



Réseau transfrontalier de recherche et de transfert  
des connaissances pour une viticulture durable

Grenzüberschreitendes Netzwerk für Forschung und  
Wissenstransfer für nachhaltigen Weinbau



Dépasser les frontières,  
projet après projet

Der Oberrhein wächst zusammen:  
mit jedem Projekt

Fonds européen  
de développement régional (FEDER)

Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung (EFRE)



### **Projektko-finanzierer**

**CNRS** Strasbourg, Institute de le Biologie Moléculaire des Plants

**WBI** Staatliches Weinbauinstitut, Abt. Biologie

**JKI** Julius Kühn Institut, Institut für Rebenzüchtung

**ALU** Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Biologie II

**DLR** Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin

**KIT** Karlsruher Institut für Technologie, Botanisches Institut

**INRA** INRA ColmarUMR Santé de la Vigne et Qualité du Vin / UE Vineyard and Agronomy

**UHA** Université de Haute-Alsace, Laboratoire Vigne Biotechnologies et Environnement

### **Nichtko-finanzierte Teilnehmer**

**RP FR** Regierungspräsidium Freiburg, Abt 3 Landwirtschaft, Ländlicher Raum, Veterinär- und Lebensmittelwesen

**ZMB** Zentrum für Mikroskopie Universität Basel, Biozentrum / Pharmazentrum

**FIBL** Forschungsinstitut für biologischen Landbau

**ACW** Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil

**IFV** Institute Français de la vigne et du vin

### **Gesamtbudget**

3 088 190,00 €

### **EU-Ko-finanzierung**

1 544 095,00 €

### **Realisierungszeitraum**

Vom 02.07.2012 bis zum 31.12.2014

### **Projekttträger**

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

## Wechselwirkungen zwischen der Weinrebe und pathogenen Organismen in frühen Infektionsstadien

***Untersuchungen zu frühen Infektionsstadien von wichtigen Pathogenen der Weinrebe, als Schlüssel zur erfolgreichen, nachhaltigen Bekämpfung von Rebkrankheiten.***

### Einleitung

Weltweit und insbesondere im oberen Rheintal werden beträchtliche Mengen an Fungiziden in den Weinbergen ausgebracht, um schwerwiegende Verluste bei der Weinernte durch Mehltaubefall zu verhindern.

Falscher Mehltau, hervorgerufen durch den Oomyceten *Plasmopara viticola*, stellt aufgrund des Befalls von Blättern und Beeren eine bedeutende Bedrohung für die Weinernte dar. Die Bekämpfung bei traditionellen Rebsorten erfordert eine regelmäßige Behandlung mit organischen Fungiziden oder Kupfersalzen. Hingegen gibt es keine Pflanzenschutzmittel gegen pilzliche Holzkrankheiten wie Esca/BDA. Die Holzkrankheiten bei Weinreben entstehen aus dem komplexen Zusammenspiel von verschiedenen Pilzen, welche die verholzten Teile des Rebstocks befallen und letztendlich zum Absterben der Pflanze führen. Für den Weinanbau ist der Mangel an Bekämpfungsmethoden für diesen Krankheitskomplex ein großes ungelöstes Problem. Um die Anwendung von Fungiziden zu reduzieren und um Lösungen für die Bekämpfung der wirtschaftlich relevanten Pilzkrankheiten Falscher Mehltau und Holzkrankheiten (Esca/BDA) zu entwickeln, werden in diesem Verbundprojekt die frühen Infektionsstadien der Pathogen-Reben-Interaktion untersucht.

In amerikanischen und asiatischen *Vitis*-Wildarten wurden mehrere Resistenzen gegen den Falschen Mehltau beschrieben, welche in der Resistenzzüchtung genutzt werden. Obwohl einige Resistenzgenorte identifiziert wurden, sind die zugrunde liegenden Mechanismen noch unklar. Vermutlich ist eine Kombination aus mehreren Mechanismen die Voraussetzung für eine dauerhafte Resistenz. Darüber hinaus wurden im Weinberg Unterschiede im Ausmaß der Anfälligkeit von *V. vinifera* Kultursorten für Falschen Mehltau und Holzkrankheiten beobachtet. Bis jetzt wurde diese Variabilität innerhalb von *V. vinifera* noch nicht genutzt, um Resistenzmechanismen zu identifizieren, die (a) für die Verbesserung von stark anfälligen Sorten verwendet werden könnten, oder die (b) durch eine Kombination mit Resistenzgenen aus *Vitis*-Wildarten, neue Varietäten mit einer dauerhaften Resistenz erzeugen könnten. Daher ist das Ziel dieses Projekts die Aufklärung von Resistenzmechanismen ausgewählter Resistenzquellen, die ursprünglich aus amerikanischen oder asiatischen *Vitis* Arten aber auch aus den Vorfahren der europäischen Weinrebe stammen. Im zweiten Teil sollen die Gründe für die unterschiedliche Anfälligkeit bei verschiedenen *V. vinifera*-Sorten aufgeklärt werden.

Die frühen Ereignisse des Infektionsprozesses sind für die erfolgreiche Besiedelung des Rebstocks durch die Pathogene besonders relevant. Deshalb wird bei der Untersuchung der Interaktion zwischen verschiedenen Genotypen der Weinrebe und dem zu untersuchenden Pilz ein Hauptaugenmerk auf diese ersten Infektionsschritte gelegt.

## Voraussichtliche Ergebnisse

Die Ergebnisse werden dazu beitragen die Strategien in der Rebenzüchtung weiterzuentwickeln und zu verbessern, welche entscheidend sind für den nachhaltigen Weinbau in der Oberrheinregion. Das Projekt wird zu einer präzisen Darstellung der Beschaffenheit der Resistenzen und des Einflusses unterschiedlicher genetischer Hintergründe auf die Ausprägung und Mechanismen der Resistenzen führen.

Darüber hinaus wird die Kenntnis über den unterschiedlichen Umgang der Winzer mit den Krankheiten, für die teilweise Pflanzenschutzkonzepte vorhanden sind, neue Einblicke in den weinbaulichen und wirtschaftlichen Einfluss dieser Krankheiten liefern. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten, die wissenschaftlichen Erkenntnisse des INTERREG-Verbunds in die weinbauliche Praxis zu übertragen.

## Einblicke in den frühen Verlauf der Übertragung des Grapevine-Fanleaf-Virus durch den Fadenwurm *Xiphinema index*

*Das Grapevine Fanleaf Virus (GFLV) ist einer der bedeutendsten Schädlinge der Weinrebe und der Verursacher der Abbaukrankheit von Reben (Reisigkrankheit), welche weltweit in Weinbergen und besonders in der Region oberes Rheintal auftritt. In Weinreben ist keine natürliche Resistenz gegen diesen Virus bekannt.*

## Einleitung

Unter natürlichen Bedingungen wird GFLV spezifisch und ausschließlich durch den Fadenwurm *Xiphinema index* übertragen, welcher Weinrebenwurzeln befällt und währenddessen den GFLV-Virus überträgt. Als Folge entsteht die Reisigkrankheit. *X. index* ernährt sich hauptsächlich von aktiv wachsenden Wurzelspitzen und löst die Entwicklung spezialisierter Nährgewebe (sogenannte Gallen) aus. Als Folge bilden sich hinter der Wurzelspitze vermehrt Seitenwurzeln. Wodurch diese Veränderungen im Wurzelwachstum ausgelöst werden und zur Vermehrung des Virus beitragen ist weitgehend unbekannt. Vorläufige Ergebnisse von krautigen Wirtspflanzen zeigen, dass die Umbildung des Zytoskeletts und Änderungen in der Homöostase des Phytohormons Auxin eine wichtige Rolle in der Gallbildung und GFLV Infektion spielen. Das Ziel im Verbundprojekt Interreg des oberen Rheintals ist die Untersuchung der **frühen Ereignisse der GFL-Virusübertragung durch *Xiphinema index***. Unser ausgesprochenes Ziel ist ein besseres Verständnis darüber wie *X. index* die Gallbildung und Infektion steuert. Hierbei liegt ein Hauptaugenmerk auf der Auxin Homöostase und der Aktivität des Zytoskeletts. Zusätzlich werden wir nach möglichen natürlichen Resistenzen suchen und eine ackerbauliche und wirtschaftliche Erhebung über die drei Hauptkrankheiten der Weinrebe durchführen.

## Voraussichtliche Ergebnisse

Der Saugprozess von Nematoden führt zur Gallbildung und zur Übertragung des GLFV. Die Vermeidung dieses Prozesses könnte neue Möglichkeiten bieten die Reissigkrankheit in Weinberge im oberen Rheintal und anderenorts zu bekämpfen. Diese Studie wird erstmals eine vollständige Beschreibung des Übertragungsmechanismus und der Gallbildung durch den Fadenwurm *X. index* unter natürlichen Bedingungen liefern. Zudem erwarten wir von der Studie ein präzises Verständnis darüber wo der Virus sich im Saugapparat des Nematoden aufhält, wie er während dem Saugen frei wird und wie er sich *in vivo* in den anfänglich infizierten Zellen des Wurzelstocks verschiedener Weinrebensorten ausbreitet. Des Weiteren werden Daten über das Zytoskelettnetzwerk und die Auxin Homöostase während der Gallformation und der GFLV Infektion die veränderten Wachstumsprozesse in der Pflanze näher erläutern. Darüber hinaus werden Kenntnisse über Unterschiede im Umgang von Weinbauern mit Krankheiten, für die Schutzmaßnahmen vorhanden sind oder nicht, neue Einsicht in den ackerbaulichen und wirtschaftlichen Einfluss der Krankheiten liefern. Aus diesen Daten können neue Strategien entstehen, um wissenschaftliche Erkenntnisse des INTERREG Verbunds in die landwirtschaftliche Praxis zu übertragen.

## Dialog Wissenschaft-Praxis-Öffentlichkeit

***Forschung wird vor allem durch wissenschaftliche Neugier motiviert, entwickelt sich aber oft zu Anwendungen von gesellschaftlicher Bedeutung. Unsere gesamte Zivilisation beruht vor allem auf wissenschaftlichen Errungenschaften. Dennoch hat die öffentliche Wahrnehmung von Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten an Wertschätzung verloren. Gründe sind eine generelle Zunahme irrationaler Ideen, eine Technikskepsis und ein fortschreitender Zerfall naturwissenschaftlicher Bildung.***

## Zielsetzung

Weinbau ist eine hochentwickelte Technologie und zeigt hervorragend, wie Anwendung und Forschung zusammenhängen. Die Weinrebe hat sich (neben Reis und *Arabidopsis thaliana*) zu einem zentralen Modellsystem der molekularen Pflanzenwissenschaften entwickelt. Da es beim Weinbau vor allem auf Klasse und weniger auf Masse ankommt, wird Expertise zum Schlüsselfaktor. Außerdem gibt es hierbei eine lange, bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurückreichende Tradition, die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung erfolgreich in die weinbauliche Praxis umzusetzen. Beispielsweise geht das heute übliche Verfahren der Pfropfung von Edelreibern auf amerikanische Unterlagsreben auf entomologische Untersuchungen der Reblaus *Phylloxera* zurück. Die Oberrheinregion stand immer schon an vorderster Front dieser Entwicklung, was sich auch in einer hohen Dichte von Forschungseinrichtungen, die über Weinreben arbeiten, widerspiegelt. Diese Einrichtungen sind daher auch vollständig im gegenwärtigen Konsortium vertreten.

Wir wollen der Öffentlichkeit am Beispiel des nachhaltigen Weinbaus vermitteln, wozu die Gesellschaft Wissenschaft braucht. Um sicherzustellen, dass die aktuellen Errungenschaften der Forschung auch Eingang in die weinbauliche Praxis finden, werden wir gezielt die relevanten Multiplikatoren (Winzergenossenschaften, Interreg-Netzwerk BioRhin, weinbauliche Beratungsstellen, regionale Institutionen, die in Bildung, dualer Ausbildung und Fortbildung tätig sind, ebenso wie KMUs) ansprechen.

### **Vorgehen und Strategien, um dieses Ziel zu erreichen**

**Netzportal:** die verschiedenen Aktivitäten und Informationen zum Projekt werden auf einem gemeinsamen Portal zusammengeführt, zielgruppengerecht (Öffentlichkeit, Winzer, Schulen, duale Ausbildung, Industriepartner, Verbraucherorganisationen) aufbereitet und mit den schon existierenden relevanten Seiten im Netz (z.B. den Seiten des *Conseil interprofessionnel des vins d'Alsace*) verknüpft.

„**Nachhaltiger Weinbau en tour**“: Relevante Multiplikatoren und Winzer werden über nachhaltigen Weinbau im Allgemeinen und über den Fortgang des Projekts im Besonderen über einen Rundbrief und über Vorträge informiert. Basierend auf Erfahrungen am WBI Freiburg und dem IFV soll ein mobiles Bildungsmodul entwickelt werden, das im Rhythmus von 1-2 Jahren durch die gesamte Oberrheinregion rotieren soll. Dieses Modul wird praktische Anteile (Exkursionen zu Versuchsstationen, Reb-Sortimenten und Botanischen Gärten) während der Vegetationsperiode enthalten, aber auch wissenschaftliche Anteile (Vorträge und Laborführungen) während der Wintermonate.

**Medien:** Zahlreiche schon existierende Kontakte zu den regionalen und überregionalen Druckmedien, Rundfunk und Fernsehstationen sollen aktiviert und erweitert werden, um auch die breitere Öffentlichkeit zu erreichen.

### **Erwartete Ergebnisse**

Wein als Symbol für Lebensart und Kultur genießt hohes öffentliches Ansehen und kann als Vehikel genutzt werden, um die Idee zu transportieren, dass Wissenschaft ein zentraler Teil unserer Kultur ist. Öffentliches Interesse für nachhaltigen Weinbau ist die Voraussetzung für die Akzeptanz und Vermarktung der neuen Produkte aus dem nachhaltigen Weinbau. In der Öffentlichkeit wird der Oberrhein zunehmend als Region wahrgenommen, wo sanfte Technologien in kluger Weise mit Lebensqualität verknüpft werden. Genau dieses Profil wird durch unsere Aktivitäten gestärkt.

### **Aktivitäten**

**WBI/ALU/ZMB/RPFR/FIBL/ACW:** Wissenschaftsmarkt, Science Day, Samstagsuniversität, Pressekonferenzen, Exkursionen, Internetplattform, Seminare für die Weinwirtschaft (Berater, Betriebsleiter, Multiplikatoren).

**KIT:** Exkursionen für verschiedene Zielgruppen (Öffentlichkeit, Studenten, Praktiker), Führungen zum Thema im Botanischen Garten, Internet «What we learn from Wild Wine », « Biodiversity and Genetic Resources », « Green Biotech », « Evolution of Crop Plants ».

**INRA:** Seminare zu Viren der Weinrebe und Viruskrankheiten für Studenten und Praktiker aus der Weinwirtschaft (Erwachsenenbildung), «Science en Fête».

**UHA:** Master Food Processing - profil Vin et Viticulture.

**DLR:** Ausbildung im Bereich Weinbau (Dualer Studiengang Weinbau), Beratung für Zielgruppen aus der Weinwirtschaft, Seminare für Zielgruppen aus der Weinwirtschaft.

---

**Projektträger:**

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg (WBI)

**Ansprechpartner:**

**Prof. Dr. Hanns-Heinz Kassemeyer (Projektleiter)**

Telefon +49 761 40165-30 ·

Telefax +49 761 40165-70

Hanns-Heinz.Kassemeyer@wbi.bwl.de

**Dr. Henriette Gruber (Projektmanagerin)**

Telefon +49 761 40165-172 ·

Telefax +49 761 40165-70

Henriette.Gruber@wbi.bwl.de