte Fixierung des Stickstoffs durch entsprechende C/N-Verhältnisse, die sich über 10:1 bewegen sollten, aufbauen können. Gleichzeitig können wir den Rebstock mit Wasser und Nährstoffen im offenen Unterstockbereich sachgerecht ernähren, damit gesunde Moste als Ausgangspunkt für einen wettbewerbsfähigen Wein produziert werden können.

Durch diese Etablierung von Fahrgassenbegrünungen in beiden Gassen wird die Biodiversität bei sachgerechter Führung der Begrünung (walzen usw.), gegenüber der bisherigen Situation, bei der jede zweite Gasse offengehalten wird, sehr stark erhöht. Auch frühe Teillockerungen (April, Mai) jeder zweiten Rebgasse mit Aufbau eine Spontanbegrünung können in das Konzept aufgenommen werden. Damit muss auch einer tiefgängigen Bodenverdichtung durch die zahlreichen Schmalspurüberfahrten entgegengearbeitet werden. Diese tiefgängigen Bodenverdichtungen werden „Paketweise“ auch bei Begrünungen durch die mehrmalige Überfahrt nach unten verfrachtet und sind durch übliche Bodenbearbeitungsmaßnahmen später nicht mehr erreichbar, somit auch nicht mehr reversibel. Eine Gegenmaßnahme in diesem Tiefenbe-

reich kann dann nur noch bei der Neuanpflanzung vollzogen werden.

Darüber hinaus werden so pathogen-suppressive Böden im Sinne einer nachhaltigen Produktion etabliert.

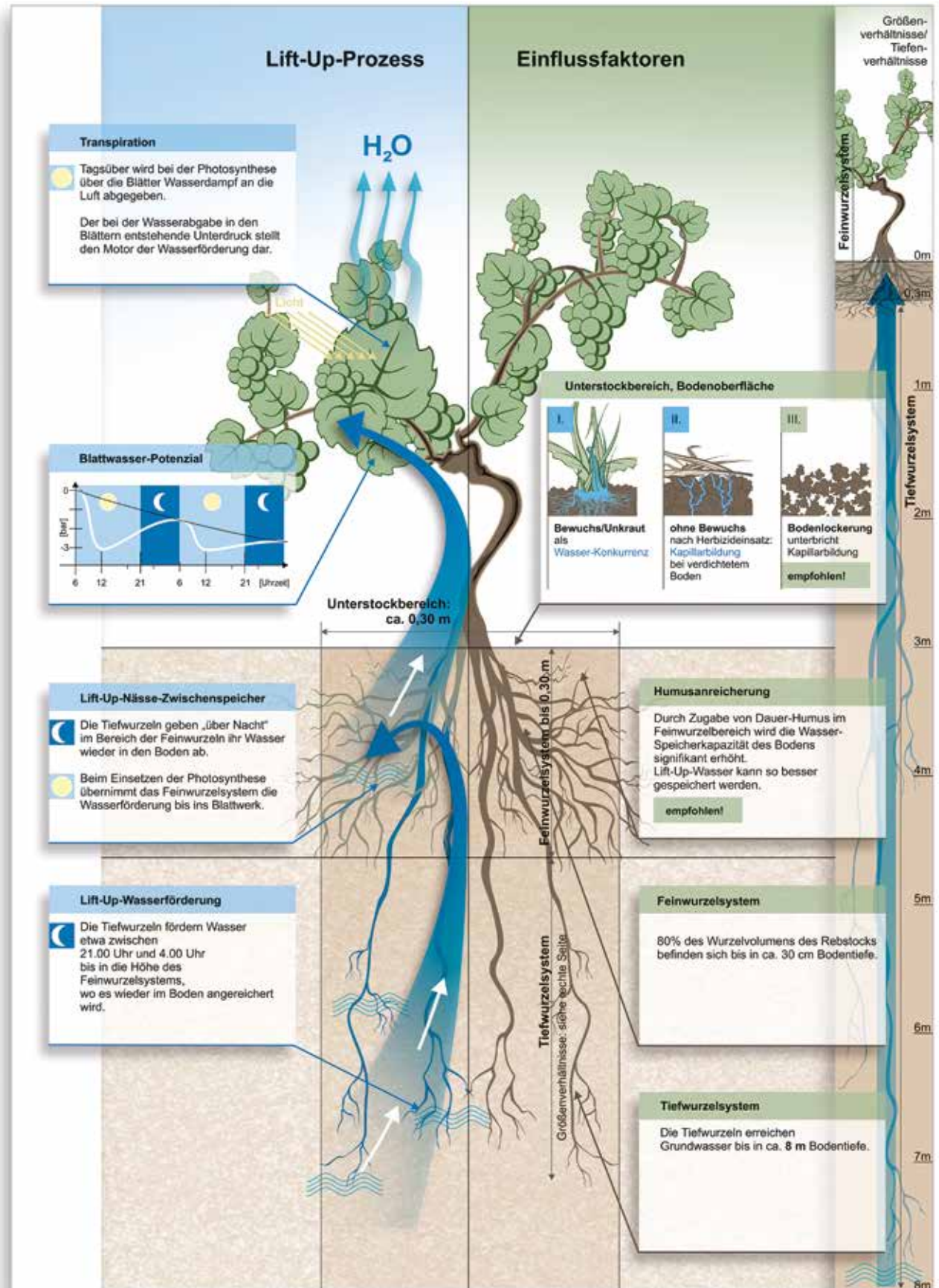
Bei einer solch geringen Fläche, die im Unterstockbereich mit kalkuliertem, direkten Nachwuchs von Unkräutern (teilweise Abdeckung) bearbeitet wird, ist kaum von einer Lachgasbildung auszugehen.

Die Erosion mit P-Eintrag in Gewässer zweiter Ordnung wird durch diese stärkere Begrünung der Fahrgassen stark eingeschränkt. Im hängigen sowie stärker hängigen Gebiet wird der Rinnenerosion durch den sachgerechten Einsatz von Rollhacken und Verwendung von Gerätekombinationen (Rollhacke mit Fingerkralle) entgegengearbeitet, da eine leichte Nachverunkrautung auch gewollt ist. An weiteren Systemen zum sofortigen Schließen der Erosionsrinnen wird zum Beispiel durch die Etablierung des Beiser 1 oder der digitalen Ansteuerung der Arbeitswerkzeuge (Braun VPA) gearbeitet. Hier sind schon riesige Entwicklungsschritte vollzogen worden.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die begrenzte Unterstockbodenbearbeitung, deren Bereich 80 % des Wurzelvolumens in 30 % Bodentiefe aufweist, der Natur der Rebe sehr stark entgegenkommt. Da besonders unsere leistungsfähigen Unterlagen im Weinbau genau dieses Wurzelverteilungssystem aufweisen, erfolgt mit der Nutzung des Lift-Up-Effekts (Hydraulik-Lift, siehe Grafik) die Aneignung von Wasser aus tiefen Bodenschichten. Aus diesem Grund sollten alle Anstrengungen unternommen werden, um diesen Unterstockbereich der Rebe mit dem aufgezeigten Methodenfächer im Sinne der Wasser- und Nährstoffaneignung zu fördern.



# Hydraulik-Lift-Up Prozess im Weinstock (Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)

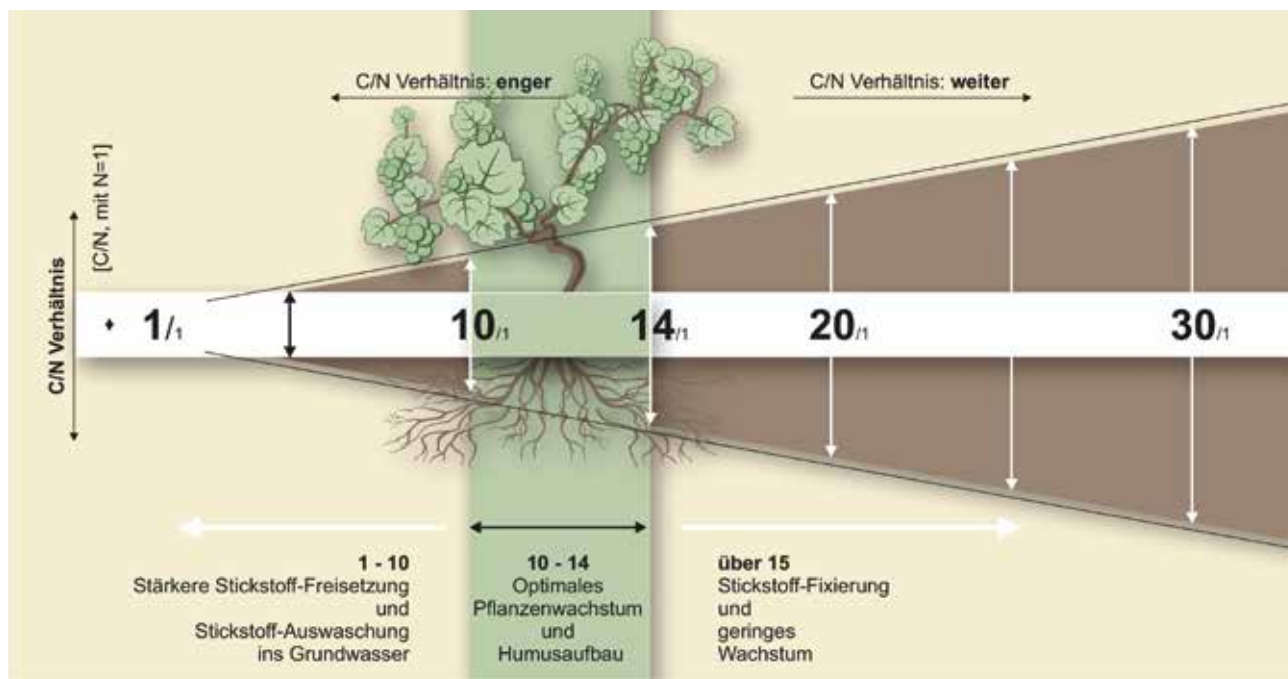




## C/N Verhältnis (Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)

Die auch als Humus bezeichnete organische Substanz ist ein wichtiger Messwert der Bodenanalyse und sollte immer mit dem gemessenen Gesamtstickstoff verglichen werden, damit durch die Analyse des C/N-Verhältnisses (siehe Grafik 3) auch die Stickstoffmobilität im Auge behalten wird. Besonders unter sich verändernden Bedingungen aufgrund des Klimawandels, die die Gefahr einer hohen N-Mobilisierung durch Starkregenereignisse und tropische Nächte im September verschärfen, rückt diese Problematik der ungewollten Stickstoffschübe vor der Lese in ein neues Licht. Hierbei besteht besonders hinsichtlich der Folgen, nämlich des Aufkommens einer Sauerfäule aufgrund der Stickstoffschübe während der Reifephase, eine besondere Kalamität. Daher ist die Bodenanalyse ein zentrales Steuerungselement im Betrieb, um zu wissen, bei welchen Weinbergen mit der C-Düngung (Humusgabe) nachgehalten werden muss, um den genannten Effekten entgegenzuwirken. Das heißt, dass das strukturelle Ziel jedes Betriebes sein muss, die C/N-Verhältniswerte auf mindestens 10 zu heben (siehe Grafik 3). Die meisten Bodenanalysen, die uns in der Beratung vorgelegt werden, haben Werte unter 8 - das ist die Realität. Demnach könnte durch ein geschicktes Handeln vielen Problemen mit zu früher Fäulnis ausgewichen werden. Auch der Geldbeutel und die Arbeitszeit werden geschont, indem dieses C/N-Verhältnis angehoben wird. Somit werden mehrere Effekte erreicht, unter anderem die Immobilisierung des Stickstoffs.

Hier stellt sich nun die Frage, wie das angegangen werden kann? In eigenen Versuchen wurde deutlich, dass durch ein entsprechendes Begrünungsmanagement das Ziel der Einsteuerung des C/N-Verhältnisses auf einen Wert von mindestens 10/1 am besten erreicht werden kann. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass dabei ein Zeitfenster von 3 bis 5 Jahren ins Auge zu fassen ist, um dieses Ziel zu erreichen. Stellt sich immer nur die Frage, zu welchem Preis dieses Ziel erreicht wird. Dabei stehen jedoch nicht die Kosten für die Einsaat und die Bearbeitung im Fokus. In Versuchen des DLR Mosel wurden im Steilhang diese lehrbuchartigen Steigerungen des C/N-Verhältnisses, zum Teil im Gegenzug durch teilweise abgängige Rebanlagen, erkaufte, weil ein starker Wassermangel durch die Begrünung provoziert wurde. Die angespannte Situation im Sommer führte schließlich zu starken Wuchsdepressionen. Diese traten nicht auf bei „gut“ Humus versorgten Böden, die demnach mind. 2 % Humus nach Abzug des Steingehaltes aufwiesen. Die meisten Bodenanalysen, die den Beratungsstellen vorgelegt werden, weisen aber Humusgehalte von unter 1,5 % auf, sodass hier Handlungsbedarf besteht. Daraus folgt, dass eine richtige Begrünung zur Verbesserung des C/N-Verhältnisses (siehe Grafik) nur bei entsprechenden Humusgehalten zu platzieren ist. An dieser Stelle darf hinsichtlich der Problematik bei der Wasserversorgung nicht mit einer reinen grasartigen Begrünung gearbeitet werden, sondern mit Begrünungspflanzen, die auch stärker zur Verholzung neigen. Nur dann kann diese strategische Methode zur Einsteuerung des standortangepassten C/N-Verhältnisses angewendet werden. Nun stellt sich damit die Frage, wie wir diese gewünschten Humusgehalte durch Düngegaben unter Wahrung der Vorgaben durch die Dünge- und Bioabfallverordnung überhaupt erreichen können. Dabei werden diese beiden Verordnungen immer wieder als Bremse hinsichtlich des geordneten Humusaufbaus, auch im positiven Sinne des Bodenschutzgesetz (Gesund-erhaltungsprinzip des Bodens), angesehen. Jedoch wirken diese Verordnungen nur unkontrollierten Gaben von N, P und Schwermetallen in den Weinbergböden entgegen. Abgesehen davon, dass im Sinne der Umwelt und Nachhaltigkeit jeder bestrebt sein sollte, seine Böden als Produktionsgrundlage zu erhalten, sollten besonders die direkten negativen Folgen für den Winzer im Ertragsjahr genügend Motivation aufbringen, diese unsinnigen Frachten von N, P und Schwermetallen auszuschließen. Dabei sind vor allem die N-Schübe im Herbst mit der Folge von hohen Fäulnisbefällen zu nennen, genauso wie die Blockierung der N-Aufnahmen im Sommer durch hohe P-Gehalte. All das führt uns zu dem Ergebnis, dass mit den Standardhumusarten, wie Grünschnittkompost, Stallmist und Bioabfallkompost, kaum mehr ein größerer Humusaufbau (> 0,5%) möglich ist, da die N- und P- Gehalte meistens über 5 kg pro Tonne Trockenmasse (TM) liegen. Es ist auch nicht einsehbar, dass beim eigentlichen Zielobjekt, das in der Steigerung der C-Gehalte liegt (Verbesserung des C/N-Verhältnisses), diese hohen N- und P-Frachten mit eingekauft werden müssen. Das führt uns zu einem sinnigeren Ansatz der darin besteht, dass nur C-haltige „Dünger“ wie Sägemehl, Stroh, Torf, Holzhäcksel (< 40 mm), Terra-Petra und Leonardit eingesetzt werden sollten. Somit kann nach dem Aufbau eines ordentlichen Humusgehaltes im Boden (2- 2,5%) mit der Begrünung ein C/N- Verhältnis aufgebaut werden (siehe Grafik 3), das allen Ansprüchen hinsichtlich der Steigerung der Weinqualität und der wachsenden Umweltproblematik gerecht wird.



# 6. Blattdünger für den Weinbau

Düngemittel	Nährstoffgehalte (%)							Anwendung	Aufwandmenge		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	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
Eppo microtop (Bittersalz mit B und Mn)				15	1		1,0 Mn	NBL - TS 0,5 - 3,0 %	15	-	30
EppoTop (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
Fertilleader Fe Mn					3,3		2,48 Mn		6	-	8
Fertilleader 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							(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
Keilron						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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	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
Magnifra	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				(P205 als 671 g/l Phosphonat)	ab VBL bis Traubenschluss	1	-	2,5
Phosphor-Amino-Kallium	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	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 Biomarix			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 Hydromag 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 = Vorbüßbehandlung TS = Traubenschlussbehandlung AT = Austriebsbehandlung NBL = Nachbüßbehandlung 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

# 7. Induzierter Kaliummangel – nur ein Problem im Anbaugebiet Mosel?

(Daniel Regnery, DLR Mosel)

Um eine Düngung gemäß der guten fachlichen Praxis situationsangepasst planen zu können, müssen in jedem Fall valide Bodenanalyseergebnisse zu Rate gezogen werden. Dabei geht es nicht nur darum, eine mögliche Überdüngung und damit verbunden unnötige Umweltbelastungen zu vermeiden. Vielmehr sollte es auch darum gehen, mögliche Missverhältnisse aufzudecken um diese gezielt angehen zu können. Die meisten Bodenproben werden in den Wintermonaten gezogen. Vor allem auch bei den Betrieben, die sich im Rahmen des Entwicklungsprogramms EULLE an den Maßnahmen zum umweltschonenden Steil- und Steilstlagenweinbau beteiligen. Hier ist das Ziehen repräsentativer sowie die Vorlage der Befunde bei der zuständigen unteren Landwirtschaftsbehörde im ersten Verpflichtungsjahr obligatorisch.

Doch was sagen die Werte der Bodenanalyse aus? In Rahmen der Beratung zeigt sich immer wieder, dass viele Winzerinnen und Winzer den Befund der Bodenanalysen nur grob überfliegen und oft werden bestenfalls nur eklatante Normabweichungen zur Kenntnis genommen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn ein Makronährstoff eine unzureichende Versorgungsstufe A oder B aufweist. Was den meisten Praktikern selbstverständlich auch direkt auffällt, sind ungünstige pH-Werte. Auf den Schieferverwitterungsböden der Mosel können diese gut und gerne schon einmal deutlich unter pH 5,0 absinken. Nach den jüngst erlebten Trockenjahren rückt natürlich auch der Humusgehalt stärker denn je in den Fokus der Betrachtung, denn fest steht: Je höher der Humusgehalt des Bodens, desto höher die Wasserspeicherkapazität. Durch intensive Beratung und Weiterbildung ist es zudem auch gelungen, dass die positiven Auswirkungen eines optimalen C/N-Verhältnisses für die Traubengesundheit in das Bewusstsein der Winzerschaft gelangt sind.



Abb. 1 & 2: Klassische Blattsymptome bei K-Mangel (links); K-Mangel wirkt negativ auf die Holzreife aus (rechts).  
Fotos: ???

Der vorliegende Artikel soll aber neben all diesen zweifellos wichtigen Aspekten den Fokus auf einen nicht weniger wichtigen Makronährstoff richten: Kalium.

Kalium stellt für die Rebe einen sehr wichtigen Makronährstoff dar, denn Kalium spielt eine Schlüsselrolle bei der Wasserversorgung. So ist zum einen die Wasseraufnahme von Reben mit guter Kaliumversorgung deutlich verbessert, zum anderen ist Kalium in der Rebe aktiv bei der Steuerung des Wasserhaushaltes durch Öffnung und Schließung der Stomata beteiligt. Eine andauernde Unterversorgung mit Kalium bewirkt also nicht nur eine schlechtere Wasseraufnahme, sondern dadurch, dass sich die Spaltöffnungen bei Bedarf nicht optimal schließen können, resultieren hohe Wasserverluste durch eine übermäßige Transpiration. Ein Umstand, der angesichts der jüngst erlebten Trockenjahre verheerende Folgen haben kann. Neben der Steuerung des Wasserhaushaltes stellt Kalium ein wichtiges Element für Stoffwechselprozesse

innerhalb der Rebe dar. Durch eine gute Kaliumversorgung resultieren hohe Zellteilungsraten sowie eine verbesserte Zellstreckung, sodass das Wachstum der Rebe begünstigt wird. Rebanlagen mit einer Kaliumunterversorgung hingegen weisen eine schlechte Holzreife auf und sind somit weniger frosthart. Weine aus Anlagen mit Kaliummangel weisen darüber hinaus geringere Kaliumgehalte im Most auf, sodass die Säuren weniger abgepuffert und somit sensorisch deutlich spitzer in Erscheinung treten.

**Die Summe der Kleinigkeiten ergibt das Problem**

Kalium wird maßgeblich in gelöster Form als Kation (K+) aufgenommen. Im deutschen Weinbau stellt Kaliummangel normalerweise kein Problem dar, denn je nach Ausgangsgestein sind die natürlichen Gesamtkaliumgehalte im Boden hoch. Ausschlaggebend dafür sind die Kaliumgehalte der Bodenminerale. Aber auch die Bodenart spielt hierbei eine entscheidende Rolle, denn während Kalium auf Böden mit hohem Tonanteil gut fixiert werden und bei Bedarf wieder an die Bodenlösung abgegeben werden kann, vermögen dies besonders leichte Böden, welche nur wenige K+-Bindungsstellen aufweisen, in der Regel nicht. Da Kalium auf leichten Böden somit weniger gut fixiert werden kann, ist der Nährstoff hier im Boden deutlich beweglicher, kann aber somit leider auch in tiefere Bodenschichten verlagert und somit ausgewaschen werden. Während bei tonhaltigen Böden der K-Verlust durch Auswaschung nahezu gegen Null tendiert, können auf leichten Böden gut und gerne bis zu 50 kg/ha Kalium pro Jahr verloren gehen.

Hinzu kommt der jährliche Nährstoffzug der Rebe. Bei einer Nährstoffaufnahme von um die 80 kg/ha K kann durch den Verbleib des Schnittholzes in der Anlage, bzw. durch die Rückführung des Tresters ein jährlicher Nährstoffzug auf etwa 20 kg/ha geschätzt werden. Wird der Trester allerdings nicht zurückgeführt, wie es beispielsweise bei reinen Traubenproduzenten oft der Fall ist, beläuft sich der jährliche Nährstoffzug jedoch oft auf etwa 50 kg/ha.

Ungeachtet der enormen Wichtigkeit des Nährstoffes wird die Kaliumdüngung in der Praxis jedoch oftmals vollkommen unterschätzt. Häufig sind es gerade die qualitätsorientierten Steillagenbetriebe, welche seit Jahrzehnten auf jegliche Düngemaßnahmen verzichten. Lediglich auf den von Natur aus zur Versauerung tendierenden Schiefererwiterungsböden wird nach Bedarf alle drei Jahre eine Erhaltungskalkung vorgenommen. Zum Einsatz kommen dann meist magnesiumhaltigen Kalke wie beispielsweise kohlenaurer Magnesiumkalk, Magnesiumbrantkalk oder der kostengünstiger Magnesiummergel. Während sich nun also über Jahrzehnte hinweg durch Entzug und Auswaschung die Kaliumwerte auf den leichten Böden sukzessive verringerten, wurde lediglich Calcium in Verbindung mit Magnesium nachgeführt. Häufig tritt das Problem auch auf rekultivierten langjährigen Brachen auf, bzw. auf Standorten, die erstmalig einer weinbaulichen Nutzung zugeführt werden. Dort vor allem auch immer dann, wenn es sich um ehemalige Weideflächen auf schweren Böden handelt.

**Tabelle 1: Düngekalke im Überblick (in Anlehnung an Rahmenempfehlung 2021, DLR Mosel & VEW Mosel)**

	MgO [%]	CaO [%]
Brantkalk		65-95
Carbokalk		25
Hüttenkalk		42
Kalkmergel (Kohlensaurer Kalk)		42-53
Konverterkalk (mit 3% P)		20
Mg-Brantkalk	15-22	50-80
Magnesiummergel /Kohlensaurer Mg-Kalk	7-19	33-45
Rückstandskalk		30

*Die Tabelle zeigt die einzelnen Düngekalke im Überblick- besonders häufig werden Mg-haltige Kalke verwendet, welche teils sehr hohen Gehalte an MgO aufweisen (sie rote Markierung)*

**Auf das richtige Verhältnis kommt es an!**

Dabei gilt jedoch zu beachten, dass ein Antagonismus zwischen den Makronährstoffen Kalium und Magnesium besteht. Die Rebe ist nämlich offenkundig nicht in der Lage, sich gezielt bestimmte Nährstoffe über die Wurzeln anzueignen. Somit müssen K und Mg einem Verhältnis von mindestens 2:1 im Boden vorliegen; besser wäre sogar ein Verhältnis von 3:1. Die oben geschilderte Praxis hat vor allem im Anbaugebiet Mosel dazu geführt, dass ein großer Anteil der Flächen mittlerweile ein K/Mg- Verhältnis von 1:1 aufweisen- wie viele Bodenanalysen, welche im Zuge der Beratung dem Autor vorgelegt wurden, beweisen. In manchen Anlagen ist der Mg-Gehalt sogar beträchtlich höher als der K-Gehalt. Auffällig dabei sind die absolut betrachtet oftmals vollkommen ausreichende K-Werte. Häufig bewegen sich diese in den Befunden in der Versorgungsstufe C, in Extremfällen sogar in der Versorgungsstufe D. Liegt demgegenüber jedoch der Mg-Gehalt ebenfalls auf hohem Niveau, blockiert das im Überschuss vorhandene Magnesium die Aufnahme von Kalium und es kommt zum induzierten Kaliummangel.

## Wie äußert sich ein induzierter K-Mangel?



Abb. 3 & 4: Die ersten Symptome des induzierten K-Mangels äußern sich zunächst unscheinbar in Form von Aufhellungen, die vom Blattrand her ausgehen; ebenfalls gut zu erkennen: die betroffenen Blätter sind oftmals deformiert (wie im rechten Bild zu sehen); die Symptome unterscheiden sich somit sehr deutlich von einem gewöhnlichen K-Mangel; zur Information: bei dem vorliegenden Bild liegt ein K/Mg-Verhältnis von 1:3 vor! Fotos: ???

Die klassischen Kaliummangelsymptome sind in der Praxis allseits bekannt. Gerade an älteren Blättern sind es zunächst die charakteristischen dunklen Verfärbungen der Blätter bis hin zum Absterben der Blätter vom Blattrand her, die auf einen K-Mangel hinweisen. Besonders häufig wird von einer schlechten Holzausreife und einer verminderten Mostgewichtsleistung berichtet. Die Tücke bei dem physiologischen Mangel hingegen liegt jedoch darin, dass die klassischen K-Mangelsymptome nicht so stark in Erscheinung treten. Interessanterweise bereiten Anlagen selbst unter ungünstigsten K/Mg-Verhältnissen im Jungfeldstadium keine großen Probleme. Anwuchsraten, Wuchsleistung etc. sind in den Jungfeldjahren gut. Nur bei genauerer Betrachtung können hier und da vor allem an den jungen Blättern eher unscheinbare Mangelerscheinungen beobachtet werden. So zeigen sich die Blätter ampelographisch eher rebsortenuntypisch bis deformiert. Sie weisen dazu einen erhöhten Glanz auf- in besonders deutlichen Fällen wirkt das Laub wie gelackt. Die klassischen Mangelsymptome in Form von Dunkelfärbung der Interkostalfelder bis hin zu Absterbeerscheinungen vom Blattrand her sind eigentlich selten bis gar nicht zu beobachten.

Weinberge mit einem ungünstigen K/Mg-Verhältnis bringen noch eine ganze Weile zufriedenstellende Erträge hervor- bis dann irgendwann die Reben in die Knie gehen. Betroffene Stöcke werden von dem einen auf das andere Jahr wuchsdepressiv; die Blätter und Triebe bleiben auffallend klein; das Holz von betroffenen Rebstöcken reift nicht ordentlich aus. Mitunter ist es ein langer Rückgangsprozess, der mitunter bis zu drei Jahren andauern kann, bis die Rebstöcke schlussendlich absterben. Dabei kann beobachtet werden, dass die Rebstämme im Vergleich zum vitalen Nachbarstock, deutlich dünner und unterentwickelt sind. Ferner wirkt das Altholz von betroffenen Stöcken kränklich und weniger widerstandsfähig; oft wirken junge Rebstöcke wie 100 Jahre alte Wurzelechtreen mit Abbauerscheinungen.



Abb. 5: Im Zuge des induzierten K-Mangels ist ein auffallender Glanz der Blätter zu beobachten, welche für die Rebsorte eher untypisch ist; hier bei der Sorte Riesling; zur Information: bei dem vorliegenden Bild liegt ein K/Mg-Verhältnis von 1:3 vor! Fotos: ???



Abb. 6 & 7: Rebstöcke mit dauerhaft induziertem Mangel werden wuchsdepressiv; die Bilder jeweils eine im Bildmittelpunkt befindliche Rebe mit noch leichten Mangelsymptomen, während bei den umliegenden Nachbarstöcke eine bessere Wuchsleistung zu beobachten ist). Fotos: ???



Abb. 8 & 9: Rebstöcke im fortgeschrittenen Stadium; hier kommt in der Regel jede Hilfe zu spät Fotos: ???

### K/Mg-Verhältnis optimieren!

Wird ein ungünstiges K/Mg-Verhältnis festgestellt, so sollte der K-Gehalt unbedingt angehoben werden. Es ist üblich, dass der Gehalt der Nährstoffe im Befund der Bodenanalyse in mg/100g angegeben wird. Soll also der Kaliumgehalt um 1 mg/100g angehoben werden, so muss eine Reinnährstoffgabe von 45kg/ha K erfolgen. In der Praxis müssten die Werte allerdings oftmals um bis zu 15 mg/100g angehoben werden. Somit ergeben sich rechnerisch enorm hohe Düngergaben, dessen Verabreichung sich aus Sicht der guten fachlichen Praxis heraus verbieten. Die Harmonisierung des K/Mg-Verhältnisses muss daher als einen andauernden Prozess verstanden werden, welcher über mehrere Jahre hinweg praktiziert werden sollte, getreu dem Sprichwort des steten Tropfens. Was zudem im Zeitraum des Kaliumaufbaus das Problem zwar nicht lösen aber die Symptome lindern kann, ist der Einsatz von kaliumhaltigen Blattdüngern. Beim Blick auf die Nährstoffkomponenten einzelner Blattdüngemittel fällt zudem auf, dass neben den als Kaliblattdüngern ausgewiesenen vor allem einige Phosphonate (phosphorige Säure) teils nicht unerhebliche Kaliumgehalte aufweisen und somit ebenfalls zweckdienlich sein können.

Was jedoch im Boden fehlt, kann nur zur Überbrückung über das Blatt verabreicht werden. Eine Aufdüngung von Kalium ist daher unumgänglich. Wichtig dabei ist die richtige Wahl des Kalidüngers, denn weil Kalium und Magnesium im Boden in einem bestimmten Verhältnis stehen sollten, sind die meisten Düngemittel eben genau auf diesen Umstand abgestimmt. Patentkali beispielsweise enthält 30% Kalium, leider aber auch 10% Magnesium. Ebenso verhält es sich mit



vielen weiteren Düngemitteln (siehe Tabelle), insbesondere auch den Mehrnährstoff- oder den Volldüngern. Was bei einem ausgewogenen K/Mg-Verhältnis somit begrüßenswert ist, erscheint aber als gänzlich ungeeignet um eine singuläre Unterversorgung von Kalium nachhaltig zu beheben. Wie aus der Tabelle hervorgeht, eignen sich zu diesem Zweck nur wenige Düngemittel. Zu diesen gehören vor allem Kaliumchlorid- bzw. Kaliumsulfatpräparate. Während Kaliumchlorid, welcher auch als 60er Kali bekannt ist, 60% Kaliumgehalt bei 0% Mg enthält, stellt dieser eine kostengünstigste Möglichkeit dar, um den K-Gehalt anzuheben ohne dabei den Mg-Gehalt unnötig zu erhöhen. Problematisch bei den Kaliumchloriddüngern sind zweifelsohne die Chloridgehalte und Natriumfrachten. Da die Rebe nur eine bedingte Chloridverträglichkeit aufweist, sollten chloridhaltige Düngemittel wie eben Kaliumchlorid erst ab Beginn der Vegetationsruhe im Spätherbst ausgebracht werden. Kornkali mit 40% K-Gehalt erscheint zunächst ebenfalls als geeignet; auch hier liegt Kalium als Kaliumchlorid vor, was ebenfalls bei der Ausbringung beachtet werden sollte. Des Weiteren muss jedoch erwähnt werden, dass Kornkali immerhin noch 6% Magnesium enthält. Bei einem Verhältnis von 40:6 erweist sich Kornkali trotzdem noch als geeignet. Eine weitere Option wäre der Einsatz von Kaliumsulfat. Bei diesem liegt der Kaliumgehalt bei um die 50%. Zusätzlich enthält Kaliumsulfat 45% wasserlösliches Schwefeltrioxid, was einen Gesamtgehalt von 18% Reinschwefel entspricht. Erwähnenswert an dieser Stelle wäre zudem die Eignung von Vinasse als organisches Düngerpräparat. Bei 5% Reinstickstoff liegt zudem der Kaliumgehalt bei 5,5% bei gleichzeitig 0% Magnesium. Zwar verbietet sich eine überhöhte Kaliumfracht, da diese eine hohe N-Gabe beinhalten würden. Wird aber Vinasse grundsätzlich zur N-Düngung eingesetzt, so eignet sich diese um langfristig ungünstigen K/Mg-Verhältnissen entgegenzuwirken.

Ferner beinhalten weitere organische Dünger teils nicht unerhebliche Kaliumgehalte. Allen voran wäre hier Stroh zu nennen, welches sich allein schon durch sein weites C/N-Verhältnis besonders für den Humusaufbau eignet. Pferde- und Schafmist weisen ihrerseits ebenfalls eine interessante Nährstoffkonstellation auf. Beim Einsatz von organischen Düngemitteln müssen sich jedoch die Düngegaben jederzeit an den gesetzlichen Höchstmengen an Reinstickstoff und Reinschwefel orientieren, sodass hier automatisch auch eine Limitierung der höchstmöglichen Kalifracht resultiert.

### K/Mg-Verhältnis wieder zurecht gerückt – was nun?

Erst wenn ein optimales K/Mg-Verhältnis im Boden hergestellt ist, kann wieder über den Einsatz von Düngemitteln mit ausgewogenem K/Mg-Verhältnis im Rahmen einer Erhaltungsdüngung nachgedacht werden. Sehr interessant ist nämlich die Beobachtung, dass die meisten Betriebe, welche in der Vergangenheit eher zu Mehrnährstoffdüngern wie NK-Dünger gegriffen haben, nun tendenziell eher weniger mit ungünstigen K/Mg-Verhältnissen zu kämpfen haben. Hier wurde, z.T. auch unbewusst, bei jeder Düngegabe die beiden Nährstoffe stets im richtigen Verhältnis ausgebracht. Aufgrund der allseits bekannten P-Problematik ist der Einsatz von phosphathaltigen NPK-Volldüngern hingegen nicht zu rechtfertigen. Um in den Folgejahren im Rahmen der Erhaltungskalkung einer nochmaligen ungünstigen Verschiebung des K/Mg-Verhältnisses zulasten von K entgegenzuwirken, empfiehlt sich der Einsatz von Kalkpräparaten, welche wenig Magnesium behinhalten, bzw. sogar frei von Magnesium sind (Vergl. Tabelle 1). Hier kann auf die positiven Eigenschaften von Konverterkalk hingewiesen werden, welcher nicht nur frei von Magnesium ist, sondern sich zudem durch den Gehalt an Kieselsäure positiv auf die Bodenstruktur auswirkt. Allerdings muss bei Konverterkalk der Phosphatgehalt beachtet werden.

**Tabelle 2: Düngemittel mit nennenswerten Gehalten an K<sub>2</sub>O im Überblick (in Anlehnung an Rahmenempfehlung 2021, DLR Mosel & VEW Mosel)**

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Kalimagnesia 30+10 (Patentkali)			30	10
Kaliumchlorid (60er Kali)			60	
Kalisulfat 50%			51	
Kalisulfat 50%			50	
Kornkali mit MgO			40	6
NK Weinbaudünger	11	0	17	6
ENTEC NK Weinbaudünger	10	0	17	5
Vinasse	5	0,4	5,5	
Monterra Bio Malt	5	1	5	

*Die Tabelle zeigt, dass manche Düngemittel wiederum mit teils nicht unerheblichen MgO-Gaben einhergehen (rote Schriftfarbe); diese Düngemittel sind für ein Ausgleichen eines ungünstigen K/Mg-Verhältnisses eher ungeeignet*

**Tabelle 3: Organische Düngemittel mit nennenswerten Gehalten an K<sub>2</sub>O im Überblick (in Anlehnung an Rahmenempfehlung 2021, DLR Mosel & VEW Mosel)**

[kg/t]	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Trester	7,4	2,3	8	1
Tresterkompost	12	5	17	2
Stroh	5	3	14	2
Rindermist	6,5	4	11	1
Schafmist	5,5	3,2	13,3	1
Pferdemist	5	3,8	12,6	1

## Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel weist auf die Wichtigkeit eines optimalen K/Mg-Verhältnis hin. Dieses sollte im Boden mindestens 2:1, besser sogar 3:1 sein. Das Phänomen eines ungünstigen K/Mg-Verhältnisses ist oftmals betriebsspezifisch; betroffen sind vor allem Unternehmen, die über Jahre hinweg abgesehen von der Erhaltungskalkung keinerlei Düngemaßnahmen durchgeführt haben. Probleme bereiten auch Weinbaulagen, die nicht zu den traditionellen Weinbaukerngebieten zählen, wie beispielsweise ehemalige Ackerflächen, bzw. Grünland, welches vor mehreren Jahrzehnten einer weinbaulichen Nutzung zugeführt wurde.

Durch unsachgemäße Düngung, bzw. das Unterlassen einer bewussten Kaliumdüngung bei gleichzeitiger Nachführung hoher Mengen von Magnesium im Zuge der Erhaltungskalkung, liegt bei vielen Betrieben ein ungünstiges K/Mg-Verhältnis vor. Dieses wird oftmals nicht erkannt; die Folgen äußern sich zunächst unscheinbar in Form von atypischen Mangelerscheinungen. Wird das Problem nicht frühzeitig erkannt, können im schlimmsten Fall hohe Stockausfälle die Folge sein. Um dem vorzubeugen sollte daher das richtige Verhältnis aktiv durch die Betriebsleiter überwacht werden. Wird ein Missverhältnis festgestellt, so sollte gezielt Kaliumdünger nachgeführt werden, welcher möglichst frei von jeglichen Mg-Gehalten ist, einen deutlich verminderten Mg-Gehalt aufweist. Zum Teil eignen sich hierfür auch organische Düngemittel. Aber auch in diesem Zusammenhang gilt: Alle Düngemaßnahmen müssen den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis entsprechen.

Ist ein optimales Verhältnis erst einmal eingestellt, so gilt es im Rahmen der Erhaltungsdüngung jederzeit die Kalium- und die Magnesiumgehalte zu prüfen. Bei Erhaltungskalkungen ist zu beachten, dass je nach Produkt teils sehr hohe Mg-Gaben verabreicht werden. Entweder werden dann Mg-freie Kalke verwendet, oder es muss nochmals aktiv Kalium nachgeführt werden.



Foto: Peter Seidel

# 8. Kalkdüngung

## Auswirkungen einer Kalkung auf den Boden

Durch eine Abpufferung der Bodensäuren wird im Zuge einer Kalkung der pH-Wert des Bodens angehoben. Durch die Optimierung der Kationenaustauschkapazität wird eine bessere Nährstoffverfügbarkeit erreicht. Abb. 1 verdeutlicht diesen Sachverhalt; es zeigt sich, dass mit einem abnehmenden pH-Wert die Nährstoffaufnahme deutlich gehemmt wird. Während sich die Aufnahme von Kalium und Stickstoff bis zum pH-Wert 6,0 in einem noch zufriedenstellenden Bereich bewegt, wird allerdings die Aufnahme von

Phosphat bereits durch eine minimale Versauerung empfindlich verschlechtert. Die auftretenden Phosphormangelerscheinungen sind somit physiologische Mangelerkrankungen, die durch die ungünstige Bodenreaktion hervorgerufen werden. Diese werden daher auch als „Säureschäden“ bezeichnet (siehe Abb. 2). Gegenläufig zu den genannten Makronährstoffen verhält es sich mit toxisch wirkenden Schwermetallen wie beispielsweise Blei, Cadmium und Aluminium. Diese gewinnen mit sinkendem pH-Wert zunehmend an Mobilität und gelangen in die Bodenlösung. Eine Anhebung des pH-Wertes durch eine Kalkung bewirkt somit, dass auch diese Stoffe fixiert bleiben.

Neben den Auswirkungen auf die Bodenchemie bewirkt eine Kalkung zudem eine deutliche Verbesserung der Bodenstruktur. Durch die Ausflockung von Tonpartikeln, sowie der Ausbildung von Ton-Humus-Komplexen durch Brückenbildung, wird eine Krümelstruktur begünstigt. Somit ist eine bessere Durchlüftung gegeben. Zudem wird auch die Wasserführung des Bodens optimiert, was in erster Linie durch das Verhältnis von Grob- und Feinporen zu ungünstigen Mikroporen verbessert ist. Während Grobporen ein schnelles Einsickern von Regenwasser begünstigen und zudem überschüssige Wassermengen absickern lassen, sind die Feinporen durch kapillare Kräfte in der Lage, Wasser über einen längeren Zeitraum zu speichern. Mikroporen hingegen sind zwar auch in der Lage Wasser zu speichern, dieses ist jedoch durch kapillare Kräfte derartig stark fixiert, dass es als sogenanntes „Totwasser“ nicht für die Pflanze zur Verfügung steht. Dies muss häufig auf Standorten mit hohem Tonanteil berücksichtigt werden, welche von Natur aus ungünstige Bodenstrukturen aufweisen. Oftmals ist es so, dass sich die Böden hier sogar noch feucht anfühlen, jedoch die Pflanze nicht in der Lage ist, dieses Wasser aufzunehmen. Eine Steigerung des pH-Wertes durch Kalkung bewirkt weiterhin eine Aktivierung des Bodenlebens, was mit einer verstärkten Umsetzung von organischer Substanz begünstigt.

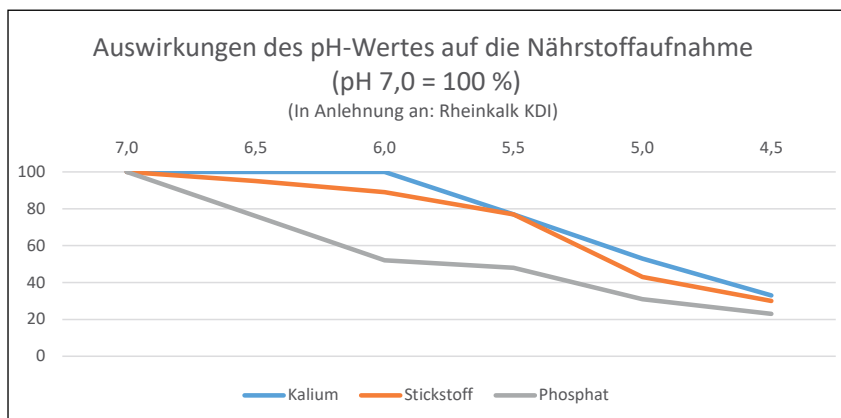


Abb. 1: Auswirkungen des pH-Wertes auf die Nährstoffaufnahme



Abb. 2: „Säureschäden“ an der Rebe.

Foto: D. Regnery

## Praktische Hinweise

Zu allererst stellt sich die Frage nach dem richtigen Düngekalk. Grundsätzlich lassen sich die Produkte, bezogen auf ihre Wirkungsweise, in schnell, mittel und nachhaltig einteilen. Während Brannt- und Mischkalke unmittelbar durch Kontakt mit dem Bodenwasser reagieren, benötigen silikatische Naturkalke zur Umsetzung erst den Kontakt zu den Bodensäuren. Neben der Kalkart beeinflusst auch der Vermahlgrad/Korngröße die Umsetzungsgeschwindigkeit entscheidend. Da die angreifbare Oberfläche bei sehr feinen Kalken besonders groß ist, reagieren diese deutlich schneller als grobkörnige Kalken. Um besonders niedrigen pH-Werten (z.B. um pH 4,8) möglichst schnell in einen optimalen Bereich zu verhelfen, empfiehlt sich somit der Einsatz von feinkörnigem Branntkalk – dieser sollte nach der Ausbringung eingearbeitet werden um seine Reaktivität am Bodenhorizont nicht zu verlieren! Für eine nachhaltige Erhaltungskalkung wären demgegenüber Na-

turkalk, wie z.B. Kalkmergelprodukte sinnvoller, zumal sich diese besser sähen lassen (geringere Staubbildung). Natürlich spielen auch die Bodenart und der Humusgehalt bei der Frage nach dem richtigen Düngekalk eine nicht unerhebliche Rolle. Grundsätzlich gilt: je leichter der Boden, desto geringer der jährliche Kalkbedarf. Da auf leichten Böden zudem weniger das Problem einer schlechten Bodenstruktur besteht, sind nachhaltig wirkende Naturkalk vorteilhafter. Auf schweren Böden steht wiederum vor allem auch die Verbesserung der Bodenstruktur im Vordergrund, sodass sich hier die schnellere Wirkungsweise von gebranntem Material auszahlt.

**Tabelle 1: Erhaltungskalkung (\* Dreijahresgabe bei Versorgungsstufe C) in Abhängigkeit der Bodenart (D. Regnery, angelehnt an E. Kohl)**

	Leichte Böden	Mittlere Böden	Schwere Böden
Bodenart	S - IS	IS - sL/uL	tL - T
Tongehalt	0 - 12 %	> 12 - 25 %	> 25 %
anzustrebender pH-Wert	5,4 - 6,3	6,1 - 7,0	6,4 - 7,2
Humusgehalt	1,5 - 2,0 %	1,8 - 2,4 %	2,0 - 2,9 %
Erhaltungskalkung* mittels Naturkalk	1,5 - 2,0 t/ha	3,0 - 3,5 t/ha	3,5 - 4,0 t/ha
Erhaltungskalkung* mittels Branntkalk	nicht geeignet	1,4 - 1,7 t/ha	1,8 - 2,0 t/ha

### Der Kalkwert<sup>1)</sup>

Für die preisliche Bewertung der Düngekalke, sowie die Bemessung der erforderlichen Gaben, ist die pH-Wert-anhebende Wirkung, der sogenannte Kalkwert, von zentraler Bedeutung. Neben dem reinen CaO sind allerdings noch weitere Komponenten beim Anheben des pH-Wertes beteiligt. Maßstab für den Kalkwert ist jedoch der rechnerische CaO-Gehalt, d.h. die Wirksamkeit anderer pH-anhebender Inhaltsstoffe wie MgO, CaCO<sub>3</sub>, etc. wird auf CaO umgerechnet.

#### Die gleiche Wirksamkeit wie 1 Kg CaO haben

- 0,71 kg MgO (Wirkungsfaktor 1,4)
- 1,78 kg CaCO<sub>3</sub> (Wirkungsfaktor 0,56)
- 1,50 kg MgCO<sub>3</sub> (Wirkungsfaktor 0,67)
- 1,54 kg Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> (Wirkungsfaktor 0,65)

#### Rechenbeispiel:

Ein Dolomitkalk enthält 45% CaCO<sub>3</sub> und 30% MgCO<sub>3</sub>. Der Kalkwert (% CaO) errechnet sich demnach:

45% CaCO<sub>3</sub> x Wirkungsfaktor 0,56 = 25,2 % CaO

30% MgCO<sub>3</sub> x Wirkungsfaktor 0,67 = 20,1 % CaO

Kalkwert = Summe: **45,3 % CaO**

Im Hinblick auf die pH-anhebende Wirkung entspricht 1 dt dieses Dolomitkalkes 45,3 % CaO. Ein Branntkalk mit 90% CaO kann daher doppelt so viel kosten, ohne damit teurer zu sein. Es sei allerdings nochmals betont, dass nicht allein der Preis, sondern auch die jeweilige Eignung des Düngekalkes bei der Auswahl Berücksichtigung finden sollte.

### Problem mit hohen Magnesium-Frachten

Was oftmals bei der Wahl des richtigen Düngekalkes außer Acht gelassen wird ist das Thema Magnesium. Jedem Praktiker sollte bewusst sein, dass die meisten Düngekalke einen nicht unerheblichen Magnesiumanteil beinhalten. Grundsätzlich ist dies positiv zu bewerten, stellt die kostengünstige Magnesiumdüngung im Zuge der Kalkgabe doch einen positiven Nebeneffekt dar.

Im Rahmen der Beratung wurden uns in der Vergangenheit jedoch oftmals Bodenproben vorgelegt, welche deutlich zu hohe Magnesiumgehalte aufweisen. Ein Umstand, welcher durch einen jahrzehntelangen Einsatz von Mg-haltigen Kalken begründet ist. Da Magnesium ein direkter Antagonist von Kalium darstellt, wird durch die hohen Mg-Gehalte im Boden die Aufnahme von Kalium gehemmt. Dementsprechend sollte das Kalium-Magnesium-Verhältnis im Boden mindestens 2 (Kalium) zu 1 (Magnesium) betragen. Wird durch die Bodenanalyse ein Missverhältnis dieser Makronährstoffe festgestellt, kann folglich eine Düngung mit Mg-haltigem Kalk keine Option sein. In solchen Fällen ist Konverterkalk zu empfehlen, welcher nahezu keine Mg-Gehalte aufweist.

*Verfasser Kapitel 7 „Kalkdüngung: D. Regnery (DLR Mosel), angelehnt an: Rheinkalk KDI (Hrsg.), 2013: Die Bedeutung von Kalk und Kalkdüngung in der pflanzlichen Produktion, 3. Auflage, Wülfrath. Literaturangabe zu 1): D. Regnery (DLR Mosel), verändert nach B. Ziegler (DLR Rheinpfalz)*

# 9. Nährstoffbemessung nach Bodenanalysen

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

Beispiel: Ein mittelschwerer Boden mit einem Kaligehalt von 10 mg K<sub>2</sub>O/100 g Boden erhalte pro Jahr und Hektar 85 kg (90 - 70) Reinkali.

<sup>1)</sup> 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. Nachpflanzen einfach gemacht! Tipp aus der Praxis

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

Im vergangenen Jahr erlebte der deutsche Weinbau eine bedeutende Transformation mit der Einführung des Akku-Schlagschrauber-Systems für die Nachpflanzung. Die positive Resonanz und die verstärkte Nutzung dieses Systems mit bestehenden Akku-Schlagschraubern haben gezeigt, dass eine praktikable Lösung ohne hohe Investitionskosten dringend benötigt wurde. Die einfache Handhabung und die Effizienz dieses Verfahrens haben zu einer verstärkten Nachfrage und einem breiteren Einsatz in den Weinbaubetrieben geführt. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Nachpflanzung von Reben als Möglichkeit zur Steigerung der Effektivität im Betrieb und zur Optimierung des Ertrags bei tendenziell geringeren Einzelstockbelastung an Bedeutung. Insbesondere angesichts der vergleichsweise geringen Arbeitszeit, die durch dieses System benötigt wird, und den hohen Kosten für die Neuanlage von Weinbergen, ist die Implementierung des beschriebenen Verfahrens von großem Interesse. In diesem Artikel wird daher die Möglichkeit diskutiert, wie die Nachpflanzung von Reben durch den Einsatz eines Akku-Schlagbohrers einfacher und kostengünstiger gestaltet werden kann. Dabei dient die Inspiration aus der Forstwirtschaft als Ausgangspunkt, wo ein ähnliches System bereits erfolgreich zur Nachpflanzung von Jungpflanzen eingesetzt wird. Das System DrillFast der Firma BaSt-Ing GmbH, das einen Bohrer von 60 oder 80 mm Durchmesser verwendet, steht dabei im Fokus, wobei sich laut erster Tests die Variante mit 80 mm Durchmesser besonders für den Weinbau eignet.

## Arbeitsweise

Die Besonderheit des Systems liegt in der Arbeitsweise des Schlagschraubers in Kombination mit dem DrillFast-System. Wenn auf ein Widerstand gestoßen wird, welcher beispielsweise durch Wurzeln oder Steine hervorgerufen wird, setzt das Schlagwerk des Akkugerätes ein und verdrängt diese Hindernisse zur Seite. Diese Vorgehensweise bietet zwei wesentliche Vorteile: Zum einen werden die entstehenden Drehmomentstöße nicht auf die bedienende Person übertragen, was insbesondere für jene, die bereits mit herkömmlichen Erdbohrern gearbeitet haben, eine erhebliche Erleichterung darstellt. Zum anderen werden durch die stetige Vibration des Schraubers die Flanken des Erdlochs weder verschmiert noch verdichtet, was das Anwachsen des Pflanzguts begünstigt.

Der AKKU-Schlagschrauber arbeitet sich quasi von selbst relativ schnell in den Boden ein, wodurch kaum ein Ermüdungseffekt entsteht, unabhängig von der Steinbeschaffenheit des Untergrunds. Mit dem 80 mm starken Bohrer lässt sich schnell ein ausreichendes Loch für die Reben herstellen, in welches das Pflanzgut in die humose und gewachsene Erde eingesetzt werden können. Interessanterweise kann dabei sogar auf einen radikalen Wurzelrückschnitt verzichtet werden, wenn man sich eines kleinen Kniffs bedient: Die Verwendung einer herkömmlichen Grillzange ermöglicht es, die gesamte Wurzelstange inklusive der ca. 15 cm langen Wurzeln einzuspannen und in das Pflanzloch zu bringen.

Während des Einsetzens der Reben mag es den Anschein haben, dass das Bohrloch zufällt. Dennoch bestehen gute Chancen, die Rebe und ihre Wurzeln in tiefere Bereiche einzustecken, insbesondere in lockeren Böden. Das Öffnen der Grillzange erfolgt, wenn der Setzling die optimale Pflanzhöhe erreicht hat, und die abwärts gerichteten Wurzeln können anschließend mit der Grillzange angedrückt werden. Um einen optimalen Wurzelschluss zu erreichen, empfiehlt es sich das Pflanzloch mit 2 bis 3 Litern Wasser anzuschwemmen.

Mit diesem System ist eine ergonomisch einfache Nachpflanzung möglich, die zugleich gute Anwuchsraten verspricht. Besonders hervorzuheben ist dabei, dass trotz vergleichsweise geringer Auswurfmengen keine Verdichtung der Bohrlochwandungen beobachtet werden kann, selbst bei lehmigen Böden. Dieser Effekt wird vor allem durch die Vibration des Schlagschraubers erreicht und schafft ein natürlicheres Mikroklima im Bohrloch, was einen besseren Wuchs der Reben fördert. Die Erfahrungen aus der Forstwirtschaft untermauern diese These.

Im Grunde genommen vibriert sich der Bohrstab nach unten, anstatt zu bohren, wodurch die Gelenke des Anwenders nicht belastet werden. Die Anbringung des Bohrers, der aus gehärtetem Stahl besteht, am Rahmen des Akku-Schraubers ist innerhalb von 5 Minuten möglich und relativ einfach sowie selbsterklärend.

## Kosten des Systems

Für das Gesamtsystem sind je Hersteller des Akkubohrers die Kosten gemäß Tabelle 1 zu kalkulieren. Der Adapter und das Bohrwerkzeug von BaSt-Ing GmbH belaufen sich auf etwa 320 Euro. Wenn bereits ein 18 V Akku-Schlagschrauber vorhanden ist, fallen die Kosten für die Nachrüstung vergleichsweise gering aus. Derzeit bietet BaSt-Ing GmbH Adapter nur für die Hersteller Bosch, Makita, Milwaukee und Dewalt an. Die Akkuschlagschrauber sollten ein Drehmoment von mindestens 1000 Nm aufweisen, idealerweise sogar 1300 Nm. Die Wechselakkus kosten je nach Hersteller zwischen 120 und 250 Euro pro Stück. Hierbei ist besonders der Akku mit der höchsten Kapazität von 12 Ah zu empfehlen, da sich diese Variante in Bezug auf Leistung und Haltbarkeit im Feld am besten bewährt hat.

## Akkukapazität




Nach den Erfahrungen des letzten Jahres können maximal 50 bis 78 Reben mit einer Akkukapazität von 12 Ah gepflanzt werden. Bei einer angenommenen Leistung von 20 bis 30 Reben pro Stunde, die beim Einmann-Einsatz nachgepflanzt werden können, hat sich beim 12-Ah-Akku gezeigt, dass unter derartigen Bedingungen etwa eine Stunde mit dem einen Akku inklusive der Gehzeiten gearbeitet werden kann. Das bedeutet, innerhalb der Stunde Gesamtarbeitszeit können mit dem Akku (12 Ah) 30 Minuten mit nur einer AKKU-Ladung gebohrt werden.

Für den Dauereinsatz am Tag müssen also 3 bis 4 Akkus vorgehalten werden. Dementsprechend muss die Nachladung bereits entleerter Akkus berücksichtigt werden. Eine Investition in leistungsfähige Akkus mit 12 Ah ist daher zu empfehlen. Kleinere Akkus mit nur 5 bis 8 Ah stoßen schnell an ihre Grenzen und sind für eine effiziente Arbeit weniger geeignet.

## Arbeitszeiten

Die Arbeitszeit vor Ort wurde im letzten Jahr unter verschiedenen Bodenbedingungen getestet. In diesem Jahr wurde in einem Versuch laut Tabelle 1 mit einer AKKU-Ladung (Akkukapazität von 12AH) 78 Pflanzungen durchgeführt. Dabei wurden im Mittelwert für die Bohrung des Pflanzlochs 15,4 Sekunden benötigt und für die Pflanzung mit der Grillzange wurde eine Arbeitszeit vor Ort im Mittel von 31,4 Sekunden benötigt. Unter Berücksichtigung von nichtvermeidbaren Verlustzeiten vor Ort von 20 % wird eine Gesamtarbeitszeit vor Ort von 56,6 Sekunden für die Nachpflanzung einer Rebe benötigt. Es zeigt sich, dass die Nachpflanzung einer Rebe mit diesem System weniger als eine Minute in Anspruch nimmt, sodass die Effizienz der Nachpflanzung im Wesentlichen von der Laufstrecke zwischen den Nachpflanzorten abhängt. Diese Entfernung variiert je nach betrieblicher Situation erheblich. Wenn man jedoch eine Minute für den Standortwechsel annimmt und somit eine Gesamtarbeitszeit für Bohrung und Pflanzung von 2 Minuten pro Rebe hat, können wie bereits erwähnt 20 bis 30 Reben pro Stunde erfolgreich nachgepflanzt werden.

Arbeitszeiten pro Pflanzrebe		
n=78	Mittelwert / Sekunden	Standardabweichung
Bohrzeiten	15,4	2,0
Pflanzzeiten	31,8	3,4
Summe	47,2	
20% nicht vermeidbare Verlustzeiten	9,4	
Gesamtzeit	56,6	

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

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

**Fazit**

Das DrillFast-System der Firma BaSt-Ing GmbH stellt eine überaus interessante Alternative für die Nachpflanzung von Reben dar. Durch die clevere Verwendung einer handelsüblichen Grillzange lässt sich sogar ein starker Wurzelschnitt vermeiden, was sich positiv auf das Wachstum der Jungreben auswirkt. Besonders hervorzuheben sind die ergonomischen Vorteile des Systems sowie die verbesserte Sicherheit am Arbeitsplatz. Das Nachpflanzen von Reben wird dadurch weniger mühsam und macht wieder Spaß. Der Preis für das System mag mit 1400 Euro zunächst hoch erscheinen. Betrachtet man jedoch, dass die Schlagschrauber auch anderweitig, etwa in der Werkstatt oder beim Anbau von Maschinen hervorragend genutzt werden können, relativiert sich der Kostenbeitrag. Da ein Schlagschrauber für jeden versierten Handwerker ohnehin zur Grundausstattung gehört und die Zusatzinvestition für den Bohraufsatz vergleichsweise gering ist, wird die Anschaffung des Systems durchaus attraktiv. Angesichts der aktuellen Materialkosten und der Langlebigkeit der Unterstützungsmaterialien könnte es sinnvoll sein, längere Standzeiten im Weinbau anzustreben. Insbesondere bei Neuanlagen in Steillagen, die durch den Klimawandel, längere Trockenperioden und begrenzte Bewässerungsmöglichkeiten zunehmend herausfordernd werden, stellt sich die Frage unter diesen Vorzeichen neu. Möglicherweise ist eine Optimierung bestehender Anlagen im Sinne eines „ewigen Weinbaus“ effizienter und nachhaltiger. In diesem Kontext gewinnt die Nachpflanzung von Reben wieder an Bedeutung. Bisherige Studien haben gezeigt, dass sich Nachstufungen von Rebflächen nach 15 Jahren kaum noch rentieren. Angesichts der veränderten Bedingungen und im Sinne der Ressourcenschonung bedarf es jedoch einer Neubewertung des Nachpflanzens. Es ist zu beobachten, dass sich ein Umdenken in der Winzerschaft vollzieht, wie die steigende Nachfrage nach Nachpflanzreben bei den Rebveredlern zeigt. Insgesamt bietet das DrillFast-System eine innovative Methode, um Reben mit Langwurzeln schnell und einfach direkt in den humusen Boden zu pflanzen. Es ist eine feine Lösung, die durch das geringe Gewicht des Schraubers zusätzlich überzeugt.

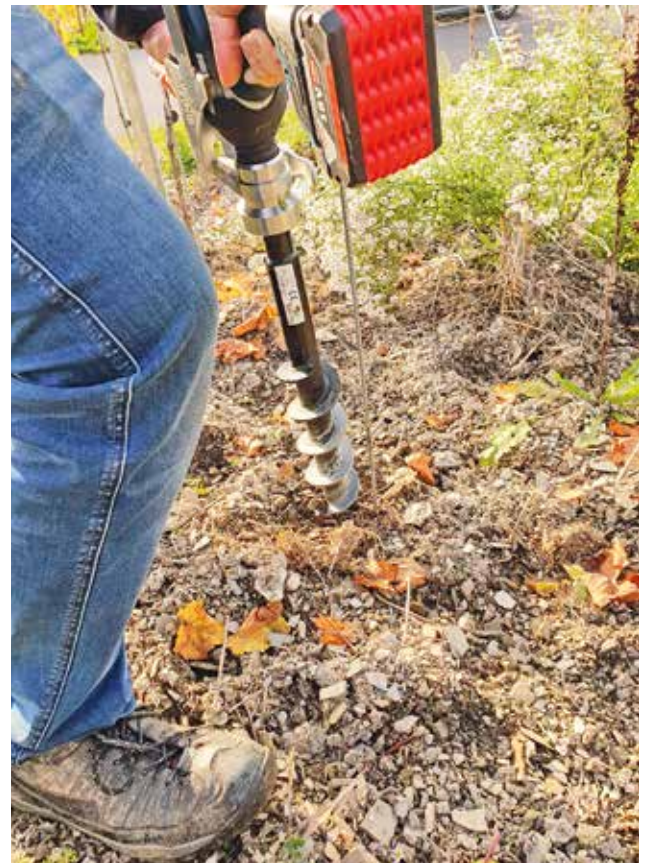


Abb. 1 und 2: Das DrillFast System der Firma BaSt-Ing GmbH kombiniert mit einem Schlagschrauber der Firma Bosch im Einsatz

Fotos: ???





Abb. 3 und 4: Für das Einbringen der Reben in das vergleichsweise schmale Loch erweist sich eine einfache Grillzange als vorteilhaft. Auf diese Weise kann auf ein Wurzelrückschnitt verzichtet werden.

Fotos: ???



Abb. 5 und 6: Wichtig ist, dass beim Einsetzen der Jungrebe die Grillzange erst dann gelöst wird, wenn sich die Rebe auf der gewünschten Pflanzposition befindet. Anschließend kann das Pflanzloch beim Herausziehen der Zange mit dieser rückverdichtet werden. Idealerweise erfolgt dann ein Anschlämmen mit 3-5 Liter Wasser.

Fotos: ???

## 2. 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.

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 einen gravierenden 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.



*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,

### 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 Drahrahmen 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 starkkrankende 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. Den Trieben, 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 Nichttheftsystem 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 Verdichtungszone 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 Nichttheftsystems: Ein Dauerkordon; daraus leitet sich der Grundsatz des Systems ab: „Wer für das Folgejahr kein Zielholz braucht, muss nicht Heften gehen!“*



*Abb. 3: Das Nichttheftsystem im unmittelbaren Vorblütbereich; herkömmliche Anlagen wären schon längst geheftet; gut zu erkennen: gerade bei starkkrankenden 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 Nichttheftsystem unmittelbar vor dem Laubschnitt; zum Vergleich ist links die geheftete Kontrolle zu sehen.*



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



*Abb. 5b: Nichttheftsystem (links) und geheftete Kontrolle (rechts) nach dem Laubschnitt; gut zu erkennen: Beim Nichttheftsystem 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 Nichttheftsystems; 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 unterlassenen Entlaubungsdurchgangs Befallsstärken von knapp dreißig 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.

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



Abb. 8: Kontrolle Bogrebenschnitt am Tag der Versuchslese 2021

## 2. Kordonschnitt

Die wohl größte Ersparnis beim Nichttheftsystem 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.

- Manuell geheftet
- Maschinell geheftet
- Maschinell geheftet, Minimalaufwand



*Abb. 7: Die wohl größte Einsparung des Nichttheftsystems ist auf den Kordonschnitt zurückzuführen, welcher einen tiefen maschinellen Vorschritt ermöglicht.*

## 3. Nichttheftsystem

Die Versuchsgliedgruppe Nichttheftsystem 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 Nichttheftsystem untersucht.

- Nichttheftsystem
- Nichttheftsystem Minimalaufwand

## 4. Minimalschnitt im Spalier

Weiterhin wurden drei Minimalschnittvarianten untersucht.

- Konventioneller MSS
- MSS kurz: Dabei handelt es sich um eine Kurzvariante, bei welchem jährlich mittels maschinellem Vorschneider die oberen dreißig bis vierzig Zentimeter freigeschnitten werden. Diese Variante hat sich in den letzten Jahren vor allem beim Einsatz des Steillagenvollernters bewährt, denn bei dessen kompaktem Erntekopf kann 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 Traubenkönnen 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.
- 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



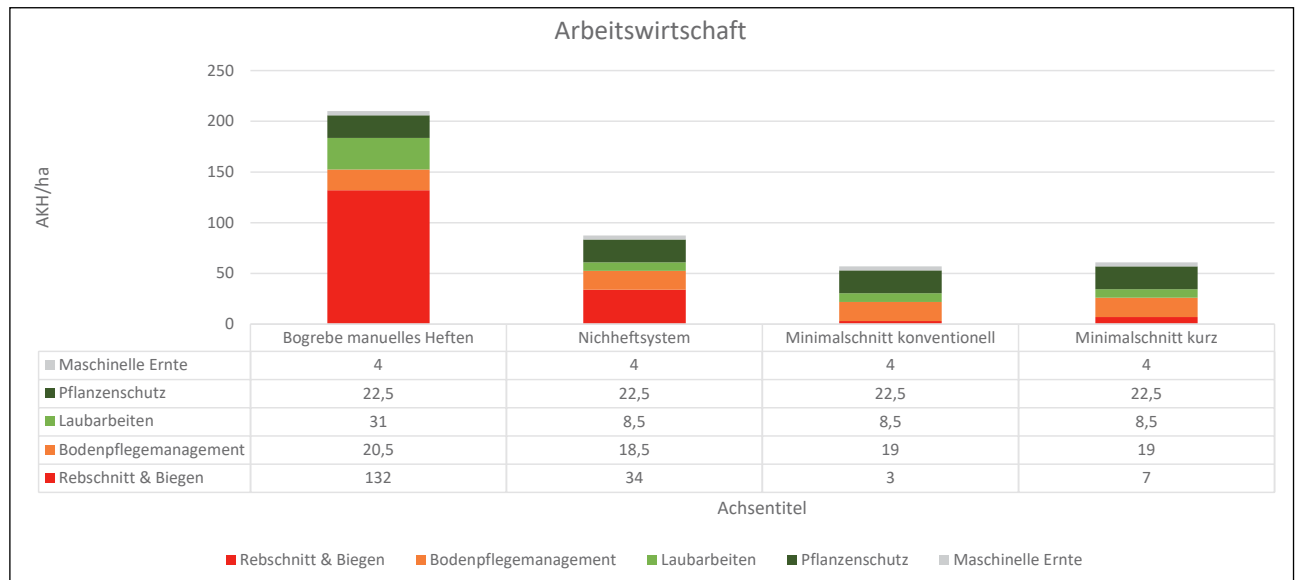
Abb. 10: Die kurze Minimalschnittvariante am Tag der Lese 2021



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. Tabelle 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 Bogrebenziehung erhebliche Unterschiede anzutreffen. Das oben vorgestellte Betrachtungsdesign versucht diesem Umstand gerecht zu werden.



Grafik 2: Arbeitswirtschaft

Wie bereits im Vorfeld zu vermuten war, resultiert die eigentliche Arbeitszeiterparnis 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 starkkrankenden 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 maschinellern 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

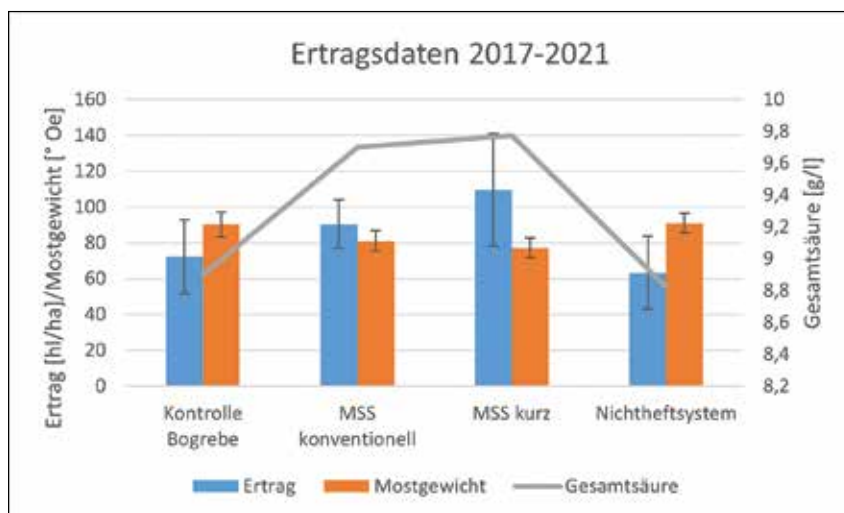
zu bringen, müssen eher 35 bis 45 AKH/ha angesetzt werden. Stimmt jedoch der Stockaufbau und ist der maschinelle Vorschnitt optimal erfolgt, könnte der ermittelte Wert von 27 AKH/ha eventuell sogar noch unterboten werden. Eine deutliche Einsparung begründet sich durch den Wegfall des Biegens der Bogreben. Über diesen Umstand können mindestens etwa zwanzig 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 zwanzig Stunden verfehlt. Jedoch gemessen an den Bogrebenvarianten zeigt sich gegenüber dem manuell gehefteten Pendant eine Einsparung von deutlich über einhundert Stunden pro Hektar. Gegenüber dem Dauerkordonschnitt resultiert eine Einsparung von immerhin noch gut vierzig 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 Ernteausswertung der Jahre 2018-2021 beweist die ertragssichernden Eigenschaften der Minimalschnittvarianten. Es zeigt sich, dass mit diesen Bewirtschaftungsformen im Schnitt der Jahre zwanzig bis vierzig Prozent höhere Erträge erreicht werden konnten als mit dem konventionellen Bogrebenschnitt. Gemäß der Menge-Güte-Regel liegen die Mostgewichte durchschnittlich etwa zehn bis fünfzehn 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 auf den Laubschnitt und den damit eventuell einhergehenden Geseinsverlust 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



Grafik 3: Ertragsdaten 2017 - 2021

blühenden Geschein vorhanden ist, desto mehr wird die Traubenstruktur durch Verrieselungseffekte positiv beeinflusst. So erfolgte 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 Versuchsllese 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 Minimalschnitanlagen 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 Ukraine-Krise 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 Minimalschnitanlagen, 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 ein entscheidender Vorteil für alle qualitätsorientierte 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 Minimalschnitanlage 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 Minimalschnitanlagen 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 Voraussetzungen und die Weinqualität, die im Versuch erzielt werden konnte, stellt die Vorzüge des Nichtheftsystems unter Beweis.



# 3. Automatisierung im Weinbau

*(Dr. Matthias Porten, DLR Mosel)*

Besonders im Weinbau liegt der Anteil der Handarbeit schon historisch bedingt auf einer sehr hohen Stufe. Daher war es in den letzten 50 Jahren ein Ziel, Handarbeit möglichst durch Mechanisierung zu ersetzen und das ist es auch heute noch. Bei einem Mangel an qualifizierten Arbeitskräften und einem ohnehin schwierigen Arbeitsmarkt in einem Hochlohnland wie Deutschland war und ist dies ein notwendiger Weg, um überhaupt marktgerechte Weinpreise realisieren zu können. Der enge Markt für Arbeitskräfte führt weiterhin zur Erhöhung der Lohnkosten – eins bedingt das andere. Zusätzlich wiegt im Weinbau immer ein saisonaler Effekt schwer, sodass während so genannten Arbeitsspitzen (Lese, Laubarbeit) punktuell ein hoher Anteil an Arbeitskräften vorhanden sein muss.

Die Problematik der – vor allem saisonal bedingten – Verfügbarkeit von Arbeitskräften sowie die generell hohen Lohnkosten führen zu einer unsäglichen Situation. Dies hat dazu geführt, dass die Mechanisierung im Weinbau in den letzten Jahren mit Hochdruck vorangetrieben wurde. Dennoch wurden durch Fortschritte erlöste Gewinne, die aufgrund von Mechanisierung auch hinsichtlich der Erlösverbesserung für die Weingüter erzielt wurden, durch fallende Marktpreise (auch inflationsbedingt) aufgefressen. So entstand landläufig die Meinung, dass die Mechanisierung vor allem anderen Marktpartnern zugunsten kam (u.a. aufnehmende Hand) und beim Winzer nichts übrig blieb – außer vielleicht bei hohen Investitionen und einem sogenannten Arbeitskapital-Tausch. Das heißt, Arbeitskräfte wurden nur durch Investitionen ausgetauscht und es entstand kein zusätzlicher Benefit für das Weingut. Scheinbar war dies ein Mantra des technischen Fortschritts der letzten 20 bis 30 Jahre.

Führt man sich nun aber vor Augen, dass die Arbeitskräfte in der Weise überhaupt gar nicht vorhanden gewesen wären, da der Arbeitsmarkt sie gar nicht hergibt, so muss man feststellen, dass ohne die Mechanisierung überhaupt keine Produktion mehr im größeren Umfang in Deutschland möglich gewesen wäre. Aus diesem Grund ist die Mechanisierung durchaus als enorme Leistung anzusehen und hat zum Erhalt des Weinbaus in Deutschland massiv beigetragen. Die einseitige Sichtweise, dass der technische Fortschritt durch Mechanisierung nur von der aufnehmenden Hand – im Sinne des Wortes – nur genutzt oder aufgenommen wurde, ist somit also nicht ganz richtig.

Diese sehr wichtige Entwicklung, die mit der Mechanisierung betrieben wurde, ist etwas ins Stocken geraten und man ist fast an die Grenzen der Mechanisierbarkeit gestoßen. So sind zum Beispiel beim großen Arbeitsfeld des Rebschnitts bisher keine weiteren technologischen Fortschritte hinsichtlich der Mechanisierung möglich gewesen. Betrachtet man aber die bisherige Entwicklung der Mechanisierung und die besondere Notwendigkeit dieser – wie aufgezeigt wurde – so wäre ein Stillstand fatal und würde zu entsprechenden Marktverlusten und Einbrüchen in Produktion und Versorgung führen. Daher muss die Mechanisierung weiterentwickelt werden. Der nächste Schritt sollte eigentlich eine Erweiterung durch eine Teilautomation, zum Beispiel durch Führungsassistenten und so weiter, sein. Wenn man die weiteren Entwicklungen sowohl auf dem Arbeitsmarkt als auch im gesamten gesellschaftlichen Umfeld ansieht, so kann eigentlich nur das weitere Ziel sein, eine Vollautomation in Perfektion zu erreichen. Die autonome Bewirtschaftung muss also das Ziel sein!

Bei der teilautonomen Bewirtschaftung stehenzubleiben, wäre – wie wir gesehen haben – also ein fataler Fehler. Die vollautonome Bewirtschaftung muss zukünftig ausgebaut werden. Denn auch die Entwicklung der Mechanisierung wird immer weiter fortschreiten und wer den Anschluss durch Stillstand und Ignoranz verpasst, wird unweigerlich aus dem Markt gedrängt werden.

In Zukunft und angedeutet durch das Forschungsprojekt „Smarter Weinberg“ wird eine Automation vollzogen worden sein, eine weitere technologische Entwicklung hinsichtlich der Führung von Automation, Vernetzung, Datenverwertung, Transfer-Datenmanagement und Verbesserung der Abläufe sowie auch bezüglich Dokumentationen, vielleicht auch durch holistische Systeme in der Computerwelt, wird Fakt sein. Stillstand und gar Rückschritt ist faktisch nicht mehr möglich. Wenn man die Sache, wie eben aufgezeigt, bis zum Ende denkt, wobei es im Prinzip kein Ende geben wird, führt alles unweigerlich immer stärker auf das Thema der Informatik hin – konkret sprechen wir von einer autonomen Bewirtschaftung mit entsprechenden Trägerfahrzeugen, wie in Abbildung 1 gezeigt wird. Eine andere Sache ist es natürlich, auf den sogenannten Nutzen (Anwendung) oder Aktorik dieser Trägerfahrzeuge zu setzen. In Abbildung 1 ist zu sehen, dass dieser Weg zur Automation fast nur mit KI zu realisieren ist.

Vor einigen Jahren, als das Thema KI noch nicht diesen hohen Stellenwert hatte, haben wir begonnen, in unseren Arbeitsgruppen eine KI zum Rebschnitt zu etablieren. Nun zeigt sich, dass wir heute einen Prototypen zur Bilderkennung im autonomen Rebschnitt haben, der aber in eine Automation (Trägerfahrzeug) erst eingebaut werden muss. An diesem Beispiel wird deutlich, wie wichtig eine auf KI basierte Arbeitsweise heute ist.

Wie zuvor aufgezeigt wurde, schien man beim Rebschnitt am Ende zu sein, konnte aber aufgrund der Mechanisierung nun einen wichtigen Schritt in Richtung einer autonomen Bewirtschaftung tun, und es tun sich jetzt wieder neue Möglichkeiten auf. Man kann sich also vorstellen, dass diese autonome Bewirtschaftung nur zu etablieren ist, wenn man entsprechende Anwendungen auf die autonom agierenden Trägerfahrzeuge installieren kann, die auch einen wirklichen Nutzen in Form von Arbeitskraftstundenreduktion (Handarbeit) und auch eine ergonomische Verbesserung durch den Wegfall der Handarbeit vollbringen. Man kann sogar noch weitergehen und versuchen, basierend auf Roboterarmen oder anderen Systemen die Aktorik hinsichtlich einer hohen Leistung der Bildererkennung und Verarbeitung (besonders in punkto Realtime-Verarbeitung von Daten zur sofortigen Ansteuerung) zu etablieren. So kann man sich auch vorstellen und da bedarf es keiner großen Vorstellungskraft mehr, dass Vorgänge wie die Entfernung von Doppeltrieben und Schadtrauben (Esca, Schwarzholz-Krankheit, Eutypiose) auch mit solchen Systemen vonstatten gehen können.

Weit weg scheint es noch zu sein, dass man die autonom mechanisierte Weinlese einführen und somit den Traum eines jeden Önologen erfüllen würde. Aber vielleicht eins nach dem anderen – zunächst sollten wir es schaffen, den autonomen Rebschnitt zu platzieren, der auch unseren Ansprüchen hinsichtlich der Geschwindigkeit und besonders der Investitionskosten entspricht. So wird der nächste Schritt zu den eben aufgeführten Arbeiten und insbesondere zu der in ferner Zukunft liegenden autonomen Lese nicht mehr weit sein. Hier werden dann wahrscheinlich andere Probleme im Vordergrund stehen, wie das des Abtransports der Trauben oder Hürden der rechtlichen Situation hinsichtlich der autonomen Bewirtschaftung von Weinbergen. Hier gilt es, einen Rechtsrahmen umzusetzen, der eine wirtschaftliche und zukunftsorientierte Arbeitsweise im Weinberg möglich macht. Dieser Rechtsrahmen wurde durch die Bundesregierung 2022 mit der „Verordnung zur Genehmigung und zum Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion in festgelegten Betriebsbereichen“ (Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs-und-Betriebs-Verordnung AFGBV – siehe infokasten) gesetzt. Nun gilt es, diesen Rahmen mit den entsprechenden Inhalten bei der Zulassung der Systeme zu füllen, da auch den rechtlichen Ansprüchen der anderen Teilnehmer (Beiständer) im Weinberggelände entsprochen werden muss.

Dies ist ein wichtiger Aspekt, denn beim Aufkommen der autonomen Bewirtschaftungseinheiten und übergrätschenden Systeme oder Überzeilensysteme (Bsp. NAOI, VITIBOT, TREKTOR, Yanmar usw., siehe Abbildung 1) wurde durch eine Analyse auf Grundlage der momentan bestehenden Gesetzgebung der Vorteil der Automation komplett aufgehoben, bedingt durch die Notwendigkeit der ständigen Überwachung durch eine Begleitperson, respektive durch die Kosten, die durch diese Begleitperson entstehen. Hier müssen Lösungen gefunden werden, die, wie gesagt, auch besonders zukünftig durch Fachleute unseres Wirtschafts- und Verkehrsministerium auf der Basis der AFGBV erarbeitet werden sollten. Ausgehend davon, dass hier eine vernünftige Lösung auch in Hinsicht auf die Ansprüche berechtigterweise durch die Berufsgenossenschaft (Arbeiten im Weinberg) etabliert werden muss, kann die autonome Bewirtschaftung eine besondere Rolle spielen. Schon heute werden die großen Überzeilensysteme (Abbildung 1 linke Seite) in größerem Ausmaß in Frankreich zur Unterstockbearbeitung, aber auch zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt. Der Pflanzenschutz, gerade auch basierend auf Recycling-Systemen, die mit solchen Überzeilensystemen autonom sehr gut zu lösen sind (siehe Speziallösung Yanmar Abbildung 2), ist natürlich von besonderem Interesse, um auch dem Reduktionziel der EU hinsichtlich der Pflanzenschutzmitteleinsätze gerecht zu werden.

Man sieht schon an diesen Beispielen, dass sich auf diesem Markt besonders beim Pflanzenschutz einiges regt und wir hier sehr große Fortschritte machen werden. Man sieht aber auch, dass in diesem Bereich die kleineren Systeme wie zum Beispiel der XAG R 150 (unbemanntes Bodenfahrzeug) oder der GreenHive, der auch besonders gut im Steilhang einsetzbar ist, eine größere Verbreitung erreichen – oder besser gesagt, erste Anwendungen vollzogen werden. Damit stellt sich natürlich die Frage, welche auch aus Abbildung 2 hervorgeht: In welche Richtung wird es in Zukunft gehen? Momentan fordert der Markt sehr hohe Investitionen mit weit über 200.000 € pro Maschine im Bereich der großen übergrätschenden Überzeilensysteme zur autonomen Bewirtschaftung. Aber diese kleineren Systeme, die aktuell durch einen großen Player in der Weinbautechnik mit dem Pellenc RAG RX 20 vorgestellt wurden, werden wahrscheinlich eine größere Zukunft haben. Für viele Betriebe sind diese investitionsintensiven Überzeilensysteme (Abb. 2 Linke Seite) nicht tragbar und auch weiterhin besteht bei größeren Systemen das Problem, dass in der Regel der kleinstruk-



Abb. 0: GreenHive

Foto: DLR Mosel

turierte Weinbau in Europa nicht berücksichtigt wird. Zwar gibt es auch durchaus Flächen in Europa, die wie in Übersee-Weinbaugebieten größere aneinanderhängende oder arrondierte Flächen aufweisen. Aber das ist nicht die Regel.

Diese Systeme sind für viele Betriebe schwerlich sinnvoll einzusetzen und wenn doch, dann natürlich nur im überbetrieblichen Einsatz, ähnlich einem selbstfahrenden Vollernter. Trotzdem bleibt das Problem der Überlandfahrt und des Übersetzens der Maschine von Anlage zur Anlage auch im Weinberggelände. Das ist ein Vorteil dieser kleinen Einheiten, wie dem Pellenc RX 20, der zum Beispiel in einen normalen Transporter eingeladen und umgesetzt werden kann.

Die Hersteller sollten sich hier auf die Fahnen schreiben, vermehrt Low-Cost-Lösungen anzubieten, damit diese Maschinen auch für kleinere Betriebe einsetzbar und auch finanzierbar sind. Die Firma Pellenc steuert bereits in diese Richtung, ebenso wie GreenHive oder XAG, die mit einem Gerät von 15.000 € ein sehr preiswertes autonomes Spritzgerät vorgestellt haben. Darüber hinaus ist es sehr wichtig, die Geräte relativ klein, leicht und preiswert zu halten, um einem weiteren besonderen Punkt hinsichtlich der zukünftigen Einsetzung von autonomer Bewirtschaftung Rechnung tragen zu können: der Einsatz im Schwarm. Das bedeutet zunächst, dass ein Kleinbetrieb sich eine Maschine leisten kann und damit die gesamte Bewirtschaftung seiner Weinberge vollziehen kann. Mittlere und größere Betriebe können sich mehrere Maschinen kaufen und diese im Schwarm betreiben. Besonders beim Ausfall einer Maschine aus technischen Gründen, ist der Einsatz von schwarmfähigen Geräten ein besonderer Vorteil, da nicht die ganze Bewirtschaftung stillgelegt wird durch den Ausfall einer großen Maschine (siehe Abbildung 2 linke Seite). Standzeiten können, ähnlich wie bei selbstfahrenden Vollerntern, sehr teuer werden. Beim Einsatz im Schwarm spielt dies eine untergeordnete Rolle. Ein Vorteil, der gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. Auch die modulare Investitionsfähigkeit und damit das generative Wachstum in einem Betrieb hinsichtlich der Automation von Geräten, die im Schwarm betrieben werden können, ist ein besonderer Vorteil. Insgesamt entspricht dies dem natürlichen Prinzip des Baumes, der viele Blätter hat und wenn mal ein Blatt abfällt, ist es nicht tragisch und das Wachstum geht trotzdem weiter. Entsprechend diesem natürlichen Prinzip und besonders hinsichtlich der Ausrichtung der oft kleinststrukturierten Weinbaugebiete in Europa, hinsichtlich der Betriebsgröße, aber auch hinsichtlich der Flächenzuschnitte und topographischen Gegebenheiten könnte diese schwarmfähige Automation auf Basis von kleineren, preiswerten Geräten die zielführende Arbeitsweise sein.

Natürlich stellt sich auch immer wieder die Frage, welchen Nutzen kleinere Geräte darüber hinaus haben, welche Anwendungen man auf sie aufbauen kann? Kann man damit Bodenbearbeitung machen? Ist damit ein Rebschutz zu vollziehen und so weiter. Dies wird noch im zukünftigen Sinne kreative Lösungen hervorbringen, aber es wird wahrscheinlich auch so sein, dass für gewisse Arbeiten dann im überbetrieblichen Einsatz die großen autonomen Roboter eingesetzt werden und für andere Arbeiten wiederum die kleineren agilen Systeme, die eine schnellere und an die Situation besser angepasste Arbeitsweise garantieren.

Handarbeit eines Menschen, die teilweise stupide, ermüdend und auch belastend für die Physis sind, wie zum Beispiel die Doppeltriebentfernung oder der Rebschnitt, kann durch diese Maschinen ersetzt werden. Dies sollte nicht nur einen Traum, sondern die zukünftige Ausrichtung sein. Wenn man zum Beispiel bedenkt, wie man basierend auf der eigenen Erfahrung früher die Lese durchgeführt hat, mit vielen Leser Helfern und den Abtransport-Systemen des Schmalspur-Traktors, der aus den Reihen die Trauben herausgefahren hat und die Handler diesem die Leseeimer „zugetragen“ haben. So kann man sich vorstellen, dass diese Lesehelfer in Zukunft auch durch kleine Roboter ersetzt werden und so effektiv, vielleicht sogar 24/7 autonom gelesen werden kann. Auf jeden Fall muss sich die Community der Weinbautechnik mit diesen Ausrichtungen beschäftigen. Sollte das im Kopf vieler Leute noch zu weit weg erscheinen, so mögen diese sich vor Augen führen, dass heute schon im Apfelanbau die autonome Apfelernte mit verschiedenen Maschinenlösungen möglich ist und über die Jahre hinweg verbessert wurde. Ein Beispiel zeigt Abbildung 3: Hier vollziehen Flugdrohnen die Apfelernte.

Dies ist durchaus keine Zukunftsmusik. Wir sollten uns gemeinsam auf den Weg machen, hier ebenfalls den Umbruch in der Mechanisierung hin zur Automatisierung zu vollziehen – sozusagen weg vom Schwarzstahl hin zur KI. Ich hoffe, Sie gehen den Weg mit und unterstützen alle möglichen Wissenschaften und Firmen bei dem Umbau unserer Weinwirtschaft, sodass unsere herrlichen Weinbaulandschaften somit noch lange erhalten werden können.



Abb. 3: Drohnengestützter Apfelflücker

Foto: DLR Mosel

### Autonome Fahrzeuge und die AFGBV

Die „Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion und zur Änderung weiterer straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften“ (AFGBV) ist eine bedeutende Rechtsgrundlage für autonomes Fahren in Deutschland. Hier sind die wichtigsten Informationen:

#### Regelungsgegenstand:

Die AFGBV regelt den Betrieb von Fahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion gemäß den §§ 1d bis 1h des Straßenverkehrsgesetzes. Sie betrifft auch die Zulassung dieser Fahrzeuge für den Verkehr auf öffentlichen Straßen und die Erprobung automatisierter oder autonomer Fahrfunktionen gemäß § 1i des Straßenverkehrsgesetzes. Die Verordnung regelt die Erteilung von Betriebserlaubnissen für autonome Fahrzeuge und die Genehmigung von automatisierten und autonomen Fahrfunktionen.

#### Zuständigkeit:

Die Zuständigkeit des Kraftfahrt-Bundesamts wird explizit festgelegt. Andere Angelegenheiten fallen unter die Verantwortung der jeweiligen nach Landesrecht zuständigen Behörde. Auf Bundesfernstraßen, die in die Verwaltung des Bundes fallen, ist die Gesellschaft privaten Rechts gemäß dem Infrastrukturgesellschaftserrichtungsgesetz zuständig.

#### Europäische Regelungen:

Die AFGBV berücksichtigt die Regelungen der Verordnung (EU) 2018/858 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Genehmigung und Marktüberwachung von Kraftfahrzeugen.

#### Weitere Bestimmungen:

Der § 1k des Straßenverkehrsgesetzes bleibt von den Regelungen der AFGBV unberührt. Die Verordnung schafft einen klaren Rechtsrahmen für den Betrieb und die Zulassung autonomer Fahrzeuge in speziell festgelegten Betriebsbereichen, was zur Sicherheit und Regulierung dieses aufstrebenden Bereichs beiträgt. Die AFGBV ist somit eine entscheidende rechtliche Grundlage, um die Integration autonomer Fahrzeuge auf deutschen Straßen zu ermöglichen und zu regulieren.



Abb. 2: Vitibot Bakus

Foto: DLR Mosel



Abb. 1: Weg in die Autonomie

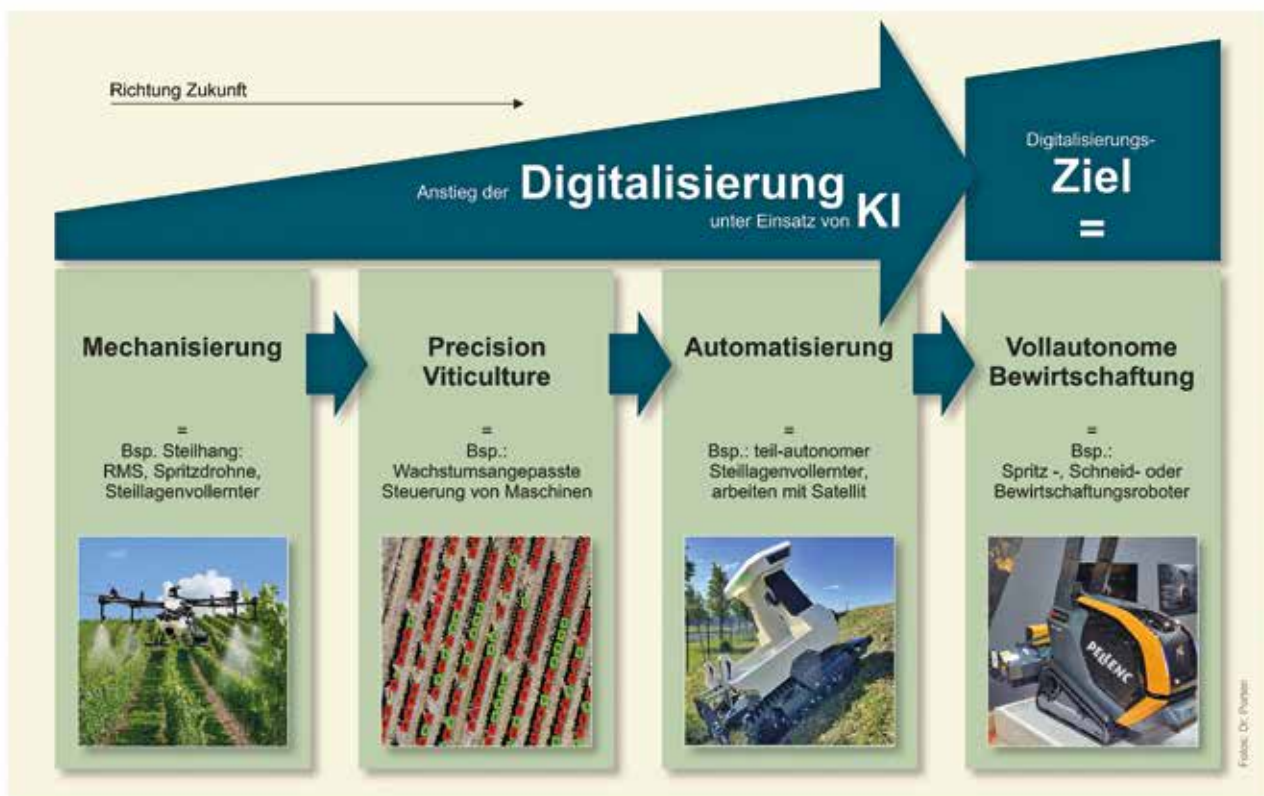



Abb. 2: Zukunft - Vollautonome Bewirtschaftung, auch im Steilhang

# 1. Investitionsförderung

Investitionsförderung für Weinbaubetriebe (die Landwirtschaftskammer hilft bei der Antragstellung; die Antragsabgabe erfolgt bei der Bewilligungsstelle DLR Mosel)				
Name	förderfähiges Mindestinvestitionsvolumen	Fördersatz		Fördergegenstand
Weininvestitionsförderung (SP-0304)		nicht prosper	prosper <sup>1</sup>	
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 beachten (www.dlr-mosel.rlp.de): Bsp.:Traubensortierung, Anlagen für gekühlte Gärung, ...
Förderung von Spezialmaschinen und Umweltinvestitionen (EL-0403)				
FISU	5.000 €	40%	/	* Maschinen und Geräte für den Steillagenweinbau, * Maschinen und Geräte zur extensive Bodenbewirtschaftung, * Ökologische und/oder innovative landwirtschaftliche Techniken * Techniken zur Digitalisierung in der Landwirtschaft Seit dem 01. Januar 2021 bietet das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für einen Zeitraum von vier Jahren bundesweit ein Investitions- und Zukunftsprogramm (IuZ) an. In diesem Programm werden u.a. Investitionen finanziell unterstützt, welche in Rheinland-Pfalz bisher durch das Programm zur Förderung von Investitionen für Spezialmaschinen und Umweltinvestitionen (FISU) gefördert wurden.
Niederlassungsbeihilfe für Junglandwirtinnen und Junglandwirte (EL-0501)				
NLB	45.000 € verteilt auf 3 Jahrestanchen			Die erstmaligen Niederlassung und Aufnahme einer selbständigen landwirtschaftlichen und landwirtschaftsnahen Tätigkeit mit einer Existenzgründungsbeihilfe.
Förderung von Investitionen zur Diversifizierung (M6.4a)				
FID	10.000 €	25% Zuschlag von bis zu 10% bei EIP2		* Urlaub auf Bauern- und Winzerhöfen * bäuerliche Gastronomie * bäuerliches Handwerk * Einrichtung von Hofläden * Vinotheken zur Direktvermarktung (neben Weinprodukten auch Verkauf von sonstigen lw. Produkten und Handelswaren möglich, ansonsten Weininvestitionsförderung) Es gelten die Regelungen für de-minimis-Behilfen: der Zuschuss darf 200.000 € in 3 Kalenderjahren nicht übersteigen.
<sup>1</sup> prosper: prosperierende Antragsteller mit mehr als 200.000 € positive Einkünfte im Schnitt der letzten drei vorl. Einkommenssteuerbescheide <sup>2</sup> EIP: Europäischen Innovationspartnerschaft				
Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Förderprogrammen und die Antragsunterlagen finden Sie unter <a href="https://www.dlr.rlp.de/Foerderung">https://www.dlr.rlp.de/Foerderung</a> bzw. dem rechts abgebildeten QR-Code.  Für weitere Rückfragen wenden Sie sich an <a href="mailto:Agrarfoerderung@dlr.rlp.de">Agrarfoerderung@dlr.rlp.de</a>				
				QR-Code zu den Förderprogrammen      Stand: Februar 2024

**Die aufgeführten Listen der Kapitel: 2. Förderung von Umstrukturierungsmaßnahmen und 3. Weitere förderfähige Maßnahmen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben ohne Gewähr!**

## 2.1 Flächenförderung über die Kreisverwaltung

Umstrukturierung Maßnahmenkatalog 2023							
Beschreibung	Lage	Maßnahme	Fördersatz €/ha	Hangneigung	Mindestflächengröße	Mindestzeilenbreite	Mindeststockzahl/ha
<b>Anpassung der Zeilenbreite (nur Ahr, Mittelrhein und Mosel)</b>							
Verbesserungen der Rebflächenbewirtschaftungstechniken, insbesondere die Einführung fortschrittlicher Systeme nachhaltiger Erzeugung in einer modernen Drahtrahmenanlage durch Anpassung der Zeilenbreite (mindestens 10 cm).	flach	11	7.500	<= 30%	>= 10Ar	>= 2,00	3500
	steil <sup>1)</sup>	12	19.000	>=30%	>= 5Ar	>= 1,80	3500
	Steilst- und Terrassenlagen <sup>1)2)</sup>	14	21.000	>=50%	>= 5Ar		3500
	extensiv <sup>3)</sup>	13	7.500		abhängig von Hangneigung	>= 2,40	2500
	gebrauchtes Material <sup>4)</sup>	15	6.000		abhängig von Hangneigung		3500
	PIWI flach	16	10.000	<= 30%	>= 10Ar	>= 2,00	3500
<b>Pflanzung von Halb- und Hochstammreben</b>							
Verbesserung der Rebflächenbewirtschaftungstechniken durch Erstellung einer modernen Drahtrahmenanlage durch Pflanzung von <b>Halb- und Hochstammreben (mindestens 60 cm lang)</b> .	flach	31	7.500	<= 30%	>= 10Ar	>= 2,00	3500
	steil <sup>1)</sup>	32	19.000	>=30%	>= 5Ar	>= 1,80	3500
	Steilst- und Terrassenlagen <sup>1)2)</sup>	34	21.000	>=50%	>= 5Ar		3500
	extensiv <sup>3)</sup>	33	7.500		abhängig von Hangneigung	>= 2,40	2500
	gebrauchtes Material <sup>4)</sup>	35	6.000		abhängig von Hangneigung		3500
	PIWI flach	36	10.000	<= 30%	>= 10Ar	>= 2,00	3500
<b>Rebsortenwechsel</b>							
Verbesserung der Bewirtschaftung durch Erstellung einer modernen Drahtrahmenanlage mit <b>Rebsortenwechsel (mindestens 50%)</b> zur Anpassung an die sich verändernden Klimabedingungen.	flach	41	7.500	<= 30%	>= 1Ar	>= 2,00	3500
	steil <sup>1)</sup>	42	19.000	>=30%	>= 1Ar	>= 1,80	3500
	Steilst- und Terrassenlagen <sup>1)2)</sup>	44	21.000	>=50%	>= 1Ar		3500
	extensiv <sup>3)</sup>	43	7.500		>= 1Ar	>= 2,40	2500
	gebrauchtes Material <sup>4)</sup>	45	6.000		>= 1Ar		3500
	PIWI flach	46	10.000	<= 30%	>= 1Ar	>= 2,00	3500
<b>Bodenordnung</b>							
Verbesserungen der Rebflächenbewirtschaftungstechniken, insbesondere die Einführung fortschrittlicher Systeme nachhaltiger Erzeugung in einer modernen Drahtrahmenanlage nach durchgeführter <b>Bodenordnung (im Zuteilungsjahr)</b> .	flach	41	7.500	<= 30%	>= 1Ar	>= 2,00	3500
	steil <sup>1)</sup>	42	19.000	>=30%	>= 1Ar	>= 1,80	3500
	Steilst- und Terrassenlagen <sup>1)2)</sup>	44	21.000	>=50%	>= 1Ar		3500
	extensiv <sup>3)</sup>	43	7.500		>= 1Ar	>= 2,40	2500
	gebrauchtes Material <sup>4)</sup>	45	6.000		>= 1Ar		3500
	PIWI flach	46	10.000	<= 30%	>= 1Ar	>= 2,00	3500
<b>Handarbeitsmauersteillagen</b>							
Verbesserung der Bewirtschaftung durch Erstellung einer Rebanlage mit langfristig funktionsfähigen Mauern in terrassierten Handarbeitslagen ( <b>Mauersteillagen</b> ) mit Anpassung der <b>Zeilenbreite (mindestens 10 cm)</b> außerhalb der Flurbereinigung.		51	32.000		>= 5Ar		2500
<b>Querterrassierung</b>							
Verbesserung der Bewirtschaftung durch Umstellung von Steillagenbewirtschaftung auf <b>Querterrassierung</b> bzw. Anlegen von Querterrassen mit Erstellung einer modernen Drahtrahmenanlage zur Anpassung an die sich verändernden Klimabedingungen außerhalb der Förderung in der Flurbereinigung.		53	24.000		>= 5Ar		2000
<sup>1)</sup> Es gilt die <b>vor Ort gemessene tatsächliche Neigung der Bewirtschaftungseinheit</b> nach Fertigstellung der Maßnahme. <sup>2)</sup> Neben der Drahtrahmenerziehung können in Steilstlagen auch Umkehr-, Vertiko- und Trierer-Rad-Erziehung gewählt werden. <sup>3)</sup> Eindrahterziehung, Minimalschnittsysteme, Rebanlagen mit alternierender Zeilenbreite. <sup>4)</sup> Umfasst sowohl die Nutzung von <b>gebrauchtem Material</b> als auch das <b>Belassen der alten Drahtrahmenanlage</b> .							
<b>Antragsfristen für die Pflanzung 2025 beginnen im Mai 2024</b> Antrag Teil 1 für Pflanzung 2025: 02.05.2024 bis 31.05.2024 gewählte Maßnahme innerhalb der Gruppe ist verbindlich Antrag Teil 2 für Pflanzung 2025: 02.01.2025 bis 31.01.2025 <b>Für Flächen in Flurbereinigungsverfahren (nur Maßnahmen 41 – 45) gilt im Jahr der Besitzeinweisung eine gesonderte Antragsfrist. Sie endet am 30. April 2025.</b> Fertigstellungsmeldung: 30.06.2025, spätestens 31.12.2025							

EULLA (Antrag Kreisverwaltung)			Zahlungsansprüche (ZA) - Direktzahlungen (Antrag Kreisverwaltung)		
Programm	Fördersätze €/ha		Fördersätze voraussichtl. ca. €/ha	Voraussetzungen - Folgen	
ökologischer Weinbau	Umstellung 1. - 2. Jahr	Öko ab 3. Jahr	Basisprämie 2023	158	ZA mind. 1 ha, Mindestschlaggröße 300 qm Wird bei Anspruch auf Basisprämie ausgezahlt: 69 € bis 40 ha und 41 € von 41 bis 60 ha.
bestockte Rebfläche	1250	1000	Umverteilungsprämie	69 od. 41	
bestockte Rebfläche in Steillagen	n.n.b.	n.n.b.			
Transaktionskosten 40€/ha max. 600€/ Unternehmen					
<b>umweltschonender Steil- und Steilstlagenweinbau</b> Abgrenzung Steil- u. Steilstlagen unterliegt einer extra Liste	Fördersatz €/ha				
Steillagen	765				
Steilstlagen	2555				
<b>biotechnischer Pflanzenschutz</b>					
RAK 1+2 oder Isonet LE	80	Zuschlag für erschwerte Bearbeitung			
<b>Vertragsnaturschutz Weinberg</b>					
Freistellungspflege von Weinbergslagen	700	270			
Offenhaltungspflege von Weinbergslagen	420	170			
<b>Kleinerzeu- regelung</b>					
	max. 1250				Cross Compliance entfällt, Flächen mit einem Anspruch für mind. 1 ha Zahlungsprüchen müssen vorliegen (bis 4 ha Betriebe)
Stand 01.03.2023 GAP-Strategieplan 2023-2027 BEL					
<b>Mehrfahrenversicherung (Hagel und Frost) (Antrag Kreisverwaltung)</b>					
	Förder-satz	max. €/ha	Stand 27.07.2023 add.rlp.de		
	50%	180 €			

## 2.2 Weitere Fördersätze

Gasölverbilligung (Antrag Bundeszollverwaltung)			
		Fördersatz €/litr.	unterliegt keiner Mindestantragsmenge, Lohnunternehmerfahrten (Vollernter, RMS usw.) werden angerechnet
Wirtschaftsjahr 2021 Antrag bis 30.09.2022 (www.zoll.de)	Diesel	0,21	Verfasser und Ansprechpartner: Dr. Matthias Porten DLR Mosel matthias.porten@dlr.rlp.de Tel.: 06531 956-406 Michael Hoffmann DLR Mosel michael.hoffmann@dlr.rlp.de Tel.: 06531 956-187 Christopher Hermes DLR Mosel christopher.hermes@dlr.rlp.de Tel.: 06531 956-408 Stefan Hermen DLR Mosel stefan.hermen@dlr.rlp.de Tel.: 06531 956-410
	Biodiesel	0,45	
	Pflanzenöl	0,45	
<i>Stand: März 2024</i>			



Foto: DLR Mosel



# 3. Hinweise zum Antragsverfahren „Unterstützung für die Umstrukturierung und Umstellung von Rebflächen“

## Antragsverfahren Teil 1 - 2024, Pflanzung ab 2025

Zur Inanspruchnahme von Fördermitteln für die Umstrukturierung von Rebflächen in Rheinland-Pfalz gelten nach der Verordnung (EU) Nr. 1308/2013 des Europäischen Parlaments und Rates und der Delegierten VO (EU) 2016/1149 der Kommission sowie der Durchführungs-Vo (EU) 2016/1150 der Kommission prinzipiell die in der vorigen Tabelle aufgeführten Teilnahmebedingungen (Maßnahmen 31-62), welche im Antragsverfahren Teil 2 beantragt werden können.

Nachfolgend sind die wesentlichen Punkte zum Antragsverfahren aufgeführt (angelehnt an den Originaltext des Ministeriums - keine Vollständigkeit!). Eine detaillierte Anleitung für das Ausfüllen des Antrages (Merkblatt) sowie weitere Informationen und entsprechende Antragsformulare finden Sie im Internet auf der Seite des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz unter folgendem Link: <https://mwvlw.rlp.de/de/themen/weinbau/foerderung/umstrukturierung/>

### Allgemeine Informationen zur Umstrukturierungsmaßnahme:

#### Antragsfrist:

##### a) Antragsverfahren Teil 1:

- Frühjahr -> Rodung der Flächen ab Herbst 2024 geplant
- Frist: 01.05.2024 bis 31.05.2024 -> Erlaubniserteilung zur Rodung voraussichtlich im August 2024
- Flächen, für die in den Vorjahren (2022-2023) bereits der Antrag Teil 1 gestellt wurde, jedoch nicht gerodet wurden, sind im Falle einer geplanten Rodung (ab Herbst 2024) nach den genannten Vorgaben erneut zu beantragen.

##### b) Antragsverfahren Teil 2

- Antragsfrist für die Pflanzung in 2025 vorraussichtlich 02.01.2025 bis 31.01.2025

Informationen zum Antragsverfahren geben neben der jeweils zuständigen Kreisverwaltung auch die DLRs Mosel, Rheinhessen-Nahe-Hunsrück und Rheinpfalz.

#### Am DLR Mosel zuständig sind:

Standort/Bereich	Berater	Tel.	E-Mail
Bernkastel-Kues	Stefan Hermen	06531/956-410	Stefan.Hermen@dlr.rlp.de

Angaben nach MWVLW, Stand: Jan. 2024

# 1. Investitionsförderungs- und Unternehmensberatung der Landwirtschaftskammer RLP

Die Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz bietet Landwirten, Winzern, Gärtnern und Forstwirten eine umfassende und kompetente Fachberatung an.

Diese dient der Unterstützung bei

- Investitionsvorhaben
- Standortplanung und Umweltbelangen
- Landwirtschaftlichem Bauen (Planung bis Bauvorhaben)
- Betriebszweigauswertungen
- Finanzierungs- und Liquiditätsplanung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Nutzungs- und Vermarktungskonzepten
- Investitionsförderung

## Beratung:

Landesweit gibt es vier Beratungsteams mit regionaler Zuständigkeit:

- Bad Kreuznach/Alzey
- Neustadt/Kaiserslautern
- Wittlich/Trier
- Koblenz

Je nach Inhalt werden Beratungsanfragen von unterschiedlichen Spezialisten bearbeitet.

## Kontaktaufnahme:

Telefon: 0671 / 793-1155

E-Mail: [beratung@lwk-rlp.de](mailto:beratung@lwk-rlp.de)

Weitere Informationen: [www.lwk-rlp.de/Beratung](http://www.lwk-rlp.de/Beratung)

## 2. Geförderte Beratungsleistungen

Neben den von den DLRs in Rheinland-Pfalz angebotenen Gruppenberatungen sowie Auskünfte durch die LWK im Rahmen der Aufgabenwahrnehmung können auch förderfähige externe Beratungsanbeger in Anspruch genommen werden. Diese gliedern sich in zwei Bereiche:

a) Im Rahmen von EULLE (Entwicklungsprogramm Umwelt, Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung) durch die Maßnahme M02.1 „Förderung der Inanspruchnahme von Beratungsdiensten“. Insgesamt 5 Beratungsanbieter sind derzeit für 6 Produktionsrichtungen anerkannt. 3 Lose sind für den Weinbau relevant (Weinbau, Öko-Weinbau, Diversifizierung), angeboten durch 3 Beratungsanbieter (1. BWV Agrarservice Management GmbH/AMG Landberatung, 2. LWK RLP, 3. Bioland e.V.), (vgl. Tab. 1).

Jedes Los kann mit bis zu 6 Beratungsleistungen in Anspruch genommen werden (vgl. Tab. 2).

Informationen finden sich unter [www.eler-eulle.rlp.de](http://www.eler-eulle.rlp.de) -> „Für Antragsteller“ -> „Förderaufufe“ -> „M02.1...“. Dort sind unter „Unterlagen“ auch der entsprechende Förderantrag sowie Anlagen und Merkblatt zu finden. Darüber hinaus können diese Unterlagen bei der ADD (Ref. 44) angefragt werden. Die Antragsabwicklung erfolgt durch die Beratungsdienstleister über die ADD (Ref. 44) als Bewilligungsstelle, für jedes Los ist ein separater Antrag einzureichen.

Tabelle 1: Weinbaurelevante Beratungsdienstleister		
Los	Produktionsrichtung	Beratungsdienstleister
4	Weinbau	BWV Agrarservice Management GmbH/AMG Landberatung (www.amg-landberatung.de)
		Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz (www.lwk-rlp.de)
5	Ökologischer Land-, Wein- und Gartenbau sowie Tierhaltung	Bioland e.V. Landesverband Rheinland-Pfalz/Saarland (www.bioland.de)
		Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz (www.lwk-rlp.de)
6	Diversifizierung und Aufbau von regionalen Wertschöpfungsketten	Bioland e.V. Landesverband Rheinland-Pfalz/Saarland (www.bioland.de)
		Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz (www.lwk-rlp.de)

Tabelle 2: Weinbaurelevante Beratungsdienstleistungen		
Los	Beratungsleistungen-Nr.	Beratungsleistung
4	4.1	Betriebliche Standortbestimmung
	4.2	Betriebswirtschaftliche Begleitung der Gesamtbetriebsentwicklung
	4.3	Betriebszweiganalyse
	4.4	Begleitung des Betriebszweiges Weinbau
	4.5	Entwicklung und Einführung optimierter Produktionsverfahren
	4.6	Analyse von Vermarktungsmöglichkeiten
5	5.1	Betriebliche Standortbestimmung
	5.2	Betriebswirtschaftliche Begleitung der Gesamtbetriebsentwicklung
	5.3	Betriebszweiganalyse
	5.4	Begleitung der ökologisch ausgerichteten Betriebszweige
	5.5	Entwicklung und Einführung optimierter Produktionsverfahren
	5.6	Analyse von Vermarktungsmöglichkeiten
6	6.1	Betriebliche Standortbestimmung
	6.2	Betriebswirtschaftliche Begleitung der Gesamtbetriebsentwicklung
	6.3	Betriebszweiganalyse
	6.4	Begleitung der an der Diversifizierung und/oder Aufbau von regionalen Wertschöpfungsketten beteiligten Betriebszweige
	6.5	Entwicklung und Einführung optimierter Produktionsverfahren
	6.6	Analyse von Vermarktungsmöglichkeiten

#### Zuschusskennzahlen:

Förderhöhe 100% der Nettokosten (umsatzsteuerpflichtig, Umsatzsteueranteil nicht förderfähig), max. 1.500 EURO je Beratungsleistung

#### **Die vom Beratungsdienstleister Landwirtschaftskammer RLP angebotenen Beratungsleistungen sind nachfolgend nochmals aufgeführt:**

Die die Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz betreffenden Leistungen bzw. Produktionsrichtungen, für den Weinbau relevant die Lose 4-6, und deren jeweilige Beratungsdienstleistungen, können ebenso bei der Landwirtschaftskammer angefragt werden. Beratungsleistungen in Anspruch nehmen können alle landwirtschaftlichen Betriebe mit Sitz in Rheinland-Pfalz sowie Gewerbebetriebe der Wertschöpfungskette (Hofläden, Urlaubshöfe, etc.).

#### Beantragung:

Die Landwirtschaftskammer übernimmt den administrativen Aufwand für die Winzer und Landwirte, um die Fördermittel bei der Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion in Trier abzurufen. Die Beratungskunden erhalten lediglich einen Ge-

bührenbescheid, aus dem die Höhe der Förderung und der zu tragenden Umsatzsteuer hervorgeht. Über die Förderung hinausgehende Beratungen werden mit 70 EURO pro Stunde zuzüglich der geltenden Umsatzsteuer berechnet.

	Mögliche Beratungsleistungen	Beratungskosten netto (Zuschuss 100 %)	verbleibender Ust.-Anteil
1	Standortbestimmung	1000 € - 1200 €	190 € - 228 €
2	Analyse Gesamtbetrieb	1200 € - 1400 €	228 € - 266 €
3	Analyse Betriebszweig	1100 € - 1200 €	209 € - 228 €
4	Begleitung Betriebszweig	1100 € - 1300 €	209 € - 247 €
5	Entwicklung Produktionsverfahren	1250 € - 1450 €	238 € - 276 €
6	Analyse Vermarktung	1200 € - 1450 €	228 € - 276 €

Weitere Informationen sowie Beratungsanfragen bei der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz erhalten Sie unter:

[www.lwk-rlp.de/de/beratung/](http://www.lwk-rlp.de/de/beratung/)

Telefon: 0671/793-1155

E-Mail: [beratung@lwk-rlp.de](mailto:beratung@lwk-rlp.de)

Stand der Informationen: Februar 2020

b) Die Verwaltungsvorschrift „Förderung der Beratung in der Landwirtschaft“ (VV vom 30.01.2017) wird fortgeführt. Hier wurden 15 Beratungsdienstleister (auch LWK – ohne Produkt) mit 32 Beratungsprodukten anerkannt. Für den Weinbau: 2 Anbieter (KUW Pfalz (Nr.3) und Athenga GmbH (Nr.14), vgl. Tab. 3) mit folgenden Produkten: 1. Maßnahmen zur verstärkten Bindung des klimaschädlichen CO<sub>2</sub> in Weinbergsböden (Nr.4), 2. Umstellungsberatung zur Einführung von Nachhaltigkeitsmanagement in Weinbaubetrieben zur Förderung des nachhaltigen Weinbaus (Nr.27), 3. Verbesserung der Ressourceneffizienz im Weinbau durch Ökobilanzierung (Nr.28), 4. Erfassung, Analyse und Ausgleich von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Weinbau (Nr.29), 5. Maßnahmen zur Steigerung des Biodiversitätsmanagements im Weinbau (Nr.30), 6. Sensibilisierung zum nachhaltigen Pflanzenschutz (Nr.31) (vgl. Tab. 4). Der „Antrag und Verwendungsnachweis zu den Beratungsdienstleistungen“ ist jährlich bis zum 15.11. des jeweiligen Förderzeitraums bei der ADD (Ref. 41) einzureichen, die Antragsabwicklung erfolgt gemeinsam mit dem Beratungsdienstleister. Dieser „Antrag und Verwendungsnachweis“ ist unter unten aufgeführtem Link aufzurufen. Dem Antrag beizufügen sind Rechnungen über die Beratungsdienstleistungen an den Begünstigten (Winzer) sowie ein Zahlungsnachweis über den gezahlten Eigenanteil des Begünstigten. Zuschusskennzahlen: Förderhöhe: 80% der förderfähigen Gesamtausgaben; 70 EURO netto je Beratungsstunde, 225 EURO Bagatellgrenze; max. 1.500 EURO je Beratungsprodukt und Jahr.

Kontakt:

Elena Scherf

Telefon: 0651 / 9494-552

Weitere Informationen:

<https://add.rlp.de/de/themen/foerderungen/in-der-landwirtschaft-agrarfoerderungen/beratung-in-der-landwirtschaft/>

Während die EULLE Förderung auf betriebswirtschaftliche Beratung abzielt, zielt die VV auf die Beratung der landwirtschaftlichen Produktion (und endet mit der Primärproduktion).

**Tabelle 3: Liste der anerkannten Beratungsanbieter in Rheinland-Pfalz (weinbaurelevante)**

	Unternehmen	Adresse	Telefon	Fax	E-Mail	Berater/in	Bereich	Anerkennungszeitraum
3	Beratungsring kontrolliert umweltschonender Weinbau Pfalz e.V.	Breitenweg 71 67435 Neustadt/W.	06321/671-203	-671 436	<a href="mailto:mail@kuw-online.de">mail@kuw-online.de</a>	Dr. Erhard Sopp	Weinbau	01.01.2020 - 31.12.2021
14	Athenga GmbH	Kölnstraße 47 53111 Bonn	0228/88684486 0176/64714390		<a href="mailto:florian.reinert@athenga.de">florian.reinert@athenga.de</a>	Florian Reinert	Landwirtschaft/ Weinbau	01.01.2020 - 31.01.2021

Stand: 01.01.2020

**Tabelle 4: Projekte im Rahmen der "Förderung der Beratung in der Landwirtschaft" Rheinland-Pfalz (weinbaurelevante)**

lfd. Nr.	Projektthemen	Beratungsanbieter	Projektziel	Std.	Kennzahlen zum Beratungsergebnis
4	Maßnahmen zur verstärkten Bindung des klimaschädlichen CO <sub>2</sub> in Weinbergsböden	3	das klimaschädliche CO <sub>2</sub> im Boden stärker zu binden und die Emission des Treibhausgases zu reduzieren. Durch die Erhaltung und Steigerung des Humusgehaltes soll Kohlenstoff in den Weinbergsböden verstärkt gebunden werden und vor der Vergasung als CO <sub>2</sub> bewahrt werden	7	ausgebrachte Menge (kg/ha) an Humus-C, Ermittlung der Humusgehalte anhand der Auswertung der Bodenanalysen, Ermittlung der Intensität und der Anzahl der jährlichen Bodenbearbeitungsmaßnahmen anhand der Betriebsdokumentation, Ermittlung des Zeitpunktes der jährlich letzten durchgeführten Bodenbearbeitungsmaßnahme
27	Umstellungsberatung zur Einführung von Nachhaltigkeitsmanagement in Weinbaubetrieben zur Förderung des nachhaltigen Weinbaus	14	Verbesserung der nachhaltigen Bewirtschaftung der Rebflächen. Vorbereitung zur Umsetzung spezialisierter Module (Ressourceneffizienz, CO <sub>2</sub> -Emissionen, Biodiversitätsmanagement, Pflanzenschutz)	20,5	Bewertung auf Basis des Nachhaltigkeitsaudits in 27 Leistungskategorien und Erhebung der jährlich umgesetzten Maßnahmen.
28	Verbesserung der Ressourceneffizienz im Weinbau durch Ökobilanzierung	14	Verbesserung der Ökoeffizienz im Weinbau durch ein Kennzahlensystem und Benchmarkinganalysen.	23	Die höhere Ressourceneffizienz wird bewertet anhand der Verringerung von Dieselverbrauch, Wassereinsatz, Pflanzenschutzmitteln und Maschinenbetriebsstunden.
29	Erfassung, Analyse und Ausgleich von CO <sub>2</sub> -Emissionen im Weinbau.	14	Minimierung der direkten und indirekten CO <sub>2</sub> Emissionen im Weinbau und Erschließung des Weinbaus als potentielle CO <sub>2</sub> -Senke.	24	Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Emissionen und anderer klimawirksamer Effekte des Anbaus. Erfassung der Bodenbearbeitung hinsichtlich möglicher Funktion als CO <sub>2</sub> -Senke.
30	Maßnahmen zur Steigerung des Biodiversitätsmanagements im Weinbau	14	Erstellung eines Entwicklungsplans zur betrieblichen Förderung der Biodiversität.	26	Anzahl und Qualität umgesetzter Maßnahmen. Erfassung spezifischer Indikatoren.
31	Sensibilisierung zum nachhaltigen Pflanzenschutz – Anwendung der Methode Toxic Load Indicator (TLI) im Weinbau	14	Entwicklung eines betriebsspezifischen Maßnahmenkatalogs für Weingüter zur Reduktion der potentiellen Schädigung von Pflanzenschutzprodukten auf Mensch und Umwelt	20	Vergleichszahlen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Jahresvergleich. Steuerungsinstrumente zur Adaptation von Umweltschutzmaßnahmen.

Stand: 03.12.2019



Foto: C. Dillinger

# Weitere Telefonnummern

Frage	Anzurufende Institution	Telefonnummer
Rebschutz und Weinbau	DLR Mosel Dienstsz: Bernkastel-Kues Dienstsz: 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	LUFÄ, 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 Trier-Ruwer RWZ Wittlich	0651/9491-414 0651/9580-210 06571/6903-134
Bei Abfallentsorgung von Pflanzenschutzmittel-Restmengen	Firma: Remondis, 54294 Trier Firma: Zimmermann, 54486 Mülheim	0651/998963-11 06534/3970-0
Pflanzenschutzrechtliche Genehmigungen	Aufsichts- u. Dienstleistungsdirektion Trier, Referat 42 E-Mail: pflanzenschutz@add.rlp.de	0651/9494-528
Bei gesundheitlichen Beschwerden nach Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln: (Gifinfozentralen)	Hausarzt Informations- und Behandlungszentren: Bonn Homburg Mainz	0228/19240 06841/19240 und 06841/16-28002 06131/19240 und 06131/232466
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	06133/930-185 06133/930-170
Anwenderschutz Prävention	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten, Gartenbau SVLFG Bahnhofplatz 8 54292 Trier	Zentrale: Kassel 0561/785-0

Stand: Dezember 2019

# Termine 2024

Letzter Termin	Art	Meldeort
15. Januar	Gesonderte Berechnung der Gesamtheckarerträge	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
15. Januar	Abgabe Traubenerntemeldung (TEM) Weinerzeugungsmeldung Lieferantenverzeichnis	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
31. Januar	WMO 02.-31.01. Antrag Teil II Umstrukturierung für Pflanzungen in dem Frühjahr	Antragstellung über WIP Portal der LWK an die Kreisverwaltung
28. Februar	Antrag auf Genehmigung von Neuanpflanzung für Weinreben (neues Pflanzrecht)	BLE
31. März	Nährstoffvergleich erstellen	
15. Mai	E-Antrag: 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
31. Mai	WMO 02.-31.05. des Jahres Antrag Teil I Umstrukturierung für Rodung im Herbst und Pflanzung im Folgejahr	Kreisverwaltung
30. Juni	Umstrukturierung Abgabe der Fertigstellungsmeldung	Kreisverwaltung
Juni/Juli	Neuantrag Agrarumweltprogramme EULLa mit 5 Jahre Bindungsfrist, Termin Presseveröffentlichung beachten	Kreisverwaltung
7. August	Meldung Wein- und Traubenmost-bestände sowie der oenologischen Verfahren	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer
30. September	Antrag Gasölverbilligung	Bundeszollverwaltung
15. November	Meldung Eisweinflächen	Gemeindeverwaltung od. Landw. Kammer

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



Foto: C. Hermes





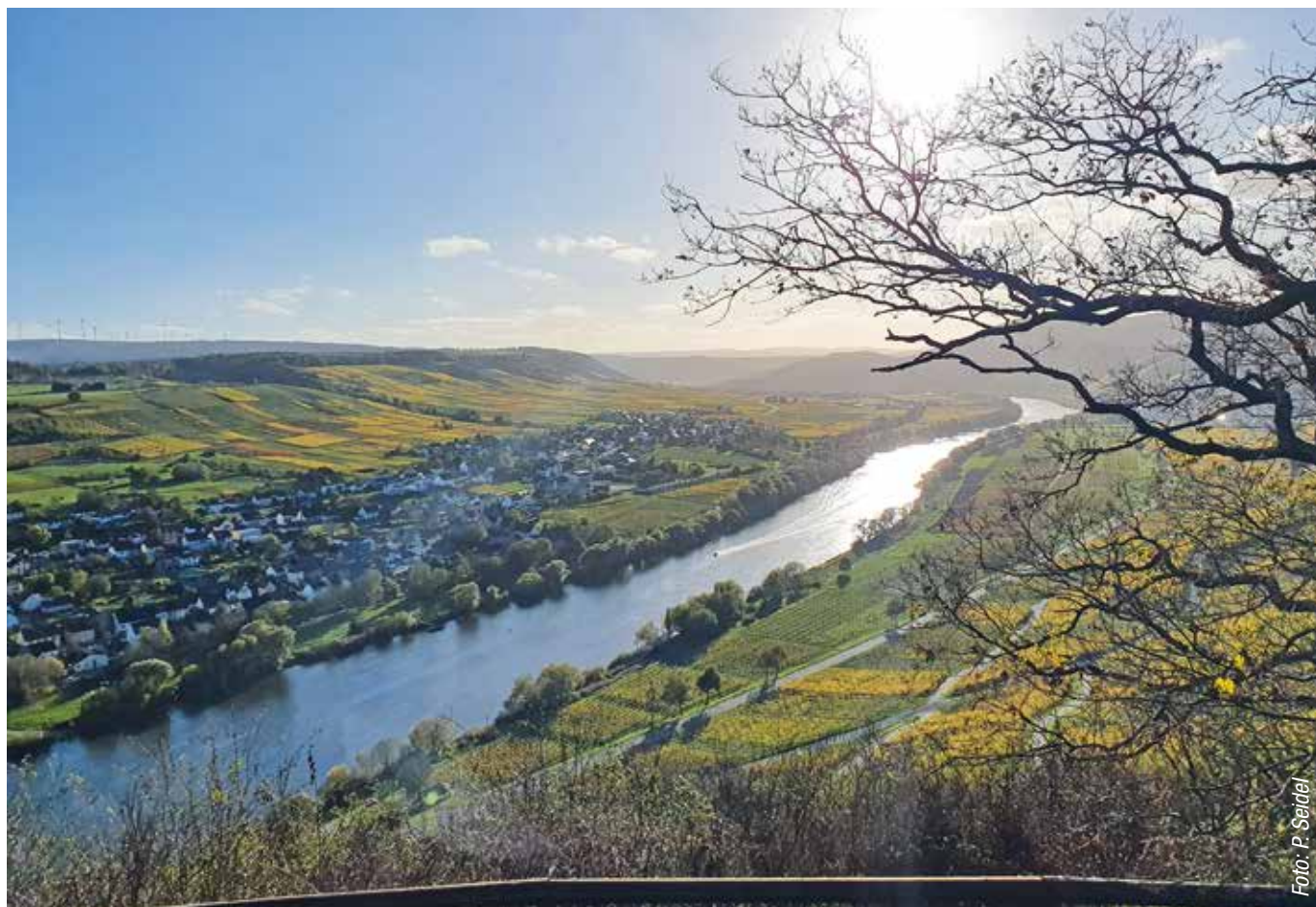


Foto: P. Seidel

# MOSEL

FASZINATION WEIN



**UNSER KÜHLWAGEN  
FÜR IHRE VERANSTALTUNGEN**

Laderaum für 5 Europaletten, bzw. 6.000 kg Nutzlast im Standbetrieb. Kühlaggregat. PKW-Kugelumkupplung.  
Tagesmiete Montag – Donnerstag für Mitglieder 49,- Euro, für Nichtmitglieder 70,- Euro  
Wochenendmiete für Mitglieder 210,- Euro, für Nichtmitglieder 300,- Euro

Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. Weitere Informationen erhalten Sie telefonisch oder per Mail.  
Moselwein e.V., Güterstraße 72, 54295 Trier, Tel. 0651 710280, info@weinland-mosel.de



[www.weinland-mosel.de](http://www.weinland-mosel.de)

**WINE MODERATION**  
WEIN | ERHESST | GENIEßEN

# Abgesicherte Erträge bei jedem Wetter –

Schutz vor Hagel, Sturm, Starkregen, Frost und Trockenheit.

## Leistungsumfang:

- Finanzielle Sicherheit bei Hagel, Sturm, Starkregen, Frost und Trockenheit
- Absicherung von hagelbedingten Qualitätsverlusten
- Keine Prämienhöhung nach Schaden

## Ihre Ansprechpartner:

### Obermosel und Mittelmosel

Fritz Klein

☎ 0172 6 18 90 68

f.klein@allianzagrar.de

### Untermosel

Dr. Jörg Simon

☎ 0152 22 96 60 80

j.simon@allianzagrar.de

Kontaktieren Sie uns – wir beraten Sie gerne!



# Christoffel Trier / Mosel

Ihr regionaler Partner für den Weinbau

- Phosfik, Pflanzenschutzmittel
- SprintAlga zur Traubenlockerung
- Siapton, Düngemittel
- ökologische Produkte
- Eisenchelate, Mikronährstoffe
- Biozucker (DE-ÖKO-006)

**Thomas Kopp**

Büro: 0651- 95819 14  
Mobil: 0172- 619 65 83



**Christoffel GmbH & Co. KG**  
Ruwererstrasse 26 a - 54292 Trier  
[www.christoffel-trier.de](http://www.christoffel-trier.de) [info@christoffel-trier.de](mailto:info@christoffel-trier.de)




**WERTE DURCH ERFAHRUNG  
STÄRKE DURCH INNOVATION**

# Stark im Doppelpack!

Gegen Peronospora:      Zur Traubenlockerung:



**Biolchim Deutschland GmbH**  
Rendsburger Straße 5  
30659 Hannover

Phone +49 (0)511/64 66 64-90  
Fax +49 (0)511/64 66 64-99  
[info@biolchim.de](mailto:info@biolchim.de) · [www.biolchim.de](http://www.biolchim.de)

# Beckmann

Dünger und Bodenverbesserer

## Wein- und Obstbau- dünger 8+2+4

Pellets 5 mm. Erhöhter Stickstoff- und Magnesiumgehalt bei reduziertem Phosphatanteil. Schnelle Stickstofffreisetzung und positiver Priming-Effekt.



## Wein- und Obstbau- dünger 6+2+4,5

Pellets 5 mm. Basierend auf getrocknetem Geflügeldung unter Zugabe weiterer mineralischer Rohstoffe. Schnelle Stickstofffreisetzung. Reduzierter Phosphatgehalt. Positiver Priming-Effekt.



## Humuskorn

Pellets 5 mm. Organischer NPK-Dünger 4,5+2,5+2,5. Geruchsarmer Volldünger zur wirksamen Humusdüngung mit natürlich enthaltenen Spurennährstoffen.



## Phyto-Pellets GOLD

Pellets 5 mm. Organischer NPK-Dünger 6+3+2. Zulässig für den Bio-Anbau nach EU-Öko-Verordnung. Rein pflanzlich und schnell wirksam. Durch Fermentation vorab aufgeschlossen, also gut verfügbare Nährstoffe. Aktiviert das Bodenleben. Angenehm im Geruch.



**BECKMANN & BREHM**



Telefon: 0 42 44 / 92 74-0 • info@beckhorn.de

# MOOSLE

**JETZT NEU!**

### AUTOMATISCHE ERFASSUNG.

Arbeitserfassung auch für Fahrer ohne Smartphone.

### FLOTTENKONTROLLE.

Alle Bewegungen und Fahrstile im Überblick.

### INTELLIGENTER BETRIEBSSTUNDENZÄHLER.

Präzise Stundenauswertungen nach Betriebsart.

### DIEBSTAHLSCHUTZ.

Verfolgbarkeit auch im Ernstfall.

### GESPANNERFASSUNG.

Immer im Blick, welche Anbaugeräte bewegt werden.

### FAHRERERKENNUNG.

Jederzeit wissen, wer fährt.



weitere Infos auf [www.moosle.com](http://www.moosle.com)



# CLAUSTA

*Alles für guten Wein.*

Im Köhnengraben 10  
54487 Wintrich  
Fon 0172-7959329  
mail@clausta.de  
www.clausta.de

Der zertifizierte  
Winzerfachhandel für  
Öko-Betriebsmittel  
DE-ÖKO-039



**Gut beraten und  
flexibel reagieren kann nur,  
wer ein klares Ziel hat.**

3/24 · www.littgestaltet.de



# CLEMONTIS

*Clever im Weinberg wirtschaften*



**Wir kümmern uns. Darauf können Sie sich verlassen.**

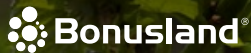
Um es gleich vorweg zu nehmen: Clemontis kann fast alles, von der Rodung, Bodenbereitung über Pflanzung und Laubarbeiten bis zum Pflanzenschutz.. Wobei Sie entscheiden, welche der Dienstleistungen Sie in Anspruch nehmen wollen. Ganz gleich ob als einzelne Arbeit oder in der Summe gilt: Clemontis arbeitet schnell durch den Einsatz von Raupenfahrzeugen. Und Clemontis arbeitet verlässlich auf Grund der flexiblen Maschinenstruktur. Für grobe wie für feine Arbeiten, von der Flach- bis zur Steillage. Sie haben das Alles-in-einer-Hand jetzt in Ihrer Hand. Unter 0172-7959329 beraten wir Sie gerne. Oder schreiben Sie an mail@clemontis.de. Wir antworten umgehend.

Im Köhnengraben 10 · 54487 Wintrich  
Fon 0172-7959329 · www.clemontis.de

# MIT DER KOMBINATION HAT MEHLTAU KEINE CHANCE!



- Gesunde Rebanlagen unabhängig von der Temperatur
- Beide Produkte schonen Raubmilben
- Hohe Arbeitsleistungen da keine Wiederbetretungsfristen



Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden.  
Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.

www.syngenta.de  
BeratungsCenter  
0800/3240275 (gebührenfrei)  
Auch per WhatsApp:  
0173 - 9988202

## Ihr professioneller Partner für die Landwirtschaft

Information | Beratung | Mietmaschinen | Dienstleistung



## Einkaufsrabatte

KFZ | Betriebsbedarf | Bekleidung



**Maschinenring  
Trier-Wittlich**



Europa-Allee 60, 54343 Föhren  
Telefon: 06502 /996546-0

[maschinenring@mbr-trier.de](mailto:maschinenring@mbr-trier.de)  
[www.mbr-trier.de](http://www.mbr-trier.de)



**Keller**  
*Erfolg durch optimale  
 Getränkebehandlung*



**winterhalter®**



[www.winterhalter.de/glaeserspuelen](http://www.winterhalter.de/glaeserspuelen)

## *The Home of Glasswashing*

Perfekt gespülte Gläser. Sauber und brillant glänzend. Gläserspülen ist die Königsdisziplin des Spülens und hat bei Winterhalter eine lange Tradition: Bereits im Jahr 1969 entwickelten unsere Ingenieure eine erste Gläserspülmaschine. Seither wurde das Spülen von Gläsern immer weiter perfektioniert: bis hin zur heutigen Systemlösung aus Gläserspülmaschine mit variabler Spüldruckanpassung VarioPower, Wasseraufbereitung, Spülchemie und Korb.



**BASF**  
We create chemistry

**Wir schützen,  
was wir lieben.**



## Belanty®

Innovation macht den Unterschied

- Starke Wirkung gegen Oidium und Schwarzfäule
- Vorbeugende und kurative Wirkungsweise
- Lange Wirkungsdauer
- Flexibel einsetzbar – kurze Wartezeit (21 Tage)
- Langfristige Zulassung (bis 2030)





Jetzt Mitglied werden  
und Bonus sichern!  
[farmersclub.basf.de](http://farmersclub.basf.de)



**Serviceland** [www.serviceland.basf.de](http://www.serviceland.basf.de) · [serviceland@basf.com](mailto:serviceland@basf.com) · Tel.: 0621 60-76000 · Fax: 0621 60-66 76000 · Montag–Freitag: 8.00–16.00 Uhr  
Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.

# VON DER REBE BIS ZUM WEIN - ALLES AUS EINER HAND



## RWZ-Weinbau- und Kellereistandorte in der Region



<p><b>Reiner End</b> Fachberater Weinbau 0173 6964474 <a href="mailto:reiner.end@rwz.de">reiner.end@rwz.de</a></p> <p><b>Edgar Goldschmidt</b> Fachberater Weinbau 06541 8183620 <a href="mailto:edgar.goldschmidt@rwz.de">edgar.goldschmidt@rwz.de</a></p>	<p><b>Andreas von Hacht</b> Vertriebsleiter 0172 6928017 <a href="mailto:andreasvon.hacht@rwz.de">andreasvon.hacht@rwz.de</a></p>
---	---

<p><b>Stefan Stöblen</b> Am Niesbach 1 56821 Ellenz-Poltersdorf 02673 962483-13 <a href="mailto:stefan.stoelben@rwz.de">stefan.stoelben@rwz.de</a></p> <p><b>Hans-Josef Boos</b> Im Horn 5 54536 Kröv 06541 8183610 <a href="mailto:hans-josef.boos@rwz.de">hans-josef.boos@rwz.de</a></p> <p><b>Frank Hermes</b> Ruwerer Straße 33 54292 Trier-Ruwer 0651 9580210 <a href="mailto:frank.hermes@rwz.de">frank.hermes@rwz.de</a></p>	<p><b>Günter Weber</b> Rudolf-Diesel-Straße 3 54516 Wittlich 06571 6903123 <a href="mailto:guenter.weber@rwz.de">guenter.weber@rwz.de</a></p> <p><b>Marco Mainzer</b> Raiffeisenstraße 4 54518 Osann-Monzel 06535 7540 <a href="mailto:marco.mainzer@rwz.de">marco.mainzer@rwz.de</a></p> <p><b>Sascha Dannhäuser</b> Ruwerer Straße 33 54292 Trier-Ruwer 0151 67520998 <a href="mailto:sascha.dannhaeuser@rwz.de">sascha.dannhaeuser@rwz.de</a></p>
---	--

<p><b>Rebecca Petzold</b> Raiffeisenstraße 4 54439 Osann-Monzel 0170 7044684 <a href="mailto:rebecca.petzold@rwz.de">rebecca.petzold@rwz.de</a></p>	<p><b>Bertold Philipps</b> Max-Planck-Str. 10 54439 Saarburg 0173 2940173 <a href="mailto:berthold.philipps@rwz.de">berthold.philipps@rwz.de</a></p>
---	--

**Raiffeisen Waren-Zentrale Rhein-Main AG**

[www.rwz.ag](http://www.rwz.ag)



**IHRE PRODUKTE**

# Bestens aufgehoben

RIEGER Edelstahl tanks, die individuelle Lösung für sichere Prozesse.

## Tanks und Behälter in allen Größen

- › Maßgeschneiderte Projekte
  - Detailzeichnungen
  - Vor-Ort-Besuche
  - Werksvorabnahme
  - Transport und Montage
  - Dokumentation und Zeugnisse
- › Begehungsanlagen und Alkoven mit Anbindung an Baubestand
- › Lager-, Rühr- und Misch tanks, Maische-, Druck- und Gärtanks
- › Komplett e Kelteranlagen
- › CIP-Behälter und CIP-Anlagen
- › KZE-Anlagen zur Haltbarmachung
- › Verfahren zur Temperierung
  - Pillow Plates
  - Temperierwendel

### FULL-SERVICE

mit über 60 Jahre Erfahrung im Tank- und Behälterbau

RIEGER Behälterbau GmbH  
Telefon +49 (0)7142 581-0  
Fax +49 (0)7142 581-99  
info@rieger-behaelterbau.de  
www.rieger-behaelterbau.de



**RIEGER**  
FLUID PROCESS GROUP



Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.  
 © 2023 Corteva Agriscience. www.corteva.de

**HERBIZID**

**Kerb™** Flo

**FUNGIZIDE**

**Talendo®**

**Talendo®** Extra

**Zorvec Vinabel™** NEU

**Zorvec Zelavin®** Bria

**INSEKTIZID**

**Spintor™**

**BIOSTIMULANZIEN**

**Utrisha™** N



Ansprechpartner:  
Pascal Greiner  
Mobil: 0160-5884687

[www.corteva.de](http://www.corteva.de)

™ & Markenrechtlich geschützt von Corteva Agriscience und Tochtergesellschaften. © 2023 Corteva.



**CLEMENS**  
GETRÄNKETECHNIK

**KONZEPTION,  
REALISATION &  
EIGENER SERVICE**



**WWW.CLEMENS-GT.COM: KREATIVE DYNAMIK**

DAUERHUMUS

PFLANZENGESUNDHEIT

**LEONARDIT** KOMPOSTIERUNG

WASSERSPEICHERUNG

NÄHRSTOFF-  
EFFIZIENZ

VON  
DER NATUR  
FÜR DIE  
NATUR

**LEONARDIT**

Ein heimisches, humifiziertes Naturprodukt.

**RÖSL GMBH & CO. KG**  
Niederlassung Regensburg  
Lohackerstr. 19  
93051 Regensburg

+49 941 30761-15 oder -55  
leonardit@roesl.de

**RÖSL**

[www.roesl.de](http://www.roesl.de)



## Jetzt an die Ernteversicherung denken und staatliche Zuschüsse sichern!

Wir beraten Sie gerne.

**VEREINIGTE HAGEL** | Mit der Nr. 1 auf Nummer sicher gehen!  
 Bezirksdirektion Alzey | Tel. 06731 99952-40  
 alzey@vereinigte-hagel.de | www.vereinigte-hagel.de

Sichern Sie sich Ihre staatliche Förderung mit der Nr. 1



AGRORISK®




## Bayer-Rahmenempfehlungen im Weinbau, Mosel 2024



Für Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.



Teamleiter Vertrieb  
 Sonderkulturen  
**Markus Borkowski**  
 Mobil (0172) 5255394  
 markus.borkowski@bayer.com

	 2. Vorblüte BBCH 53–57	 Letzte Vorblüte BBCH 61	 Abgehende Blüte BBCH 68
<b>Peronospora</b>	Peronosporafungizid je nach Situation	1,5 kg/ha <b>PROFILER</b>	1,375 kg/ha <b>Melody<sup>combi</sup></b>
<b>Oidium</b>	0,51/ha <b>PROSPER<sup>TEC</sup></b>	Leistungsstarkes Oidiumfungizid ,SDHI'-frei	0,831/ha <b>Luna<sup>MAX</sup></b>

<sup>1)</sup> Alternativ kann auch **Luna<sup>EXPERIENCE</sup>** (incl. Schwarzfäulezulassung) mit 0,31 l/ha eingesetzt werden.

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten

WhatsApp Beratung: +49 (0)174-346 564 1

[www.agrar.bayer.de](http://www.agrar.bayer.de)

**klimafarmer®**  
dauerhaft · mehrwert · schaffen


## Machen Sie Ihren Boden »klimafit«

- Pflanzenkohle für Weinbau und Sonderkulturen
- Kohlenstoff-Depotdünger und Humussubstrate
- Karbonisierung und Tresteraufbereitung

Pflanzenkohle wirkt als optimaler Nährstoff- und Wasserspeicher (Schwammefekt) sowie Siedlungsraum für wichtige Bodenpilze und Mikroorganismen. Mikrobiologisch belebt dient Pflanzenkohle zur Aufbereitung von Wirtschaftsdüngern und Herstellung betriebs-eigener Bodenverbesserer und Naturdünger. Wir beraten Sie gerne!

- BIO** ✓ Gelistet in der Betriebsmittelliste für den ökol. Landbau  
**DüMV** ✓ Pflanzenkohle aus naturbelassenes Holz mit C-Gehalt →80%  
**EBC** ✓ Zertifiziert nach dem European Biochar Certificate

**klimafarmer.de**

klimafarmer GmbH · 06135.7019911 · info@klimafarmer.de ·  #klimafarmer

Alle Facetten des Weins



## 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



# Perfektion im Weinbau



**Ferrand**

Maschinen zur Bodenbearbeitung  
und Unterstockpflege  
- seit mehr als 40 Jahren!



**ERO**



ERO GmbH | Am ERO-Werk | 55469 Simmern  
Tel.: +49 6761 - 94400 | mail@ero.eu | www.ero.eu



KRÄMER DRUCK

# HOCHVEREDELTE ETIKETTEN.

AUS TRADITION, MIT LEIDENSCHAFT.  
NACHHALTIG PRODUZIERT.

Seit 1951 machen wir unsere Kunden aus der Wein-,  
Sekt- und Spirituosenbranche mit Etiketten in top Qualität  
erfolgreich. Profitieren auch Sie von unserer Expertise.

[www.kraemer-druck.de](http://www.kraemer-druck.de)



# F | I | R | U | S

DRUCK

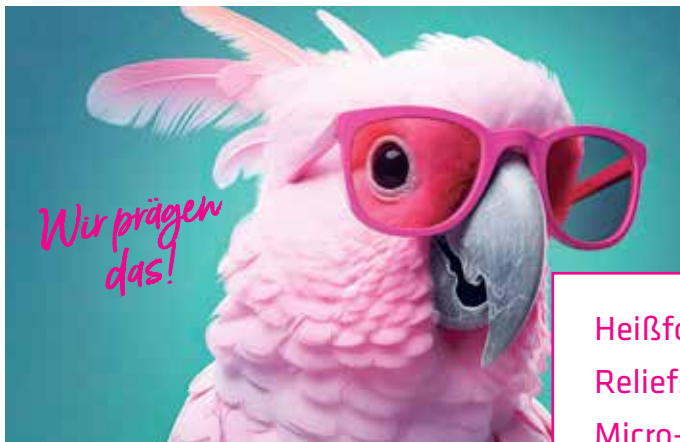


## Welcome to the World of Labels

FIRUS DRUCK - das bedeutet Qualität, Flexibilität, Zuverlässigkeit und modernste Drucktechnologie gepaart mit langjähriger Erfahrung und intensiver Kundennähe.

- Neueste Druck- und Veredelungstechniken
- Große Produktvielfalt
- Schnelle Lieferzeiten
- Kleine Auflagen möglich
- Einlagerung inklusive

## Weinetiketten mit "Wow"-Effekt für die besten Tropfen



Heißfolienprägung  
Reliefschnittprägung  
Micro-Folien-Prägung  
Relieflack  
Glitzerlack  
Weißdruck

*und mehr...*



Wir hinterlassen *eindrucksvolle Spuren*  
auf Ihren *exklusiven Druckprodukten!*