



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz

# DLR RHEINPFALZ AKTUELL 2016



**Titelbild:** Oenologisches Technikum  
Schritte zu ausgezeichneten Weinen

---

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

**DLR RHEINPFALZ AKTUELL**  
**2016**

Berichtszeitraum  
Juli 2015 – Juni 2016

Neustadt an der Weinstraße  
2016

---

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)

homepage: <http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de>  
<http://www.dlr.rlp.de>

Redaktion: Dr. Günter Hoos  
Martina Niebes

# INHALT

Seite

## Einblick

5 - 8

## Aus- und Weiterbildung

- Hohe Einschulungszahlen bei Winzern und Gärtnern 9 - 14
- Schülerbericht: Praktikum in der Wachau 15 - 21
- Videos im Unterricht – Wir machen das selbst 22 - 25

## Studiengänge am Weincampus

- Dualer Studiengang Weinbau und Oenologie 26
- Ab in die Zukunft – Weinbranche 2050 27
- Masterstart am Weincampus Neustadt 28 - 29
- Internationale Wissenschaftlerin Hildegard Heymann bereichert die Lehre und Forschung am DLR Rheinpfalz und dem Weincampus Neustadt 30

## Aktuelle Projekte aus Forschung, Versuchswesen und Beratung

- Innovative Technologien 31 - 32
- Inaktivierung von Schadorganismen durch UV-C Behandlung von Most und Wein 33 - 34
- Fed-Batch Technologie in der Weinbereitung 35 - 36
- Sichere Vergärung und lagerstabiler Wein 37 - 38
- Dynamische Mikro-Oxygenierung von Rotweinen 39 - 40
- Qualitätssicherung bei weinlogistischen Prozessen 41 - 42
- Mehr Aroma in Wein und Sekt durch gezielte Nutzung von Aroma-Stoffvorläufern 43 - 45
- EU-Microwine-Projekt entschlüsselt Spontangärungen und trainiert Forscher von morgen 46 - 47
- Entwicklung eines immunologischen Schnelltests zur Bewertung der Hefeflora in Wein 48 - 51
- Beschreibung des mikrobiellen Diacetylstoffwechsels und Verminderung buttriger Aromafehler im Weiß-wein 52 - 55
- Alternative Methoden zur Desinfizierung von Holzfässern 56 - 58

	Seite
• Reduzierung des Energie- und Wasserbedarf in der Weinbereitung	59 - 60
• Der blaue Gänsfüßer – Historische Rebsorte neu entdeckt	61 - 63
• Lückenindikationen und die Bedeutung für den Pflanzenschutz im Weinbau	64 - 66
• Die Rebenperonospora und das Wetter 2016	67 - 68
• Nachweis und Charakterisierung des Grapevine-Pinot Gris-Virus in deutschen Weinbergen	69 - 71
• Vorgestellt: Wasserschutz-Kooperationsprojekt der Verbandsgemeinde Edenkoben	72 - 74
• Betriebsgewinne im Weinbau	75 - 85
• Betriebswirtschaftliches Denken in der produktionsorientierten Weinwirtschaft	
• Aprikosenanbau: Eine Nebenkultur mit zunehmender Bedeutung	86 - 89
• Sanfter Pflanzenschutz bei Zierpflanzen und weniger Rückstände	90 - 92
• 10jährige Untersuchungen zur Phänologie und Populationsdynamik des Apfelwicklers Cydia Pomonella	93 - 97
• Chalara und andere Möhrenfäulen: Befallssituation und Gegenmaßnahmen	98 - 101
• Bewässerung und Düngung – zwei untrennbare Zwillinge	102 - 105
 <b>Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung</b>	
• Aufgaben und Aktivitäten der Abteilung Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung	106 - 110
• Kombiniert studieren „Geoinformatik und Vermessung“	111 - 114
 <b>Staatsweingut mit Johannitergut</b>	
• Tradition und Forschung in ausgezeichneten Weinen erleben	115
<b>Fördergesellschaft</b>	116 – 117
<b>Kontaktdaten des DLR Rheinpfalz</b>	118 – 119
<b>Organisationsplan</b>	120

## EINBLICK



**„EINHEIT IN DER VIELFALT“**  
(Zitat von Gottfried Wilhelm von Leibnitz)

Nur 23 Monate nach dem ersten Spatenstich wurde am 16. Februar 2016 das neue Gebäude für den Dualen Studiengang und das Institut für Agrarökologie von Frau Ministerin Ulrike Höfken seiner Bestimmung übergeben. Neben mehreren Büros stehen nun ein großer Hörsaal, ein Seminarraum, ein technischer Übungsraum und eine Bibliothek den Studierenden zur Verfügung. AgroScience freut sich über ein modernes Isotopenlabor und Büro. Der Landesbetrieb Bau und Bauunterhaltung (LBB) hat es in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro EUROLABS geschafft, das neue Gebäude fristgerecht fertigzustellen und durch eine markante Fassade auf dem DLR-Gelände einen neuen architektonischen Akzent zu setzen. Die neuen hellen Räume beenden ein mehrjähriges Provisorium in Containern und Kellerräumen, so dass der Studienbetrieb neu Fahrt aufnehmen kann. Da die Räume für Studierende klimatisiert sein müssen und der LBB sich vorgenommen hat, die ohnehin hohen gesetzlichen Standards für Energieverbrauch um 20 % zu unterschreiten, wurde in die Klimatechnik in beeindruckender Weise investiert. Alle wünschen sich nun, dass die Technik die Alltagstauglichkeit unter Beweis stellt und die Investitionen sich auch amortisieren. Das alte Isotopenlabor wird seit März 2016 in ein Übungslabor, z.B. für Bachelorarbeiten, umgebaut. Die Fertigstellung ist für Mitte 2017 vorgesehen.

Im Berichtszeitraum wurde bereits das Önologische Technikum baulich fertiggestellt und die Innenausstattung für ein modernes Forschungs- und Versuchswesen komplettiert. Die Parkplatzerweiterung im Westen des Geländes erleichtert das Parken, so dass Schüler und Studierende noch pünktlicher zu den Lehrveranstaltungen kommen können. Im August dieses Jahres wurde in Anwesenheit von Staatssekretär Andy Becht ein Reinigungsplatz für Pflanzenschutzgeräte seiner Bestimmung übergeben. In der Versuchsanlage sollen die Bedingungen für einen raschen und kontrollierten Abbau von Pflanzenschutzmitteln, die beim Reinigen von Geräten anfallen, untersucht und optimiert werden.

Doch damit nicht genug: die Baugeschichte am DLR Rheinpfalz geht weiter. Derzeit laufen die Planungen und Vorbereitungen für die Sanierung des Gebäudes A2, Institute für Weinbau/Oenologie und Phytomedizin. Diese Renovierung dürfte besonders schwierig und zeitaufwändig werden, da sich Labore mit sehr anspruchsvoller Technik über vier Stockwerke verteilen. Die Arbeiten sind aber unumgänglich, da die aktuellen Brandschutzbedingungen eine Nachbesserung erfordern. Erfreulicherweise packt der LBB bei solchen Gelegenheiten nicht nur die rechtlich notwendigen Stellen an, sondern modernisiert die Elektrotechnik und die Wärmedämmung.

Aber nicht nur das Gebäude A2 ist in die Jahre gekommen, sondern auch das Gebäude D mit Staatsweingut und Obsthof und der B-Trakt mit Virologie, Entomologie, Rebveredlung und Pflanzenschutzmittelprüfung. Viel zu klein sind die heutige Mensa und der Pausenhof für Schüler und Studierende sowie die Unterbringungsmöglichkeiten für Mitarbeiter in Forschungsprojekten.

Vor diesem Hintergrund hat sich das Finanzministerium dazu entschlossen, einen Masterplan für das gesamte Areal des DLR Rheinpfalz in Auftrag zu geben. Ein Schritt, der für ein bestehendes Gebäudeensemble recht ungewöhnlich ist.



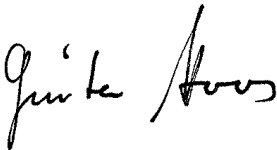
Das Architekturbüro „stadt landschaft plus Landschaftsarchitekten GmbH“, das auch den Campus der Universität Koblenz-Landau in Landau plant und entwickelt, hat inzwischen eine Konzeption vorgelegt, die die Funktionalität der einzelnen Gebäude wieder hervor hebt, neue Bauzonen ausweist, die Einbindung in die Kulturlandschaft wieder belebt und die Wegestruktur den modernen Erfordernissen anpasst. Um alle Ideen aus dem Masterplan umzusetzen, werden wir uns einige Jahre richtig hineinknien müssen.

Die kurze Phase ohne Baulärm haben wir Anfang September für „Tage der offenen Tür“ genutzt, erstmalig ohne einen Bauernmarkt. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren daher über die starke Besucherresonanz überrascht. Alle Abteilungen und Institute stellten laufende Projekte, Forschungsergebnisse, Dienstleistungen und Ausbildungsmöglichkeiten vor. Das Angebot reichte von Naschgemüse über Weinsensorik, Gartenbauquiz, Destillateverkostung, Demo-Vorlesungen, Gewässerschutz, Tafeltrauben, Kirschessigfliege, Rebenpflanzguterzeugung bis zu Führungen durch die Themengärten. An den beiden Tagen informierten sich rund 7000 Besucher an ca. hundert Stationen über die Beiträge des DLR zu den großen Herausforderungen für Weinbau und Gartenbau: Klimawandel und Marktveränderungen.

Die Witterung des Jahres 2016 hat Gärtner und Winzer gleichermaßen vor enorme Herausforderungen gestellt. Viele betriebliche Schritte in den Krisentagen wurden durch die Arbeiten des DLR Rheinpfalz begleitet und die Unternehmer in ihren schwierigen Phasen vielfältig unterstützt. Es gehört zum Selbstverständnis unserer Einrichtung, gerade in schwierigen Zeiten alle Register der Beratung und Unterstützung für die Betriebe zu ziehen. Es wäre fatal, wenn in existenzbedrohenden Situationen, wie sie dieses Jahr durch die Witterungsereignisse heraufbeschworen wurden, nicht das ganze fachliche Wissen des DLR aufgeboten und zur Verfügung gestellt werden würde. Gerade in solchen Momenten bewährt sich die Einheit von Versuchswesen, Forschung und Beratung.

Es zahlt sich aus, wenn unsere Wissenschaftler sehr rege immer wieder neue Fragestellungen untersuchen und die Ergebnisse für die Innovationen der Betriebe, aber auch für die Absicherung in Krisenzeiten zur Verfügung stellen. In dieser Broschüre finden Sie eine Reihe von aktuellen Beispielen der vielfältigen Forschungsaktivitäten in unserem Haus. Die meisten werden durch öffentliche oder private Geldgeber unterstützt, ein starker Beleg für die öffentliche Relevanz der aufgegriffenen Themen.

Mit unserer Arbeit setzen wir auf sehr effektive Weise ein Ideal um, das vor über 300 Jahren vom wohl letzten Universalgelehrten für die Wissenschaft formuliert wurde. Es war ein zentrales Anliegen von Gottfried Wilhelm Leibniz (01.Juli 1646 – 14. November 1716), die Forschung in allen Disziplinen voranzutreiben und gleichzeitig die dabei gewonnenen Erkenntnisse immer wieder zu einer sinnvollen Einheit zusammenzuführen, getreu seinem Motto „Einheit in der Vielfalt“. Diesem Anspruch fühlt sich das Dienstleistungszentrum Rheinpfalz mehr denn je verpflichtet. Natürlich ist dieses Konzept anstrengend und anspruchsvoll – aber wir sehen täglich: es wirkt.

A handwritten signature in black ink, reading 'Günter Hoos'. The signature is written in a cursive, flowing style with a prominent initial 'G'.

Günter Hoos  
Direktor des DLR Rheinpfalz



## „HOHE EINSCHULUNGS- ZAHLEN BEI WINZERN UND GÄRTNERN“

Alfred Fischer  
Stellvertretender Schulleiter

### **Hohe Einschulungszahlen bei Winzern und Gärtnern**

In der Berufsschule für Weinbau und Gartenbau am DLR Rheinpfalz wurden zum Schuljahresbeginn 2016/2017 insgesamt 174 Auszubildende im Weinbau und Gartenbau neu eingeschult – 96 Gärtner/innen, 10 Helfer/innen im Gartenbau, 59 Winzer/innen und 9 Weintechnologen/innen.

Trotz des demographischen Wandels und unbesetzter Lehrstellen in Handwerk und Industrie sind die grünen Berufe des Gartenbaus und der Weinwirtschaft in der Pfalz erfreulicherweise weiterhin sehr nachgefragt. Gleichzeitig starteten auch 49 duale Studenten in Weinbau und Oenologie – der Berufsstand kann somit mittel- und langfristig mit einem gesicherten Berufsnachwuchs in der Region planen.

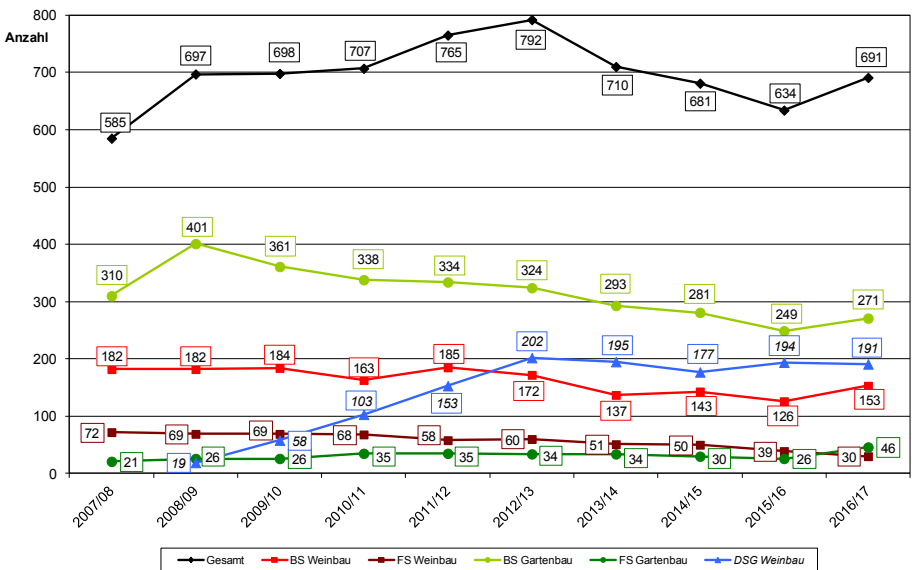
### **Entwicklung der Berufsschule**

In der Berufsschule Gartenbau werden im Schuljahr 2016/2017 insgesamt 271 Gärtner/innen in 14 Klassen unterrichtet, hiervon 3 Berufsschulklassen am Standort Trier.

Die Berufsschule Weinbau besuchen 135 Winzer/innen und 18 Weintechnologen/innen, insgesamt 153 Schüler/innen, in 8 Berufsschulklassen. (Abb. 1).

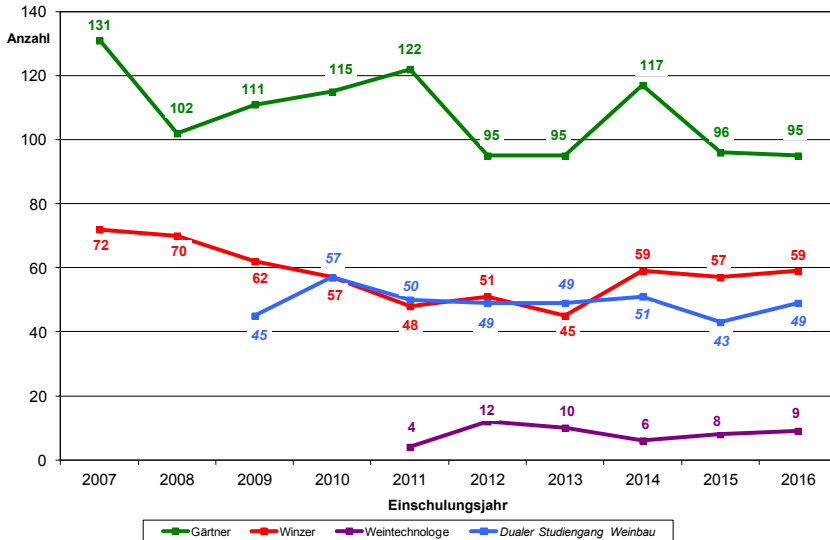
30 Schüler/innen besuchen die Fachschule für Weinbau und Oenologie in einer Unterklasse und einer Oberklasse; 46 Schüler/innen die beiden Unterklassen der Fachschule für Gartenbau in den Fachrichtungen Gemüsebau (22 Schüler) und Obstbau (24 Schüler).

**Abbildung 1: Entwicklung der Schülerzahlen am DLR Rheinpfalz**  
(Stand: 01.10.2016)



Aufgrund der sehr starken Einschulung im Schuljahr 2016/2017 ist die Gesamtschülerzahl um 12 Prozent gestiegen.

Abbildung 2: Einschulung in der Berufsschule am DLR Rheinpfalz



Von den im Schuljahr 2016/2017 neu eingeschulten 68 Auszubildenden im Weinbau (49 Jungwinzer/ 10 Jungwinzerinnen, 8 Weintechnologen/ 1 Weintechnologin) haben 10 Schüler/innen einen Hauptschulabschluss und 31 Schüler/innen einen Sekundarabschluss I ("Mittlere Reife").

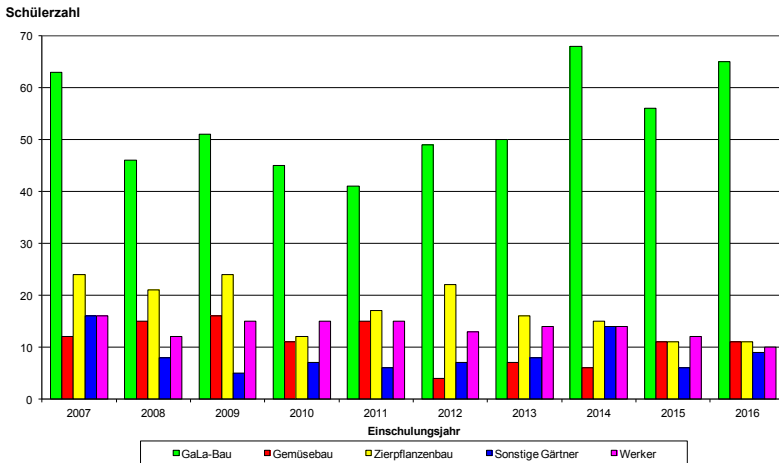
27 Schüler/innen besitzen eine Hochschulreife oder Fachhochschulreife.

Nur etwa 40% der eingeschulenen Winzer/innen stammen aus Weinbaubetrieben, d.h. mehrheitlich haben auch im Schuljahr 2016/2017 die neu eingeschulenen Auszubildenden keine weinbauliche Herkunft.

Damit bestätigt sich die Entwicklung der letzten Jahre, dass zunehmend Nichtwinzerkinder mit vorwiegend guter Vorbildung diesen offensichtlich imagerächtigen Beruf erlernen.

Bei der Einschulung im **Gartenbau** dominiert wie in den Vorjahren auch im Schuljahr 2016/2017 die Fachrichtung Garten- und Landschaftsbau (grüne Säule, Abb. 3) bei den gartenbaulichen Fachrichtungen

**Abbildung 3: Einschulung im Gartenbau nach Fachrichtungen**



Der Garten- und Landschaftsbau trägt mit 65 Auszubildenden zu 68 % an den Neueinschulungen im Gartenbau bei. Von den insgesamt 95 Neuzugängen sind außerdem 11 Zierpflanzenbauer, 11 Gemüsebauer, 3 Baumschüler, 4 Friedhofsgärtner und 1 Obstbauer. Außerdem begannen im neuen Schuljahr 10 Jugendliche als "Helfer im Gartenbau" ihre Ausbildung.

Den Hauptschulabschluss haben 36 Schülerinnen und Schüler, 49 Schüler die "Mittlere Reife" und 10 Schüler besitzen die Fachhochschul- bzw. Hochschulreife.

Bei der Helferausbildung kommen die Jugendlichen vorwiegend von der Förderschule bzw. haben ein Abgangszeugnis der Hauptschule.

### **In der Erstausbildung bereits Berufserfahrung im Ausland sammeln.**

Seit 24 Jahren bietet die Berufsbildende Schule des DLR Rheinpfalz in Abstimmung mit den hiesigen Ausbildungsbetrieben den Berufsschülern die Möglichkeit, ein **Praktikum im Ausland** bereits in der Erstausbildung zu absolvieren.

Auch im Schuljahr 2015/2016 nahmen diese Chance wiederum 15 angehende Winzer und Winzerinnen wahr. So konnten sie mit Unterstützung unserer Partnerschulen in Mâcon-Davayé (Frankreich) bzw. in Krems (Österreich) für drei Wochen in Weinbaubetrieben in Burgund bzw. für zwei Wochen in Weinbaubetrieben der Wachau Berufserfahrung im Ausland sammeln.

Durch das Kennenlernen anderer Kulturkreise und deren Arbeitswelten werden die weinbaulichen Erfahrungen der Auszubildenden erweitert und dadurch ihre Berufschancen im In- und Ausland verbessert - eine wichtige Aufgabe einer aktuellen Ausbildung im Agrarbereich und daher ein besonderes Angebot unserer Schule.

### **Entwicklung der Fachschule**

Die **Fachschule für Weinbau und Oenologie** wird nur noch von 30 Schülerinnen und Schülern besucht – jeweils in einer Unter- und Oberklasse.

Der Trend zur Aufnahme eines fachbezogenen Hochschulstudiums nach der Erstausbildung zum Winzer bzw. der direkten Aufnahme des inzwischen etablierten dualen Studiums der Weinbau und Oenologie verändert offensichtlich den Bedarf zur klassischen Weiterbildung als Techniker oder Meister.

Heute haben fast 40 % der Auszubildenden in der weinbaulichen Berufsschule aufgrund ihrer schulischen Vorbildung (Hochschul-/ Fachhochschulreife) die Studierfähigkeit und nehmen diese nach der beruflichen Erstausbildung zunehmend auch wahr. Es ist ein Run zum Bachelor in der Weinbranche festzustellen.

Somit muss sich in Zukunft die klassische Weiterbildung zum Techniker bzw. zum Meister neu positionieren und ihre besondere Bedeutung als Betriebsleiterqualifikation mit ihrer beruflichen Mehr-erfahrung herausstellen.

In der Weinwirtschaft sind meines Erachtens heute sowohl mehr wissenschaftlich ausgebildete als auch berufserfahrenere Nachwuchskräfte wertvoll und gesucht – die Weinwirtschaft der Zukunft hat somit in der Beschäftigung die Wahl!

Im Gegensatz zur Fachschule Weinbau ist die Nachfrage der landesweit zuständigen **Fachschule Gartenbau** im Schuljahr 2016/2017 besonders hoch – es besuchen 46 Schüler/innen das Wintersemester in den Fachrichtungen Gemüsebau (22 Schüler) und Obstbau (24 Schüler).

Damit alle Bewerber aufgenommen werden konnten, wurden erstmalig zwei getrennte Fachschulklassen in den Fachrichtungen Gemüsebau und Obstbau bereits im 1. Schulhalbjahr gebildet.

Die Gemüsebauklasse wird am Standort Neustadt unterrichtet, die Obstbauklasse am KOGA- Standort in Rheinbach.

Die enge Verzahnung der Lerninhalte in der Fachschule Gartenbau mit den Anforderungen der Meisterprüfungsverordnung ermöglicht eine unmittelbare Meisterprüfung in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer am Ende des zweiten Semesters.

Neben den rheinland-pfälzischen Schülern sorgen vor allem Schüler aus den benachbarten Bundesländern- insbesondere Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Hessen - für eine starke Weiterbildungsnachfrage in den gartenbaulichen Fachrichtungen Obstbau und Gemüsebau.

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.





## PRAKTIKUM IN DER WACHAU IM APRIL 2016

Oda Borchert, Klasse F II b  
Abt. Schule



Reisen bildet. Man muss nur die Augen etwas weiter öffnen, die Ohren spitzen und vor allem den Mund aufmachen und kommunizieren. Vorurteile? Ja, darf man haben. Die Kunst besteht nur darin, sich eventuell geschlagen geben zu müssen, denn meistens werden Vorurteile ja doch nicht bestätigt. Alla gut, wenn das geklärt ist, kann es ja losgehen.

Wohin? In die Wachau. Auf uns wartet ein zweiwöchiges Praktikum beim Weingut F.X.Pichler. Wir, das sind Maria und Oda. Mit einem Bauch voller Aufregung und Vorfreude und ja, auch einer Menge Vorurteile, starten wir in das Erlebnis. Auf das erste Highlight der gesamten Reise treffen wir bereits in Landau. Und zwar bei dem Kaffeebesitzer des gemütlichen Parezzos, dort wo der Kaffee wirklich immer schmeckt. Während die Kaffeemaschine ihrer Arbeit nachgeht und der Milchschaumer blubbert, plaudern wir mit „el jefe“ über dies und jenes. Ergebnis dieses anregenden Smalltalks: drei leckere Cappuccini, 20 Euro auf die Hand und ein Versprechen bei unserer Rückkehr eine Weinverkostung abzuhalten in der zum Café zugehörigen Weinbar mit Wachauer Weinen.

Schwer beeindruckt von einer solchen gelassenen Nettigkeit und Urvertrauen an Menschen (schließlich gab er uns 20 € mit ohne unsere Namen zu kennen, um Wein zu kaufen), wandeln wir beschwingt zum Auto und stellen fest: die zwei Wochen können nur noch besser werden.

## Die Wachau

Ja, wo ist sie denn? Nur noch 10 Minuten bis zum ersten Ziel und immer noch keine Weinberge in Sicht. Ganz im Gegenteil. Um St.Pölten und Krems ist die Autobahnaussicht eher trist. Industrie neben Gewerbegebiet neben schlichten Feldern. Doch diese Ansicht ändert sich schlagartig, als wir die Ausfahrt Richtung Krems nehmen. Da strömt sie dahin, die Donau und auf der anderen Seite sehen wir endlich die schönen Weinberge der Wachau.

„Klein, aber oho“, als kleingeratender Mensch hängt einem diese Aussage zu den Ohren raus, aber sie ist doch so passend! Die Wachau zieht sich bloß 15 km vom Loibner Becken bis nach Spitz an der Donau entlang und hat doch so viele unterschiedliche Facetten. Nicht zuletzt durch die vier Klimaeinflüsse, die hier aufeinander treffen: kalte Luft aus dem Waldviertel, warme Luftmassen aus dem Osten, kontinentales Klima aus dem Westen und kühlende Winde aus dem Süden. Die Donau treibt das rege Treiben der Wettereinflüsse an. Durch die verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten kommt es sogar zu Stande, dass Loiben zwei Wochen früher mit dem Herbst beginnt, als Spitz. Diese Orte liegen bloß 10 km voneinander entfernt. Aber nicht nur der Fluss ist für das hohe Maß an Qualität und Unterschiede der Weine verantwortlich, sondern auch die Geologie und Lage der Weingärten. Sand und Schotter finden sich an der Donau. Nebenbei gesagt, sind diese Böden auch sehr fruchtbar durch die Überschwemmungen der Donau alle paar Jahre.

In den Terrassen treffen wir auf eine neue, für uns noch unbekannte Bodenart. Sie nennt sich Gneis. Es ist ein fast kalkarmer Boden, eher sandig und humusarm. Durch die Terrassen wurde die Wachau im Jahre 2000 zum Weltkulturerbe ernannt. Sie sind das prägende Bild dieses wunderschönen Weinanbaugebiets und wir konnten uns an ihrer Schönheit nicht sattsehen.



Das Weingut F.X.Pichler.

Maria und ich: Noch nie vorher gehört.

Mein Chef: „Nicht viele Klamotten einpacken, sondern einen Kofferraum voll Wein mit zurückbringen bitte.“

Meine Chefin: „Hey, F.X.Pichler, das ist richtig gut.“

Alle anderen: anerkennendes Nicken.

Wie wir gemerkt haben: dieses Weingut kennt man. Wir kennen es jetzt. Und sind stolz, dass wir in einem so renommierten Weingut für zwei Wochen reinschnuppern durften. Schnuppern? Pah! Direkt ins Geschehen sind wir geworfen worden. Die Ansage am Montagabend, direkt nach Ankunft, lautet: „Morgen Füllen, eine bleibt im Keller, die andere geht raus in die Weinberge.“ Füllen?! Wenn wir gehofft haben, dass wir eine Sache nicht machen müssen, dann ist es Abfüllen. Stress trifft auf meistens unvorhergesehene Dinge (z. B. nicht mehr funktionierende Maschinen) genau zum falschen Zeitpunkt. Man kennt das ja aus dem eigenen Betrieb. Das eine von uns beiden nun genau das für den ersten Arbeitstag bevorstand, trieb die Aufregung nur so in die Höhe. Ich biss zuerst in den sauren Apfel und stellte fest: war ja gar nicht so schlimm! Im Gegenteil: Während Maria den Tag damit verbrachte neun Stunden die Hacke zu schwingen, durfte ich fröhlich den ganzen Tag zwar den monotonen, aber doch entspannten Job des Flaschenaufstellens übernehmen. Nebenbei wurde immer mal wieder ein Gläschen des gerade gefüllten Weins probiert und man konnte sich hervorragend mit den wirklich sehr netten Arbeitskollegen bekanntmachen.

Lukas Pichler blieb trotz unvorhersehbaren Situationen völlig tiefenentspannt und so verflog der erste 12 Stunden Tag im Nu. So ging es 3 Tage, wir Mädels haben uns abgewechselt und mein Gott! was waren unsere Rücken froh, als wir fertig mit dem Hacken waren und das Abfüllen eine so gute Erfahrung war!



Über andere Arbeiten wie das Etikettieren und Verpacken von Weinen muss ich nicht viele Worte verlieren. Das war nun wirklich so, wie man es kennt. Nichts besonderes.

Jedoch war mir eine Arbeit völlig fremd und traf zudem noch auf kritische Abneigung meinerseits: das Spritzen von Herbiziden. Für jemanden wie mich, der sich bewusst Bio-Lehrbetriebe ausgesucht hat, war das nun ein ganz neues Erlebnis und ich bin mit dem Gedanke nicht ganz glücklich geworden, durch die Weinberge zulaufen und Unkräuter abzutöten. Tja, aber was getan werden muss, muss eben getan werden. Auf die Frage, ob es nicht eine andere Lösung gäbe, außer die, das in Deutschland umstrittene RoundUp zu spritzen, gab uns die für den Aussenbetrieb Festangestellte Julia die ganz klare Antwort: Nein. Mit ihren 18 ha gehört F.X.Pichler zu den größeren Weingütern der Wachau.



Mehr als die Hälfte der Weingärten werden in den Terrassen bewirtschaftet. Diese sind zwar wunderschön anzuschauen, aber eben schwer zu bearbeiten. Bei einer solchen Menge an Fläche ist es fast unmöglich auf den Herbizideinsatz zu verzichten, denn Unkraut wächst und wächst und wächst. Man müsste schon einen Haufen an Hilfskräften einsetzen, um pausenlos zu mähen und zu hacken. Und wir haben ja am eigenen Leib erfahren, wie anstrengend das ins Österreich genannte „Scheren“ (Hacken) ist. Um ganz ehrlich zu sein: Herbizide sind am wirtschaftlichsten. Ich konnte mit der Antwort leben und sie auch verstehen, habe mich aber weiterhin unwohl in meiner Haut gefühlt. Mit der Vorstellung Wasser zwischen den Stöcken zu verteilen, war das jedoch die lehrreichste Arbeit. Mit der Buckelspritze bepackt, sind wir durch fast alle Weingärten gekrackselt und konnten uns einen tollen Überblick der Lagen verschaffen. Wir waren in den bekannten Weingärten des Dürnsteiner Kellerbergs, am Liebenberg, am Loibenberg und im Steinertal. Und dann immer diese Aussicht! Und das Wetterglück! Man kommt aus dem Schwärmen nicht mehr raus! Wie schön es da ist!

Um noch einmal auf die Anspielung mit den Vorurteilen zu sprechen zu kommen....

Je größer der Ruhm, desto lauter schreit es nach Vorurteilen. Und ja, die hatten wir. Wir haben von Leuten Storys über den Betrieb gehört und die hatten auch von Leuten Geschichten gehört, die wiederum von anderen und so weiter und sofort. Alle negativen Vorurteile konnten wir ausräumen. Schwer beeindruckt waren wir zum Beispiel von unserem Chef Lukas, der wirklich jeden Tag mit angepackt und draußen in den Weinbergen Schlepperarbeiten durchgeführt hat. Er ist noch ein richtiger Winzer, kein Büromensch. Damit hatten wir nicht gerechnet. Mein Bild von einem Chef eines so renommierten Weinguts sah irgendwie anders aus. Auch an der Offenheit gegenüber zweiwöchigen Praktikantinnen hatte ich gezweifelt. Ich bin mir zwar sicher, dass er bis heute nicht meinen Namen weiß, aber darüber sehe ich hinweg. Denn was konnte man den Lukas alles fragen. Und natürlich auch und nicht zu vergessen seine Frau Johanna. Zeigst du Interesse und Arbeitsgeist, so bringen sie dir alles bei, was du wissen willst.

Wir konnten die beiden mit Fragen löchern und es gab immer Antworten, sei es zur Vinea Wachau, zur Geologie der Wachau oder zur Philosophie des Weinguts. Auch eine Weinprobe mit allen Leuten aus der Klasse, die es in die Wachau verschlagen hat, war drinnen. Wir haben Altes und ganz Neues aus den Fässern probiert und durften im unverschämt blitzblanken Verkostungsraum platznehmen.



Den Weinen schmeckte man ihre schonende Verarbeitung an. Pichlers versuchen mit so wenig Hilfsmitteln wie möglich zu arbeiten. Das Rebsortenspektrum reduziert sich ganz klar auf die beiden Sorten Riesling und Grüner Veltliner. Die anderen Sorten sieht man eher als Experiment an. Ganz klar sollen vor allem die Lagencharaktere hervorstechen. Bis je-

doch der Wein sein ganzes Können offenbart, sollte man eines bedenken: einen Pichler lässt man liegen. Und so lassen wir unsere errungenen Flaschen im Keller und üben uns in Geduld. Zu Pichler's lässt sich nur noch sagen: Schlucken, statt Spucken und welch tolle Erfahrung in einem solchen Weingut, was internationale Anerkennung genießt und doch so bodenständig ist, zu arbeiten.

Und sonst?

Wenn wir nicht am Arbeiten waren, haben wir uns mit unserer „Crew“ getroffen. Jeden Abend stand ein anderer Heuriger auf dem Plan. So haben wir uns durch die Wachauer Weine probiert und die Schätze der österreichischen Heurigen-Küche lieben gelernt.

Ach, diese gemütlichen Feierabendstunden und die Heurigen-Kultur vermischen wir schon jetzt schmerzlich. Die kulinarischen Renner dieses zweiwöchigen Aufenthaltes waren zum Beispiel das Grammelschmalzbrot, die überladenen Käse- und Wurstplatten und Marillenknödel. Bei den Getränken machte neben Wein das allseits bekannte „Almdudler“ das Rennen und Holler G'spritzter (Holunderblütensirup mit Wasser).

Wenn wir nicht am Essen waren, haben wir uns gemeinsam die Gegend angeschaut. Über die Wachau bis zum Kamptal. Wir haben das Loisium besucht, Weingüter besichtigt und haben Wanderungen zur Ruine Dürnstein unternommen.

Ganz besonders hervorheben möchte ich die Bereitschaft aller Gastwinzer mit uns abendliche Betriebsführungen und Weinproben abzuhalten. So etwas ist für uns Neulinge ja immer ein ganz besonderes Erlebnis und nur von direkter Hand lernt man am meisten.



Ich für meinen Teil, habe alle Vorurteile zurückgenommen und weiß es jetzt besser. Diese Reise hatte ja eh viel zu gut angefangen, als dass es hätte schlecht werden können. Jetzt gilt es noch, unser Versprechen, das wir zu Beginn in der Landauer Café/Weinbar gegeben haben, einzulösen. Die Weinprobe in der Landauer Weinbar findet noch diese Woche statt und ich freue mich schon jetzt endlich wieder den Geschmack der Wachau auf der Zunge zu spüren.

Gearbeitet haben wir viel, gelernt haben wir viel. Manchen hat es so gut gefallen, am liebsten hätten sie dort ihre Ausbildung beendet.

Das geht ja leider nicht. Aber so haben wir uns alle versichert noch einmal wieder zu kommen. Die Wachau lebt von ihren Praktikanten und wir leben von diesen tollen Weingütern, die uns um Erfahrungen reicher gemacht haben.



## VIDEOS IM UNTERRICHT - WIR MACHEN DAS SELBST!

Schüler der Grundstufe Winzer veranschaulichen die Rebblüte in selbst erstellten Erklärvideos

Landwirtschaftsreferendar Dr. Philipp Rüger  
Abteilung Schule

„Können wir das mal googeln?“ Eine Frage, die Lehrerinnen und Lehrern im Schulalltag heutzutage immer öfter gestellt wird. Offener und selbstgesteuerter Unterricht bedeutet auch, dass Schülerinnen und Schüler Informationen, die sie zur Lösung von Problemen und Aufgaben benötigen, häufig selbst suchen. Wie läuft eine solche Suche in der Lebenswelt der Jugendlichen mittlerweile ab? Sie zücken das Smartphone und bemühen eine Suchmaschine oder Videoplattform im Internet. Grund genug diese Vertrautheit als Ressource auch im handlungsorientierten Unterricht zu nutzen und in die Berufswelt der Auszubildenden zu integrieren.

### **Warum Erklärvideos?**

Moderne Suchmaschinen erlauben sog. semantische Suchanfragen, d. h. es wird versucht die Bedeutung einer natürlichsprachlichen Frage zu erfassen. Versuchen Sie es selbst, geben Sie einmal „Wie funktioniert Photosynthese?“ bei Google ein! Der erste Eintrag führt Sie direkt zu einem bei YouTube verfügbaren, sog. *Erklärvideo*. Diese, auch *Videotutorials* genannten Videos, vermitteln Informationen mit verschiedenen Techniken (Legetechnik, Aufzeichnung des Computerbildschirms, Trickfilme, Aufzeichnung von Vorträgen usw.) oder erzählen zur Erläuterung kleine Geschichten im lebensweltlichen Kontext der Zielgruppe.

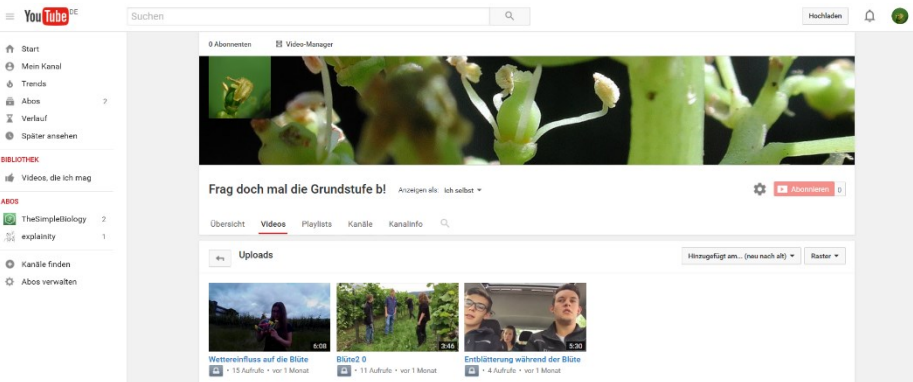


Gerade im Bereich der allgemeinbildenden Schulen werden sie auch von Lehrkräften als sog. *Lernvideos* seit einigen Jahren eingesetzt.

Im Umfeld des berufsbildenden Unterrichts in den Grünen Berufen, hier am Beispiel Weinbau, ergibt sich durch die Vernetzung mit realen Lerngegenständen eine vielfältige, nachhaltig nutzbare Einsatzmöglichkeit des Mediums *Video*. Einerseits können vorhandene Clips zur Erweiterung des konventionellen Informationsmaterials dienen. Andererseits bietet sich die spannende Möglichkeit, Schüler bei der Erstellung der Filme mit einzubinden, bzw. ihnen die Verantwortung komplett zu übertragen. Dieser Weg stellt eine reizvolle Alternative zur herkömmlichen Einsatzform dar. Die Lernenden setzen sich bei der Produktion sehr intensiv mit der Materie auseinander, erklären die Inhalte selbst den Zuschauern und nutzen die eigene Kreativität bei der Gestaltung.

### Wie wurde es umgesetzt?

Im Rahmen eines projektorientierten Unterrichts haben Schülerinnen und Schüler im ersten Jahr der Ausbildung zum Winzer den Aufbau und die Funktion der Reblüte mit Hilfe von Erklärvideos veranschaulicht.



YouTube-Kanal „Frag doch mal die Grundstufe b!“

Diese Videos wurden auf einem YouTube-Kanal veröffentlicht. Über den Kanal erfolgte auch die Eröffnung des Unterrichtsvorhabens. Um den Schülerinnen und Schülern einen nachvollziehbaren Anschluss zu ermöglichen, bekamen sie verschiedene Praxisfälle als Anfrage an ihren YouTube-Kanal *Frag doch mal die Grundstufe b!* geschickt, deren Lösung sie als Video präsentieren sollten.

Der Blütenstand der Rebe ist in der Realität durch seine geringe Größe für das Medium *Video* nicht ohne weiteres nutzbar. Die Schülerinnen und Schüler haben sich deshalb zunächst Möglichkeiten überlegt, dieses Problem für ihr Handlungsprodukt durch geeignete Darstellungsformen zu lösen. Es wurde vereinbart, die kleine Rebblüte unter Verwendung von selbst erstellten Funktionsmodellen darzustellen. Neben dieser Voraussetzung waren die Schülerinnen und Schüler frei in der Gestaltung und Produktion der kurzen Filme, wofür 3 Doppelstunden des Fachunterrichtes zur Verfügung standen. Aufnahme, Schnitt und weitere Bearbeitung fand komplett mit Technik (Handy, PC) der Schüler statt.



*Modelle der Rebblüte*

### **Wie hat es funktioniert?**

Zu Beginn der Unterrichtsreihe war die Klasse zunächst sehr überrascht von dem, was sie erwartete, Zitat: „*Echt, drehen wir ein Video? Krass!*“.

Dieser Bezug zur Lebenswelt der Schüler, verbunden mit den praxisnahen, aber auch kniffligen Problemen (z. B. „*Welche Auswirkungen hat der Klau von Blättern auf die Blüte und den Ertrag?*“) schuf eine hohe Motivation zur Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand *Rebblüte*. Damit konnten die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten im Bereich der *Fachkompetenz* erweitern. Gleichzeitig wurden die Fertigkeiten in den Bereichen *Sozialkompetenz* (z. B. Kooperation, konfliktfreie Teamarbeit), *Methodenkompetenz* (Umgang mit den Medien *Film* und *PC*) und *Personalkompetenz* (Selbstorganisation und -erschließung) nachhaltig gefördert.

Im Anschluss wurden die fertigen Videos gemeinsam angesehen, besprochen und bezüglich Veranschaulichung und Eignung zur Erklärung der Blüte reflektiert. In einem waren sich alle einig, dieser etwas andere Weg zur Rebblüte hat sehr viel Spaß gemacht, Wissen ermöglicht und bleibt unvergesslich in Erinnerung!

Hier können Sie einen Eindruck gewinnen:

<https://www.youtube.com/channel/UCwE5bqqzyGH-QQxmK39TAgg>



# DUALER STUDIENGANG WEINBAU UND OENOLOGIE

Praxisnah und forschungsfundiert

Nach sieben Jahren blickt der duale Bachelorstudiengang Weinbau und Oenologie stolz zurück, ist mit 160 Absolventinnen und Absolventen zu einer festen Größe in der deutschen und internationalen Weinwirtschaft geworden und erfreut sich am ungebrochen hohen Zulauf von neuen Studierenden. Die steigende Nachfrage und die erfolgreiche Reakkreditierung garantieren auch in Zukunft, zum Erfolg des Weinbaus beizutragen. Aktuell sind circa 200 angehende Bachelor am Weincampus Neustadt immatrikuliert und machen parallel zu ihrem Studium eine Ausbildung zur Winzerin/zum Winzer in einem von über 300 Kooperationsbetrieben deutschland- und europaweit. Die Studierenden kommen aus allen deutschen Anbaugebieten und auch aus Regionen, die (noch) keinen Weinbau betreiben. Unter unseren Studierenden und Absolventen sind insgesamt zwölf Nationen vertreten, von den USA bis nach Korea. Weitere Informationen finden Sie unter [www.weincampus-neustadt.de](http://www.weincampus-neustadt.de)





## AB IN DIE ZUKUNFT – WEINBRANCHE 2050

Dem berühmten Autor Viktor Hugo werden die Worte „Die Zukunft hat viele Namen: Für Schwache ist sie das Unerreichbare, für die Furchtsamen das Unbekannte, für die Mutigen die Chance“ zugeschrieben. Der Mensch kann aufgrund seiner geistigen Fähigkeiten nicht nur aus Vergangenen lernen, sondern auch antizipieren und Einfluss nehmen.

Die Zukunft ist zwar ungewiss, aber die Beschäftigung mit möglichen Entwicklungen ist nicht nur die Aufgabe von Zukunftsforschern. Es ist unternehmerische Basisarbeit und Voraussetzung für erfolgreiches strategisches Handeln. Marc Dreßler, Professor für BWL und Entrepreneurship, hat daher mit seinem engagierten Team nach einer Anfrage des Deutschen Weinbauverbandes die Initiative übernommen und im Rahmen eines studentischen Projekts Zukunftsszenarien und deren Implikationen auf die Weinerzeuger und -vermarkter entworfen.

In Kooperation mit dem Competence-Center Foresight des Fraunhofer-Instituts Karlsruhe, anhand von Megatrends, Marktumfeldanalysen, Experteninterviews und Hochrechnung von Veränderungen konnten die Studierenden für jede Stufe der Wertschöpfungskette eines Weinbaubetriebs verschiedene Szenarien ableiten, die zum Nachdenken und zur Diskussion anregen. Als weiterer Schritt wurden die kreativen Ideen im Rahmen einer Bachelorarbeit als Filmprojekt mit dem ambitionierten Titel „Wein 2050 - Ab in die Zukunft“ in Anlehnung an den Kinoklassiker umgesetzt. Der aufmerksamkeitsstarke Kurzfilm wurde auf der Fachmesse Intervitis in Stuttgart am Gemeinschaftsstand des DWV uraufgeführt und fortlaufend gezeigt.

WISSENERFAHRUNGSPASSION



WEINCAMPUS NEUSTADT

## MASTERSTART AM WEIN- CAMPUS NEUSTADT

Vorlesungsstart des neuen MBA-Studiengangs  
Wine, Sustainability & Sales

Im November 2016 starteten die Vorlesungen des neuen MBA-Studiengangs Wine, Sustainability & Sales am Weincampus. Ein wesentlicher Bestandteil dieses MBAs ist die berufsbegleitende Ausrichtung, die es den Studierenden ermöglicht, neben dem Studium Vollzeit zu arbeiten. Ebenso wichtig ist die Internationalität. Die zehn Studierenden des ersten Jahrgangs kommen aus insgesamt vier Nationen: China, Griechenland, Japan und Deutschland. Das innovative Studienkonzept macht eine Minimierung der Präsenzphasen möglich. Zum Beispiel reist eine Studentin, Marketingfachfrau für griechischen Wein, für die Präsenzphasen aus Ihrem Heimatland Griechenland an und kann dort unabhängig vom Studium ihrer Tätigkeit nachgehen.



*Die ersten MBA-Studenten am Weincampus*

International sind in diesem englischsprachigen Studienangebot nicht nur die Studierenden sondern auch die Lehrenden. Neben den erfahrenen Dozenten des Weincampus Neustadt konnten einige hochkarätige internationale Wissenschaftler und Experten gewonnen werden, u.a. Prof. Dr. Hildegard Heymann von der UC Davis für Sensorik und Sommelier und Master of Wine Markus Del Monego für die Wein Expertise. Das Studienangebot richtet sich an Führungskräfte, die sich neben den klassischen Managementthemen, insbesondere in den Bereichen Unternehmensstrategie, Nachhaltigkeit, Vertrieb und Marketing weiter qualifizieren wollen. Die Themen werden anhand von praktischen Beispielen aus und mit Bezug zur internationalen Weinwirtschaft bearbeitet. Sensorik, internationale Stilistik und Weinwissen werden ebenso vertieft. Insbesondere Vertrieb und Marketing auf nationaler und internationaler Ebene spielen für die Weinwirtschaft eine zunehmend größere Rolle. Für Führungskräfte aus der Weinwirtschaft, die ihr Unternehmen weiter entwickeln und auch internationaler aufstellen wollen, ist dieses bisher einmalige Angebot deshalb von großem Interesse. Es werden aber auch Berufstätige aus anderen Berufszweigen zugelassen. Weitere Informationen finden Sie unter [www.mba.weincampus-neustadt.de](http://www.mba.weincampus-neustadt.de)



## INTERNATIONALE WISSEN- SCHAFTLERIN HILDEGARD HEYMANN BEREICHERT DIE LEHRE UND FORSCHUNG AM DLR RHEIN- PFALZ UND DEM WEINCAMPUS NEUSTADT

Seit dem 1. Oktober freut sich das Institut für Weinbau und Oenologie und der WeinCampus Neustadt über einen besonderen Gast in seinen Reihen, Prof. Dr. Hildegard Heymann von der University of California in Davis, USA. Im Department for Viticulture and Enology ist sie für Lehre und Forschung im Bereich Sensorik verantwortlich und ihr Arbeitsfeld reicht von der Deskriptiven Analyse von Wein und Spirituosen über die Grundlagenforschung zu molekularen Auslösern von Adstringenz bis hin zur Anwendung multivariater statistischer Verfahren. Der Weincampus schätzt sich sehr glücklich, Prof. Heymann auch als Dozentin für den neuen Studiengang MBA „Wine, Sustainability and Sales“ gewonnen zu haben, wo sie zusammen mit Prof. Fischer für das Modul „Sensory and Consumer Science“ verantwortlich zeichnet. Die Studierenden des ersten Jahrgangs waren sehr angetan von ihren professionellen Vorlesungen. Während Ihres Sabbaticals in Neustadt bringt sie sich in laufenden Forschungsprojekten im Institut für Weinbau und Oenologie ein. Gleichermäßen gefragt ist ihre hohe Expertise in der statistischen Datenauswertung. Aber Ihr Forschungsinteresse geht über das DLR Rheinlandpfalz hinaus und sie versucht auf Basis der umfangreichen Daten des internationalen Weinwettbewerbs Mundus Vini des Meininger Verlags, an dem sie seit vielen Jahren als Prüferin teilnimmt, herauszufinden wie reproduzierbar die Weinbewertungen sind und ob bestimmt sensorische Merkmale der Weine maßgeblich zu ihrem Erfolg beitragen. Wir wünschen Hildegard Heymann einen weiterhin ergebnisreichen Aufenthalt am DLR Rheinlandpfalz.





## INNOVATIVE TECHNOLOGIEN

Prof. Dr. Dominik Durner  
Weincampus Neustadt

Ziel unserer Forschung ist, technische Innovationen in der Weinbereitung voranzutreiben, zu erforschen, zu entwickeln und vor allem für die Praxis anwendbar zu machen. In enger Verzahnung mit den anderen Forschungsgruppen am Standort sind wir in der Lage, die Weintechnologie mit der Weinanalytik zu verbinden – im Sinne einer qualitätsorientierten Produktion, einer maximalen Prozesssicherheit und im Sinne des nachhaltigen Handelns in der Oenologie. Die Forschungsaufgaben reichen von der Traubenverarbeitung bis zur Weinlogistik, bilden die gesamte oenologische Wertschöpfung ab. Projektspezifische Forschungsk Kooperationen mit nationalen und internationalen Institutionen stehen nicht nur für die gute wissenschaftliche Praxis sondern sind Synergie und Erweiterung der eigenen Kompetenz. Alle Projekte sind durch die öffentliche Hand und die Industrie finanziert und verlangen als applikationsnahe Forschung den Wissenstransfer in die Praxis. Derzeit werden sechs Projekte bearbeitet, die Grundlage für natur- oder ingenieurwissenschaftliche Dissertationsarbeiten bilden.



1. Reduzierung des Energie- und Wasserbedarfs in der Weinbereitung – Entwicklung einer Open-Source Software zum Energiemanagement für Weinwirtschaftsbetriebe (*Laufzeit: 2015-2018*)
  - Kooperation mit dem Lehrstuhl f. Strömungsmechanik der Uni Erlangen
  - Projektträger: BMWi via AIF/FEI (Zuwendungssumme: € 539.700)
  - Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Ulrich Fischer
2. Inaktivierung von Schadorganismen durch UV-C Behandlung von Most und Wein (*Laufzeit: 2015-2018*)
  - Forschungsk Kooperation mit dem Max-Rubner-Institut Karlsruhe
  - Projektträger: BMWi via AIF/FEI (Zuwendungssumme: € 429.810)
  - Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer
3. Fed-Batch Technologie in der Weinbereitung – eine Methode zur sicheren Vergärung stark zuckerhaltiger Moste (*Laufzeit: 2014-2017*)
  - Kooperation mit der Hochschule Geisenheim
  - Projektträger: BMBF via PTJ (Zuwendungssumme: € 465.240)
  - Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer
4. Sichere Vergärung und lagerstabiler Wein – wissenschaftlicher Einsatz von Glutathion in der Weißweinbereitung (*Laufzeit: 2015-2018*)
  - Kooperation mit dem Inst. f. Lebensmittelwissenschaften der Uni Bonn
  - Projektträger: BMWi via AIF/FEI (Zuwendungssumme: € 455.040)
  - Zusammenarbeit mit Dr. Pascal Wegmann-Herr
5. Dynamische Mikrooxygenierung – Ermittlung des Bedarfs und Regulierung der Zufuhr von Sauerstoff zu Rotweinen (*Laufzeit: 2013-2016*)
  - Kooperation mit dem Inst. f. Lebensmittelchemie der Uni Braunschweig
  - Projektträger: BMWi via AIF/FEI (Zuwendungssumme: € 434.850)
  - Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Ulrich Fischer
6. Multifaktorielle Analyse qualitätsbeeinträchtigender Einflüsse bei weinlogischen Prozessen (*Laufzeit: 2013-2017*)
  - Zusammenarbeit mit dem Australian Wine Research Institute
  - Projektträger: Industrie (Zuwendungssumme: € 255.000)
  - Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Ulrich Fischer



## INAKTIVIERUNG VON SCHAD-ORGANISMEN DURCH UV-C BEHANDLUNG VON MOST UND WEIN

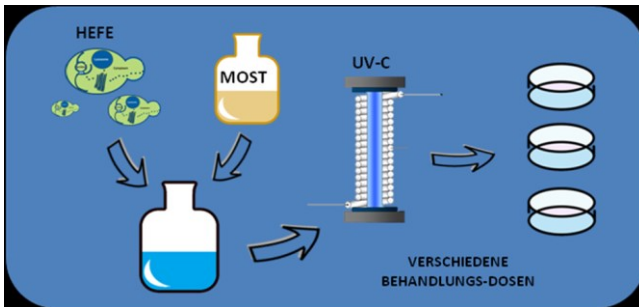
Patricia Golombek, Kathrin Diesler  
Institut für Weinbau und Oenologie

Damit Transport, Lagerung und Warenverfügbarkeit ohne qualitätsmindernde Veränderungen erfolgen können, ist die Abtötung unerwünschter Mikroorganismen wichtiger Bestandteil der Traubenverarbeitung und Weinbereitung. *Botrytis*-belastete Trauben können beispielsweise die Aroma- und Farbstabilität der Weines gefährden, da die Polyphenoloxidase Laccase nicht durch  $\text{SO}_2$  inaktivierbar ist. Eine Möglichkeit zur Inaktivierung der Laccase ist der Einsatz thermischer Verfahren. Jedoch ist der apparative und energetische Aufwand enorm und die Datenlage zu Auswirkungen auf die Aromatik des Endprodukts widersprüchlich. Die UV-C-Behandlung könnte hier sensorische und energetische Vorteile bringen. In Deutschland ist die Behandlung von Lebensmitteln durch eine direkte Einwirkung von ultravioletten Strahlen bisher nur zur Entkeimung von Trinkwasser und zur Oberflächenbehandlung von Obst- und Gemüseerzeugnissen sowie von Hartkäsen bei der Lagerung zugelassen. Eine UV-C-Anwendung im Bereich der Traubenverarbeitung und Weinproduktion muss zum Ziel haben, Schadorganismen sowie deren enzymatische aktiven Metabolite im Most oder Wein zu inaktivieren und dabei wertgebende Inhaltsstoffe zu erhalten.



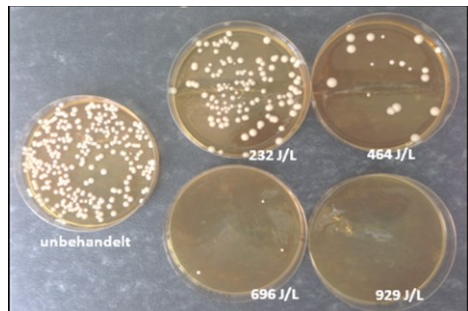
**Abb.1** UV-C Reaktor zur Behandlung von Flüssigkeiten.

Im laufenden Projekt werden reale und sterile Moste sowie Weine gezielt mit Schadhefen und Bakterien beimpft und anschließend mit UV-C-Licht behandelt. Die eingesetzte Pilotanlage besteht aus einer Glaswendel, durch die der Most oder Wein gepumpt wird. Nach der Behandlung wird die Keimzahl mittels Plattentests bestimmt. Darüber hinaus werden die chemischen und sensorischen Eigenschaften der Moste und Weine untersucht und am Max-Rubner-Institut Mutagenitäts- und Toxizitätstests durchgeführt. Erste Ergebnisse demonstrierten die Eignung der UV-C-Behandlung zur



**Abb. 2** Schematische Darstellung der UV-C-Behandlung von infiziertem Traubenmost.

Inaktivierung von Schadhefen wie bspw. *Hanseniaspora uvarum* in trübem Traubenmost. UV-C-behandelte Moste werden dann zum Wein ausgebaut und mittels deskriptiver sensorischer Analyse durch ein geschultes Panel untersucht. Während die Moste durch die UV-C- Behandlung in einigen Fällen qualitative Beeinträchtigungen durch diverse Off-Flavour zeigten, wurden bislang keine Unterschiede im Weinstadium festgestellt. Auch phenolische Inhaltsstoffe waren zwar im Most verändert, die Farbe der Weine blieb infolge der UV-C Behandlung jedoch unbeeinflusst.



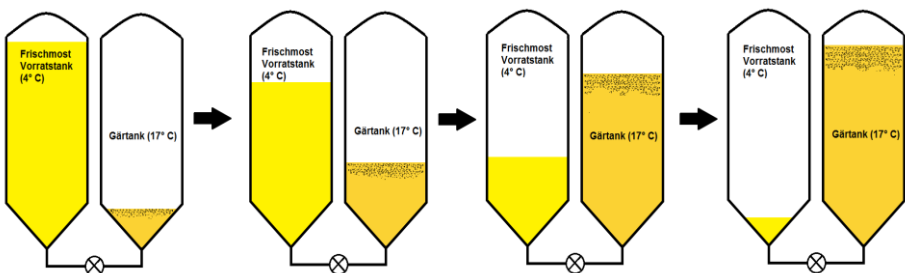
**Abb.3** Keimzahlbestimmung nach der UV-C-Behandlung von Most.



## FED-BATCH TECHNOLOGIE IN DER WEINBEREITUNG

Matthias Kowalczyk, Christian Vogelei  
Dualer Studiengang Weinbau und Oenologie

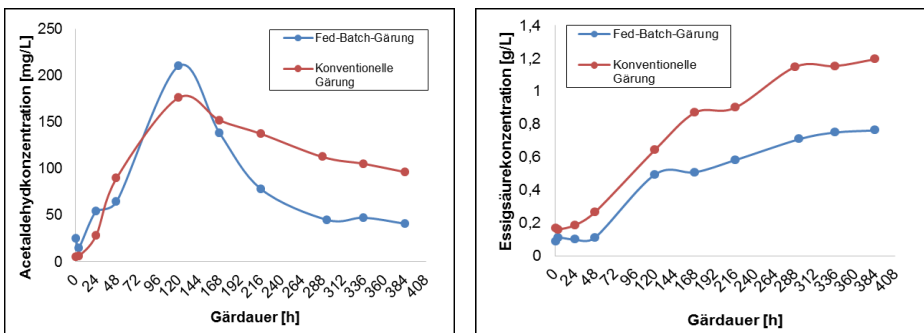
Die Herstellung von edelsüßen Weinen stellt die Winzer vor eine besondere Herausforderung. Aufgrund des hohen Zuckergehalts entsteht sog. hyperosmotischer Stress auf die Hefen, wodurch es häufig zu Gärstörungen kommt. In der Praxis führt eine schleppend laufende Gärung zur Akkumulation von Gärungsneben- oder zwischenprodukten, wie zum Beispiel Essigsäure, Acetaldehyd und Pyruvat. Letztere erhöhen den  $\text{SO}_2$ -Bedarf der Weine, der vor allem die Ökwinzer vor ein großes Problem stellt, da sie gesetzlich geringeren Höchstgrenzen unterliegen als konventionelle Winzer. Somit ist es wichtig eine Strategie zu entwickeln, die eine sichere Vergärung stark zuckerhaltiger Moste, eine Minimierung unerwünschter Nebenprodukte und eine Maximierung positiver Stoffe ermöglicht. Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, eine Fed-Batch-Methode für die weinwirtschaftliche Praxis zu entwickeln.



**Abb. 1** Vergärung von Most im Fed-Batch-Verfahren. Stufenweise Zugabe von Frischmost zum Gärtank bis das gewünschte Endvolumen erreicht wird.

Die Technologie findet bereits seit vielen Jahren Anwendung in der pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie. Zu Beginn der Gärung wird der Zielzuckergehalt im Gärtank mit einer kleinen Startmenge so eingestellt, dass die Hefen ohne größeren zellularen Stress den Zucker zu Alkohol verstoffwechseln können. Aus einem gekühlten Vorratstank wird dann laufend Frischmost in den Gärtank gepumpt, mit dem Ziel einen Zielzuckergehalt während der gesamten Gärung konstant zu halten. Der Zuckergehalt muss dementsprechend kontinuierlich mittels On-Line-Messtechnik im Tank bestimmt werden, um die Pumpe für die Mostzufuhr anzusteuern.

Neben der enzymatisch-amperometrischen Messtechnik werden andere On-Line Methoden wie zum Beispiel die CO<sub>2</sub>- und die Dichtemessung für das Fed-Batch-Verfahren getestet. Die Konzentrationen von Acetaldehyd und Essigsäure konnten durch das Fed-Batch-Verfahren um bis zu 50% in edelsüßen Weinen reduziert werden. Die technologische Entwicklung ist eng an das Verhalten der Hefe gebunden. Durch Analysen der molekularbiologischen Antwort der Hefe auf die veränderten Bedingungen wird das Verfahren weiter angepasst und verbessert.



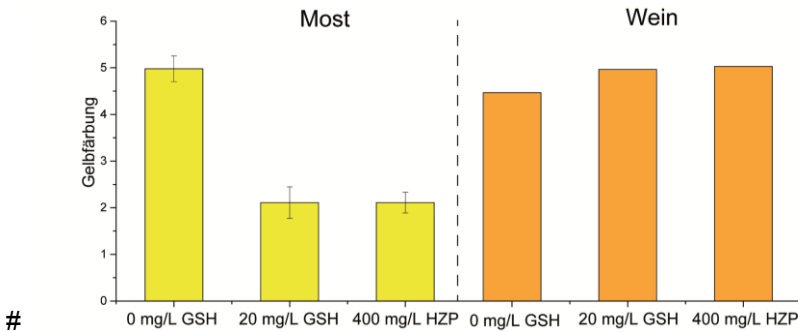
**Abb. 2** Entwicklung der Acetaldehyd- und Essigsäurekonzentration während der Vergärung von Most im Fed-Batch Verfahren und während einer konventionelle Gärung.



## SICHERE VERGÄRUNG UND LAGERSTABILER WEIN DURCH GLUTATHIONEINSATZ

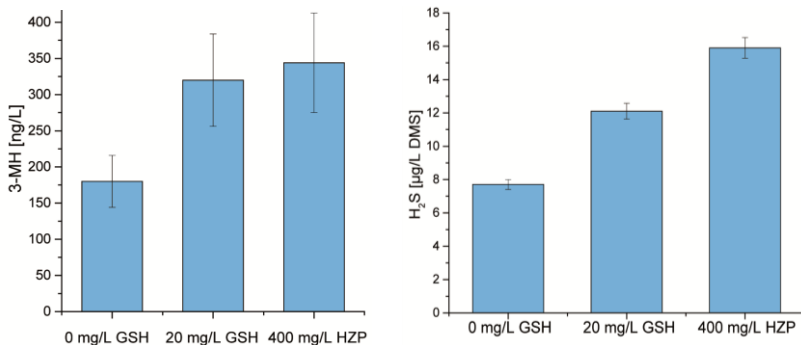
Sebastian Ullrich  
Institut für Weinbau und Oenologie

Weißweine sind oft nur begrenzt stabil in ihrer sensorischen Erscheinung, verlieren während der Flaschenlagerung ihren frischen und fruchtigen Charakter. Oxidationsreaktionen, die zum Verlust rebsortentypischer Aromen führen, können zwar durch  $\text{SO}_2$  unterbunden werden, ein starker  $\text{SO}_2$ -Einsatz maskiert aber auch wertgebende Aromen und ist nicht im Sinne des Verbraucherschutzes. Studien der letzten Jahre lassen vermuten, dass der natürliche Traubeninhaltsstoff Glutathion einen antioxidativen Effekt ausübt und Oxidationsreaktionen verlangsamt. Gerade bei Sauvignon blanc wird Glutathion mit einem höheren Gehalt an thiolischen Aromastoffen und einem längeren Erhalt der Frische in Verbindung gebracht. Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, das Potential, welches die Verwendung von Glutathion bei der Herstellung von Weißweinen bietet, chemisch-analytisch, mikrobiologisch und sensorisch näher zu beleuchten. Es zeigte sich, dass bei Glutathionzugabe zum Most die Mostoxidation, die sich optisch in Bräunung äußert, wirkungsvoll unterbunden werden kann. Nach der Gärung wiesen die Jungweine allerdings keinen messbaren Farbunterschied zu den Kontrollvarianten mehr auf. Für die Gärung erwies sich Glutathion als wirkungsvolle Maßnahme zur Beseitigung von Kupfer, das in hohen Gehalten die Hefenvitalität beeinträchtigt und zur Akkumulation von Acetaldehyd und Pyruvat im Wein führt. Auch aromachemisch wird die Schutzwirkung von Glutathion auf wertgebende Aromastoffe im Wein deutlich. Der Einsatz von Glutathion und einem Glutathion-haltigem Hefezell-



**Abb. 1** Gelbfärbung von Sauvignon blanc Most und Wein in Abhängigkeit des Glutathioneinsatzes in Form reinen Glutathions und eines Glutathion-haltigen Hefezellwandpräparats (HZP).

wandpräparat im Most führte zu einem signifikant höheren Gehalt an 3-Mercaptohexanol im fertigen Wein, welcher für das fruchtige, an Passionsfrucht erinnernde Aroma im Sauvignon blanc verantwortlich ist. Allerdings zeigten die gleichen Jungweine auch erhöhte Gehalte an niedrigsiedenden Schwefelwasserstoffen, die die weniger wünschenswerten Bockseraromen verursachen. Welcher dieser beiden gegenläufigen Effekte sensorisch überwiegt, wird derzeit in Lagerversuchen untersucht.



**Abb. 2** Gehalte an 3-Mercaptohexanol („Passionsfruchtaroma“) im Sauvignon blanc (links) sowie an Schwefelwasserstoff (rechts) in Abhängigkeit des Glutathioneinsatzes in Form reinen Glutathions und eines Glutathion-haltigen Hefezellwandpräparats (HZP).

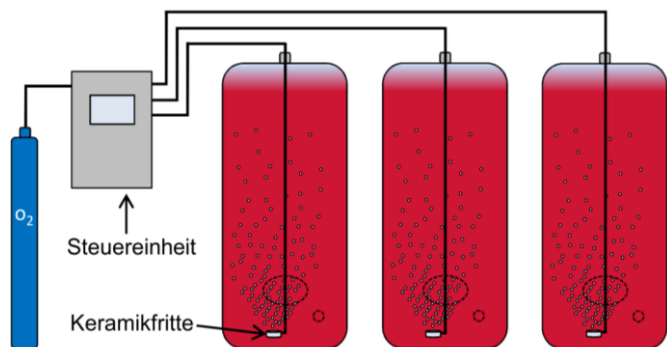




## DYNAMISCHE MIKROOXYGENIERUNG VON ROTWEINEN

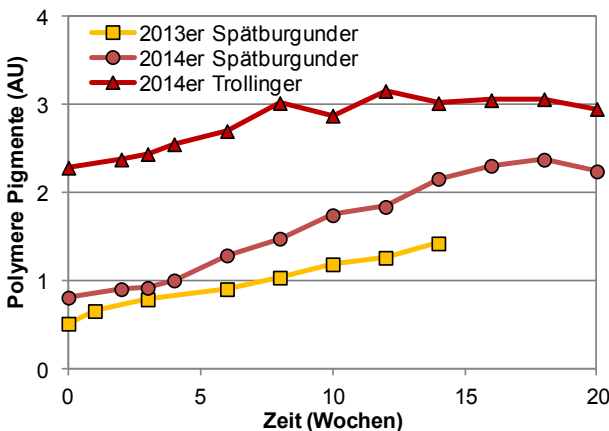
Patrick Nickolaus  
Institut für Weinbau und Oenologie

Früher war atmosphärischer Sauerstoff ein allgegenwärtiger Hilfsstoff in der Weinherstellung. Sauerstoff diffundierte durch die Dauben der Holzfässer, stabilisierte die Rotweinfarbe und trug zur Harmonisierung der Tannine bei. Durch den Siegeszug des Edelstahls entfällt dieser Sauerstoffeintrag in der modernen Weinbereitung. Um dennoch farbstabile, reife Rotweine zu erzeugen, wurde das Verfahren der Mikrooxygenierung entwickelt. Dem Wein werden dabei über einen mehrmonatigen Zeitraum geringe Mengen an Sauerstoff aus einer Druckgasflasche zugeführt und über eine Keramikfritte im Wein fein verteilt. Die Menge und die Dauer des Sauerstoffs können dabei frei gewählt werden. Es zeigte sich, dass verschiedene Weine im Sauerstoffbedarf stark variieren. Bislang fehlte eine Methode, um diesen individuell prognostizieren und während des Sauerstoffzusatzes regulieren zu können. Aus Angst vor Fehldosierungen findet die Mikrooxygenierung bis heute nur selten



**Abb.1** Schema einer Mikrooxygenierungsanlage.

Einsatz. Im Rahmen der laufenden Forschungsarbeiten wurde festgestellt, dass die kontinuierliche Sauerstoffzufuhr nur dann sinnvoll ist, wenn ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Tanninen und Anthocyanen vorliegt. Überwiegen die Anthocyane, reagieren diese vermehrt mit sich selbst und der Wein verliert an Farbe. Überwiegen hingegen die Tannine, finden Reaktionen zwischen den Tanninmolekülen statt, was zu unangenehm trockenadstringierenden Weinen führt. Eine einfache Methode den Sauerstoffbedarf von Rotweinen zu bemessen ist die photometrische Analyse der polymeren Pigmente nach Harbertson-Adams. Demnach ist der Sauerstoffeinsatz nur dann sinnvoll, wenn die polymeren Pigmente des Rotweins vor der Mikrooxygenierung in geringen Gehalten vorliegen. Sauerstoff initiiert deren Bildung. Wird die Sauerstoffgabe weiter fortgesetzt, stagniert die Bildung der polymeren Pigmente irgendwann und dann werden diese auch wieder zerstört. Die Entwicklung der polymeren Pigmente stellt daher ein Kriterium für die Dauer der Mikrooxygenierung dar. Solange eine Zunahme festzustellen ist, kann der Sauerstoffzusatz fortgesetzt werden. Beginnt die Konzentration der polymeren Pigmente hingegen zu stagnieren ist ein weiterer Sauerstoffzusatz



kontraproduktiv. Durch die Messung der polymeren Pigmenten lässt sich der Sauerstoffbedarf eines Weines bestimmen und während der Dosage kontrollieren und regulieren. Die vorgeschlagene Methode ermöglicht, die Mikrooxygenierung sicher und gewinnbringend einzusetzen.

**Abb.2** Zunahme der polymeren Pigmente während der Mikrooxygenierung verschiedener Rotweine.

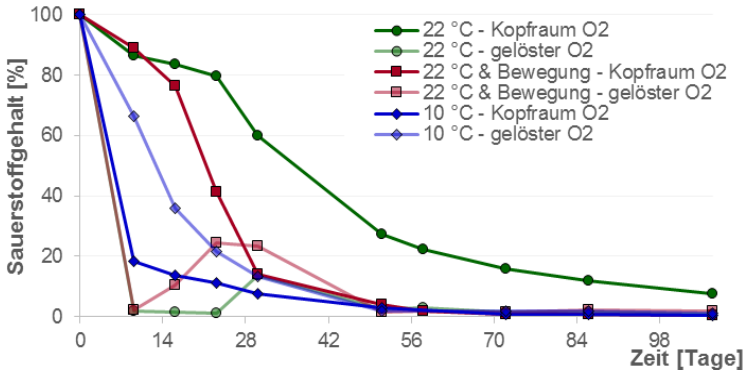


## QUALITÄTSSICHERUNG BEI WEINLOGISTISCHEN PROZESSEN

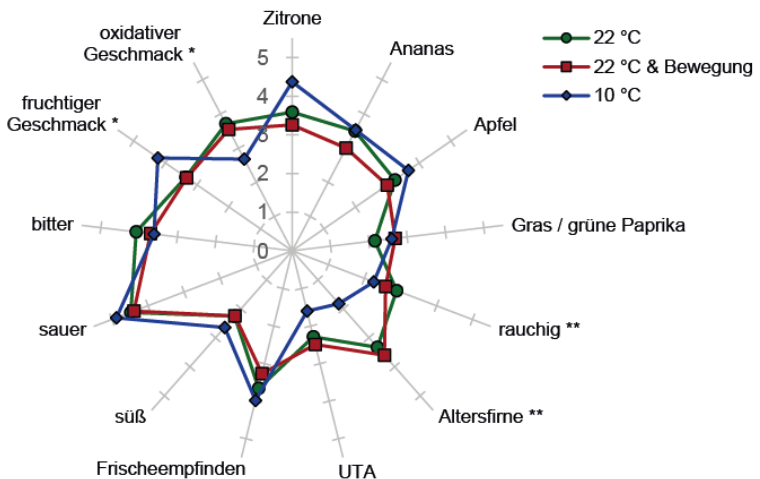
Ann-Kathrin Walter  
Institut für Weinbau und Oenologie

FrISChe Weißweine zeichnen sich durch Rebsorten-typische Fruchtaromen, durch hohe CO<sub>2</sub>- und verhältnismäßig geringe Alkoholgehalte aus. Antioxidantien wie Ascorbinsäure und SO<sub>2</sub> sollen die Frische bewahren. Unter Sauerstoffeinfluss bei der Abfüllung, bei hohen Lagertemperaturen oder durch Licht und Bewegung kann es aber dennoch zu schnellen Veränderungen der sensorischen Eigenschaften kommen. Bisher wurden die einzelnen Faktoren des Frischeverlusts isoliert voneinander betrachtet, wodurch sich eine praxisrelevante Bewertung schwierig gestaltet. Das Ziel des Forschungsvorhabens ist, produkt- und produktionsspezifische Faktoren kombiniert mit den logistischen Einflussfaktoren zu bewerten. Hierfür wird der vollständige Prozess von der Abfüllung über den Transport bis hin zur Lagerung der Flaschen betrachtet. Während der Abfüllung kommt der Wein zwangsläufig in Kontakt mit atmosphärischen Sauerstoff, welcher sich dann im Kopfraum der Flaschen befindet und im Wein gelöst wird. Wenn der Wein Bewegungen (wie z.B. beim Transport) ausgesetzt ist und kalt gelagert wird geht der Sauerstoff deutlich schneller aus dem Kopfraum in den Wein über. Dabei kann der im Wein gelöste Sauerstoff zwischenzeitlich zunehmen. Dies erklärt den sogenannten Füllschock, der die Weine nach ihrer Abfüllung vorübergehend als verschlossen und ausdruckslos erscheinen lässt. Kalt gelagerte Weine wurden von einem 15-köpfigen Expertenpanel in einer Blindverkostung nach 100 Tagen als deutlich frischer und fruchtiger empfunden. Es blieben mehr fruchtige Aromen erhalten, die in den Attributen *Zitrone*, *Ananas* oder *Apfel* Ausdruck finden.

Umgekehrt wurden bereits nach 100 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur erste Alterungsnoten deutlich, die mit den Attributen *Altersfirme* oder *Untypische Alterungsnote* beschrieben wurden.



**Abb.1** Sauerstoffgehalte im Kopfraum sowie gelöst im Wein in einem 2013er Chenin blanc in Abhängigkeit der Lagerbedingungen (normiert auf 100 %).



**Abb.2** Sensorisches Profil eines 2013er Chenin blanc nach 100-tägiger Lagerung bei drei unterschiedlichen Lagerbedingungen.



## MEHR AROMA IN WEIN UND SEKT DURCH GEZIELTE NUTZUNG VON AROMASTOFFVORLÄUFERN

Doreen Schober, PD habil Dr. Hans-Georg Schmarr  
und Prof. Dr. Ulrich Fischer  
Institut für Weinbau und Oenologie

Das Aroma eines Weines oder Sektes ist DAS entscheidende Qualitätskriterium. Es entsteht bei der ersten und zweiten alkoholischen Gärung, der eigentlichen Versektung, bei der die Hefen die gebundenen Aromastoffe aus ihren geruchlosen Vorstufen freisetzen. Ausgeprägt und sortentypisch soll es sein, damit die ausgewählte Rebsorte auch klar im Glas erkennbar ist – insbesondere dann, wenn es sich um hochpreisige Qualitätsprodukte, wie Winzersekte oder Markensekte, handelt. Diesen Anspruch umzusetzen, ist beim Sekt schwieriger als beim Wein: Denn die Trauben für den Sektgrundwein werden früh geerntet, damit der Sekt auch nach dem Alkoholanstieg während der zweiten Gärung noch elegant wirkt. Je früher aber die Trauben geerntet werden, des geringer ist die Ausprägung des Sortenaromas.

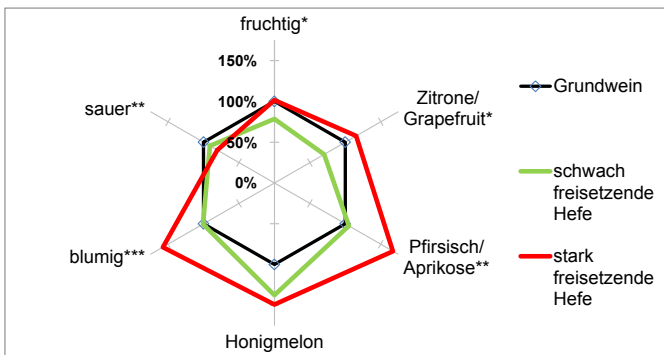
### **Geruchslose Aromastoffvorläufer – eine unbekannt große**

Die für die Ausprägung des Aromas so bedeutenden, vorerst aber geruchslosen Aromavorläufer stehen seit einiger Zeit im Fokus der Weinforschung: So können inzwischen mit hohem analytischen Aufwand blumig-fruchtige Monoterpene, frisch-grüne Hexenole oder exotisch anmutende C13-Norisoprenoide unterschieden werden, die für eine Vielzahl von Fruchtnoten verantwortlich sind. Um dieses verborgene Qualitätspotenzial messen zu können entwickelte das Sachgebiet Aromaforschung eine Methode zur Abtrennung der Vorläufer aus Mosten und Weinen, gefolgt von ihrer enzymatischen Aufspaltung, die eine direkte Messung im Gaschromatograph mit Massenspektrometer erlaubte.

Mit dieser Methode können nun Sektkellereien vor dem Bezug größerer Partien das sensorisch noch nicht erkennbare Aromapotenzial der Grundweine beurteilen und in die Kaufentscheidung miteinfließen lassen.

### Beitrag der Hefen zur Aromafreisetzung

Im Rahmen des umfassenden Hefe-Screenings konnte klar zwischen Hefen mit einem schwachen und starken Freisetzungsvermögen für Aromastoffe unterschieden werden: Schwach freisetzende Hefen eignen sich demnach besser für die Vergärung von Weinen, für die eine längere Lagerung vorgesehen ist. So belässt eine geringe Freisetzung der Aromastoffe nach der Vergärung ein Reservoir an Vorstufen, die während einer mehrjährigen Flaschenreife hydrolytisch gespalten werden können und damit für ein stabiles Sortenaroma sorgen. Die Freisetzung der gebundenen Aromastoffe kompensiert erfolgreich die langsame Oxidation der Monoterpene, C6-Alkohole oder aromatischen Alkohole. Für Weine, die innerhalb eines oder zwei Jahren konsumiert werden sollen, empfehlen sich hingegen Hefestämme mit einem hohen Freisetzungsvermögen.



**Abbildung 1:** Unterschiedliche Fähigkeit einer schwach (grün) und stark (rot) freisetzenden Sekthefe, das Aroma des Sektes relativ zu dem des Grundweins (schwarz; 100%) zu verstärken

Viele Praktiker fragten sich, ob die Hefe bereits bei der Herstellung des Sektgrundweines die Sortentypizität durch Freisetzung der gebundenen Aro-

mastoffe maximieren sollte? Alternativ könnte die erste Gärung mit einer wenig freisetzenden Hefe erfolgen und einen eher neutralen Wein zu erzeugen, der aber bei der folgenden Versektung auf ein prall gefülltes Reservoir gebundener Aromastoffen zurückgreifen kann. Solche Fragestellungen wurden mit den Forschungsergebnissen gezielt beantwortet: In zwei Versuchsjahren kamen bei den Rebsorten Riesling, Chardonnay und Muskateller Hefestämme mit gering und stark freisetzendem Charakter für die Grundweinherstellung zum Einsatz, ebenso bei der Versektung. Schon im ersten Versuchsjahr zeigte sich bei den Riesling- und Sauvignon blanc-Sekten, dass für die Erzeugung aromaintensiver und damit rebsortentypischer Sekte für die Grundweinherstellung eine eher schwach freisetzende Hefe eingesetzt werden sollte. Diese belässt einen Großteil der gebundenen Aromastoffe in ihrer für Oxidation und Verflüchtigung weniger anfälligen gebundenen Form. Erst während der Versektung im geschlossenen Gärbehältnis erfolgt dann die entscheidende Freisetzung der sortentypischen Aromastoffe. Im zweiten Versuchsjahr konnten die Ergebnisse für die Rebsorten Riesling, Chardonnay und Muskateller überprüft und bestätigt werden.

### **Intensiveres Aroma durch Enzymeinsatz**

Neben den Hefen wurde auch ein Enzympräparat getestet, dass alle an die Aromastoffe gebundenen Zuckermoleküle abspalten können. Sowohl sensorisch als auch analytisch erzielte das Enzym eine weitere Aromaintensivierung. Insbesondere bei Verwendung von schwächer freisetzenden Hefen waren die Auswirkungen des zusätzlich eingesetzten Enzyms größer als die der Hefe selbst.

Dieses Forschungsprojekt wurde durch den Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI) über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Den Kurzbericht des Projektes "Schnellerfassung von Aromavorstufen in Traubenmost und Sektgrundweinen mittels FT-MIR und ihre gesteuerte Freisetzung während der Gärung" finden Sie unter: [www.fei-bonn.de/aif-16627-n.projekt](http://www.fei-bonn.de/aif-16627-n.projekt)



## EU-MICROWINE PROJEKT ENTSCHLÜSSELT SPONTAN- GÄRUNGEN UND TRAINIERT FORSCHER VON MORGEN

**MicroWine**  
A Marie Curie Initial Training Network

Prof. Dr. Ulrich Fischer, Kimmo Sirén  
Institut für Weinbau und Oenologie

Ziel des 2015 gegründeten Konsortiums ist die Anwendung neuester Gensequenzierungsmethoden im Kontext Wein, um den qualitativen Einfluss von Mikroorganismen im Boden, in der Rebe, auf der Traube und während der Gärung zu erforschen ([www.microwine.eu](http://www.microwine.eu)). So werden in Portugal Strategien gegen ESCA entwickelt, in Neustadt die Dynamik der Hefen während der Spontangärung hinsichtlich Aromabildung und Sensorik erforscht und in Dänemark die Eliminierung von Schadbakterien durch Bakteriophagen getestet. Am DLR Rheinpfalz untersucht der Kimmo Sirén, ein finnischer Oenologe mit Ausbildungsstationen in Frankreich, der USA und Deutschland, die Rolle der Mikroorganismen aus dem Weinberg und dem Keller auf die spätere Weinqualität. Hierzu erntete er in 2015 und 2016 Trauben aus besten Lagen der Weingüter Rebholz, Christmann, Bürklin-Wolf, Bassermann-Jordan, Neiss und dem Staatsweingut. Ein Teil der Trauben wurde aseptisch mit Handschuhen geerntet und in desinfizierten Pressen verarbeitet, um jeglichen Eintrag von Mikroorganismen aus dem Keller auszuschließen. Parallel wurde der Hauptteil der Trauben in den Weingütern betriebsüblich vinifiziert, so dass sowohl Mikroorganismen aus dem Weinberg als auch dem Keller zu Zuge kamen. In enger Zusammenarbeit mit der Universität in Kopenhagen wird derzeit mittels Gensequenzierung verschiedenen Hefenspezies bestimmt und wie sie sich über den Gärverlauf verändern. Eine sensorische Analyse ergab bereits deutliche Unterschiede, wobei die Unterscheidung zwischen Wein-



guts- und Technikumsweinen mit Ausschluss der Kellerflora größer war, als die Unterscheidung zwischen verschiedenen Weinbergen. In 2016 erfolgte zusätzlich die Bestimmung von Aromastoffen während der laufenden Gärungen, so dass die Dynamik der Hefespezies direkt mit Änderungen im Aroma-profil verglichen werden kann und möglich Rückschlüsse auf den Beitrag einzelner Hefen für das Weinaroma erlaubt.

Neben der europaweiten Wissenschaftstransfer steht in dem EU Marie Curie Initial Training Network „Microwine“ auch die Ausbildung junger Wissenschaftler im Fokus. Hierzu trafen sich in der zweiten Juniwoche 2016, fünfzehn Doktoranden aus drei Kontinenten und dreizehn Ländern am DLR Rheinpfalz. Schwerpunkte des einwöchigen Workshops am Institut für Weinbau und Oenologie waren Weinerzeugung, Weinaroma und Sensorische Methoden. Prof. Vicente Ferreira von der Univ. Zaragoza führte in die komplexe Wahr-



nehmung von Weinaromen ein. Im Labor vermittelte er eindrucksvoll wie bestimmte flüchtige Substanzen das Weinaroma verstärken oder abschwächen können. Prof. Fischer brachte den Biochemikern, Molekularbiologen, Geologen und Bioinformatikern aus aller Welt die Zielsetzungen moderner

Oenologie näher und vermittelte sensorische Methoden und ihre praktische Umsetzung. Exkursionen zu Weingütern und Genossenschaften eröffneten den jungen Forschern Einblicke in die Herausforderungen der modernen Weinerzeugung in Deutschland. Dabei stieß die Gruppe auf ein hohes Interesse der Betriebsleiter an der Erforschung der Biodiversität von Mikroorganismen in Weinberg und Keller. Die Tagung bot auch Gelegenheit wertvolle Kontakte mit den Wissenschaftlern der Forschungsinstitute Phytomedizin und Weinbau & Oenologie am DLR Rheinpfalz zu knüpfen.



## ENTWICKLUNG EINES IMMUNOLOGISCHEN SCHNELLTESTS ZUR BEWERTUNG DER HEFEFLORA IN WEIN

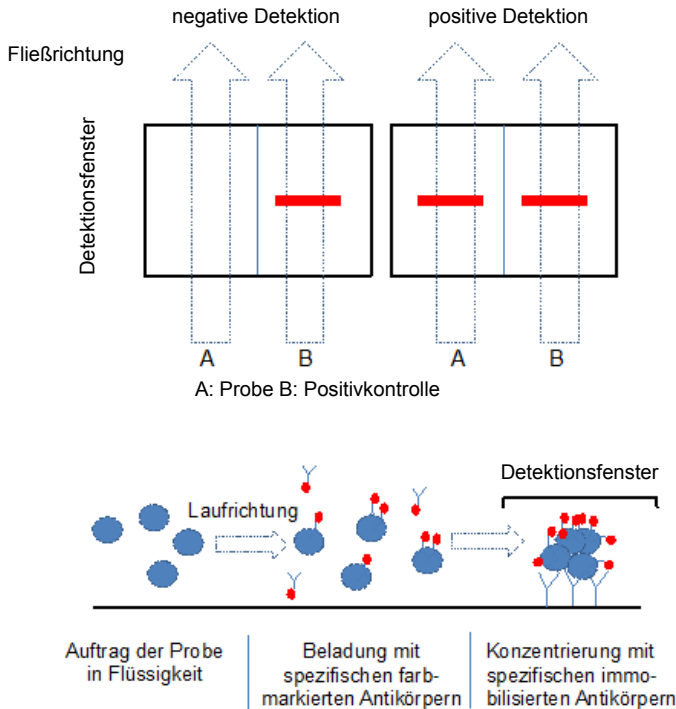
Dr. Friederike Rex, Prof. Dr. Ulrich Fischer und Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer  
Dualer Studiengang und Institut für Weinbau und Oenologie

### 1. Ziele des Forschungsvorhabens

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Schnelltests, der vom Winzer oder Kellermeister schnell und kostengünstig durchgeführt werden kann. Dieser ist durch die Form eines Teststreifens während der Gärung, der Reifung und auch bei der Abfüllung und dem Transport einsetzbar. So können Schadhefen schnell und vor einer sensorischen Belastung detektiert werden und Gegenmaßnahmen sofort eingeleitet werden. Die meist als Reinzuchtheife eingesetzte *Saccharomyces cerevisiae* soll überwacht werden, um ausreichende Zellzahlen für eine sichere Gärung zu gewährleisten.

### 2. Lösungsweg

Der Test ist ein immunologischer Schnelltest und basiert auf Antikörpern, die spezifisch für eine Schadhefe sind. Antikörperbasierte Schnelltests gibt es für viele Fragestellungen. Die prominentesten Beispiele sind Drogentests und Schwangerschaftstests. Die Antikörper haben dabei eine Farbmarkierung, die im Fall einer positiven Detektion auf einem Teststreifen sichtbar wird (Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Schematische Darstellung eines antikörperbasierten Schnelltests. Oben ist der Farbumschlag im Falle einer negativen Detektion (rechts) und einer positiven Detektion (links) dargestellt. Unten ist schematisch der Beladung der Probe bzw. Schadhefe mit einem spezifischen farbmarkierten Antikörper dargestellt. Im Falle einer positiven Detektion erfolgt im Detektionsfenster eine Konzentrierung mit spezifischen immobilisierten Antikörpern.

Antikörper sind Proteine, die in weißen Blutzellen als Abwehrreaktion produziert werden. Diese sind passend zum Fremdkörper und können auch *in-vitro*, also im Labor entwickelt werden. Die Abwehrreaktion des Immunsystems wird auf diese Weise genutzt und findet beispielsweise bei der Entwicklung

von Impfstoffen Verwendung. Der Test kann durch seine einfache Handhabung in allen Bereichen der Weinbereitung eingesetzt werden (Abbildung 2).



*Abbildung 2: Dargestellt sind die Schritte der Weinbereitung vom Weinberg bis zur Abfüllung beziehungsweise dem Transport. Mit einem Schnelltest kann die Mikroflora hinsichtlich der Hefen überwacht und unterschieden werden. Gegenmaßnahmen können dadurch früher eingeleitet und die Bildung von Fehltonen vermieden werden.*

## 2. Bisherige Erkenntnisse

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut durchgeführt. Am DLR Rheinpfalz werden Weine im Kleinmaßstab hergestellt, um die Fehltonen künstlich zu erzeugen. Dies ist notwendig, um den Bereich an Zellzahlen festzulegen, in denen der Teststreifen ein positives Ergebnis zeigen muss. Zudem werden Fehlerweine aus der Praxis gesammelt. Mit diesen und den künstlich erzeugten Fehlerweinen wurden eine sensorische Prüfung und eine chemische Analyse durchgeführt. Gleichzeitig wurden in den Weinen die Zellzahlen der Hefen bestimmt und eine Verbindung der Ergebnisse hergestellt. Für die Anwendung der Antikörper wurde am DLR Rheinpfalz ein ELISA – Testsystem etabliert, das nun in der Forschung eingesetzt werden kann.

### 3. Nutzen für die Branche

Die Einführung des immunologischen Schnelltests zur Detektion der wichtigsten Schadhefen ermöglicht die Erkennung einer mikrobiellen Kontamination zu einem frühen Zeitpunkt, so dass Gegenmaßnahmen wie Schwefeln, Filtrieren oder Pasteurisieren eingeleitet werden können, bevor die Weinqualität gelitten hat. Gleichzeitig wird die Sicherheit bei Filtration und Abfüllung sowie dem globalen Transport nicht steril abgefüllter Fassweine deutlich erhöht. Dies reduziert die Ausfallkosten und steigert die Weinqualität und den Vermarktungserfolg der Produkte.

Nach erfolgreicher Entwicklung des Schnelltests können Firmen aus der Biotechnik-Branche bzw. die Gärhefe herstellende Industrie dieses Testsystem produzieren bzw. dem Markt zugänglich machen.

### 4. Forschungsadministration

Das Projekt wird im Rahmen des Forschungskreises der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) durch das Forschungsnetzwerk Mittelstand (AiF) gefördert.

Die Projektleitung erfolgt durch Dr. Friederike Rex, Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer und Prof. Dr. Ulrich Fischer.

Kooperationspartner ist das Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie (IME) in Schmallenberg.

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

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 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.



## BESCHREIBUNG DES MIKROBIELLEN DIACETYLSTOFFWECHSELS UND VERMINDERUNG BUTTRIGER AROMAFEHLER IM WEIßWEIN

Mink, R., Fischer, U., Scharfenberger-Schmeer, M., Dualer Studiengang und Institut für Weinbau und Oenologie

### Hintergrund und aktueller Stand der Forschung

Diacetyl ist eine Verbindung mit einem starken Butteraroma. Der sensorische Schwellenwert von Diacetyl im Weißwein liegt zwischen 0,2 mg/L - 2,8 mg/L und wird maßgeblich von der jeweiligen Weinsorte beeinflusst. Eine deutliche Überschreitung des sensorischen Schwellenwertes kann zur Ausbildung buttriger Aromafehler und damit zum Verderb des Weines führen. Während der Weinbereitung wird Diacetyl überwiegend durch Milchsäurebakterien (MSB) im Rahmen des biologischen Säureabbaus (BSA) gebildet. Der BSA ist ein mikrobiologischer Vorgang bei dem MSB Äpfelsäure zu Milchsäure umwandeln. Hierdurch kommt es zu einer Säureminderung und damit zu einem weicheren "Mundgefühl" des Weines. Obwohl auch aus der Umwelt stammende MSB einen BSA durchführen können, wird während der Weinbereitung der BSA meistens durch die gezielte Zugabe von sogenannten BSA-Starterkulturen induziert. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Stämme der Spezies *Oenococcus oeni* (*O. oeni*). Obwohl kommerzielle *O. oeni* Stämme generell eine geringe Tendenz haben Aromafehler zu bilden, besteht das Hauptproblem dieser Bakterien in der Ausbildung buttriger Aromafehler durch den Eintrag von Diacetyl. Frühere Studien konnten zeigen, dass *O. oeni* Diacetyl sowohl aus Citrat, als auch aus freiem Pyruvat bilden kann. Hierbei hängt das Ausmaß der Diacetylbildung maßgeblich von dem eingesetzten Bakterienstamm ab (Abb. 1).

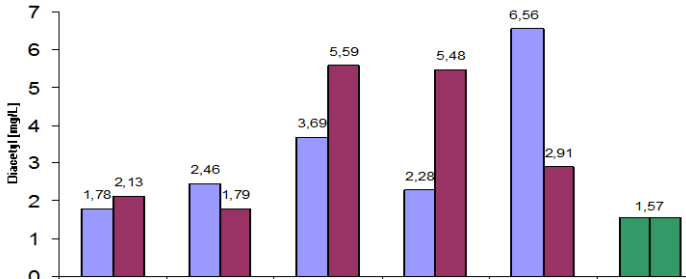


Abbildung 1: Unterschiedliche Diacetylbildung kommerzieller *O. oeni* Stämme (blau/violette Balken) verglichen mit Weinhefen (grüne Balken).

Neben dem Diacetyleintrag durch MSB wird der Diacetylgehalt im Wein auch durch den Diacetylabbau kommerzieller *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) Weinhefen beeinflusst. Obwohl nachgewiesen wurde, dass Weinhefen der Spezies *S. cerevisiae* in der Lage sind Diacetylkonzentrationen bis 50 mg/L wieder abzubauen (Abb.2), finden sich in der Praxis regelmäßig Weine mit erhöhten Diacetylkonzentrationen. Die genauen Ursachen, weshalb in manchen Weinen kein vollständiger Diacetylabbau erfolgt, sind noch weitgehend unbekannt.

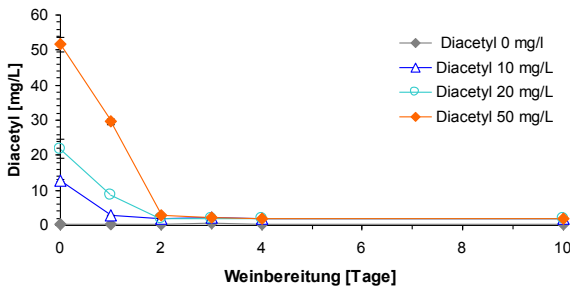


Abbildung 2: Diacetylabbau kommerzieller Weinhefen in Mosten mit verschiedenen Diacetylkonzentrationen (10-50 mg/L).

Die einzige propagierte Maßnahme den Diacetylgehalt im Wein nachträglich zu senken, ist das sogenannte "Aufrühren des Hefelagers". Hierbei werden nach der Gärung, Hefen, die sich am Boden des Tanks abgesetzt haben, durch Aufmischen wieder im Wein verteilt. Wissenschaftliche Belege zur Effizienz dieser Maßnahme existieren bislang jedoch nicht.

## Forschungsziele

Hauptanliegen dieser Arbeit ist es, Erkenntnisse zu gewinnen, die es ermöglichen sollen buttrige Aromafehler während der Weißweinbereitung weitgehend zu vermeiden. Hierbei sollen insbesondere Maßnahmen und Techniken etabliert werden, die sich in der oenologischen Praxis leicht umsetzen lassen.

## Lösungswege



## Nutzen für die Branche

Die Zugabe von BSA-Starterkulturen im Rahmen der Weißweinbereitung wird auch hierzulande populär. Viele Winzerbetriebe sehen sich deshalb zunehmend mit dem Problem buttriger Aromafehler durch Diacetyl konfrontiert. Die Charakterisierung der Diacetylbildung und die Entwicklung kurativer Maßnahmen zur Diacetylreduktion



während der Weißweinbereitung leisten damit einen wichtigen Beitrag für die Weinbranche.

### **Forschungsadministration**

Projekträger dieses Vorhabens ist der Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI). Die Projektleitung übernimmt Herr Dr. Roman Mink, Frau Prof. Dr. Maren Scharfenberger-Schmeer und Prof. Dr. Ulrich Fischer am DLR Rheinpfalz. Kooperationspartner sind neben Winzerbetrieben und Winzergenossenschaften die Firmen Lallemand Danstar Ferment AG, Eaton Technologies GmbH, Bio Laffort SAS und die Erbslöh Geisenheim AG.

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

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 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.



## ALTERNATIVE METHODEN ZUR DESINFIZIERUNG VON HOLZFÄSSERN

Suche nach Alternativen zum Einsatz von gasförmiger oder wässriger SO<sub>2</sub>

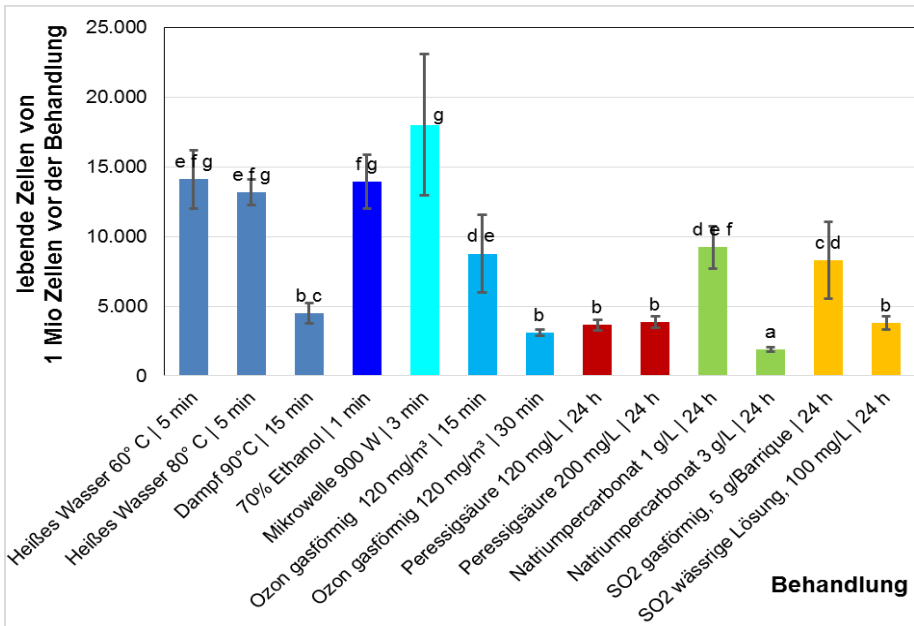
Engela Kritzinger und Prof. Dr. Ulrich Fischer  
Institut für Weinbau und Oenologie

Holzfässer spielen in der Erzeugung hochwertiger Rot- und Weißweinen eine wichtige Rolle. Die Besiedlung leerer Fässer durch Schadorganismen und die von ihnen gebildeten Fehlnoten verursachen weltweit hohe ökonomische Schäden. Daher untersuchte die südafrikanische Oenologin Engela Kritzinger im Rahmen einer durch den Forschungskreis Deutscher Weinbau geförderten Promotion welche chemischen und physikalischen Verfahren sich als Alternative zum Einsatz schwefeliger Säure zur Fasskonservierung eignen.

Um eine Vielzahl von Behandlungsverfahren und ihre Kombinationen austesten zu können wurde ein Modellsystem entwickelt, bestehend aus über dem offenen Feuer getoastete Eichenholz-Staves (StaVin, USA), die mit der Schadhefe Nr. 1 *Brettanomyces bruxellensis* besiedelt wurden. Die Staves wurden in 5 cm lange Stücke zersägt und in vierfacher Wiederholung mittels verschiedener Desinfektionsverfahren behandelt.

### **Wirksamkeit alternativer Behandlungsmethoden**

Mit keiner Methode konnte eine 100%ige Desinfektion des Eichenholzes erzielt werden, auch nicht mit der gasförmigen oder wässrigen Lösung der schwefeligen Säure. Bei der Wärmebehandlung mit heißem Wasser und Dampf zeigte sich ein klarer Temperatureffekt, da die Abtötungsrate mit steigender Temperatur zunahm. Dampf hat ferner den Vorteil, in Ritzen und Spalten eindringen zu können. So übertraf die Dampfbehandlung für 15 min die Wirkung der gasförmigen SO<sub>2</sub>, erzielte aber nicht die gleiche Abtötungsrate wie wässrige SO<sub>2</sub>-Lösung.



**Abbildung 1:** Einfluss des Konservierungsverfahrens auf die Anzahl überlebender *Brettanomyces* Hefezellen bei 1 Mio Zellen vor der Behandlung (Säulen mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant)

Weder eine 1 minütiges Ausschwenken mit 70%igem Ethanol noch die Einwirkung von Mikrowellen für 3 min konnten eine ausreichende Keimabtötung erzielen. Ozon hingegen zerfällt in ein Sauerstoffmolekül und ein sehr reaktionsfreudiges Sauerstoffradikal, dass zerstörend auf das Erbgut der Mikroorganismen wirkt, zeigt insbesondere bei einer 30-minütigen Behandlung den gleichen Erfolg wie die Einlagerung von wässriger SO<sub>2</sub> Lösung. Vergleichbar gute Wirkung erzielte die Behandlung mit Peressigsäure und Natriumpercarbonat, was nicht verwundert, da über Zwischenschritte ebenfalls das reaktive Sauerstoffradikal gebildet wird.

Aufgrund der guten Ergebnisse mit der Ozonbehandlung und der Verfügbarkeit von Ozon-produzierenden Geräten in der Weinwirtschaft, wurde das

Spektrum der abzutötenden Hefegattungen um *Saccharomyces cerevisiae* und die aus faulem Lesegut stammende *Hansenula uvarum*, erweitert. Erste erwies sich als sehr viel leichter abzutöten, als die beiden Schadhefen, die flüchtige Säure, schweißige Fehlgerüche und biogene Amine bilden.

### **Belastung für Kellerpersonal und Nachhaltigkeit der Verfahren**

Die Messung der Ozonbelastung für Arbeitskräfte im Keller ergab bei einer sachgemäßen Anwendung der Geräte in geschlossenen Fässern keine Probleme, wohl aber die unbedachte Handhabung von ozoniertem Wasser bei der Desinfektion von kellerwirtschaftlichen Geräten.

Die Tatsache, dass es mit keinem Verfahren gelang, alle Schadorganismen komplett abzutöten, weist auf die Notwendigkeit hin, die keimreduzierten, nicht aber sterilen Eichenholzstücke weiter zu beobachten. Hierzu werden sie in einem Wein gelagert, vergleichbar der Neubefüllung eines Fasses, um zu beobachten, wie sich die Zellzahlen der Schadorganismen entwickeln und wie hoch die Gefahr für die Bildung von Weinfehlern ist. Hierzu wird der Wein auf bekannte Off-flavours wie flüchtige Säure, Ethylacetat (Lösungsmittelton), Acetaldehyd (Sherryton) sowie 4-Ethylguajacol und 4-Ethylphenol (medizinisch, Pferdeschweiß) untersucht. Ersten Ergebnissen zufolge unterscheiden sich die alternativen Behandlungsmethoden in ihrer Nachhaltigkeit.

Derzeit laufen wichtige Untersuchungen zur Effizienz der gasförmigen  $\text{SO}_2$ , die weltweit durch Abbrennen von Schwefelschnitten zur kurzfristigen Konservierung von Holzfässern zum Einsatz kommen. Hierbei wird die Bildung der mikrobizid wirksamen molekularen schwefeligen Säure im leeren, aber feuchten Fass gemessen. Ferner werden Fässer gezielt mit *Brettanomyces* Hefen infiziert und mittels gasförmiger  $\text{SO}_2$  behandelt. Nun werden zu verschiedenen Zeitpunkten Holzscheiben aus dem geschlossenen Fass geschnitten und die entstehenden Löcher mit Silikonstopfen verschlossen. Anhand der Holzproben kann überprüft werden, wie stark und wie nachhaltig die *Brettanomyces* Population abgetötet und an einem weiteren Anwachsen gehindert werden kann. Diese Arbeiten leisten einen wichtigen Beitrag zur weiteren EU-Zulassung gasförmiger  $\text{SO}_2$  für die Desinfizierung von Holzfässern.



## REDUZIERUNG DES ENERGIE- UND WASSERBEDARFS IN DER WEINBEREITUNG

Mira Schwinn  
Institut für Weinbau und Oenologie

Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen ist heute von höchstem gesellschaftlichem Interesse. Um den Bedarf an Wasser und Energie in der Weinbereitung grundsätzlich abschätzen zu können, ist es wichtig, Prozessschritte und Produktionslinien detailliert zu analysieren. Nur auf dieser Basis können Verbesserungspotentiale aufgedeckt und der Bedarf an Wasser und Energie reduziert werden. In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Universität Erlangen wird auf Basis umfangreicher Datenerhebungen in vier Betrieben eine Software entwickelt, die in die Prozessebene integriert wird, die Energie- und Wasserbedarfe abbildet und potentielle Investitionen simulieren kann. Die Software ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut, wodurch die Vielfalt an Betriebsstrukturen in der Weinwirtschaft berücksichtigt wird. Durch die Analyse einzelner Teilprozesse und Ver-

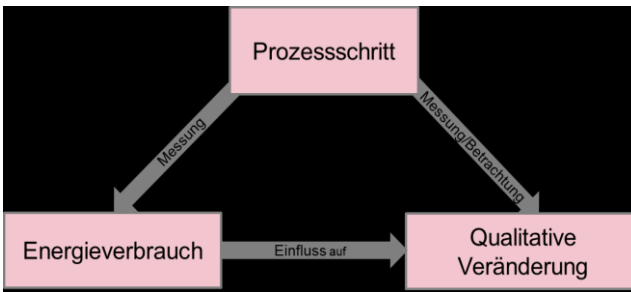
fahrensschritte sowie durch die Berücksichtigung verschiedener Verfahrenstechniken werden die Beispielbetriebe hinsichtlich ihrer spezifischen Energie- und Wasserbedarfe analysiert. Dabei wurden je verarbeiteter Charge die einzelnen Produktions- und Reinigungsprozesse untersucht, um Daten für die Entwicklung der



Foto: Cladders

Software zu liefern. Im Fokus lag dabei stets die resultierende Produktqualität. Die Gärkühlung ist der energieintensivste Schritt der Weißweinherstellung. Eine Erhöhung der Gärtemperatur kann eine Reduzierung des Energiebedarfs bewirken, hat auf der anderen Seite jedoch auch großen Einfluss auf den Charakter des Weines. Es wurden verschiedene Gärzenarien untersucht und die benötigte Energie, die Hefeviabilität, Gärungsnebenprodukte, die Bildung von Aromastoffen und die Sensorik betrachtet. Auch bei weiteren Pro-

zessschritten wurde die Beziehung zwischen dem Energiebedarf und der Weinqualität genauer beleuchtet. So wurde der elektrische Energiebedarf bei der Pressung in Ab-



**Abb. 1** Betrachtung qualitativer und quantitativer Aspekte pro Prozessschritt.

hängigkeit des Befüllungsgrades der Presse bei zwei unterschiedlichen Rebsorten untersucht. Auch hier werden sensorische und analytische Ergebnisse aktuell ausgewertet.



**Abb. 2** Versuche zur Gärkühlung in 1200-Liter-Tanks.



**Abb. 3** Kältezähler zur Erfassung der thermischen Energie bei der Gärkühlung.



## DER BLAUE GÄNSFÜßER - HISTORISCHE REBSORTE NEU ENTDECKT

Dr. Joachim Eder und Gudrun Scheu  
Institut für Phytomedizin

Der Ursprung der alten Rebsorte Blauer Gänsefüßer (auch Argant oder Erlenbacher, Abb.1) wird im heutigen Iran vermutet, von wo aus sie über Osteuropa zu uns gelangt ist. Diese historische Sorte war schon im 16. Jahrhundert in der Pfalz, an der hessischen Bergstraße, in Württemberg sowie in der Steiermark und in Südtirol verbreitet.



Abb. 1: aus Gok (1836 – 1839)

Johann Casimir, Kurfürst der Pfalz, war von der guten Qualität des Gänsefüßer-Weines beeindruckt und legte im frühesten deutschen Rebsortenerlass 1584 fest, dass im Raum Neustadt kein Weinberg der Sorte ausgehauen werden dürfe, ohne einen Neuen zu pflanzen. Dennoch verschwand der Gänsefüßer aus dem Anbau und blieb nur in vereinzelt Exemplaren als Hausstock, wie zum Beispiel in Haßloch oder Geinsheim, erhalten.



Abb. 2: Gänsefüßer Hausstock

Mit seinem sehr starken, fast baumartigen Wuchs kann ein Gänsefüßerstock ganze Häuser oder Hofflächen umspannen (Abb.2). In den Kellerboden eingepflanzt, legte so ein Hausstock die Fundamente trocken und soll nach alten Berichten bis zu 350 Liter Wein gebracht haben.

Der Name Gänsfüßer hängt wohl mit der Blattform zusammen, die länglich und tief fünflappig gebuchtet ist (Abb.1 und 3). Die Trauben sind groß, walzenförmig und lockerbeerig und können lange gesund am Stock erhalten bleiben. Wegen der hohen Wuchskraft bringen Gänsfüßerreben im Weinberg nur bei großer Standweite regelmäßig Traubenertrag (Abb.4). Die Sorte ist spät-reifend und bei guter Reife entstehen dunkelrote, säuregeprägte Weine mit langer Lagerfähigkeit.



Abb. 3: Traube und Blatt



Abb. 4: Gänsfüßer braucht großen Standraum

Auf Initiative von Dr. Fritz Schumann wurden Gänsfüßerreben vermehrt und im Staatsweingut des DLR Rheinpfalz sowie am Weilberg in Ungstein auf-gepflanzt. Ziel ist es, diese historische Sorte auf ihre Anbaueignung unter den heutigen klimatischen und anbautechnischen Gegebenheiten zu prüfen. Im Jahr 2015 wurde der Blaue Gänsfüßer beim Bundessortenamt zur Eintragung in die Sortenliste angemeldet. Derzeit ist ein Anbau nur mit Versuchsgenehmigung möglich und die Versuchsdaten gehen in die vergleichende Sortenprüfung ein. Erste weitere Versuchspflanzungen wurden mittlerweile in der Pfalz und Rheinhessen erstellt.

Erntedaten der Versuchslesen 2015 und 2016 ([Tabelle](#)) zeigen deutlich, dass die Ertrags- und die Qualitätsleistung des Blauen Gänsfüßer stark von den Standortgegebenheiten beeinflusst werden. Abhängig von der jeweiligen Jahreswitterung können insbesondere auf wuchskräftigen Böden Verrieselungen auftreten und Mindererträge müssen in Kauf genommen werden.



Tabelle: Erntedaten aus Versuchslesen 2015 und 2016

Standort	kg/Stock	kg/qm	hl/ha	°Oe	pH	Säure
NW-Mußbach, Schlittweg (nur 2015)						
Gänsfüßer (*)	9,3	1,9	136	78	2,94	9,9
Portugieser	10,6	4,4	308	62	3,10	5,4
NW-Mußbach, Bischofsweg						
Gänsfüßer Klon 11 (*)	12,9	2,9	201	78	2,98	8,2
Gänsfüßer Klon 14 (*)	11,5	2,6	179	78	2,96	8,5
Ungstein, Weilberg						
Gänsfüßer (*)	2,2	0,6	40	98	3,44	5,7
Merlot	2,0	1,0	69	98	3,71	5,8
(*) Gänsfüßer mit doppeltem Stockabstand						

Neue genetische Untersuchungen belegen, dass der Blaue Gänsfüßer der Ahne mehrerer in europäischen Anbaugebieten verbreiteter Rebsorten ist, wozu auch der Blaue Portugieser zählt. Mit der Anpflanzung von Gänsfüßer im Weingut kann eine Nische besetzt und dem Weintrinker regionale Authentizität aufgezeigt werden. Als Alleinstellungsmerkmal bietet dies auch im internationalen Wettbewerb Chancen. Darüber hinaus leistet der Erhalt dieser Sorte im Anbau einen Beitrag zur Sicherung genetischer Ressourcen, insbesondere da spezielle gesetzliche Regelungen bei Reben in diesem Zusammenhang derzeit noch fehlen.

### Literatur

Schumann, F.: Der Gänsfüßer – eine alte Rebsorte der Pfalz. In: Schriften zur Weingeschichte, Gesellschaft zur Weingeschichte (Hsg.) 67, 1983, S. 27-38); dort weitere Literaturhinweise.

Jung, A. (2015): Historische Sorten vor dem Aussterben bewahren. Landwirtschaftliches Wochenblatt 36, S. 42-43.

Maul, E.; Röckel, F.; und R. Töpfer (2016): Portugieser und Blaufränkisch stammen aus Slowenien. Der Winzer 11, S. 14-17.



## LÜCKENINDIKATIONEN UND DIE BEDEUTUNG FÜR DEN PFLANZENSCHUTZ IM WEIN- BAU

Dr. Friedrich Louis und Roland Ipach  
Institut für Phytomedizin

Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln unterliegt bekanntlich strengen Vorschriften. Im Weinbau müssen vom Antragsteller für eine reguläre Zulassung durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) neben Studien zu Wirksamkeit, Rückstandsverhalten, Anwender-, Verbraucher- und Naturschutz eines Mittels unter anderem auch Daten über mögliche Auswirkungen auf die Gärung und den Geschmack vorgelegt werden.

Seit 2001 gilt in Deutschland die sogenannte Indikationszulassung. Das bedeutet, dass in einer definierten Kultur ein Pflanzenschutzmittel explizit gegen einen bestimmten Schädling eine Zulassung besitzen muss, z.B. ein Mittel gegen Traubenwickler an Reben. Das wird als Anwendungsgebiet bezeichnet. In Verbindung mit den Anwendungsbedingungen - wie dem Anwendungszeitpunkt und der Aufwandmenge - wird dem Winzer in der Gebrauchsanleitung genau vorgegeben, wie ein Mittel einzusetzen ist. So darf ein Insektizid, das nur gegen Traubenwickler zugelassen ist, nicht automatisch gegen einen anderen Schädling - wie etwa den Springwurm - eingesetzt werden, obwohl es wirken würde.

Aus betriebswirtschaftlichen Erwägungen heraus untersucht die Industrie meist nur die biologische Wirksamkeit gegen die Hauptschädlinge in einer Kultur. Die Folge ist, dass gegen Schadorganismen, die nur gelegentlich oder nur in bestimmten Gebieten auftreten, häufig keine regulären Zulassungen bestehen.

Dieses wird als „Bekämpfungslücke“ bezeichnet und genau hier setzt im Pflanzenschutz das Lückenindikationsverfahren an. Lückenindikationen sind definiert als Anwendungsgebiete von geringfügigem Umfang bzw. von geringer gesamtwirtschaftlicher Bedeutung, für die keine oder keine ausreichenden und praktikablen Bekämpfungsverfahren existieren. Das heißt, dass keine oder nicht in ausreichendem Maß Pflanzenschutzmittel in solchen Anwendungsgebieten zugelassen sind.

Auf der anderen Seite wird nach dem „Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ angestrebt, dass Schadorganismen sicher und ausreichend bekämpft werden. Um beispielsweise Resistenzentwicklungen zu vermeiden, wird für alle relevanten Anwendungsgebiete angestrebt, dass mindestens drei Pflanzenschutzmittel aus verschiedenen Wirkstoffgruppen zur Verfügung stehen. Diese Anforderungen sind sehr häufig bei Insektiziden zur Bekämpfung tierischer Schädlinge nicht erfüllt. Auf diesem Gebiet bestehen auch im Weinbau die meisten Bekämpfungslücken. Unterarbeitsgruppen (UAG) sind in der so genannten „Bund-Länder-Arbeitsgruppe Lückenindikationen“ für die verschiedenen Kulturen tätig, um für die Praxis Lösungswege zu finden. Das heißt, dass zugelassene Mittel aus anderen Kulturen oder aus anderen Anwendungsgebieten überprüft werden, ob diese auch im Weinbau eingesetzt werden könnten. Als Voraussetzung müssen sie wichtige Anforderungen an Rückstandsverhalten, Auswirkungen auf Gärung und Geschmack, Umweltbeeinflussung usw. erfüllen. Teilweise werden für die Zulassung im Lückenindikationsverfahren im Weinbau noch weitere Ergebnisse benötigt, die die UAG Lücken Weinbau (Leitung: Institut für Phytomedizin, DLR Rheinpfalz) meist in Zusammenarbeit mit den Herstellerfirmen erarbeiten.

Anträge auf Zulassung im Lückenindikationsverfahren können beim BVL nach Artikel 51 EU VO Nr. 1107/2009 die UAG Lückenindikationen im Weinbau, die Industrie oder Verbände stellen. Wenn das BVL einen Lückenindikationsantrag positiv bescheidet, kann der Anwender dieses Mittel legal gegen einen Schadorganismus einsetzen.

Er trägt allerdings das Risiko, da die Mittel nicht in vollem Umfang, z.B. hinsichtlich Wirksamkeit und phytotoxischer Effekte an der Rebe, geprüft wurden.

Für folgende Anwendungsgebiete bestanden im November 2016 über die Lückenindikationen (§ 18a altes Pflanzenschutzgesetz, bzw. Artikel 51 EU VO Nr. 1107/2009) Zulassungen:

- Schwarzfäule: Flint, Polyram WG
- Springwurm: Mimic
- Thripse: Confidor WG 70, Spintor
- Schildläuse: Confidor WG 70
- Kräuselmilben: Micula
- Rhombenspanner: Mimic
- Ohrwurm: Spintor, Steward
- Drosophila-Arten: Spintor
- Blatt-Reblaus: Confidor WG 70
- Wurzel-Reblaus an Pflanzgut (Pfpfropfen): Karate Zeon
- Maikäfer : Neem-Azal
- Eulenraupen: Mimic
- Chemisches Entfernen von Stocktrieben: Shark und Quickdown
- Unkräuter in Junganlagen: Devrinol, Vorox F

Weitere Anwendungsgebiete sind in Bearbeitung.

Ohne dieses Verfahren wäre eine ordnungsgemäße Bekämpfung der aufgeführten Schadorganismen nicht, oder nur in begrenztem Umfang möglich. Die Lückenindikations-Zulassung läuft normalerweise so lange, wie die reguläre Zulassung eines Mittels besteht. Ziel ist es normalerweise, bei einer Wiederezulassung des Mittels das Anwendungsgebiet aus dem Lückenindikationsbereich in die reguläre Zulassung aufzunehmen.

Hiervon abzugrenzen ist die Notfallzulassung (Artikel 53 EU VO Nr. 1107/2009). Sie wird beim plötzlichen Auftreten von Schädlingen nur sehr restriktiv und kurzfristig (für 120 Tage) erteilt, was die Planungssicherheit der Winzer stark einschränkt.



## DIE REBENPERONOSPORA UND DAS WETTER 2016

Dr. Andreas Kortekamp  
Institut für Phytomedizin

Der Falsche Mehltau der Weinrebe (*Plasmopara viticola*), der die sogenannte Rebenperonospora verursacht, hat im Jahr 2016 zu außergewöhnlichen Schäden geführt. In vielen Weinbergen hat sich bereits früh in der Saison ein Befall etabliert, der teilweise nicht oder nur unter großem Aufwand kontrolliert werden konnte. Die Ursachen für ein verstärktes Auftreten sind in erster Linie in der Wettersituation und der Biologie des Erregers zu finden. Damit zeigt sich, dass eine effektive Bekämpfungsstrategie nur unter der Berücksichtigung mehrerer Faktoren gelingen kann.

Die Biologie des Erregers: Der Infektionszyklus der Peronospora beginnt mit der Keimung der Wintersporen. Bei ausreichender Bodenfeuchte und Bodentemperatur sind diese Sporen keimbereit und können ab einer Triebhöhe von etwa 10 cm das junge Laub infizieren. Dabei gelangen nach Niederschlägen Schwärmsporen auf die Blätter und dringen mittels einer Keimhülle über Spaltöffnungen in das Blatt ein. Je heftiger und häufiger die Niederschläge sind, umso mehr Sporen werden vom Boden auf die Blätter geschleudert. Nach einer Wachstumsphase des Schaderregers im Blatt werden wieder neue Sporen gebildet, ein neuer Infektionszyklus beginnt.

Die Entwicklung der Weinrebe: Besonders anfällig sind das junge Laub der Weinrebe, die Blüten (Gescheine) und kleinen Beeren. Daher herrscht im Zeitraum um die Rebenblüte höchste Infektionsgefahr. Bei einem hohen Befallsdruck können auch grüne Triebe inklusive Blattstiele und Ranken infiziert werden.

Mit zunehmender Beerenreife nimmt die Anfälligkeit der Trauben ab. Ebenso werden ältere Blätter kaum noch von der Rebenperonospora befallen.

Das Wetter: Die Saison des Jahres 2016 war gekennzeichnet von häufigen Niederschlägen mit zum Teil ergiebigen Regenmengen. Teilweise wurde an wenigen Stunden oder Tagen das Monatssoll erfüllt bzw. deutlich überschritten. Aufgrund großer Tag-Nacht-Temperaturunterschiede und einer damit verbundenen regelmäßigen Taubildung waren lange Blattnässezeiten festzustellen.

Die Konsequenzen: Aufgrund der langen Nässephasen bestand über viele Wochen ein hohes Infektionsrisiko. Heftige Niederschläge haben die Spritzbezüge zumindest teilweise abgewaschen, der nasse Boden konnte zeitweise nicht befahren werden. Damit waren fristgerechte Behandlungen oft nicht möglich. Eine verzögerte Blüte hat die Phase höchster Anfälligkeit verlängert, sodass die Weinreben mit einer vollen Breitseite getroffen wurden! Da sich ein etablierter Befall im Weinberg nicht mehr aufhalten lässt, ist eine frühzeitige, der Biologie des Erregers, den Wetterbedingungen und dem Wachstum der Weinrebe angepasste Bekämpfung der Schlüssel zum Erfolg. Eigene am DLR Rheinpfalz durchgeführte Freilandversuche belegen, dass eine effektive Bekämpfung mit den derzeit verfügbaren Mitteln möglich ist. Wichtig sind dabei der Beginn und die zeitlichen Abstände der Bekämpfungsmaßnahmen sowie die Wahl der eingesetzten Fungizide. Eine besondere Bedeutung kommt den Phosphonaten zu, die frühzeitig und vorbeugend eingesetzt aufgrund ihrer systemischen Verteilung in der Rebe gemeinsam mit Kontaktfungiziden für einen ausreichenden Schutz sorgen. Insbesondere im ökologischen Weinbau wären sie daher eine wertvolle Hilfe. Daher sind die Phosphonate Gegenstand weiterer intensiver Forschungsarbeiten.

Es ist zu erwarten, dass die besonderen Wetterereignisse der Saison 2016 ein seltenes Ereignis bleiben und die Rebenperonospora in den Folgejahren keine gravierenden Schäden anrichtet. Wie auch immer: Ein bisschen Glück beim Wetter und bei der Wahl der Spritztermine schadet aber dennoch nicht!



## NACHWEIS UND CHARAKTERISIERUNG DES GRAPEVINE PINOT GRIS VIRUS IN DEUTSCHEN WEINBERGEN

Dr. Thierry Wetzel,  
Institut für Phytomedizin

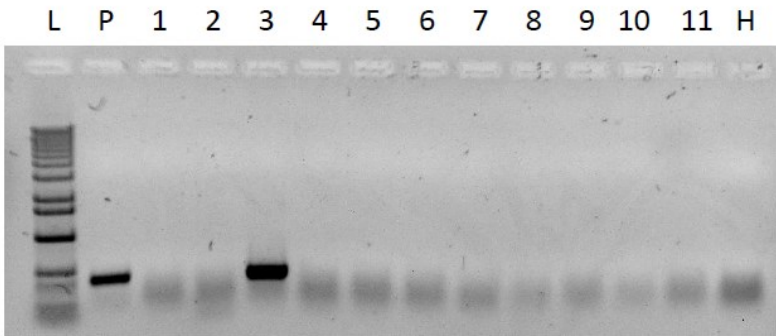
Das Grapevine Pinot Gris Virus (GPGV) aus der Virusfamilie *Betaflexiviridae*, Gattung *Trichovirus*, wurde erstmals im Jahr 2012 an der Rebsorte Pinot Gris (Grauburgunder) in Norditalien identifiziert (Giampetruzzi et al., 2012). Seitdem wurde GPGV auch in anderen Ländern, darunter Slowenien, Slowakei, Tschechische Republik, Griechenland, Frankreich, Korea, USA, Kanada und China gefunden. In GPGV-infizierten Pflanzen konnten jedoch bisher keine eindeutigen Symptome festgestellt werden. Dies könnte daran liegen, dass das Virus bisher nur in Mischinfektionen mit anderen Viren gefunden wurde und so die eigentliche Symptomatik von GPGV überdeckt wird. Außerdem ist bekannt, dass es auch GPGV-Isolate gibt, die völlig symptomlos in Reben vorkommen.

Diese Beobachtungen deuten entweder auf die Existenz von unterschiedlich virulenten Isolaten von GPGV hin, oder auf eine unterschiedliche Anfälligkeit der Rebsorten gegenüber diesem Virus. Der Krankheitsverlauf von GPGV an der Rebe bleibt somit unklar. Deshalb sind Studien über die genetische Variabilität und Epidemiologie von GPGV nach wie vor erforderlich.

Vor kurzem wurde GPGV während einer Feldstudie in Baden-Württemberg auch in Deutschland zum ersten Mal gefunden (Reynard et al., 2016), und zwar auf der Rebsorte Riesling.

Es zeigten sich Symptome, die auf eine Virusinfektion hindeuten (kurze Internodien, Zick-Zack-Wachstum, gestörte Beerenentwicklung). Das Virus wurde zwischenzeitlich auch in Weinbergen in Rheinland-Pfalz nachgewiesen (Abb. 1).

**Abbildung 1:** RT-PCR Nachweis von GPGV in Rebenproben. L: DNA Leiter; P: Positive Kontrolle; 1-11: Proben aus verschiedenen Reben, H: gesunde Kontrolle. In der Probe Nr. 3 wurde GPGV nachgewiesen.



Die entstandenen RT/PCR Produkte wurden sequenziert. Erste Sequenzanalysen und Vergleiche mit anderen GPGV Isolaten haben gezeigt, dass diese Isolate dem slowakischen GPGV Isolat SK30 (Glasa et al., 2014) sehr ähnlich waren.

In Zusammenarbeit mit Dr. Glasa vom Institute of Virology, Slovak Academy of Science, Bratislava, Slowakei, wurde die komplette Sequenz des Erbguts von GPGV kloniert und vervielfältigt. Dieses DNA-Material wurde durch "Abreiben" auf *in vitro* Pflanzen im Gewächshaus übertragen, um so eine Virusinfektion auslösen. Damit kann die Pathogenität des Virus auf verschiedenen Rebsorten (Grauburgunder, Riesling, Abb. 2) untersucht werden.



**Abbildung 2:** *In vitro* Rebpflanzen für mechanische Inokulationen.



Zusätzliche Experimente werden notwendig sein, um auch die Verbreitung und Variabilität von GPGV in deutschen Weinbergen zu bewerten.

## Referenzen

Giampetruzzi, A., Roumi, V., Roberto, R., Malossini, U., Yoshikawa, N., La Notte, P., Terlizzi, F., Credi, R. & Saldarelli, P. 2012. A new grapevine virus discovered by deep sequencing of virus- and viroid-derived small RNAs in Cv Pinot gris. *Virus Research*, 163, 262-268.

Glasa, M., Predajna, L., Komínek, P., Nagyova, A., Candresse, T. & Olmos, A. 2014. Molecular characterization of divergent grapevine Pinot gris virus isolates and their detection in Slovak and Czech grapevines. *Archives of Virology*, 159, 2103-2107.

Reynard, J.S., Schumacher, S., Menzel, W., Fuchs, J., Bohnert, P., Glasa, M., Wetzel, T. & Fuchs, R. 2016. First Report of *Grapevine Pinot gris virus* in German vineyards. *Plant Disease*, in press (<http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-07-16-0966-PDN>)



## VORGESTELLT: WASSERSCHUTZ-KOOPERA- TIONSPROJEKT DER VER- BANDSGEMEINDEWERKE EDENKOBEN

Robin Husslein und Dr. Claudia Huth  
Institut für Weinbau & Oenologie

Die Europäische Kommission hat Deutschland erneut ermahnt, stärker gegen die zunehmende Nitrat-Belastung des Grundwassers und der Oberflächengewässer, einschließlich einer Eutrophierung vor allem der Ostsee, vorzugehen. Bereits durch die seit 2012 übermittelten Daten zur Nitrat-Verunreinigung wurde Deutschland für die Nichteinhaltung der EU-Nitratrichtlinie (Richtlinie 91/676/EWG) kritisiert. Da bisher keine strengeren Gegenmaßnahmen ergriffen wurden, hat die EU im Oktober 2016 die zweite Stufe im laufenden Vertragsverletzungsverfahren eingeleitet.

Nitrat, ein Hauptnährelement für das Pflanzenwachstum, wird mit synthetischen und organischen Düngemitteln ausgebracht. Die Grundwasseranalysen zeigen: Insbesondere in stark landwirtschaftlich geprägten Gegenden mit Acker- und Gemüsebau sowie Viehzucht wird daher vermehrt Nitrat in Boden und Grundwasser verlagert. Im Sonderkulturanbau tragen die intensive Sommer- und Herbstbodenbearbeitung sowie der fehlende oder nicht flächendeckende Zwischenfruchtanbau dazu bei, dass viel Nitrat mineralisiert und ins Grundwasser ausgewaschen wird.

Deshalb ist eine zentrale Aufgabe der **Wasserschutzberatung (WSB)** Rheinland-Pfalz die Etablierung und Betreuung von Kooperationen zwischen Landwirten, Winzern und Wasserversorgungsunternehmen in Wasserschutz- bzw. Wassereinzugsgebieten, die sich über landwirtschaftlich genutzte Flächen erstrecken. Ziel ist, die Nitrat-Konzentration des zur Trinkwassergewinnung genutzten Grundwassers zu senken bzw. unter dem Grenzwert von 50 mg Nitrat/l Wasser zu halten.

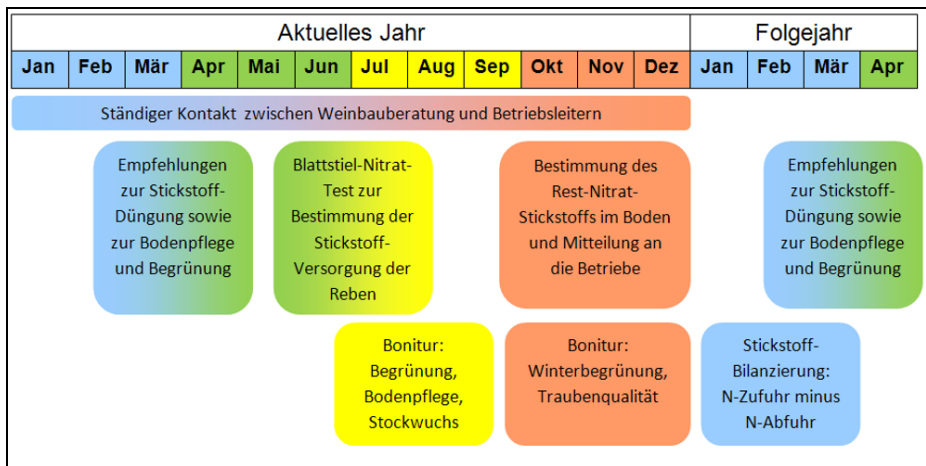
Die Verbandsgemeindewerke Edenkoben haben im Frühjahr 2016 gemeinsam mit Fachbehörden (SGD SÜD, LWK, LfU, LGB) und der WSB des DLR Rheinpfalz und DLR R-N-H ein neues Kooperationsprojekt ins Leben gerufen, um das Grundwasser im Einzugsgebiet der Tiefbrunnen Venningen/Großfischlingen zu schützen. Momentan hat das Trinkwasser aus den Brunnen noch einen Nitrat-Gehalt, der weit unter dem Grenzwert liegt. Damit dies auch langfristig so bleibt, wurde das Kooperationsprojekt etabliert. Diese Initiativen werden vom Land Rheinland-Pfalz mit Geldern aus dem Wassercent gefördert. Dieser ist eine von der entnommenen Wassermenge abhängige jährliche Abgabe, welche die Verbandsgemeindewerke Edenkoben ans Land entrichten muss. Aktuell beläuft sich der Betrag auf 65.000 Euro.

Das Einzugs- und damit auch das Kooperationsgebiet von über 200 ha erstrecken sich von den Tiefbrunnen (siehe Abbildung 1: blaue Symbole) zwischen den beiden Ortschaften bis nach Edesheim (siehe Abbildung 1: rote Gebietsgrenze). Derzeit sind 20 Betriebe mit insgesamt 100 ha landwirtschaftlicher Fläche (50 ha Weinbau, 50 ha Ackerbau) involviert.



**Abbildung 1:** Übersichtskarte des neuen Wasserschutz-Kooperationsgebietes der Verbandsgemeindewerke – Gebietsgrenze ist rot dargestellt.

Bei dem Kooperationsprojekt werden in den nächsten Jahren über Boden- und Grundwasserüberwachungen Erkenntnisse zu den Auswirkungen des Dünge- und Bodenpflegemanagements auf die Nitrat-Freisetzung und die damit verbundene Auswaschung ins Grundwasser erlangt. Basierend auf den erhobenen Daten erfolgt jährlich mehrfach eine parzellenscharfe Beratung, mit dem Ziel, Bewirtschaftungsformen zu etablieren, welche die Nitrat-Auswaschung reduzieren bzw. vermeiden. Abbildung 2 zeigt die zentralen Bestandteile der Wasserschutzberatung im Jahresverlauf für Weinbaubetriebe im seit 2009 bestehenden Kooperationsprojekt der Verbandsgemeinde- werke Maikammer.



**Abbildung 2:** Überblick zu Bonituren und Beratungsempfehlungen der Wasserschutzberatung im Jahresverlauf für die Weinbau-Kooperationsbetriebe in Maikammer.

Für die Betreuung und Beratung der Weinbaubetriebe im Kooperationsprojekt „WSG Venningen“ ist Herr Robin Husslein zuständig. Er ist seit 15.10.2016 als Wasserschutzberater landesweit für den Weinbau am DLR Rheinpfalz (Gruppe Weinbau, Institut für Weinbau & Oenologie) tätig. Seine Kontaktdaten lauten: [robin.husslein@dlr.rlp.de](mailto:robin.husslein@dlr.rlp.de), Tel.: 06321/671-236.



## BETRIEBSGEWINNE IM WEINBAU

Wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit im Weinbau aus? Ausgewählte Buchführungsdaten geben darüber Auskunft

Dr. Jürgen Oberhofer  
Institut für Weinbau und Oenologie

Für das Wirtschaftsjahr 2014/15 wurden die Buchführungsdaten von 505 Weinbauspezialbetrieben ausgewertet. Mit 217 Betrieben kommen rund 43 % der ausgewerteten Betriebe aus der Pfalz. Für Rheinhessen ist mit 94 Betrieben die Größe der Stichprobe gegenüber dem Vorjahr (93 Betriebe) nahezu identisch. Für die Mosel wurden 76 Betriebe und für Württemberg 59 Betriebe in die Auswertung mit einbezogen. Im Anbaugebiet Franken wurden wie im Vorjahr nur 40 Betriebe erfasst, sodass hier die Repräsentativität der Ergebnisse nach wie vor eingeschränkt ist und lediglich Tendenzen aufgezeigt werden können. Bezüglich der Vermarktungsformen gehören 44 % der ausgewerteten Betriebe zu der Gruppe der Flaschenweinvermarkter, 29 % zu den Genossenschaftsbetrieben und nur 27 % zu den Fassweinvermarktern. Damit sind die Flaschenweinvermarkter über- und Fassweinbetriebe unterrepräsentiert. Trotz dieser Einschränkungen zeigen die Ergebnisse klare Tendenzen auf.

Der durchschnittliche Gewinn der Weinbauspezialbetriebe ist im Wirtschaftsjahr 2014/15 gegenüber dem Vorjahr von 60.099,-- € um 3.236,-- € auf 63.335,-- € gestiegen. Damit haben sich die Gewinne, nachdem sie im Vorjahr erstmals seit Jahren zurückgegangen waren, wieder etwas erholt. Im weinbaulichen Familienbetrieb dient der Gewinn zur Entlohnung der nichtentlohnten Familienarbeitskräfte und zur Verzinsung des Eigenkapitals. Im Durchschnitt hatten die ausgewerteten Betriebe ein Eigenkapital von

560.285,- € und es waren 1,8 nichtentlohnte Familienarbeitskräfte beschäftigt.

Unterstellt man für das Eigenkapital einen Zinssatz von drei Prozent, so bleiben zur Entlohnung der Familienarbeitskräfte 46.546,- € übrig. Bei einer Jahresarbeitsleistung von 2.000 Stunden je Arbeitskraft ergibt sich daraus ein Bruttostundenlohn von 12,92 €. Die Entlohnung der Familienarbeitskräfte im Weinbau ist gegenüber dem Vorjahr (12,00 €) damit um knapp 1 € je Stunde gestiegen. Beim Vergleich mit Löhnen von Arbeitnehmern ist zu bedenken, dass von dieser Entlohnung noch die gesamte Sozialversicherung (Arbeitgeber- und Arbeitnehmeranteil) getragen werden muss.

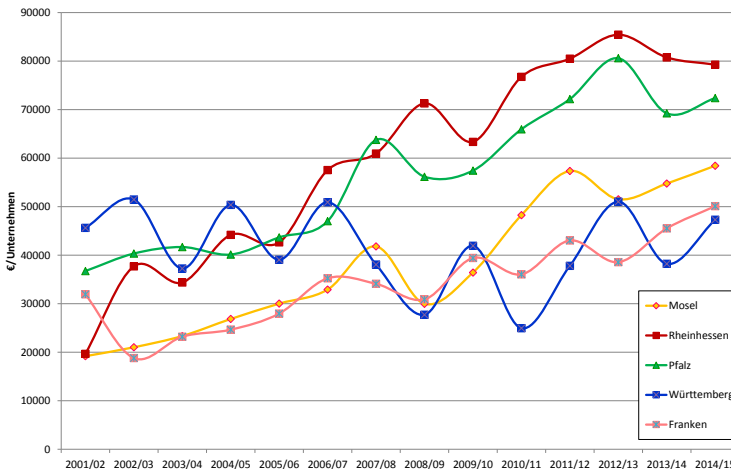


Abbildung 1: Entwicklung des Betriebsgewinns nach Anbaugebieten

Bezüglich der einzelnen Vermarktungsarten ergaben sich deutliche Unterschiede bei der Gewinnentwicklung. Bei den flaschenweinvermarktenden Betrieben ist der Gewinn mit 73.008,- € gegenüber dem Vorjahr (66.196,- €) deutlich höher. Bei den fassweinvermarktenden Betrieben ging der Gewinn von 68.671,- € auf aktuell 65.948,- € zurück, nachdem bei dieser Betriebsgruppe über Jahre die Gewinne deutlich gestiegen waren.

Von 2009/10 bis 2012/13 hatte sich innerhalb von drei Jahren der Betriebsgewinn der Fassweinbetriebe mehr als verdoppelt. Zu dem aktuellen Gewinnrückgang im Wirtschaftsjahr 2014/15 kam es, obgleich der durchschnittliche Erlös je hl für Fasswein von 84,55 € auf 85,08 € weiter gestiegen ist. Damit sind die derzeit sehr niedrigen Fassweinpreise bei dem Gewinnrückgang bei weitem noch nicht eingepreist. Der Gewinnrückgang bei steigenden Produktpreisen für Fasswein ist daher besonders bedenklich. Bei den Betrieben mit genossenschaftlicher Vermarktung konnte nach dem drastischen Gewinnrückgang des Vorjahres eine Stabilisierung erreicht werden. Nachdem sich bei dieser Betriebsgruppe der Gewinn innerhalb von zwei Jahren von 25.377,-- € auf 56.389,-- € erhöhte, ging er im Vorjahr um rund 10.000 € auf 46.135,-- € zurück. Aktuell hat er sich jetzt wieder auf 48.308,-- € leicht verbessert. Auch diese Entwicklung ist wieder vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Erlöse je dt Trauben weiter – und zwar von 88,80 € auf 89,70 €/dt – gestiegen sind.

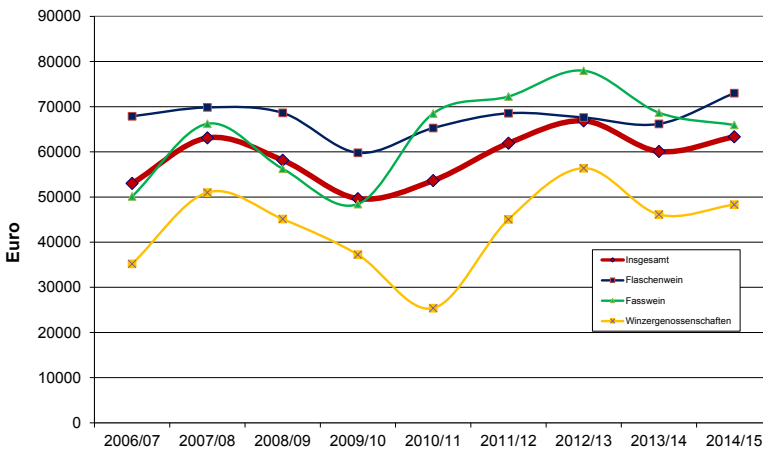


Abbildung 2: Entwicklung des Gewinns je Unternehmen nach Vermarktungsform

Der Abstand bezüglich des Gewinns zu den Fassweinvermarktern ist im Wirtschaftsjahr 2014/15 zwar geringer geworden jedoch nach wie vor erheblich.

Eine Ursache ist sicherlich in der geringeren durchschnittlichen Ertragsreblfläche der Genossenschaftsbetriebe (9,7 ha) im Vergleich zu den Fasswein vermarktenden Betrieben (12,9 ha) zu sehen. Ein echter Vergleich bezüglich der rentableren Vermarktungsform ist nur möglich, wenn insbesondere bei den Fassweinvermarktern und den Genossenschaftsbetrieben von gleichen Betriebsgrößen ausgegangen wird. Da diese Information in der Datengrundlage nicht explizit gegeben ist, kann aus den Daten des Agrarberichts nicht abgeleitet werden, dass bei gleicher Flächenausstattung Fassweinbetriebe rentabler als Genossenschaftsbetriebe sind. Derzeit bewirtschaften die Fassweinbetriebe eine rund 33 % größere Reblfläche als die Genossenschaftsbetriebe, worin ein wichtiger Grund für die bessere Gewinnsituation zu sehen ist. Der deutliche Unterschied bezüglich der Flächenausstattung hängt im Wesentlichen auch mit der lokalen Ansiedlung der Betriebe zusammen. Die Fassweinbetriebe sind nahezu ausschließlich in der Pfalz und Rheinhessen gelegen, während in der Gruppe der Genossenschaftsbetriebe viele Betriebe aus Württemberg und einige aus Franken vertreten sind. Die Gewinnsituation im horizontalen Vergleich der Anbaugebiete weist eine große Schwankungsbreite auf. Mit 79.261,-- € (Vorjahr: 80.759,-- €) wurden im Anbaugebiet Rheinhessen wie in den Vorjahren die höchsten Gewinne je Unternehmen erzielt. Bei der Interpretation ist jedoch der im Verhältnis zur Größe des Anbaugebiets Rheinhessen recht kleine Stichprobenumfang zu berücksichtigen. Als Folge davon sind die Flaschenweinvermarkter in der Stichprobe für Rheinhessen deutlich überrepräsentiert. Hinter Rheinhessen folgt die Pfalz mit 72.366,-- € (Vorjahr: 69.234,-- €). In der Pfalz war im Vorjahr mit -11.348 € ein deutlicher Gewinnrückgang zu verzeichnen, der jetzt wieder etwas ausgeglichen werden konnte. Auf Position drei folgt die Mosel mit 58.432,-- € (Vorjahr: 54.752,-- €), die eine stetige positive Entwicklung zeigt. Die langfristige Entwicklung ist an der Mosel sehr positiv, besonders wenn man bedenkt, dass 2009/2010 mit 36.420,-- € die Gewinne an der Mosel noch deutlich tiefer lagen. Nachdem es im in Württemberg im Vorjahr zum größten Gewinnrückgang von 51.008,-- € auf 38.210,-- € kam, sind jetzt erfreulicherweise die Gewinne wieder auf 47.302,-- € gestiegen.



Württemberg fällt schon über Jahre durch große Gewinnschwankungen von Jahr zu Jahr auf. Im Anbaugebiet Franken war mit einer Gewinnsteigerung von 38.558,-- € auf 45.512,-- € im Vorjahr und jetzt aktuell weiter auf 50.091,-- € die Entwicklung ebenfalls sehr erfreulich. Damit ging die rote Laterne wieder von Franken nach Württemberg. Insgesamt ist festzustellen, dass die Unterschiede zwischen den Anbaugebieten geringer geworden sind, nach wie vor sind sie jedoch erheblich. Bemerkenswert ist, dass an der Mosel mit großem Abstand die höchsten Umsatzerlöse je ha Ertragsreblfläche erzielt wurden. Beträgt der Umsatzerlös je ha Ertragsreblfläche an der Mosel 23.907,-- €, so erreichen die Betriebe in Rheinhessen nur 14.276,-- € je ha Ertragsreblfläche. Der Umsatzerlös war an der Mosel um rund 67 % höher als in Rheinhessen. Trotz der guten Erlössituation wird der potentielle Gewinn jedoch durch die überdurchschnittlich hohen Produktionskosten in den Steillagen und relativ kleinen Betriebsgrößen deutlich geschmälert. Offensichtlich gleichen die guten Strukturen und niedrigen Produktionskosten in Rheinhessen den geringeren Umsatz mehr als aus. Dies ist ein deutlicher Hinweis wie wichtig gute Kostenstrukturen sind.

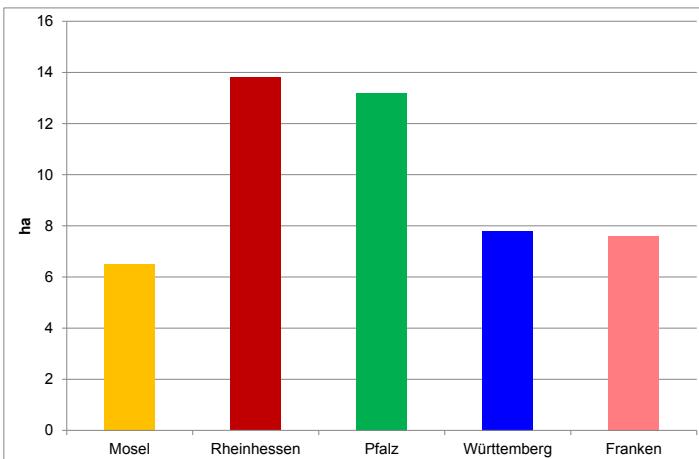


Abbildung 3: Ertragsreblfläche der Betriebe nach Anbaugebieten 2014/15



## BETRIEBSWIRTSCHAFT- LICHES DENKEN IN DER PRODUKTORIENTIERTEN WEINWIRTSCHAFT

Prof. Dr. Marc Dreßler  
Dualer Studiengang Weinbau und Oenologie

Betriebswirtschaftliches Denken bestimmt auch in der produktorientierten Weinwirtschaft zunehmend das unternehmerische Handeln. Viele Sachverhalte sind jedoch noch unzureichend erforscht. Das Erkennen und Verstehen nachhaltiger Erfolgsfaktoren und der Einfluss von Strategie, Organisation und Innovation auf die betrieblichen Ergebnisse steht im Zentrum der betrieblichen Forschung am Weincampus, wie es im Folgenden exemplarisch dargestellt wird:

### **Panel "Strategie und Innovation in der Weinwirtschaft"**

Ein Panel bezeichnet eine wiederholte Befragung. Über mehrjährige Befragungen können Entwicklungen über den Zeitablauf erkannt und aktuelle Befragungsakzente gesetzt werden. In 2012 wurde erstmals ein Panel "Strategie und Innovation in der Weinwirtschaft" gestartet und in 2014 wurde eine zweite Befragung realisiert. Dabei wurden Fragen zur Erfolgsbeeinflussung durch strategische Positionierung, Organisation und Innovationsmanagement mit jeweils aktuellem Bezug gestellt.

Die erste Befragung lieferte eine Bestandsaufnahme der strategischen Herausforderungen, aktuelle Antworten, Einsichten in die strategischen Positionierungen sowie Hintergründe zum Innovationsmanagement. Das zweite Panel hat die vormals erkannte strategische Landkarte bestätigt und Erkenntnisse zur Erfolgswirksamkeit strategischer Gruppen generiert. Zudem wurden die Positionierungen von Genossenschaften und Weingütern verglichen und das erkannte Multikanalverhalten ist für Praktiker von größter Bedeutung.

Beim nun anstehenden dritten Panel befragen wir zum strategischen Thema Nachhaltigkeit.

Das Panel erlaubt Zusammenhänge zu verstehen und zukunftsorientierte Handlungsanweisungen zu geben:

- Strategie in Abhängigkeit von Organisation, Größe und spezifischen Herausforderungen der Weinbranche
- Zusammenhänge von strategischer Ausrichtung mit Innovation, Wachstumszielen und Erfolg
- Strategie und Preispolitik
- Strategie und Vertriebspolitik
- Strategie und Nachhaltigkeit

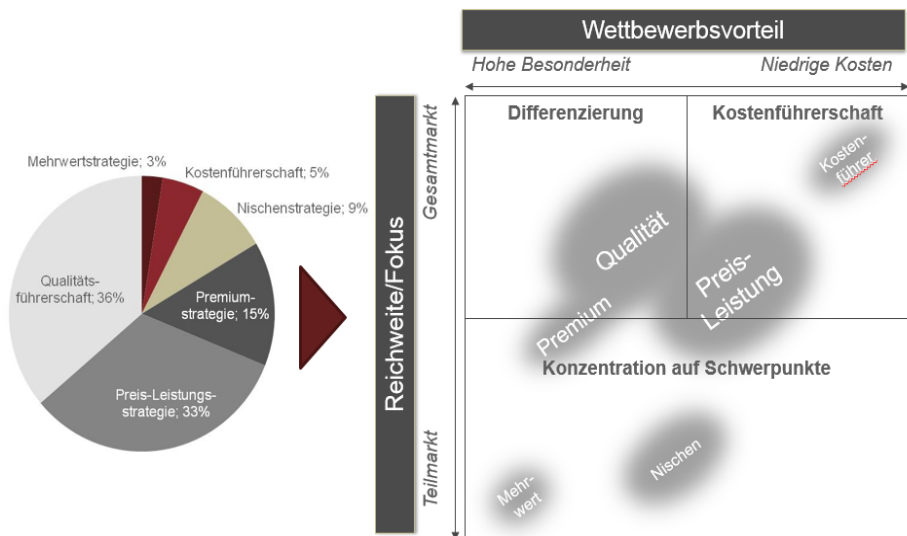


Abb. 1: Strategische Landkarte Weinwirtschaft

Aktuell wird die dritte Panelerhebung durchgeführt. „Nachhaltigkeit“ hat bei den ersten beiden Panels die größte Steigerung an Relevanz von allen abgefragten Maßnahmen aufgewiesen. Die Umsetzung bleibt aber weiterhin eine große Herausforderung.

Ein Erkenntnisgewinn für die Betriebe ist somit notwendig. Wir beschäftigen uns in Deutschland offensichtlich primär mit der mangelnden Definition des Begriffs während die Konkurrenten aus dem Ausland Ihre Nachhaltigkeit kommunizieren und hinterlegen. Der Handel wird Nachhaltigkeit weiter einfordern und es besteht die Gefahr, dass deutsche Anbieter auch bei de facto höherer Nachhaltigkeit dennoch als weniger nachhaltig eingeschätzt werden. Zur Sicherung der Handlungsfähigkeit und der Positionierung wird auch der von uns konzipierte MBA Wine, Sustainability and Sales das Thema Nachhaltigkeit zentral abdecken. Nachhaltigkeit ist somit forschungsrelevant und die Erkenntnisse dienen der Steigerung der Handlungsfähigkeit.

### **Reputationsmanagement von Weingütern**

Produktqualität beeinflusst den Preis und damit die Ergebnisse der Anbieter. Da es sich bei Wein aber um ein Erfahrungsgut handelt, der Konsument über geringere Kompetenz als der Anbieter verfügt (Informationsasymmetrie) und zudem saisonale, vegetationsbedingte Schwankungen die Produkte beeinflussen, ist eine objektive Qualitätsbeurteilung der Konsumenten stark eingeschränkt. Die sich ergebende Unsicherheit der Weinkonsumenten mündet in einer Substitution funktioneller und objektiver Kriterien durch Ästhetik, Status, Preis, Geschmack und Marke. Die Reputation des Winzers gibt dem Verbraucher maßgeblich Sicherheit bei der Produktwahl. Managemententscheidungen beeinflussen die Reputation und damit die Leistungsergebnisse in vielen wichtigen Unternehmensbereichen, wie beispielsweise Positionierung im Wettbewerb, Organisation, Marke, Region, Wertschöpfungstiefe etc..

Anhand einer systematischen Sammlung und Auswertung von Daten zu deutschen Weingütern wurden Reputationseffekte untersucht. Die statistische Analyse basiert auf einer Datenbank mit 1701 Weingütern, 6.229 Qualitätsbeurteilungen und 4.713 Preisen.

Die untersuchte Gruppe umfasst somit mehr als 10% der deutschen Weinbaubetriebe mit Direktvermarktung und mehr als 20% der gesamten deutschen Weinproduktion.

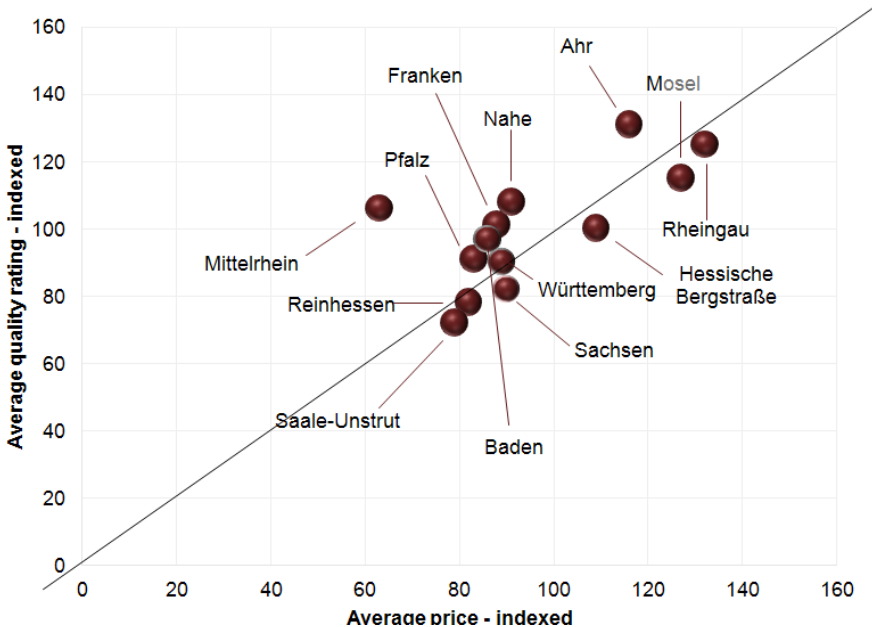


Abb. 2: Preis-Qualitätsmatrix der deutschen Anbaugebiete

Im Ergebnis untermauert die Untersuchung, dass regionale Reputation einen wichtigen Einflussfaktor darstellt. Sie beeinflusst nicht nur die gemeinschaftliche Reputation aller Weingüter einer Region, sondern ist ebenso eine wichtige einzelbetriebliche Größe, die sich auf die Qualität auswirkt.

Einen charakteristischen Zusammenhang zwischen der Größe einer Region sowie die eines Weinguts haben die Daten nicht ergeben. Reputation erfordert damit anscheinend weder ein Minimum noch ein Maximum an Betriebsgröße. Interessant ist, dass die Zugehörigkeit von Weingütern zu strategischen motivierten Unternehmenspartnerschaften den bedeutendsten Effekt auf die Reputation hat.

Weingüter können also mit ihren strategischen Entscheidungen und anhand von begleitenden, zum Beispiel managerinitiierten Aktivitäten, Reputation für sich erzeugen und schärfen.

### **Erfolgsfaktoren im Export und Leistungsfähigkeit deutscher Anbieter der Weinwirtschaft**

Export ist in der Praxis und in der Wissenschaft sehr bedeutsam. Als strategische Option eröffnet Export für Weingüter Absatz- und Gewinnsteigerungspotenzial. Dem kommt besondere Bedeutung in einer Situation stagnierender Heimatmärkte aber wachsender Auslandsmärkte zu. Deutschland hat zwar die globale Pole Position als Exportweltmeister an China abgetreten, die deutsche Wirtschaft profitiert jedoch mit über 800 Mrd. € Exportleistung und weiterhin ständigem Exportüberschuss maßgeblich von grenzüberschreitender Nachfrage. Die Weinwelt ist sehr global ausgerichtet. 40% der globalen Weinproduktion werden exportiert. Dies entspricht einem Warenwert von über 25 Mrd. Euro. Der globale Weinhandel hat seit dem Jahr 2000 um über 60% im Volumen und über 80% im Wert zugenommen. Über eine internationale Befragung wurde analysiert, ob für die Weinwirtschaft die für andere Industrien erkannten Erfolgsfaktoren gelten und wie leistungsfähig die deutschen Anbieter im internationalen Umfeld eingeschätzt werden.

Ein theoriegeleitetes Strukturmodell mit vier Erfolgsfaktoren bildete hierbei die Basis der Befragung.

Die vier Erfolgsfaktoren (Engagement, Wissen, Strategie, Förderprogramme) aus der Literatur wurden mit 27 weinbranchenspezifischen Ausprägungen über eine Online-Expertenbefragung untersucht. Über 800 Weinexperten wurden zur Teilnahme an der Studie eingeladen, die Rücklaufquote betrug 5%.

Im Ergebnis sind aus Sicht der befragten Experten sind alle vier aus anderen Industrien bekannten Erfolgsfaktoren auch für Export in der Weinwirtschaft relevant. Den deutschen Weinanbietern wird für die Erfolgsfaktoren eine hohe Leistungsfähigkeit bescheinigt. Diese positive Resonanz spiegelt die gesteigerte Qualitätswahrnehmung deutscher Weine wider.

Ein umfassendes, ganzheitliches und nachhaltiges Management ist somit für erfolgreichen Neben einer proaktiven Vorbereitung der Marktaktivitäten ist eine strategische Umsetzung mit unternehmerischem Engagement notwendig. Zudem sollten die Unternehmer leistungsfähige Angebote zur Exportunterstützung nutzen.

	Commitment	Knowledge	Strategy	Promotion	Durchschnitt
Bedeutung	3,80	3,25	3,96	3,72	3,68
Leistung	2,96	4,14	2,92	3,27	3,32
Abstand	0,85	-0,89	1,04	0,45	0,36

Abb. 3: Überblick Erfolgsfaktoren

Die durch die Befragung erkennbaren Strategielücken deutscher Anbieter (beispielsweise bei Marke, Strategie, Storyline) können durch die Kleinteiligkeit der Branche und geringere Betriebsgröße erklärt werden, bedingen aber ein erhöhtes Augenmerk der Unternehmer, die im Export aktiv und erfolgreich sein wollen.



## APRIKOSENANBAU: EINE NEBENKULTUR MIT ZU- NEHMENDER BEDEUTUNG

Peter Hilsendegen  
Abteilung Gartenbau

Aprikosen spielen im Südwesten Deutschlands eine kleine aber keine unbedeutende Rolle im Erwerbsobstanbau. Traditionell werden sie auf kleinen Flächen angebaut und von der Flächen- und Vermarktungsstatistik kaum wahrgenommen, obwohl die Früchte als regionale Spezialität eine hohe Wertschätzung bei Direktvermarktern und regionalen Vermarktungskonzepten genießen. Bei Aprikosen nimmt die Geschmackintensität in den letzten Reifetagen enorm zu. Der Verkauf von hoch aromatischen, baumreifen Früchten kann daher am besten über kurze Vermarktungswege realisiert werden.

Für den anspruchsvollen, risikobehafteten Anbau (Frost, Hagel, Krankheiten) kommen nur ausgewählte Standorte in Frage. Neben regelmäßiger Ertragsbildung und guter Fruchtqualität zielt die Kulturführung auf eine gute Baumgesundheit. Dennoch führen widrige Witterungsbedingungen immer wieder zu Baumausfällen, wie sie verstärkt 2012 und 2015 zu beobachten war.

Basierend auf Praxiserfahrungen und den Versuchsergebnissen der letzten Jahre sind im Folgenden einige Entwicklungen bei Sorten, Unterlagen und Kulturtechnik zusammengefasst:

### **1 Blühverhältnisse Aprikosen**

Im Gegensatz zu vielen älteren und regionalen Aprikosensorten ist Selbstfruchtbarkeit bei den neueren Züchtungen eher die Ausnahme.

Zur Sicherstellung der Befruchtung sind Blühzeiten, Befruchtersorten und die Anwesenheit von Bestäuberinsekten zu beachten.



Die Ansiedlung von Wildbienen der Gattung *Osmia* ist dazu sehr hilfreich. Die jährliche Flugsaison von *Osmia cornuta* (Gehörnte Mauerbiene) startet zeitgleich mit den ersten geöffneten Blüten der frühblühenden Aprikosensorten.

## **2 Ertragsregulierung Aprikosen**

Regelmäßige Ertragsbildung ist im Aprikosenanbau nördlich der Alpen oft mehr Wunsch als Wirklichkeit. Bei Überbehang ist in Ertragsjahren die Fruchtqualität oft unzureichend. Die Folge: verspätete Reife, fader Geschmack und kleine Früchte, die gegenüber Importware nicht konkurrenzfähig sind. Dazu gestresste Bäume, die im Folgejahr sensibel reagieren. Für eine gute Fruchtqualität sind Ausdünnungsmaßnahmen in den ersten 20 Tagen nach Vollblüte am effektivsten. Spätestens zum Beginn der Fruchtfallperiode 25-30 Tage nach Blüte sollte mit der Handausdünnung begonnen werden und diese 20 Tage später abgeschlossen sein.

Bevorzugt werden die Früchte von den einjährigen Langtrieben komplett entfernt und pro Fruchtspieß 1-2 Früchte belassen. Das ideale Blatt-Fruchtverhältnis liegt bei 6:1. Die Berücksichtigung des Baumwachs-



tums bei der Ermittlung der optimalen Fruchtanzahl spielt vor allem in Junganlagen eine wichtige Rolle. Hier hat sich vor allem das französische Richtmaß von 4 - 6 Früchten pro cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche bewährt.

### 3 Aprikosensorten

Weltweit gesehen boomt die Aprikosenzüchtung. Für unseren Klimabereich kommt nur eine enge Sortenauswahl in Frage, die für die gegebenen Standortverhältnissen geeignet sind. Viele der neuen Sorten sind für unsere Standortverhältnisse noch nicht ausreichend geprüft. Deshalb behalten Hauptsorten wie 'Orangered' und 'Bergeron' ihre Bedeutung.

Im frühen Reifebereich kann 'Spring Blush' mit besserer innerer und äußerer Fruchtqualität die Sorte 'Early Blush'-'Aurora' verdrängen. In der Reifezeit kurz vor 'Orangered' löst 'Pink Marry' die bisherigen Platzhalter 'Silvercot' ' und 'Pinkcot' ab.



Die komplette Ablösung von 'Goldrich', die geschmacklich nicht voll befriedigt, ist noch nicht gelungen, da mit den Alternativsorten noch etwas Erfahrung gesammelt werden muss. Im Vordergrund stehen 'Robada' und 'Bergeval'. Die mittelgroße 'Robada' reift im Anschluss an 'Orangered'. An ungünstigen, feuchteren Standorten kann die Baumgesundheit Probleme machen. Mit guten Geschmacksqualitäten reift 'Bergeval' kurz vor bis Mitte der 'Goldrich'-Reife. Als mittelgroße Frucht benötigt sie in den meisten Jahren eine konsequente Ausdünnung.

Dies ist auch für 'Kioto' unbedingt einzuplanen. 'Kioto' ist überaus fruchtbar und gleichzeitig schwach im Wachstum. Überbehang geht schnell zu Lasten der Baumgesundheit.

Wüchsige Bedingungen und frühzeitiges, konsequentes Ausdünnen sind daher wichtige Voraussetzungen für den Anbau dieser ertragssicheren Sorte.

Nach 'Bergarouge' und 'Bergeron' sind noch einige spät reifende Sortenneuheiten in Prüfung. Sie könnten in naher Zukunft - falls der Absatzmarkt es ermöglicht - den Angebotszeitraum um 3-4 Wochen verlängern.

#### **4 Aprikosenunterlagen**

Mit 'St. Julien A' und 'Wavit' stehen brauchbare Unterlagen zur Verfügung. Sie bieten ein mittelstarkes Wachstum und einen positiven Einfluss auf die Baumgesundheit. Sie sind erste Wahl für die meisten Aprikosenstandorte in Rheinland-Pfalz. Zur Ergänzung für leichtere Böden oder sehr produktive Sorten sind auch Bäume auf 'Rubira', 'GF 677' und 'Montclar' oder -noch stärker im Wachstum- auf Myrobalane-Typen (z.B. '29C') erhältlich.

Die neuen hypersensiblen Unterlagen aus Weihenstephan mit denen im Zwetschenanbau eine Ausbreitung der Scharkavirose im Baum verhindern werden soll, befinden sich noch in Prüfung. Solange die Sortenverträglichkeit unbekannt ist, können sie im Aprikosenanbau nicht verwendet werden.

#### **5 Fazit: Entwicklung im Aprikosenanbau**

Direktvermarkter und Anbietern von regionalen Vermarktungskonzepten brachten einen Schub in den Nischenanbau. Die Sortenneuheiten ermöglichen eine Verbesserung im Warenangebot bezüglich innerer und äußerer Fruchtqualität und der Verlängerung des Angebotszeitraumes. Mit entsprechender Kulturführung und termingerechten Ausdünnungsmaßnahmen lassen sich konkurrenzlos gute Fruchtqualitäten produzieren.

Kulturmaßnahmen, die zu späterem Austrieb im Frühjahr und früherem Triebabschluss im Herbst führen, können das Baumsterben etwas reduzieren aber nicht verhindern.

Pflanzenschutzmaßnahmen zur Hemmung und Bekämpfung von Bakteriosen (*Pseudomonas/Xanthomonas*), Pilzkrankheiten (*Valsa*, Blüten- und Fruchtmotilia) und der ESFY-Vektoren (*Psylla pruni*) sind zur Erhaltung der Baumgesundheit unerlässlich.

Aufgrund der erwähnten Anbau Risiken wird in absehbarer Zeit der Aprikosenanbau im Südwesten Deutschlands nicht aus der Nischenproduktion herauswachsen. So bleiben Aprikosen was sie in unseren Breiten schon immer waren: eine sehr riskante, anspruchsvolle, aber auch eine sehr interessante und beliebte Obstkultur, die auf optimalem Standort wirtschaftlich betrieben werden kann.



## SANFTER PFLANZENSCHUTZ BEI ZIERPFLANZEN UND WENIGER RÜCKSTÄNDE

Frank Korting  
Abteilung Gartenbau

Die Diskussion zur Reglementierung von Pflanzenschutzmittelrückständen in Zierpflanzen fordert von den Produzenten ein Umdenken im Pflanzenschutzmanagement. Zwar sind Rückstandshöchstgehalte für Zierpflanzen nicht gesetzlich festgelegt und spielen zurzeit nur bei bestimmten Abnehmern eine noch untergeordnete Rolle. Handelsauflagen fordern aber die Anzahl der nachweisbaren Wirkstoffe auf maximal zehn zu begrenzen. Auf den ersten Blick erscheint diese Zahl ausreichend hoch, im Einzelfall können diese Zahlen aber durchaus erreicht werden.

In der Regel unterteilt sich die Zierpflanzenproduktion in zwei Schritte, die in unterschiedlichen Betrieben stattfinden. Die Jungpflanzenproduktion wird von Spezialbetrieben durchgeführt, die Weiterkultur zur verkaufsfertigen Pflanze erfolgt im Produktionsbetrieb. In beiden Abschnitten wird Pflanzenschutz betrieben, d.h. Einsatz von Insektiziden, Fungiziden und Wachstumsregulatoren. Dabei wird ein Resistenzmanagement durch den Wechsel von Wirkstoffgruppen praktiziert. Betrachtet man nur diese Faktoren zeigt sich, wie schnell eine Zahl von zehn Wirkstoffen erreicht werden kann. Sichere Alternativen zu den konventionellen Pflanzenschutzmitteln sind deshalb gefragt. Dabei spielen Produkte mit biologischen Wirkstoffen eine wichtige Rolle, da diese Wirkstoffe oft nicht in das Raster der Regulierung fallen. Weiterhin sind Stärkungsmittel gefragt, deren Effekte über naturphilosophische Betrachtungen hinausgehen.

Die Betriebe suchen geprüfte und reproduzierbare Konzepte für einen sanften Pflanzenschutz. Dabei sind Versuchswesen und Beratung wichtig, weil Fehlschläge nicht ausgeschlossen, für einen Produzenten aber nicht tragbar sind. Aus der großen Anzahl verfügbarer Produkte müssen solche gefunden werden, die unter Produktionsbedingungen erkennbare Effekte liefern.

Im Versuchsbetrieb Zierpflanzenbau werden solche Produkte geprüft. Es steht dabei nicht nur die isolierte Anwendung einzelner Stärkungsmittel im Fokus, sondern vielmehr die Kombination verschiedener Bausteine zu einer erfolgreichen Gesamtstrategie. Es werden zum Beispiel Mikroorganismen, die eine antagonistische Wirkung auf Krankheitserreger haben, mit Pflanzenextrakten kombiniert, die eine zellverstärkende Wirkung haben.

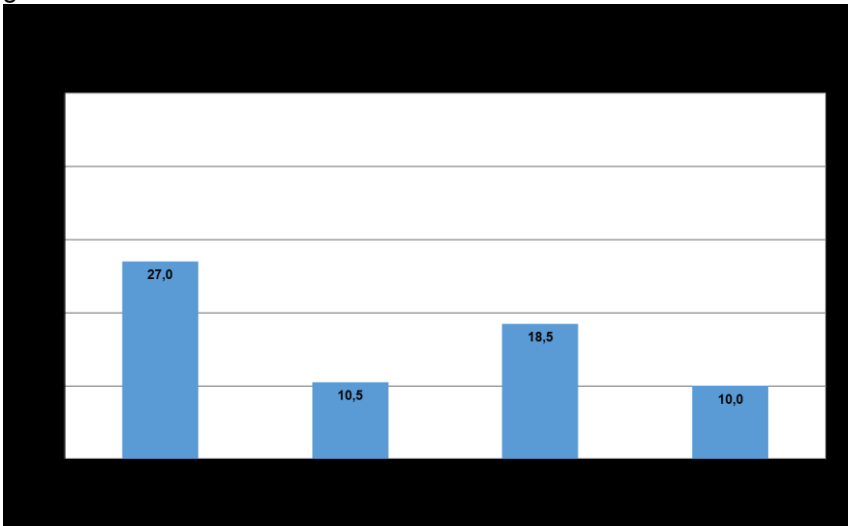
Erfolgreiche Beispiele für diese Strategien sind die Wachstumsregulierung und die Kontrolle von Echtem Mehltau.

Zur Höhenregulierung wurden Produkte mit Effektiven Mikroorganismen solo oder in Kombinationen bewusst überdosiert, um die Pflanzen durch induzierten Stress im Wuchs zu bremsen.



Höhenregulierung bei Weihnachtssternen ohne synthetische Hemmstoffe.

In der Bekämpfung von Echtem Mehltau konnte mit Stärkungsmitteln eine Befallsreduzierung erreicht werden. Besonders bei schwachem Befallsdruck können chemische Pflanzenschutzmittel durch alternative Mittel ersetzt werden, so dass über die Kulturzeit weniger klassische Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden müssen.



Kontrolle von Echtem Mehltau durch Sanften Pflanzenschutz

Der Einsatz von biologischen Präparaten kann für einen sanften Pflanzenschutz genutzt werden, erfreulicherweise sind für einige Probleme Lösungen realisierbar. Nach wie vor sind synthetische Pflanzenschutzmittel ein wichtiger Bestandteil der Produktion, sie lassen sich aber begrenzt ersetzen. Eine Reduzierung der Wirkstoffe kann auf diesem Weg erreicht werden.

Durch Prüfung weiterer Kombinationen bzw. Behandlungsstrategien, sind für die Zukunft verbesserte Lösungen zu erwarten



## 10JÄHRIGE UNTERSUCHUNGEN ZUR PHÄNOLOGIE UND POPULATIONSDYNAMIK DES APFELWICKLERS CYDIA POMONELLA

Uwe Harzer  
Abteilung Gartenbau

Am DLR Rheinpfalz in Neustadt werden im Obstbau seit 2004 umfangreiche Untersuchungen zur Phänologie und Populationsdynamik des Apfelwicklers *Cydia pomonella* durchgeführt. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Versuchszentrum Laimburg in Südtirol (Dr. R. Zelger, P. Neulichedl). Die daraus gewonnenen Daten sollen in ein neues Simulationsmodell für eine qualitative und quantitative Apfelwicklerprognose einfließen. Im Folgenden werden beispielhaft einige wenige Ergebnisse dieser Untersuchungen dargestellt.

### **Bestimmung des Einbohrungsverlaufs**

Seit 2004 werden an den gleichen 7 Bäumen in einer unbehandelten Rubinette-Parzelle in der Versuchsanlage ‚Nussacker‘ des DLR Rheinpfalz in Neustadt einmal wöchentlich (montags) visuelle Einbohrungskontrollen auf Apfelwickler durchgeführt. Die befallenen Äpfel werden entnommen, gezählt und in eine Box mit Wellpapppringen verbracht.

In Abbildung 1 ist die Gesamtzahl der jährlichen Einbohrungen von 2004 bis 2014 graphisch dargestellt. Sieht man vom verregneten Jahr 2008 ab, zeigen die Werte eine typische mehrjährige Gradation. Von 2010 bis 2012 befand sich der Apfelwickler am Standort in einer Degradationsphase, seit 2013 steigt der Populationsdruck wieder deutlich an.

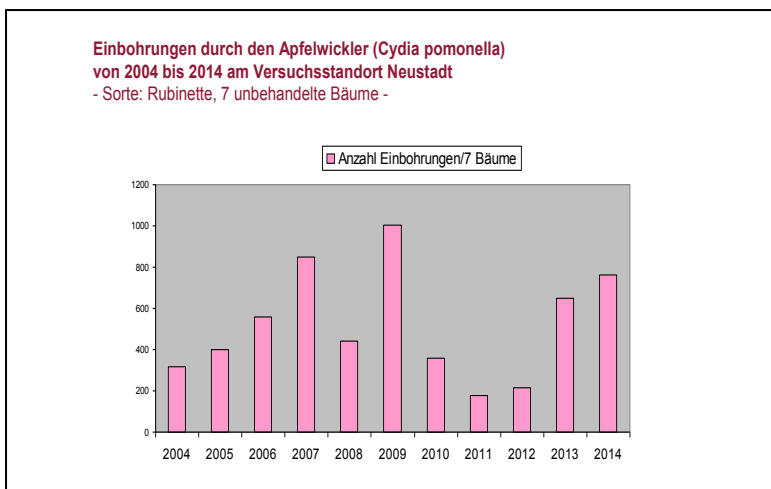


Abb. 1: Gesamtzahl der Apfelwicklereinbohrungen von 2004 bis 2014

### Verpuppung der Diapauselarven im Frühjahr

Um den Verlauf der Verpuppung der überwinternden diapausierenden Apfelwicklerlarven bestimmen zu können, ist es notwendig, die Larven einzeln und unter Freilandbedingungen zu beobachten. Die für diese Untersuchungen verwendeten Apfelwicklerlarven werden im Sommer des Vorjahres bei den wöchentlichen Einbohrungskontrollen aufgesammelt. Dazu werden die angebohrten Äpfel, die bei den Einbohrungskontrollen von den Bäumen entfernt werden, in Plastikkisten verbracht, in denen sich 3 Wellpappstreifen befinden. Die ausgewachsene Apfelwicklerlarve bohrt sich im 5. Larvenstadium aus dem Apfel aus um sich für die Verpuppung einzuspinnen. Die Wellpappringe ersetzen die natürlichen Rindenritzen und werden von den Larven ohne Probleme angenommen. Sie werden täglich auf sich einspinnende Larven kontrolliert.



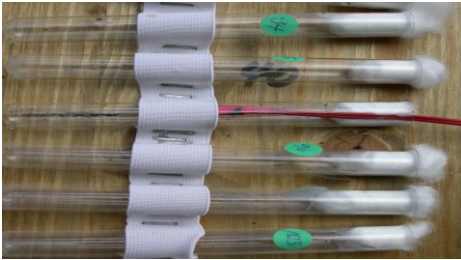


Abb.2: Reagenzgläser mit eingespinnenen Apfelwicklerlarven



Abb.3: Apfelwicklerlarven auf Wellpappe

Die Larven werden zur Bestimmung des Verpuppungsgeschehens einzeln mit fortlaufender Nummerierung in Reagenzgläser verbracht und auf dem Überwinterungsbrett (Diapausebrett) in der Anlage ‚Krautgarten‘ des DLR Rheinpfalz deponiert, um sie dem tatsächlichen Temperaturverlauf im Freiland auszusetzen. Mit Hilfe eines Datenloggers werden die Temperaturen in den Reagenzgläsern gemessen und aufgezeichnet.

Zur Ermittlung des individuellen Verpuppungsbeginns der diapausierenden Larven und des Falterschlupfs wird das Diapausebrett ab Ende März täglich kontrolliert.

Im Frühjahr 2014 konnte die erste Puppe auf dem Diapausebrett sehr früh am 10. März registriert werden (Abb. 4). Entsprechend früh begann auch der Falterschlupf (12. April). Der letzte Falter der ersten Generation schlüpfte auf dem Brett am 15. Juni.

Die seit 2007 laufenden intensiven Erhebungen zum Verpuppungsverhalten des Apfelwicklers zeigen, dass für die Puppungsdauer im Frühjahr und im Sommer im Schnitt der Jahre eine Temperatursumme ( $T > 10$  °Celsius) von 160 bis 170 Gradtagen effektiv benötigt wird.

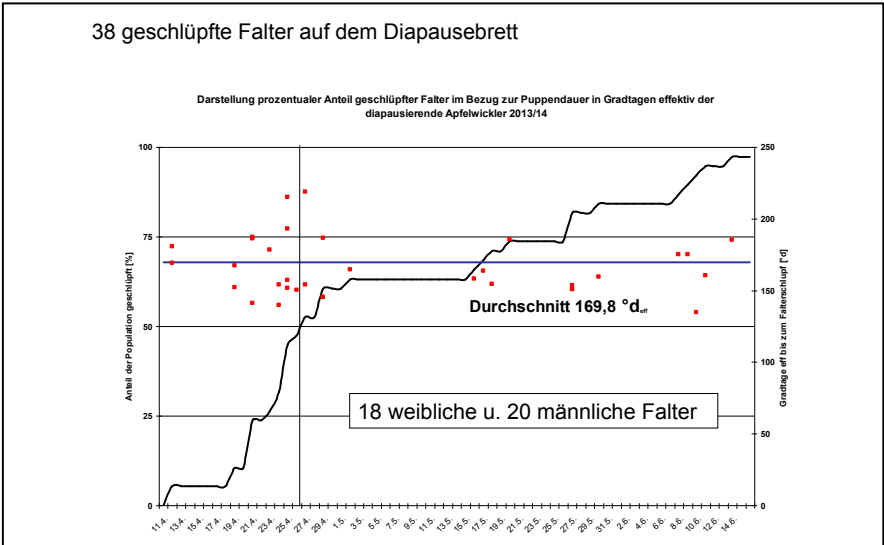


Abb. 4: Puppendauer in Gradtagen effektiv und Falterschlußverlauf im Frühjahr 2014

### Untersuchungen zur Proterandrie

Die in der Literatur weithin beschriebene Proterandrie, d.h. der vorzeitige Flug von männlichen Individuen gegenüber den weiblichen Faltern des Apfelwicklers wird im Rahmen dieser Untersuchungen jährlich überprüft. Der Flugbeginn im Freiland wird anhand von Pheromonfallen in den Apfelanlagen ermittelt. Als Lockstoff wird ein weibliches Pheromon verwendet, wodurch ausschließlich männliche Falter gefangen werden. Wenn es tatsächlich einen vorzeitigen Flug der männlichen Falter von zwei bis drei Wochen geben würde (laut Literatur) und somit der Flug der beiden Geschlechter nicht gemeinsam beginnt, hätte dies Auswirkungen auf vorhandene Prognosemodelle hinsichtlich der Berechnung der Präovipositionsperiode (Periode vom Falterschluß bis zur ersten Eiablage).

In Neustadt konnte während des Untersuchungszeitraumes von 2007 bis heute weder im Frühjahr bei Schlupfbeginn der Falter der ersten Apfelwicklergeneration wie auch im Sommer beim Falterschlupfbeginn der zweiten Generation eine Proterandrie, d.h. ein vorzeitiger Flug der männlichen Apfelwicklerfalter festgestellt werden. Dies ergaben die Bestimmungen des Geschlechts der in den Reagenzgläsern aus den Puppen geschlüpften Falter.

### **Danksagung**

Isabelle Lampe hat im Rahmen eines FELR-Projekts von 2007 bis 2009 einen großen Teil der phänologischen und populationsdynamischen Daten zum Apfelwickler erarbeitet. Dafür gebührt ihr einen herzlichen Dank. Ebenso Herrn Alfred Orth, der bei den Erhebungen und Verrechnungen der Daten maßgeblich mitgeholfen hat.



## CHALARA UND ANDERE MÖHRENFÄULEN: BEFALLSSITUATION UND GEGEN- MAßNAHMEN

Dr. Hermann-Josef Krauthausen  
Institut für Phytomedizin

Die Chalara-Fäule an Möhren hat in den letzten Jahren in allen wichtigen Anbaugebieten in Mitteleuropa zugenommen. Auch Verbraucher hatten in der Vergangenheit vielfach Gelegenheit, dieser Krankheit schon beim Möhrenkauf in der Ladentheke zu begegnen. Unter den nassen Witterungsbedingungen des Jahres 2016 konnten sich aber auch noch andere Fäulniserreger ausbreiten.

### **Die Chalara-Fäule der Möhre**

Die Chalara-Fäule der Möhre wird durch Befall mit den beiden Pilzen *Chalara elegans* und *Chalaropsis thielavioides* ausgelöst. Beide Erreger sind bodenbürtig und leben natürlicherweise im Rhizosphärenbereich von Wurzeln oder als Bestandszerersetzer. Sie überdauern in Form von widerstandsfähigen Dauerkörpern, den Chlamydosporen, mehrere Jahre lang. Beide Pilze besitzen ein breites Wirtspflanzenspektrum, das neben Möhren auch viele andere Kulturpflanzen (Gemüse, Zierpflanzen, Ziergehölze, Obstgehölze) umfasst. Sie sind verbreitet in Feldern zu finden, aber auch auf Nicht-Kulturland.

### **Symptome und Befallsverlauf**

Für *Chalara elegans* ist der Infektionsverlauf ziemlich gut beschrieben. Der Erreger sitzt bei der Ernte außen an der Möhre. Da er intaktes Karottengewebe nicht penetrieren kann, findet die Infektion erst über Verletzungen, die vornehmlich bei der Ernte entstehen, statt. Wenige Tage später sieht man auf der Möhrenoberfläche den sich bildenden Pilzrasen (Abb. 1).

Für *Chalaropsis thielavioides* ist eine ähnliche Parasitierungsweise anzunehmen. Bei unseren Untersuchungen ist *Chalaropsis* häufiger anzutreffen und in Infektionsversuchen immer aggressiver als *Chalara*.



Abb. 1: Chalara-Fäule an marktfertig aufbereiteten Möhren (Bild: R. Wahl)

### **Einflussfaktoren auf den Befall**

Als wichtige Einflussgröße ist zunächst der Ausgangsbefall, also der Anteil von Möhren, die zur Ernte mit den Chalara-Erregern kontaminiert sind, anzusehen. Eine erste Erhebung aus dem Jahr 2015 zeigt, dass von 29 untersuchten Partien aus dem Bioanbau die Erreger an 26 Partien gefunden wurden

und von 37 Partien aus dem IP-Anbau 35 Partien kontaminiert waren. Die mittlere Befallshäufigkeit je Partie lag nach einwöchiger Inkubation bei 20°C bei 41% befallene Möhren im Bioanbau und 58% im IP-Anbau. Schon dieses einjährige Ergebnis zeigt die weite Verbreitung der Erreger in unseren Möhrenflächen, eine Beobachtung, die vor einigen Jahren auch von Kollegen der Agroscope in der Schweiz gemacht wurde.

Diese Ausgangsverseuchung birgt im weiteren Verlauf der Möhrenaufbereitung ein großes Infektionsrisiko. Auch während des Waschens und anschließenden Polierens werden die Möhren erheblichen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Dies führt zu weiteren Verletzungen, nicht zuletzt durch das Entfernen der äußeren Zellschichten im Polierer. Und während dieser Vorgänge befinden sich die Möhren immer in einem wässrigen Milieu, das beste Voraussetzungen für die Weiterverbreitung der Pilzsporen bietet.

Zu guter Letzt werden die so aufbereiteten (oder besser "malträtierten") Möhren zum Schutz vor Austrocknung in unterschiedlich dichte Schalen und Folien verpackt und nach dem Transport in der Regel ungekühlt im Verkaufsregal angeboten – mit der Folge, dass jetzt ideale Bedingungen für weitere Infektionen herrschen (Abb. 2). Folglich konnten wir an unseren fertig



Abb. 2: Chalara an Möhren, nach verschiedenen Ernte- und Aufbereitungsverfahren (Bild: G. Hörner)

aufbereiteten Partien, unabhängig von der Anbaurichtung (Bio oder IP) einen Befall von ca. 80% befallener Möhren feststellen. Proben aus anderen mitteleuropäischen Herkünften lagen im selben Bereich.

Mögliche Gegenmaßnahmen:

Es gibt es derzeit weder validierte Schwellenwerte, ab wann ein Pilzbesatz im Boden als kritisch einzustufen ist, noch Aussagen darüber, ob und wie die Qualität frisch geernteter Möhren hinsichtlich eines Chalara-Risikos bewertet werden soll. Die vier Grundforderungen, die eine Lösung des Problems garantieren könnten, nämlich a) verletzungsarme Ernte und Aufbereitung, b) keine Verbreitung im Waschwasser, c) keine infektionsfördernde Verpackung und d) geschlossene Kühlkette von Ernte bis Verbrauch, scheinen derzeit als Gesamtpaket praktisch nicht umsetzbar zu sein. Dies gilt sowohl für Aufbereiter und Handel als auch für den Verbraucher selbst. In einem Projekt soll nun geprüft werden, ob und wo einzelne Stellschrauben sind, die mit vertretbarem Aufwand die Problematik entschärfen können.

### Bakterielle Weichfäule

Die Erreger der bakteriellen Weichfäule sind in gemüsebaulich genutzten Boden weit verbreitet und haben jeweils ein sehr weites Wirtspflanzenspekt-

rum. Während sie normalerweise aber erst an lagerndem Gemüse schädlich werden, können sie unter feuchten Witterungsbedingungen, wie sie beispielsweise im Frühjahr und Sommer 2016 auftraten, auch schon im Feld wirtschaftlich relevante Ausfälle verursachen.

Auslöser der bakteriellen Weichfäule sind hauptsächlich Bakterien aus der Gruppe *Erwinia*, wichtigster Vertreter bei Gemüse ist *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (syn. *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*). In wassergesättigten Böden können sie leicht über Verletzungen in die Möhren eindringen und in kürzester Zeit das Innere des Möhrenkörpers auflösen. Die äußeren Gewebeschichten der Möhre bleiben oft intakt, so dass der Befall erst bei näherem Hinschauen sichtbar wird (Abb. 3).



Abb.3: *Erwinia*-Befall an Möhren im Feld (Bild: T. Aldenhoff)

Wie bei der Chalarafäule, so kann auch bei den bakteriellen Weichfäulen durch die Verletzungen während der Ernte und Aufbereitung sowie durch günstige Bedingungen nach Verpackung und Lagerung oft eine deutliche Befallszunahme beobachtet werden. Außerdem sind dieselben Gegenmaßnahmen angeraten.

### **Andere Möhrenfäulen**

Möhrenfäulen können auch verursacht werden durch die Pilze *Alternaria radicina* (nicht zu verwechseln mit *Alternaria dauci*, dem Erreger der Möhrenschwärze, der hauptsächlich das Laub befällt), *Rhizoctonia*-Arten, *Sclerotinia* und *Botrytis*. Diese Krankheiten spielen derzeit im Pfälzer Gemüsebau an Möhren aber nur eine untergeordnete Rolle.



## BEWÄSSERUNG UND DÜNGUNG – ZWEI UNTRENNBARE ZWILLINGE

Nur mit einem aufeinander abgestimmten Einsatz von Wasser und Nährstoffversorgung können Gemüsearten optimal wachsen und Verluste vermieden werden

Dr. Sebastian Weinheimer  
Abteilung Gartenbau

Als einer der Schwerpunkte der Grundwassergefährdung im Rahmen der EU Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) wurden hohe Nitrateinträge in Regionen mit intensiver Viehhaltung und mit hohem Anteil von Sonderkulturen wie z.B. Freilandgemüsebau identifiziert. Im Gemüsebau beeinflusst neben der Düngung die Bewässerung sehr stark inwieweit die geforderten Qualitäten erzielt werden können. Werden diese beiden Punkte nicht optimal durchgeführt und aufeinander abgestimmt, steigt die Gefahr von Austrägen von Nährstoffen in den Grundwasserleiter.

Die Versorgung von Kulturpflanzenbeständen mit der richtigen Menge an Nährstoffen zum richtigen Zeitpunkt ist eine der wichtigsten Einflussfaktoren auf das Pflanzenwachstum. Werden der Pflanze nicht termingerecht ausreichende Nährstoffmengen angeboten, sinkt der Ertrag bzw. die Pflanzen entsprechen nicht mehr den geforderten Marktqualitäten. Im Hinblick auf die EU-WRRL ist Stickstoff der für das Grundwasser kritischste Nährstoff. Vor allem in Gebieten mit intensivem Gartenbau oder intensiver Tierhaltung sind Grundwasserleiter z.T. mit Nitrat belastet. Um die geforderte Trendumkehr zu schaffen muss einer exakten Ermittlung des Düngebedarfs in Zukunft ein noch größeres Augenmerk geschenkt werden.



Eine Vielzahl von Düngungsversuchen seit Mitte der 1980er Jahre hat sowohl auf Versuchsbetrieben als auch auf Praxisbetrieben gezeigt, dass die Versorgung der Pflanzen nach der  $N_{\min}$ -Methode eine sehr sichere Bedarfsplanung ermöglicht. Wird dieses breite Wissen konsequent im betrieblichen Alltag eingesetzt, können erhebliche Düngemittelkosten eingespart und N-Bilanzüberschüsse reduziert werden. Aktuell werden am Queckbrunnerhof Versuche zu einer weiteren Einsparung an Stickstoffdünger durch Verwendung von neuen Düngemitteln und neuen Techniken zur Düngerausbringung durchgeführt. Bis diese erfolgversprechenden Maßnahmen zu der gewünschten Trendumkehr in den Nitratgehalten im oberflächennahen Grundwasser führen, kann es je nach Bodenüberdeckung allerdings mehrere Jahre bis Jahrzehnte dauern. Um den nachfolgenden Generationen sauberes Trinkwasser zu hinterlassen muss deshalb umgehend gehandelt werden. Aus der Praxis sind einige Beispiele bekannt, bei denen der Nitratgehalt im Grundwasser durch die konsequente Umsetzung der  $N_{\min}$ -Methode deutlich gesenkt werden konnten, auf einen Wert von heute unter 10 mg/L.

Neben der Düngedarfsermittlung gibt es auch noch Verbesserungspotential im Bereich der Düngerausbringung. Die im Ackerbau eingesetzte Technik mit hoher Schlagkraft und neuen Techniken wie z.B. einer Teilbreitenschaltung für Düngerstreuer, sind für den kleinstrukturierten Sonderkulturbereich meist nicht geeignet. Für die im Gartenbau oft notwendigen Spezial-Anfertigungen, findet sich selten ein Hersteller, der die Anforderungen der Gemüseproduzenten in Kleinserien umsetzt.

Die Bewässerung spielt bei der Ausnutzung der Düngemittel eine ganz entscheidende Rolle. Gemüse kann in den meisten deutschen Anbaugebieten nur mit Hilfe von Bewässerung zuverlässig in den vom Handel geforderten Qualitäten angebaut werden. Eine optimal gesteuerte Bewässerung stellt die Durchwurzelung des Bodens sicher und sorgt dadurch dafür, dass die Pflanzen die gedüngte und die im Boden vorhandene Nährstoffmenge aufnehmen können. Um dies zu erreichen muss das Wasser gezielt eingesetzt werden.

Eine Bewässerungssteuerung hat das Ziel eines sparsamen Umgangs mit Beregnungswasser bei gleichzeitig hohen Erträgen und optimalen Qualitäten.

Ein solches Berechnungsmanagement ist nur dann möglich, wenn die Entscheidung zu bewässern auf Grundlage von objektiven Kriterien gefällt wird. Ein Managementsystem, das diese Vorgabe erfüllt, stellt die „Geisenheimer Berechnungssteuerung“ dar. Dieses Verfahren kalkuliert eine klimatische Wasserbilanz. Dabei wird berechnet welche Wassermengen die Pflanzen täglich verbrauchen. Wenn ein vorher festgelegter Schwellenwert erreicht ist, wird die Bilanz über eine Bewässerungsmaßnahme wieder ausgeglichen. Um zu ermitteln, welchen Wasserbedarf Gemüsekulturen haben, wurden und werden immer noch langjährige Versuche im Institut für Gemüsebau der Hochschule Geisenheim durchgeführt. Als erster Schritt wird in wägbaren Gefäßen (so genannten Lysimetern) der Wasserbedarf einzelner Arten ermittelt. In diesen Lysimetern liegt jedoch kein gewachsener Boden vor. Daher werden in einem zweiten Schritt die gewonnenen Daten in Feldversuchen überprüft und gegebenenfalls angepasst. In einem dritten und letzten Schritt werden die Daten nochmals unter Praxisbedingungen in Zusammenarbeit mit Betrieben überprüft. Dieses aufwändige und zum Teil sehr langwierige Prozedere stellt sicher, dass die veröffentlichten Empfehlungen ausreichend validiert sind und in der Praxis verlässlich einsetzbar sind. Um die Werte auch unter Pfälzischen Anbaubedingungen zu validieren, werden auch am Versuchsbetrieb Queckbrunnerhof Versuche für wichtige „Pfälzische“ Kulturen hierzu durchgeführt. Diese Methode sagt jedoch noch nichts darüber aus, welche Berechnungsmenge ein Boden aufnehmen und an die Pflanzen abgeben kann. Diese Wassermenge, die so genannte nutzbare Feldkapazität, hängt stark vom Boden und dessen Zustand ab. Das LGB (Landesamt für Geologie und Bergbau) stellt kostenlos einen Kartendienst zur Verfügung, in dem die Werte für den einzelnen Standort abgefragt werden können ([www.lgb-rlp.de](http://www.lgb-rlp.de)). Wird zu viel bewässert, trägt das entstehende Sickerwasser auch die löslichen Nährstoffe, vor allem Nitrat, aus der durchwurzelten Bodenschicht aus und damit mit ins Grundwasser. Wird zu wenig bewässert, verbleiben die Pflanzenwurzeln in einem kleineren Bodenvolumen und nutzen nicht das komplette Angebot an vorhandenen Nährstoffen.

Ein Versuchsergebnis vom Queckbrunnerhof aus 2016 zeigt den Zusammenhang von Bewässerung und Düngung sehr gut (Abbildung 1). In den Varianten mit höherer Bewässerungsmenge waren zum Zeitpunkt der Ernte die Einzelkopfgewichte bei Staudensellerie deutlich größer und die  $N_{\min}$ -Werte geringer als in Varianten mit geringerer Bewässerungsmenge. Nur bei ausreichender Wasserversorgung konnte die applizierte N-Menge in Ertrag umgesetzt werden und war damit vor Auswaschung geschützt. Die zur Ernte um ca. 40 kg N/ha höhere Stickstoffmenge im Boden bei den trockeneren Varianten war im Anschluss auswaschungsgefährdet. Bei den in der Vorderpfalz vorkommenden geringen Grundwasserneubildungsraten führen bereits diese Mengen zu hohen Konzentrationen an Nitrat im Sickerwasser und damit zu Grenzwertüberschreitungen bei dem Zielwert von 50 mg  $\text{NO}_3\text{-N/L}$  im Wasser. Somit ist nicht eine minimierte sondern eine optimierte Versorgung der Pflanzen anzustreben. Erfreulicherweise können bei sachgerechter Abstimmung der beiden untrennbaren Zwillinge Düngung und Bewässerung N-Austräge erfolgreich vermieden werden.

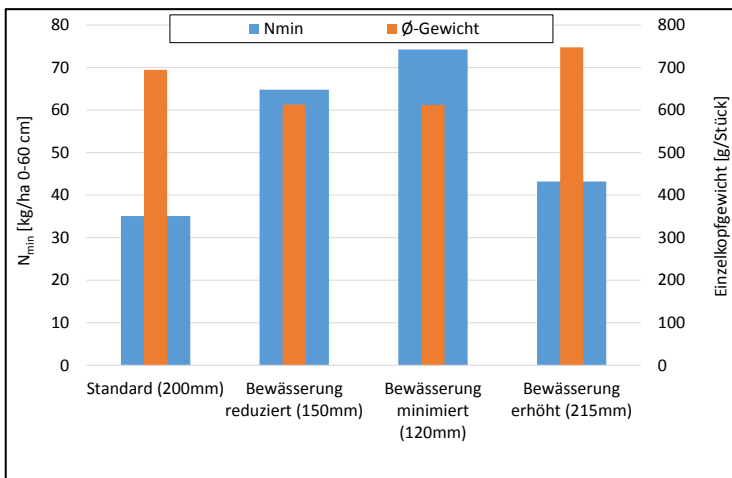


Abbildung 1:  $N_{\min}$ -Werte nach der Ernte und Einzelkopfgewicht bei Staudensellerie in Abhängigkeit von der Bewässerungsmenge



## FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM

Aufgaben und Aktivitäten der Abteilung Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung

Barbara Meierhöfer  
Leiterin Abteilung Landentwicklung/Ländliche Bodenordnung

Für die Entwicklung ländlicher Räume bietet die Abteilung Landentwicklung und ländliche Bodenordnung des DLR ein breites Dienstleistungsangebot. Kerngeschäft der Abteilung ist nach wie vor die ländliche Bodenordnung.

### **Ergebnisse Ländliche Bodenordnung (01.07.2015 – 30.06.2016)**

#### **Anordnung neuer Bodenordnungsverfahren**

Folgende Bodenordnungsverfahren wurden angeordnet:

##### **Unternehmensflurbereinigung Dürkheimer Bruch**

Landkreis Bad Dürkheim und Rhein-Pfalz-Kreis - 512 ha

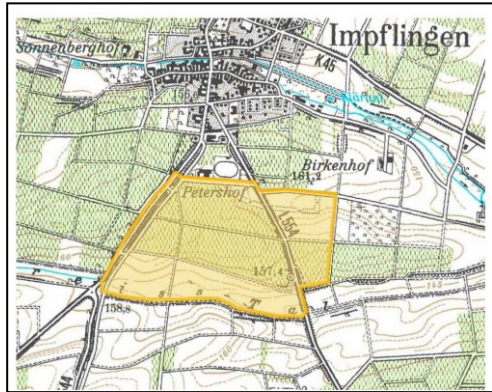
Flächenmanagement zur Umsetzung der Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Bachauenentwicklung im Dürkheim und Erpolzheimer Bruch, zur Vermeidung von Nachteilen für die allgemeine Landeskultur und zur Verteilung des Landverlustes auf einen größeren Teil von Eigentümern.



##### **Unternehmensflurbereinigung Imflingen B38 Süd**

Landkreis Südliche Weinstraße - 46 ha

Flächenmanagement für den Bau der zur Entlastung der Ortslage von Impflingen geplanten Verlegung der B 38 , zur Vermeidung von Nachteilen für die allgemeine Landeskultur und zur Verteilung des Landverlustes auf einen größeren Kreis von Eigentümern.

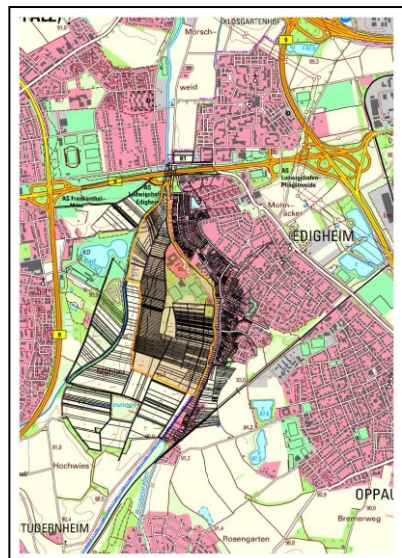


### **Vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren LU-Edigheim/Altrheingraben**

Stadt Ludwigshafen a. Rh. und Stadt Frankenthal (Pfalz) - 72 ha

Zielsetzung ist die Umsetzung von planfestgestellten Maßnahmen zur Gewässerentwicklung am Altrheingraben in Ludwigshafen und Frankenthal, agrarstrukturelle Verbesserungen durch eine verbesserte Erschließung, Zusammenlegung von Pacht- und Eigentumsflächen sowie Nutzungsentflechtungen.

Unter Berücksichtigung des Abschlusses von einigen Verfahren waren damit zum 30.06.2016 **88 Verfahren** (ohne Land- und Nutzungstausch) anhängig.



## Baurecht

In drei Bodenordnungsverfahren mit 436 ha wurde das Recht Wege, Gewässer, landspflegerische Anlagen usw. auszubauen erlangt (Planfeststellungen).

- **RPK/Stadt LU Zuwegung Gemüsegroßmärkte** – 333 ha  
6,9 km befestigte und 2,3 km unbefestigte Wege, 0,4 km Gewässerausbau (Rückhaltemaßnahme), 3,5 ha Landespflegeflächen
- **Essingen V** - Hauptziel Weinbau, 34 ha  
1,3 km befestigte und 1,9 km unbefestigte Wege, 0,7 km Gewässerausbau, 2 Rückhaltebecken, 1,4 ha Landespflegeflächen
- **Nußdorf V** - Hauptziel Weinbau, 69 ha  
2,5 km befestigte und 1,3 km unbefestigte Wege, 0,7 ha Landespflegeflächen

## Besitzübergänge

Für rund 800 Eigentümer bzw. Eigentümergemeinschaften in **fünf** Flurbereinigungsverfahren stand die Zuteilung der neuen Grundstücke (**Besitzübergang**) im Vordergrund.

- **Nußdorf V** - Hauptziel Weinbau, 69 ha, 178 Beteiligte  
Stadt Landau in der Pfalz  
Das Flurbereinigungsverfahren Nußdorf V ist das dritte von insgesamt zehn Weinbergungsverfahren in der Gemarkung Nußdorf. Neben der notwendigen Verbesserung der Erschließung wurde durch Arrondierung die Größe der Bewirtschaftungsflächen fast verdreifacht und so die nachhaltige weinbauliche Nutzung gesichert.
- **Lambsheim Ost** – Hauptziel Infrastruktur, 183 ha, 136 Beteiligte  
Rhein-Pfalz-Kreis  
Flächenmanagement für den Bau der Ortsumgehung Lambsheim K2, Einweisung des LBM in den Besitz der benötigten Flächen sowie agrarstrukturelle Verbesserungen durch verbesserte Gewinnenzuschnitte und Erschließung, Zusammenlegung von Pacht- und Eigentumsflächen und Nutzungsentflechtungen.

- **HWR Mechtersheim** – Hauptziel Hochwasserschutz, 592 ha, 322 Beteiligte  
Rhein-Pfalz-Kreis  
Flächenmanagement für den Bau der Hochwasserrückhaltung, Anpassung der landwirtschaftlichen Infrastruktur und der Nutzflächen an die neuen Rahmenbedingungen und Verteilung des Landverlustes auf einen größeren Kreis von Eigentümern.
- **Schauernheim Acker** – Hauptziel Infrastruktur, 248 ha, 136 Beteiligte  
Rhein-Pfalz-Kreis und Kreis Bad Dürkheim  
Verbesserung der Gewannenstruktur und des Wirtschaftswegenetzes und Entlastung der Ortslage Schauernheim vom überörtlichen landwirtschaftlichen Verkehr (Pfalzmarktzuführung).
- **Schwegenheim K5** – Hauptziel Infrastruktur, 52 ha, 43 Beteiligte  
Kreis Germersheim  
Flächenmanagement im Zusammenhang mit der Verbreiterung der Kreisstraße 5 zwischen Schwegenheim und Mechtersheim.

Neben den „regulären“ Bodenordnungsverfahren wurden als einfachste Variante der Bodenordnung verschiedene **Freiwillige Landtauschverfahren** als schnelle kostengünstige Lösungen auf freiwilliger Basis realisiert. In 5 Landtauschverfahren wurden ca. 3,6 ha landwirtschaftliche Nutzfläche neu geordnet bzw. getauscht.

### **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 Entwicklungsstrategie (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.

## **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 –weise nicht mehr den heutigen Standards entsprechen, soweit sie regionalen Charakter haben, zu ertüchtigen. Die Förderung des Wegebbaus, verbunden mit einer verbesserten Erschließung der Flächen, hilft die dauerhafte Landbewirtschaftung langfristig zu sichern und leistet damit auch einen Beitrag zur Erhaltung traditioneller Kulturlandschaften.

Mit rd. 345 T€ wurden im Kalenderjahr 2015 fünf Projekte mit einer Ausbaustrecke von ca. 2,13 km gefördert. Dies entspricht einem Gesamtinvestitionsvolumen von 627 T€.





## KOMBINIERT STUDIEREN "GEOINFORMATIK UND VERMESSUNG"

Studieren und gleichzeitig die Befähigung zur Beamtenlaufbahn erhalten

Steffi Lindenau, Abteilung Landentwicklung/  
Ländliche Bodenordnung

In der öffentlichen Verwaltung gibt es bereits heute in bestimmten Bereichen erhebliche Probleme bei der Gewinnung qualifizierten Personals. Der technische Verwaltungsdienst ist von der Problematik des Fachkräftemangels besonders betroffen. Um diesem drohenden Fachkräftemangel entgegenzuwirken muss rechtzeitig qualifizierten Nachwuchs ausgebildet werden.

Das kombinierte Studium „Geodäsie und Vermessung“ ist eine völlig neue Variante eines dualen Studiengangs, der für den Bereich Landentwicklung von der Flurbereinigungsverwaltung Rheinland-Pfalz in Kooperation mit der Hochschule Mainz seit dem Wintersemester 2015/2016 angeboten wird. Dieser verbindet die Laufbahnausbildung für das 3. Einstiegsamt im vermessungs- und geoinformationstechnischen Dienst (bisher gehobener technischer Verwaltungsdienst) mit dem grundständigen Bachelorstudiengang Geoinformatik und Vermessung. Beide Qualifikationsabschnitte Bachelorstudium und Laufbahnausbildung werden parallel absolviert. Teile der Laufbahnausbildung werden als Studien- und Prüfungsleistung für das Studium anerkannt (z. B. die Module Praxisprojekt und Bachelorarbeit).

### **AUFGABEN**

Das Aufgabenfeld des gehobenen Dienstes in den Dienstleistungszentren Ländlicher Raum in den Abteilungen Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung umfasst:

- Vermessungstechnische Umsetzung von Planungen im Innen- und Außendienst in der Orts- und Feldlage
- Verhandlungen mit beteiligten Grundstückseigentümerinnen und Grundstückseigentümern, Rechteinhaberinnen und Rechteinhabern, sowie Behörden
- Leitung der örtlichen Arbeiten zur Wertermittlung der Grundstücke und deren Bestandteilen
- Regelung von Rechten an Grundstücken
- Zusammenfassung der Planungs- und Verhandlungsergebnisse, Erläuterung und Bekanntgabe an die Betroffenen
- Mitarbeit bei der Ausbildung des Berufsnachwuchses

## **PERSPEKTIVEN**

Durch die enge Verzahnung von Studium und Vorbereitungsdienst sowie der Verknüpfung von Theorie und Praxis entsteht ein Zeitgewinn von ca. einem Jahr für den Studierenden. Mit zwei qualifizierenden Abschlüssen in einem Studiengang kann er unmittelbar nach dem Studium als Beamter in den Staatsdienst eintreten. Für den Studierenden ergibt sich damit eine bessere Planbarkeit des beruflichen und persönlichen Lebensweges. Der Studierende erhält außerdem während seiner Laufzeit eine finanzielle Unterstützung. Zurzeit beläuft sich diese auf ca. 650 Euro pro Monat.

## **AUSBILDUNG**

Das Studium dient dem Erhalt einer zukunftsfähigen, leistungsstarken, effizienten und bürgernahen Verwaltung mit leistungsbereiten und breit ausgebildeten Nachwuchskräften.

Geregelt wird die Ausbildung in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für den Zugang zum zweiten und dritten Einstiegsamt im vermessungs- und geoinformationstechnischen Dienst (APOVermGeoD-E2/3).



## **KARRIERECHANCEN**

Das „Kombinierte Studium“ ermöglicht einen schnellen Start in die Arbeitswelt – als Bachelor of Science im Studiengang Geoinformatik und Vermessung mit der Laufbahnbefähigung für das 3. Einstiegsamt in der Flurbereinigungsverwaltung Rheinland-Pfalz.

Interessante Berufschancen bei den einzelnen Dienstleistungszentren ländlicher Raum, in den Abteilungen Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung und der Technischen Zentralstelle stehen den Absolventen offen. Bei Bedarf auch in der Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion und dem zuständigen Ministerium.

Im Jahr 2015 haben in Rheinland-Pfalz haben die ersten sieben Studierende das kombiniertes Studium „Geoinformation und Vermessung“ bei der Flurbereinigungsverwaltung begonnen, drei davon beim DLR Rheinpfalz. Im ersten Jahr der Ausbildung haben sie neben zwei Semester an der Hochschule Mainz auch dem berufspraktischen Ausbildungsabschnitte bei der Vermessungsverwaltung absolviert. Der Abschluss des ersten Jahrganges des Kombinierten Studiums erfolgt mit Prüfung im September 2018.

Der zweite Jahrgang hat mit insgesamt acht Studierenden im Jahr 2016 inzwischen auch schon begonnen.



## STAATSWEINGUT MIT JOHANNITERGUT – TRADITION UND FORSCHUNG IN AUSGEZEICHNETEN WEINEN ERLEBEN

Verleihung des 1. Platz für Lagenweine mit unter 12% vol. Alk. bei dem diesjährigen Best-of-Riesling Wettbewerb an Sascha Wolz

Geradezu ideal verbindet das Staatsweingut neuste Erkenntnisse im Weinbau und Oenologie mit dem naturgegebenen Qualitätspotenzial bester und geschichtsträchtiger Lagen. So wird anhand wissenschaftlicher Versuche im Mußbacher Johannitergarten, einem der ältesten Weinberge der Pfalz, die Entblätterung der Traubenzone optimiert. Erst kürzlich attestierte Stuart Piggott dem dort gewachsenen Riesling Kabinett ein bemerkenswertes Preis-Leistungs-Verhältnis. Tradition und Fortschritt gehen Hand in Hand, wenn Sascha Wolz und Steffen Schüssler den besonderen Lagen Haardter Herrenletten oder Königsbacher Ölberg ausdrucksstarken Terroirweine entlocken, die alljährlich beim internationalen Weinpreis MundusVini mit Goldmedaillen bedacht werden.



Ebenso konnte sich beim diesjährigen Best of Riesling Wettbewerb unser Deidesheimer Herrgottsacker Riesling Kabinett vor mehr als 400 Mitbewerbern in der Kategorie „besten Lagenwein unter 12% vol. Alk.“ an die Spitze setzen. Eindrucksvolle Beweise, dass Wissenschaft das praktische Tun in Weinberg und Keller bereichern, sogar beflügeln kann. Der akademischen Lehre und dem Forschungsauftrag ist es geschuldet, dass neben den Rebsortenklassikern auch Exoten wie Nebbiolo, Tempranillo oder Goldmuskateller vinifiziert werden, um die Auswirkungen des Klimawandels zu erforschen und natürlich auch interessierte Kunden daran teilhaben zu lassen. Im Rahmen der Landesweinprämierung erhielt das Weingut immer wieder Staatsehrenpreise als besondere Anerkennung der Gesamtleistung.

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

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 und 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, Kto.Nr. 1007764036, BLZ 546 512 40



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

Die Fördergesellschaft zur Unterstützung von Lehre und Forschung am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz dankt herzlich nachfolgend aufgeführten Personen/Firmen für ihre Geld-/Sachspende im vergangenen Jahr:

Zickler A-M Produkt GmbH, Böchingen  
VR Bank Südpfalz eG, Landau  
Wagner Vinocare GmbH, Bockenheim  
Brigitte B's Küchenkultur Küchenstudio GmbH, Grünstadt  
VR Bank Südliche Weinstraße eG, Bad Bergzabern  
Heike und Lars Larsson, Neustadt

## **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 Ansagedienste / 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

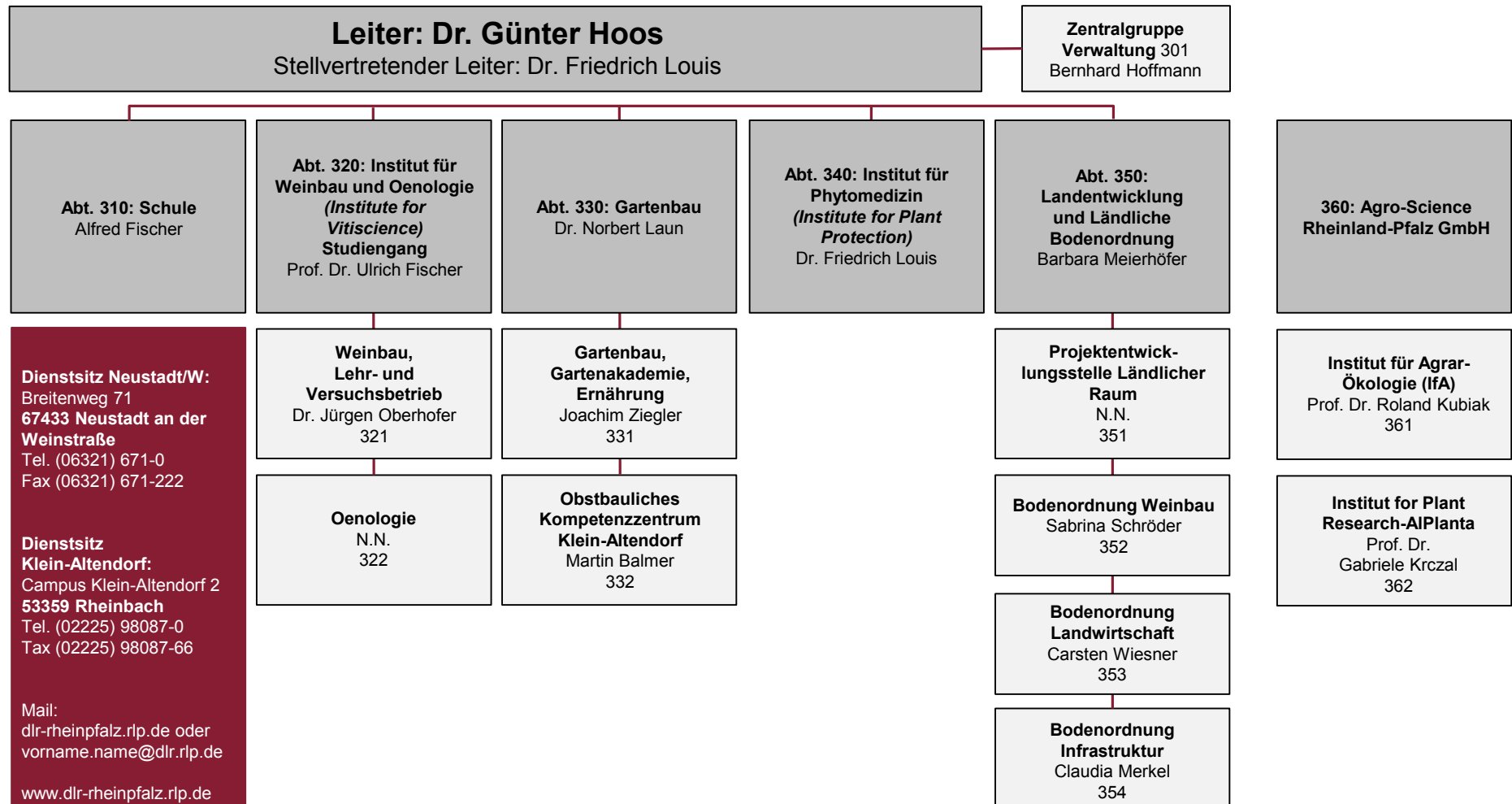
Gartenakademie Rheinland-Pfalz „Informationen für Haus- und Kleingärtner“:  
Unter 0180/5053202 werden Sie telefonisch montags (9.00 bis 13.00 Uhr) und donnerstags (13.00 – 16.00 Uhr) persönlich beraten.

Proben Ihrer Pflanzen werden jeden Mittwochnachmittag (13.00 – 16.00 Uhr) auf Krankheiten und Schädlinge untersucht. Auch Einsendungen per Post sind möglich (5,-- €/Probe incl. Empfehlung).

**Alle weiteren Informationen finden Sie auf unserer Homepage:  
[www.dlr-rheinpfalz.rlp.de](http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de)**



# ÜBERSICHT LEITUNGSEBENEN DLR 3: RHEINPFALZ





RheinlandPfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz

Breitenweg 71  
67435 Neustadt a.d. Weinstr.

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