



Neue Schadinsekten und Krankheiten – Herausforderungen für den Pflanzenschutz

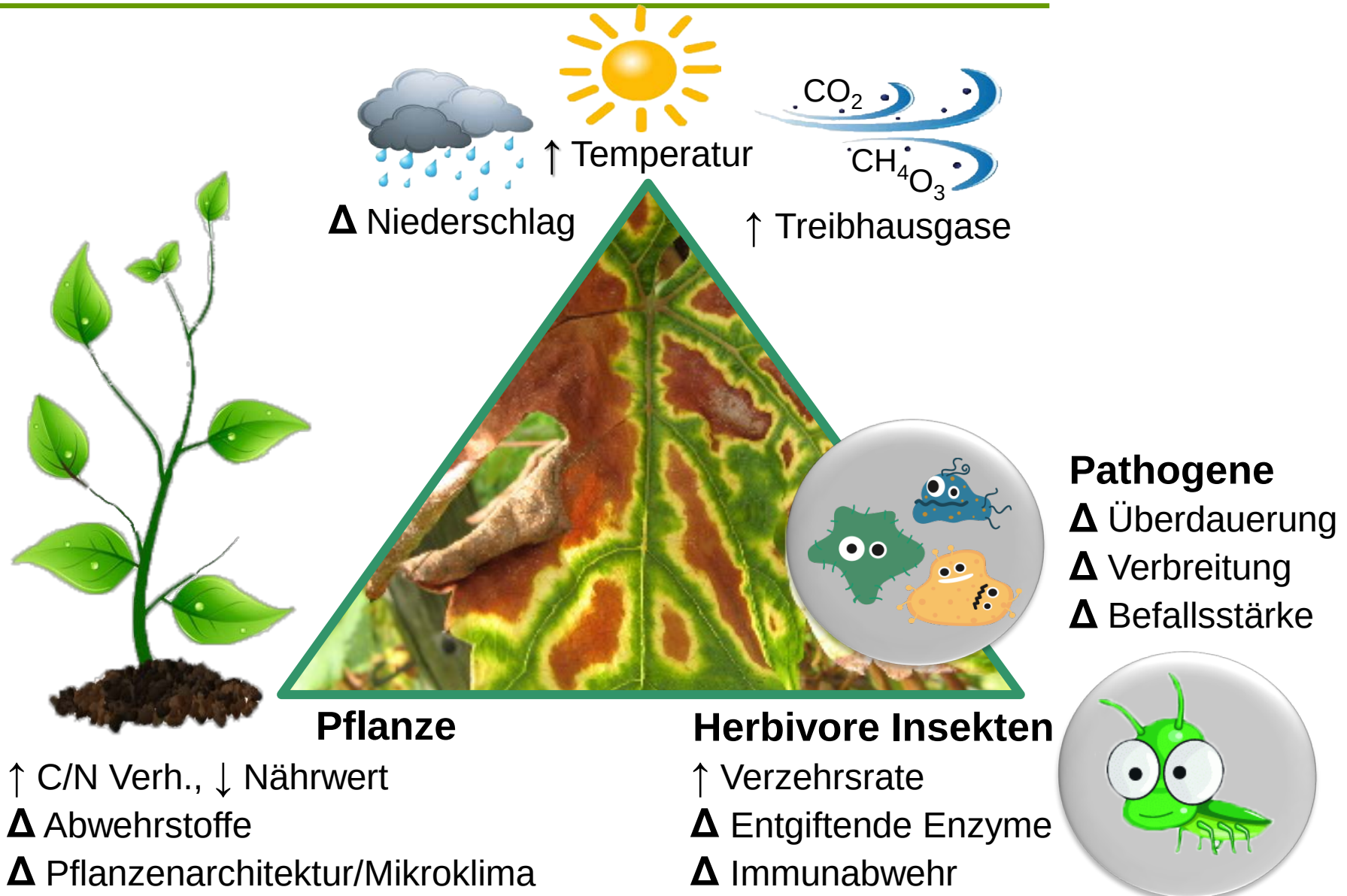
Annette Reineke
Hochschule Geisenheim
Institut für Phytomedizin

Hochschultagung Gießen
„Klimawandel und Landwirtschaft“, 07.12.2018

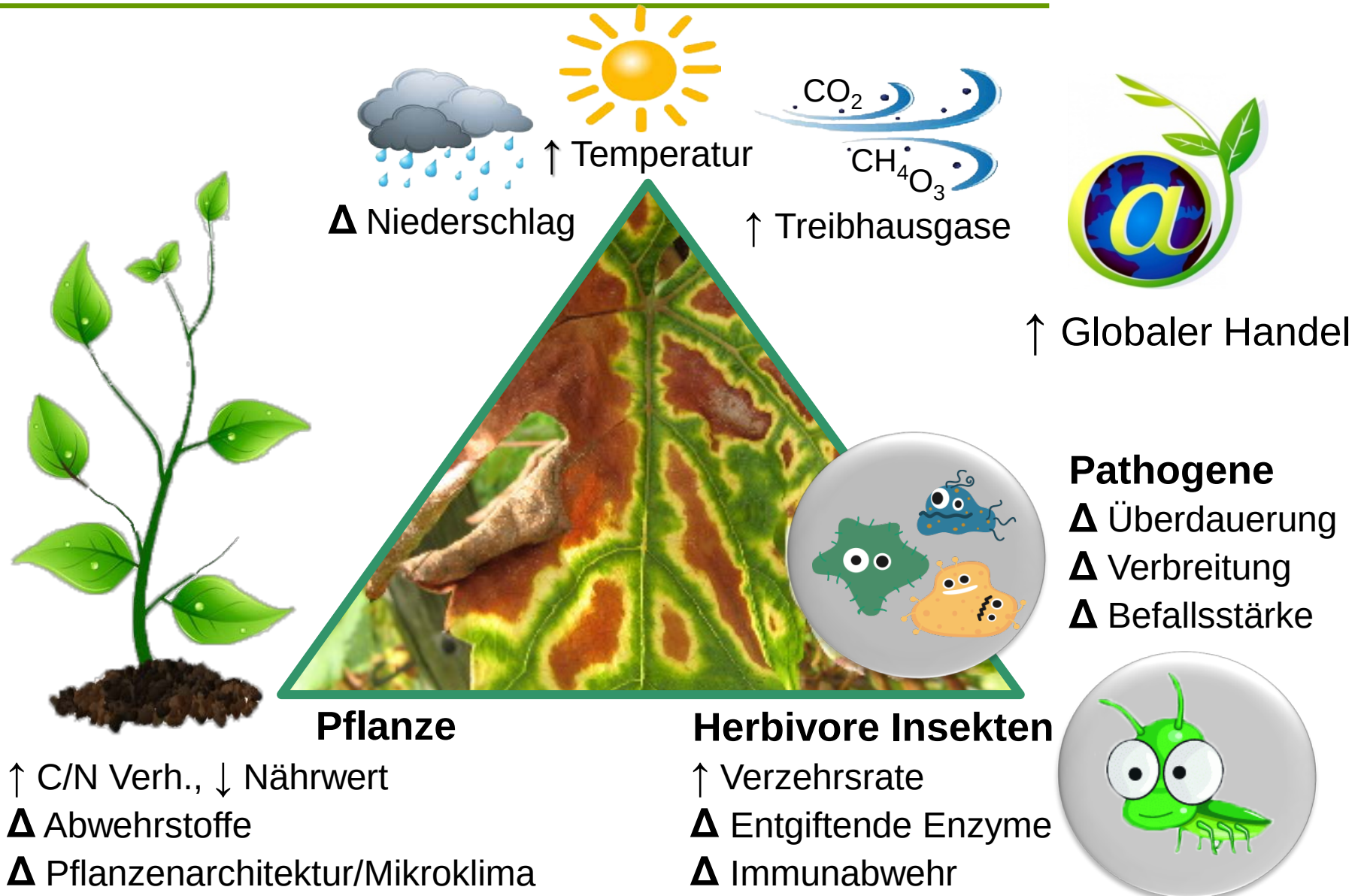


Hochschule
Geisenheim
University

Umwelt - Pflanze – Schaderreger Interaktionen



Umwelt - Pflanze – Schaderreger Interaktionen





Klimawandel erschwert die Planbarkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen.



Klimawandel und zunehmender globaler Handel führen zum Auftreten und zur rasanten Ausbreitung neuer Schaderreger.



Klimawandel verändert die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegenüber Schaderregern.



Klimawandel erschwert die Planbarkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen.



Klimawandel und zunehmender globaler Handel führen zum Auftreten und zur rasanten Ausbreitung neuer Schaderreger.



Klimawandel verändert die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegenüber Schaderregern.

Falscher Mehltau der Rebe

Plasmopara viticola (Oomycetes)

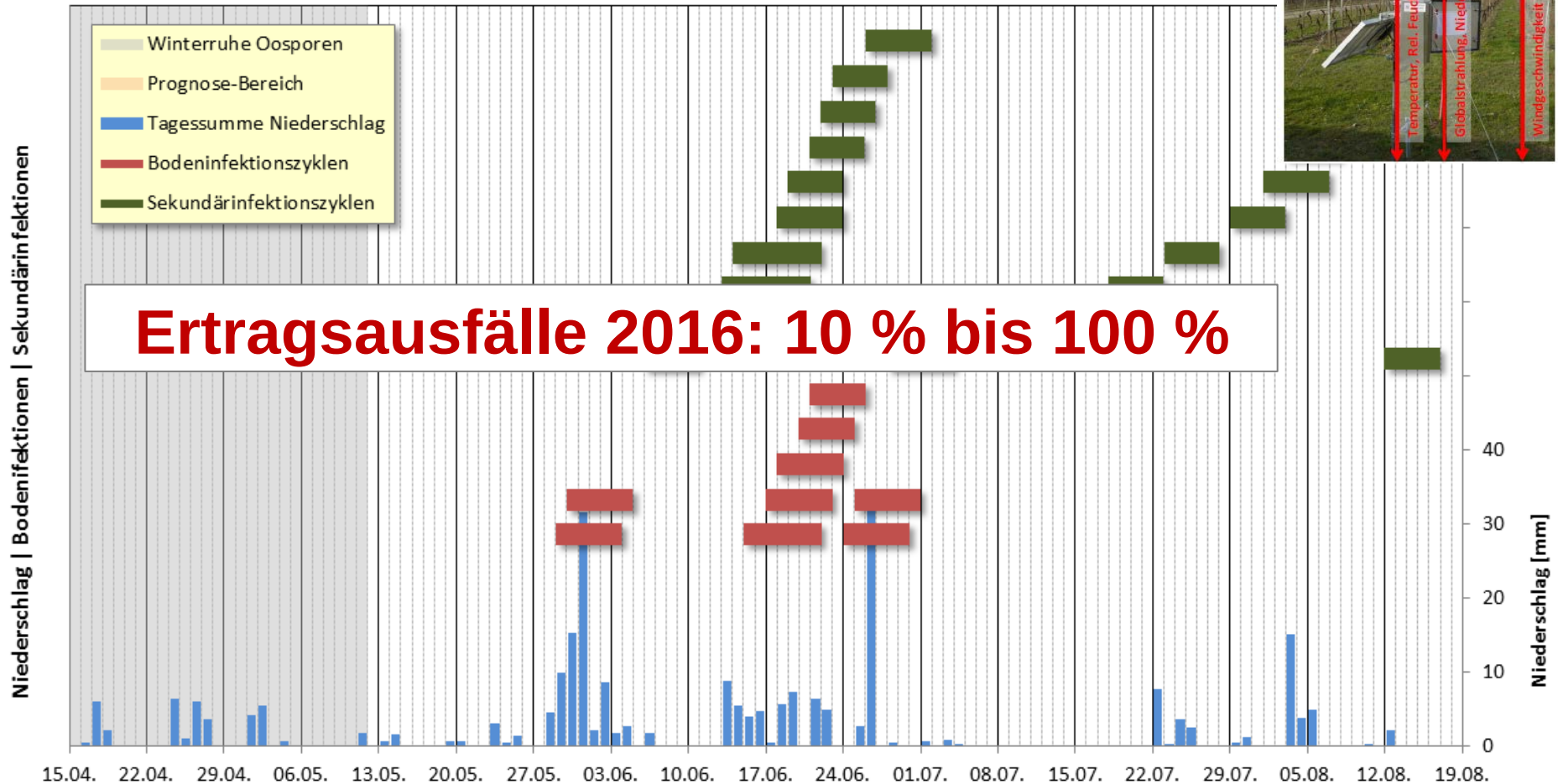


- Gilt als gefährlichste Krankheit der Rebe in Mitteleuropa, Bezeichnung auch als **Rebenperonospora**
- Ende 1870 von Nordamerika nach Europa eingeschleppt
- Benötigt ausreichenden Wasserfilm für eine Infektion, hoher Befallsdruck unter **feucht-warmen Bedingungen** im Frühsommer
- Symptome in Form von Blattflecken (**“Ölflecken”**), rötlich-braun verfärbte Beeren, die später eintrocknen
- Direkte Bekämpfung (synth. Fungizide, Kupfer) nur kurz vor bis wenige Tage nach einer Infektion erfolgreich, **Zeitpunkt der Bekämpfung** entscheidend für Bekämpfungserfolg!

Infektionszyklen *P. viticola* 2016

Infektionszyklen *Plasmopara viticola* Boden- und Sekundärinfektionen

Hochschule 2016

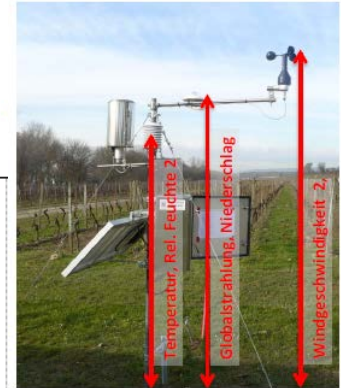
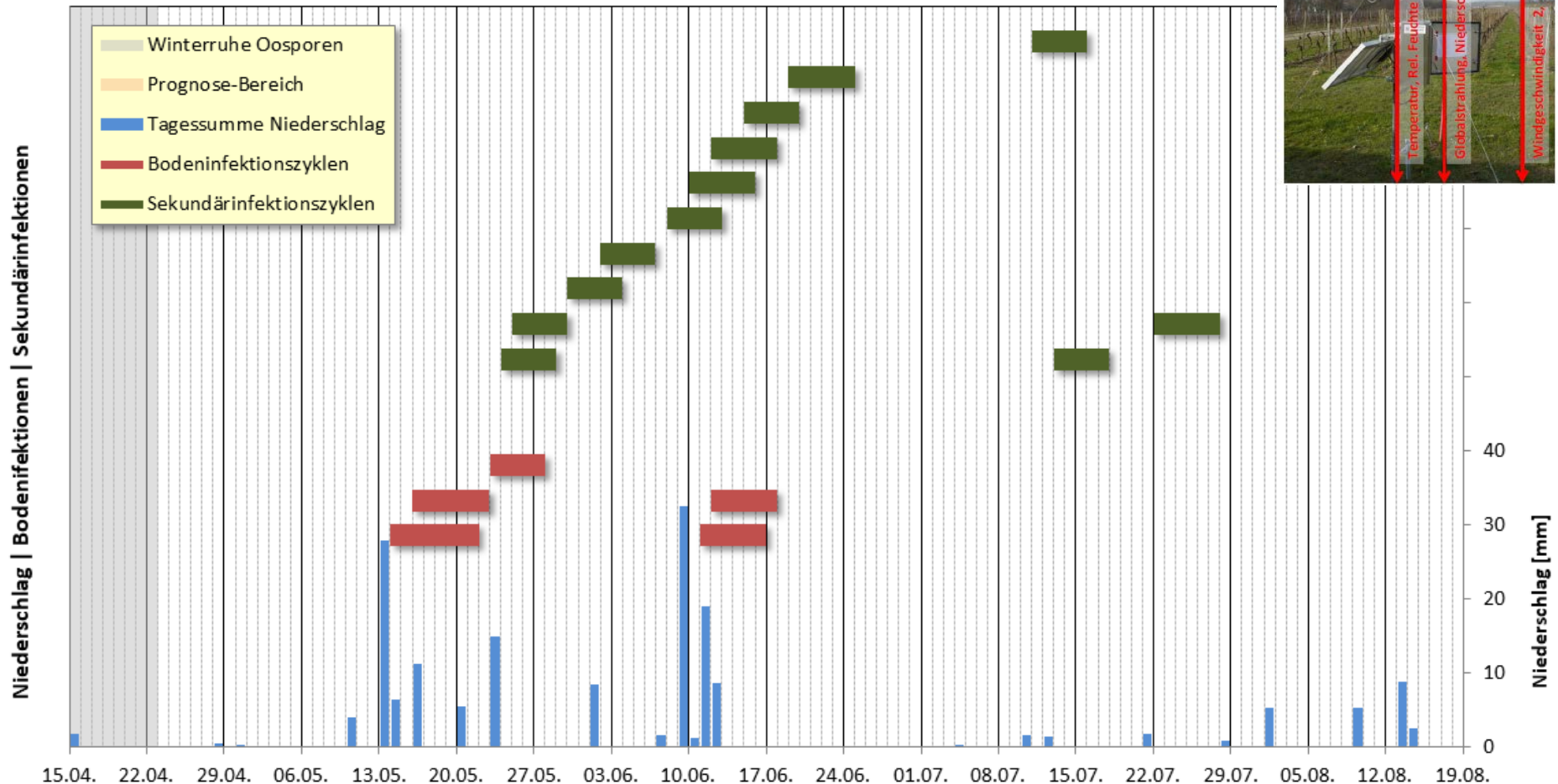


<http://rebschutz.hs-geisenheim.de/pero/pero.php?Auswahl=infzyklen#>

Infektionszyklen *P. viticola* 2018

Infektionszyklen *Plasmopara viticola* Boden- und Sekundärinfektionen

Hochschule 2018

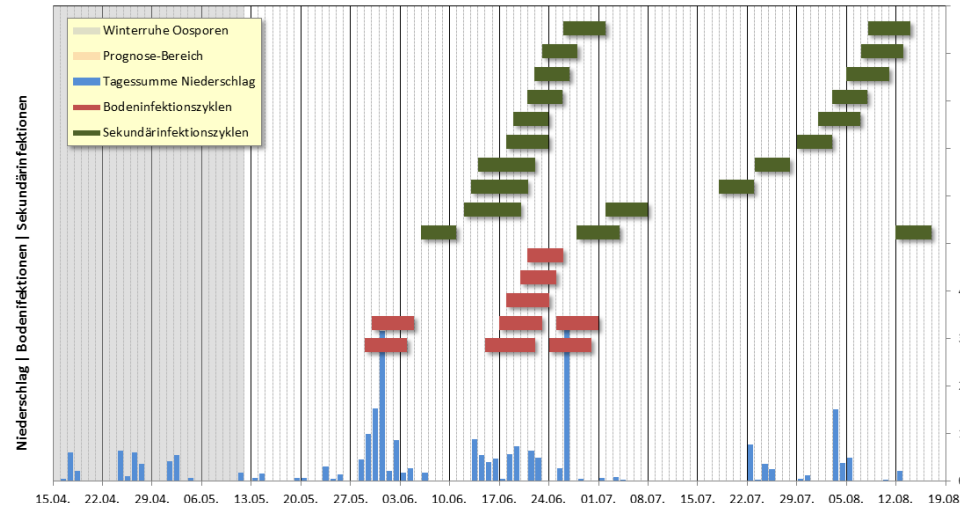


<http://rebschutz.hs-geisenheim.de/pero/pero.php?Auswahl=infzyklen#>

Infektionszyklen *P. viticola* 2016 ⇔ 2018

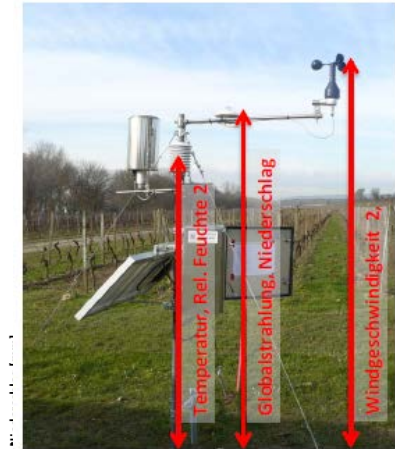
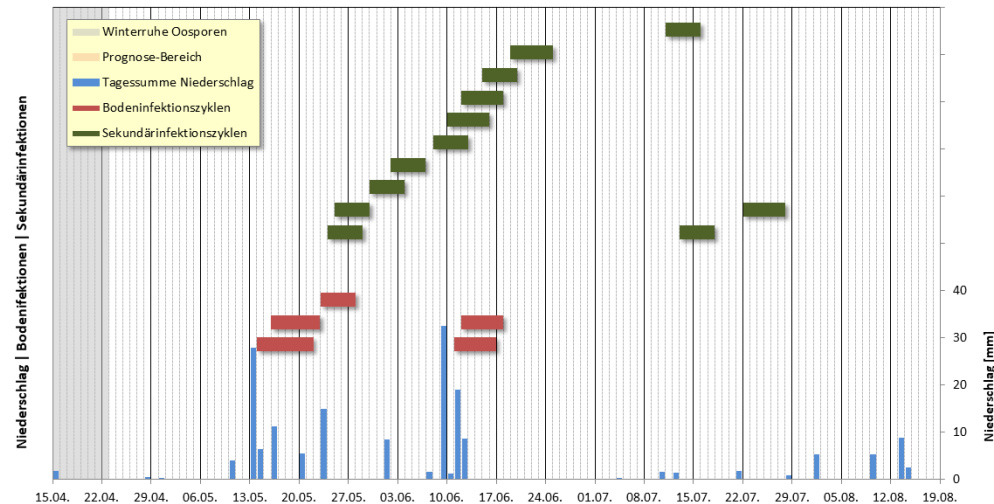
Infektionszyklen *Plasmopara viticola*
Boden- und Sekundärinfektionen

Hochschule 2016



Infektionszyklen *Plasmopara viticola*
Boden- und Sekundärinfektionen

Hochschule 2018



<http://rebschutz.hs-geisenheim.de/pero/pero.php?Auswahl=infzyklen#>



Konsequenzen für die Pflanzenschutzpraxis?

Behandlungsindex (alle Maßnahmen)

Jahr	Wein
------	------

2011	15,5
------	------

2012	16,7
------	------

2013	17,2
------	------

2014	19,8
------	------

2015	18,1
------	------

2016	22,5
------	------

2017	18,5
------	------

Quelle: papa.julius-kuehn.de

- ✓ **Termingenaue** Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen
- ✓ hierfür Verfügbarkeit von **Prognosemodellen** zur Vorhersage des Auftretens der Erreger und zur Modellierung des Epidemieverlaufs in **regionalem Maßstab** nötig
- ✓ Zugang zu **Beratung** und Unterstützung wird zunehmend wichtiger!



Klimawandel erschwert die Planbarkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen.



Klimawandel und zunehmender globaler Handel führen zum Auftreten und zur rasanten Ausbreitung neuer Schaderreger.



Klimawandel verändert die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegenüber Schaderregern.

Klimawandel und invasive Schaderreger am Bsp. *Xylella fastidiosa*



Xylella fastidiosa (XYLEFA) - <https://gd.eppo.int>

PLANT PATHOGENS
Italy rebuked in olive fiasco
European Commission audit finds repeated failures to prevent disease ravaging olive trees.
8 JUNE 2017 | VOL 546 | NATURE | 193

ITALY

Deadly olive-tree disease spreads

Measures meant to stop bacterium's expansion across Italy have been delayed multiple times.

306 | NATURE | VOL 563 | 15 NOVEMBER 2018

Xylella fastidiosa (XYLEFA) - <https://gd.eppo.int>

Feuerbakterium *Xylella fastidiosa* (Bacteria: Xanthomonadales)



- Gram-negatives Bakterium, **vier Unterarten**: ssp. *fastidiosa*, ssp. *pauca*, ssp. *multiplex* und ssp. *sandyi*, unterscheiden sich bezüglich ihres Wirtspflanzenspektrums und ihrer Verbreitung
- besiedelt das **Xylem** der Pflanzen, bildet Biofilme, die Wasser- und Nährstofftransport der Pflanze behindern
- EFSA Sept. 2018: **563** Pflanzenarten kommen als **potentielle Wirtspflanzen** in Frage
- Erstnachweis in Europa in **Süditalien 2013**
- Einschleppung nach Europa wahrscheinlich u.a. durch Importe von **Oleander** aus Costa Rica

Vorkommen von *Xylella fastidiosa* in der EU

Frankreich 2015

Region Provence
und Korsika:
Kreuzblume u.a.
(30 Pflanzenarten)

Frankreich 2018

Korsika:
Olivenbäume

Spanien 2016

(Region Balearen):
div. Pflanzen

Spanien 2017, 2018

(Region Alicante):
Mandeln, Aprikose



Deutschland 2016

(Sachsen): 1
Oleanderpflanze,
später Rosmarin u.a.
Zierpflanzen

Italien 2013

(Region
Apulien): 1.5 Mio.
Olivenbäume auf
einer Fläche von
5000 km²

Feuerbakterium *Xylella fastidiosa*: Übertragung



- Alle xylemsaugenden Vertreter aus der Ordnung der Hemiptera, Unterordnung **Zikaden** (Auchenorrhyncha) sind potentielle Überträger, in Europa kommen ca. **45 Arten** (Rundkopfzikaden) prinzipiell als Überträger in Frage
- Bakterien lagern sich am Vorderdarm der Zikaden an, **keine Latenzphase**, d. h. Bakterien können nach Aufnahme aus einer infizierten Pflanze sofort auf gesunde Pflanze übertragen werden
- Nachgewiesener Überträger in Italien: **Wiesenschaumzikade** *Philaenus spumarius*, in Europa sehr weit verbreitet!

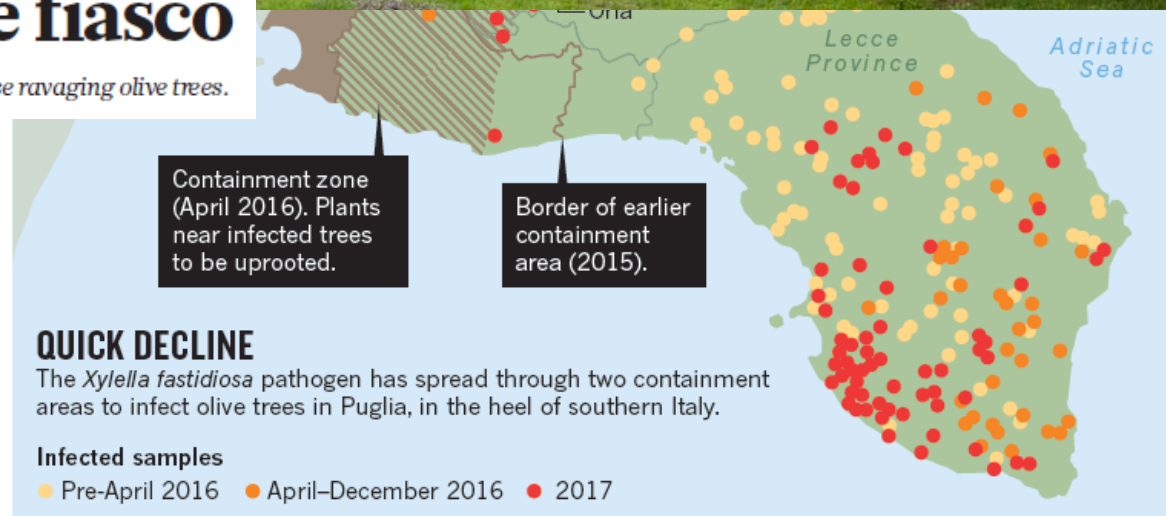
https://images.wired.it/wp-content/uploads/2016/01/1453115929_xylella.jpg



PLANT PATHOGENS

Italy rebuked in olive fiasco

European Commission audit finds repeated failures to prevent disease ravaging olive trees.



8 JUNE 2017 | VOL 546 | NATURE | 193

https://images.wired.it/wp-content/uploads/2016/01/1453115929_xylella.jpg

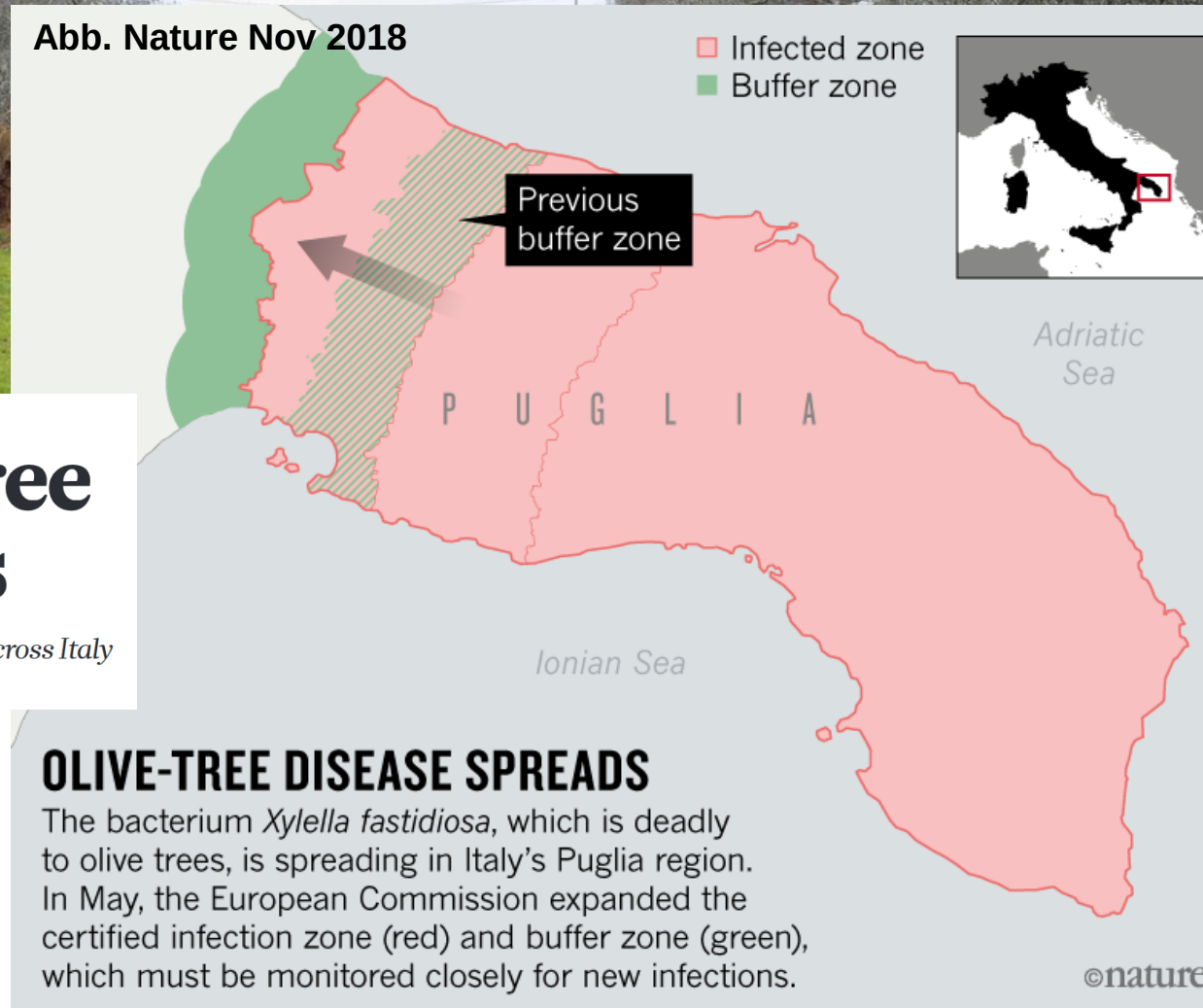


ITALY

Deadly olive-tree disease spreads

Measures meant to stop bacterium's expansion across Italy have been delayed multiple times.

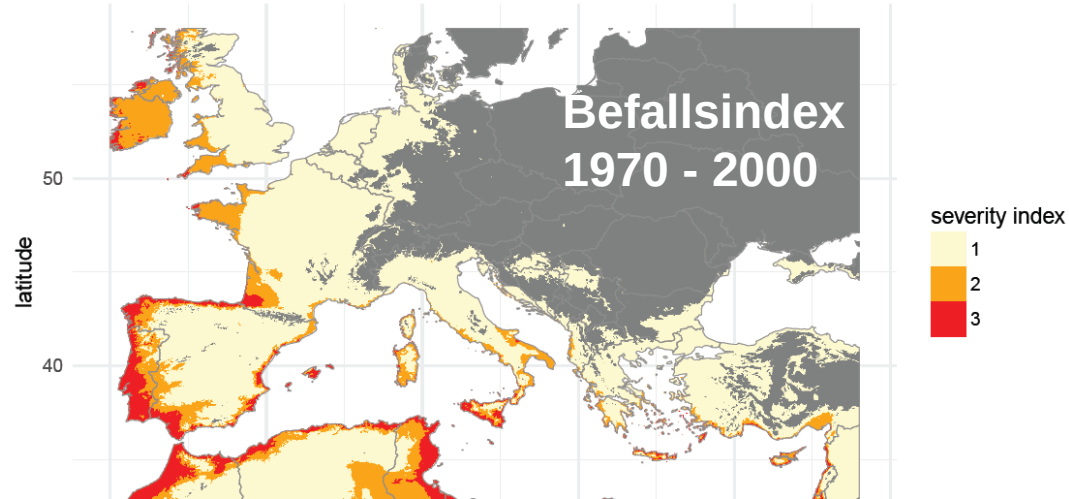
Abb. Nature Nov 2018



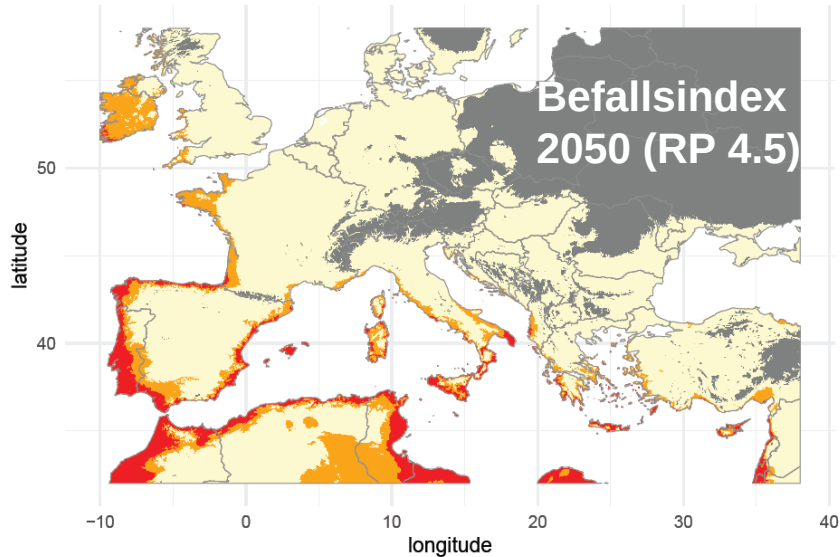
Xylella fastidiosa und Klimawandel

Godefroid et al. 2018

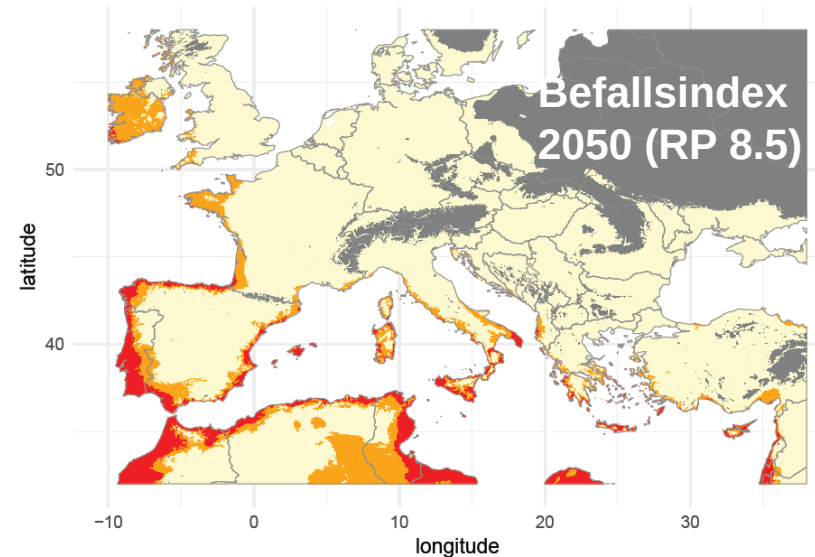
Pierce disease severity index 1970–2000



Pierce disease severity index 2050 [scenario 4.5]



Pierce disease severity index 2050 [scenario 8.5]



Konsequenzen für die Pflanzenschutzpraxis?



Foto: Nature Juni 2017

- ✓ Frühzeitige und rechtzeitige Information der Landwirte => **Beratung!**
- ✓ Sicherstellen der raschen Verfügbarkeit von **Maßnahmen** für den integrierten und ökologischen Anbau
- ✓ Quarantänemaßnahmen können helfen, müssen aber z.T. gegen den Widerstand der Bevölkerung umgesetzt werden => **Aufklärung!**
- ✓ Zukunft des **globalen Handels** mit Pflanzen und pflanzlichen Erzeugnissen?



Klimawandel erschwert die Planbarkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen.



Klimawandel und zunehmender globaler Handel führen zum Auftreten und zur rasanten Ausbreitung neuer Schaderreger.



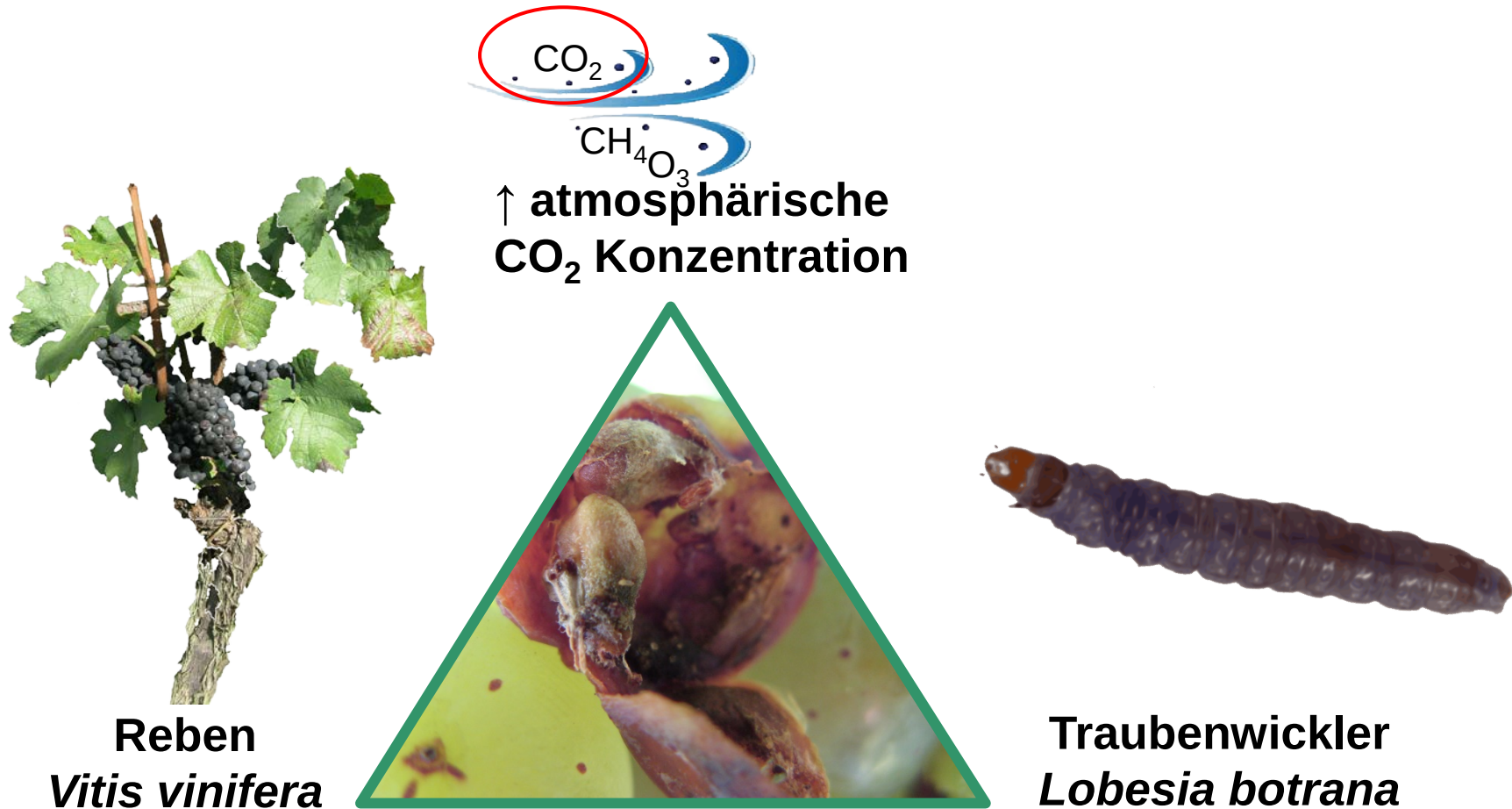
Klimawandel verändert die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegenüber Schaderregern.

Bekreuzter Traubenwickler *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae)



- In allen europäischen Weinbaugebieten verbreitet; eingeschleppt nach Südamerika (Chile, 2008) und Kalifornien (2009)
- Reben sind die bevorzugte Wirtspflanzen, daneben ca. 25 andere Wirtspflanzen bekannt
- In Europa zumeist **drei Generationen**, Larven der 1. Generation fressen an Blüten, Larven der 2. und 3. Generation bohren sich in Beeren ein
- An- bzw. ausgefressene Beeren werden braun, vertrocknen oder verfaulen durch Sekundärinfektionen mit Fäulnispilzen
- Kontrolle über Pheromone (“**Verwirrmethode**”) oder Insektizide

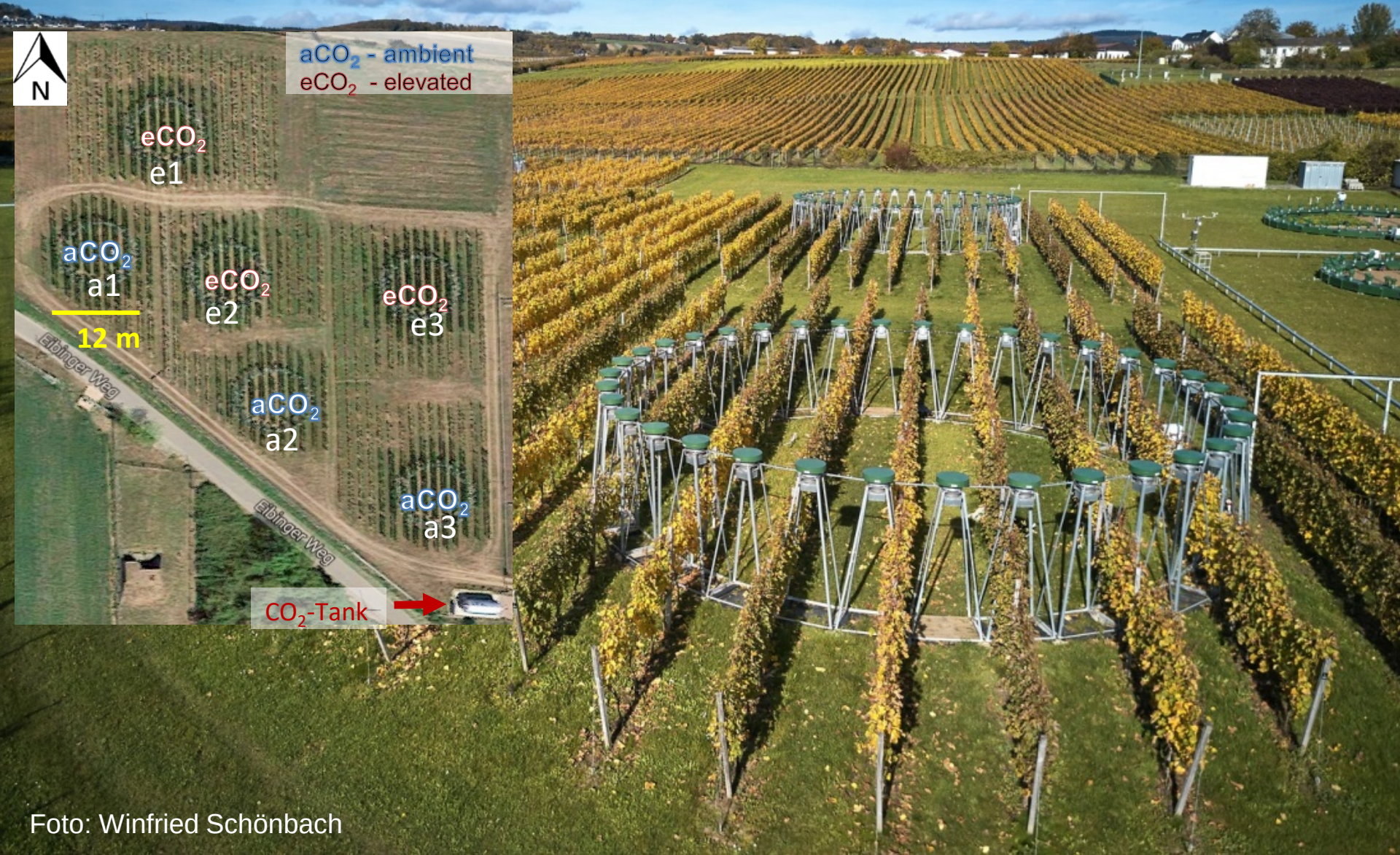
Umwelt - Pflanze – Schaderreger Interaktionen



► Verändert sich die Abwehrreaktion der Rebe gegenüber Fraß von Traubenwicklerlarven unter erhöhter CO₂-Konzentration?

Geisenheim VineyardFACE

Free Air Carbon dioxide Enrichment

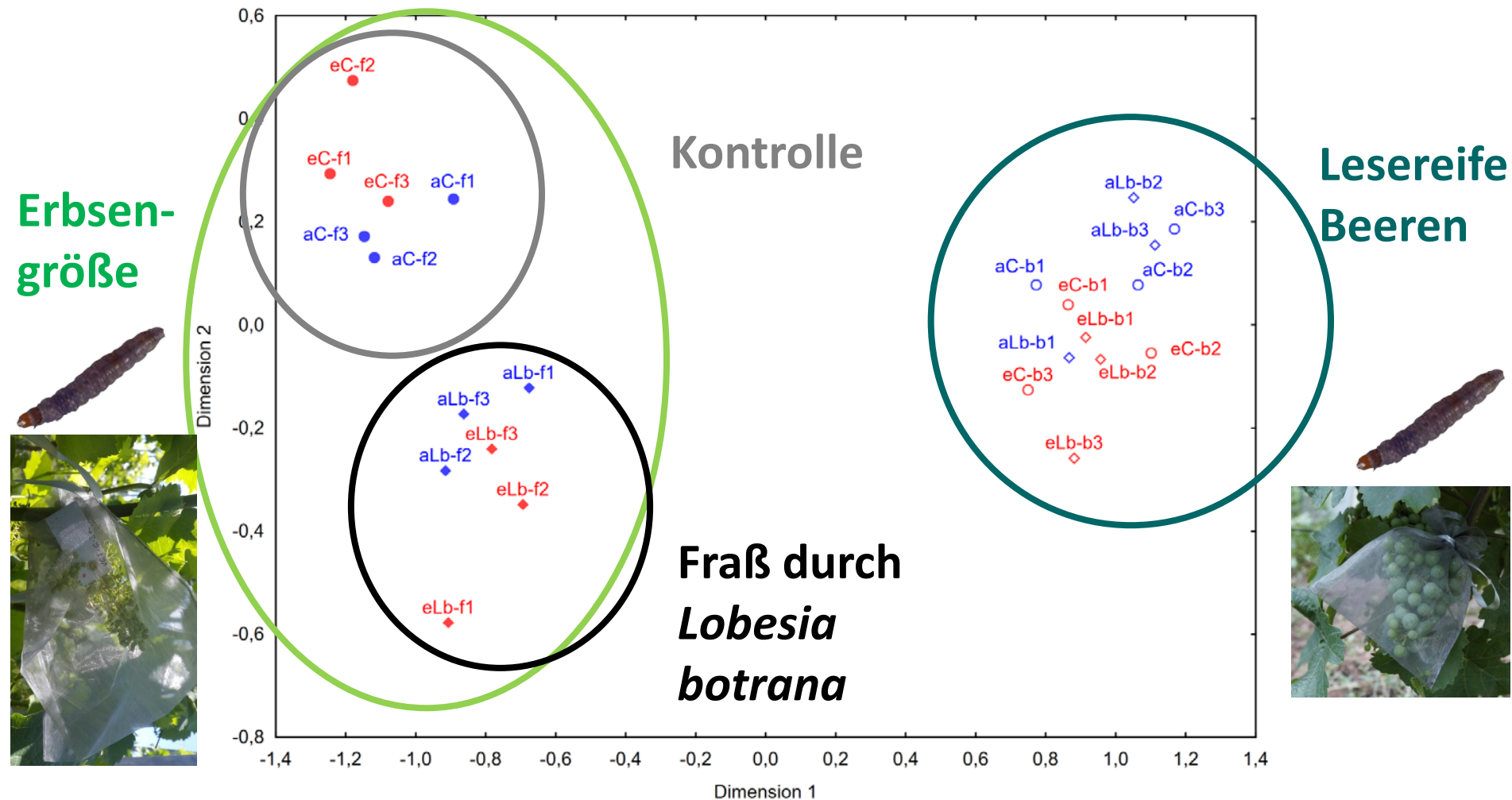


Einfluss von eCO₂ auf die Interaktionen zwischen Reben und *L. botrana*



- Drei Rebstöcke (pro FACE Ring und Rebsorte) wurden mit fünf *Lobesia botrana* Larven (L2) zu **zwei** verschiedenen Entwicklungsstadien der Rebe (Erbsengröße und Lesereife der Beeren) besetzt
- Larven konnten für **vier Tage** im Freiland an Beeren fressen, Kontrollpflanzen mit Gazesäckchen aber ohne Larven
- RNA-Extraktion aus Blättern die am nächsten zur Fraßstelle lagen, Transkriptomanalyse mittels **RNA-Seq**

Reben-Traubenwickler-Interaktionen: Transkriptomanalyse



► Reben zeigen eine unterschiedliche Expression von Genen als Reaktion auf *L. botrana* Fraß zu beiden Entwicklungsstadien und unter aCO₂ und eCO₂

Reben-Traubenwickler-Interaktionen: Transkriptomanalyse

Zuordnung von differentiell exprimierten Genen nach Fraß durch *L. botrana* Larven im Vergleich eCO₂ und aCO₂ (Entwicklungsstadium Erbsengröße der Beeren). $p < 0.05$ (*), $p < 0.01$ (**) and $p < 0.001$ (***)

Ribosomal small subunit assembly [GO:0000028]

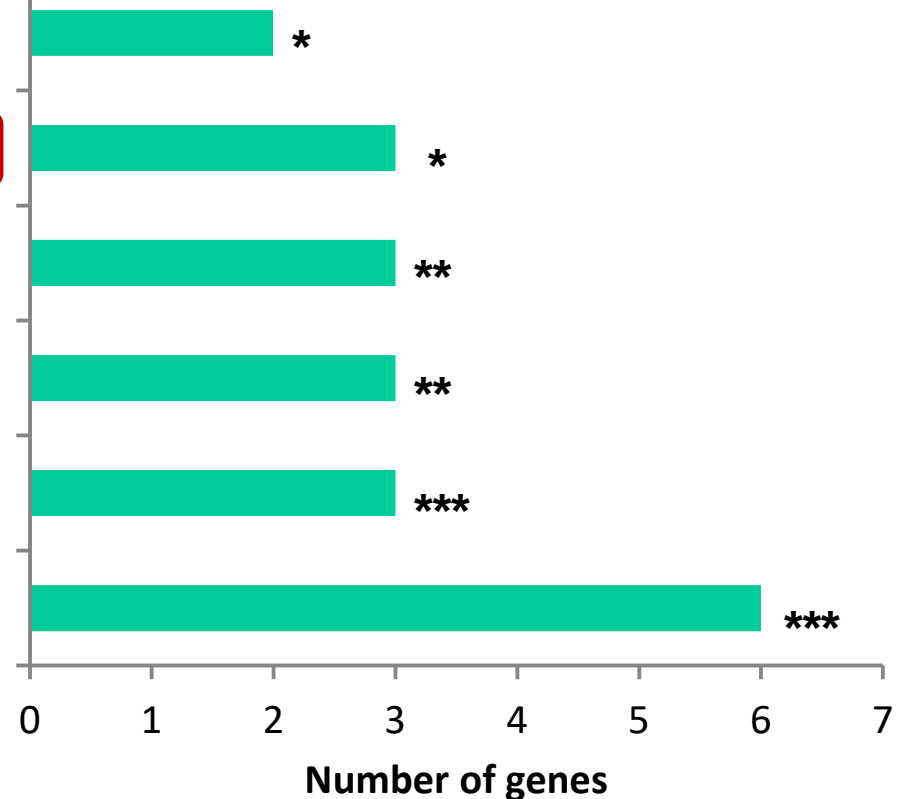
Defense response [GO:0006952]

Absciscic acid-activated signaling pathway
[GO:0009738]

Response to biotic stimulus [GO:0009607]

Regulation of protein serine/threonine
phosphatase activity [GO:0080163]

Translation [GO:0006412]



► Als Reaktion auf *L. botrana* Fraß zeigen Reben unter eCO₂ eine stärkere Expression von Genen, die an bestimmten Abwehrprozessen beteiligt sind.

Konsequenzen für die Pflanzenschutzpraxis?

- Veränderte Pflanze-Schaderreger-Interaktionen unter zukünftigen atmosphärischen CO₂-Konzentrationen!?
- **Stärkere oder schwächere Abwehrreaktionen** der Pflanzen können mehr oder weniger Pflanzenschutzmitteleinsatz bedeuten!?
- Einfluss **weiterer Faktoren** wie Temperatur, Feuchte, Extremwetterereignisse?

Ausblick

Pflanzenschutz und Klimawandel bedeutet...

- **... für den Landwirt: verstärkte Unterstützung durch Beratung; Aufklärung und Information; Verfügbarkeit effizienter Pflanzenschutzmaßnahmen**
- **.... für die Politik: Umsetzung von Quarantänemaßnahmen gewährleisten; zukünftiger globaler Handel mit Pflanzen?**
- **... für die Wissenschaft: Komplexe Themen erfordern Vernetzung, Verbundprojekte!**



Geisenheim - Gießen - Marburg
**PROMOTIONS-
PLATTFORM**

<https://www.promotionsplattform-ggm.de/>

Promotionsplattform Geisenheim - Gießen - Marburg

Profil

Forschung & Projekte

Beratung & Weiterbildung

Veranstaltungen

■ Herzlich Willkommen auf der Promotionsplattform Geisenheim - Gießen - Marburg



FACE₂FACE



Max-Planck-Institut für
terrestrische Mikrobiologie



Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft

*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*