



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz

# DLR RHEINPFALZ 2021 IM BLICK



**Titelbild:**

Agri-PV-Projekt Obstau – siehe Artikel von Jürgen Zimmer, S. 104  
(Foto: Jürgen Zimmer, DLR)

**Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz  
für wein- und gartenbauliche Berufsbildung,  
Beratung, Forschung und Landentwicklung  
Neustadt an der Weinstraße**

## **DLR RHEINPFALZ 2021 IM BLICK**

Berichtszeitraum Juli 2020 – Juni 2021

Neustadt an der Weinstraße 2021

Herausgegeben vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum  
Rheinpfalz für wein- und gartenbauliche Berufsbildung, Beratung,  
Forschung und Landentwicklung  
Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße

Telefon: +49 (0)6321/671-0

Fax: +49 (0)6321/671-222

E-Mail: [dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de](mailto:dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de)

Internet: [www.dlr-rheinpfalz.rlp.de](http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de) und [www.dlr.rlp.de](http://www.dlr.rlp.de)

Redaktion: Dr. Günter Hoos, Ramona Müller

Bildrechte, falls nicht anders erwähnt, DLR Rheinpfalz

# INHALTSVERZEICHNIS

## 8 VORWORT



## 10 BILDUNG

- 12 Schuljahr 2020/21 geprägt durch Covid-19
- 18 Erfahrungen mit Fern- und Präsenzunterricht
- 24 Praxisnahe Lehre und anwendungsorientierte Forschung
- 32 Digitale Angebote des Instituts für Phytomedizin
- 34 „Keller digital“ – Gruppenberatung aktuelle, live und online
- 36 Restaurierung des historischen Kammertbau im Johannitergarten des Herrenhofs Mußbach mit Ergänzungspflanzung
- 39 Die Broschüre „Weinrecht - für Schule und Praxis in Rheinland-Pfalz“
- 40 „Fördergesellschaft zur Unterstützung von Lehre und Forschung“ am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz



## 42 FORSCHUNG

### 44 WEINBAU

- 44 Resistenzeigenschaften neuer pilzwiderstandsfähiger Rebsorten
- 46 Forschungsprojekt VITIFIT: Gesunde Reben im Öko-Weinbau - Präferenzen von Verbrauchern und Experten für verschiedene Weinstile aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten
- 48 Erfassung mikroklimatischer Parameter im Weinbau zur Optimierung von betriebswirtschaftlichen Abläufen
- 50 Electroherb – Mit Strom den Beikräutern an die Wurzel?

### 52 OENOLOGIE

- 52 Weinbauliche und oenologische Strategien zur Verhinderung von Qualitätseinbußen durch Botrytis cinerea
- 54 UV-C-Behandlung zur Stabilisierung von Wein

- 58 Prozesskontrolle in der Weinbereitung mit dem Smartphone-Photometer
- 60 Strategien zur Vermeidung des Mäuseltons bei der Weinbereitung
- 62 Aromaverschleppung bei der Abfüllung von aromatisierten und regulären Weinen
- 64 Sensorische Beurteilung von Fehlnoten durch Sonnenbrandschäden bei Rieslingtrauben und Minderung durch Einsatz von Tonerden und Beschattung
- 66 Neue Methoden der Aromaanalytik – „nicht-zielgerichtet“ ist das Ziel

## **70 BWL/MARKETING**

- 70 Wissenschaftliche Forschung als Wegbereiter für Unternehmertum: Einsichten zu Strategie, Innovation & Nachhaltigkeit in der Weinbranche
- 74 Empirische Einsichten zu möglicher Geschäftsmodellerweiterung von Winzerbetrieben
- 76 Forschungsprojekt VITIFIT: Gesunde Reben im Öko-Weinbau  
Strategische Positionierung durch neue Rebsorten (PIWI)

## **79 PHYTOMEDIZIN**

- 79 OptiSpray – Geräteklassifizierung zur Pflanzenschutzmitteleinsparung auf Basis von Anlagerungs- und Wirksamkeitsversuchen im Obst- und Weinbau
- 80 Möglichkeiten der Reduktion des Kupfereinsatz im Ökoweinbau am Beispiel der Jahre 2020 und 2021
- 82 Was bleibt hängen? Pflanzenschutzmittelrückstände auf betonierten Reinigungsflächen von Reinigungsplätzen
- 84 Simulation verschiedener Regenereignisse für Wirksamkeitsstudien mit Pflanzenschutzmitteln
- 86 Dem bewurzelten Rebenpflanzgut richtig einheizen
- 89 Heißwasserbehandlung der Weinrebe – ein nachhaltiger Beitrag zur Herstellung von gesundem Pflanzmaterial
- 92 Kampf gegen Esca: Der Einsatz von Lignin-Carriern
- 94 Verbesserte Diagnostik für neue Varianten des Grauburgundervirus
- 96 Flavescence Dorée: Überwachung & Nachweis in Deutschen Weinbergen
- 98 Auswirkungen des Klimawandels auf Schaderreger in gartenbaulichen Kulturen

## **100 GARTENBAU**

- 100 Nachhaltige Kulturtöpfe im Test
- 104 Agri-PV – Projekt Obstbau: Agri-Photovoltaik als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstbau



## **108 BERATUNG**

### **110 WEINBAU**

- 110 Bewässerung nachhaltig und bedarfsgerecht gestalten
- 114 Naturschutz im Weinbau
- 116 Projekt M01: Möglichkeit der Nachsaat von vielfältigen Dauerbegrünungen in grasbetonten Fahrgassen
- 118 Energiemanagement und Ressourcenkontrolle im Weinbau

### **120 OENOLOGIE**

- 120 Anpassung der Rotweintechnologie an die klimabedingte Varianz in der phenolischen Reife von Trauben

### **124 BWL/MARKETING**

- 124 Social Commerce in der Weinbranche
- 126 Rentabilität im Weinbau sinkt drastisch

### **128 PHYTOMEDIZIN**

- 128 Pilotprojekt Reinigungsplatz für Pflanzenschutzgeräte – Erfahrungen zum Wirkstoffabbau im Biobett
- 130 Digitalisierung im Weinbau: die Entwicklung eines sensorbasierten Monitoringsystems zur Erfassung der Kirschessigfliege
- 132 Neue Wege der Verwirrung: Untersuchungen zur Wirksamkeit des CheckMate Puffersystems LB/EA

### **134 GARTENBAU**

- 134 Pflaumenanbau mit Hoffnung – Untersuchung neuer Pflaumenzüchtungen auf Virusverhalten

- 137 Prüfung historischer Apfelsorten hinsichtlich Wuchs- und Qualitätseigenschaften als potentielle Tafelfrucht für Streuobst und Hausgarten

## 140 **BODENORDNUNG**



- 142 Für den ländlichen Raum – Aufgaben und Aktivitäten

## 148 **ORGANISATIONSPLAN**

## 150 **KONTAKT ZUM DLR RHEINPFALZ**





## **EINBLICK** Vorwort

### **Liebe Leserinnen und Leser,**

die Kolleginnen und Kollegen vom DLR Rheinpfalz/Weincampus haben sich mal wieder richtig ins Zeug gelegt, einerseits um neue Forschungsergebnisse zu produzieren und andererseits um diese auch in die Praxis zu bringen. Viele wichtige, kluge Bausteine wurden im Berichtszeitraum geschaffen. Bausteine, um in einer sich stark verändernden Welt weiterhin gute Lebensmittel zu erzeugen. Dabei immer die regionalen Gegebenheiten im Blick, die natürlichen Ressourcen und die Bedürfnisse der Menschen die in Weinbau und Gartenbau arbeiten, sowie jener, für die die Produkte eine Freude sein sollen.

Dass gute Produktionsergebnisse in Weinbau und Gartenbau manchmal hart erkämpft werden müssen, haben uns erneut die Wetterereignisse 2021 gelehrt. Man kann diese Vegetationsperiode, die historisch gesehen nicht wirklich besonders war, dennoch als Grenzerfahrung bezeichnen. Wir werden unsere Lehren aus der Flutkatastrophe an der Ahr ziehen müssen, aber auch aus den zutage getretenen Unzu-

länglichkeiten der aktuellen Pflanzenschutzverfahren. Bei aller Unterschiedlichkeit dieser beiden Phänomene lernen wir erneut, wie entscheidend die Wachsamkeit und Sensibilität der Akteure ist.

Wir beobachten auch, dass junge Menschen, die für ihre berufliche Bildung zu uns kommen, die Dinge anders angehen als frühere Generationen. Freier, selbstbewusster, naturbezogener und digitaler. Es ist sehr spannend ihnen zuzusehen wie sie ihr Leben, nicht nur das berufliche, angehen. Fast alles wird neu definiert und komponiert. Das ist nicht grundsätzlich neu, dennoch allein der Prozess ist hochspannend. Ohne Zweifel steht wieder ein gesellschaftlicher Wandel bevor, der auch von der neuen Generation in den grünen Berufen getragen und gestaltet werden wird. Wie der aussehen wird, in welche Richtung er läuft, ist noch sehr offen. Wertvoll erscheint mir, dass die Neugierde auf biologische Prozesse, der spielerische Umgang mit Kommunikationsmitteln und der Wunsch nach



Ganzheitlichkeit tendenziell wächst und sich alles ganz selbstverständlich mit dem Anspruch auf ein gutes Leben verknüpft. Prima!

Im vorliegenden Heft werden Sie vieles zu wissenschaftlichen Innovationen, veränderten Kommunikationsstrukturen und künftigen Herausforderungen in Bildung, Weinbau/Oenologie, Gartenbau, Phytomedizin und Landentwicklung lesen können.

Ihre Bemerkungen und Anregungen hierzu, die Sie uns gerne digital oder nun wieder leichter bei persönlichen Begegnungen zukommen lassen können, sind uns stets willkommen. Wir freuen uns auf einen Diskurs mit Ihnen.

Viel Freude bei der Lektüre



**Günter Hoos** | Direktor des DLR Rheinpfalz





# BILDUNG





## SCHULJAHR 2020/21 GEPRÄGT DURCH COVID-19 / SCHÜLER- ZAHLEN RELATIV KONSTANT

Dr. Christian Hill,  
Abteilungsleiter Schule

### Schule im zweiten Covid-19-Jahr

**Die Erfahrungen des ersten Schullockdowns während der „Corona-Hochphase“ im März und April 2020 haben uns dazu bewegt, in der berufsbildenden Schule schneller als ursprünglich geplant eine digitale Lehr- und Lernplattform einzuführen. So konnten noch in den Sommerferien 2020 das Kollegium und mit Schulstart des Schuljahres 2020/21 auch die Schüler in die Lernplattform OLAT aufgenommen werden.**

Die Wahl fiel auf diese Plattform, da es bereits in den am Standort angebotenen Studiengängen Erfahrungen mit OLAT gab und kein zweites Parallelsystem eingeführt werden sollte. Diese digitale Lehr- und Lernplattform sollte nicht nur in Zeiten einer Schulschließung als Austauschplattform für Unterrichtsmaterial und/oder Handlungsprodukte der Schüler dienen, sondern auch als Kommunikationsplattform (Mailverkehr und Videokonferenzsystem) genutzt werden. Darüber hinaus bietet sie auch im Regelschulbetrieb die Möglichkeit, neue

methodische Wege zu beschreiten. Diese Überlegungen haben sich im Nachhinein - nicht zuletzt wegen des zweiten Lockdowns ab Weihnachten 2020 - als goldrichtig herausgestellt. Durch die Einführung der Lehr- und Lernplattform konnte der Kontakt zu den Schülern relativ einfach gehalten werden. Auch der Austausch an Lernmaterialien war gegenüber des ersten Lockdowns stark vereinfacht. Diese Zeit stellte dennoch eine große Herausforderung dar, da bis dahin nur wenig Erfahrung mit Online-Unterricht existierte (Lesen Sie hierzu auch den Bericht unserer beiden Referendare „Erfahrungen aus dem Online-Unterricht“).

Mit der langsamen Rückkehr zum Präsenzunterricht, und noch bevor es allgemeine Schnelltests an den Schulen gab, haben wir mit der örtlichen Apotheke einen Kooperationspartner gefunden, der einmal wöchentlich die Schülerinnen und Schüler, wie auch das Kollegium testete. Durch diese präventive Maßnahme und das allgemein besonnene Vorgehen konnten wir glücklicherweise ohne Schulschließung und





Klassenquarantäne das vergangene Schuljahr beenden. Tests und Masken sind uns vorerst auch in diesem Schuljahr erhalten geblieben. Man darf gespannt sein, was dieses Jahr bringt.

### Aktuelle Situation

In der Berufsschule für Weinbau und Gartenbau am DLR Rheinpfalz wurden zum Schuljahresbeginn 2021/22 insgesamt 142 Auszubildende im Wein- und Gartenbau neu eingeschult – 80 Gärtner/innen, 12 Helfer/innen im Gartenbau, 48 Winzer/innen und 2 Weintechnologen/innen.

Nach einer kurzen Erholung im abgelaufenen Schuljahr sind die Einschulungszahlen in diesem Jahr wieder rückläufig. Der Wettbewerb um Auszubildende wird vor dem Hintergrund des demographischen Wandels sicher noch härter werden. Parallel zur Berufsschule starteten im Dualen Studiengang für Weinbau und Oenologie 53 Auszubildende in die Praxisphase ihrer Ausbildung. Eine Verstärkung der Schülerzahlen wäre unbedingt wünschenswert, da dies zu einer Entschärfung auf dem Arbeitsmarkt beitragen kann. Qualifizierter Berufsnachwuchs wird nach wie vor dringend gesucht.

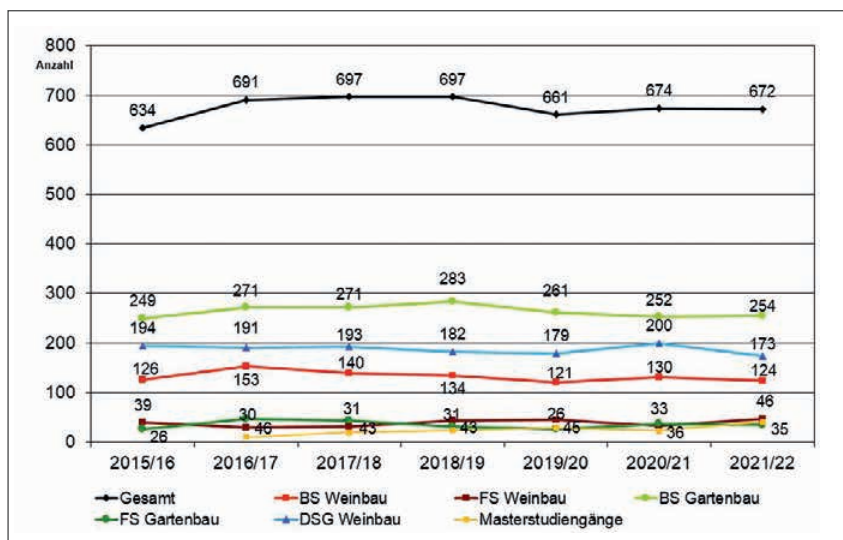


Abb. 1: Entwicklung der Schülerzahlen am DLR Rheinpfalz (Stand: 07.09.2021).



## Entwicklung der Berufsschule

In der Berufsschule Gartenbau werden im Schuljahr 2021/22 insgesamt 254 Gärtner/innen in 16 Klassen unterrichtet, hiervon 5 Berufsschulklassen am Standort Trier. Die Berufsschule Weinbau besuchen 110 Winzer/innen und 14 Weintechnologen/innen, insgesamt 124 Schüler/innen, in 6 Berufsschulklassen (Abb. 1). Um den spezifischen Anforderungen des Lehrplanes der Weintechnologen gerecht zu werden, wurde erstmalig für die Fachstufen I und II eine eigenständige jahrgangsübergreifende Fachklasse gebildet.

46 Schüler/innen besuchen die Fachschule für Weinbau und Oenologie in einer Unterklasse und einer Oberklasse; in der nur alle zwei Jahre beginnenden Fachschule für Gartenbau besuchen im kommenden Winterhalbjahr 2021/22 in den Fachrichtungen Gemüsebau 17 Schüler/innen und in der Fachrichtung Obstbau 18 Schüler/innen ihr zweites Fachschulhalbjahr.

Von den im Schuljahr 2021/22 neu eingeschulten 50 Auszubildenden im Weinbau (32 Jungwinzer/16 Jungwinzerinnen, 2 Weintechnologen) haben 10 Schüler/innen einen Hauptschulabschluss und 15 Schüler/innen einen Sekundarabschluss I ("Mittlere Reife"). 25 Schüler/innen besitzen die Hoch-

schulreife oder Fachhochschulreife.

Auch im Schuljahr 2021/22 haben die neu eingeschulten Auszubildenden mehrheitlich keine weinbauliche Herkunft. Bei der Einschulung im Gartenbau dominiert, wie in den Schuljahren zuvor, die Fachrichtung Garten- und Landschaftsbau (grüne Säule, Abb. 3) bei den gartenbaulichen Fachrichtungen. Der Garten- und Landschaftsbau trägt mit 51 Auszubildenden zu 55 % an den Neueinschulungen im Gartenbau bei.

Von den insgesamt 92 Neuzugängen sind außerdem 9 Zierpflanzenbauer, 12 Gemüsebauer, 4 Baumschuler, 3 Friedhofsgärtner und 1 Obstgärtner.

Außerdem besuchen im neuen Schuljahr 12 Jugendliche als "Helfer im Gartenbau" den Berufsschulunterricht für das erste Ausbildungsjahr.

Neben den gartenbaulichen Berufsschulstandorten in Neustadt und Trier, ist seit Beginn des Schuljahres 2020/21 das DLR Rheinpfalz auch in die Versorgung der Berufsschule Gartenbau am Standort Oppenheim (DLR R-N-H) mit fachbezogenem Unterricht eingebunden (ca. 130 Schülerinnen und Schüler). Vor dem Hintergrund der landesweiten Zuständigkeit des DLR Rheinpfalz im Gartenbau und personeller Veränderungen in Oppenheim soll durch die Einbindung der Fachkollegen aus Neustadt



perspektivisch ein zukunftsfähiges Konzept entwickelt und damit auch weiterhin qualitativ hochwertiger und praxisnaher Unterricht am gartenbaulichen Berufsschulstandort gewährleistet werden.

**Berufserfahrung bereits während der Erstausbildung im Ausland sammeln...**

... hat am DLR Rheinpfalz eine lange Tradition. Leider war es auch im zurückliegenden Jahr letztlich nicht möglich, die Auslandspraktika in Zusammenarbeit mit unseren Partnerschulen in Österreich (Wachau) und Frankreich (Burgund) durchzuführen. So bleibt die Hoffnung, unseren Schülerinnen und Schülern diese tolle Gelegenheit auch

mal über den Tellerrand hinausschauen zu können, im kommenden Schuljahr wieder anbieten zu können.

**Entwicklung der Fachschule**

Die Fachschule für Weinbau und Oenologie wird derzeit von 46 Schülerinnen und Schülern besucht – jeweils in einer Unter- (32) und Oberklasse (14). Wie die Zahlen in den einschlägigen Studiengängen zeigen, scheint die Attraktivität eines Bachelors in der Weinbranche nach wie vor ungebrochen. Der hohe Anteil an Absolventen mit Hochschulzugangsberechtigung (50 % der Auszubildenden im Weinbau haben in der Berufsschule am DLR Rheinpfalz die Hochschul- bzw. Fachhochschulreife)

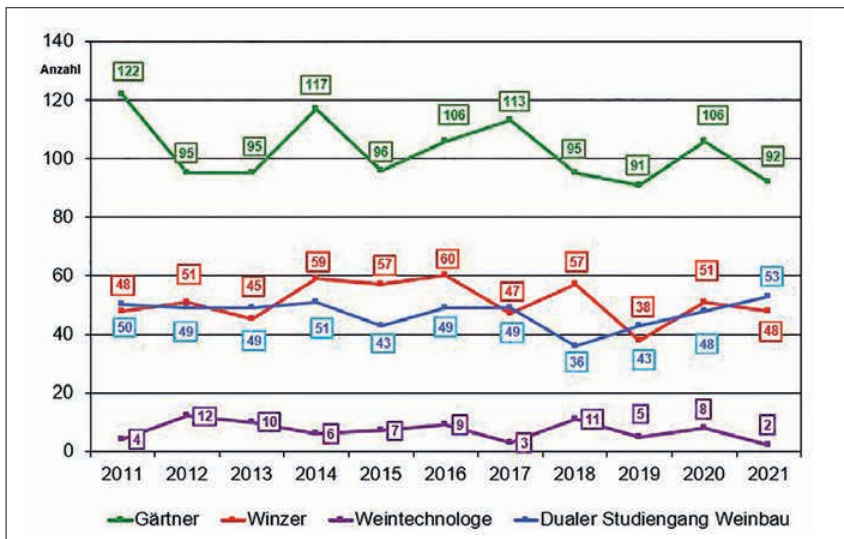


Abb. 2: Einschulung in der Berufsschule am DLR Rheinpfalz.

bedingt, dass die ehemaligen Auszubildenden mit entsprechender Hochschulzugangsberechtigung in der Regel nicht die Fachschule besuchen, sondern im Anschluss an ihre Ausbildung ein fachbezogenes Hochschulstudium aufnehmen (entweder in Geisenheim oder über den Direkteinstieg im dualen Studiengang Weinbau und Oenologie hier am Weincampus).

Die in diesem Jahr überdurchschnittlich hohe Bewerberzahl von 32 Schülerinnen und Schülern, die in das erste Winterhalbjahr starten, darf nicht über den Wettbewerb der Bildungsgänge untereinander hinwegtäuschen. Hier gilt es, die traditionell eher praxisorientierten Bildungsgänge weiterhin attraktiv zu halten. Dabei ist einerseits die besondere Bedeutung als Betriebsleiterqualifikation mit der beruflichen Mehrerfahrung herauszustellen und andererseits die Organisation und Positionierung zu überdenken.

In der landesweit im zweijährigen Rhythmus angebotenen Fachschule Gartenbau werden im Schuljahr 2021/22 die beiden bestehenden Klassen der Fachrichtungen Gemüsebau (17 Schüler) und Obstbau (18 Schüler) fortgeführt. Die enge Verzahnung der Lerninhalte in der Fachschule Gartenbau mit den Anforderungen der Meisterprüfungsverordnung ermöglicht eine unmittelbare Meisterprüfung in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz am Ende des zweiten Semesters.

Das speziell auf diese beiden gartenbaulichen Schwerpunkte ausgerichtete Weiterbildungsangebot des Landes Rheinland-Pfalz hat eine bundesweite Nachfrage in unserer Fachschule für Gartenbau zur Folge und sichert den landesweiten Fachschulstandort des rheinland-pfälzischen Produktionsgartenbaues.





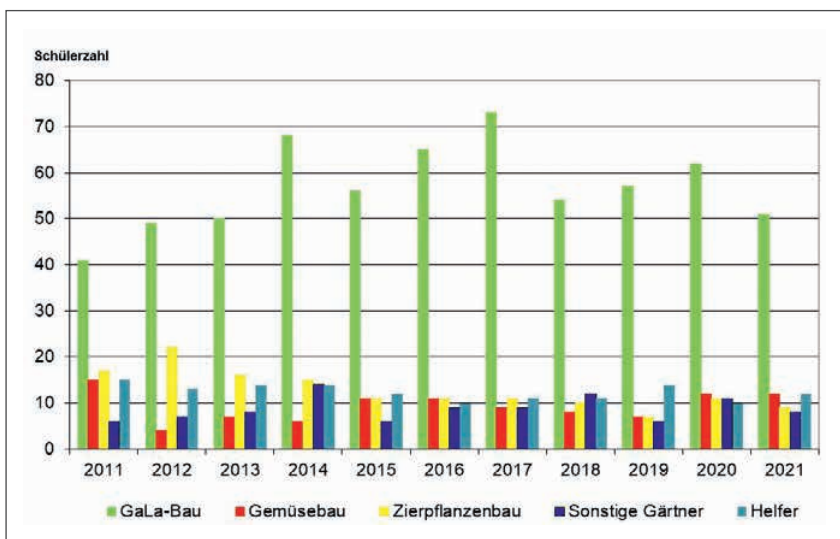


Abb. 3: Einschulung im Gartenbau nach Fachrichtung.



## ERFAHRUNGEN MIT FERN- UND PRÄSENZUNTERRICHT

Franziska Schorr (l.), Frieder Leo Lutz (r.),  
Abteilung Schule

**Ein weiteres Schuljahr mit großen Herausforderungen ist vorüber: Wir haben Unterricht erlebt, der sich fast jede Woche an die neuen Gegebenheiten anpassen musste. Es gab Lockerungen und auch Verschärfungen der Regelungen bezüglich Covid-19, z. B. Maskenpflicht in verschiedenen Situationen, wechselnde Abstandsregelungen oder Testpflicht. Es gab einen Wechsel von Präsenz- zu Fernunterricht und wieder zurück. Vom Wechselunterricht sind wir verschont geblieben.**

Aufgrund der Erfahrungen mit den Schulschließungen aus dem Schuljahr 2019/2020 wurde zu Beginn des Schuljahres 2020/2021 die Lernplattform OLAT, die den Lehrkräften/Mitarbeitenden im Dualen Studiengang Weinbau & Oenologie bereits bekannt ist, auch in der Berufs- und Fachschule eingeführt. OLAT ist eine internetbasierte Lernplattform, genauer bezeichnet als Lernmanagementsystem. „Lernmanagement-Systeme“ wurden entwickelt, um Lehr-Lernprozesse im E-Learning zu unterstützen und Lernmaterialien sowie Nutzerdaten zu ver-

walten. Die webbasierten Systeme ermöglichen die Bereitstellung von Lerninhalten, die Organisation von Lernvorgängen und die Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden. An vielen Hochschulen bilden sie die informationstechnische Basis einer „E-Learning-Infrastruktur.“ (Quelle: [www.e-teaching.org/technik/distribution/lernmanagementsysteme](http://www.e-teaching.org/technik/distribution/lernmanagementsysteme), 25.08.2021).

Diese Vorteile kamen uns vor allem im Fernunterricht zu Gute, aber auch im Präsenzunterricht war es bereits hilfreich, die Abstands- und Hygieneregeln einzuhalten. Die erste Einarbeitung des Kollegiums fand in den Sommerferien statt. Die weitere Einarbeitung erfolgte gemeinsam mit den Schüler\*innen in den ersten Wochen des Präsenzunterrichtes. Es wurde viel ausprobiert, um gemeinsam für den eventuellen Fall des Fernunterrichts gewappnet zu sein. Dieser Fall trat dann kurz vor Weihnachten ein. Schnelles Handeln war erforderlich. Durch die Vorbereitungen konnten wir uns schnell auf die neue Situation einstellen.





Quelle: Gartenjournal.net

## FACHRECHNEN

Hier findet ihr einen Überblick zum Unterricht in Fachrechnen.

Abb. 1.: Ausschnitt aus der Benutzeroberfläche eines Kurses aus der Berufsschule von OLAT (Quelle: Sabine Staub).

Im Fernunterricht diente OLAT mit seinen digitalen Tools als Kommunikationsstruktur, virtueller Klassenraum und Informations- und Datenaustauschplattform. Es wurden verschiedenste Unterrichtsformate angeboten, sei es synchroner Unterricht angelehnt an den Präsenzunterricht mit „festen Arbeitszeiten“ oder asynchroner Unterricht mit mehr Selbststeuerung und -planung durch die Schüler\*innen. Es gab verschiedene Möglichkeiten weitere Tools und auch Methoden zu kombinieren, die sich im Präsenzunterricht meist erst durch mehr Aufwand einbinden lassen (Internetrecherche, Verwendung von Bildern/Videos/Sprachnachrichten, gemeinsame Dokumente, ...). Auch waren Arbeitsphasen in verschiedenen Gruppengrößen und -zusammenstellungen möglich. Zu den Erfahrungen aus dem Fernunterricht gab es in regel-

mäßigen Abständen auch Online-Meetings des Kollegiums zum Austausch. Der Austausch diente auch zur Erkennung gleicher Problematiken im Fernunterricht und zur gegenseitigen Unterstützung in dieser Zeit.

Natürlich ist die Vielzahl an Möglichkeiten durch OLAT ein großer Vorteil des Fernunterrichts. Allerdings bringt diese Form des Unterrichts auch einige Nachteile/Schwierigkeiten mit sich. Die Vielfalt an Unterrichtsstilen, Aufgaben, Methoden, bzw. das hohe Maß an Selbstorganisation hat die Schüler\*innen stark herausgefordert. Ein weiteres Problem war die technische Ausstattung der Schüler\*innen.

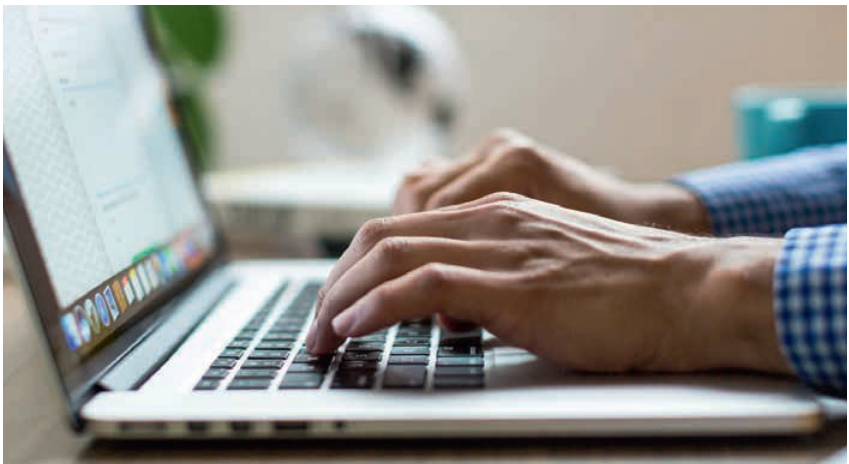
Zwar konnten PCs von der Schule ausgeliehen werden, allerdings konnte dies nicht über die Schwierigkeiten der Internetverbindung/-bandbreite einzelner

Gebiete hinweg helfen. Auch am DLR selbst wurden hinsichtlich der Bandbreite Kapazitätsgrenzen erreicht. Auch die Instabilität des für Schulen verbindlich vorgegebenen Konferenztools war eine Hürde bei der Kommunikation. Der Fernunterricht brachte auch für die Lehrkräfte einige Hürden und Schwierigkeiten mit sich, da es nicht möglich ist, den Präsenzunterricht 1:1 in ein Online-Format zu übertragen. So entstand ein erhöhter Arbeitsaufwand. Ältere Unterlagen (z.B. auch Tafelbilder) mussten digitalisiert und Themen teilweise komplett neu aufgearbeitet und angepasst werden.

Es musste sich mit neuen digitalen Werkzeugen auseinandergesetzt und teilweise neue Methoden erprobt und mit den Schüler\*innen geübt werden. Da die Atmosphäre im Fernunterricht

doch eine andere ist, brauchte es darüber hinaus neue Ideen, um ein motivierendes Setting für die Schüler\*innen zu schaffen. Zusätzlich förderte der Fernunterricht eine erhöhte Nachbereitung (Kontrolle von Abgaben, Einholung von Rückmeldungen, ...). Teile dieser Schwierigkeiten beruhen darauf, dass die Digitalisierung im Schulbereich in Deutschland noch nicht so weit vorangeschritten ist wie in anderen Ländern. Aus diesem Grund fehlt es auch teilweise noch an spezifischen Erfahrungen.

Im Großen und Ganzen haben wir den Fernunterricht zusammen gut gemeistert, auch wenn noch nicht alles rund gelaufen ist und wir weiter Erfahrungen in diesem Bereich sammeln müssen, hat das neue System OLAT den Fernunterricht verbessert.





## Warum ist der Präsenzunterricht so schön?

Es ist nicht einfach, die Erwartungen, die an Schule gestellt werden, geprägt durch die jahrelange Erfahrung mit Schule in ihrer herkömmlichen Art, durch den Fernunterricht zu erfüllen. Für viele Schüler\*innen besteht die grundlegende Lernstrategie darin, in der Schule aufzupassen und mitzuarbeiten und daheim durch Wiederholung das Gelernte zu festigen.

Neue Medien wie Lernplattformen und Übungs- und Lernapps erweitern das Repertoire auf das Schüler\*innen heutzutage zugreifen können und mit dem sie umgehen müssen. Diese Werkzeuge können somit den Präsenzunterricht um eine Dimension erweitern, aber ersetzen können sie ihn nicht. Als es nach den Osterferien wieder möglich wurde, Klassen in Präsenz zu unterrichten, folgten die meisten Schüler\*innen gerne dem Aufruf, zurück an die Schule zu kommen. Ein Grund einmal genauer hinzuschauen, was den Präsenzunterricht eigentlich so attraktiv macht. Was ist der Mehrwert, den Schüler\*innen erwarten, wenn sie sich morgens früh mit Bus und Bahn oder dem eigenen Auto auf den Weg machen nach Neustadt an die Berufsschule?

Wichtig und einleuchtend sind mit Sicherheit die zwei Schlagworte „Lernen

ist Interaktion“ und „Begreifen kommt von Anfassen“: Je mehr Sinne in den Lernprozess involviert sind, umso tiefer prägt sich das Gelernte ein. Im Schulalltag zeigt sich dies in unterschiedlichen Situationen:

Zunächst ist festzuhalten, dass ein klarer Tagesablauf dem Lernen dienlich ist. Wenn Unterrichtsstunden und Pausenzeiten klar vorgegeben sind, entfällt schon mal der Aufwand, das Lernen selbst zu organisieren, sich zu disziplinieren und selbst gesetzte Zeiten einzuhalten. Denn obwohl ich eventuell weiß, was zu erledigen ist, stellt sich ja unweigerlich die Frage, welchen Aufgaben räume ich wie viel Zeit ein? Wie lange brauche ich für die Erarbeitung? Und wie oft wiederhole und übe ich? Hier ist es bei aller Individualität hilfreich, Lehrer\*innen und Mitschüler\*innen als Referenz heranziehen zu können:

(1) Die Lehrkraft kann Zeitvorgaben ansetzen und kontrollieren. (2) Im Vergleich mit den Anderen merke ich, ob ich für eine Aufgabe viel oder wenig Zeit investiert habe. Denn so individuell wie die Biographien unserer Schülerschaft sind, so unterschiedlich ist auch der Bedarf an Herausforderung und Förderung. Schließlich finden sich in Berufsschulklassen regelmäßige Schüler\*innen mit unterschiedlichen



Schulabschlüssen. Im Präsenzunterricht kann ich als Lehrkraft gut erkennen, wie gut oder schlecht die Schüler\*innen mit einer Aufgabe zurechtkommen: Während der\*die Eine Probleme beim Umstellen von mathematischen Formeln hat, ist bei dem\*der Nächsten die Aufgabe zum Prozentrechnen in Null-Komma-Nix erledigt. So zeichnet sich effektives Lernen auch dadurch aus, dass Übungsaufgaben auf den persönlichen Bedarf abgestimmt werden.

Auch kann die Fülle der methodischen Ansätze im Präsenzunterricht plastischer zur Geltung kommen: Das Talent unterhaltsame Vorträge vor Publikum zu geben, ein Plakat zu gestalten oder an der Tafel etwas zu skizzieren, das gemeinsame Lesen eines Textes oder die schlichte Erklärung im Zwiegespräch. Diskutieren, Ideen sammeln, abstimmen, spielen, gemeinsam über etwas lachen und auch gemeinsam schweigen, wenn alles gesagt ist. Die Atmosphäre, welche im Unterricht schon allein aus dem Zusammentreffen vieler unterschiedlicher Menschen entsteht, ist im realen Klassenzimmer greifbarer, direkter und damit nachhaltiger prägend für das, was wir inhaltlich in der Schule mitnehmen können.

Hierbei kommt zum Tragen, dass wir Menschen in der Lage sind eine gewisse Gesprächskultur zu entwickeln und zu pflegen. Analog funktioniert es oft viel intuitiver andere ausreden zu lassen oder jemanden höflich zu unterbrechen, sich gegenseitig das Wort zu erteilen, jemanden zu verbessern, jemandem zu danken, bis hin zur Auseinandersetzung wie sinnvoll die Beschäftigung mit einem Thema ist. All das läuft in der konkreten Realität mit Gestik und Mimik, mit Betonung und Unterton, mit viel mehr spürbaren Nuancen und feinsinnigem Witz greifbarer ab, als es jemals über das Internet möglich sein wird.

Es sind einzeln betrachtet offenbar Kleinigkeiten, die den Unterschied zwischen Präsenz- und Fernunterricht ausmachen. Gewiss könnte man wohl auf dieses oder jenes verzichten. Jedoch sind in der Summe die Unterschiede so gewichtig, dass Präsenzunterricht unserer Meinung nach der Favorit ist. Daher ist die Strategie den Präsenzunterricht so lange wie möglich, für so viele Schüler\*innen wie möglich anzubieten, im Sinne des Lernens der richtige Weg. Auch wenn das Hygienekonzept manchmal umständlich ist und Maßnahmen als Zumutung erlebt werden: Alles besser als wieder ausschließlich Fernunterricht.

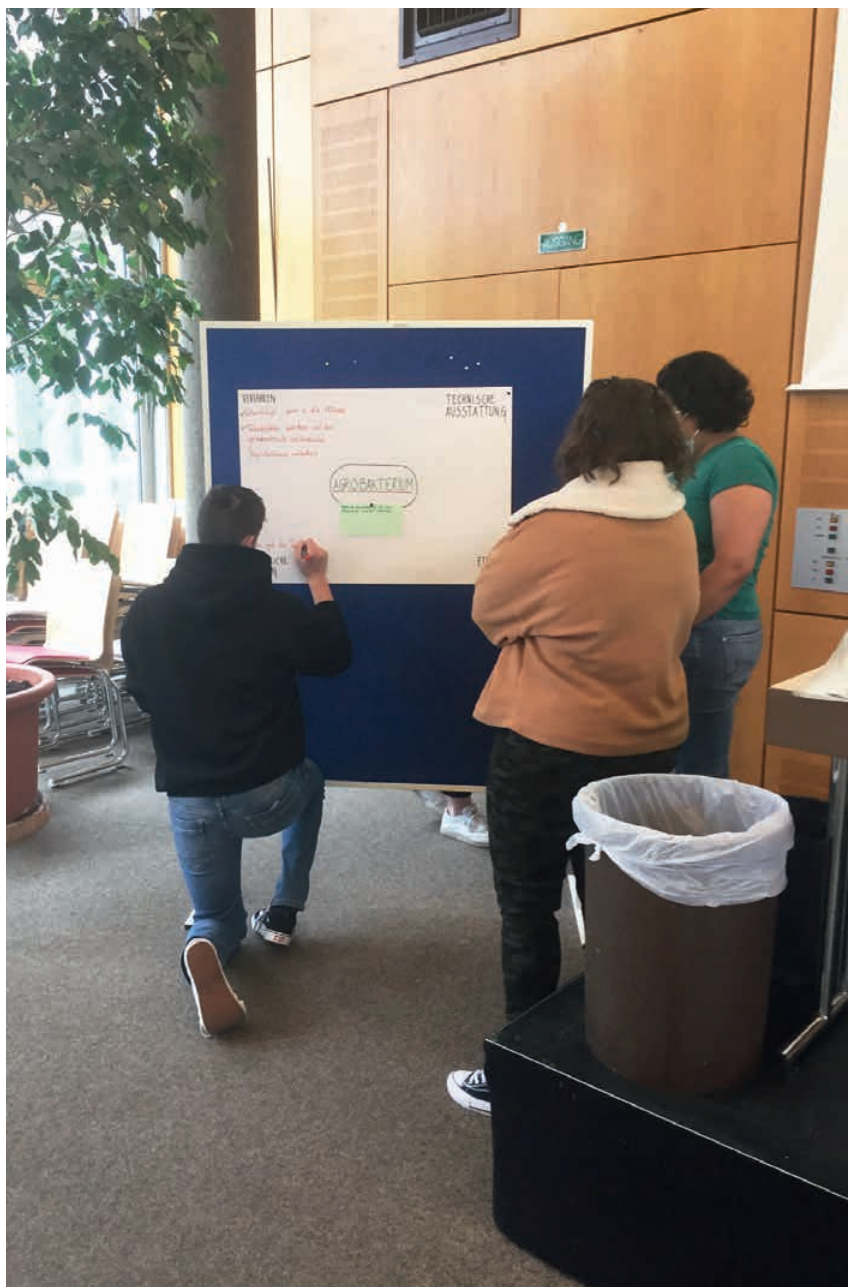


Abb. 2.: Blick ins Klassenzimmer: Schüler\*innen der Berufsschule sammeln Aspekte zum Thema Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung.



WEINCAMPUS NEUSTADT

## PRAXISNAHE LEHRE UND ANWENDUNGSORIENTIERTE FORSCHUNG

**Der Weincampus Neustadt ist in zwölf Jahren zu einer der bedeutendsten Bildungsstätten für die Deutsche Weinbranche und die internationale Weinwirtschaft aufgestiegen. Mit drei Studiengängen auf der Bachelor, Master und MBA-Ebene zieht der Weincampus Neustadt Studierende aus dem In- und Ausland an.**

Sieben Professoren der drei Hochschulen Ludwigshafen, Kaiserslautern und Bingen lehren und forschen gemeinsam mit den Wissenschaftlern des DLR Rheinpfalz in den Bereichen Weinbau und Pflanzenphysiologie, Oenologie und Mikrobiologie, Prozesstechnik, Weinanalytik und Weinsensorik sowie in der Weinbetriebswirtschaftslehre und im Weinmarketing.

Die praxisnahe Lehre und die anwendungsorientierte Forschung sind der Markenkern des Weincampus Neustadt. Durch die enge und gute Zusammenarbeit mit den Kooperationsbetrieben des Weincampus Neustadt ist der Weg von der Forschung in die Praxis und umgekehrt geebnet. Die Bedarfe der Praxis werden schnell und unbürokratisch

in die Lehre und Forschung aufgenommen. Die Kooperation der drei Hochschulen mit dem DLR Rheinpfalz steht unter dem Banner der DUALEN Lehre und des TRANSFERS.

Für die Ausbildung zur/zum Winzer/in kooperiert der Weincampus Neustadt mit der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz sowie mit 500 Weingütern. Ziel dieser Kooperationen ist es, die Berufsausbildung mit der Hochschullehre eng miteinander zu verzahnen. Theorie und Praxis gehen Hand in Hand miteinander einher und die Studierenden bearbeiten die Themen zeitlich simultan.

Mit 250 immatrikulierten Studierenden in drei Studiengängen (davon 46 % weibliche Studierende, 9 % internationale Studierende, 38 % Studierende mit familiären Bezug zu Wein/Weinbau), 15 laufenden Drittmittelprojekten und 13 kooperativ Promovierenden (Technische Universität Kaiserslautern) ist der Weincampus Neustadt aus der Deutschen Lehr- und Forschungslandschaft für angewandte Wissenschaften nicht mehr wegzudenken.



BILDUNG



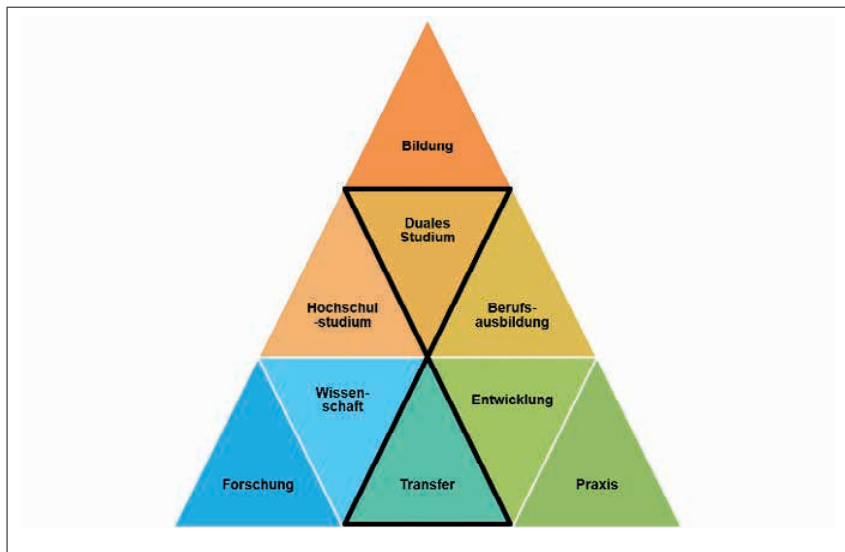


Abb. 1: Duales Studium und Praxistransfer im Zentrum des magischen Dreiecks aus Bildung, Forschung und Praxis.





WEINCAMPUS NEUSTADT

## DUALER BACHELOR- STUDIENGANG WEINBAU UND OENOLOGIE MIT NEUER AKKREDITIERUNG 2021

**Mehr als 350 Absolventinnen und Absolventen des dualen Studiengangs Weinbau und Oenologie sind in der Weinbranche deutschlandweit und international erfolgreich unterwegs. Im Jahr Zwölf seines Bestehens wurde der Duale Studiengang Weinbau und Oenologie von einer Kommission aus fünf unabhängigen Experten begutachtet und vom Akkreditierungsrat der Länder für die Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen erfolgreich und ohne Auflagen reakkreditiert.**

Die Kommission hat ihren positiven Eindruck des dualen Studiengangs zum Ausdruck gebracht, das Konzept als durchdacht und die Umsetzung als stimmig bezeichnet. Der Duale Studiengang Weinbau und Oenologie gründet auf den drei inhaltlichen Fundamenten Weinbau, Oenologie und Betriebswirtschaft. Ergänzt werden diese Schwerpunkte durch Exkursionen ins In- und Ausland, einem umfassenden Angebot an Fremdsprachen, technischen und naturwissenschaftliche Grundlagen sowie neuerdings auch einem höheren

Anteil an Fächern in der IT. Deutlich erhöht wurden die Lehrinhalte im Bereich des nachhaltigen und ökologischen Weinbaus. Im 5. und 6. Semester können sich die Studierenden in Wahlpflichtfächern vertiefen – von der Schaumweinbereitung bis zum Startup Management und der Markenkommunikation wird geboten, was praktisch von Bedeutung ist. Eine weitere Neuerung ist die angepasste Zugangsvoraussetzung für den Dualen Studiengang Weinbau und Oenologie. In der neuen Prüfungsordnung werden explizit Studierende zugelassen, die eine Winzer- oder Küferausbildung auch ohne Abitur erfolgreich abgeschlossen haben. Bewährt bleibt das Duale Studium gemeinsam mit der Winzerausbildung, das in Kooperation mit der LWK Rheinland-Pfalz durchgeführt wird und sich nach den Erfordernissen der weinbaulichen Betriebe richtet.



Abb. 1: Duale Studierende bei der Weinlese.



BILDUNG



## MBA WINE, SUSTAINABILITY AND SALES – INTERNATIONALISIERUNG AM WEINCAMPUS NEUSTADT

**Der berufsbegleitende MBA, der 2016 erstmals und mit zweistelliger Teilnehmerzahl gestartet ist, sollte nach Wunsch der Weinpraxis international orientiert sein. Das Konzept ist dabei nicht nur auf internationale Inhalte beschränkt, sondern bringt Studierende und Dozierende aus vielen Ländern zusammen. Da der Studiengang in Englisch realisiert wird, stellt die Sprache keine Hürde für internationale Studierende und Dozierende dar.**

Mehr als 70 Studierende haben sich seit Beginn für den MBA eingeschrieben. Die Internationalität steht im Vordergrund. Es werden Fallstudien aus unterschiedlichen Ländern bearbeitet, Masterthesen adressieren globale Aspekte und sind für die zunehmend internationale Ausrichtung der Forschung am Standort horizontweiternd. Beispielsweise wurde mit Analysen die Zukunft des e-Commerce von Wein in China betrachtet und Expertenbefragungen haben die Erfolgsfaktoren griechischer Weinexporte untersucht. Natural wines zur wettbewerblichen Profilierung und Konsumentenstudien mit Weinen aus

neuen Rebsorten in skandinavischen Ländern wurden ebenso bearbeitet wie die Nachhaltigkeitssteigerung durch einen Clusteransatz für Pfälzer Weinbaubetriebe. Mittlerweile decken Studierende und Alumni alle Kontinente ab. Die virtuelle Lehre ist seit Beginn integraler Teil des Konzepts. Gleichwohl sind die geblockten Präsenzzeiten bei den Studierenden sehr beliebt, denn die globale Reichweite zeigt sich auch und vor allem im leibhaftigen Miteinander. „The MBA program addresses the holistic view of the business, by focusing not only on management and sales concepts but also on the world of international wines, consumer research and the sensory analysis of wine. Thus, providing students with all the tools necessary to tackle the issues in management, environment and social matters. The program addresses both domestically and internationally in the wine business and stresses the importance of having the ability to recognize and analyze opportunities in the market place and seize on them with a sustainable approach.“ Zitat aus einer Rede einer Absolventin bei der akademischen Abschlussfeier.





WEINCAMPUS NEUSTADT

## DUALER MASTER WEINBAU UND OENOLOGIE VON DER DEUTSCH-FRANZÖSISCHEN HOCHSCHULE GEFÖRDERT

**Der im September 2020 gestartete und von der Europäischen Union geförderte Duale Masterstudiengang Weinbau und Oenologie erhält seit dem Wintersemester 2021/2022 Unterstützung durch die Deutsch-Französische Hochschule (DFH). Dank dieser Unterstützung bekommen die Studierenden eine Mobilitätsbeihilfe in Höhe von 300 Euro pro Monat für den Aufenthalt an der kooperierenden Université de Haute-Alsace in Colmar. Zudem werden kostenlose Sprachkurse, interkulturelle Bewerbungstrainings und Netzwerktreffen mit Vertretern der Wirtschaft angeboten.**

Der deutsch-französische Doppelabschluss, der mit dem Dualen Masterstudiengang Weinbau und Oenologie erreicht werden kann, eröffnet den Absolventinnen und Absolventen exzellente Berufsperspektiven auf dem internationalen Arbeitsmarkt.

Der Masterstudiengang Weinbau und Oenologie wurde von der DFH nach einem strengen Evaluationsverfahren bewertet. Für das hervorragende Eva-

luierungsergebnis waren der innovative Charakter des Studiums, die inhaltliche Ausrichtung auf die Zukunftsthemen der Weinbranche sowie die Dualität mit den drei vorgesehenen Praxisphasen in Deutschland, Frankreich und der Schweiz entscheidend. Als bedeutendes Netzwerk von 208 Universitäten und Fachhochschulen in mehr als 130 Städten in Deutschland, Frankreich und weiteren Ländern fördert die DFH derzeit 6.400 Studierende und 300 Doktoranden.

Förderhinweis: Der duale Masterstudiengang Weinbau und Oenologie wird vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Rahmen des Interreg-Oberrhein Programms kofinanziert.



**EUROPÄISCHE UNION**

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



Université franco-allemande  
Deutsch-Französische Hochschule



BILDUNG



Abb. 1: Deutsche und französische Studierende auf Exkursion mit ihrem Dozenten Dr. Günter Hoos bei der Villa Rustica in Ungstein im Juni 2021.





WEINCAMPUS NEUSTADT

## FORUM MARKT & WEIN – 2021 IM ONLINE-FORMAT

Das Forum Markt & Wein ist der Branchentreff, der seit 2019 zusammen mit dem Deutschen Weininstitut organisiert wird. Er hat zum Ziel, über aktuelle Themen zum Weinmarkt zu informieren und zu reflektieren.

Da es aufgrund von Corona nicht möglich war, eine größere Anzahl von Teilnehmern vor Ort zu versammeln, wurde das jährliche Forum Markt & Wein in ein virtuelles Format überführt. Damit reiht es sich in eine lange Reihe von Online-Veranstaltungsformaten ein, die

von den Pfälzer Weinbautagen im Januar 2021 bis hin zu den digitalen Herbstseminaren im dritten und vierten Quartal 2021 reichen.

Die Veranstaltung per Livestream – also in Echtzeit – zu realisieren, bedeutete einen Streaming-Anbieter zu engagieren, die Technik für individuelle Online-Zugänge der Zuschauer bereitzustellen, Regiepläne zu schreiben und neben viel Detailarbeit die Aula für einen Tag in ein Fernsehstudio umzuwandeln.



BILDUNG



Abb. 1: Online-Format des Forum Markt & Wein im Jahr 2021.



Den Zuschauern wurden am 22. April 2021 moderne Vermarktungskonzepte für Wein dargebracht. Die Veranstaltung wurde mit zwei Formaten lebendig gestaltet. Der erste Teil bestand aus Fachvorträgen, der zweite Teil aus einer Expertenrunde mit Vertretern aus Lehre und Praxis. Das gesamte Programm dauerte etwas mehr als vier Stunden. Die Anzahl und die Rückmeldung der Teilnehmer bestätigt, dass das Format erfolgreich war. Das Forum konnte nicht nur seine bisher höchste Zahl an Teilnehmer:innen erreichen, sondern auch

Zuschauer aus den entfernten Gegenden Deutschlands sowie internationale Teilnehmer:innen anlocken.

Die Vorbereitungen für das Forum Markt & Wein 2022 laufen. Ob es Online-Türen sind, die dann geöffnet werden oder ob es die Eingangstür vor Ort sein wird, ist von der Entwicklung des Pandemie-Geschehens abhängig. Ein Austausch von Angesicht zu Angesicht wird von allen gewünscht und herbeigeseht.

## DIGITALE ANGEBOTE DES INSTITUTS FÜR PHYTOMEDIZIN

Dr. Ruth Walter (l.), Adelinde Andrae (r.), Joachim Schmidt, Daniela Kameke, Siegfried Reiners, Christina Weyland, Dr. Andreas Kortekamp, Institut für Phytomedizin



**Das Land Rheinland-Pfalz entwickelt zunehmend digitale Angebote für die landwirtschaftliche Praxis. Die am Institut für Phytomedizin neuen bzw. neu gestalteten Instrumente werden kurz vorgestellt.**

**Neuer Internetauftritt des Instituts für Phytomedizin:** Ein durch das Institut und die Technische Zentrale neu entworfener Internetauftritt gibt zunächst einen Überblick über die Aufgaben und die Struktur des Instituts, beispielsweise über die hoheitlichen Aufgaben und Lehrangebote, sowie über aktuelle Forschungstätigkeiten (Abbildung 1). Insbesondere der Service-Bereich bietet

ein breites Angebot an nützlichen Links und Schnellzugriffen. Hier werden unter anderem das Beratungsangebot des Instituts, Informationen zur Sachkunde und aktuelle Pflanzenschutzhinweise übersichtlich dargestellt. Zahlreiche Informationen und weiterführende Links zu Klima, Umweltschutz, Pflanzengesundheit und weitere Online-Angebote sind hier schnell abrufbar.

**Der Rebschutz- und Weinbauinformationsdienst** wird während der Pflanzenschutzsaison vom Institut für Phytomedizin und Institut für Weinbau und Önologie erstellt. Dieser Informationsdienst versorgt die weinbauliche Praxis

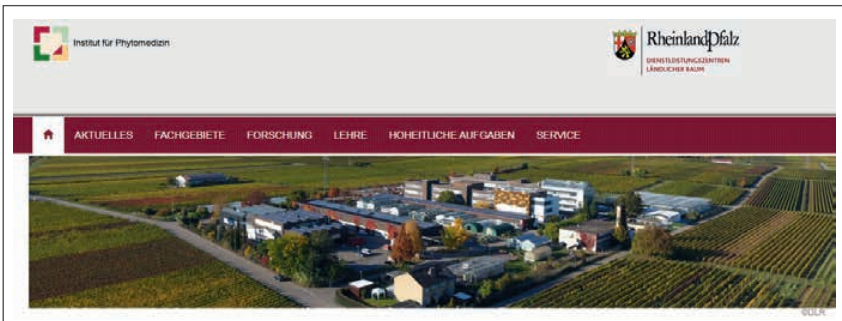


Abb. 1: Neuer Internetauftritt des Instituts für Phytomedizin;  
<https://www.dlr.rlp.de/Institut-fuer-Phytomedizin>.





mit wöchentlich aktualisierten Informationen zu notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen und weinbaulichen Themen. Über viele Jahre erfolgte dies vorrangig als Brief oder Fax, mit steigender Tendenz auch als E-Mail. Im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung und im Sinne der Nachhaltigkeit wurde zunächst der Briefversand eingestellt, zukünftig auch der Fax-Versand. Ein ausschließlicher Versand per E-Mail erlaubt ein größeres Datenvolumen, eine farbige Gestaltung inklusive aussagekräftiger Bilder, die das Erkennen beispielsweise von Schadsymptomen erleichtern, sowie den Versand weiterer Informationsmaterialien wie Merkblätter oder gesetzlicher Grundlagen. Eingebettet in den Informationsdienst sind Direktlinks, die einen schnellen Zugriff auf weiterführende Informationen oder Veranstaltungsportale erlauben.

Auch **Wingert Digital** wurde 2021 als neues Online-Format ins Leben gerufen, um der Praxis neben dem wöchentlichen Infodienst weitere Beratungsinhalte anbieten zu können. Im Rahmen

dieser Veranstaltungsreihe wurden den weinbaulichen Betrieben während der Saison in regelmäßigen Abständen aktuelle Informationen zum Pflanzenschutz und allgemeinen Weinbau zur Verfügung gestellt. Insbesondere nach Hagel- und Starkregenereignissen konnten so schnelle Lageberichte und Handlungsempfehlungen vorgestellt werden.

Außerhalb der Pflanzenschutzsaison wird das Format als **Keller Digital** vom Institut für Weinbau und Önologie weitergeführt.

In der kommenden Saison 2022 wird der im **Geobox-Messenger** (federführend entwickelt durch die Technische Zentrale des DLR R-N-H) erstellte Fachkanal „Weinbau & Rebschutz“ ebenfalls von den Weinbau- und Pflanzenschutzberatern betreut. Damit wird dem Trend der Zeit („Generation Smartphone“) nach digitalen Angeboten und dem Wunsch nach zeitnahen und umfassenden Informationen in zunehmendem Maße Rechnung getragen.



## „KELLER DIGITAL“ – GRUPPENBERATUNG AKTUELLE, LIVE UND ONLINE

Johanna Hartmann,  
Institut für Weinbau & Oenologie

**Im Zuge der Corona-Pandemie und den vorherrschenden Inzidenzzahlen waren Gruppenberatungen 2020 und 2021 nur sehr beschränkt in Präsenz möglich. Insbesondere die Jungweinproben, die den Winzern einen engen Austausch mit unseren oenologischen Beratern ermöglichen, konnten in ihrer bekannten Form nicht umgesetzt werden.**

**Das Institut für Weinbau und Oenologie hat seine kellerwirtschaftliche Beratung deshalb um einen neuen Baustein ergänzt: Am 05.08.2021 startete die digitale Seminar-Reihe „Keller digital“. Jeden Donnerstag um 16 Uhr präsentiert unser Team neue Erkenntnisse aus Forschung und Beratung – aktuelles Wissen aus erster Hand!**

Das Konzept: Eine Stunde Wissenstransfer in Form von zwei kurzen Impulsvorträgen von Referenten der Abteilung Oenologie und dem Weincampus. Während der Vorträge besteht die Möglichkeit über den Chat Fragen zu stellen, die von einem Berater beantwortet werden. Ergänzend dazu können im An-

schluss an die Präsentationen gemeinsam mit den Referenten noch weitere Aspekte diskutiert werden.

Inhaltlich orientierte sich das Programm „August/September“ an aktuellen und saisonalen Themen: Im Rahmen der Herbstvorbereitung sprachen Prof. Dr. Ulrich Fischer über die Bereitung von Sektgrundweinen, Roséweinen und eine erfolgreiche Spontangärung im 2021er Jahrgang, Bernhard Schandelmaier führte die Teilnehmer durch den Paragrafenschengel des aktuellen Weinrechts und erläuterte die punktgenaue Anreicherung. Bernd Weik diskutierte Sauvignon blanc Stilistiken und gezielte Hefeauswahl. Dr. Pascal Wegmann-Herr besprach gemeinsam mit Dr. Friederike Rex aktuelle Erkenntnisse zur Hefeernährung, während Dr. Patrick Nikolaus den Focus auf ein intelligentes Säuremanagement legte. Vom Weincampus bereicherten Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer und Prof. Dr. Dominik Durner das WebSeminar mit ihren Beiträgen zum Mikroskopieren mit dem Smartphone und die Steuerung von Weißweingärungen und Maische-





gärung der Rotweine. Die Web-Seminare richten sich an Winzer und Oenologen, Auszubildende und Studierende, die sich gemeinsam mit ihren Ausbildern in kurzen Sequenzen weiterbilden möchten. Die maßgebliche Idee des WebSeminars: Der Zugang zum Seminar sollte so einfach wie möglich gestaltet werden. Die Teilnahme ist kostenlos und erfordert keine Anmeldung. Das WebSeminar wird über die Software von Cisco Webex veranstaltet und ist stets über denselben Link erreichbar <https://ldi-rlp.webex.com/meet/keller-digital>.

Das lebhafteste Interesse der Winzer an aktuellen kellerwirtschaftlichen Gruppenberatungen zeigte sich an den Teilnehmerzahlen, die zwischen 50 und 70 Teilnehmern schwankten. Zur Nachbereitung des WebSeminars und zum Nachlesen werden die Unterlagen im PDF-Format auf der DLR-Homepage veröffentlicht. Aktuell arbeiten wir daran auch die Aufzeichnungen der Web-Seminare zu schneiden und auf dem Youtube-Channel des DLR zur Verfügung zu stellen.

Das Herbst-Programm wird nach einer kurzen Pause während der Weinlese voraussichtlich noch bis Mitte November weitergeführt. Sicherlich werden an unserer Dienststelle auch weiterhin

Gruppenberatungen in Präsenz ihre Berechtigung haben; insbesondere sensorische Veranstaltungen lassen sich nur unter großem Aufwand als Web-Seminar realisieren. Dennoch zeigt die Einführung von „Keller digital“ das Potential der digitalen Beratung als ein Baustein des Wissenstransfers.

Rheinland-Pfalz  
DINLEISTUNGZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINPFALZ

WINGERT digital

KELLER digital

**AKTUELLES WISSEN  
AUS ERSTER HAND**

WWW.DLR-RHEINPFALZ.RLP.DE



## RESTAURIERUNG DES HISTORISCHEN KAMMERTBAU IM JOHANNITERGARTEN DES HERRENHOFS MUSSBACH MIT ERGÄNZUNGSPFLANZUNG

Gerd Götz,  
Institut für Weinbau & Oenologie

**Das Staatsweingut mit Johannitergut in Neustadt-Mußbach bewirtschaftet den von alten Sandsteinmauern umschlossenen Weinberg "Johannitergarten". Dieser zählt mit einer bestockten Rebfläche von 1,43 ha zu einer der kleinsten Einzellagen in der Pfalz und ist im Alleinbesitz des Staatsweinguts. Bisher standen ausschließlich Rieslingreben unterschiedlichen Alters mit unterschiedlichen Erziehungssystemen im Weinberg. 2021 wurden zudem besonders robuste, an den Klimawandel adaptierte Sorten versuchsweise dort angepflanzt und damit zum Lehr- und Demonstrationsweinberg fachlich erweitert.**

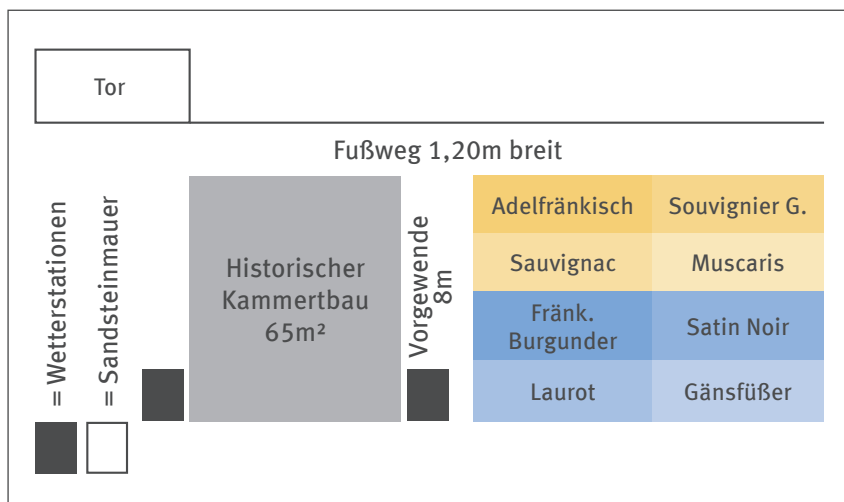
Es sind diese die historischen Rebsorten Grüner Adelfränkisch, Gänsfüßer, Fränkischer Burgunder sowie die neuen pilzfesten Sorten Muscaris, Laurot, Sauvignac, Satin Noir und Souvignier Gris.

Ein kleiner Teil des Weinbergs ist nach historischen Plänen als so genannter „Kammertbau“ angelegt. Das heißt, ohne die heute üblichen Rankdrähte und Stahlpfähle, nur aus einem Holz- und

Lattengerüst bestehend, welches an gehauenen Sandsteinen, den so genannten Wingertsteinen, festgebunden wird. Die Steine wurden früher vor Ort aus den Sandsteinbrüchen gehauen, als Holz wurde heimische Edelkastanie verwendet, für diese Zwecke optimal geeignete Harthölzer.

Heute finden sich die unverwüstlichen Wingertsteine oft noch als Ziersteineinfassungen in Gärten oder noch als Ankerstein in älteren Weinbergen Verwendung, der eigentliche Zweck war aber zum Abstützen der Rebstöcke. Die letzten Weinberge mit der alten Holzrahmenerziehung wurden um 1910 gerodet, nachdem die Mechanisierung im Weinbau breiten Einzug fand. Originalweinberge mit Holzrahmenunterstützung gibt es demnach in der Pfalz keine mehr. In einigen Orten wurden diese aber in kleinem Umfang an öffentlich zugänglichen Plätzen nachgebaut. So stehen in den Weinbaulehrpfaden in Edenkoben, Maikammer, Ilbesheim (Kalmitwingert), Böchingen und St. Martin ebenfalls einige wenige Weinreben im historischen Kammertbau.





Die Pflanzung des historischen Weinbergs im Herrenhof erfolgte bereits 1970 von der damaligen LLFA Neustadt. Alle Arbeiten, von der Bodenpflege bis zum Laubschnitt, erfolgen händisch manuell. Als Bindematerial werden traditionell gelbe Korbweiden verwendet, die jedes Jahr frisch geschnitten werden müssen.

Über viele Jahre wurde der Weinberg von Dr. Karl Adams fürsorglich betreut, dem früheren Direktor der LLFA Neustadt. Die Holzlatten waren aber durch Witterungseinflüsse morsch geworden, was eine Grunderneuerung erforderlich machte. Auch der neu aufgebaute Holzrahmen besteht aus gespaltenem Edelkastanienholz aus dem Pfälzer Wald. Die auf die Sandsteine gelegten Längsbalken bilden das Grundgerüst. Die daran befestigten Querbalken komplet-

tieren den Rahmen, dabei entstehen gleichmäßige, rechteckige „Kammern“, über diese die Fruchtruten der Reben mit Weiden festgebunden werden. Im Sommer begrünt sich das Gerüst komplett mit Rebenlaub. Die Trauben wachsen unter dem Laubdach. Die grünen Triebe müssen im Sommer eingekürzt werden, damit genügend Sonnenlicht einfällt. Zur Bewirtschaftung steigt man dazu über die Balken. Dr. Adams stand dabei den Mitarbeitern des Staatsweingutes (Steffen Schüßler, Christoph Zickgraf, Pia Richter, Ulrich Schäfer und Mario Koukal) mit Rat und Tat zur Seite. Starke Hölzer wurden mit Hammer, Spalt-Axt und Eisenkeil längs aufgespalten, bis die Balken die passende Stärke erreichten.



Abb. 1 und 2: Erneuerung des Kammertbaus im Johannitergarten.





## DIE BROSCHÜRE „WEINRECHT FÜR SCHULE UND PRAXIS IN RHEINLAND-PFALZ“

Bernhard Schandelmaier,  
Institut für Weinbau & Oenologie

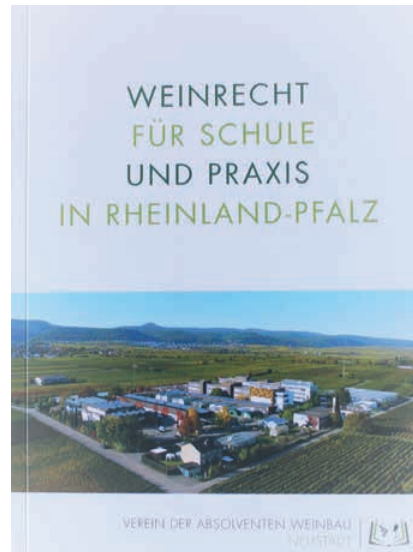
**Die Weingeseztgebung bleibt auch weiterhin umfangreich, komplex und vielfältig. Es ist schwer mit Neuerungen Schritt zu halten. Das Weinrecht ist ein sich sehr dynamisch veränderndes Rechtssystem, so dass auch in der Folgezeit ständig Änderungen und Korrekturen erfolgen werden.**

Die dritte Ausgabe des „Weinrecht“, ist wieder bewusst kurz und knapp gehalten und auf die wichtigsten Zusammenhänge beschränkt und soll sowohl Weinbauschülern als auch Praktikern in Rheinland-Pfalz eine Übersicht zu weinrechtlichen Regelungen geben.

Die Autoren erheben keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit, sondern versuchen in einfacher und verständlicher Form die gesetzlichen Vorgaben zu erläutern und mit ergänzenden Zusammenfassungen und Übersichten die Anschaulichkeit und Verständlichkeit zu verbessern.

Der Verein der Absolventen Weinbau Neustadt und die Autoren hoffen, dass die vorliegende Auflage wieder von großem Nutzen sein wird.

In gedruckter Form ist das Heft über den Verein der Absolventen Weinbau Neustadt zu beziehen. In digitaler Form steht das entsprechende PDF Dokument auf der Homepage der DLR in Rheinlandpfalz. Zu finden, unter [www.dlr.rlp.de](http://www.dlr.rlp.de) unter Fachportale / Wein / Oenologie / Weinrecht / Weinrecht für Schule und Praxis in Rheinland-Pfalz.



# „FÖRDERGESELLSCHAFT ZUR UNTERSTÜTZUNG VON LEHRE UND FORSCHUNG“ AM DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM RHEINPFALZ

Fördergesellschaft

Seit 1999 unterstützt die Fördergesellschaft das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz in Lehre und Forschung. Laut Satzung gehören dazu z. B.:

- Fahrtkostenzuschüsse an Berufsschüler des DLR Rheinpfalz für Berufspraktika im Rahmen von gartenbaulichen und weinbaulichen Schüleraustauschen mit Partnerschulen,
- Förderpreise für Berufspraktika im Ausland an qualifizierte Absolventen der Berufs- und Fachschule des DLR Rheinpfalz,
- Vergabe von Fördermitteln, die der Ausbildung von Diplomanden und Doktoranden im Rahmen ihrer Forschungstätigkeit am DLR Rheinpfalz dienen (Stipendien),
- Förderung des Dualen Studienganges Weinbau und Oenologie Rheinland-Pfalz
  - Förderung der praxisbezogenen Lehre, Forschung & Weiterbildung
  - Ausbildung eines leistungsfähigen Nachwuchses
  - Vertiefung der Beziehungen zwischen Praxis und Lehre.

Um diesem Auftrag nachkommen zu können, ist die Gesellschaft auf Zuwendungen und Spenden von Bürgerinnen und Bürgern sowie Firmen angewiesen. Der Förderverein freut sich mit Schülerinnen, Schülern und Studierende über jede neue Spende auch im kommenden Jahr. Spendenquittungen können ausgestellt werden.

## Die Kontoverbindung lautet:

Fördergesellschaft Lehr- und  
Forschungsanstalt Neustadt,  
Sparkasse Rhein-Haardt,  
BIC: MALADE51DKH  
IBAN: DE07 5465 1240 1007 7640 36

Der Förderverein unterstützt Schülerinnen & Schüler bei Auslandsaufenthalten und in besonderen Situationen auch die Anschaffung von Mikroskopen.







Stephan Schindler (Weinbauverband), Madeline Garke, Lotte Sebastian, Wolfgang Jeblick, Dr. Günter Hoos, Dr. Christian Hill (v.l.n.r.)





# FORSCHUNG





## RESISTENZEIGENSCHAFTEN NEUER PILZWIDERSTANDS- FÄHIGER REBSORTEN

Chantal Wingerter (l.), Dr. Birgit Eisenmann,  
Dr. Andreas Kortekamp, Prof. Dr. Jochen Bogs,  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

**Bei traditionellen Rebsorten ist aufgrund der hohen Empfindlichkeit gegenüber den im 19. Jahrhundert eingeschleppten Pilzkrankheiten ein umfanglicher Pflanzenschutz notwendig. Daher wurden neue Rebsorten mit einer erhöhten Widerstandsfähigkeit gezüchtet. Eine sortenspezifische Widerstandsfähigkeit erfordert jedoch ein angepasstes Maß an Pflanzenschutzmaßnahmen.**

Amerikanische und asiatische Vitis-Arten wurden in der Vergangenheit mit dem Ziel genutzt, neue Resistenzquellen gegen zwei wirtschaftlich relevante Pathogene, den Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*) und den Echten Mehltau (*Erysiphe necator*), zu erschließen. Aus dieser Züchtungsarbeit sind Rebsorten mit verschiedenen Resistenzen (Rpvloki: Resistenz gegen *Plasmopara viticola* und Renloki: Resistenz gegen *Erysiphe necator*) hervorgegangen. Diese widerstandsfähigen Sorten stellen einen wichtigen Baustein zur Reduktion der Pflanzenschutzmittelanwendungen im Sinne des Integrierten Pflanzenschutzes (IP) im Weinbau dar. Jedoch beste-

hen sortenspezifische Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit, die ein unterschiedliches Maß an Behandlungen bedingen. Deshalb wurde im ersten Schritt der Resistenzgrad dieser neuen Sorten in Labor bzw. Gewächshaus bestimmt und im zweiten Schritt das tatsächliche Einsparpotenzial an Fungiziden in Freilandversuchen (2019-2021) im Vergleich zu traditionellen Sorten bei reduzierter Behandlungszahl untersucht. Das Projekt ist verbunden mit dem Ziel, Handlungsempfehlungen für die Praxis abzuleiten.

Zur Bestimmung des Resistenzgrads der neuen Sorten wurden künstliche Infektionen erzeugt, um im Labor die Infektions- und Sporulationsfähigkeit von *P. viticola* auf diesen Sorten im Vergleich zu traditionellen Sorten zu bestimmen. Hierbei konnten in bisherigen Arbeiten deutliche Unterschiede zwischen den traditionellen und neuen Sorten herausgearbeitet werden, aber auch Unterschiede innerhalb der Gruppe der widerstandsfähigen Sorten. Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass Sorten mit einem Rpv3-Resistenzloкус einen ge-



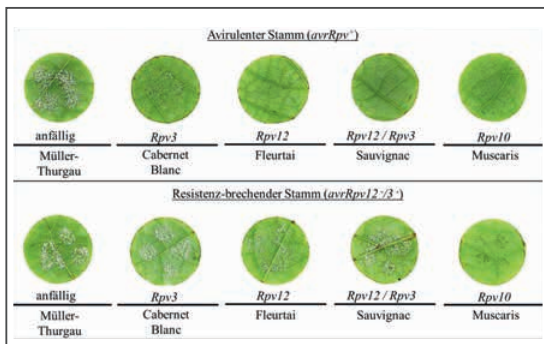


ringeren Resistenzgrad aufweisen als Sorten mit einem Rpv10- oder Rpv12-Resistenzlokus bzw. mit einer Kombination aus einem Rpv12- und Rpv3-Resistenzlokus.

Die Ergebnisse der Freilandversuche bestätigen die in den Laborexperimenten ermittelten Resistenzunterschiede und zeigen, dass zur Sicherung des Ertrags und der Qualität eine Reduktion der Pflanzenschutzmittelbehandlungen um 50 bis 75 % bei neugezüchteten Sorten möglich ist. Jedoch kann sich ein vollständiger Verzicht auf Pflanzenschutzanwendungen negativ auf den Ertrag, die Qualität und sogar die Dauerhaftigkeit der Resistenz auswirken. Daher wird im Anbau ein kompletter Verzicht auf Pflanzenschutzanwendung nicht empfohlen. Steigt der Infektionsdruck in den Weinbergen aufgrund förderlicher Witterung einerseits und feh-

lender Pflanzenschutzmittelanwendungen andererseits, erhöht sich das Risiko für die Entwicklung neuer, resistenzbrechender Isolate. Dies könnte die jahrelange Züchtungsarbeit zunichtemachen. Ein kluges Management, bestehend aus dem Anbau neuer Sorten mit erhöhter Widerstandsfähigkeit und einem daran angepassten Pflanzenschutz, liefert die Basis für gesicherte Erträge und Qualitäten und für ein erhebliches Einsparpotenzial bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

**Gefördert durch:** Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) über den Forschungsring des Deutschen Weinbaus (FDW).



Sporulation von *Plasmopara viticola* Isolat *avrRpv+* (avirulent) und *avrRpv12-/3-* (virulent; resistenz-brechend) auf Blattscheiben von anfälligen und resistenten Sorten. Blattscheiben der anfälligen Sorte 'Müller-Thurgau', Rpv3-Sorte 'Cabernet Blanc', Rpv12-Sorte 'Fleurtaï', Rpv12/Rpv3-Sorte 'Sauvignac' und Rpv10-Sorte 'Muscaris' nach Infektion mit den jeweiligen *P. viticola* Isolaten nach 6 Tagen.



## FORSCHUNGSPROJEKT VITIFIT: GESUNDE REBE IM ÖKO-WEINBAU PRÄFERENZEN VON VERBRAUCHERN UND EXPERTEN FÜR VERSCHIEDENE WEINSTILE AUS PILZWIDERSTANDSFÄHIGEN REBSORTEN

Marc Weber (l.), Ole Kohlmann, Prof. Dr. Ulrich Fischer, Institut für Weinbau & Oenologie

**Anhand der gleichen Präferenzen von Verbrauchern und Experten für PIWI und *Vitis vinifera* Weine können Bedenken hinsichtlich der PIWI-Weinqualität ausgeräumt werden. Diese können als nachhaltigere und sensorisch ebenbürtige Alternativen angeboten werden, aber auch in einem völlig anderen Stil etwa mittels Maischegärung von weißen Trauben unter weitestgehendem Verzicht auf den Einsatz von SO<sub>2</sub>.**

Ein Ziel des durch das Bundeslandwirtschaftsministerium geförderten VITIFIT Forschungsprojektes ist die Erzeugung attraktiver Weinstile aus PIWI-Rebsorten. Die Akzeptanz dieser Weine wird bei Experten und internationalen Verbrauchern abgefragt und erlaubt sensorische Gründe für die Präferenz, aber auch Ablehnung zu benennen. Vier weiße (Calardis Blanc, Muscaris, Sauvignon, Cabernet Blanc) und drei rote (Satin Noir, Cabernet Cortis, Laurot) PIWI-Rebsorten wurden mit Riesling, Sauvignon blanc, Muskateller, Cabernet Sauvignon und Merlot verglichen. Die Stilistik der weißen PIWI-Weine um-

fasste einen Standardausbau, eine Variante mit Maischestandzeit, mit Eichenholzchips und aus später Lese. Für die roten Trauben wurde ein Roséwein, Rotweine mit Maischegärung u.a. mit Saftentzug und Chipseinsatz hergestellt, sowie nach einer Maischeerhitzung.

Bei einer Blindverkostung 28 repräsentativer Weine mit 72 Weinexperten wurden die PIWI-Weine entweder besser oder gleichgut beurteilt, was das qualitative Leistungspotenzial der PIWIs belegt. Dabei vermuteten je nach Ausbaustil 73 bis 93 % der Experten beim Calardis Blanc einen Weißburgunder oder Chardonnay im Glase zu haben. Nach Abfüllung der 28 Weine in 30-ml-Flaschen wurden diese an 118 deutsche, 32 dänische und 27 französische Verbraucher verschickt, einschließlich eines Sensus-Weinglases.

In einem "Home Use Test" bewerteten die Verbraucher in 6 Sitzungen die Weine nach ihren persönlichen Vorlieben. Dabei schnitten alle PIWI-Weine gleich gut oder besser ab als die *Vitis vinifera*-Weine. Ein Verbrauchersegment





bevorzugte Weißweine mit gelben Fruchtnoten, die intensiv durch 12 h Maischekontakt gefördert wurde, ein anderes bevorzugte Eichenholz ausgebaute Weine. Verbraucher aus allen Ländern bevorzugten Weine mit exotischen Aromen in Verbindung mit einer dezenten Süße von 4-6 g/L. Sauvignac- und Cabernet-Blanc-Weine aus früher Ernte wurden von den Verbrauchern aller Länder wegen ihres vegetativen und sauren Geschmacks abgelehnt.

Bei den Rotweinen variierten die Verbraucher stärker. Ein großes Verbrauchersegment bevorzugte die fruchtigen

und weniger tanninhaltigen Weine aus der Maischeerhitzung, insbesondere die Sorte Satin Noir. Im Gegensatz dazu wurden die herben und bitteren Tannine des Cabernet Cortis abgelehnt. Ein zweites Segment bevorzugte dunkel gefärbte Rotweine, wie Laurot und Satin Noir. Insbesondere die Laurot-Weine wurden sensorisch und hinsichtlich der Präferenz sehr ähnlich wie Merlot bewertet. Saftentzug und Kontakt mit Eichenholz erhöhten die Akzeptanz der Verbraucher, insbesondere in Frankreich. Roséweine aller roten Rebsorten wurden von allen Verbrauchern gleichermaßen bevorzugt.





## ERFASSUNG MIKROKLIMATISCHER PARAMETER IM WEINBAU ZUR OPTIMIERUNG VON BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHEN ABLÄUFEN

Prof. Dr. Andreas Düker,  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

**Der Klimawandel ist im rheinland-pfälzischen Weinbau bereits deutlich spürbar. Gemäß der Agrarministerkonferenz 2019 in Mainz wird die Wirtschaftskraft der landwirtschaftlichen Betriebe durch die Zunahme von Extremwetterereignissen und die daraus resultierenden Schäden deutlich geschmälert, weshalb die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel zu stärken ist.**

Diesbezüglich liefern derzeit genutzte Wetter-Prognosesysteme den rheinland-pfälzischen Winzern (und Landwirten) jedoch nur unzureichend ortsgenaue Daten, die in schlagspezifische Empfehlungen einfließen könnten. Ziel ist es deshalb, durch die Nutzung lokaler, zeitlich begrenzt im Weinberg verteilter Sensoren die Abbildung des Mikroklimas der Weinbergsfläche zu verbessern. Dabei werden Daten erhoben, welche zum Ausbau des Messnetzes der Agrarmeteorologie RLP im Mikroklimabereich dienen und damit ebenfalls in vorhandene und künftig auch in neu

entwickelte Prognosemodelle einfließen, sowie als Ergebnis ebenfalls neue Dienste bereitstellen werden.

Die im Weinberg verteilten Sensoren (Temperatur, Feuchte) werden auf begrenzte Zeit dort belassen, um mittels Mustererkennung und dem Einsatz von geostatistischen Methoden sowie des „machine learnings“ raumzeitlich interpretationsfähige Ergebnisse zu erzielen. Anschließend erlaubt die Anpassung dieser raumzeitlich generierten Muster an das agrarmeteorologische Messnetz, sowie die Integration hochauflösender Geländemodelle, physiologischer und weinbaulicher Untersuchungen, sowie der historischen Schlagdaten die Ableitung entsprechender Algorithmen für die benötigten Mikroklimamodelle. Diese werden dann planmäßig allen Winzern über die Agrarmeteorologie RLP und die Geobox-Infrastruktur des Landes Rheinland-Pfalz angeboten.





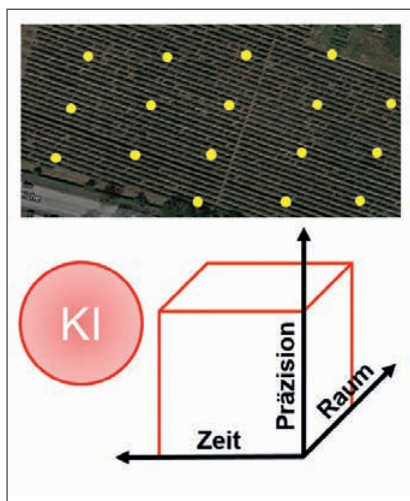
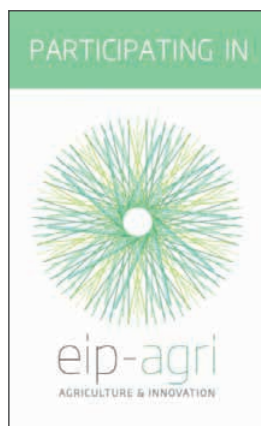


Abb. 1: Zur Mustererkennung von Klimadaten im Weinberg verteilte Sensoren dienen der nachgeschalteten KI als Grundlage zur Entwicklung von Mikroklimamodellen.

Eine feldbasierte Datenerfassung mittels weitvernetzter Sensorik und die sich daraus ableitende Situation vor Ort erlauben eine weitreichende Präzisierung des Messnetzes der Agrarmeteorologie RLP und dadurch wiederum die Entwicklung von präziseren schlag-spezifischen Prognosen. Damit wird ein bisher ungenutztes Potenzial erschlossen, nicht nur um Bewirtschaftungs- und Logistikprozesse weiter zu optimieren, sondern auch effizienter auf lokale Wetterereignisse zu reagieren und letztendlich auch unerwünschte Einträge von Agrarchemikalien im Weinbau weiter zu reduzieren. Aufgrund

der nachgeschalteten künstlichen Intelligenz sowie der Anpassung an das agrarmeteorologische Messnetz werden etliche der im Weinberg eingebrachten Temperatur- und Feuchte-Sensoren nach einigen Vegetationsperioden entbehrlich. Diese können dann wiederum in anderen Bewirtschaftungsflächen eingesetzt werden. Die dargestellte Methode wirkt somit einer elektronischen Überfrachtung im Weinberg entgegen und nutzt die eingesetzte Technik zum digitalen Ausbau des Messnetzes der Agrarmeteorologie RLP im Mikroklimabereich.





## ELECTROHERB – MIT STROM DEN BEIKRÄUTERN AN DIE WURZEL?

Dr. Carina P. Lang (I.), Oliver Kurz,  
Dr. Matthias Petgen,  
Institut für Weinbau & Oenologie

Wie geht es weiter mit der Unterstock-Bodenbearbeitung 4.0; vorgestellt im „DLR Rheinpfalz im Blick 2019“.

In einem drei Jahre andauernden Forschungsvorhaben soll die Weiterentwicklung des damals vorgestellten „Electroherb-Verfahrens“ getestet und für den praktischen Weinbau weiterentwickelt werden. Neben Fragen der Nachhaltigkeit und des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Weinberg stoßen Winzer auch immer mehr an die Grenzen der mechanischen und chemischen Unterstockbodenpflege der Weinberge.

Bei dem von der Firma ZASSO entwickelten „Electroherb-Verfahren“ wird der Beikrautbewuchs mittels elektrischem Strom zerstört. Unter Hochspannung stehende Elektroden streichen über den Bewuchs, der Strom dringt in die Pflanze ein und zerstört Xylem und Phloem (Abb.1). Ziel ist ein nicht-selektives Welken des Beikrautes und soll damit eine nachhaltige und umweltfreundliche Alternative in der Vegetationskontrolle darstellen. Auf drei Versuchsstandorten (VS) unterschiedlicher

Bewirtschaftungsformen (ökologisch & konventionell) werden neben Fahrgeschwindigkeit und Hochspannungseinheiten (Stromstärken) auch die Anzahl der Behandlungstermine getestet. Als Kontrolle dient die betriebsübliche Bearbeitung. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Behandlung des Unterstockbereiches gelegt.

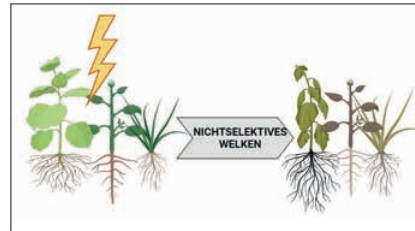


Abb. 1: Prinzip der nichtthermischen Zerstörung von Pflanzenzellen mit Hochspannung. (Erstellt mit BioRender.com).

Neben einem Vegetationsmonitoring nach BRAUN-BLANQUET (verändert nach TREMP, 2004) wurde eine Digitale Bildanalyse zur Berechnung des prozentualen Deckungsgrades von Biomasse, Streu und Rohboden sowie der Berechnung des Wirkungsgrades der Methode (vor (T0) und nach (T1) Behandlung durch Zasso / Betrieb) durchgeführt.





### Ergebnisse des ersten Versuchsjahres zeigten:

- Strom kann die Artenanzahl der Beikräuter deutlich reduzieren.
- Morphologie der Beikrautarten ist für Wirkung entscheidend.
- Problemunkräuter wie Quecke und Weißer Gänsefuß lassen sich trotz Strom schwer bekämpfen.
- Wetter und Wasserversorgung in den ersten Tagen nach der Behandlung verstärken die Fähigkeit zum Wiederaustrieb.

Wirkungsgrade werden deutlich von Fahrgeschwindigkeit, Hochspannungseinheiten und Behandlungshäufigkeit beeinflusst.

Weitere Versuche in den kommenden Jahren sollen den Einsatz und die Anwendung im praktischen Weinbau analysieren und definieren.



Abb. 2: Edelstahlrahmen für das Vegetationsmonitoring nach BRAUN-BLANQUET sowie zur Digitalen Bildanalyse am Versuchsstandort 3, Versuchsvariante 3, rechts T0, links T1.



## WEINBAULICHE UND OENOLOGISCHE STRATEGIEN ZUR VERHINDERUNG VON QUALITÄTSEINBUSSEN DURCH BOTRYTIS CINEREA

Louis Backmann (l.), Dr. Pascal Wegmann-Herr, Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer, DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

**Im Rahmen eines Projektes, gefördert durch den Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI) in Zusammenarbeit mit der Universität Bonn, sollen verschiedene Aspekte zur Verhinderung von Botrytis cinerea sowohl weinbaulich und önologisch, als auch mikrobiologisch untersucht werden. Aus den Ergebnissen sollen Handlungsempfehlungen für die Weinwirtschaft entwickelt werden.**

Extremwetter-Ereignisse, durch den Klimawandel bedingt, sorgen immer wieder für erhebliche Ertragseinbußen durch Botrytis cinerea, dem Erreger der Graufäule. Erstaunlicherweise treten diese Effekte nicht nur bei Nassperioden, sondern auch bei Hitzeperioden auf.

### **Stammidentifizierung durch PCR**

Es werden aus verschiedenen Regionen, Jahrgängen und Rebsorten Botrytis cinerea Stämme isoliert. Durch den Einsatz von SSR-Markern, sog. Mikrosatelliten-Markern, werden mittels PCR verschiedene Fragmentlängen vervielfältigt und erzeugen somit für jeden Stamm ein individuelles Bandenmuster.

So können die einzelnen Stämme unterschieden werden. An der Universität Bonn wird die Laccaseaktivität der einzelnen Stämme bestimmt. Die Laccase ist eine Polyphenoloxidase, die unter anderem für die Braunfärbung des Mostes verantwortlich ist.

### **Biomasse Bestimmung über qPCR**

Um die Aggressivität verschiedener Botrytis-Stämme zu untersuchen, wird eine Methode zur Biomassebestimmung entwickelt, die gekoppelt mit den Messungen zur Laccaseaktivität an der Universität in Bonn eine Auskunft über die Schadwirkung in Korrelation zur Biomasse ergibt. Dafür wird eine qPCR Methode entwickelt, die gleichzeitig Sekundärinfektionen wie Penicillium spp. oder Aspergillus in der Biomassebestimmung ausschließen kann.

### **Einsatz von Aktivkohle und Tanninen**

Die negativen Effekte von Botrytis cinerea (Hochfarbigkeit, muffige Fehl aromen, Braunfärbung) im Wein sollen durch optimierte Behandlungsstrategien mit Aktivkohle und Tanninen verringert werden, da vorläufige Ergebnis-





se zeigen, dass gängige Maßnahmen unzureichend sein können (Abb.1). Weine unterschiedlicher Rebsorten mit variierendem Fäulnisgrad werden sensorisch und analytisch untersucht, um eine optimale Behandlungsstrategie zu ermitteln. Die ersten Versuche zur Stammidentifizierung sind bereits ge-

startet. Zahlreiche Botrytis-Stämme aus unterschiedlichen Regionen in der Nähe des Weincampus und aus mehreren Jahrgängen wurden kultiviert und in ersten PCR-Tests mit SSR-Markern analysiert. Mit Beginn der Traubenernte sind die ersten Weinausbauversuche angelaufen.

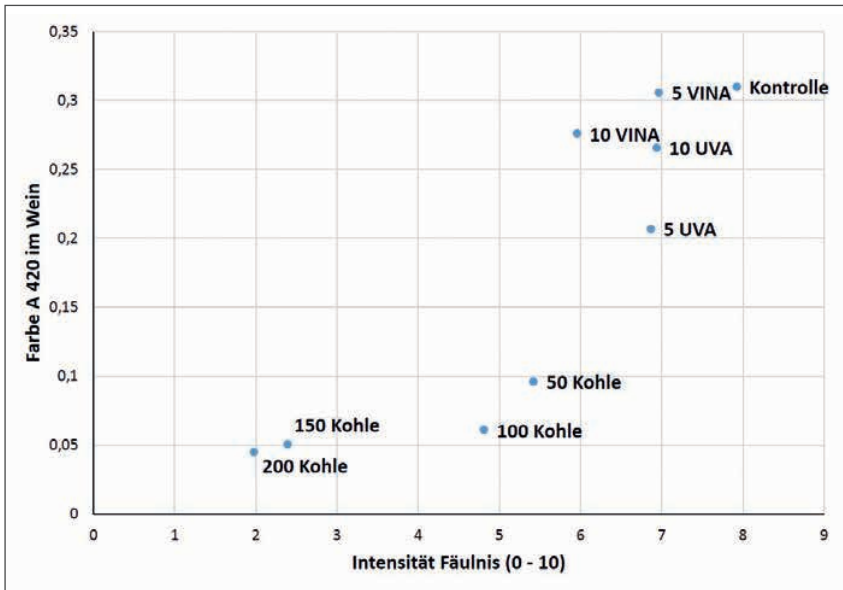


Abb. 1: Einfluss der Tanninschönung und der Kohlebehandlung bei Botrytis-belastetem Lesegut (Riesling 2017).

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das o. g. IGF Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



## UV-C-BEHANDLUNG ZUR STABILISIERUNG VON WEIN

Svetlana Cvetkova (l.),  
Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer,  
Prof. Dr. Dominik Durner  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

**Das Wirkprinzip der Keiminaktivierung durch UV-C ist grundsätzlich bekannt und wird in Deutschland bspw. im Bereich der Trinkwasser- und Luftaufbereitung kommerziell genutzt. In diesem Verfahren reagiert UV-C-Licht photochemisch mit der DNA von Mikroorganismen, was unmittelbar zur Unterbindung der Replikationsfähigkeit führt.**

Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Forschungskreises der Ernährungsindustrie (FEI) wird die Eignung der UV-C-Behandlung zur Inaktivierung von Mikroorganismen im Wein untersucht. Neben der mikrobiologischen Eignung des Verfahrens wird insbesondere der Einfluss des UV-C-Lichtes auf die chemischen und sensorischen Eigenschaften des Weines untersucht. Durchgeführt wird das Projekt in Kooperation mit dem Max-Rubner-Institut (MRI) in Karlsruhe.

UV-C-Licht kann lichtinduzierte Reaktionen in Wein auslösen. Aus diesem Grund ist eines der wichtigsten Ziele, zu untersuchen, was für chemische und sensorische Veränderungen diese Me-

thode nach sich zieht und ab welcher UV-C-Dosis diese Veränderungen relevant werden. Bis dato wurden zwei Rotweine (Spätburgunder und Cabernet Sauvignon) mit einer UV-C-Anlage behandelt und sensorisch untersucht. Die Weine wurden einer deskriptiven Analyse unterzogen. Die UV-C-Dosen von 1,6 kJ/L und 2,8 kJ/L haben sich aus den vorherigen Untersuchungen als Inaktivierungsrelevante Dosen für Rotweine mit geringen und hohen Absorptionen bei 254 nm erwiesen. Die Dosis von 6 kJ/L entsprach dem Vielfachen der notwendigen Dosis des UV-C-Lichtes, die zur Inaktivierung der Schadorganismen relevant ist.

Abbildungen 1 (Spätburgunder) und 2 (Cabernet Sauvignon) verdeutlichen, dass die UV C Behandlung im Inaktivierungsrelevanten Bereich keinen Einfluss auf die Sensorik der Weine hat. Bei vielfacher Dosis kommt es dann zu einer Veränderung der Farbe sowie veränderten Geruchsattributen. Insbesondere ist bei einer UV-C-Dosis in Höhe von 6 kJ/L die Zunahme des Attributs „Mottenkugel“ zu beobachten, was auf



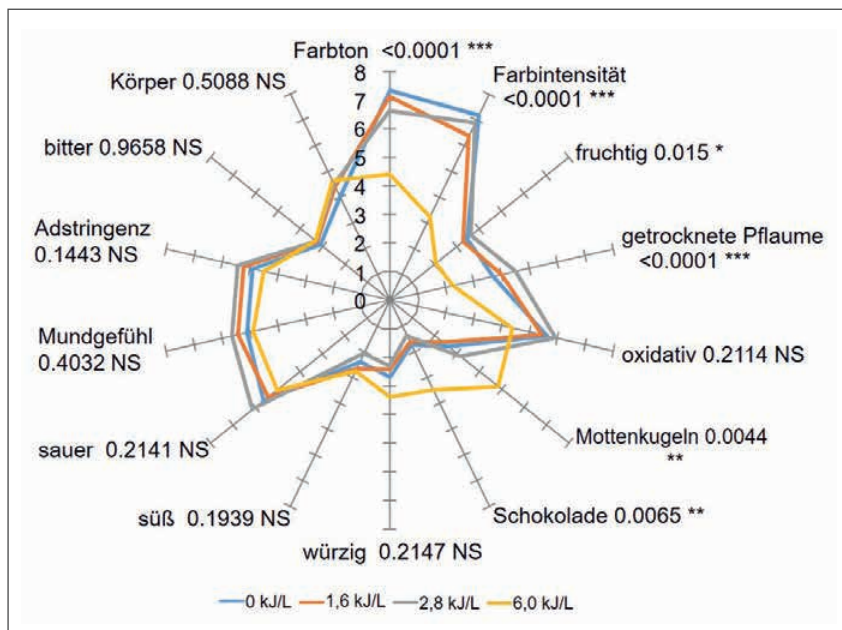


Abb. 1: Einfluss der UV-C-Behandlung auf die Sensorik von Spätburgunder (n=15×3, \*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001).

die Entstehung von 2 Aminoacetophenon hindeutet. Die Bildung dieses Fehlromas, das mit der sog. „untypischen Alterungsnote (UTA)“ in Zusammenhang steht, geht mit einer signifikanten Abnahme der Geruchsattribute „fruchtig“ und „getrocknete Pflaume“ einher. Interessanterweise ist dieser Effekt bei Spätburgunder (Abb. 1) deutlich stärker ausgeprägt als bei Cabernet Sauvignon (Abb. 2).

ge der UV-C-Behandlung untersucht. Unter anderem soll die Lagerstabilität der UV-C-behandelten Weine analysiert werden. Ziel ist es, die relevante Behandlungsdosis zu ermitteln, welche zur Stabilisierung von Weinen führt, die jedoch weder kurz- noch langfristige Auswirkungen auf die chemischen und sensorischen Eigenschaften der Weine hat.

Im weiteren Projektverlauf werden Rot- sowie Weißweine mit unterschiedlichen Phenolgehalten auf mögliche chemische und sensorische Veränderungen infol-

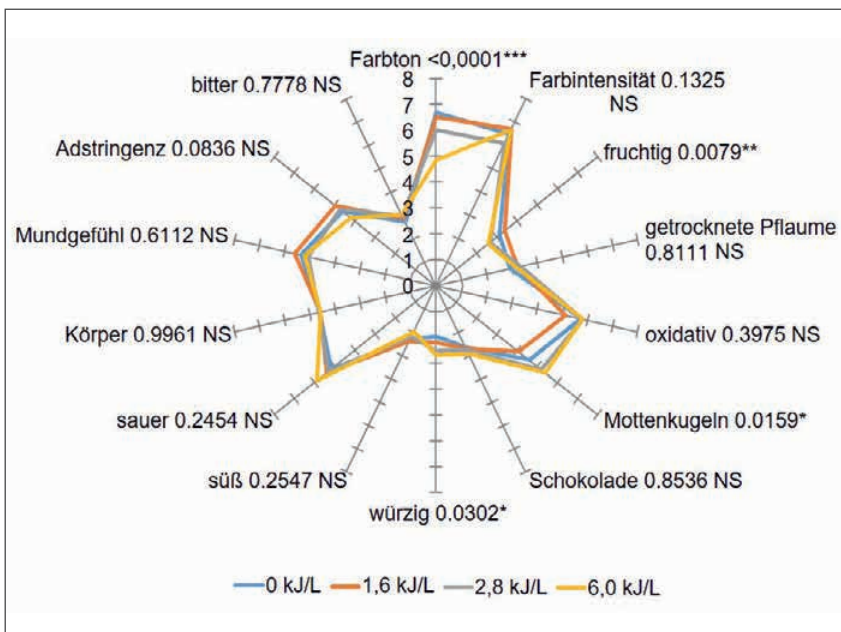


Abb. 2: Einfluss der UV-C-Behandlung auf die Sensorik von Cabernet Sauvignon (n=15×3, \*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001).



... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via



**IGF**  
Industrielle  
Gemeinschaftsforschung



Bundeministerium  
für Wirtschaft  
und Energie  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**AIF**  
Forschungsnetzwerk  
Wirtschaft



**FEI**  
FORSCHUNGSARBEIT  
DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird durch die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.





OENOLOGIE

## PROZESSKONTROLLE IN DER WEINBEREITUNG MIT DEM SMARTPHONE-PHOTOMETER

Marcel Hensel (l.), Anja Moraru, Jutta Kramm, Prof. Dr. Dominik Durner, Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer, DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt



**Im Rahmen des AiF-Forschungsprojektes, welches über den DECHEMA e. V. gefördert wird, soll ein Smartphone-Photometer zur Bestimmung prozessanalytischer Parameter während der Weinbereitung entwickelt werden. Zu diesen Parametern gehören der Gesamtphenolgehalt, die Eiweißstabilität, die Kristallstabilität, SO<sub>2</sub>, Histamin, die Weinfarbe sowie die Lebendzellzahl von Bakterien und Hefen.**

Durchgeführt wird das Projekt in Kooperation mit der TU Kaiserslautern, Fachbereich Bioverfahrenstechnik. Dort wird der Prototyp des Photometers entwickelt. (Abb. 1)

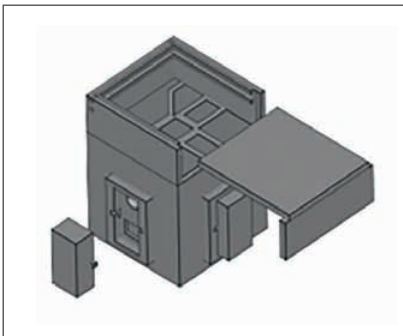


Abb. 1: Schematische Darstellung der Messkammer des Smartphone-Photometers (Bildquelle: TUK).

Die neue Messkammer ist in der Lage neben der klassischen Photometrie, also der Messung des durchfallenden Lichts (Transmission/Absorption), auch Messungen durchzuführen, welche auf der Erfassung des Streulichts (Nephelometrie) beruhen. Außerdem sollen auch fluoreszenzphotometrisch Messungen möglich sein.

### Gesamtphenolgehalt

Mithilfe einer weiterentwickelten Version des portablen Photometers konnte eine bereits etablierte Methode zur Bestimmung des Gesamtphenolgehalts nach Folin Ciocalteu auf das portable Photometer angepasst werden. Zur Erprobung der Methode wurden Weine unterschiedlicher Rebsorten sowohl mit einem herkömmlichen Laborphotometer als auch mit dem portablen Photometer vermessen. Es zeigte sich bei dieser Stichprobe zunächst kein signifikanter Unterschied zwischen den Messergebnissen der beiden Geräte. Die Methodvalidierung ist noch nicht abgeschlossen.





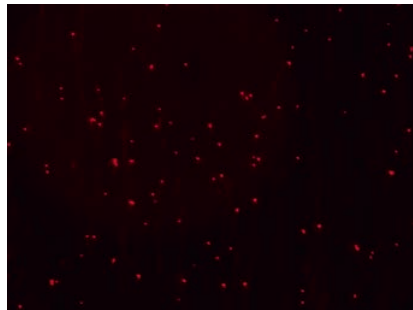
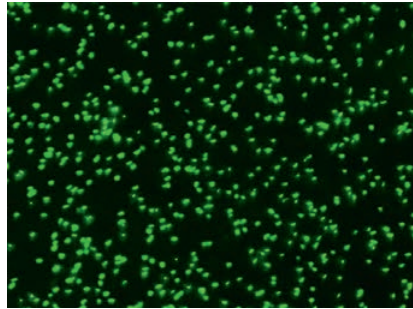
### Lebendzellzahl von Bakterien

Milchsäurebakterien dienen dem biologischen Säureabbau (BSA). Hierbei wird die Apfelsäure in die Milchsäure umgewandelt. Die daraus resultierenden Weine haben einen säureärmeren Geschmack. Als wichtigster Vertreter der Milchsäurebakterien für den BSA gilt *Oenococcus oeni*. Versuche konnten zeigen, dass ab einer Lebendzellzahl von 10<sup>6</sup> Zellen/ml der biologische Säureabbau stattfindet. Daher ist die Überwachung der Lebendzellzahl von *O. oeni* von entscheidender Bedeutung für den Kellermeister, um abzuschätzen, ob ein BSA stattfinden wird oder nicht.

Eine Möglichkeit der mikrobiologischen Kontrolle sind Verfahren wie das Mikroskopieren und das Ausplattieren auf Nährmedien. Diese Methoden sind jedoch mit einem großen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden und setzen für verlässliche Ergebnisse eine gewisse Expertise und Arbeitsroutine voraus.

Um dieses Problem zu adressieren, soll eine Bestimmung mittels Fluoreszenz-Photometrie nach einer einfach anzuwendenden Färbemethode erfolgen. Die Färbemethode wurde etabliert (Abb. 2). Als nächstes sollen verschiedene Bak-

teriendichten nach Färbung mit einem Fluoreszenzphotometer vermessen werden. In der Kampagne 2021/2022 werden BSA-Versuche in Weingütern mit dieser Analysemethode begleitet.





## STRATEGIEN ZUR VERMEIDUNG DES MÄUSELTONS BEI DER WEINBEREITUNG

Caroline Dietzel (l.), Dr. Patrick Nickolaus,  
Dr. Pascal Wegmann-Herr,  
Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer,  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

Mit dem zunehmenden Trend, die Weinbereitung natürlicher zu gestalten, setzen einige Winzer immer weniger SO<sub>2</sub> ein. Hinzu kommen, bedingt durch den Klimawandel, immer niedrigere Säuregehalte und höhere pH-Werte im Most. Diese Faktoren erhöhen das Risiko eines mikrobiologischen Verderbs und so tritt ein eigentlich seltener Weinfehler wieder häufiger auf.

Der durch Mikroorganismen verursachte Mäuselton ist ein Fehleroma, das Weinen einen besonders ungewöhnlichen und langanhaltenden Abgang verleiht. Da dieser Fehlton vor allem retronasal wahrgenommen wird, riechen betroffene Weine anfangs noch angenehm und sind auch geschmacklich unauffällig.

Erst nach einiger Verzögerung bemerkt der Verkoster einen besonders unangenehmen Abgang, der an einen schmutzigen Mäusekäfig, Popcorn oder Brotkruste erinnert. Eine weitere Besonderheit dieses Fehleromas ist die hohe Variabilität der individuellen Wahrnehmungsschwelle. Im Gegensatz zu anderen Weinfehlern existieren zudem keine zufriedenstellenden Schönungsmaßnahmen. Daher kann ein solcher Fehlton die Verkehrsfähigkeit eines Weines gefährden und damit zu einem hohen wirtschaftlichen Schaden führen.

Ziel des vom Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI) geförderten Forschungsvorhabens ist es, wissenschaftliche Strategien zur Vermeidung des

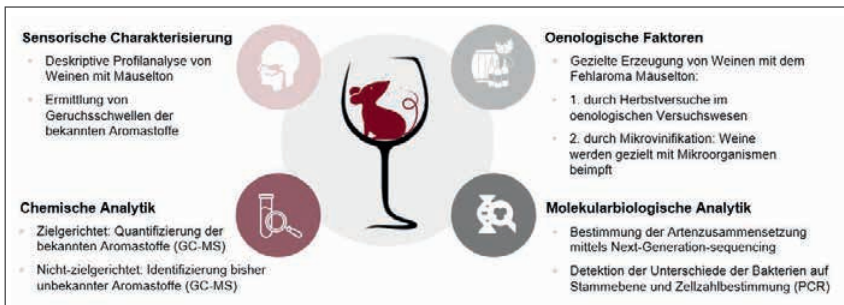


Abb. 1.: Holistischer Ansatz zur Aufklärung der Bildung und Vermeidung des Mäuseltons.



Fehltons zu entwickeln sowie Handlungsempfehlungen für die Praxis zu erarbeiten, damit der Mäuselton proaktiv und präventiv im Erzeugerbetrieb vermieden werden kann (Abb.1). Dafür muss zunächst ermittelt werden, wie es zur Entstehung des Mäuseltons im Wein kommt. Es wird vermutet, dass hauptsächlich Milchsäurebakterien, wie *Lactobacillus brevis* (Abb.2), im Zuge ihres Stoffwechsels, die für den Mäuselton verantwortlichen Substanzen bilden.

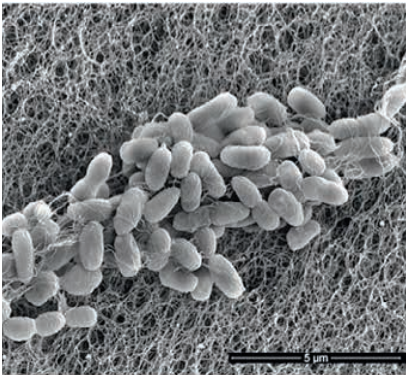


Abb. 2: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von *Lactobacillus brevis*  
Bildquelle.: Dr. Kathrin Diesler.

Diese Mikroorganismen sollen unter Anwendung moderner Sequenzierungsmethoden identifiziert und anschließend deren Zellzahl mit Hilfe von quantitativer PCR bestimmt werden. Um zu

überprüfen, unter welchen Bedingungen während der Weinbereitung der Fehlton verursacht wird, sollen gezielt Weine mit Mäuselton erzeugt werden. Dazu wird pasteurisierter Most mit Mikroorganismen beimpft, die im Verdacht stehen dieses Fehleroma zu verursachen. Auch der Einfluss verschiedener önologischer Maßnahmen wird untersucht. Für die sensorische Charakterisierung wird eine quantitative deskriptive Analyse (QDA) durchgeführt.

Mit Hilfe von chemischen Analysen sollen nicht nur die bereits bekannten Verbindungen (2-Acetyltetrahydropyridin, 2-Ethyltetrahydropyridin und 2-Acetylpyrrolin) quantifiziert, sondern auch weitere, bisher unbekannte, Aromastoffe des Mäuseltons identifiziert werden. Ein besseres Verständnis zur Entstehung des Mäuseltons soll dazu beitragen, weinproduzierende Betriebe besser beraten zu können und so wirtschaftliche Verluste zu verringern.





## AROMAVERSCHLEPPUNG BEI DER ABFÜLLUNG VON AROMATISIERTEN UND REGULÄREN WEINEN

Jörg Gottmann (l.), Dr. Jochen Vestner,  
Prof. Dr. Ulrich Fischer,  
Institut für Weinbau & Oenologie

Aromatisierte Getränke wie etwa Glühwein werden meist auf der gleichen Abfüllanlage abgefüllt wie reguläre Weine. Aromastoffe die den aromatisierten Getränken in hohen Konzentrationen (mg/L) zugesetzt werden, reichern sich in Dichtungsmaterialien der Abfüllanlagen an. Trotz hoher Reinigungsstandards werden die aufgenommenen unpolaren Aromastoffe nicht vollständig durch die polaren Reinigungsmittel aus den Dichtungen im Füller entfernt. Somit besteht die Gefahr, dass sie in den nachfolgend gefüllten Wein übergehen.

Dies stellt nach dem Weinrecht eine zwar unbeabsichtigte, aber unerlaubte Aromatisierung von Wein dar. Der Leitfaden zur guten betrieblichen Praxis des Bundeslandwirtschaftsministeriums stuft einen Aroma-Übertrag dann als technisch unvermeidbar ein, wenn er ohne sensorische Auswirkung bleibt und die Reinigungsempfehlungen befolgt wurden.



Abb. 1: Versuchsstand mit in Reihe kombinierter Verschraubungen, die Dichtungen mit unterschiedlichen Polymeren enthalten. Die zeitlich variierende Entnahme der Dichtungen erlaubt die Beurteilung der Reinigungseffizienz und den Grad der Aromaverschleppung in den nachfolgenden regulären Wein.

Ziel dieses vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderten Projektes war die Entwicklung einer Analytik, die direkt in den Dichtungsmaterialien die aufgenommenen Aromastoffe bestimmen kann, eine Minderung der Aromastoffaufnahme durch die Modifizierung des Dichtungspolymeres EPDM sowie eine Verbesserung der Reinigungsprozesse.



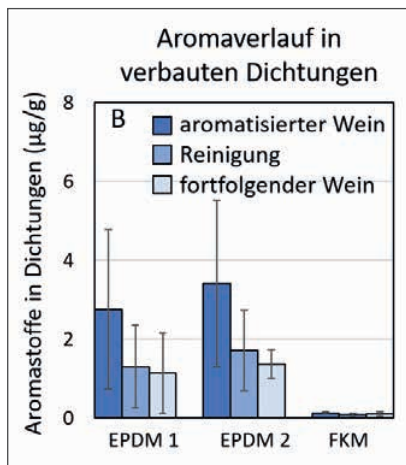
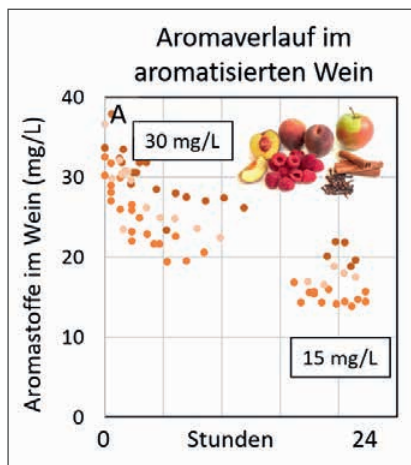
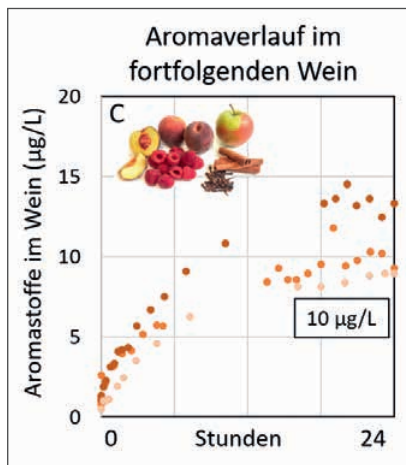


Abb. 2: Verlauf der Aromastoffe über 24 h im aromatisierten Wein (A). Gehalt der Aromastoffe in verschiedenen Dichtungen (B) nach 24 h Kontakt zum aromatisiertem Wein. Konzentrationsverlauf der Aromastoffe aus gereinigten Dichtungen in den nachfolgenden Wein (C).



Zum Vergleich eines neu entwickelten EPDM (1) Materials mit herkömmlichen Dichtungen aus EPDM (2) und Fluor Kautschuk (FKM) auf einem praxisnahen Versuchstand wurden 60 Liter Wein mit 7 repräsentativen Aromastoffen aromatisiert und für 24 h auf dem Versuchstand im Kreis gepumpt.

Nach der praxisüblichen Reinigung der Anlage wurden 60 Liter regulärer Wein 24 h im Kreis gefördert. Im aromatisierten Wein (A) zeigte sich über 24 h eine kontinuierliche Abnahme der Aromastoffe. In den verbauten Dichtungsmaterialien (B) zeigte sich eine Aufnahme der Aromastoffe, die im verbesserten

EPDM 1 geringer ausfiel, aber unzureichend von der Reinigung entfernt wurden. Der Kontakt mit dem nachfolgenden Wein reduzierte den Aromagehalt in den Dichtungen kaum (B), während er in dem Wein selbst über 12 h Kontaktzeit auf sensorisch nicht relevante 10-15 µg/L (C) anstieg.



## SENSORISCHE BEURTEILUNG VON FEHLNOTEN DURCH SONNENBRANDSCHÄDEN BEI RIESLINGTRAUBEN UND MINDERUNG DURCH EINSATZ VON TONERDEN UND BESCHATTUNG

Caterina Szmania (l.), Prof. Dr. Ulrich Fischer, Institut für Weinbau & Oenologie

Wein- und Sektkellereien fürchten den negativen Einfluss des Klimawandels auf ihre Produkte. Sonnenbrandschäden bei Weißweintrauben beeinflussen den Geruch und den Geschmack des Weines im Sinne von stressinduzierten Fehlnoten. Die Ursachen dieser Veränderungen sind auf molekularer Ebene bislang nur ansatzweise verstanden.

gezielte weinbauliche und oenologische Maßnahmen, wie:

- Entblätterungsmaßnahmen
- Applikation von Kaolinpräparaten
- Einsatz von Schattierungsnetzen
- Kurative Schönungsmittel

Zur Erfassung des sensorischen Einflusses von weinbaulichen Maßnahmen wurden 7 Varianten aus der Kombination von Entblätterung der Traubenzone und Applikation von Präparaten in Wiederholung untersucht. 14 Versuchsweine der Rebsorte Riesling des Jahrgangs 2020 wurden sensorisch mittels deskriptiver Analyse (DA) von 17 trainierten Prüfern beurteilt.

Anhand der 8 signifikanten Attribute zeigten sich die größten sensorischen Unterschiede zwischen den Entblätterungsvarianten, wo eine frühe und späte Entblätterung die Fruchtausprägung durch Honignoten überlagerte. Die Applikation der Präparate Kaolin (Cutisan) und Fruchtkalk (fiMUM) konnten diesen negativen Einfluss etwas abmildern (Abb.2).



Abb. 1: Sonnenbrand an einer Rieslingtraube.

Zielsetzung dieses vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderten Forschungsprojektes ist die Verhinderung von stressinduzierten Fehlnoten durch





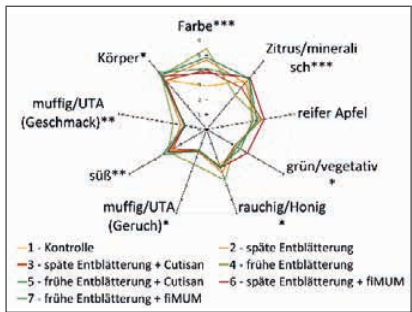


Abb. 2: Sensorischer Einfluss von Entblätterungszeitpunkt und Applikation der Schutzkolloide Cutisan (Kaolin) und fiMUM (Fruchtkalk).

Altertungsnote (UTA). Der Auftrag von Kaolin und Kalk (V5 und V7) konnte diese unerwünschten Effekte etwas abmildern. Dieser Effekt sollte in 2021 deutlicher ausfallen, da ein inzwischen verbessertes Benetzungsmittel eine gleichmäßigere Abdeckung gewährleistet. Die spät entblätterte Variante 2 verminderte sowohl die grünen Nuancen der Kontrolle als auch die rauchigen und UTA Noten der Variante 4.

Die Hauptkomponentenanalyse (Abb.3) zeigt die gute Wiederholbarkeit der Feld- bzw. Gärwiederholungen, die keinen signifikanten Einfluss nahmen. Variante 4 mit einer frühzeitigen Abhärtung der Trauben durch eine frühe Entblätterung wies weniger Fruchtnoten auf, aber mehr rauchige Aspekte (4-Vinylguajacol) sowie eine leichte untypische

Zur Verifizierung der vorliegenden Ergebnisse wird die Versuchsreihe im Jahr 2021 mit zusätzlichen Beschattungsnetzen wiederholt. Mittels dem Abriechnen der gaschromatographisch aufgetrennten Aromastoffe sollen die molekularen Ursachen der Fehlnoten identifiziert werden.

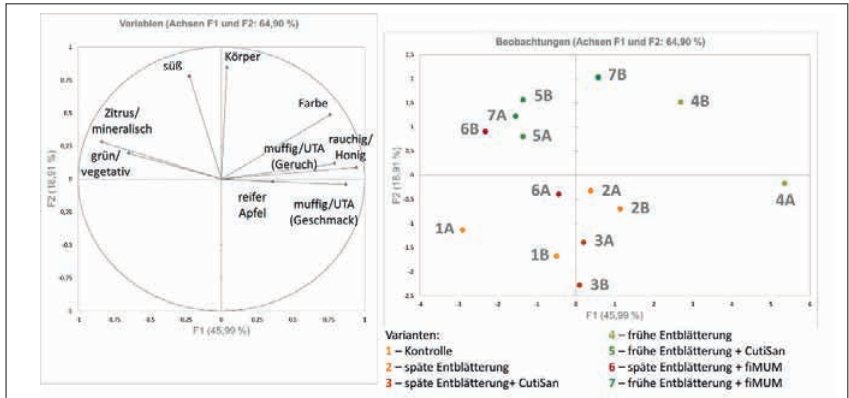


Abb. 3: Hauptkomponentenanalyse der sensorischen Eigenschaften in Abhängigkeit der weinbaulichen Varianten. A und B zeigen Feld-, Gä- und Verkostungswiederholungen.



## NEUE METHODEN DER AROMAANALYTIK – „NICHT-ZIELGERICHTET“ IST DAS ZIEL

Dr. Jochen Vestner,  
Institut für Weinbau & Oenologie

**Moderne instrumentelle Analytik, die einen hohen Probendurchsatz ermöglicht, wird zunehmend für nicht-zielgerichtete Analysestrategien in den verschiedenen Forschungsdisziplinen wie der Lebensmittel- und Umweltanalytik, der Systembiologie und der Metabolomik eingesetzt. Im Gegensatz zur zielgerichteten Analytik, ist die nicht-zielgerichtete Analytik per Definition holistisch und liefert daher einen umfassenderen Überblick über die chemische Zusammensetzung der Proben.**

Diese, im Englischen als non-targeted bezeichneten, Analyseansätze sind hypothesengenerierend, da sie nicht auf eine a priori festgelegte Anzahl an chemischen Verbindungen limitiert sind, sondern sämtliche extrahierbare und detektierbare, bekannte und unbekanntete Verbindungen berücksichtigen. In der Aromaanalytik von Wein werden deshalb nicht-selektive Probenvorbereitungstechniken wie die solid phase microextraction (SPME) eingesetzt, sowie eine massenspektroskopische Detektion, bei welcher komplette Masse-

spektren aufgenommen werden, realisiert. In der Regel ist das Hauptziel von nicht-zielgerichteten Analysestrategien die Entdeckung von sogenannten Biomarkern, also Moleküle, die charakteristisch für Gruppen oder Klassen von Proben sind. Da das Aroma eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale eines Weines ist, spielt die Aromaanalytik in der oenologischen Forschung eine besondere Rolle. Auch wenn einige wichtige Schlüsselverbindungen des Weinaromas bekannt sind, sind noch viele Fragen bezüglich des komplexen Zusammenspiels der Aromastoffe, wie auch der Einfluss oenologischer Verfahren und Behandlungsmittel auf die chemische Zusammensetzung und den damit einhergehenden Einfluss auf das Aroma, offen.

Um diese komplexen Fragen der oenologischen Forschung aufklären zu können, bedarf es neue, innovative non-targeted Methodiken, welche nicht lediglich eine kleine Anzahl an Aromaverbindungen quantifizieren, sondern ein umfassendes Bild der chemischen Zusammensetzung des Weinaromas liefern können.





Die größte Herausforderung bei non-targeted Analysen ist die Datenverarbeitung. Zwar gibt es mittlerweile teilautomatisierte Programme für diese Art der Datenauswertung in kommerziellen oder kostenlosen Softwarepaketen, eine manuelle Optimierung der Einstellungen und Korrekturen der Ergebnisse sind jedoch immer notwendig. Diese manuellen Korrekturen machen den konventionellen Ansatz extrem zeitaufwändig.

Um die oenologische Forschung effizienter zu gestalten, werden im Fachgebiet Aromaforschung des Instituts für Weinbau und Oenologie stets neue Analysen- und Datenauswertemethoden für non-targeted Aromaanalytik mittels Gaschromatographie-Massenspektro-

metrie (GC-MS) entwickelt und in der praxisorientierten Forschung angewandt. So wurde ein vollautomatisierter, alternativer Algorithmus für die simultane Datenanalyse hunderter Proben entwickelt und im peer review Journal *Analytica Chimica Acta X* publiziert [1]. Der neue Algorithmus überkommt die herkömmliche Integration von Peaks, indem die Chromatogramme automatisch segmentiert und die Datensegmente algebraisch transformiert werden. Dieser mathematische Trick hat auch zur Folge, dass ein Abgleich der Peakshifts zwischen Proben nicht mehr notwendig ist.

Die eigentliche Modellierung wird mittels XGBoost, einem Decision Tree basierten Machine-Learning-Algorithmus,

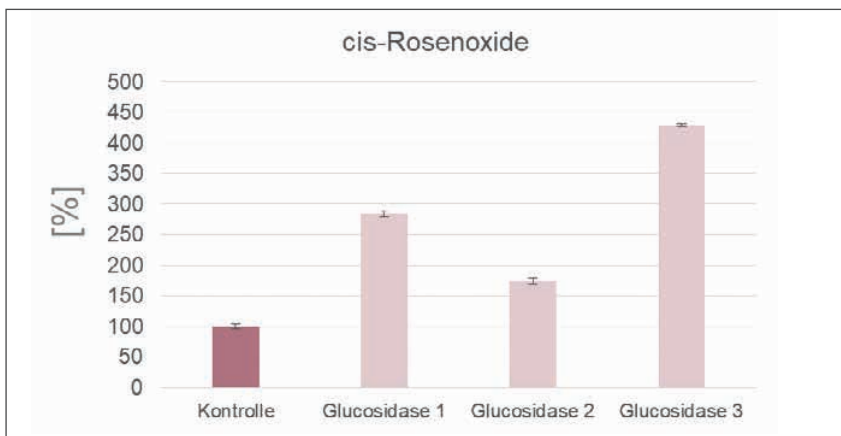


Abb. 1: Relative Konzentration des cis-Rosenoxids in den Versuchsgärungen (4-fache Wiederholungen). 100% entspricht dem Gehalt an cis-Rosenoxid in Kontrolle (keine Enzymbehandlung).



erreicht. Die Ergebnisse zeigen Unterschiede in den relativen Konzentrationen der Aromastoffen zwischen a priori definierten Probengruppen.

Die Ergebnisse eines Anwendungsbeispiels aus der praxisorientierten Forschung sind in den Abbildungen 1 dargestellt. Der Einfluss drei neuer Aromaenzyme (Glucosidasen) auf das Aroma von Muskateller wurde mittels non-targeted GC-MS untersucht. Jede Versuchsgärung inklusive Enzymierung wurde viermal wiederholt um eine genaue Abschätzung der Versuchsvarianz zu gewährleisten. Die Ergebnisse der non-targeted GC-MS Analyse zeigen unter anderem, dass im Vergleich zur Kontrolle (keine Enzymanwendung) die drei Enzyme unterschiedlich stark Aromaverbindungen freisetzen. Besonders das Enzym 3 setzt viele terpenoide Aromastoffe frei. Das cis-Rosenoxid zum Beispiel ist sehr wichtig für ein

muskatellertypisches Aroma und wurde vom Enzym 3 in über vierfach höherer Konzentration im Vergleich zur Kontrollgärungen freigesetzt (siehe Abbildung 1). Hingegen zeigte die non-targeted Analyse auch, dass die Gehalte der Acetatester im Vergleich zur Kontrolle in den Weinen, die mit dem Enzym 3 behandelt wurden, geringer waren (Daten nicht dargestellt). Dies lässt auf eine hydrolytische Aktivität dieses Enzyms schließen. Diese Ergebnisse wären mit einem traditionellen targeted Analyseansatz, bei welchem nur ca. 10 Monoterpene untersucht worden wären, schlichtweg nicht erzielbar gewesen.

Quellen:

[1] Sirén, K.; Fischer, U.; Vestner, J.: Automated supervised learning pipeline for non-targeted GC-MS data analysis. *Analytica Chimica Acta* X 2019, 1, 100005



OENOLOGIE



## WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG ALS WEGBEREITER FÜR UNTERNEHMERTUM: EINSICHTEN ZU STRATEGIE, INNOVATION UND NACHHALTIGKEIT IN DER WEINBRANCHE

Prof. Dr. Marc Dreßler,  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

Seit 2012 realisieren wir im zweijährlichen Rhythmus Online-Befragungen zu Strategie, Nachhaltigkeit und Innovation in Verbindung mit aktuellen Themen der deutschen Weinwirtschaft. Die Rückläufe der befragten Betriebe mit jeweils ungefähr 300 Teilnehmern bildet ein Rückgrat unserer Forschung, um praxisorientierte Handlungsempfehlungen für Unternehmer in der Weinwirtschaft zu entwickeln und reflektierenden Unternehmern bei der Gestaltung der Zukunft zu helfen.

Ein herzliches Dankeschön an alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer für die

Beantwortung unserer Fragen und für die zahlreichen, wertvollen Anregungen. Wir sind am Weincampus/DLR Rheinpfalz mit unserer Forschung auch Wegbereiter. Nachhaltigkeit, in der ersten Befragung das Schlusslicht strategischer Themen. Andere Weinproduktionsländer (z.B. Neuseeland) kommunizieren ihre Nachhaltigkeitsanstrengungen und nutzen dies zur Positionierung im Wettbewerb.

Dies könnte ein Wettbewerbsnachteil für deutsche Anbieter bei der Gewinnung von Regalfläche im Handel werden, wenn deutsche Anbieter ihre Nach-

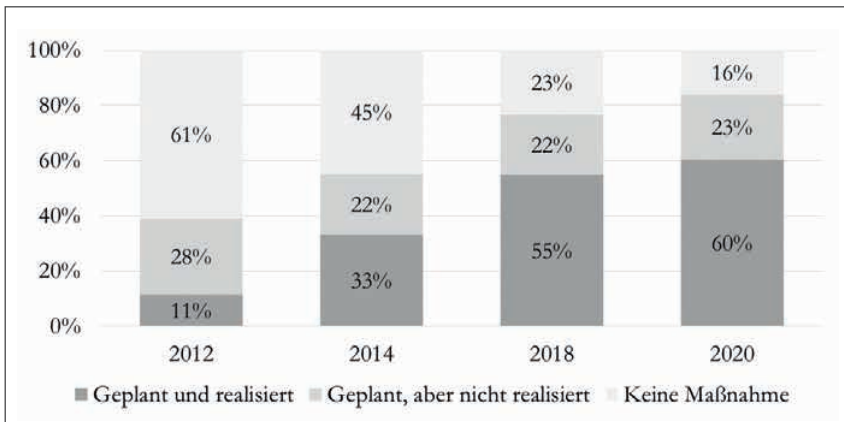


Abb. 1: Relevanz nachhaltiger Maßnahmen im Zeitablauf.





haltigkeit nicht bespielen. Innerhalb von 8 Jahren ist das Thema vom letzten Rang der strategischen Maßnahmen auf die Pole-Position durchgestartet. Neben der Relevanz wurde auch der Realisierungsgrad gesteigert (s. Abb. 1). Unsere Befragungen belegen eine hohe Innovationsfreudigkeit in der deutschen Weinwirtschaft. Mehr als die Hälfte der Betriebe sind ambitionierte Innovatoren. Der Innovationsgrad korreliert mit unternehmerischer Ambition und ist ein Erfolgsfaktor. Durch bewusste kundenorientierte Innovation sichern sich Anbieter Wahrnehmung im Wettbewerb, eine bessere Bestandskundenpenetration und Neukundengewinnung. Die zentralen Hebel für Wachstum werden dadurch bespielt. Zudem sind die Anbieter in dem preissensiblen Markt gefordert, über Effizienz und innovative innerbetriebliche Prozesse ihre Kosten zu senken. Innovationen haben dabei einen positiven Einfluss auf die Betriebsergebnisse.

Effizienzsteigerungen in den Prozessen erlauben notwendige Investitionen zur Gewinnung der Kunden: Eine nachhaltige, innovative und strategische Ausrichtung wird belohnt. Ein Zusammenspiel von unternehmerischem Anspruch, der Nachhaltigkeitsstrategie, dem Innovationsansatz und

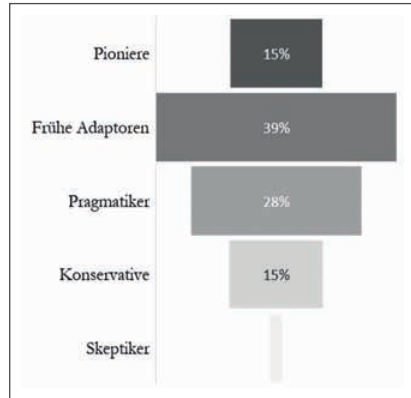


Abb. 2: Innovationsanspruch deutscher Weinerzeuger.



Abb. 3: Varianten der Strategieentwicklung.

der betrieblichen Organisation bildet die Basis für erfolgsversprechende Strategien (siehe Abb. 3). Ein begleitender Buchtitel zu nachhaltigem Unternehmertum bereitet die Zusammenhänge mit Praxisbeispielen anwenderorientiert auf.

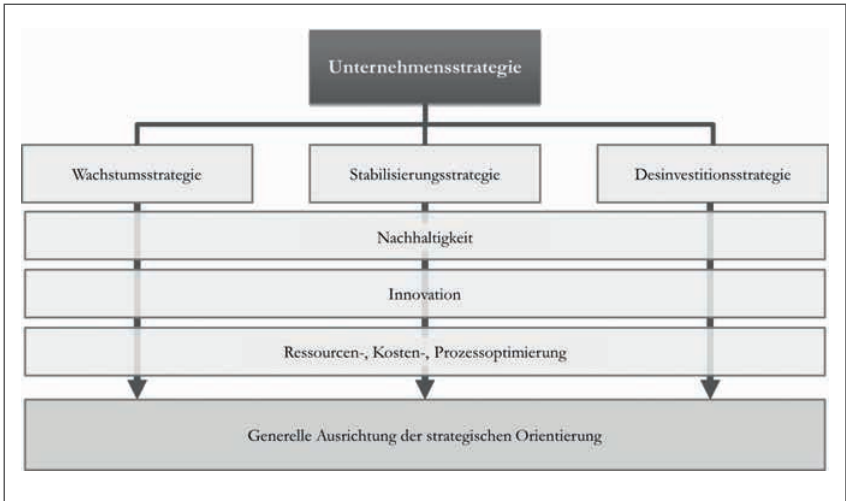


Abb. 3: Varianten der Strategieentwicklung.









## EMPIRISCHE EINSICHTEN ZU MÖGLICHER GESCHÄFTS- MODELLERWEITERUNG VON WINZERBETRIEBEN

Dr. Ivan Paunovic (l.),  
Prof. Dr. Marc Dreßler,  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

**Der deutsche Weinmarkt ist zwar stabil, bietet aber nur begrenzte Wachstumsperspektiven. Ambitionierte Betriebe müssen innovative Wege beschreiten und ihr Geschäftsmodell verändern, um Marktchancen abzuschöpfen. Neben Verwässerung der klassischen Geschäftsmodelle sind auch Geschäftsmodellerweiterungen beobachtbar. Anhand empirischer Analysen werden diese Phänomene in einem vom FDW finanzierten Projekt mit Bezug zum strategischen und Innovations-Management eingehend betrachtet.**

Das Ziel des Projektes ist es, Erfolgsfaktoren kundenorientierter Innovationen des Geschäftsmodells der Weinanbieter zu erkennen.

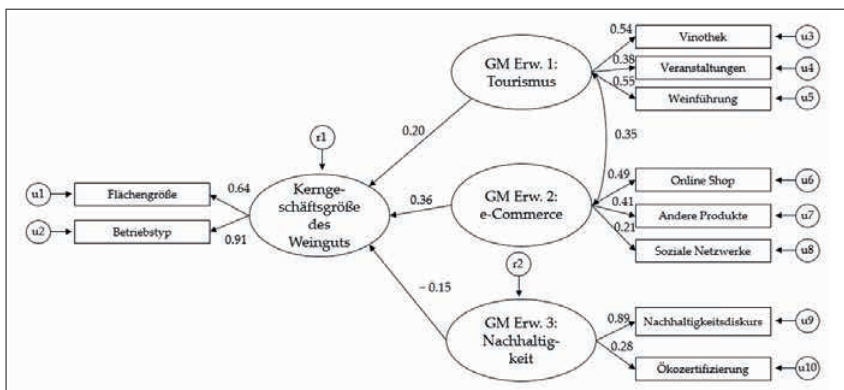
In einem ersten Schritt wurden Typen von Geschäftsmodellerweiterungen identifiziert, sowie deren Einfluss auf die Größe des Betriebs untersucht.

Der Gesamtstichprobenumfang setzte sich aus insgesamt 886 deutschen Weingütern zusammen ( $n = 886$ ). Die Daten wurden aus Sekundärquellen entnommen und mit Informationen der Websites der Weingüter komplettiert.

Die Analysen zeigen statistisch begründete Zusammenhänge. Eine Geschäftsmodellerweiterung durch e-Commerce hat einen positiven Effekt auf die Kerngeschäftsgröße des Weinguts. Die gleiche Kausalität zeigt sich auch für eine touristisch orientierte Geschäftsmodellerweiterung, der Effekt ist jedoch nicht signifikant. Nachhaltigkeit zeigt sich hingegen weniger als Erweiterung, sondern vornehmlich als Profundierung des Geschäftsmodells dienlich.

Wachstumsstrategien außerhalb des Kerngeschäfts erhöhen das unternehmerische Risiko. Gezielte Innovation gepaart mit einer überzeugenden Nachhaltigkeitsstrategie fördert den Erfolg.







## FORSCHUNGSPROJEKT VITIFIT: GESUNDE REBEN IM ÖKOWEINBAU STRATEGISCHE POSITIONIERUNG DURCH NEUE REBSORTEN (PIWI)

Christine Freund (l.), DLR Rheinland  
Prof. Dr. Marc Dreßler, DLR Rheinland/  
Weincampus Neustadt

**Mit der Verabschiedung des Green Deals im Mai 2020 stellt die Europäische Union ambitionierte Anforderungen an den Weinbau: Bis 2030 soll der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um 50 % reduziert und der Anteil des ökologischen Landbaus auf 25 % ausgeweitet werden.**

Der Weinbau gerät als pflanzenschutzintensive Kultur in ein Spannungsfeld zwischen umweltpolitischen Zielen, emotionsgeladener Verbraucherwahrnehmung und dem Image als Naturprodukt. Auch der Handel nutzt Nachhaltigkeit bei der Listung und zur Abschöpfung von Preiselastizität für umweltfreundliche Produkte. Pilzwiderstandsfähige Rebsorten (PIWI) bieten vielfältige Vorteile in der weinbaulichen Praxis, z.B. Einsparung von Pflanzenschutzmaßnahmen, Nachhaltigkeit, Umwelt und Arbeitsabläufe.

Dadurch entsteht für die Weinbranche die Möglichkeit, den Forderungen von Politik, Verbrauchern sowie betriebswirtschaftlichen und persönlichen Zielen ganzheitlich zu begegnen. Trotz al-

ler Chancen wird die Vermarktung von Produzenten als herausfordernd beurteilt und hemmt diesen Lösungsansatz.

Die Forschungsarbeiten am DLR Rheinland im Rahmen des Projekts VITIFIT unter der Leitung von Prof. Dr. Marc Dreßler evaluieren Aspekte der strategischen Positionierung durch PIWIs und quantifizieren die Effekte auf die Ökonomie und Nachhaltigkeitsbilanz, auch durch Primärmarktforschung in relevanten Vertriebskanälen.

In einer Analyse bestehender Vermarktungsansätze wurde durch eine Online-Recherche eine Datenbank mit mehr als 800 PIWI-Weinen von 260 Produzenten aller deutschen Anbaugebiete aufgebaut. Untersucht wurde:

1. Die preisliche Positionierung der Weine
2. Die Kommunikation der Nachhaltigkeitsvorteile gegenüber potenziellen Weinkonsumenten.



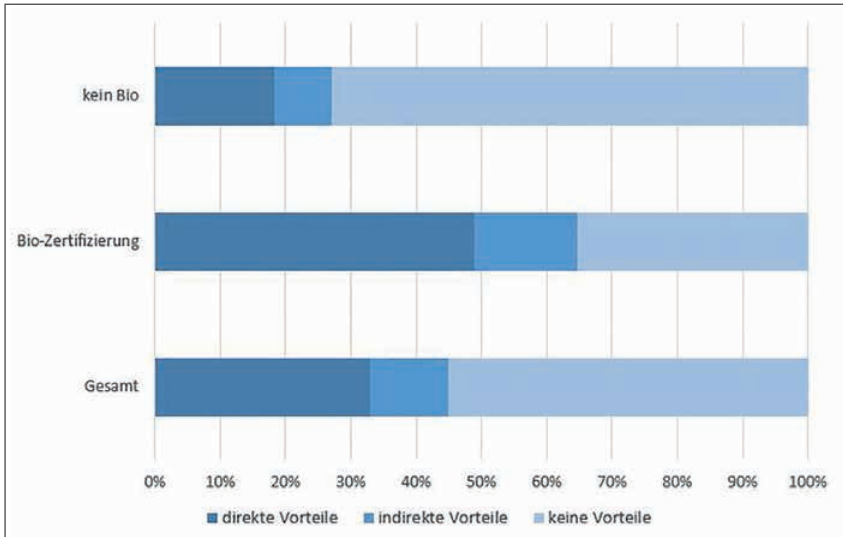


Abb. 1: Nennung der Vorteile von Piwis im Webangebot.

### Ergebnisse der Analyse der preislichen Positionierung

Mit einer Preisspanne von 3,50 € bis 66,00 € wird offenbar, dass PIWIs sowohl im unteren als auch im oberen Marktsegment relevant sind. Ein Durchschnittspreis der Stichprobe von 9,25 € spricht für attraktive Wertschöpfung durch PIWIS. In der Stichprobe werden 17 % der Weine als Cuvées vermarktet, mit einem leicht höheren Preisniveau im Vergleich zur rebsortenreinen Vermarktung. Cuvées bieten demnach attraktive Vermarktungsperspektiven.

### Ergebnisse der Analyse der Kommunikation

PIWIs bieten die Chance, ökologische Vorteile, die aus den Mehltreuesisten-

zen resultieren, in Verbrauchermehrwert zu überführen und damit bestimmte Zielgruppen zu adressieren.

Die Analyse zeigt, dass bei etwa jedem dritten Produkt der Zusammenhang mit verminderten Pflanzenschutzmaßnahmen direkt als Verkaufsargument vom Produzenten kommuniziert wird. Bei 12 % erfolgt die Information indirekt über eine ergänzende Angebotskommunikation an anderer Stelle des Angebots. Bei mehr als der Hälfte der Produkte wird der Kunde nicht auf die ökologischen Vorteile der Rebsorte hingewiesen. Bei Bio-Produkten ist die direkte Kommunikation ökologischer Vorteile deutlich ausgeprägter: Fast die Hälfte der Bioweine wird unter direktem

Bezug Pflanzenschutzvorteile vermarktet, bei weiteren 16 % sind diese indirekt erkennbar.

### Fazit

Neue Rebsorten können preislich attraktiv positioniert werden. Die ökologischen Vorteile der Rebsorte bieten – kundengerecht verpackt – die Möglich-

keit, neue Zielgruppen anzusprechen, die eine höhere Zahlungsbereitschaft für nachhaltige Produkte aufweisen. Dadurch werden Produkte bzw. -linien oder Marken profiliert und gleichzeitig Alleinstellungsmerkmale geschaffen. Nachhaltigkeit wird damit für Produzenten und für Konsumenten griffig.





## OPTISPRAY – GERÄTEKLASSIFIZIERUNG ZUR PFLANZENSCHUTZMITTELEINSPARUNG AUF BASIS VON ANLAGERUNGS- UND WIRKSAMKEITSVERSUCHEN IM OBST- UND WEINBAU

Dr. Andreas Kortekamp (l.), Joachim Schmidt (r.),  
Institut für Phytomedizin



**Eine geeignete Applikationstechnik ist ein wesentlicher Faktor bei dem zielgerichteten Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln. Bei dem im Oktober 2021 gestarteten Verbundprojekt soll das Einsparpotenzial im Obst- und Weinbau ermittelt werden.**

Gerätespezifische Einstellungen führen zu einer verbesserten Anlagerung der Pflanzenschutzmittel an der Zielfläche (Blätter und Früchte). Um Obst- und Weinbauern zukünftig eine Empfehlung für ein Sprühgerät geben zu können, mit dem zusätzlich zur Abdriftminderung auch Pflanzenschutzmittel eingespart werden können, sollen im Rahmen des Projekts umfangreiche Anlagerungs- und Wirksamkeitsversuche durchgeführt werden. Dabei soll der Zusammenhang zwischen ausgebrachter Stoffmenge, angelagerter Spritzbrühe und der biologischen Wirkung untersucht werden.

Ziel des Projekts ist eine Geräteklassifizierung, aus der sich aufgrund reduzierter Aufwandmengen Einsparmöglichkeiten bei Pflanzenschutzmitteln

ableiten lassen. Mit der angestrebten Klassifizierung sollen auch Geräte ohne besondere technische Einrichtungen, wie Sensoren oder Recyclingeinrichtungen, hinsichtlich ihres Pflanzenschutzmittel-Einsparungspotentials kategorisiert werden. Diese Klassifizierung soll auch im Rahmen der Risikobewertung bei der Pflanzenschutzmittelzulassung berücksichtigt werden.

Die im Verbundprojekt beteiligten Partner sind neben dem federführenden LTZ Augustenberg, die Hochschule Geisenheim, das Julius Kühn-Institut, das Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee, die Obstbauversuchsanstalt Jork (LWK Niedersachsen), das WBI Freiburg, die LVWO Weinsberg, das DLR RNH und das DLR Rheinpfalz. Die Projektlaufzeit beträgt drei Jahre. Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.





## MÖGLICHKEITEN DER REDUKTION DES KUPFEREINSATZES IM ÖKOWEINBAU AM BEISPIEL DER JAHRE 2020 UND 2021

Dr. Andreas Kortekamp (l.), Prof. Dr. Jochen Bogs (m.), Dr. Birgit Eisenmann (r.),  
Institut für Phytomedizin

**Das Auftreten des Falschen Mehltaus (*Plasmopara viticola*) im Weinbau in den Jahren 2016 und 2021 zeigt ein-drucksvoll, dass es immer wieder zu erheblichen Ertragsausfällen kommen kann. Im ökologischen Weinbau sind kupferhaltige Pflanzenschutzmittel derzeit die einzige Möglichkeit, den Falschen Mehltau ausreichend zu bekämpfen. Daher werden dringend neue Bekämpfungskonzepte benötigt.**

Aufgrund der toxischen Wirkung von Kupfersalzen gegenüber Wasser- und Bodenorganismen wird die maximale Aufwandmenge auf 3 kg pro Hektar und Jahr begrenzt. Ein weiterer Grund für die Mengenbegrenzung liegt darin, dass Kupfersalze im Boden nicht abgebaut werden und somit sich vor allem in den oberen Bodenschichten anreichern. Trotz derzeit fehlender Alternativen gelten Kupfersalze daher als sogenannte Substitutionskandidaten, was bedeutet, dass Kupfersalze langfristig ersetzt werden müssen. Ein vollständiger Verzicht auf Kupferpräparate im ökologischen Weinbau ist bisher nicht möglich, da eine ungünstige Witterung und ein

damit verbundener hoher Befallsdruck zu erheblichen Ertragsausfällen bis hin zum Totalausfall führen können. Daher ist es ein wichtiges Anliegen, alternative, sichere und praxistaugliche Bekämpfungsmethoden zu entwickeln, um den Einsatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel insbesondere im ökologischen Anbau zu reduzieren.

Im Rahmen des Verbundvorhabens VI-TIFIT - "Gesunde Reben (*Vitis vinifera*) im Ökoweinbau durch Forschung, Innovation und Transfer" wird dieses Ziel durch ein Praxisforschungsnetzwerk in verschiedenen Forschungsprojekten verfolgt. Am Standort Neustadt werden in diesem Rahmen seit 2020 die Auswirkungen der Reduktion der Kupfermengen in Kombination mit verschiedenen weinbaulichen Maßnahmen evaluiert. Die Versuchsergebnisse der ersten zwei Jahre zeigen, dass eine deutliche Reduktion von Kupfer bei niedrigem Infektionsdruck (2020) erreicht werden kann, ohne negative Auswirkungen auf Qualität oder Ertrag zu verursachen (Abbildung 1).





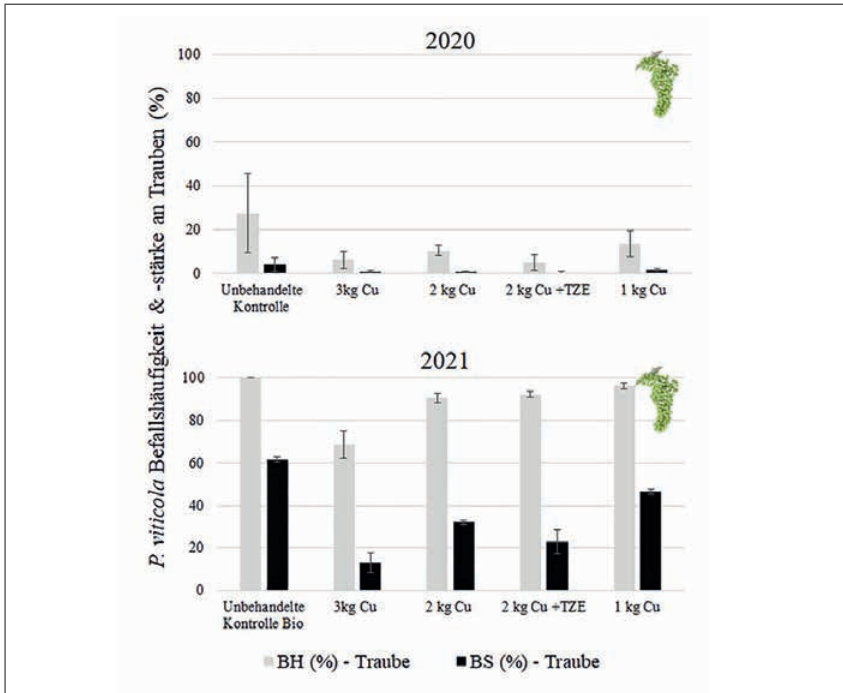


Abb. 1: Die Befallshäufigkeit und -stärke des Falschen Mehltaus an Trauben in verschiedenen Kupfervarianten und einer unbehandelten Kontrolle in den Jahren 2020 und 2021. Balken zeigen Mittelwerten von jeweils 300 Trauben im ES 81-83. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung.

Dahingegen hat das Versuchsjahr 2021 eindeutig gezeigt, dass unter starkem Infektionsdruck die maximale Aufwandmenge von 3 kg Reinkupfer/ha und Jahr erforderlich war, um gesundes Lesegut zu erhalten. In beiden Jahren konnte kaum eine Verringerung des Befalls beispielsweise durch eine Teilentblätterung der Traubenzone beobachtet werden. Der Befall der Trauben war dabei deutlich ausgeprägter als der Laubbefall. Diese ersten Ergebnisse zeigen deutlich, dass in Extremjahren dringend sichere

Alternativen zu Kupfer benötigt werden, um einen ausreichenden Schutz zu gewährleisten und gleichzeitig den Einsatz von kupferhaltigen Mitteln reduzieren zu können. Hierbei bieten neue Rebsorten („Piwis“) momentan die beste Möglichkeit. Daher ist am DLR Rheinland die Evaluierung neuer Pflanzenschutzstrategien unter Verwendung widerstandsfähiger Rebsorten ein weiterer wichtiger Aspekt innerhalb des VITIFIT-Projektes.



## WAS BLEIBT HÄNGEN? – PFLANZEN- SCHUTZMITTELRÜCKSTÄNDE AUF BETONIERTEN REINIGUNGSFLÄCHEN VON REINIGUNGSPLÄTZEN

Dr. Christine Tisch (l.u.), Dr. Michael Twertek (l.o.),  
Bernadette Engel (r.u.), Werner Dachtler (r.o.),  
Institut für Phytomedizin

**Spezielle Reinigungsplätze für Pflanzenschutzgeräte sind ein Beitrag zur Vermeidung von punktuellen Pflanzenschutzmitteleinträgen in Oberflächengewässer. Der Reinigungsplatz für Pflanzenschutzgeräte am DLR Rheinpfalz ist ein Pilotprojekt. Er dient auch zur Durchführung von wissenschaftlich begleiteten Versuchen, die bauliche und genehmigungsrechtliche Fragen klären sollen.**

Ein wesentliches Hemmnis beim Bau eines Reinigungsplatzes für Pflanzenschutz-Geräte sind die vergleichsweise hohen Baukosten. Ein großer Kostenfaktor stellt dabei die Überdachung der Reinigungsfläche dar, die als Schutz vor Regen und einem nachfolgenden Eintrag großer Wassermengen dient. Prinzipiell ist eine Reinigungsfläche auch ohne Überdachung denkbar. In diesem Fall muss das anfallende Niederschlagswasser in die Kanalisation oder möglicherweise auf eine Ausgleichsfläche abgeleitet werden.

Damit das Niederschlagswasser direkt über die Kanalisation abgeführt werden darf, muss es frei von Pflanzenschutzmittelrückständen sein. Daher stellt sich die Frage, ob die nach einer Reinigung eines Pflanzenschutzgeräts abgewaschenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffe an der Bodenoberfläche anhaften und bei einem Niederschlagsereignis abgespült und somit in die Kanalisation eingetragen werden können.

Dieser Frage wurde im Rahmen eines Praxisprojektes des Dualen Studiengangs Weinbau und Önologie nachgegangen. Zu diesem Zweck wurden auf dem Reinigungsplatz Niederschlagsereignisse mit Hilfe eines Regensprengers simuliert. Das Wasser wurde zu unterschiedlichen Zeiten aufgefangen und anschließend im Labor auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Erste Ergebnisse zeigen, dass sich im Niederschlagswasser deutliche Mengen verschiedener Pflanzenschutzmittelwirkstoffe nachweisen lassen.



Der Versuch demonstrierte aber auch, dass eine Reinigung der Fläche durch einen Hochdruckreiniger nach dem Reinigungsprozess des Pflanzenschutzgeräts zu einer Reduktion der Konzentrationen an Pflanzenschutzmittelwirk-

stoffen führt. Diese Ergebnisse und die weiterer Versuche sollen in eine Handlungsempfehlung für Planer und Nutzer und somit für die landwirtschaftliche Praxis einfließen.



# SIMULATION VERSCHIEDENER REGENEREIGNISSE FÜR WIRKSAMKEITSSTUDIEN MIT PFLANZENSCHUTZMITTELN

Maja Kube (l.o.), Rainer Rueff (l.u.),  
Julia Schuh (r.o.), Doris Dersch-Fischer (r.u.),  
Dr. Ruth Walter, Dr. Andreas Kortekamp  
Institut für Phytomedizin



**Der fortschreitende Klimawandel hat zur Folge, dass sich Extremwetterereignisse oder -phasen häufen, von Trockenheit bis lokal oder flächig auftretendem Starkregen oder Hagel. Dies hat Auswirkungen auf bestehende Pflanzenschutzkonzepte.**

Während die Pfalz in den letzten Jahren überwiegend von ausgeprägten Trockenperioden geprägt war, sind es im Jahr 2021 die häufig wiederkehrenden und teilweise sehr ergiebigen Niederschläge, die den Pflanzenschutz vor allem während der empfindlichen Blütephase der Weinrebe vor große Herausforderungen stellte.

Häufiger Regen, verbunden mit langen Blattnässezeiten und hoher Luftfeuchte führten 2021 zu einem hohen Befallsdruck durch den Echten und Falschen Mehltau. Die Folge war eine möglichst passgenaue Anwendung entsprechender Fungizide. Deren Anhaften an den Blättern und Trauben und die damit verbundene Wirkdauer werden jedoch durch ständig wiederkehrende Niederschläge stark beeinflusst. Die Wirkungs-

dauer oder -effektivität der applizierten Pflanzenschutzmittel ist dabei von vielen Faktoren abhängig. Insbesondere Wirkstoffe von Kontaktfungiziden, die nur anhaften aber nicht in das Pflanzengewebe eindringen, können in niederschlagsreichen Jahren eine reduzierte Wirkung aufweisen.

Vor diesem Hintergrund werden in einer Regensimulationskammer des Instituts für Phytomedizin Versuche zur Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln bei verschiedenen Regenereignissen durchgeführt, um Handlungsempfehlungen ableiten zu können (Abbildung 1).



Abb. 1: Regensimulationskammer am Institut für Phytomedizin.





Inzwischen konnten unterschiedliche Regenereignisse simuliert werden, so dass Testpflanzen verschiedenen Niederschlägen ausgesetzt werden können, die einem Starkregen, Landregen oder Nieselregen entsprechen (Abbildung 2).

Ziel der weiteren Versuche ist ein besseres Verständnis hinsichtlich Regenfestigkeit und Wirkungsdauer von Fungiziden in Abhängigkeit von einer spezifischen Witterung.



Abb. 2: Versuchspflanzen in der Regenkammer (l.) und Kupferbelag auf einem Rebblatt nach einem simulierten Regenereignis (r.).



## DEM BEWURZELTEN REBPFLANZENGUT RICHTIG EINHEIZEN

Dr. Joachim Eder (l.), Matthias Zink (r.),  
Institut für Phytomedizin

Ein zügiges Rebenwachstum ist unverzichtbar, um Junganlagen frühzeitig in den Ertrag zu bringen. Die Auswirkung einer Heißwasserbehandlung (HWB) des bewurzelten Rebenpflanzgutes auf die Vitalität der Reben im Jungfeld ist derzeit allerdings noch unklar. Dazu werden im Versuchsbetrieb Rebenveredlung des DLR Rheinlandpalz mit einem eigens angeschafften Heißwassergerät mehrjährige Versuche durchgeführt.

### Aufbau des Heißwassergerätes und Ablauf der Behandlung

Das Heißwassergerät besteht aus zwei Komponenten, einem Wasserbehälter,

in den die zu behandelnden Vermehrungshölzer eingetaucht werden, und einer Heizanlage mit Wärmetauscher (Abb. 1).

Die Anlage mit einer Heizleistung von 100 Kilowatt wird mit Heizöl betrieben und heizt über einen Wärmetauscher das Wasser für die Behandlung des Rebmateri als im Tauchbehälter auf. Der Tauchbehälter fasst einen Inhalt von zirka 6.000 Liter. An jeder Wandung ist jeweils ein Rohr mit Austrittsöffnungen installiert, durch die das erhitzte Wasser strömt. Die eingestellte Wassertemperatur im Behälter wird automatisch gemessen und durch stetiges Umpum-

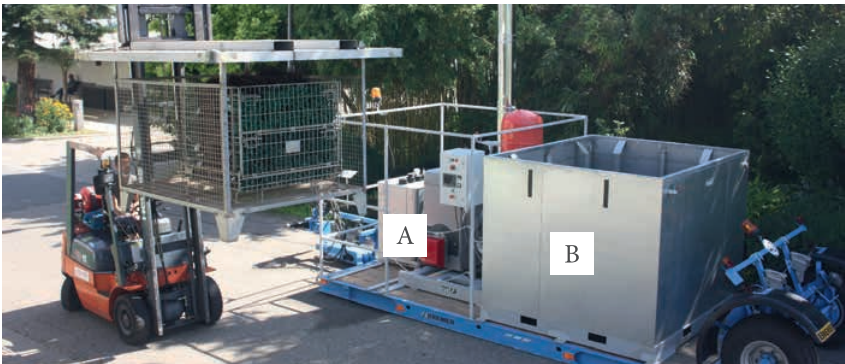


Abb. 1: Heißwasseranlage mit Brenner und Wärmetauscher (A) sowie Tauchbehälter (B). Reben in einer Gitterbox werden mit dem Stapler in den Behälter mit Heißwasser eingetaucht.



pen in einem Kreislaufsystem konstant gehalten. Für eine Heißwasserbehandlung können zwei Gitterboxen mit insgesamt zirka 7.000 Reben in das aufgeheizte Wasserbad abgesenkt werden. Der gestiegene Wasserpegel im Behälter wird von Sensoren erfasst und der Behandlungszyklus beginnt. Dabei werden sowohl die Zeitdauer der Behandlung als auch der Temperaturverlauf digital dokumentiert.

### Versuchsjahr 2020

Reben der Pfropfkombination Muskateller/SO4 wurden im Kühlhaus gelagert und vor der HWB für zwei Tage in zirka 12°C temperiertes Wasser gestellt. Anschließend erfolgte am 26. März 2020 die HWB. Dabei wurde das Veredlungsmaterial in einer Gitterbox mit einem Stapler nach dem standardisierten Behandlungsprotokoll für die Dauer von 45 Minuten in das auf 50°C erhitzte Wasser eingelassen. Nach der HWB wurden die Reben für zwei weitere Tage erneut in zirka 12°C temperiertes Wasser gestellt und für die Dauer von vier Wochen in das Kühlhaus eingelagert. Nach der Entnahme aus dem Kühlhaus und zweitägigem Wässern wurden die Reben am 22. April 2020 gepflanzt. Der Versuch umfasste vier Reihen, jeweils zwei Reihen mit Heißwasser behandelten Reben und zwei Reihen mit unbehandelten Reben.

Nach der Pflanzung zeigten die Heißwasser behandelten Muskateller-Reben einen verzögerten Austrieb. Bei der ersten Triebblängenmessung nach 15 Wochen am 03. Juni 2020 wurde ein signifikant nachteiliger Einfluss der HWB auf das Triebwachstum festgestellt. Zu diesem Zeitpunkt war die Triebblänge der Heißwasser behandelten Reben sichtbar geringer als bei den unbehandelten Reben. Im weiteren Vegetationsverlauf glich sich der Wachstumsstand der Reben beider Varianten allerdings zunehmend an. Nach dem ersten Jungfeldjahr wurden bei den Heißwasser behandelten Reben 66 Prozent bzw. 61 Prozent der Reben auf Stammhöhe angeschnitten (Abb. 2, Reihen A und B). Die unbehandelten Reben erzielten eine höhere Holzreife als die mit Heißwasser behandelten Reben, so dass 98 Prozent bzw. 84 Prozent der Reben auf Stammhöhe geschnitten werden konnten (Abb. 2, Reihen C und D). Die Ergebnisse stehen im Zusammenhang mit den günstigen Witterungsbedingungen im Jahr 2020, bedingt durch ein feuchtes Frühjahr und einen warmen Temperaturverlauf im Sommer. Der Standort der Junganlage befindet sich in der gut erwärmbaren Lage Haardter Herrenletten, wobei das Rebenwachstum der Junganlage durch den tonigen Lehmboden wohl eher gebremst wurde.

Um die Auswirkungen einer HWB bewurzelter Pflanzreben auf das Wachstum im Jungfeld besser beurteilen zu können, sind weitere Anpflanzungen verschiedener Pfropfkombinationen an Standorten mit unterschiedlichen ört-

lichen Gegebenheiten vorgesehen. Weiterhin soll der Einfluss verschiedenartiger Vor- und Nachbehandlungen im Zusammenhang mit der HWB geprüft werden.

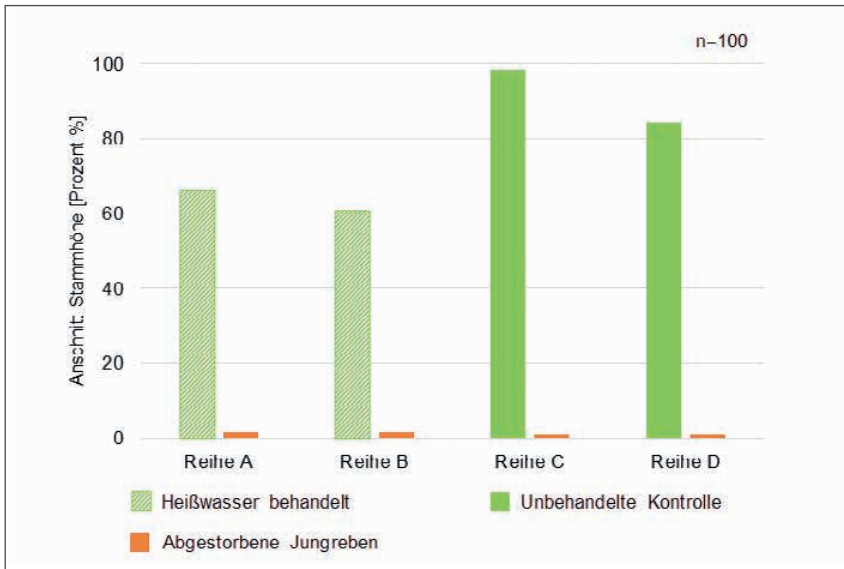


Abb. 2: Rebschnitt bei einjährigen Muskateller-Reben: Prozentualer Anteil an Reben mit Stammhöhe sowie abgestorbene Reben. Haardter Herrenletten, toniger Lehm, Pflanzung 2020.







## HEISSWASSERBEHANDLUNG DER WEINREBE – EIN NACHHALTIGER BEITRAG ZUR HERSTELLUNG VON GESUNDEM PFLANZMATERIAL

Dorottya Simon (I.), Dr. Joachim Eder, Dr. Patrick Winterhagen, Dr. Ruth Walter, Dr. Thierry Wetzels, Dr. Andreas Kortekamp, Institut für Phytomedizin



**Die Heißwasserbehandlung (HWB) des Rebvermehrungsgutes ist bei einem Auftreten der Goldgelben Vergilbung (Flavescence dorée, FD) zwingend vorgeschrieben. Sie gilt als wirksame Methode zur Bekämpfung der Schaderreger, den FD-Phytoplasmen. Im Rahmen eines vom Forschungsring des Deutschen Weinbaus (FDW) geförderten Projektes wird neben der phytosanitären Wirkung der Einfluss der HWB auf die Vitalität von Unterlagen- und Edelreissorten sowie bewurzelten Pflanzreben getestet.**

In Abhängigkeit des zu bekämpfenden Schadorganismus sind unterschiedliche Temperaturen und Behandlungsdauern bei der HWB notwendig. Beispielsweise ist gegenüber dem Flavescence dorée Phytoplasma (FDp), dem Erreger der Goldgelben Vergilbung, die HWB bei 50°C und 45 Minuten ein anerkanntes Bekämpfungsverfahren. Im Unterschied dazu scheinen die Phytoplasmen der Schwarzholzkrankheit, Bois noir (BN) vergleichsweise weniger empfindlich gegenüber der HWB zu sein.

Von zusätzlicher Bedeutung ist die Tatsache, dass neben der Behandlungsdauer auch die Lagerungsbedingungen des Vermehrungsgutes vor und nach der Behandlung, einen entscheidenden Einfluss auf die Vitalität der Reben haben. Weiterhin gibt es Hinweise, dass einige Rebsorten der kühleren Weinbaugebiete sensibler auf die HWB reagieren als wärmeliebende Rebsorten mediterraner Weinbauländer. Dies verdeutlicht, dass weitere Erkenntnisse über die Auswirkungen der HWB auf Krankheitserreger und Pflanzenmaterial in nördlichen Weinbaugebieten notwendig sind, um eine sichere Anwendung zu gewährleisten. Ziel des Forschungsprojektes ist demnach die Entwicklung von Rebsorten-spezifischen und Erregerspezifischen Protokollen unter Praxisbedingungen.

Um die Auswirkungen unterschiedlicher Temperaturen auf Edelreissorten zu testen, wurden Stecklinge verschiedener Rebsorten behandelt, im Gewächshaus aufgezogen und das Trieb- und Wurzelwachstum untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass eine HWB bei



50°C im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle einen nachteiligen Einfluss auf das Wurzelwachstum hatte, wohingegen die HWB bei 45°C keine Entwicklungsverzögerungen verursachte. In einem weiteren Versuch wurde der Einfluss der Behandlungstemperatur und -dauer auf Unterlagensorten untersucht. Nach einer Behandlung und anschließender Kaltlagerung wurden die Unterlagen veredelt und im Folienhaus angezogen.

Die Ergebnisse zeigten einerseits, dass die HWB bei 50°C die Ausbildung des Wundgewebes (Kallus) in allen Zeitvarianten beeinflusste, wobei die Auswirkungen bei einer kürzeren Behandlungsdauer geringer waren. Bei 45°C war kein nachteiliger Einfluss auf die Kallusbildung zu beobachten. Insgesamt zeigten alle behandelten Reben im Vergleich zu den Reben der unbehandelten Kontrolle eine Entwicklungsverzögerung sowie einen schwächeren Wuchs in der Rebschule. Jedoch glichen sich diese Unterschiede mit zunehmender Zeit aus (Abb.1).

Da die Dauer der Kühllagerung ein Faktor sein könnte, der die Vitalität der Reben beeinflusst, wurde die HWB an Pfropfreben zu unterschiedlichen Behandlungszeitpunkten während der Kühllagerung durchgeführt.

Dabei wurden bewurzelte Pflanzreben einen Monat bis fünf Monate vor dem Pflanztermin einer HWB unterzogen und an zwei Standorten ausgepflanzt.



Abb. 1: Riesling/SO4 Stecklinge nach einer HWB mit 45°C für 45 Minuten in der Rebschule.

Die besten Ergebnisse in Bezug auf die Anzahl der Ausfälle bzw. die Triebblänge wurden erreicht, wenn die HWB zwei Monate vor der Pflanzung im Jungfeld durchgeführt wurde. Eine kürzere oder längere Lagerungsdauer war mit einer niedrigeren Überlebensrate verbunden. Weiterhin wurde der Einfluss verschiedener Vor- und Nachbehandlungen untersucht. Dazu wurden Unterlagen behandelt und nach einer anschließenden Kaltlagerung veredelt. Vor und nach der HWB wurde das Pflanzgut jeweils eine Stunde bei verschiedenen Wassertemperaturen vorgewässert. Die Vor- und Nachbehandlungen erwiesen sich als nachteilig, da mehr als 50 Prozent der gepfropften Reben keine Ver-



wachstum aufwiesen und ein nur sehr schwaches Triebwachstum zeigten. Die Wirkung einer HWB auf Schaderreger wurde im Labor und Gewächshaus untersucht. Dabei wurden Stecklinge mit Sporen verschiedener Esca-Erreger inokuliert (Abb. 2). Zur Prüfung des optimalen Behandlungszeitpunktes wurden die inokulierten Stecklinge zu verschiedenen Zeitpunkten einer HWB bei verschiedenen Temperaturen unterzogen.



Abb. 2: Inokulation der Esca-Erreger in einem Glasbehälter mit Sporensuspension. Die Besiedlung der Stecklinge mit den Pathogenen erfolgte durch Überdruck für 15 Minuten.

Mithilfe der in Abbildung 2 gezeigten Apparatur wurde bei den Stecklingen ohne HWB ein Pathogenbefall von mehr als 80 Prozent erreicht. Durch eine HWB am Tag der Inokulation konnten die ESCA-Erreger nicht vollständig eliminiert werden. Im Gegensatz dazu konnten zwei der getesteten Pathogene mit einer HWB 7 Tage nach der Inokulation erfolgreich eliminiert werden.

Jedoch konnte bei einem weiteren getesteten Erreger weiterhin ein geringer Befall beobachtet werden, was auf eine unterschiedliche Empfindlichkeit der Erreger hinweist.

Um die Wirksamkeit der HWB gegenüber den BN-Phytoplasmen testen zu können, wurden infizierte Rebentriebe aus dem Freiland gesammelt und Topfreben im Gewächshaus angezogen (Abb. 3). Die Präsenz der Schaderreger wird in künftigen Versuchen anhand quantitativer und qualitativer Analysen untersucht.

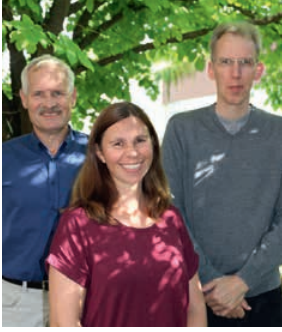
Mit dem Forschungsprojekt sollen erweiterte Kenntnisse zur Wirksamkeit der HWB gegen BN-Phytoplasmen und Esca-Schaderreger sowie zum Einfluss der Behandlung auf die Vitalität der Weinrebe gewonnen werden. Das Ziel ist eine möglichst vollständige Eliminierung relevanter Schaderreger in der Rebe bei gleichzeitigem Erhalt der Vitalität der Pflanzen.



Abb. 3: Stecklinge von BN infizierten Reben im Gewächshaus.

## KAMPF GEGEN ESCA: DER EINSATZ VON LIGNIN-CARRIERN

Dr. Joachim Eder (l.), Dr. Ruth Walter (m.),  
Dr. Andreas Kortekamp (r.),  
Institut für Phytomedizin  
Dr. Jochen Fischer-Schuch, IBWF  
Prof. Dr. Frederick Wurm, Stefan Peil,  
University of Twente



Die Bekämpfung der Esca-Krankheit (Abbildung 1) stellt Wissenschaft und Praxis vor eine besondere Herausforderung, da 1. mehrere Pilze am Infektionsgeschehen beteiligt sind, 2. sich diese Pilze im Inneren des Rebstammes ausbreiten und das Holzgewebe zerstören und es 3. keine zugelassenen Maßnahmen zur Heilung bereits stattgefundenener Infektionen gibt. Dies ist das Ziel eines gemeinsamen Forschungsprojektes.

Bisherige Bekämpfungskonzepte konzentrieren sich vor allem auf Wundbehandlungen nach dem Rebschnitt, um die Reben vor (neuen) Infektionen zu schützen. Die Produkte Tessior® und Vintec® sind für diesen Einsatz im Weinbau zugelassene Fungizide. Um das Ausbreiten eines bereits vorhandenen Befalls im Rebstamm einzudämmen, wird jedoch ein neues Applikations- und Bekämpfungsverfahren benötigt.

In einem gemeinsamen Forschungsansatz des MPIP\* in Mainz, des DLR Rheinpfalz und des IBWF\* in Mainz konnte eine Methode entwickelt werden, mit der Fungizid-gefüllte Micropartikel, sogenannte Biocarrier (BC), in die Reben injiziert werden können. Hierbei handelt es sich um kleine Microkapseln, die mit dem natürlichen Zellwandbestandteil Lignin ummantelt sind. Diese Lignin-Carrier werden in den Rebstamm injiziert und das Lignin durch Enzyme der Schadpilze abgebaut. Dadurch wird das enthaltene Fungizid an Ort und Stelle freigesetzt. Neben der guten Verteilung der Carrier im Rebstamm besteht somit ein großer Vor-



Abb. 1: Tigerstreifen am Blatt einer roten Rebsorte, verursacht durch holzerstörende Pilze im Rebstamm.





teil der Methode darin, dass die verwendeten Fungizide erst bei Bedarf freigesetzt werden. Dies geschieht nur, wenn Esca-Pilze die Lignin-Ummantelung der Fungizid-beladenen Biocarrier abgebaut haben.

Die spezifische antimykotische Wirkung der Carrier konnte im Labor und in mehrjährigen Feldstudien (2014-2019) bestätigt werden. Der Einsatz der neuen Lignin-Biocarrier-Technologie wird nun in einem durch den ATW\* geförderten Projekt auch auf einen möglichen Einsatz in Rebschulen geprüft. Ziel ist ein Einbringen der Carrier bereits bei der Produktion pflanzfähiger Reben als präventiver Langzeitschutz.

Auch bei dieser „Impfung“ der Reben soll erreicht werden, dass die in den Carriern enthaltenen Fungizide nur bei Bedarf, also erst zu einem späteren Zeitpunkt, freigesetzt werden. Lignin-ummantelte Biocarrier könnten somit die langfristige Befallsvermeidung von Esca ermöglichen und längere Standzeiten der Reben gewährleisten.

**\*Abkürzungen:**

- MPIP: Max-Planck-Institut für Polymerforschung
- IBWF: Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung
- ATW: Ausschuss für Technik im Weinbau





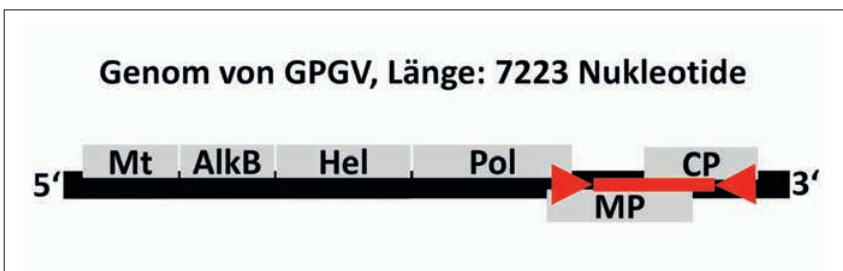
## VERBESSERTE DIAGNOSTIK FÜR NEUE VARIANTEN DES GRAUBURGUNDERVIRUS

Dr. Thierry Wetzel (l.), Karima Ben Mansour (m.), Dr. Patrick Winterhagen (r.), Institut für Phytomedizin

Wie vom Corona-Virus allgemein bekannt, entstehen auch bei Pflanzenviren neue Virus-Varianten, die durch Mutationen entstehen. Dies stellt eine sichere Diagnostik vor immer neue Herausforderungen. Ein zuverlässiger Nachweis ist jedoch eine zwingende Voraussetzung für die Erzeugung von gesundem Rebenpflanzgut.

Das erst vor wenigen Jahren in Deutschland nachgewiesene Grauburgunder-Virus (Grapevine Pinot gris Virus, GPGV) konnte in symptomatischen Reben aus Rebschulen mit den etablierten Nachweismethoden (RT/PCR, ELISA) nicht immer zuverlässig detektiert werden. Am DLR Rheinpfalz wurde daher das Virus aus diesen Reben isoliert und dessen Erbgut analysiert. Die Isolate wei-

sen eine hohe Übereinstimmung mit dem Erbgut chinesischer GPGV-Stämme auf. Diese GPGV-Varianten lassen sich jedoch nicht mit den bereits etablierten molekularbiologischen PCR-gestützten Nachweismethoden (RT-PCR) detektieren. Auch der Nachweis mittels biochemischen Methoden (ELISA) ist für GPGV nur bedingt aussagekräftig, da oft das spezifische Signal einer GPGV-Infektion nicht vom unspezifischen Hintergrundsignal abgegrenzt werden kann. Die Funde der neuen GPGV-Varianten in Rebschulen haben eine direkte Auswirkung auf die etablierte Diagnostik und die weinbauliche Praxis, da vorgelegtes Rebenmaterial nicht sicher auf GPGV diagnostiziert werden kann. Infiziertes Pflanzenmaterial kann daher unbemerkt über die





Vermehrung und Veredlung auf den Markt gelangen und weiter verbreitet werden. Der aktuelle Nachweis des Virus mit RT/PCR basiert auf einem eigentlich für alle Virus-Varianten konservierten Bereich des Genoms. Die am DLR isolierten GPGV-Varianten sind an dieser Stelle des Erbguts jedoch verschieden und lassen sich demnach mit der RT/PCR nicht nachweisen. Die Nachweismethoden zur Diagnose von GPGV müssen daher zwingend weiterentwickelt werden.

Das GPGV wird durch Vermehrung und Veredlung über das Pflanzgut oder durch die Pockenmilbe als natürlichen Vektor verbreitet. Dieses Virus verursacht leichte bis massive Wuchsanomalien und führt dann zu Ertragsverlusten (Abbildung 1). Andererseits sind auch latente Infektionen bekannt und infizierte Reben weisen zunächst keine Symptome auf. Die unterschiedlich starke Ausprägung der Symptome wird auf unterschiedliche Virusstämme zurückgeführt und ist wohl auch abhängig von der Rebsorte. Daher ist eine zuverlässige Nachweismethode, die alle bekannten Virus-Varianten einschließt und für alle Rebsorten anwendbar ist, wichtig für die Produktion gesunder Reben.



Abb. 1: Mit Grauburgundervirus infizierte Reben zeigen Blattsymptome. Muscaris (oben), Lemberger (unten).



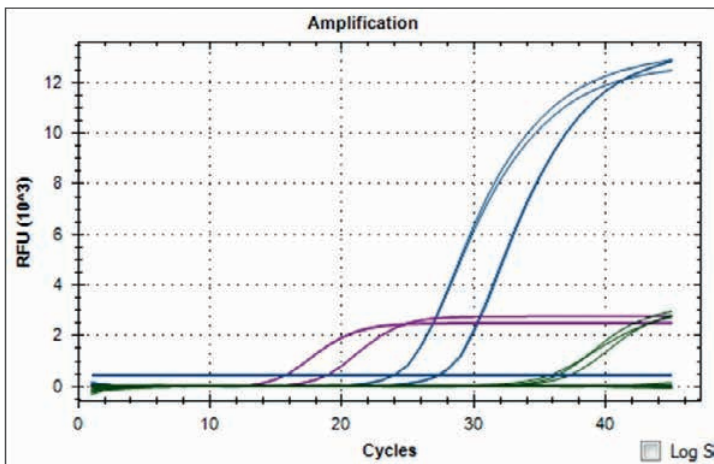
## FLAVESCENCE DORÉE: ÜBERWACHUNG UND NACHWEIS IN DEUTSCHEN WEINBERGEN

Dr. Thierry Wetzels (l.),  
Dr. Patrick Winterhagen (r.),  
Institut für Phytomedizin

**Flavescence dorée (FD) ist eine Rebenphytoplasmaose, die aufgrund ihres großen Schadenspotentials hohe Ertragsverluste verursacht. Dabei sind alle Sorten gefährdet, weshalb eine landesweite Überwachung dieses Quarantäne-Schädling zwingend notwendig ist.**

Alle Sorten der Kulturrebe *Vitis vinifera* sind anfällig für die goldgelbe Vergilbung, Flavescence dorée (FD), und zeigen Krankheitssymptome wie Blattverfärbungen und Blattrollen, Schrumpfen der Beeren und Abfallen der Trauben,

mangelnde Holzreife und Trauertracht der Triebe. Deutschland gilt für diese Krankheit derzeit noch als befallsfrei. Im Gegensatz zur FD ist eine zweite Rebenphytoplasmaose, die Schwarzholkrankheit (Bois noir, BN), in den deutschen Weinbaugebieten weit verbreitet. Die Schwarzholkrankheit ruft identische Symptome an infizierten Reben wie die FD hervor, unterscheidet sich jedoch von dieser sowohl in Bezug auf die verursachenden Phytoplasmen als auch auf die Epidemiologie sowie ein weitaus geringeres Schadenspotential.







Im Rahmen des Projekts FLAVEPRE-VENT in wurden Kooperation mit dem Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau des JKI in Siebeldingen eine Reihe von molekularbiologischen Methoden [PCR, nested- und multiplex-PCR, realtime-PCR, und LAMP-Verfahren (loop-mediated isothermal amplification)] zum Nachweis von Phytoplasmen evaluiert. Hierzu wurden in der Saison 2020 symptomatische Reben in Weinbergen neben Erlenbeständen, die ein natürliches Reservoir für Phytoplasmen darstellen, in verschiedenen Weinbaugebieten beprobt. In den meisten Fällen waren die Reben an BN erkrankt, in einem Fall konnte jedoch FD nachgewiesen werden.

Dies war der erste Nachweis von FD in einer Ertragsanlage in Deutschland, was in einer Fachzeitschrift veröffentlicht wurde (Jaraus et al., 2021 Plant Disease). Die infizierte Rebe wurde inzwischen entfernt, der betroffene Weinberg für eine Neuanlage gerodet. Dennoch erfolgt in den kommenden Jahren eine intensive Überwachung hinsichtlich der Krankheit und eines möglichen Überträgers. Denn eine wahrscheinliche Infektionsquelle ist eine Übertragung von FD aus Erle durch an Erlen lebenden Zikaden (Abbildung 1). Das Auffinden einer einzelnen FD-Infektion nach mehrjährigen Tests impliziert zunächst

ein geringes Risiko. Sollte sich aber der Hauptvektor (die Amerikanische Rebzikade, *Scaphoideus titanus*) weiter ausbreiten und auch in Deutschland ansiedeln, besteht die Gefahr eines pandemischen Ausbruchs. Dies macht ein landesweites Monitoring von FD und Vektorzikaden zwingend notwendig. Das Ziel besteht darin, ein Auftreten frühzeitig zu erkennen, um lokal begrenzte Maßnahmen einleiten zu können und ein weiteres Ausbreiten der Krankheit zu verhindern.

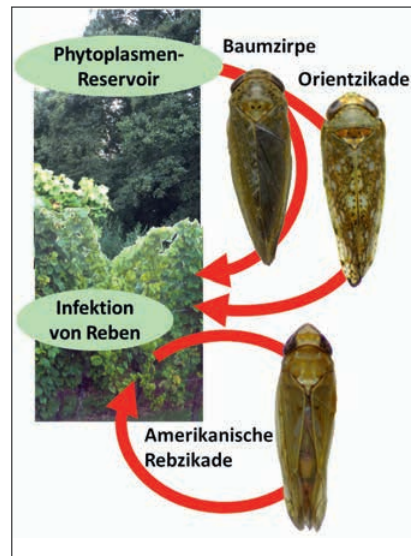


Abb. 1: FD-Phytoplasmen besiedeln Erlen und können von auf Erlen lebenden Zikaden in Einzelfällen auf Reben übertragen werden. Bei Anwesenheit der Amerikanischen Rebzikade (*Scaphoideus titanus*) wird der Infektionsweg von Rebe zu Rebe geschlossen und FD kann in der Anlage verbreitet werden.

# AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF SCHADERREGER IN GARTENBAULICHEN KULTUREN

Marc Köhlinger (l.),  
Dr. Frederik Gunnar Polzin (r.),  
Institut für Phytomedizin



**Die Auswirkungen des Klimawandels sind allgegenwärtig zu spüren und die Folgen können für Mensch und Natur gravierend sein. Dies betrifft auch das Auftreten von wirtschaftlich relevanten Schaderregern.**

Durch die generelle Erhöhung der Durchschnittstemperatur treten in zunehmendem Maß mildere Winter und heißere Sommer auf. Weiterhin kommt es zu erhöhtem Aufkommen von Extremwetterlagen und -ereignissen. So waren beispielsweise die Sommer der Jahre 2019 und 2020 durch sehr heiße und trockene Perioden geprägt, während es 2021 zu regionalen flutartigen Regenphänomenen kam, welche teilweise immensen Schaden angerichtet haben.

Zusätzlich zu den direkten Schäden, welche diese Ereignisse hervorrufen, kommt es durch die Klimaveränderungen zu einem erhöhten Schaderregeraufkommen. Einerseits sind veränderte Umweltbedingungen möglicherweise sehr förderlich für bestehende oder gar neue Schadorganismen, andererseits

reagieren Pflanzen durch den durch die Extreme verursachten Stress empfindlicher auf die Krankheitserreger. So wird beispielsweise im öffentlichen Grün vermehrt der sogenannte Hainbuchenkrebs beobachtet (Abbildung 1), der insbesondere geschwächte Hainbuchen zum Absterben bringt. Zudem stellt die Rußrindenkrankheit am Ahorn ein sich weiter ausbreitendes Problem dar. Kommunen berichten zudem vermehrt über das Erlentriebsterben.



Abb. 1: Sporenschleim des Hainbuchenkrebs an *Carpinus*.





Weitere Schäden sind durch einen Befall durch Insekten, wie der Goldafer (Bild) oder dem Eichenprozessionsspinner zu verzeichnen, welche nicht nur durch ihre Fraßtätigkeit eine Gefahr für Bäume darstellen, sondern aufgrund ihrer sogenannten Brennhaare auch für Menschen gefährlich werden können. Die Wärme- und Hitzephasen der vergangenen Jahre haben weitere Schädlinge begünstigt. Bei Obst und Gemüse wurden heimische wie auch invasive Wanzenarten, wie die Marmorierte Baumwanze, in großen Mengen beobachtet. Sie können durch ihre Saugtätigkeit großen Schaden an Früchten verursachen (Abbildung 2), die dann nicht mehr vermarktungsfähig sind.



Abb. 2: Eine Nympe der Marmorierten Baumwanze.

Zusätzlich konnte durch Starkregeneignisse sowie auftretendem Hagel ein intensiveres Aufkommen von bakteriellen Krankheiten im Gemüsebau festgestellt werden, was ebenfalls durch höhere Temperaturen begünstigt wurde. Denn bei höheren Temperaturen können sich Bakterien schneller vermehren und bei Regen besser verbreiten. Hagel wiederum führt an den Früchten oder ganzen Pflanzen zu Verletzungen, die Eintrittspforten für pflanzenpathogene Bakterien und Pilze darstellen.

Um auf diese neuen und herausfordernden Situationen reagieren zu können, werden am DLR Rheinpfalz im Fachgebiet Diagnose im Gartenbau umfangreiche Erhebungen und Untersuchungen durchgeführt. Mehrere Forschungsprojekte widmen sich dabei dem sich ändernden Infektionsgeschehen, der frühzeitigen Diagnose sowie Bekämpfungskonzepten. Als Beispiel sind Infektionsversuche mit dem Schwarzepilz *Alternaria* zu nennen, dessen Infektionsverhalten von den vorherrschenden Temperaturen abhängt.



## NACHHALTIGE KULTURTÖPFE IM TEST

Frank Korting,  
Abteilung Gartenbau

**In Medien wird zurzeit häufig die negative Seite der Verwendung von Kunststoffen dargestellt. Eine wiederkehrende Kritik ist die sichtbare Verschmutzung und die Anhäufung von Mikroplastik in der Umwelt, deshalb blicken einige Verbraucher kritisch auf dessen Gebrauch. Auch im Zierpflanzenbau gibt es Ansätze, den Einsatz von Kunststoff zu reduzieren. Der Kulturtopf bietet sich an, dem Verbraucher direkt zu zeigen, dass man seine Produktion umsichtig gestaltet, zumal der Topf für den Käufer bei den meisten Pflanzen nur das Transportmittel vom Einkaufsort bis zur Auspflanzung ist.**

Viele Hersteller von Töpfen haben bereits reagiert und bieten ein Sortiment alternativer Kulturgefäße an, dabei werden verschiedene Ansätze verfolgt. In einem Demonstrationsversuch am DLR Rheinpfalz wurde eine Auswahl solcher Gefäße verwendet, die nachfolgend beschrieben werden. Produkte aus PLA (Polylactid), dem sogenannten Bio-Plastik, werden aus nachwachsenden Rohstoffen produziert, es wird kein erdöl-

basiertes Material verwendet. Sie sind als kompostierbar zertifiziert, jedoch nicht für den herkömmlichen Kompost geeignet. Da die Verrottung höhere Temperaturen und eine gleichmäßige Feuchtigkeit benötigt, können sie nur industriell kompostiert werden. Dazu benötigen sie laut Zertifikat zwölf Wochen. Da die Kompostierzeit in den Kompostwerken nur sechs Wochen beträgt, stellen sie dort einen Störstoff dar. Ein Recycling wäre möglich, aber die derzeit anfallenden Mengen sind für eine wirtschaftliche Nutzung zu gering. Aus diesem Grund werden die Gefäße thermisch zur Gewinnung erneuerbarer Energie verwertet.

Recyclingpappe bildet den Grundstoff für eine andere Gruppe von Töpfen. Die Wiederverwendung dieses nachwachsenden Rohstoffes unterstreicht den ökologischen Ansatz. Der Papptopf ist mit natürlichem Wachs gegen zu starken Wasser- und Stabilitätsverlust versehen. Er kann über das Papierrecycling entsorgt werden, ist aber auch sehr gut kompostierbar und verrottet laut Hersteller innerhalb eines Jahres im Haushaltskompost komplett.





POTTBURRI ist der Name eines neuen Produktes das aus den Fasern von Sonnenblumenschalen und biologischem Bindemittel besteht. Eine Entsorgung dieses Topfen ist nicht vorgesehen, er kann direkt mit der Pflanze ausgepflanzt werden. Das Material zersetzt sich komplett und liefert damit zusätzlich organisches Material.

Ein geschlossener Materialkreislauf ist der Ansatz bei Töpfen des Pöppelmann blue-Programmes. Sie bestehen aus erdölbasierendem Kunststoff, werden aber zu 100 % aus Recyclingmaterial hergestellt und sind ebenso recyclingfähig. Das heißt, sie werden von modernen Sortieranlagen erkannt und verbleiben im Kreislauf. Ein konventioneller Kunststofftopf als Standardvariante vervollständigte das Versuchssortiment. Die Kosten aller nachhaltigen Töpfe liegen mehr oder weniger deutlich über dem Standard. Das erfordert vom Gärtner neben der Kulturführung also auch, dem Verbraucher den ökologischen Mehrwert über den Preis zu vermitteln. Als Kultur dienen Multiflora-Chrysanthenen, um den Test über eine längere Kulturzeit laufen zu lassen. Die Bewässerung erfolgte über Ebbe-Flut, es wurden zur erweiterten Betrachtung ein konventionelles, ein torfreduziertes und ein torrfreies Substrat verwendet. Erstes Kriterium bei der Verwendung der Töp-

fe war die Gängigkeit in der Topfmaschine. Bis auf den Papptopf liefen alle Modelle gut aus dem Magazin, das Pappmaterial löste sich durch seine raue Oberfläche nicht gut aus dem Stapel. In der Kulturführung funktionierten aber alle Töpfe sehr gut, mit der Ebbe-Flut-Bewässerung gab es selbst bei dem Papptopf keine Probleme.

Zwischen den Töpfen aus Bio-Kunststoff, dem Recyclingtopf und dem Standardtopf waren nach siebzehn Kulturwochen keine Unterschiede im Habitus erkennbar, die Pflanzen entwickelten sich oberirdisch gleich. Lediglich die Wurzelballen zeigten deutliche Unterschiede, während sich im schwarzen Topf die gewohnten Drehwurzeln bildeten, wuchsen die Wurzeln in den anderen Töpfen aufgrund der leichten Lichtdurchlässigkeit gerade nach unten. Daraus ergaben sich keine erkennbaren Vor- oder Nachteile. Vergleicht man die Materialeigenschaften, waren bei den PLA-Töpfen, besonders bei hohen Gewächshaustemperaturen, leichte Verformungen erkennbar. Diese bildeten sich größtenteils wieder zurück und hatten keine Auswirkungen auf die Kulturführung. Bei den zwei Modellen aus PLA waren die Kanäle am Topfboden zum Kulturrende leicht abgeflacht, für den Wasserabzug bzw. die Wurzelgesundheit spielte das in diesem Fall keine Rolle.



Spannender war die Beobachtung der voll kompostierbaren Kulturgefäße, da dort erwartungsgemäß stärkere Veränderungen auftraten. Auf den Papptöpfen wuchs nach fünf Wochen Kulturzeit ein leichter Algenbelag im Anstaubereich. Dieser entwickelte sich im Laufe der Kultur weiter. Nach sieben Wochen traten erste Risse in der Wänden auf, vereinzelt lösten sich Topfränder und die Wurzeln durchwuchsen die Topfwand. Mit zunehmender Zeit wurde das Material brüchiger, aber die eingewachsenen Wurzeln hielten alles zusammen. Zum Kulturrende, also nach respektablen siebzehn Wochen, ließen die Stabilität und Standfestigkeit durch das Pflanzengewicht nach. Es muss erwähnt werden, dass diese Töpfe nicht für eine derart lange Kulturzeiten vorgesehen sind. Der Papptopf funktionierte gut auf Ebbe-Flut, er benötigte jedoch durch das schnellere Abtrocknen mehr Wasser als die anderen Töpfe. Dadurch wuchsen die Pflanzen auch deutlich kompakter und brauchten weniger Hemmstoff. Die Qualität der fertigen Chrysanthemen stand den anderen nicht nach.

Der POTTBURRI ist deutlich stabiler als die Kunststofftöpfe, mit über 40 g

bringt er eindeutig mehr Material mit und erweckt beim ersten Anfassen überhaupt nicht den Eindruck von Vergänglichkeit. Das zeigte sich auch in der Kultur, nach fünf Wochen traten lediglich Farbveränderungen auf, die Stabilität blieb jedoch, auch im Anstaubereich, erhalten. Erst nach zehn Wochen entstanden an den nun gefühlt dünneren Topfwänden vereinzelt leichte Ausbeulungen, im Anstaubereich etwas stärker. Zu diesem Zeitpunkt zeigten sich unerwartete Unterschiede durch die Substrate, die sich bis zum Kulturrende verstärkten. Im torfreduzierten Substrat setzte der Abbau am schnellsten ein, nach siebzehn Wochen lösten sich Ränder und Boden und der Topf insgesamt gab auf Druck nach. Mit konventionellem Torfsubstrat waren diese Merkmale schwächer ausgeprägt und mit torffreiem Substrat war der Topf noch stabil. Als Ursache kann im Nachhinein der unterschiedliche Feuchtegehalt vermutet werden, je schneller das Substrat abtrocknete, desto stabiler blieb der Topf.







Nachfolgend wurden Pflanzen im Sonnenblumentopf in 3-l-Container mit Blumenerde und in ein Gartenbeet gepflanzt. Vier Wochen später hatten die Wurzeln den Topf durchwachsen.



**Fazit:**

Alle Töpfe eignen sich für die Ebene-Flut-Bewässerung, mit der langen Kulturdauer waren nur die abbaubaren Töpfe mehr oder weniger überfordert. In der Kultur waren Bio-Kunststoff, Recyclingmaterial und der Standardtopf

gleich. Der Einsatz von nachhaltigen Töpfen sollte die darin produzierten Kulturen nicht nur ideell aufwerten, die höheren Kosten müssen sich im Pflanzenpreis durchsetzen lassen.

Verwendete Töpfe mit kurzen Hinweisen zu Material und Entsorgungsmöglichkeiten.			
	Produkt	Hauptbestandteil	Bemerkungen
	<u>Modiform Eco-Expert</u>	Recyclingpappe	kein erdölbasierter Kunststoff, kompostierbar
	POTTBURRI	Sonnenblumenschalen	
	<u>Desch D-Grade bio</u>		
	<u>Soparco Bioceres</u>	Biopolymere (Milchsäuremoleküle, Maisstärke, Holzfaser)	kein erdölbasierter Kunststoff, nachwachsende Rohstoffe, industriell kompostierbar Restmüll oder Recycling zur thermischen Verwertung
	<u>Soparco Biofibra</u>		
	TEKU Blau	Recyclingmaterial	erdölbasierter Kunststoff, Entsorgung über Recyclingsysteme, geschlossener Materialkreislauf



## AGRI-PV – PROJEKT OBSTBAU: AGRI-PHOTOVOLTAIK ALS RESILIENZ- KONZEPT ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL IM OBSTBAU

Jürgen Zimmer,  
Abteilung Gartenbau, Gruppe Obstbau

**Im Rahmen des Forschungsprojekts Agri-Photovoltaik Obstbau (Agri-PV-Obstbau), das durch das rheinlandpfälzische Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (MKUEM) und das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert wird, soll untersucht werden, inwieweit über landwirtschaftlichen Obstflächen installierte Solarmodule herkömmliche Schutzkonstruktionen, wie Hagel-schutznetze und Folienüberdachung, ersetzen können.**

Ein weiteres Ziel ist es, die Resilienz im Obstbau zu steigern sowie zur ressourceneffizienten Landnutzung beizutragen. Hierdurch soll unter anderem eine Landnutzungskonkurrenz zwischen dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Landwirtschaft entschärft werden. Ergebnisse des Projekts sollen zeigen, inwieweit ein Obstanbausystem und PV-Anlagetechnik kombinierbar sind. Hierzu wird die Agri-PV-Obstbauanlage insbesondere hinsichtlich des Lichtmanagements, des Anlagen-designs, der Landschaftsästhetik, ihrer

Wirtschaftlichkeit, ihrer Sozialverträglichkeit und pflanzenbaulicher Parameter untersucht. Für dieses Vorhaben wurde das Agri-PV-Anlagendesign an die Anforderungen des Obstbaus in der Vegetationsphase angepasst, damit die landwirtschaftliche Tätigkeit nicht eingeschränkt wird, bzw. durch deren Schutzfunktion sogar davon profitieren kann. Ein optimales Ergebnis einer Agri-PV-Obstbauerzeugung zielt hier vorrangig nicht auf eine Maximierung der Stromerträge ab, sondern auf eine sichere und qualitativ hochwertige Apfelproduktion mit zusätzlicher Solarstromproduktion. Der landwirtschaftliche und der energetische Teil des Systems sind durch weitere Synergien verbunden. So kann die erzeugte elektrische Energie in der Apfelproduktion in den vor- und nachgelagerten Bereichen genutzt werden, beispielsweise durch den Einsatz von elektrifizierten Landmaschinen oder bei der Lagerung der Apfelernte im elektrisch betriebenen Kühlhaus.

Der Projektteil zur gesellschaftlichen Akzeptanz und Sozialverträglichkeit beschäftigt sich mit verschiedenen mög-







lichen sozialen Fragestellungen (Landnutzung, Verteilung, Prozessgerechtigkeit) innerhalb unterschiedlicher Konstellationen. Darüber hinaus werden Bürgerveranstaltungen organisiert und ein Agri-PV-Obstbau-Leitfaden wird erarbeitet. In Zusammenarbeit mit lokalen Entscheidungsträgern wurden die Chancen geprüft, die Agri-PV-Technologie in den bestehenden Klimaschutzplan zu integrieren.

### **Projektstruktur**

#### **1. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE**

Projektkoordination, Durchführung von Einstrahlungssimulationen und Energieertragsgutachten sowie Analysen zur Sozialverträglichkeit, zum Politikumfeld, zur Wirtschaftlichkeit und zum Potenzial von Agri-PV im Obstbau, Entwicklung eines Monitoringkonzeptes mit Projektpartnern, Auswertung der Messdaten.

#### **2. Bio-Obsthof Nachtwey**

Die Anlage ist auf der Betriebsfläche des Bio-Obsthofs Nachtwey, Gelsdorf in einer Apfel-Neuanlage installiert. Flächenauswahl, eingebunden in die Anlagendesignentwicklung. Betreiber der PV-Anlage, Bewirtschaftung der Obstfläche, Integration des batteriebetriebenen Traktors (Fendt e100).

#### **3. DLR Rheinpfalz**

Entwicklung des agrarwissenschaftlichen Versuchsdesigns, Durchführung der pflanzenbaulichen Untersuchungen und Monitoring von Umweltparametern. Es werden Pflanzengesundheit, Erträge qualitativ und quantitativ ermittelt, Analyse des Pflanzenschutzmitteleinsatz sowie der mikroklimatische Bedingungen und Prüfung der Möglichkeiten einer Integration von biodiversitätsfördernden Maßnahmen.

#### **4. BayWa r.e./Fraunhofer ISE**

Entwicklung des Agri-PV-Anlagendesigns, Implementierung und Bauleitung der Agri-PV-Anlage.

#### **5. EWS Schönau**

Ausarbeitung und Abwicklung des Stromabnahmekonzeptes. Vermarktung des erzeugten Stroms.

#### **6. Fendt (AGCO GmbH)**

Stellt einen batteriebetriebenen Traktor (Fendt e100) zur Verfügung. Ermittlung des Potenzials der CO<sub>2</sub>-Einsparung durch Verwendung von grüner Energie im Vergleich zu dieselbetriebenen Traktoren.

#### **Anlagendesign**

Es werden fünf Versuchsvarianten herangezogen. Als Kontrolle für das Standardverfahren dient ein betriebsübliches

Hagelschutznetz „crystal“. Um die Auswirkungen des Regenschutzes durch die Agri-PV-Anlage zu überprüfen, dient zum Vergleich eine schmale Folienüberdachung. In den drei Agri-PV-Varianten werden folgende Systeme und Module verglichen:

- Fixe Ausrichtung der Module mit Modultyp 1 Stripe (Zebra) Design
- Fixe Ausrichtung der Module mit Modultyp 2 Block Design
- Tracker mit der Sonne nachgeführten Modulen mit Modultyp 2 Block Design

Um innerhalb der geplanten Projektlaufzeit möglichst viele aussagekräftige Daten zu erheben, wurden acht Apfelsorten auf der Unterlage CG11 aufgepflanzt, die für die Fragestellung von besonderer Bedeutung sind bzw. besondere Anfälligkeit gegenüber Schadern und Schädlingen (z. B. Apfelschorf, Gloeosporium-Fruchtfäule, Pelstaster (Regenfleckenkrankheit), Rote Spinne (*Panonychus ulmi*), Apfelrostmilbe (*Aculus schlechtendali*), Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*)) aufweisen. Für die Untersuchungen der Blutlaus wurde zusätzlich die blutlausanfällige Ap-

felsorte ‘Braeburn’ auf der ebenfalls anfälligen Unterlage M9 aufgepflanzt. Als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK) wurden Biodiversitätsmaßnahmen wie z. B. mehrjährige Blühstreifen, Hochstaudensaum, Ankerpflanzen in die Versuchsanlage integriert. Diese werden nach naturschutz- und obstbaufachlichen Gesichtspunkten bonitiert. Für die Erfassung der mikroklimatischen Bedingungen wurden sechs Wetterstationen installiert (pro Variante eine Wetterstationen und zusätzlich eine außerhalb der Versuchsanlage).

### **Aktueller Stand**

Mit der Errichtung der bundesweit ersten Agri-PV Obstanlage, konnte aufgrund der Baugenehmigung erst Ende April gestartet werden, sodass die Bepflanzung Anfang Mai erfolgte. Am 20. Mai erfolgte die funktionale Abnahme der Agri-PV-Anlage (Abb. 1 und 2). Mit der Integration der Biodiversitätsmaßnahmen, wie z. B. die Einsaat von autochthonem Saatgut, wurde die Errichtung der Versuchsanlage Ende Mai/Anfang Juni abgeschlossen. Die ersten Erhebungen erfolgten über die Sommermonate.





Abb. 1: Projektbeteiligte bei der Bauabnahme 20.05.2021, Jürgen Zimmer, DLR Rheinpfalz (l. o.), Andreas Steinhüser, Fraunhofer-Institut (m. o.), Joachim Kleinmann, K/G Architektur (r. o.), Betriebsleiter Johannes und Christian Nachtwey (l. u.), Albert Schlaak, BayWa r.e. (m. u.), Dirk Grones, K/G Architektur (r. u.), Bildquelle: Dr. Annette Urbanietz.



Abb. 2: Luftbild von der Versuchsanlage, Bildquelle: Albert Schlaak.



# BERATUNG





## BEWÄSSERUNG NACHHALTIG UND BEDARFSGERECHT GESTALTEN

Christine Kleber,  
Institut für Weinbau & Oenologie

**Der Weinbau hat in Zeiten des Klimawandels und mangelnder Grundwasserneubildung mit steigenden Herausforderungen hinsichtlich Nachhaltigkeit umzugehen. Besonders sichtbar werden die Schwierigkeiten in Trockenjahren, wenn eine bedarfsgerechte Bewässerung eingesetzt werden muss, um die Entwicklung von Reben auf extremen Standorten zu ermöglichen. Neben Weinbergen auf Böden mit schlechter Wasserspeicherfähigkeit, zählen auch Junganlagen, Steillagen und nachgepflanzte Reben im Altbestand oft zu den bewässerungsbedürftigen Flächen.**

Aufgabe des Wissenstransfers ist es, alternative kulturtechnische Maßnahmen aufzuzeigen, die Trockenstress vorbeugen oder lindern können: Eine Verbesserung der Bodenstruktur (Anstreben des optimalen Humusgehalts je Bodenart) ist bereits ausreichend, um die Wasserhaltekapazität zu erhöhen. Dies kann beispielsweise über eine den Boden- und Witterungsverhältnissen angepasste Begrünungseinsaat erfolgen. Hohes Mulchen oder Walzen von Begrünungen

und eine zielgerichtete, flache Bodenbearbeitung, möglichst ohne rotierende Geräte in offenen Gassen zum Brechen der Kapillare sowie der Einsatz von Bodenabdeckungen als Verdunstungsschutz können geeignete Maßnahmen bei der Bodenpflege sein. Für Jungfelder kann die Auswahl geeigneter Rebsorten und trockenheitstoleranter Unterlagen der Züchtung *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*, wie sie bereits im Mittelmeerraum angebaut werden, ein Baustein in der Anpassung an die zunehmende Trockenheit sein.

Zur Produktion hochwertiger Trauben ist die Errichtung einer Dichtpflanzungsanlage vorteilhaft. Der verringerte Standraum erhöht die Einzelstockkonkurrenz und fördert damit die Durchwurzelungstiefe, wodurch der Rebe ein vereinfachter Wasserzugang in Trockenzeiten ermöglicht wird. Extrem hohe Laubwände sorgen zwar für Beschattung und schützen andere Reihen vor möglichem Sonnenbrand. Die gesteigerte Blattmasse führt jedoch zu einer erhöhten Transpiration. Daher sollten Laubwände bei Bedarf eingekürzt werden, um die Rebe zu entlasten





und dadurch von einer Reifeverzögerung zu profitieren.

**Eine Bewässerung ist nur dann anzustreben, wenn alle anderen Maßnahmen ausgeschöpft wurden.**

Die physiologischen Symptome von Wasserstress bei Reben zeigen sich meist erst dann, wenn der Entwicklungsstillstand der Rebe bereits absehbar ist, verbunden mit negativen Folgen für die spätere Weinqualität. Um dennoch rechtzeitig handeln zu können ist der genaue Wasserbedarf von Reben in Abhängigkeit ihrer Entwicklung zu beachten. Weitere Einflussgrößen sind das Ertragspotenzial, die Laubwandgestaltung und das Bodenpflegesystem. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass sich häufende Starkregenereignisse den Oberflächenabfluss fördern. Damit ist nur ein Bruchteil der jährlichen Niederschlagssummen pflanzenverfügbar.

Bei Betrachtung der Phänologie der letzten Dekade der Pfalz zeigt sich, dass die Blüte der Sorte Riesling mittlerweile auf Anfang bis Mitte Juni fällt. In den darauf folgenden drei bis fünf Wochen findet die Zellteilung der Beeren statt. Herrscht in dieser Phase ein Überangebot an Wasser, werden mehr Zellen geteilt und die potenzielle Beerengröße nimmt zu. Kann das Wasserangebot

beibehalten werden, resultieren hohe Erträge mit verminderten Mostgewichten und eine erhöhte Botrytis-Anfälligkeit. Die Sensorik kann negativ beeinflusst werden wenn z.B. Einflüsse des Standorts (Terroir) und der Rebsorte verloren gehen. Eine Bewässerung ist somit erst frühestens ab der vierten Woche nach der Blüte (ca. Anfang Juli) zu empfehlen: Es folgt die vier bis 24 Tage andauernde Sistierungsphase, die sich durch einen sichtlichen Vegetationsstillstand abzeichnet. Ein ausgeprägter Wasserstress kann in dieser Phase bei anfälligen Sorten eine Notreife auslösen. Effiziente Wassergaben können Abhilfe schaffen und zusätzlich die Zuckereinlagerung verstärken. Mit Beginn der Veraison bzw. dem Weichwerden der Beeren setzt die Reifephase ein. Im weiteren Verlauf erfahren die Beeren eine erhebliche Zelldehnung und lagern Wasser ein. Droht Wasserstress, sollte eine moderate Wasserversorgung weitergeführt werden, um die Photosyntheseleistung aufrecht zu erhalten und die Wasser- und Zuckereinlagerung in die Beere zu unterstützen.

Vor allem bei Rotweinsorten ist eine übermäßige Bewässerung zu vermeiden, um aromatisches und farbintensives Lesegut mit ausreichendem Beerenschalen-Fruchtfleisch-Verhältnis zu erhalten. Um dies zu erreichen, ist eher

ein moderates Stresslevel beizubehalten. Zur Erzeugung von Weißweinen kann etwas mehr bewässert werden, um bei UTA-anfälligen Sorten eine Ausprägung des Fehltons zu vermeiden.



Bild 1: Bewässerungsvorrichtung in Bad Dürkheim.

### Fazit:

Die Frage nach der Rechtmäßigkeit zusätzlicher Wassergaben zur Bewässerung im Weinbau ist eine aktuelle und auch zukünftige Fragestellung. Dabei hat die als trocken tolerant geltende Lianenpflanze Weinrebe im Vergleich zu vielen anderen Kulturen deutlich weniger Bedarf an Wasser. Für Steillagen, Junganlagen und nachgesetzte Reben gehört eine Bewässerung in Trockenzeiten zu den wichtigsten Werkzeugen, um die weitere Entwicklung sicherzustellen. Trockene Jahre in der Vergangenheit zeigen dennoch auf, dass bei qualitätsorientiertem Wirtschaften in Ertragsanlagen, insbesondere mit einem standortangepassten Bodenpflegesystem, unter leichtem Wasserstress hochwertige Weine hervorgebracht werden können.







WEINBAU





## NATURSCHUTZ IM WEINBAU

Martin Ladach,  
Institut für Weinbau & Oenologie

**Der Naturschutz rückt auch im Weinbau immer mehr in den Vordergrund. Durch Wissenstransfer zwischen Naturschützern, Weinbauberatern und Winzern können Maßnahmen angewendet werden, die sehr unterschiedlich ausfallen können. Ob als Gruppenberatung durch geführte Weinbergsrundgänge, angeleitet von Weinbauberatern des DLR Rheinpfalz oder in den regelmäßig erscheinenden Informationsdiensten, Maßnahmen zum Schutz und Förderung der Biodiversität sind hier mittlerweile ein zentrales Themenfeld.**

ran angrenzenden Böschungen wie auch auf Ausgleichsflächen mit vorhandenen Landschaftselementen, Orte finden sich meist genug, um konkrete Maßnahmen zu realisieren.



Bild 1: Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität werden zunehmend erfragt.

Nicht nur durch die gestiegene Aufmerksamkeit innerhalb der Gesellschaft nimmt die Bereitschaft seitens der Winzer und Weinbaubetriebe zu, sich hier aktiv zu engagieren. Vielmehr stellt sich das veränderte Bewusstsein meist von alleine oder durch Beisein von Berufskollegen ein. Denn das gewisse Ökosysteme stellenweise nicht mehr intakt und viele Arten bedroht sind, lässt sich nicht mehr leugnen oder übersehen. Ob auf der Hoffläche und benachbarten Wirtschaftsgebäuden, im Weinberg und da-

Einsaaten von Blümmischungen, Anlegen von Lesesteinhaufen und Lebenstürmen, Aufstellen von Anflughilfen für Greifvögel oder Aufhängen von Nistkästen, die Ansätze sind hier sehr divers. Veränderte Arbeitsweisen und Gewohnheiten sind ein ebenso probates Mittel, Gutes für seine Umwelt zu tun. Weniger ist hierbei oft mehr. Ein paar ausgesparte Bereiche beim Mulchen oder Walzen, eine geringere Intensität bei der Bodenbearbeitung wie auch das Anpflanzen von Kräutern an Zeilenenden können





bereits die ersten Schritte sein. Auch müssen diese Maßnahmen nicht zwangsläufig mit hohen Kosten verbunden sein. Schlussendlich profitieren auch viele Nützlinge wie Schwebfliegen, Spinnen, Schlupfwespen, Florfliegen, Käfer, räuberische Wanzen und vielerlei andere Antagonisten von Milben, Zikaden, Thripse und Kirschessigfliege von einer

reduzierten Wirtschaftsweise. Ein biodiverser Weinberg ist ökologisch gesehen in sich stabiler. Einbußen durch tierische Schädlinge fallen meist weniger stark aus oder treten nur noch selten auf, da sich ein Wettbewerb zwischen Räubern entwickelt und ein natürliches Gleichgewicht im Ökosystem Weinberg entsteht.

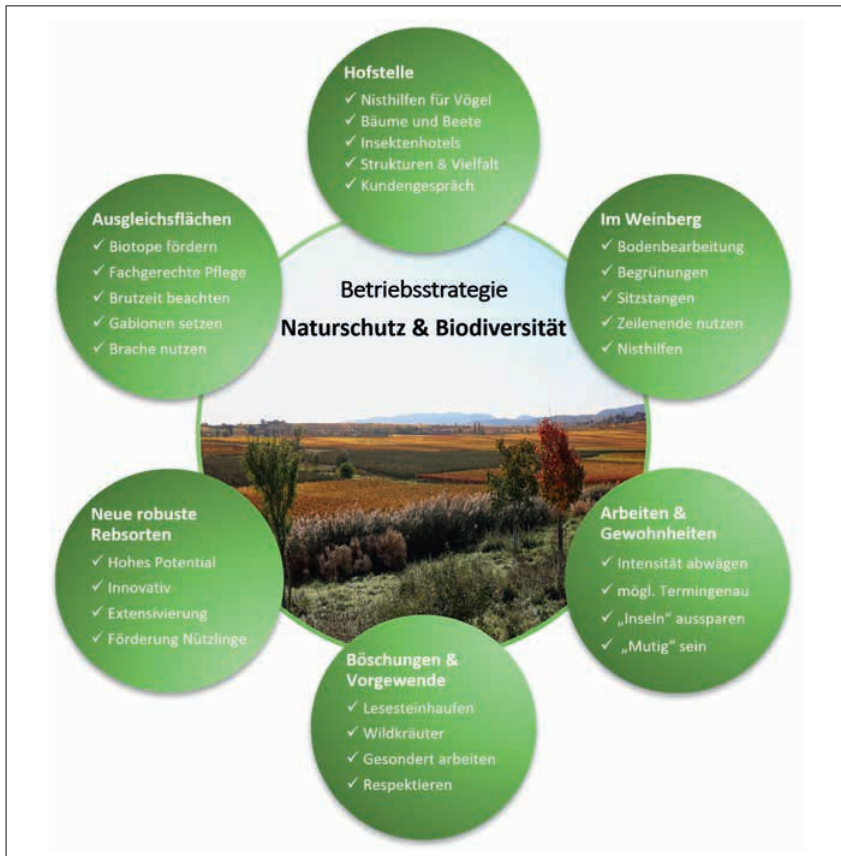


Abb. 2: Naturschutzmaßnahmen im Weinbau können sehr verschieden ausfallen und müssen nicht zwangsläufig mit hohen Kosten verbunden sein.



## PROJEKT M01: MÖGLICHKEIT DER NACHSAAT VON VIELFÄLTIGEN DAUERBEGRÜNUNGEN IN GRASBETONTEN FAHRGASSEN

Jan Schiller (l.), Martin Ladach, Dr. Claudia Huth, Institut für Weinbau & Oenologie

**Das durch den europäischen Landwirtschaftsfonds geforderte Projekt mit dem Titel „Anpassung und Optimierung des Begrünungsmanagements im Weinbau in Hinblick auf Boden- und Wasserschutz sowie Stärkung des Agrarökosystems und Förderung der biodiversitären Vielfalt“ läuft seit Juli 2020.**

In diesem Zeitraum konnten bereits diverse Projekte und Veranstaltungen realisiert werden, dazu zählen:

- Kick-Off Veranstaltung im Rahmen von „Aus der Forschung für die Praxis“
- Webseminare
- Begrünungsvorhaben mit Kooperationsbetrieben
- Maschinentests, insbesondere zur Saat- (Direktsaat) und Mulchtechnik (Blühstreifenmulcher, Doppelmessermähbalken)
- Wissenstransfer über Gruppenberatung
- Verschiedene Fachartikel
- Seminare in Berufs- und Fachschule, sowie im DSG

Insbesondere im Bereich der Begrünungspflege und der Saattechnik besteht in der Praxis hohes Interesse. Viele Betriebe äußern den Wunsch nach einer Aufwertung der vorhandenen Grasplassen, ohne einen Gassenwechsel durchführen zu müssen. Im Frühjahr 2021 wurde zusammen mit einem Kooperationsbetrieb ein Demonstrationsvorhaben angelegt, bei dem eine standortgeeignete vielfältige Dauerbegrünungsmischung (Semopur 7.4 der Firma Semobio bzw. FloraVin der RWS) als Nachsaat in die grasbegrünte Gasse eingesät wurde. Zum einen wurde die in der Praxis weit verbreitete Kombination aus Kreiselegge und pneumatischem Saatkasten für die Einsaat genutzt. Zum anderen wurde die Einsaat mit einem Direktsaatgerät der Firma Maschio (Typ „Diretta“) durchgeführt. Bereits bei der Einsaat zeigte sich, dass die Grasnarbe bei Direktsaat nicht ausreichend geöffnet werden konnte und somit das Saatgut an der Oberfläche abgelegt wurde. Dies führte zu einem entsprechend schlechten Auflaufen der eingesäten Komponenten. Hingegen konnte durch die Einsaat mit der Kreiselegge/Saat-



kastenkombination (Bearbeitungstiefe 5 bis 10 cm) ein sehr gutes Ergebnis erzielt werden (siehe Abbildung 1).



Abb. 1: Mitte Juni 2021 - Aufwuchs vielfältiger Dauerbegrünung nach Nachsaat im Frühjahr.

Durch die Kreiselegge konnte die Grasnarbe ausreichend gestört werden um die Keimung des Saatgutes zu gewährleisten. Die Aussaatstärke wurde für die Einsaat auf rund 50 % der vom Hersteller empfohlenen Menge je Hektar reduziert. Dadurch sind die Kosten auch überschaubar und bewegen sich bei den im Handel verfügbaren Mischungen

meist im Bereich von 30 bis 40 € / ha. Es muss jedoch auch erwähnt werden, dass durch die feuchte Witterung im Frühjahr und Sommer 2021 optimale Auflaufbedingungen vorherrschten. Zusätzlich wurde im Frühjahr in eine schlecht entwickelte Winterbegrünung mit der Maschio „Diretta“, ohne vorherige Bodenbearbeitung, direkt eingesät. Dieser Versuch führte zu einem sehr guten Aufwuchs, so dass die Gasse im Sommer gewechselt werden konnte. Generell bleibt aber festzuhalten, dass bei Direktsaat viel vom Standort und der vorherrschenden Witterung, bzw. der Bodenfeuchte abhängt. In über Jahre etablierten dauerbegrünten Graspässen ist die Dominanz der vorhandenen Gräser zu stark.

In Zukunft sollen noch weitere Direktsaatgeräte erprobt werden. Jedoch zeigt sich, dass auch mit vorhandener Technik (z.B. Kreiselegge-Saatkastenkombination) gute Ergebnisse erzielt werden können.





## ENERGIEMANAGEMENT UND RESSOURCENKONTROLLE IM WEINBAU

Romana Blaum (L.),  
Prof. Dr. Dominik Durner  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

Sowohl steigende Energie-, Abwasser- und Kraftstoffkosten als auch das wachsende Bewusstsein unserer Gesellschaft für nachhaltig produzierte Lebensmittel sind Anreize für immer mehr Ressourcenschonung in der landwirtschaftlichen Produktion. Das Ziel des Projektes, das im Experimentierfeld Südwest stattfindet, ist es, den Verbrauch von Ressourcen in der Weinbranche zu minimieren, indem der Einsatz an allen primären und sekundären Energieträgern vom Weinberg bis zum Verkauf der Flasche wochenaktuell für den Betrieb selbst bekannt wird. Entscheidend ist, dass die Aufzeichnung aller Energieträger zeitlich eng getaktet stattfindet, um die saisonal stattfindenden Kampagnen im Weinbau wie beispielsweise den Pflanzenschutz, das Keltern, die Gärführung und die Abfüllung möglichst exakt abbilden zu können.

Dazu wurde die Smartphone-App Winergy entwickelt, die es ermöglicht, den Gesamt-Energieeinsatz durch Scannen der Verbrauchszähler zu erfassen.



Abb. 1: Das Dashboard der Winergy App, das für jeden Betrieb individuell angepasst wird.

Winergy liest Stromzähler, Wasseruhren, Gaszähler und Betriebsstundenzähler an Traktoren aus und ermittelt den Ge-



WEINBAU

samt-Energieeinsatz für weinbauliche und kellerwirtschaftliche Prozesse.

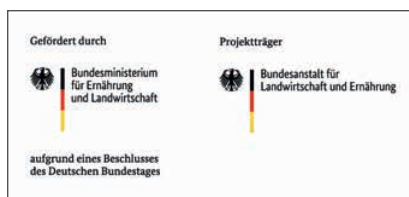


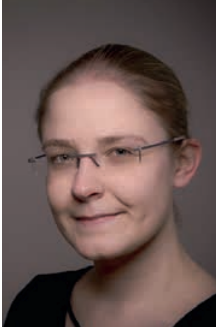
Die Zuordnung der eingelesenen Daten zum Prozess bzw. Produkt erfolgt automatisch über den Zeitpunkt bzw. über den Ort, wann bzw. an dem die Ableisungen stattgefunden haben. Der Datenschutz erfolgt nach höchsten Standards durch einen sicheren Server-Standort in Deutschland.

Das Ergebnis der gesamtheitlichen Energieerfassung steht dem Betrieb für Prozessoptimierungsschritte unmittelbar zur Verfügung. Auf Grundlage vieler Betriebe, die bei Winergy kostenlos mitmachen, sollen im laufenden Projekt Optimierungspotenziale erkannt und umgesetzt werden, ohne dabei die Philosophie des jeweiligen Betriebes zu beeinflussen. Winzerinnen und Winzer werden zukünftig in der Lage sein, den betrieblichen, prozess- und produktbezogenen Ressourceneinsatz selbst zu erfassen, einzuordnen, zu planen und zu evaluieren. Diese Selbstzertifizierung kann weitere Anreize zur Optimierung des Ressourceneinsatzes schaffen.

Die bisherigen Ergebnisse haben gezeigt, dass bei gleichbleibender Produktions-

qualität Potenziale im Bereich von 20-50 % zur Optimierung des Energieeinsatzes vorhanden sind. Die Auswertung zur gesamten eingesetzten Energie für 30 Weine aus 12 Betrieben zeigte große Spannen auf. Durch eine wochengenaue Überwachung des Einsatzes aller Energieträger, was durch Winergy in jedem Betrieb möglich ist, lassen sich die Spannen besser nachvollziehen und bestmöglich darauf reagieren. Im Rahmen des Projektes wurde die Kampagne „Energie macht Schule“ ins Leben gerufen, bei dem sich Auszubildende im Weinbau und Studierende im Weinbau und der Oenologie ganz bewusst mit der Thematik Ressourcenschonung auseinandersetzen. Die Winzerinnen und Winzer der Zukunft haben mit Winergy die Möglichkeit, unkompliziert und schnell während des Betriebsalltages die verschiedenen Ressourcenverbräuche zu erfassen und ein Bewusstsein für die neu gewonnenen Kennzahlen zu erlangen. Des Weiteren wird das Verantwortungsbewusstsein gestärkt. Die gewonnenen Kennzahlen liefern außerdem neue Erkenntnisse über die Lastgänge der Weinbranche.





## ANPASSUNG DER ROTWEINTECHNOLOGIE AN DIE KLIMABEDINGTE VARIANZ IN DER PHENOLISCHEN REIFE VON TRAUBEN

Sandra Feifel (l.), Daniel Zimmermann, Dr. Pascal Wegmann-Herr, Prof. Dr. Dominik Durner, DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

In den vergangenen Jahren führten heiße und trockene Sommer sehr früh zu sehr hohen Mostgewichten. Das Jahr 2018 war sehr heiß und trocken, sodass das Zeitfenster für die Lese von Spätburgunder (Pfalz) stark gestaucht wurde. Im Jahr 2019 war die Reifekurve für den gleichen Spätburgunder deutlich flacher, die 100 °Oe wurden nicht erreicht (Abb. 1).

unterschiedlichen Lesezeitpunkten wurden die Anthocyane in den ausgebauten Weinen gemessen. Während in den 2018er Weinen keine Reifeabhängigkeit der Anthocyane festgestellt werden konnte, stieg der Anthocyanengehalt in den ausgebauten 2019er Weinen mit fortschreitender Reife signifikant an (Abb. 2). Neben den Anthocyanen sind Tannine bedeutende Inhaltsstoffe für Rotwein, insbesondere für den Körper und das Mundgefühl aber auch für die Stabilität und Langlebigkeit der Weine



Nach standardisierter Rotweinbereitung aus 2018er und 2019er Lesegut von drei

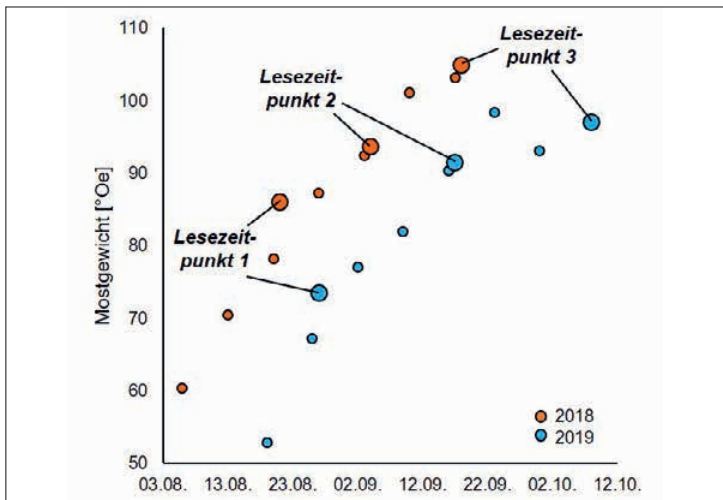


Abb.1: Reifeverlauf (Mostgewicht) bei Spätburgunder der Jahrgänge 2018 & 2019.



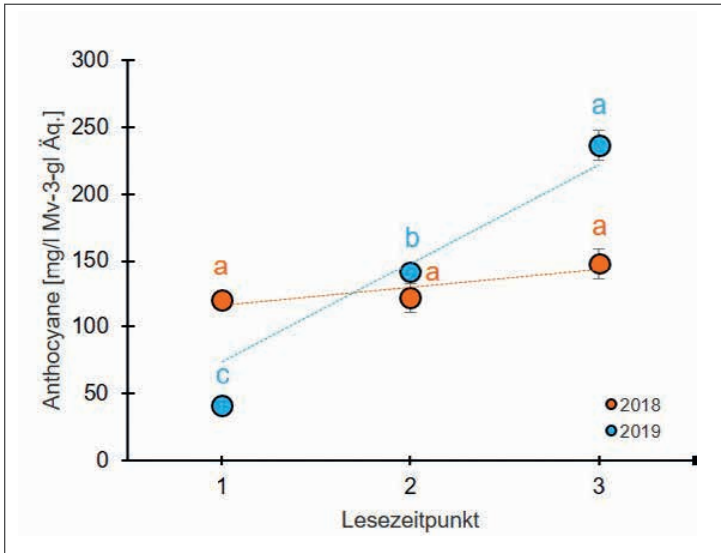


Abb.2: Reifeverlauf der Anthocyane in den ausgebauten Spätburgundern der Jahrgänge 2018 und 2019 (ungleiche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede).

haben sie eine große Bedeutung. Anders als die Anthocyane, stieg der Tanningehalt in den ausgebauten 2018er Weinen mit fortschreitender Reife signifikant an (Abb. 3). Im Jahrgang 2019, der eine starke Reifeentwicklung der Anthocyane zeigte, blieben die Tannine vom Reifevorschritt unverändert. Im Rahmen des Forschungsprojekts des Forschungsbereichs der Ernährungsindustrie (FEI) werden in Kooperation mit der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und zahlreichen Kooperationsbetrieben innovative Rotweintechnologien entwickelt.

Das Ziel ist es, Anpassungsstrategien für die Rotweinbereitung an jährlich

stark schwankende Jahrgangsbedingungen zu erforschen, die es ermöglichen, farbstarke und körperreiche Rotweine mit hoher Stabilität und Langlebigkeit zu produzieren. Mithilfe einer zuverlässigen Methode zur Bestimmung der physiologischen Reife trotz starker Heterogenität im Lesegut in Bezug auf den Reifegrad soll Kellermeistern zuverlässig vorgeschlagen werden können, welche Parameter bei der Rotweinbereitung zu einem optimalen Ergebnis führen.

Im Projekt werden Spätburgunder und Cabernet Sauvignon zu unterschiedlichen Reifegraden untersucht und ausgebaut. Im Anschluss werden die Weine phenolchemisch und sensorisch



untersucht, um die Zusammenhänge zwischen den phenolischen Weininhaltsstoffen und den Geschmackseindrücken Adstringenz und Bitterkeit verstehen und gezielt herbeiführen zu

können. Des Weiteren wird untersucht, inwiefern bestimmte technische Parameter in der Rotweinerbereitung selbst sensorisch „reiferen“ Eindruck hervorbringen können.

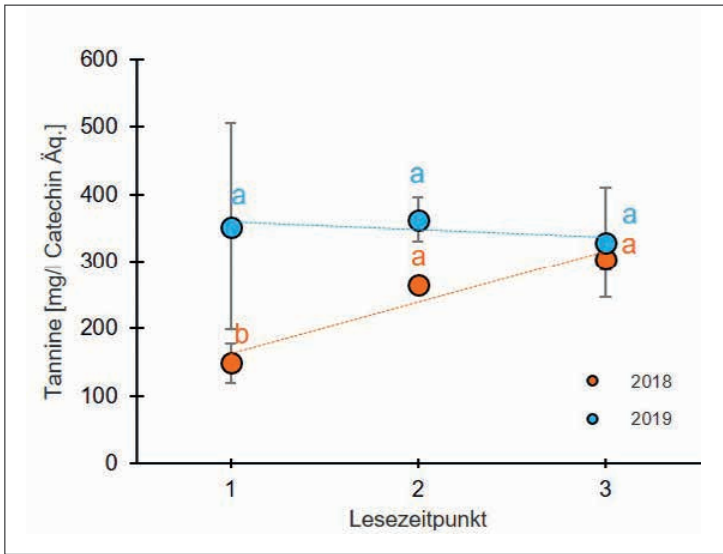


Abb.3: Reifeverlauf der Tannine in den ausgebauten Spätburgundern der Jahrgänge 2018 und 2019 (ungleiche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede).

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via

IGF  
Industrielle  
Gemeinschaftsforschung

Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

AIF  
Forschungsnetzwerk  
Mittelstand

FEI  
FORSCHUNGSREIZ  
DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



# OENOLOGIE



## SOCIAL COMMERCE IN DER WEINBRANCHE

Monika Dumler (l.),  
Prof. Dr. Laura Ehm (r.),  
DLR Rheinpfalz/Weincampus Neustadt

**Die fortschreitende Digitalisierung hat die Art der Mediennutzung und das Einkaufs- und Konsumverhalten der Verbraucher grundlegend verändert. Dies spiegelt sich auch in zunehmenden Online-Aktivitäten wie dem Online-Shopping wider. Soziale Medien (Instagram, Facebook, YouTube, etc.) nehmen eine immer bedeutendere Rolle als erfolgsversprechender Vermarktungsansatz ein. Werden soziale Medien als direkter Vertriebskanal genutzt, spricht man von Social Commerce – ein Vertriebskanal mit hohem Zukunftspotenzial?**

Zur Beantwortung dieser Frage liegt der Fokus des FDW-geförderten Forschungsprojektes auf der Vermarktung von emotional geprägten Erfahrungsgütern wie Wein. Gerade hier ist der stetige Austausch mit Weinexperten, anderen Weinkonsumenten und Freunden ein wichtiger Bestandteil des Kundenerlebnisses. Folglich könnte sich Social Commerce als Kanal, der diese Interaktion fördert, zu einem wichtigen Marketing- und Vertriebsansatz der Zukunft entwickeln.

### Forschungsziel

Ziel des Forschungsprojektes ist es, die Forschungsfragen sowohl aus wissenschaftlicher Sicht zu adressieren als auch für Winzer, Winzergenossenschaften und Weinhändler fundierte Handlungsempfehlungen in Form eines Praxisleitfadens für eine Social-Commerce-Strategie abzuleiten. Im Ergebnis sollen die Akteure der Weinbranche dabei unterstützt werden, erfolgreiche Social Commerce-Angebote zu entwickeln sowie soziale Medien als weiteren Vertriebskanal in ihre Vermarktungsstrategie im Sinne eines Multi-Channel-Ansatzes zu integrieren, um die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Betriebe im internationalen Kontext zu steigern.

### Methodik

Durch sowohl qualitative als auch quantitative Forschungsmethoden sollen Designoptionen und Erfolgsfaktoren von Social Commerce für die Weinwirtschaft umfassend erforscht werden. Dazu sollen zum einen Beobachtungsstudien durchgeführt werden, um den Umgang und die Reaktionen von Weinkonsumenten auf Social Commerce-





Angebote und -Aktivitäten zu erfor-  
schen. Zum anderen sollen mittels  
konkreter Fallbeispiele aus der Wein-  
wirtschaft der aktuelle Status Quo von  
Social Commerce sowie typische An-  
wendungsfälle abgeleitet werden. Im  
Fokus steht die Durchführung von Feld-  
experimenten in Kooperation mit Wein-  
baubetrieben, die durch quantitative  
Befragungen von Weinkonsumenten,  
Weinhändlern und Betrieben der Wein-  
wirtschaft ergänzt werden, um direkte  
Erfolgsauswirkungen von Social Com-  
merce-Angeboten und -Aktivitäten zu  
quantifizieren.

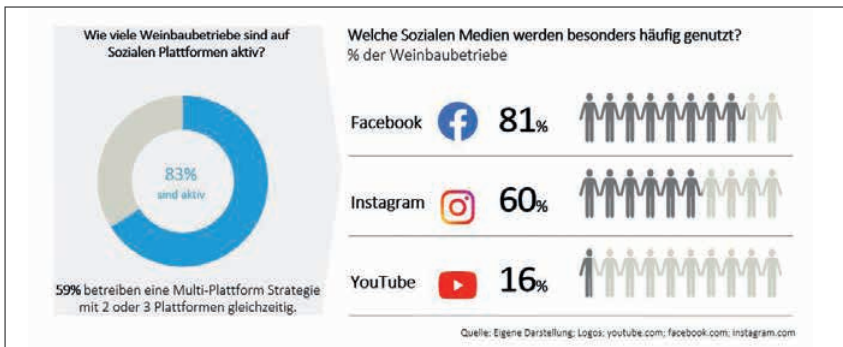
**Erste Ergebnisse und Ausblick**

Von Januar bis Mai 2021 wurde eine  
Studie zur Ermittlung des Status Quo  
von Social Commerce in der deutschen  
Weinbranche durchgeführt. Dazu wur-  
den insgesamt 1.707 Weinbaubetriebe  
untersucht, die nahezu repräsentativ  
für alle 13 deutschen Weinbaugebiete

stehen. Grundsätzlich scheint die Re-  
levanz einer Social Media-Präsenz in  
den Weinbaubetrieben erkannt worden  
zu sein. Rund 60 % der Weinbaubetrie-  
be betreiben einen Onlineshop und  
etwa 83 % sind auf den sozialen Medi-  
en aktiv. Vor allem in den großen An-  
baugebieten (Pfalz, Rheinhessen, Mosel,  
Württemberg, Baden, Franken) wird  
verstärkt eine Multi-Plattform-Strategie  
umgesetzt, sprich es werden zwei oder  
mehr Soziale Plattformen in der Ver-  
marktung eingesetzt. Dennoch fehlt es  
den meisten Weinbaubetrieben an kon-  
kreten Handlungsempfehlungen, um  
ihre Social Media-Strategie zu profes-  
sionalisieren.

Dies wird im Zuge weiterer Forschungs-  
aktivitäten adressiert.

Das Projekt wird gefördert durch:





## RENTABILITÄT IM WEINBAU SINKT DRASTISCH

Dr. Jürgen Oberhofer,  
Institut für Weinbau & Oenologie

**Nachdem der durchschnittliche Gewinn der Weinbauspezialbetriebe im Wirtschaftsjahr 2018/19 gegenüber dem Vorjahr um 6.126,00 € gestiegen war, ging er jetzt mehr als deutlich um rund 14.400,00 € auf 62.879,00 € zurück. Dies entspricht einem Gewinnrückgang von fast 19 %. Damit wurde die positive Tendenz mehrerer Vorjahre in einem Schlag zunichte gemacht. Nach Abzug der jetzt wieder deutlich anziehenden Inflationsrate ist der für die Lebenshaltung der Winzerfamilien real verbleibende Einkommensbetrag noch deutlich kleiner als die nominal ausgewiesene Zahl.**

Die Ermittlung des Bruttostundenlohns ermöglicht einen näherungsweisen Einkommensvergleich zu anderen Branchen: Im weinbaulichen Familienbetrieb dient der Gewinn zur Entlohnung der Familienarbeitskräfte und zur Verzinsung des Eigenkapitals. Im Durchschnitt haben die im Agrarbericht ausgewerteten Betriebe ein Eigenkapital von 591.443,00 € und es sind 1,7 nicht-entlohnte Familienarbeitskräfte beschäftigt. Unterstellt man für das Eigenkapital

einen Zinssatz von 3 %, so bleiben zur Entlohnung der Familienarbeitskräfte in der Summe 45.136,00 € übrig. Bei einer Jahresarbeitsleistung von 2.088 Stunden je Arbeitskraft ergibt sich daraus ein Bruttostundenlohn von 12,71 €. Die Entlohnung der Familienarbeitskräfte im Weinbau hat sich gegenüber dem Vorjahr (15,66 €) deutlich verschlechtert. Von dieser schon geringen Entlohnung muss noch die gesamte Sozialversicherung (Arbeitgeber- und Arbeitnehmeranteil) getragen werden.

### Ausblick

Das Wirtschaftsjahr 2020/21 ist durch die Coronakrise geprägt, obgleich der Weinbau im Vergleich zu vielen anderen Branchen recht wenig durch die Pandemie tangiert wurde. Bei den Flaschenweinvermarktern liefen die Geschäfte zum Teil sehr gut. Betriebe, die primär an Endverbraucher vermarkten, berichteten von deutlichen Zuwächsen. Betriebe, die stark in der Gastronomie vertreten sind, hatten Absatzeinbußen hinzunehmen. Insgesamt ist trotzdem im Durchschnitt mit einer Absatz- und moderaten Gewinnsteigerung zu rechnen,





obgleich sämtliche Weinfeste abgesetzt wurden und der Verkauf im Eventbereich einbrach. Im Lebensmitteleinzelhandel und damit auch im Fassweinbereich lief der Absatz mengenmäßig ebenfalls sehr gut. Jedoch wirkte sich dies mit Ausnahme weniger sehr gefragter Sorten wie Grauburgunder kaum auf die Fassweinpreise aus. Die gegenüber dem Vorjahr leicht höhere Erntemenge wird hier positiv den Gewinn beeinflussen. Andererseits gab es auf der Kostenseite jedoch wieder zum Teil nicht unerhebliche Steigerungen, so dass tendenziell mit konstanten Gewinnen zu rechnen ist. Bei den Betrieben mit genossenschaftlicher Vermarktung bleibt es spannend abzuwarten, wie sich die angesprochenen Faktoren auswirken werden. Auch sie werden von den oben angesprochenen Entwicklungen in unterschiedlichem Ausmaß tangiert. Insgesamt ist für diese Betriebe von recht

konstanten leider aber viel zu geringen Gewinnen auszugehen. Für alle drei Vermarktungsformen gilt, dass sich die derzeit ansteigende Inflationsrate und der dadurch entstandene Preisdruck bei Vorleistungen insbesondere bei Maschinen und Löhnen mittelfristig negativ auf die Gewinnsituation auswirken werden. Insgesamt ein wenig erfreulicher Ausblick für die Weinbaubetriebe, obgleich der Sektor deutlich besser durch die Corona-Krise gekommen ist als viele andere. Steigende Produktpreise für Trauben und Wein sind in Zeiten erhöhter Inflation dringend erforderlich um das Überleben der Betriebe zu sichern. Zudem wird sich die ab 2022 für umsatzstarke Betriebe wegfallende Mehrwertsteuerpauschalierung und die zu erwartende Absenkung der Mehrwertsteuer-Pauschale für die restlichen Betriebe negativ auf die Gewinnsituation auswirken.





## PILOTPROJEKT REINIGUNGSPLATZ FÜR PFLANZENSCHUTZGERÄTE – ERFAHRUNGEN ZUM WIRKSTOFFABBAU IM BIOBETT

Dr. Christine Tisch (l.u.), Dr. Michael Twertek (l.o.), Bernadette Engel (r.u.), Werner Dachtler (r.o.), Institut für Phytomedizin

**Seit 2016 ist am DLR Rheinpfalz ein spezieller Reinigungsplatz für Pflanzenschutzgeräte in Betrieb, der Betrieben die Möglichkeit bietet, ihre Pflanzenschutzgeräte fach- und umweltgerecht zu reinigen. Der Platz dient dem DLR Rheinpfalz jedoch auch als Pilotprojekt zur Bearbeitung wissenschaftlicher und praktischer Fragestellungen.**

Das bei der Reinigung anfallende Wasser wird über einem sogenannten Biobett verrieselt, verbunden mit dem Ziel, dass die Wirkstoffe im Substrat (Mutterboden + Stroh/Korkgranulat) von Mikroorganismen abgebaut werden und das zugeführte Wasser über die Oberfläche und Pflanzen verdunstet. Zweimal im Jahr werden Bodenproben entnommen und auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe untersucht, um dabei die Abbaudynamik einzelner Wirkstoffe zu verfolgen und kritische Akkumulationen rechtzeitig zu erkennen.

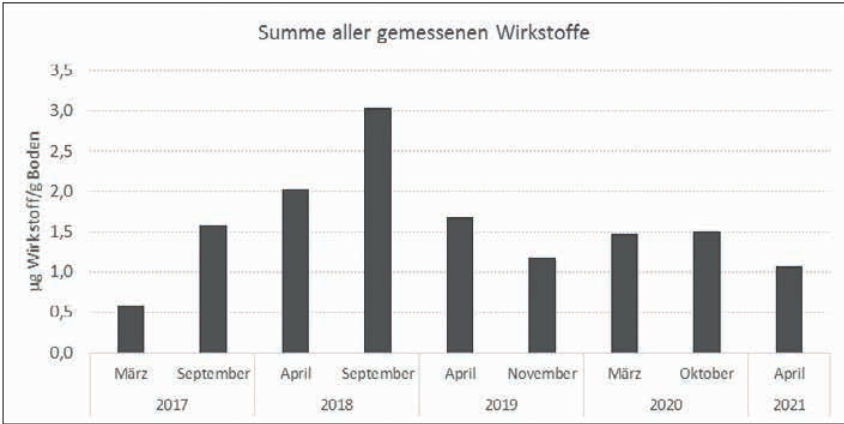
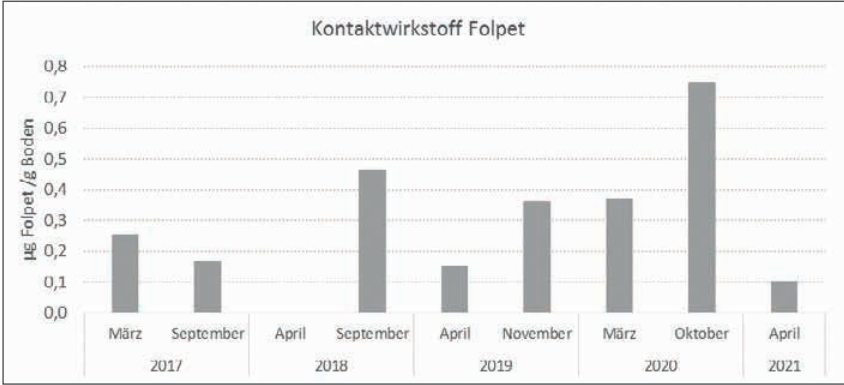
Die nachgewiesenen Wirkstoffmengen im Biobett-Substrat sind sehr unterschiedlich, was auf die unterschiedli-

chen Eigenschaften, aber auch den witterungsbedingten Einsatz der Wirkstoffe zurückzuführen ist. Aufgrund der überwiegenden Trockenheit in den Jahren 2018 bis 2020 wurden bevorzugt Kontaktmittel eingesetzt, beispielsweise mit dem Wirkstoff Folpet. Dies spiegelt sich durch einen deutlichen Anstieg jeweils im Herbst wieder. Die geringen Messwerte im Frühjahr 2019 und 2021 zeigen jedoch, dass der Wirkstoff im Winterhalbjahr abgebaut wird und somit nicht im Testboden des Biobetts akkumuliert. Dies bezieht sich in der Summe auch auf andere Wirkstoffe, auch wenn für die einzelnen Wirkstoffe eine unterschiedliche Abbauraten unterstellt werden muss. Lediglich beim Wirkstoff Kupfer, der nicht abgebaut werden kann, ist ein kontinuierlicher Anstieg zu beobachten.

Der beobachtete Abbau der Wirkstoffe weist auf eine ausreichende biologische Aktivität des Biobetts hin, was durch weitere Untersuchungen bestätigt werden soll.







## DIGITALISIERUNG IM WEINBAU: DIE ENTWICKLUNG EINES SENSOR- BASIERTEN MONITORINGSYSTEMS ZUR ERFASSUNG DER KIRSCHES- SIGFLIEGE (*DROSOPHILA SUZUKII*)

Christina Weyland (l.), Daniela Kameke (r.),  
Institut für Phytomedizin



**Die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) ist ein neuartiger und invasiver Schädling, der 2011 erstmalig in Deutschland auftrat. Durch eine Verletzung der Beerenhaut tritt in der Folge eine Fäulnis auf, wodurch die Qualität der Früchte stark beeinträchtigt wird. Daher müssen im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes dringend Bekämpfungskonzepte entwickelt werden.**

Bei der Kirschessigfliege (KEF) handelt es sich um einen Schädling, bei dem die weiblichen Tiere intakte Früchte mit ihrem Legeapparat anritzen, um anschließend Eier unter die Beerenhaut zu schieben. Durch die Beerenverletzung entsteht jedoch neben dem Larvenfraß auch das Risiko von Sekundärinfektionen. Bei optimalen Bedingungen schlüpft die Larve bereits nach etwa einem Tag und frisst sich durch das Innere der Beere. Dabei werden insbesondere Essigbakterien verbreitet und durch die Verletzungen Schadpilze eingeschleppt. Eine Essigfäule ist die Folge, sodass die befallenen Trauben dadurch nicht mehr verwertet werden können.

Neben Weinbeeren werden insbesondere Kirschen, Himbeeren, Brombeeren und andere rotfarbig-dünnschalige Früchte befallen. Die Entwicklung der KEF erfolgt besonders effizient bei feucht-warmer Witterung mit Temperaturen um die 25 °C.

Die bisherige Bekämpfung besteht hauptsächlich aus vorbeugenden Maßnahmen, wie der Teilentblätterung der Traubenzone oder dem Kurzhalten der Begrünung ab Reifebeginn, um ein schnelles Abtrocknen der Laubwand und eine Besonnung der Trauben zu ermöglichen. Dadurch soll der Schädling möglichst von den reifenden Trauben ferngehalten werden.

Kommt es dennoch zu einem Befall, kann je nach Reifestadium entweder frühzeitig gelesen oder muss mit einem Insektizid behandelt werden. Für eine effektive Bekämpfung ist es jedoch unbedingt notwendig, frühzeitig einen Befall, der lokal und sortenspezifisch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann, zu erkennen, um den optimalen Behandlungstermin zu ermitteln. Da





eine Überprüfung der Eiablage mittels Bonituren sehr zeit- und arbeitsaufwendig ist und ein Befall nicht immer sicher erkannt wird, kann der Anwender auf Köderfallen (Abb. 1) zur Überwachung der Flugaktivität zurückgreifen: Hierbei wird eine becherartige und mit Lockstoff gefüllte Falle in die Anlage gehängt und regelmäßig untersucht. Die wöchentlichen Fangzahlen erlauben eine Abschätzung hinsichtlich der aktuellen Populationsgröße und dem sich daraus ableitenden Befallsdruck in einer Anlage. Zum anderen kann der Zeitpunkt des Einflugs ermittelt werden. Dies ist wichtig, da mit wenigen Tagen Abstand eine anschließende Eiablage erfolgt.

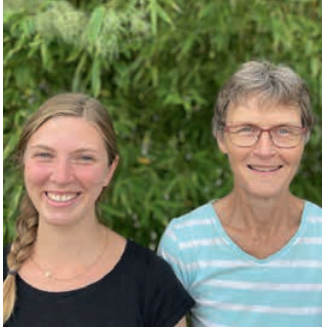
Da jedoch auch die Nutzung der Köderfallen insbesondere bei großer Zahl arbeitsintensiv ist, wird seit Projektbeginn Anfang 2021 eine digitalisierte Form der Falle entwickelt. Die bereits existierende manuelle Becherfalle wird als Vorlage genutzt, um daraus ein sensorbasiertes Monitoringsystem zu entwickeln. Mittels eines optischen Systems sollen die Fänge automatisiert detektiert und die Ergebnisse an den Anwender gesendet werden. Damit ist in vielen unterschiedlichen Anlagen eine Aussage über den Befallsdruck bei geringem Arbeitsaufwand möglich.

Das Projekt wird von der 3win Maschinenbau GmbH geleitet und das sensorbasierte System von MABRI.VISION GmbH (beide Sitz in Aachen) entwickelt. Gefördert wird das auf drei Jahre ausgelegte Projekt unter Beteiligung des DLR Rheinpfalz mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) im Rahmen der Förderinitiative Pesticide.



Abb. 1: Köderfalle zur Populationsüberwachung (Monitoring).





## NEUE WEGE DER VERWIRRUNG: UNTERSUCHUNGEN ZUR WIRK- SAMKEIT DES CHECKMATE PUFFERSYSTEMS LB/EA

Julia Schuh (l.), Ursula Hetterling (r.),  
Daniela Kameke, Dr. Andreas Kortekamp,  
Institut für Phytomedizin

**Ein Befall mit dem Traubenwickler wird seit Jahren nachhaltig mit der umweltverträglichen Konfusionsmethode auf bereits über 60 % der deutschen Anbaufläche vermieden. Neue Applikationssysteme sollen die Methode weiter verbessern.**

Schon seit 1994 werden in Rheinland-Pfalz die beiden Traubenwickler-Arten (Bekreuzter und Einbindiger Traubenwickler) großflächig mittels spezifischer Duftstoffe bekämpft. Dabei werden 500 Dispenser pro Hektar im Weinberg ausgehängt, die einen artspezifischen weiblichen Lockstoff (Pheromon) über Monate hinweg abgeben. Die dadurch über dem entsprechenden Gebiet entstehende Duftwolke führt dazu, dass die männlichen Schmetterlinge die Weibchen nicht mehr orten können und eine Paarung mit anschließender Eiablage ausbleibt. Somit wird einem Populationsaufbau vorgebeugt und es entwickeln sich nur vereinzelt Larven, die die eigentlichen Schadensverursacher darstellen.

Die Konfusionsmethode, auch Verwirr-Methode genannt, hat sich großräumig

als eine wesentliche Methode im integrierten Weinbau etabliert, da sie einen wesentlichen Vorteil besitzt: Insektizid-Einsätze gegen diese Schädlinge können gänzlich entfallen. Grundsätzlich gilt diese Methode daher als umweltschonend und sehr effektiv.

Jedoch müssen die Pheromon-freisetzenden Dispenser im Frühjahr flächendeckend ausgehängt und vor der nächsten Saison wieder eingesammelt werden, was einen nicht unerheblichen Arbeits- und Zeitaufwand bedeutet. Zusätzlich besteht das Risiko, dass nicht alle Dispenser wieder eingesammelt werden und somit Plastikrückstände im Weinberg verbleiben.

Eine neue Applikationsform, bei der Pheromonpuffer („Sprühdosen“) (Abb. 1) nach einem vorher speziell für die Anlage ausgearbeiteten Lageplan im Wingert fest installiert werden, hat vor kurzem auch eine Zulassung in Deutschland erhalten. Bei diesem System werden die synthetischen Lockstoffe aktiv in die Rebassen versprüht, jedoch bei einer nur geringen Gerätezahl pro





Abb. 1: Am Stickel installierter Puffer zur Verwirrung der Traubenwickler.

Hektar. Da bisher keine ausreichenden Daten zur biologischen Wirksamkeit der neuartigen Applikationstechnik vorliegen, wird die Effektivität in einem mehrjährigen Versuch überprüft. Dafür stehen drei Gebiete unterschiedlicher Größe und Lage unter Beteiligung der Weinbaulichen Praxis zur Verfügung. Neben der Erfassung der Flugzahlen mittels Pheromonfallen durch die Winzer, werden Befallsbonituren durch das

DLR durchgeführt. Die behandelten Weinbergsflächen werden auf Heu- und Sauerwurmbefall untersucht und mit angrenzenden RAK-Flächen verglichen. Zu diesem Zweck werden ab Auftreten der ersten Larvengeneration (die sogenannten Heuwürmer) Anfang Juni Gescheine (Blütenstände) auf vorhandene Gespinste geprüft und die darin sitzenden Larven bestimmt. Etwa Anfang August schlüpfen die Larven der zweiten Generation (Sauerwurm). Diese bohren sich kurz nach dem Schlupf aus dem Ei in die junge Beere ein, sodass ebenfalls eine Befallsbonitur an Trauben erfolgt. Mit Hilfe beider Untersuchungen kann die Wirksamkeit ermittelt und mit der bisherigen Methode verglichen werden. Bei einer nachgewiesenen Wirkung kann das neue Verfahren in die entsprechende Förderrichtlinie aufgenommen und der Einsatz vom Land finanziell unterstützt werden.



## PFLAUMENANBAU MIT HOFFNUNG – UNTERSUCHUNG NEUER PFLAUMENZÜCHTUNGEN AUF VIRUSVERHALTEN

Peter Hilsendegen,  
Abteilung Gartenbau, Gruppe Obstbau

Die Ausbreitung der Scharkavirose in den 70er Jahren hat den Pflaumenanbau grundlegend verändert. Aufgrund der Symptomatik wie vorzeitiger Fruchtfall, Fruchtdeformierungen und Ertragsminderung erreichten die meisten Anbausorten nicht mehr ihre Wirtschaftlichkeit. Das Marktangebot schrumpfte auf ein Minimum zusammen.

ding) setzte sich die Virusausbreitung ungehindert fort. Bei einigen Sorten wurde die Virustoleranz inzwischen von der Virose durchbrochen. Bei anderen behielten die Früchte infizierter Bäume ihre Vermarktungsfähigkeit, jedoch minderten sich die Erträge um bis zu 40 %. Trotz Verwendung virusfrei zertifizierten Pflanzenmaterials gelingt es dem Virus immer wieder offensichtlich latent die ersten Vermehrungsstufen zu durchlaufen und sich danach in der Pflanze detektierbar auszubreiten.



Abb. 1: Typische Fruchtdeformationen (Pocken) ausgelöst von der Scharkavirose (Plum Pox Virus).

### Virustolerante Sorten

Erste Lösungsansätze kamen in den 80er Jahren, als mit Neuzüchtungen die ersten virustoleranten Sorten in die Obstbaupraxis Einzug hielten. Der Großteil der Früchte konnte damit eine vermarktungsfähige Qualität erreichen. Aller-



Abb. 2: Hypersensible Sorte mit typischer Nekrosereaktion nach Scharkainfektion.

### Scharkaresistenz durch Hypersensibilität

Die Entdeckung der Hypersensibilität und deren Verwendung in der Pflaumenzüchtung weckte mit dem neuen



Jahrtausend die Hoffnung, die Schar- kavirose in naher Zukunft bedeutungs- los werden zu lassen. Durch die Hyper- sensitivität beginnt infiziertes Pflanzen- gewebe sofort nach der Infektion (z.B. durch Blattläuse) zu nekrotisieren. Das abgestorbene Gewebe wirkt wie eine Eintrittsbarriere. Das Virus erhält kei- ne Chance weiter in die Pflanze vor- zudringen.



Abb. 3: Symptomfreie Blätter eines Pflau- menzuchtklons ohne Scharkainokulation.



Abb. 4: Blattsymptome des gleichen Pflaumenzuchtklons mit erfolgreicher Scharkainokulation.

Typische Symptome hypersensibler Sor- ten sind nekrotisierte Triebspitzen, Äste oder ganze Baumteile. Oft besorgen Se- kundärinfektionen von Bakterien (Pseu- domonas) den kompletten Exitus. Trotz dem verheerenden optischen Eindruck ist es ein positives Phänomen, da durch natürliche Virusübertragung keine neu- en Infektionsquellen entstehen können.

Die Hypersensitivität alleine ist noch keine Garantie für die Wirtschaftlich- keit einer Sorte. Nach wie vor entschei- den weitere Merkmale über den Anbau- und Marktwert einer Sorte wie Ertrags- fähigkeit, Geschmack, Fruchtgröße, Steinablösung, Fruchtfestigkeit, Hitze- und Krankheitstoleranz.



Abb. 5: Erste Reaktion nach Scharka-Inokulation.



### **DLR Rheinpfalz in Kooperation**

Zur Forcierung neuer Sorten, ausgestattet mit Hypersensibilität oder hoher Virustoleranz in Kombination mit hohem Anbau- und Marktwert fanden vor 10 Jahren mehrere Kooperationspartner zusammen. Neben Züchtung, Produktion und Vermarktung unterstützt das DLR Rheinpfalz das Vorhaben. Favorisierte Zuchtklone werden im Versuchsfeld Neustadt gepflanzt und mit der Scharkavirose inokuliert.

Die virologische Betreuung hat das Institut für Phytomedizin übernommen. Vom obstbaulichen Versuchswesen werden die Inokulationen durchgeführt und die Krankheitsreaktionen und obstbaulichen Qualitäten erfasst.



Abb. 6: ‚Moni‘, mit durch Hypersensibilität entstandener Scharkaresistenz, hat als Neuzüchtung in der Obstbaupraxis Einzug gehalten.

### **Erste Erfolge**

Seit 2016 wurden mehr als 350 Klone bewertet. Davon haben inzwischen 4 eine Sortenzulassung erhalten und stehen der Obstbaupraxis zur Verfügung.

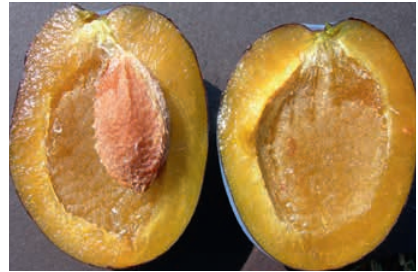


Abb. 7: Das appetitliche Innenleben von ‚Moni‘.





## PRÜFUNG HISTORISCHER APFELSORTEN HINSICHTLICH WUCHS- UND QUALITÄTSEIGENSCHAFTEN ALS POTENTIELLE TAFELFRUCHT FÜR STREUOBST UND HAUSGARTEN

Dr. Jürgen Lorenz,  
Abteilung Gartenbau, Gruppe Obstbau



**Die Bedeutung von Streuobst als ökologischer Hotspot sollte heute hinreichend bekannt sein, wenn die Fläche denn in Nutzung gehalten wird. Der Artenreichtum ist leicht durch die unterschiedlichen Lebensraumbenen zu erklären. Neben dem Grünland finden wir die Baumbene, die sich nochmals in verschiedene attraktive Lebensräume unterteilen lässt.**

**Für den Streuobstanbau werden meist „Alte Sorten“ gefordert, da diese als robust und unempfindlich gelten.**

Baumschulen, die Obstgehölze für Streuobst vermehren, haben in der Regel eine große Auswahl unterschiedlichster Sorten aller üblichen Obstarten im Angebot. Die Reiserschnittgärten Rheinland (ORG) und Baden-Württemberg bieten beispielsweise zertifizierte und gesunde Reiser von über 500 bzw. 430 Obstsorten an. Davon im ORG alleine ca. 140 Apfel- und 37 Birnensorten für das Streuobst, moderne Tafelsorten dabei nicht berücksichtigt. Mehr geht grundsätzlich immer, wenn denn eine ausreichende Nachfrage besteht. Unbestritten stellt diese Sorten-

vielfalt eine genetische Basis dar, die es zu erhalten gilt. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels und der damit verbundenen Veränderung der regionalen Rahmenbedingungen ist eine Überprüfung der Anbaueignung sinnvoll und nötig.



‘Gascoynes Scharlachroter Sämling’ wächst moderat und hebt sich durch hocharomatische große Früchte heraus.

Bei der Vielzahl an historischen Sorten ist es selbst Fachleuten kaum möglich, alle als Baum und Frucht zu kennen, so dass oftmals Informationen aus älteren Quellen übernommen werden, die heute nicht mehr zwangsläufig stimmen müssen. Das DLR Rheinpfalz hat 2017 ein Sortiment mit 70 historischen Sorten auf schwachwachsender Unterlage aufgepflanzt, um diese in Wachstum,

Ertrag und Fruchtqualität prüfen zu können. Bei der Sortenauswahl stand unter anderem das Kriterium „Tafeleignung“ der Früchte im Vordergrund, da diese Sorten in ihrer Robustheit potentiell auch für den Haus- und Kleingarten in Frage kommen und auch dort gepflegt und erhalten werden können.



‘Winterzitronenapfel’ ist eine der am stärksten wachsenden Sorten im Prüfsortiment. Gut für landschaftsprägenden Obstbau, im Hausgarten nicht zu bändigen.

Während im landschaftsprägenden Obstbau eher großkronige Bäume gewünscht sind, sollen Sorten im intensiver genutzten Garten gut zu managen sein. Das bedeutet, ein „verhaltenes“ Wachstum zeigen und regelmäßig stabile Erträge bringen. Nach mittlereweile fünf Standjahren werden Unterschie-

de gerade beim Wachstum der Sorten sehr deutlich. Während die Sorte ‘Ernst Bosch’ in der bisherigen Standzeit kaum über 90 cm Baumhöhe hinauskommt, zeigen ‘Gravensteiner’, ‘Bittenfelder’, ‘Zabergäurennette’ und ‘Winterzitronenapfel’ Baumhöhen bis zu vier Meter. ‘Muskatrenette’ und ‘Gelber Bellefleur’ zeigen ein eher hängendes und ruhiges Wachstum, die ‘Champagnerrenette’ ein ausladendes mit fast gestauchten Trieben. ‘Geheimrat Dr. Oldenburg’ trägt jährlich und ist über viele Wochen der Reife behangsstabil ohne Fruchtfall, bei ‘Rote Sternrenette’ gelingt es kaum 25% der Früchte vom Ast zu pflücken. In unserem Sortiment zeigt diese Sorte neben einem sparrigen Wuchs einen extrem starken und unerwünschten Vorerntefruchtfall. ‘Strauwaldts Parmäne’ zeigt sich mit nur einer akzeptablen Ernte in fünf Jahren als sehr schlechter Träger und ‘Kaiser Alexander’ macht seinem Namen als Schaufrucht ohne besonderen Geschmack alle Ehre. ‘Gascoynes Scharlachroter Sämling’ trägt stabil sehr aromatische Früchte, die lange am Baum bleiben ohne zu fallen. Während ‘Hibernal’ und ‘Roter Osterkalvill’ in den vergangenen heißen Jahren bereits am Baum zahlreiche weiche Früchte zeigten, die nicht zu nutzen waren, hat ‘Weißer Winterkalvill’ regelmäßig Probleme mit Blattverbrennungen, eventuell verursacht durch hohe





Temperaturen im Sommer. Die Sorte gilt allgemein als empfindlich. 'Purpurroter Cousinot' trägt reich, ist süß saftig, neigt aber zu Vorerntefruchtfall und ist sehr kleinfrüchtig. Dennoch ein schönes Äpfelchen als Christbaumschmuck. Die 'Französische Goldrenette' hat eine angenehme Fruchtfleischfestigkeit, angenehmen Geschmack, ist lange haltbar, zeigt aber deutlichen Krebsbefall. 'Danziger Kantapfel' und 'Prinz Albrecht von Preußen' zeigen ausreichendes



'Muskatrenette': Ihr Cox-ähnlicher Geschmack und ein hängender Wuchs machen die Sorte anbauwürdig für Selbstversorgung und Hausgarten.

Wachstum, gute Erträge attraktiver Früchte und wenig Vorerntefruchtfall.

Sie sind bereits gut ab der Ernte zu essen. Bei den Lagersorten überzeugt 'Brettacher', 'Kanadarenette' und 'Osna-brücker Renette', wenn man aromatische säurebetonte Äpfel mag.

Das Sortiment zeigt eindrucklich, dass es die perfekte Sorte auch bei den historischen Herkünften nicht gibt. Anfälligkeit für die typischen Krankheiten sind unterschiedlich vorhanden, das Wachstum oftmals zu stark oder zu schwach und die Neigung zu Vorerntefruchtfall häufig ausgeprägt.

Extreme Witterungsbedingungen durch den Klimawandel werden die Anbauwürdigkeit einzelner Sorten künftig in Frage stellen, da sie mit den neuen Bedingungen nicht gut zurecht kommen. Insbesondere die in der Literatur beschriebenen Erntetermine sind zu überarbeiten und anzupassen. Auch wenn die Knackigkeit der Frucht nicht an die von modernen Sorten herankommt ist jede einzelne Herkunft ein besonderes Geschmackserlebnis. Dadurch sind einige Sorten es wert, außer im klassischen Streuobst auch im Hausgarten gepflanzt und genutzt zu werden. Viele Baumschulen bieten diese Sorten auch als Buschbaum für kleinere Kronenformen und Gärten an.



# BODENORDNUNG





## FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM – AUFGABEN UND AKTIVITÄTEN

Knut Bauer,  
Abteilung Landentwicklung/  
Ländliche Bodenordnung

Als Flurbereinigungsbehörde hat die Abteilung Landentwicklung und ländliche Bodenordnung des DLR Rheinland ein breites Betätigungsfeld. Arbeitsschwerpunkte sind die Bearbeitung der Verfahren der ländlichen Bodenordnung nach dem Flurbereinigungsgesetz, der freiwillige Land- und Nutzungstausch, die Förderung des landwirtschaftlichen Wegebaus außerhalb der Flurbereinigung sowie die fachliche Begleitung von Integrierten Ländlichen Entwicklungskonzepten und Regionalmanagements.

Neben der Verbesserung der agrarstrukturellen Verhältnisse werden auch kommunale oder regionale Vorhaben (z.B. großräumige Straßenbauprojekte, Hochwasserschutzmaßnahmen) unterstützt oder naturschutzrechtliche Projekte ermöglicht.

Die ländliche Bodenordnung zur Verbesserung und Anpassung der Agrarstruktur ist nach wie vor das Kerngeschäft der Abteilung. Zu Beginn des Berichtszeitraums waren 78 Flurbereinigungsverfahren in Bearbeitung.

Das vergangene Jahr war geprägt von der Coronapandemie. Bekannte Abläufe und vor allem die im Verfahren vorgegebenen Beteiligungsprozesse, insbesondere die Präsenzveranstaltungen, waren in der herkömmlichen Form nicht mehr durchführbar. Kontakteinschränkungen behinderten die Einleitung von Verfahren. Für die Durchführung von Aufklärungsversammlungen, Wahlen des Vorstandes der Teilnehnergemeinschaft, Wertermittlungen und Planungsprozesse des Wege- und Gewässerplanes mussten Corona-konforme Formate gefunden werden.

### Ergebnisse Ländliche Bodenordnung 01.07.2020 – 30.06.2021

Mit Hilfe der ländlichen Bodenordnung können Landnutzungskonflikte gelöst, Flächen nach Lage, Form und Größe neu geordnet und zusammengelegt sowie die notwendige Erschließung gewährleistet werden. Sie trägt sowohl zur Wettbewerbssicherung in Landwirtschaft, Weinbau und Forstwirtschaft, als auch zum nachhaltigen Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und dem Erhalt unserer Kulturlandschaft bei.



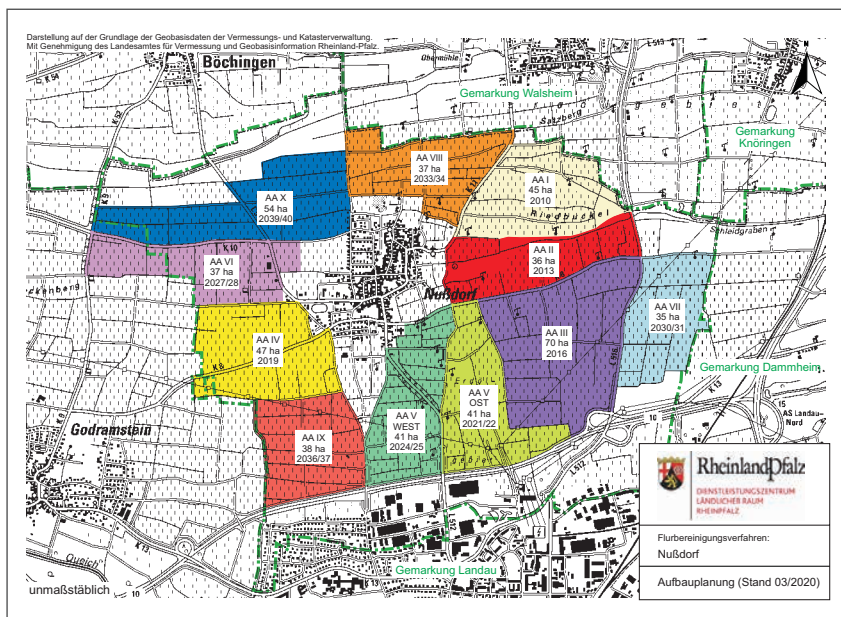


Abb. 1: Aufbauplan Nußdorf.

## Neue Bodenordnungsverfahren

Trotz aller Widrigkeiten konnten im Berichtszeitraum die Flurbereinigungsverfahren Kirrweiler VII und Nußdorf VII Ost entsprechend den jeweiligen Aufbauplanungen als Weinbergsabschnittsverfahren angeordnet und in Bearbeitung genommen werden.

In der Gemarkung Kirrweiler wurde nach langjähriger Pause der angepasste Aufbauplan wieder in Bearbeitung genommen. Der Aufbauabschnitt „Proj. VI + VII“ entspricht dem Flurbereinigungsverfahren „Kirrweiler VII“. Die Bearbeitung der Weinbergsverfahren ist aufgenommen, die einzelnen Ver-

fahrensschritte wurden an die Rahmenbedingungen angepasst und die Bearbeitung erfolgt mit dem Fokus auf die zeitgerechte Umsetzung.

## Freiwilliger Landtausch

Neben den regulären Bodenordnungsverfahren wurden mittels freiwilligem Landtausch Agrarstrukturverbesserungen in schnellen und kostengünstigen Verfahren auf freiwilliger Basis realisiert. In fünf Landtauschverfahren wurden ca. 2,5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche neu geordnet bzw. getauscht.

## Förderung der landwirtschaftlichen Infrastruktur / Wirtschaftswegebau außerhalb der Flurbereinigung

Wirtschaftswege verbinden die Hofstellen mit den landwirtschaftlichen Nutzflächen, aber auch Gemeinden untereinander. Es ist dabei ein Wegenetz erforderlich, welches verkehrssicher, umweltgerecht und wirtschaftlich ist. Es gilt dabei Lücken über die Gemeindegrenzen hinweg zu schließen und Wegeteile, die aufgrund von Baualter und Bauweise nicht mehr den heutigen

Standards entsprechen, soweit sie regionalen Charakter haben, zu ertüchtigen. Die Förderung des Wegebaus, verbunden mit einer verbesserten Erschließung der Flächen, hilft die dauerhafte Landbewirtschaftung langfristig zu sichern und leistet damit auch einen Beitrag zur Erhaltung traditioneller Kulturlandschaften. Im Kalenderjahr 2020 wurden im Dienstbezirk des DLR Rheinpfalz 2 Projekte mit rd. 156 T€ betreut. Dies entspricht einem Gesamtinvestitionsvolumen von 230 T€.

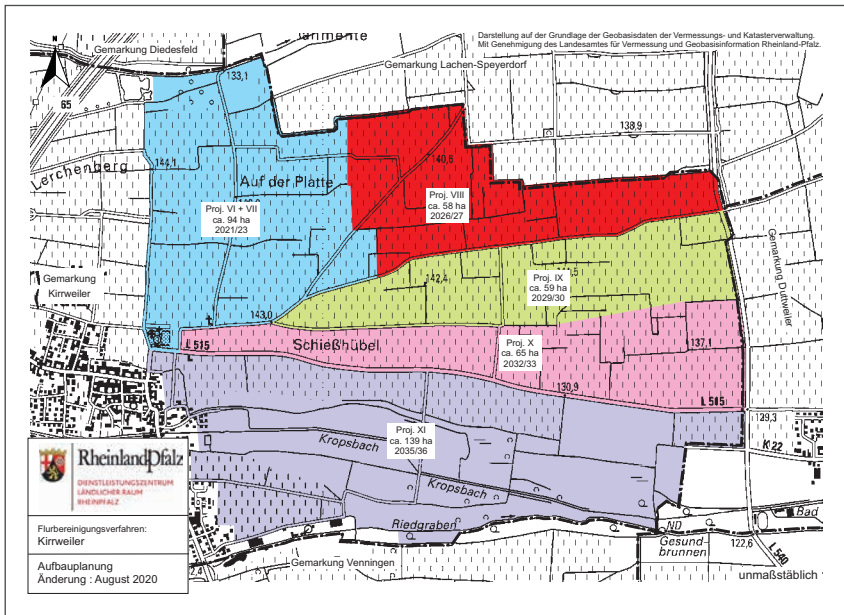


Abb. 2: Aufbauplan Kirrweiler.







### Lokale Integrierte Ländliche Entwicklungsstrategie (LILE)

Über den LEADER-Ansatz des Entwicklungsprogramms EULLE werden Kooperationen zwischen Lokalen Aktionsgruppen (LAG) in besonderer Weise gefördert. Eine LEADER-Region erarbeitet unter Trägerschaft der LAG eine lokale integrierte ländliche Ent-

wicklungsstrategie (LILE). Ziel dieser Strategie ist es vor allem, neue Impulse für eine wirtschaftliche Entwicklung der jeweiligen Region zu erschließen. Das DLR Rheinpfalz ist als beratendes Mitglied in der LAG Rhein-Hardt und der LAG Südpfalz vertreten und somit bei der Auswahl der Förderprojekte beteiligt.

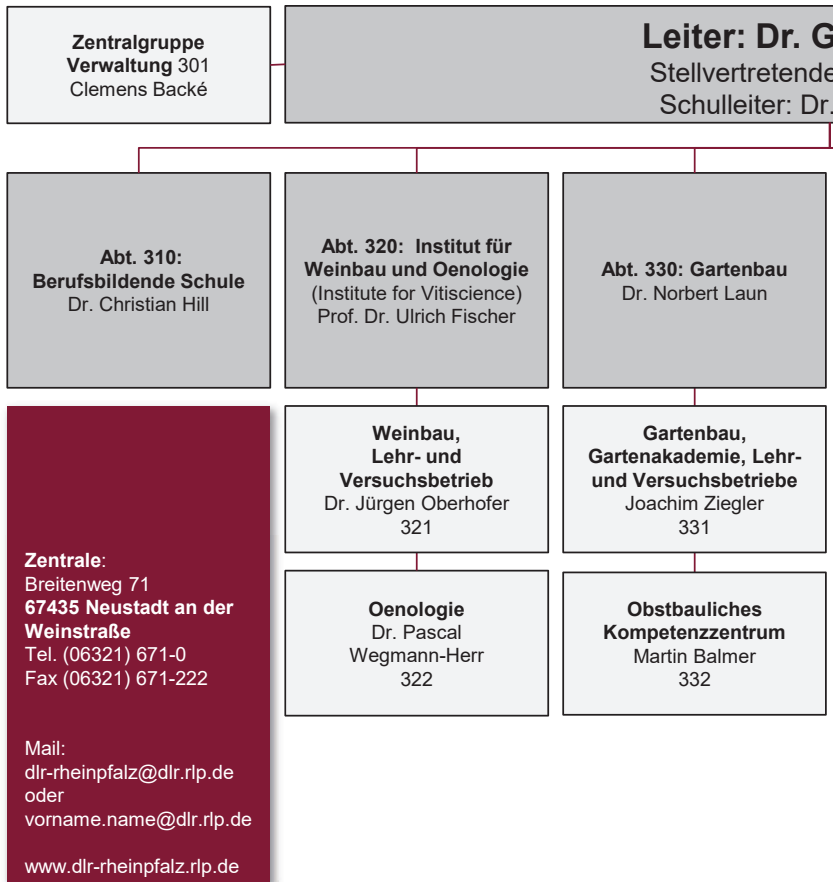


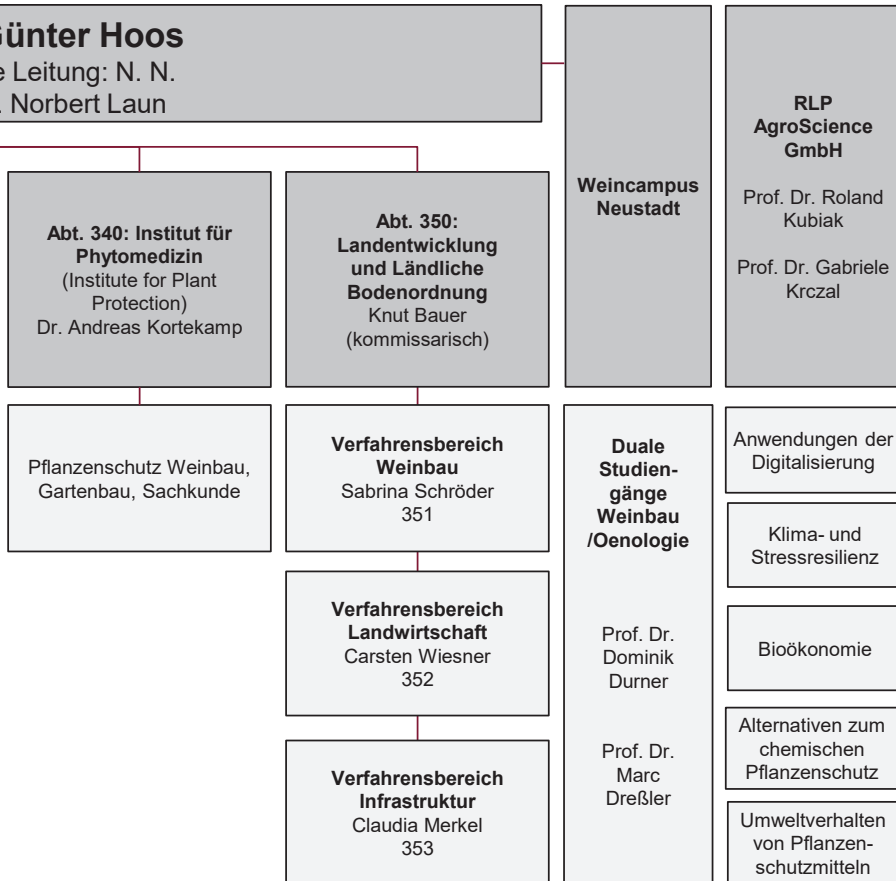




# ÜBERSICHT LEITUNGSEBENEN

## DLR 3: RHEINPFALZ





Stand: 01.06.2021

## KONTAKTDATEN DLR RHEINPFALZ:

### **Hauptdienstszitz:**

DLR Rheinpfalz  
Breitenweg 71  
67435 Neustadt/Wstr.

Tel.: 06321/671-0

Fax: 06321/671-222

E-Mail: [dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de](mailto:dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de)

Internet: [dlr-rheinpfalz.rlp.de](http://dlr-rheinpfalz.rlp.de)

### **Dienstszitz Abteilung**

#### **Landentwicklung/Ländliche**

#### **Bodenordnung:**

Konrad-Adenauer-Str. 35  
67433 Neustadt/Wstr.

Tel.: 06321/671-0

Fax: 06321/671-1250

### **Lehr- und Versuchsbetrieb**

#### **Gartenbau Schifferstadt:**

Dannstadter Str. 91  
67105 Schifferstadt

Tel.: 06235/9263-70

Fax: 06235/9263-80

### **Dienstszitz Klein-Altendorf**

Meckenheimer Str. 40  
53359 Rheinbach

Tel.: 02225/98087-0

Fax: 02225/98087-66

### **Dienstszitz Oppenheim:**

Wormser Str. 111  
55275 Oppenheim

Tel.: 06133/930-0

Fax: 06133/930-133

### **Dienstszitz Trier:**

Tessenowstr. 6

54295 Trier

Tel.: 0651/9776-0

Fax: 0651/9776-330

## Telefonische Ansgedienste/Sonstige Kontaktdaten:

### **Ansagedienst Rebschutz:**

06321/671-333

### **Beratertelefon Rebschutz:**

06321/671-284

(nur während der Vegetationsperiode, Mo – Fr von 7.45 bis 9.30 Uhr, ab 9.30 Uhr wird der Apparat auf den Ansagedienst Rebschutz umgestellt).

### **Ansagedienst Reifemessungen Weinbau/Oenologische Hinweise:**

06321/671-444

### **Diagnoselabor Erwerbsgartenbau Phytomedizin:**

06321/671-249 oder -242

(Mo – Fr von 8.00 bis 15.30 Uhr)

### **Ansagedienst Gemüsebau:**

06321/671-265

### **Obstbau:**

06321/671-247

### **Gartenakademie Rheinland-Pfalz „Informationen für Haus- und Kleingärtner“:**

Unter 0180/5053202 werden Sie telefonisch montags (9 – 13 Uhr) und donnerstags (13 – 16 Uhr) persönlich beraten.

Proben Ihrer Pflanzen werden jeden Mittwochnachmittag

(13 – 16 Uhr) auf Krankheiten und Schädlinge untersucht.

Auch Einsendungen per Post sind möglich (5,- €/Probe inkl. Empfehlung).

Alle weiteren Informationen finden Sie auf unserer Homepage:

[www.dlr-rheinpfalz.rlp.de](http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de)



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz für  
wein- und gartenbauliche Berufsbildung, Beratung, Forschung und  
Landentwicklung

Breitenweg 71  
67435 Neustadt an der Weinstraße

Telefon: +49 (0)6321/671-0

Fax: +49 (0)6321/671-222

E-Mail: [dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de](mailto:dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de)

[www.dlr-rheinpfalz.rlp.de](http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de)