



Fonds européen de développement  
régional (FEDER)

Europäischer Fonds für regionale  
Entwicklung (EFRE)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**VITIFUTUR** – Transnationalen Plattform für Angewandte Forschung  
und Weiterbildung im Weinbau

# Resistente Rebsorten am Oberrhein

Philippe HUGUENEY (INRA Colmar),  
Günther BUCHHOLZ (RLP AgroScience; Neustadt/W.),  
Marie THIOLLET-SCHOLTUS (INRA Colmar)

Abschluss-Symposium  
**Freiburg, 29.10.2019**

# Die Rebe leidet unter vielen Krankheiten

**Reblaus**  
*Daktulosphaira vitifoliae*



**Echter Mehltau**  
*Erysiphe necator*



**Falscher Mehltau**  
*Plasmopara viticola*



Forschung und Anwendung  
Hand in Hand  
für einen nachhaltigen Weinbau

**Flavescence dorée**  
*Candidatus Phytoplasma vitis*



**Holzerstörende Pilze**



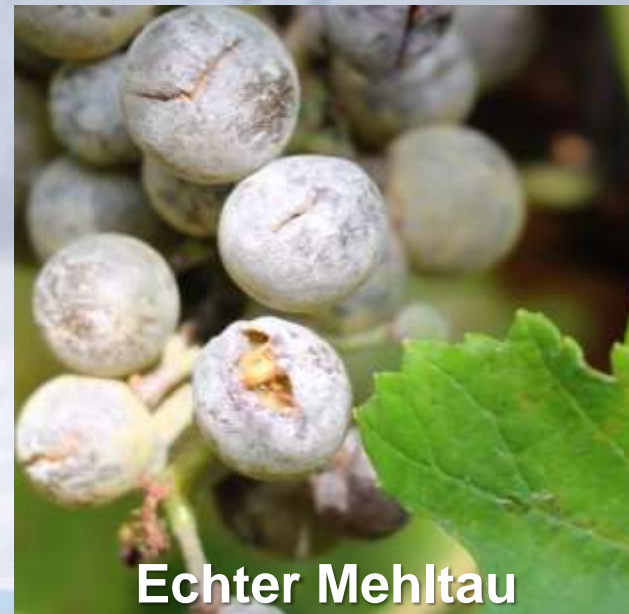
**Reisigkrankheit**  
Virus



# Echter und Falscher Mehltau: wichtige Krankheiten im Weinbau



Falscher Mehltau  
*Plasmopara viticola*



Echter Mehltau  
*Erysiphe necator*



- Fungizideinsatz in Frankreich: 20% im Weinbau
- Starke Nachfrage in der Öffentlichkeit nach geringerem Fungizideinsatz im Weinbau

→ Eine Lösung: Rebsorten, die auf natürliche Weise gegen Falschen und Echten Mehltau resistent sind.



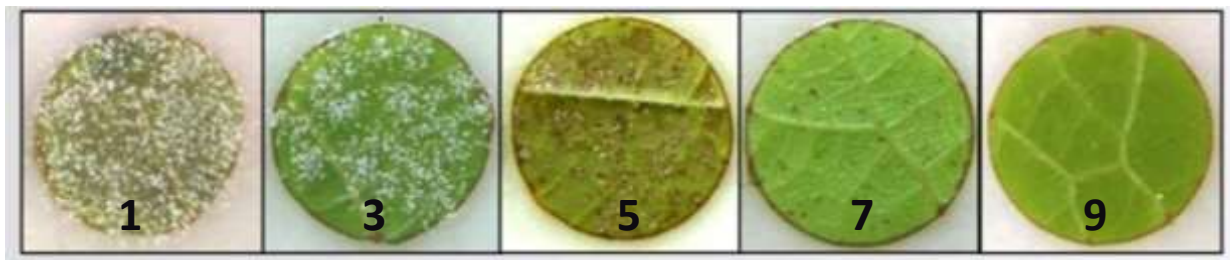
# Einige Wildrebenarten sind von Natur aus resistent

Amerikanische Wildreben

Asiatische Wildreben



*Muscadinia rotundifolia*



# Die Züchtung resistenter Rebsorten



empfindlich



Hohe  
Qualität



Empfindliche  
Rebsorte

X



Resistente  
Wildrebe



resistent



Niedere  
Qualität



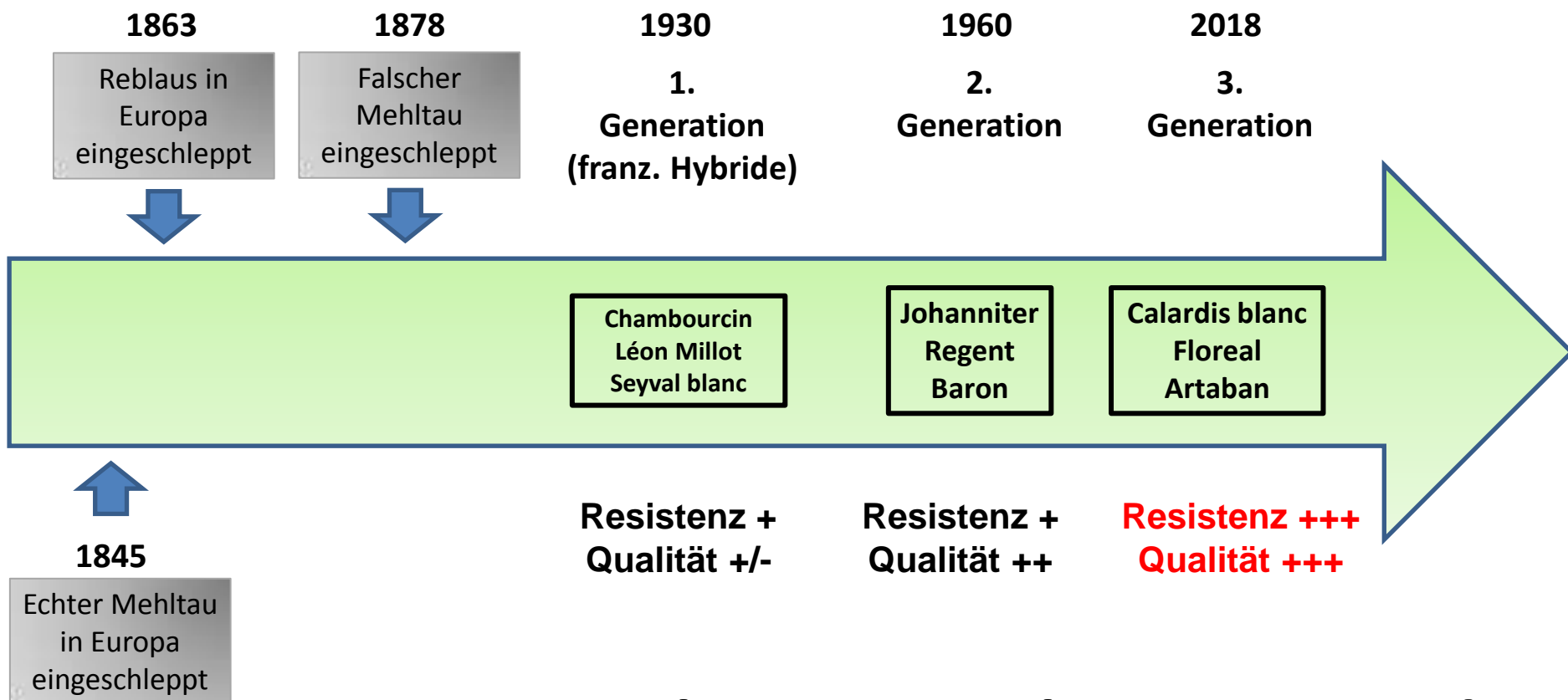
resistent



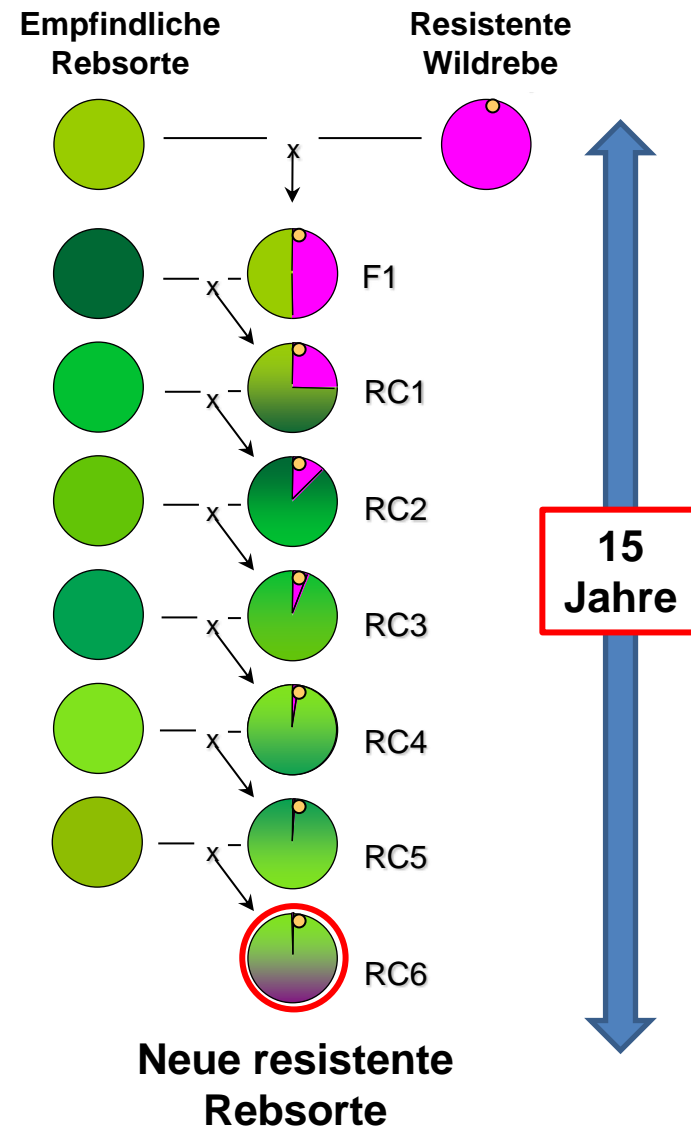
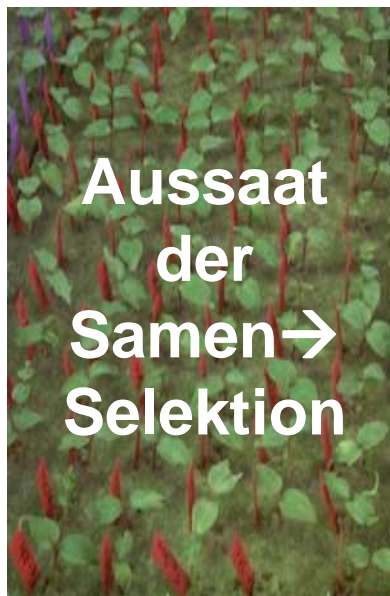
Neue widerstandsfähige  
Sorte



Hohe  
Qualität



## Wie kann man Pilzresistenz und Qualität verbessern?





Empfindliche  
Rebsorte



Resistente  
Wildrebe



Resistenz-  
Gen



**Rpv**-Gene: Resistenz gegen Plasmopara viticola

**Ren /Run**-Gene: Resistenz gegen Erisyphe necator

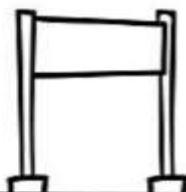
*Plasmopara  
viticola*



**Resistent  
→ gesund**

# Aber.... ein Resistenzgen kann überwunden werden.

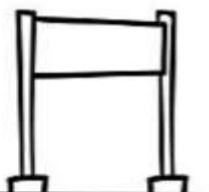
## Plasmopara viticola



**Empfindlich  
→ krank**

# Wie kann das Risiko der Überwindung begrenzt werden?

**Plasmopara  
viticola**



**Pflanzenschutz  
→ gesund**

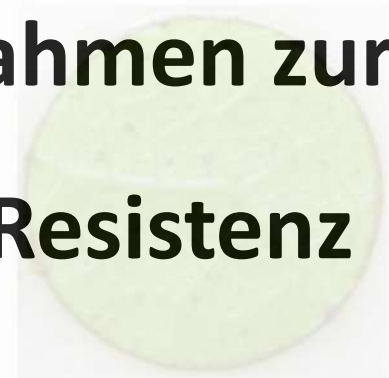
*Plasmopara  
viticola*

**Günther Buchholz (RLP AgroScience):**

**Pilzresistente Rebsorten: Maßnahmen zur Erreichung einer nachhaltigen Resistenz**



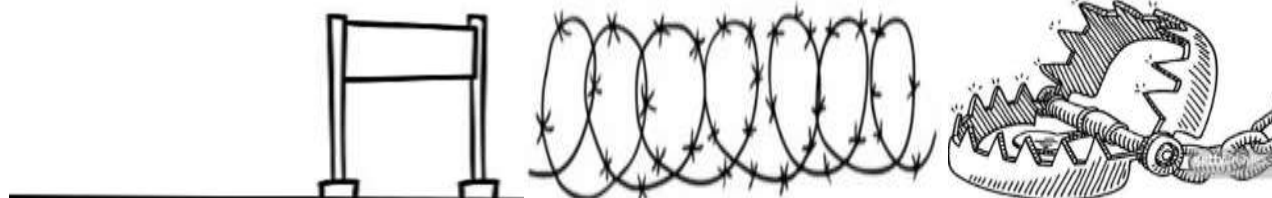
Gène  
Rpv3.1



Protection  
→ sain

# Resistenzgene können kombiniert werden, um die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen.

*Plasmopara  
viticola*



Gen  
Rpv3.1

Gen  
Rpv1

Gen  
Rpv10

# Neuere resistente Sorten tragen Kombinationen von Resistenzgenen.



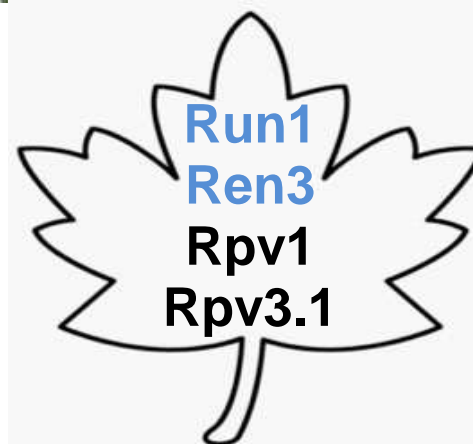
**Calardis blanc**



**Artaban**



**Floréal**





**Charakterisierung neuer Resistenzgene gegen *P. viticola***



**Studie über die Auswirkungen der Kombination von Resistenzgenen auf *P. viticola*-Infektionen**



**Untersuchung der Mechanismen der Infektion durch *P. viticola***





## Marie Thiollet-Scholtus (INRA)

### Bahnbrechende Innovationen zur Reduktion des Pestizideinsatzes im deutsch-französischen Weinbau

## → Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof (JKI):

- Sekt: Calardis Blanc
- Rotwein: Regent trocken
- Weissweine: Calardis Blanc trocken, Calardis Musqué trocken, Felicia halbtrocken



## → Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

- 2018er Pino Magma Kaiserstuhl Weiß- und Grauburgunder Cuvée trocken
- 2018er Bio-Bacat weiß trocken
- 2017er Blankenhornsberger Spätburgunder Rotwein trocken



## → INRA Grand-Est Colmar

- Weisswein: Floréal (mikrovinifiziert von 10 Rebstöcken)



# Günther Buchholz (RLP AgroScience): Pilzresistente Rebsorten: Maßnahmen zur Erreichung einer nachhaltigen Resistenz





## Laborarbeiten



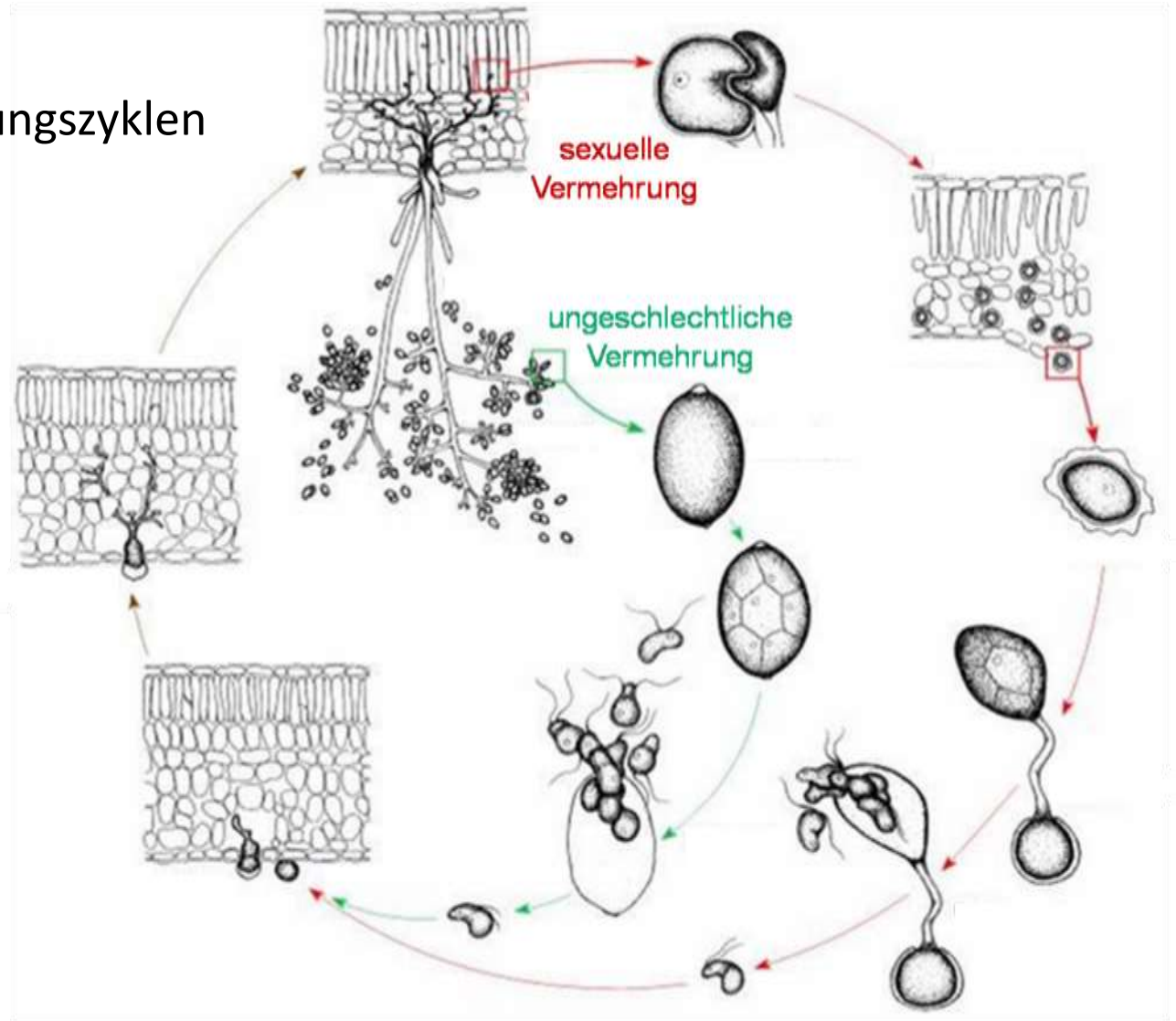
→ Test der Resistenzeigenschaften verschiedener pilzwiderstandsfähiger Sorten (Piwi) gegenüber verschiedenen *P. viticola*-Isolaten.

## Freilandtests



→ Einsparpotential von Pflanzenschutzbehandlungen bei Piwi-Sorten

## Vermehrungszyklen





Mikroskopie



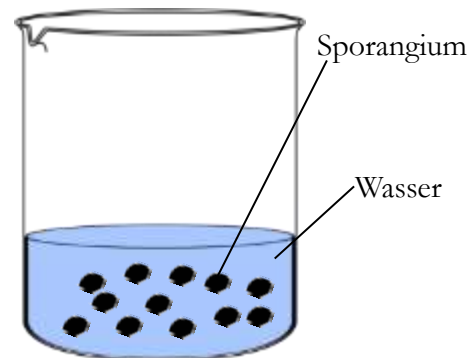
Dokumentation der Sporulation



Zählen der Sporangien



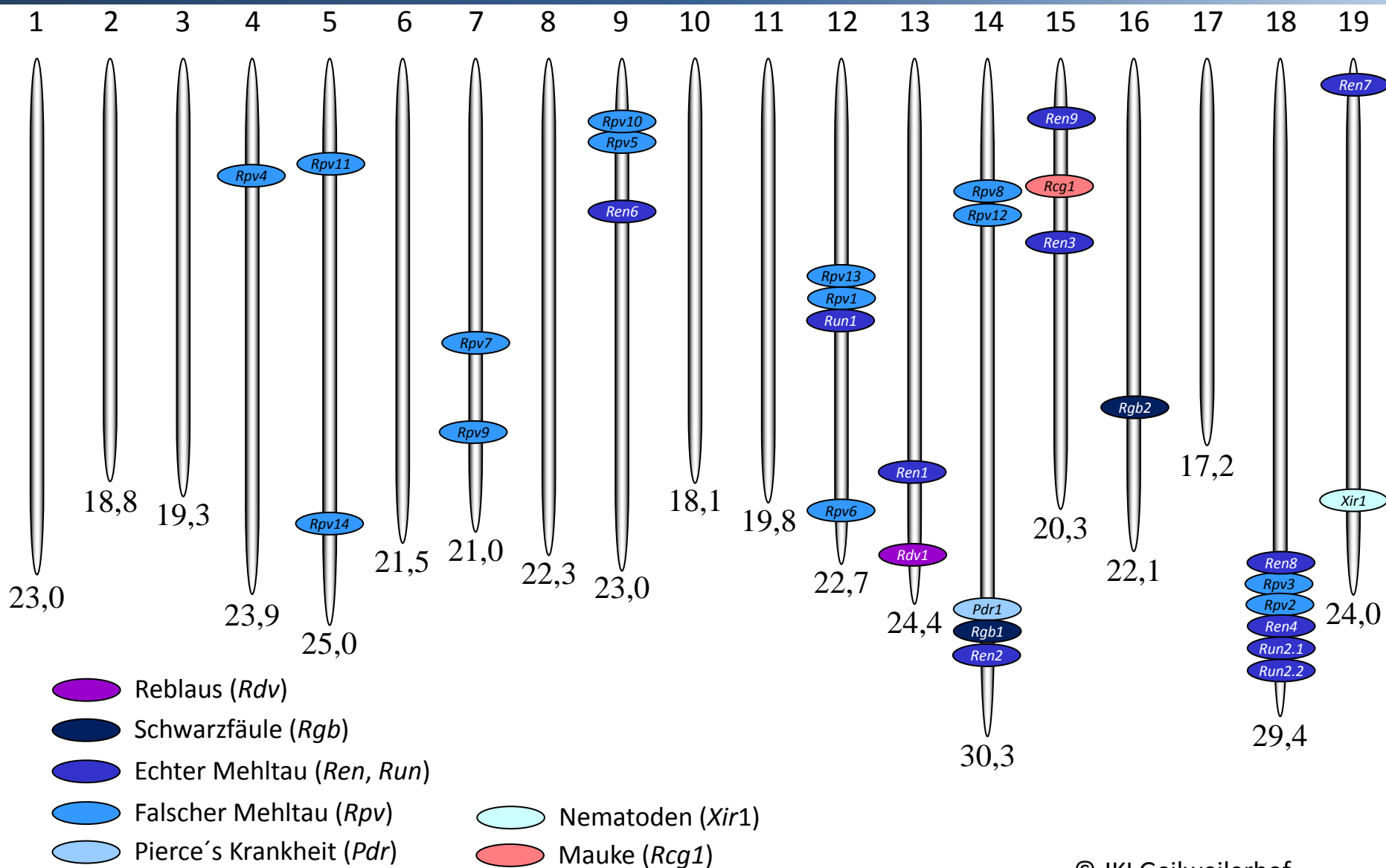
Untere Blattseite



Sporangien Suspension von P. viticola

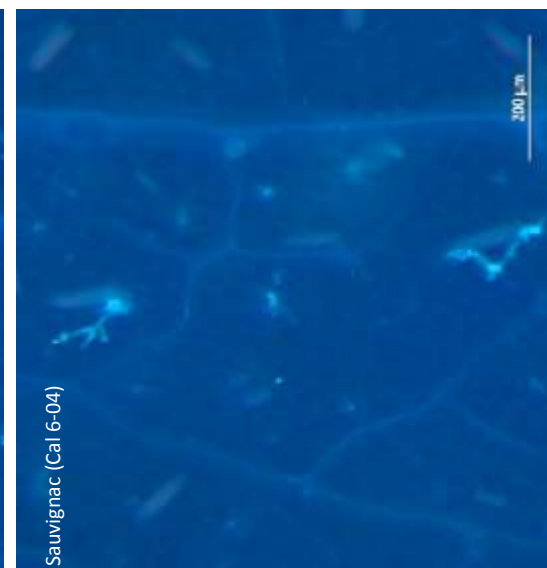
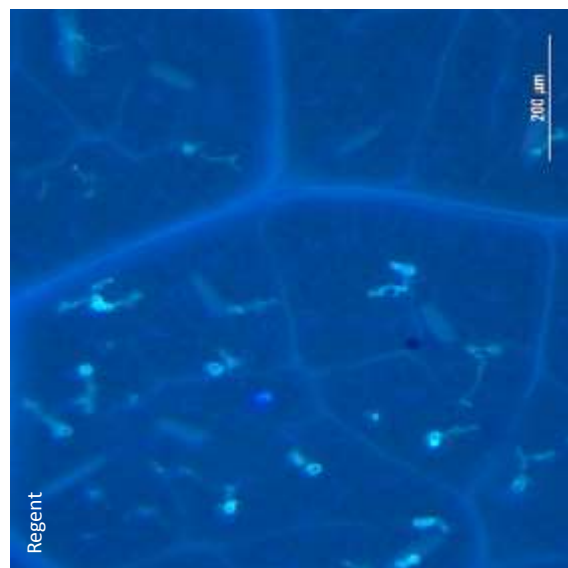
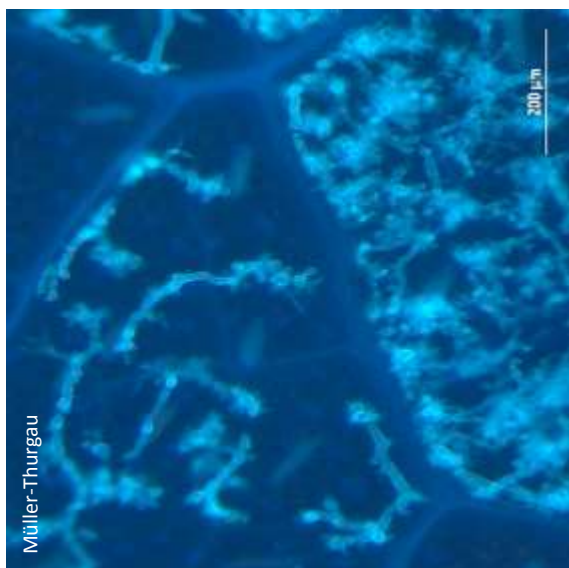


# Resistenzfaktoren in Reben





# Resistenz gegen den Falschen Mehltau; Fluoreszenz Mikroskopie nach Anilinblau-Färbung



# Resistenz gegen den Falschen Mehltau; Blattscheibentest

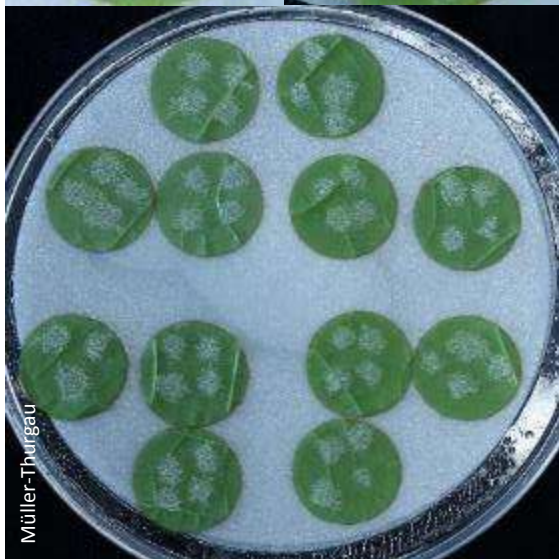
Müller-Thurgau



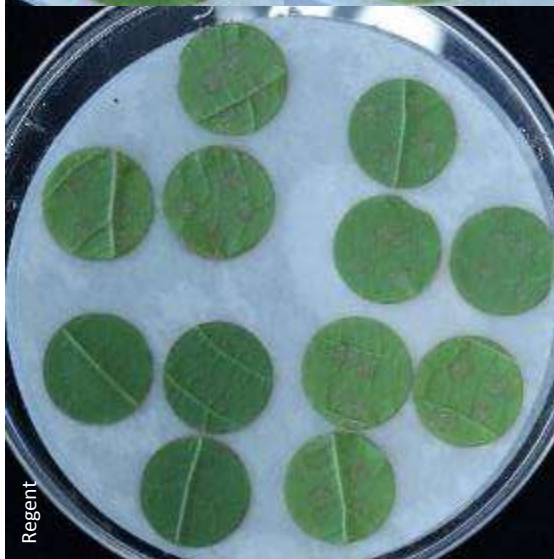
Regent



Sauvignac (Cal 6-04)



Müller-Thurgau



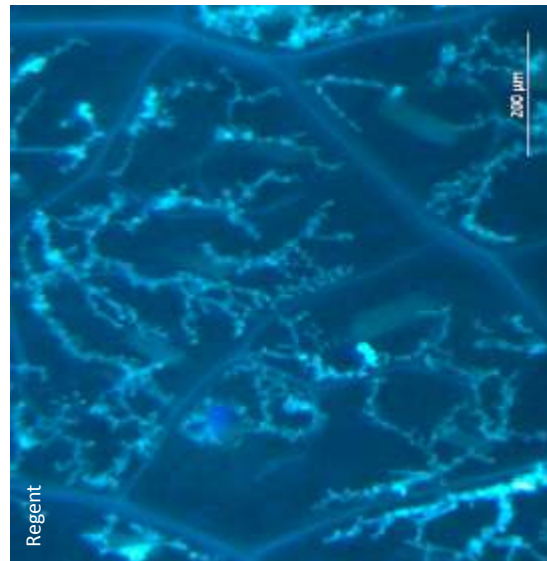
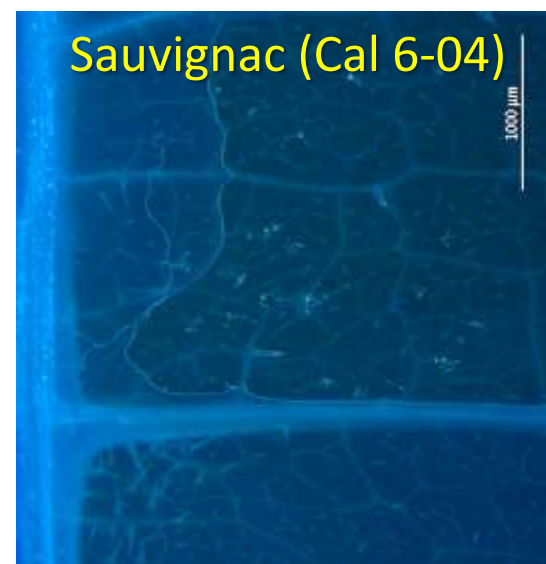
Regent



Cal 6-04

# Resistenz gegen den Falschen Mehltau; Fluoreszenz Mikroskopie nach Anilinblau-Färbung

Isolat BH 8-12



Müller-Thurgau

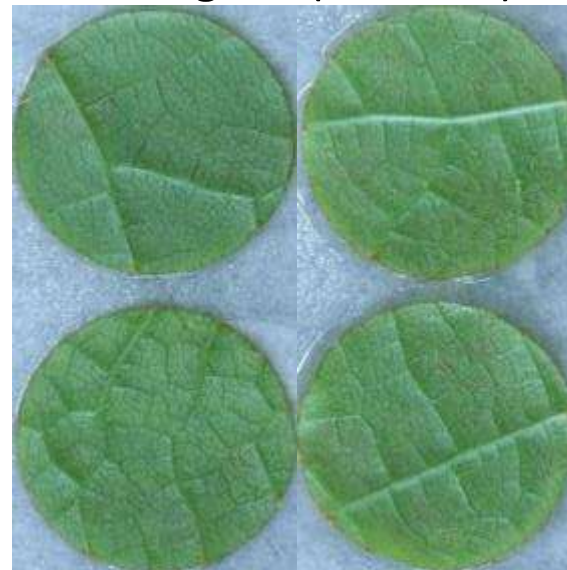
Regent

Cal 6-04

## Müller-Thurgau

## Regent

## Sauvignac (Cal 6-04)



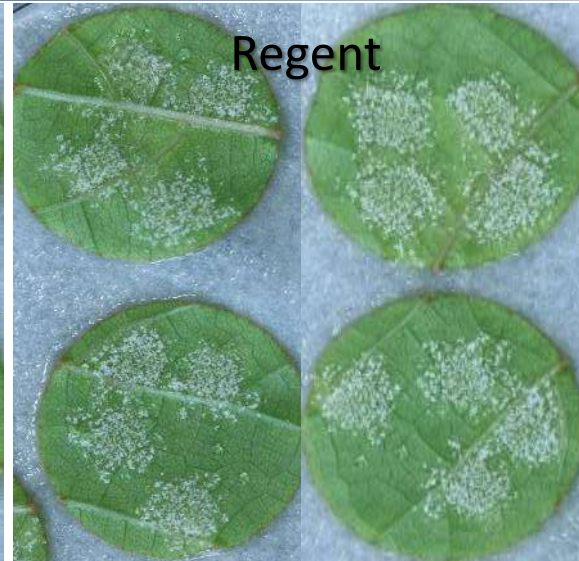
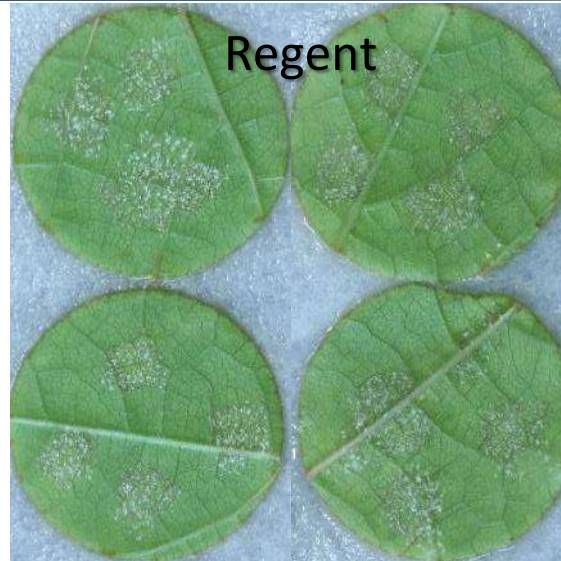
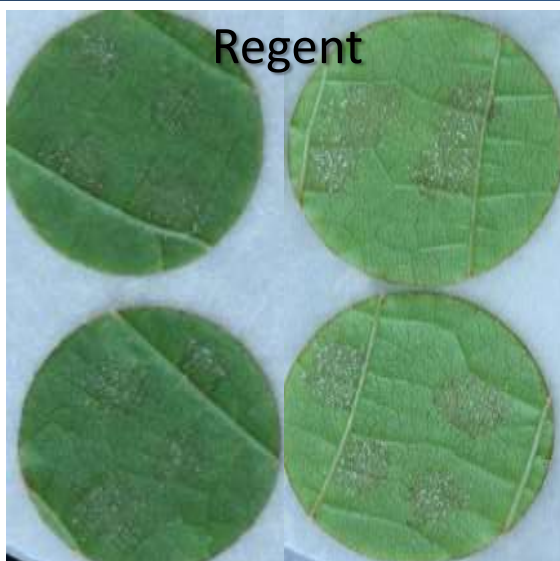
Müller-Thurgau

Regent

Cal 6-04

# Isolat Cb 6-16

## Ein Resistenzfaktor reicht nicht aus!



„Standard“

„BH8-12“

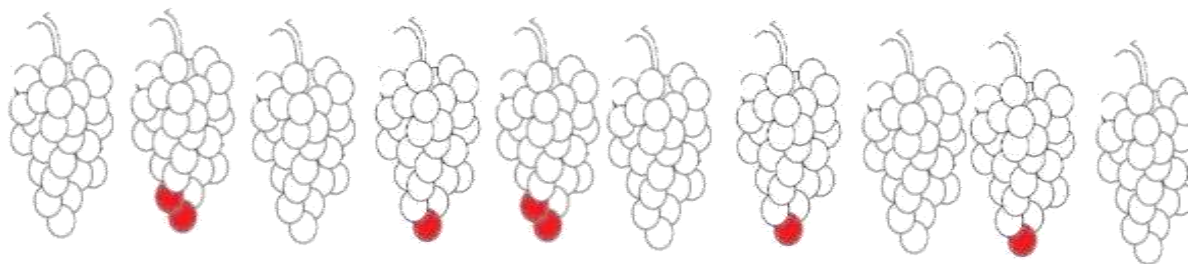
„Cb 6-16“

## Feldversuch

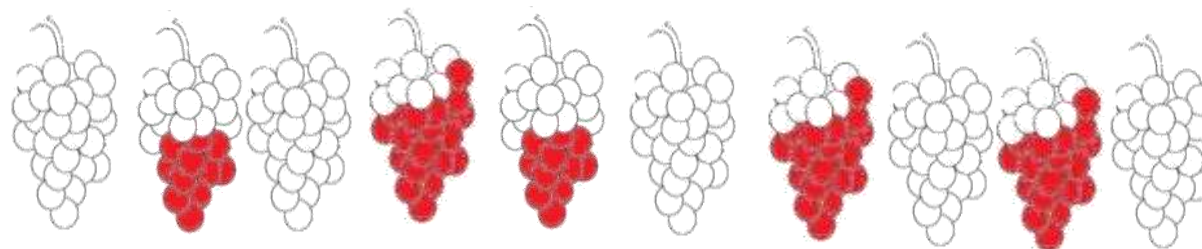
- Cabernet blanc & Sauvignac (Cal6-04)
- 3 Weinberge pro Rebsorte
- 4 Jahre (2015-2018)
- Monitoring der **Befallshäufigkeit** & und der **Befallsstärke** nach verschiedenen Behandlungsvarianten (Anzahl der Spritzungen).

Welcher Prozentsatz der untersuchten Proben weisen einen Befall auf?  
Egal in welchem Umfang!

**Befallshäufigkeit= 50%**

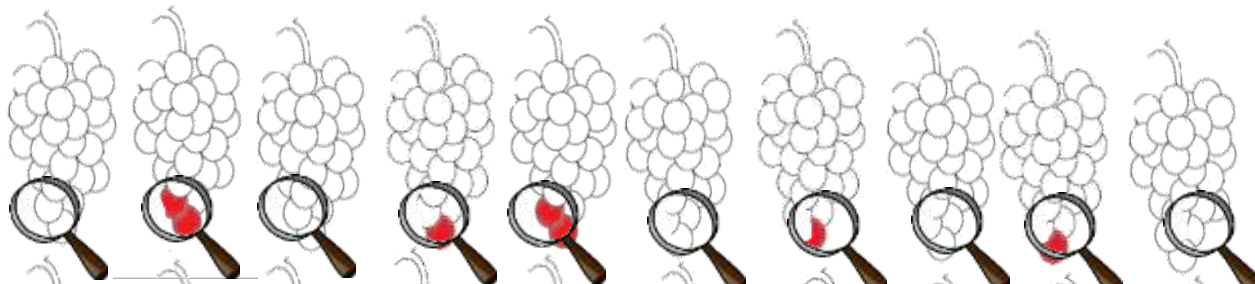


**Befallshäufigkeit= 50%**

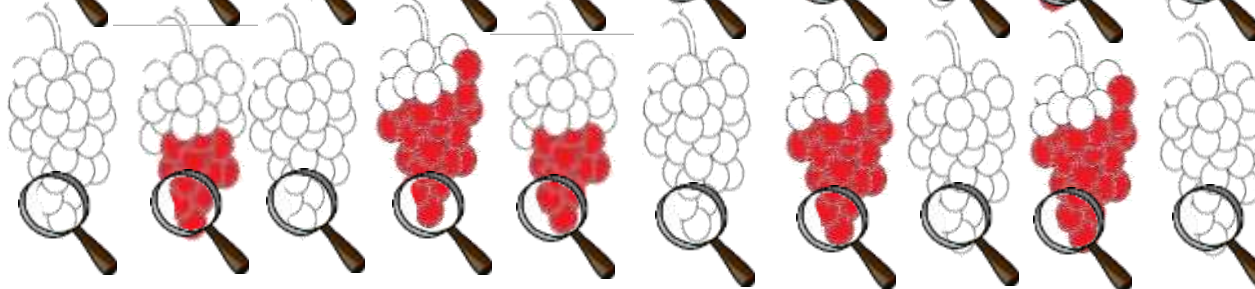


-zu welchem Prozentsatz ist ein Blatt/eine Traube befallen?

Befallsstärke < 5%



Befallsstärke < 50%



0%

< 5%

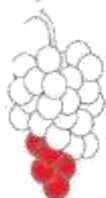
< 10%

< 25%

< 50%

< 75%

≤ 100%

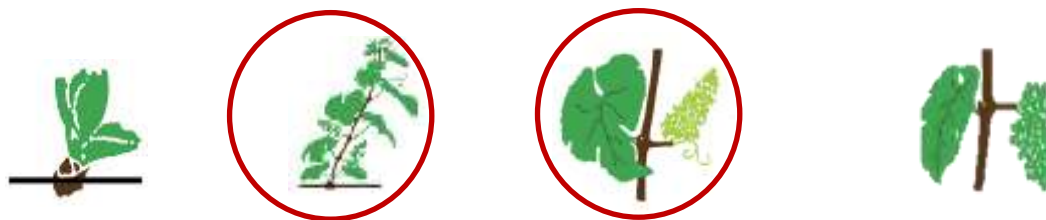




Variante 4



Variante 2



Variante 0

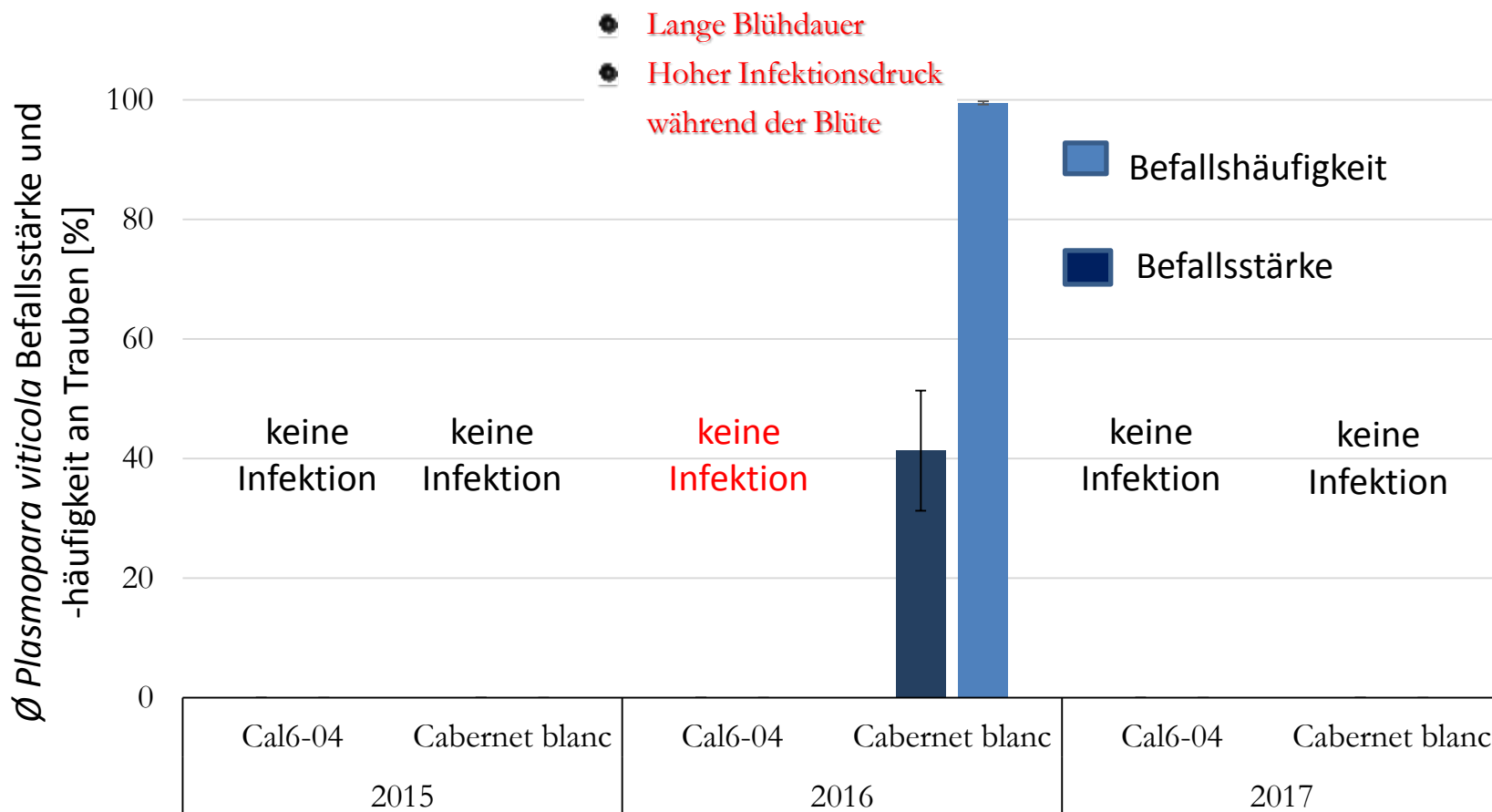


Austrieb

Vorblüte

Ende Blüte

Traubenschluss





Variante 4



Variante 2



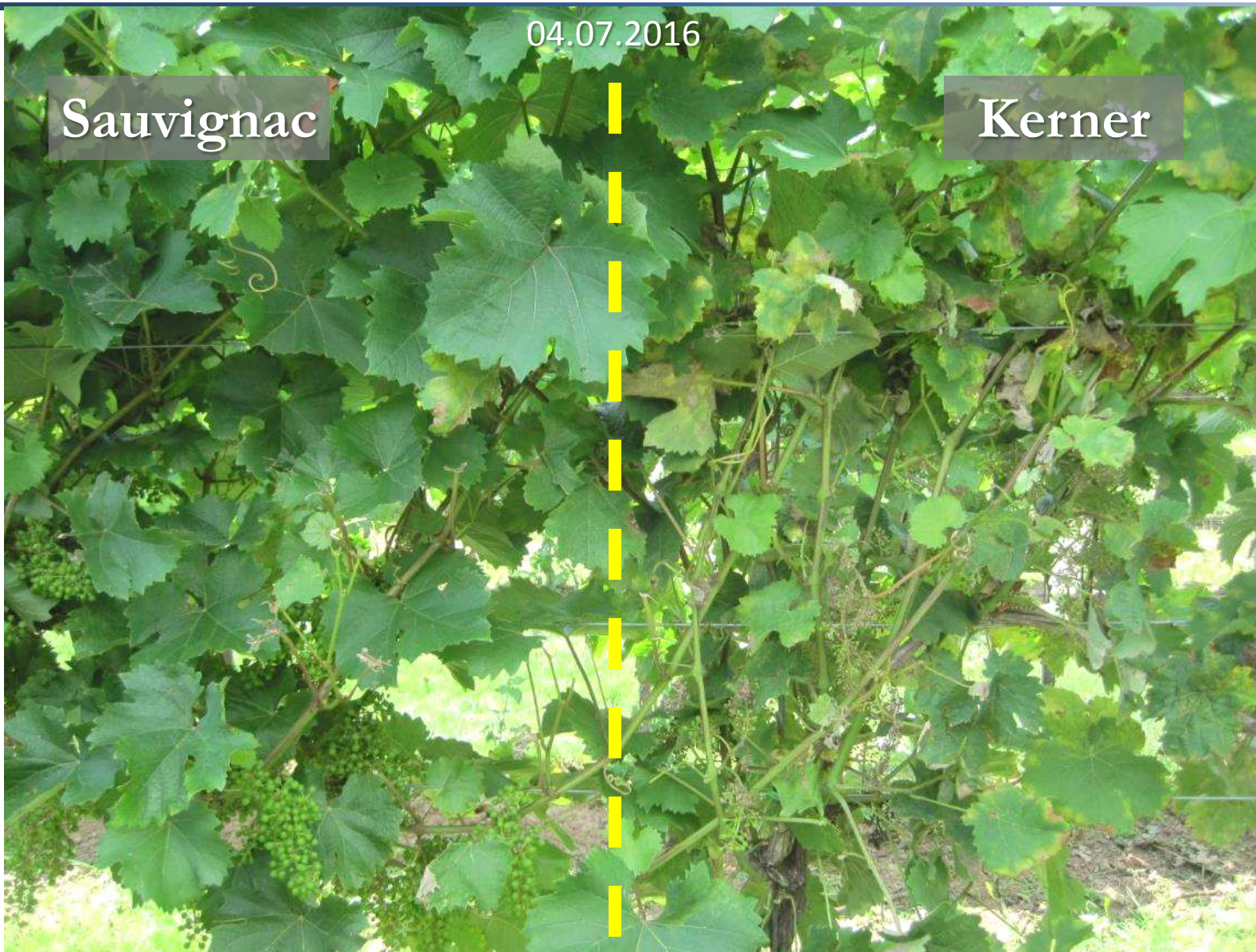
Variante 0

# Fehlplanzung in einer Sauvignac-Anlage in der Variante 0

04.07.2016

Sauvignac

Kerner



- 1 **Sortenspezifische Resistenzeigenschaften sollten für den Pflanzenschutz berücksichtigt werden.**
  
- 2 **Beim Pflanzenschutz müssen die klimatischen (Wetter-)Bedingungen berücksichtigt werden:**  
**Empfehlungen:**
  - Normaler Infektionsdruck: (abhängig von der Piwi-Sorte): **2-4 Spritzungen**
  - Hoher Infektionsdruck & Piwis mit mittlerer bis hoher Resistenz: **>4 Spritzungen**
  - Hoher Infektionsdruck & Piwis mit sehr hoher Resistenz: **<4 Spritzungen**
  
- 3 **Reduzierung der Pflanzenschutzbehandlungen um **bis zu 75%** je nach Sorte & Wetterverhältnissen sind möglich**



Birgit Eisenmann  
Jochen Bogs  
Andreas Kortekamp  
Günther Buchholz



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



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**VITIFUTUR** - Transnationale Plattform für angewandte Forschung und  
Weiterbildung im Weinbau

Wegweisende Innovationen zur Reduzierung  
des Pestizideinsatzes im Deutschen und  
Französischen Weinbau

MARIE THIOUET-SCHOLTUS (INRA Colmar)

Grenzüberschreitendes Abschluss-Symposium  
**Freiburg, 29.10.2019**

- Der Weinbau muß sein ökologische Nachhaltigkeit verbessern, um seine gesellschaftliche Akzeptanz zu erhalten.
- Die Literatur zeigt, dass
  - #1 Innovationen sind Triebkräfte, um die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme zu erhöhen (Merot & Wery, 2017).
  - #2 Innovationen werden von Wissenschaftlern UND von den Winzern selbst entwickelt (Salembier *et al.* 2016).

## Ziel der Studie

## Weiterentwicklung der von den Winzern umgesetzten Innovationen





## Probenahme von Winzern in Deutschland und Frankreich:

16 Deutsch

24 Französisch

1 deutsche technische  
Referenz ohne Innovation

2 französische technische  
Referenzen ohne Innovation

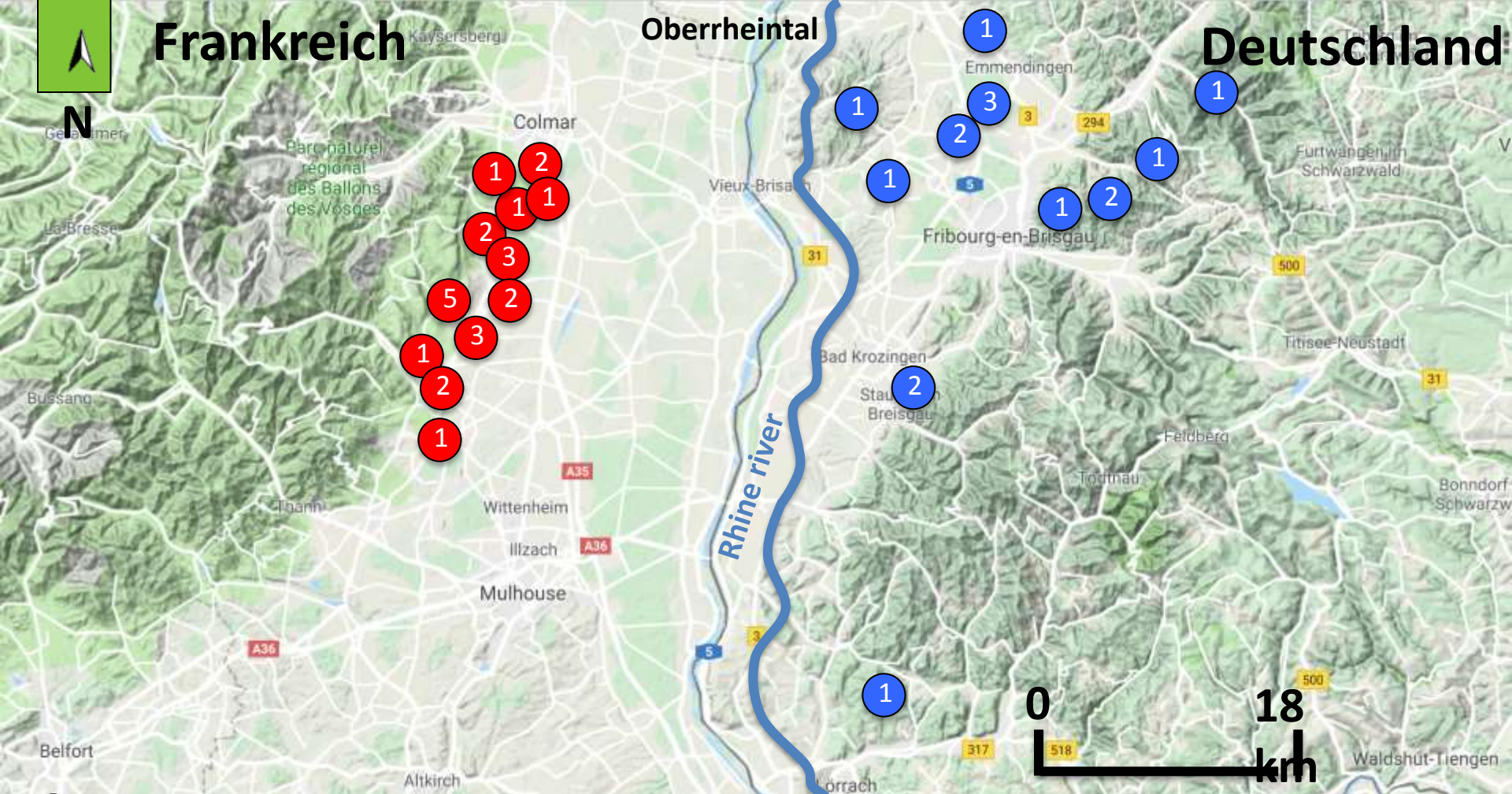
		Frankreich	Deutschland
<b>nutzbare landwirtschaftl. Fläche (ha)</b>	Durchschnitt	23,8	20,6
	Median	15,6	12
	Standardabweichung	29,8	42,6
<b>Reben (ha)</b>	Durchschnitt	17,3	19
	Median	11,8	5,5
	Standardabweichung	23,7	43
<b>Grand Cru (ha)</b>	Durchschnitt	5,1	–
	Median	1,2	–
	Standardabweichung	14,1	–
<b>Gesamtbelegschaft</b>	Durchschnitt	4,6	3,9
	Median	1,8	1,8
	Standardabweichung	11,5	6,6
<b>Anzahl der Grundstücke</b>	Durchschnitt	37,8	37,1
	Median	35	23,5
	Standardabweichung	25,5	31,4



# Frankreich

# Oberrheinthal

# Deutschland



**1** Anzahl der französischen Weinbaubetriebe

**1** Anzahl der deutschen Weinbaubetriebe



### Frankreich

### Umweltzertifizierung

### Deutschland

14	Konventionell	7
6	Ökologischer Landbau	6
4	Biodynamische Landwirtschaft	3



- Der Fragebogen beschreibt die weinbaulichen und oenologischen Praktiken auf Plot-Ebene:
- Was sind das für welche?
- Wie werden sie umgesetzt?
- Warum werden sie auf diese Weise umgesetzt?
- Textanalyse

Dazu: 460 Teilfragen zu :

- Weinbauliche Praktiken
- Önologische Verfahren
- Die Verkettung der Praktiken
- Die Organisation der Betriebsführung
- Die technische und kommerzielle Strategie des Betriebs



Innovationen			Reduzierung des Einsatzes				Frequenz
Name	Typ	Art der Änderung	Herbizid	Fungizid	Düngemittel	Heizöl	
Resistente Sorte PIWI + wenige Praktiken	Technik	Sortenbepflanzung					13
Gummisterne 'Kress'	Technik	Bodenpflege unter der Reihe					9
Rollhacke (Hacksterne)	Technik	Bodenpflege im reihenübergreifenden Bereich					18
Direktsaat in der Reihe zwischen den Reihen	Technik	Bodenpflege im reihenübergreifenden Bereich					10
Überlappung in der Zwischenreihe	Technik	Bodenpflege im reihenübergreifenden Bereich					32
Kollektive Verbreitung von organischen Zusatzstoffen	Organisatorisch	Düngung					3
Kein Trimmen: "rolling up"	Technik	Rebschnitt					10
Rolofaca	Technik	Bodenpflege im reihenübergreifenden Bereich					12
Tiere in den Weinbergen	Technik & Organisatorisch	Bodenpflege im reihenübergreifenden Bereich & Düngung					1

# Resistente Sorte PIWI + weniger Spritzungen



- Die neuen Rebsorten ist das Ergebnis der Forschung und werden von den Winzern genutzt.
- Piwis werden eingesetzt, um den Einsatz von Fungiziden zu reduzieren oder ganz zu vermeiden.
- Piwis werden von 13 befragten deutschen Winzern angebaut



kredit: INRA

- Die Innovation wird eingesetzt, um Herbizide und Bodenbearbeitung unter den Zeilen zu reduzieren und das Risiko der Verletzung von Rebstöcken zu begrenzen.
- Das Werkzeug ist aus flexiblem Gummi gefertigt.
- Eine Gruppe deutscher und französischer Winzer entwarf das Werkzeug zusammen mit einem Landmaschinenhersteller.
- Innovation von 9 Winzern übernommen (2 Deutsch+7 Französisch)



- Innovation wird eingesetzt, um Arbeitszeit zu sparen und die Arbeitsorganisation im Betrieb zu optimieren.
- Winzer wollen genau wissen, wie ihr Dünger zusammengesetzt ist.
- Innovation von 3 französischen Winzern übernommen



- Hühner zum Fressen von Insekten, (Insektizide)
- Schafe fressen das Gras (Herbizide)
- Hühner und Schafe tragen zur Düngung bei.
- Reduzierung von Pestiziden, Düngemitteln und Energieaufwand
- Innovation von 1 deutschen Winzer übernommen



kredit: Charentes, France



- Winzer nutzen Innovationen, um die Umweltbelastung zu reduzieren.
- Innovationen sind technisch oder organisatorisch.
- Zwischen Deutschland und Frankreich gibt es identische grenzüberschreitende Innovationen, unabhängig von der Organisation der Weinwirtschaft beider Länder.

Perspektiven:

Verstärkter Einsatz von Innovationen in grenzüberschreitenden Regionen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Zusätzliche Informationen:

[www.vitifutur.net](http://www.vitifutur.net) | <http://forum.vitifutur.net/>

*Der Oberrhein wächst zusammen, mit jedem Projekt.  
Dépasser les frontières, projet après projet.*

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

