



Agriculture Division of DowDuPont

# Zorvec<sup>®</sup> - ein neuer Wirkstoff zur Kontrolle von Oomyceten

## 59. Österreichische Pflanzenschutztage

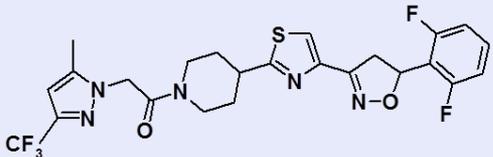
Stift Ossiach, 27. November 2018

Pascal Greiner<sup>1</sup>, Ulf Reese<sup>2</sup>, Anna Neubert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dow AgroScience GmbH, München

<sup>2</sup>DuPont de Nemours Deutschland GmbH, Neu Isenburg

# Zorvec – allgemeine Informationen

Wirkstoffname	Zorvec
Chemische Klasse	Piperidinyl-thiazole-isoxazoline
Chemischer Wirkstoffname	Oxathiapiprolin
Summenformel	$C_{24}H_{22}F_5N_5O_2S$
Chem. Strukturformel	 <p>The chemical structure of Oxathiapiprolin is shown. It features a central piperidine ring connected to a thiazole ring, which is further linked to an isoxazoline ring. The isoxazoline ring is substituted with a 2,6-difluorophenyl group. The piperidine ring is substituted with a 4-(trifluoromethyl)-1H-imidazol-2-ylmethyl group.</p>
CAS Nummer	1003318-67-9
Spektrum	Kontrolliert ausschließlich pilzliche Krankheiten, die durch Oomyceten verursacht werden
Formulierung	100 g ai/l, OD
Markteinführung	2019 - zugelassen



# Zorvec – technisches Profil & Umweltprofil

## Physikalische Eigenschaften\*

Wasserlöslichkeit (aqua dest.)	0.175 mg/L
Log K <sub>ow</sub>	3.67
Mobilität im Boden	Nicht mobil
Dampfdruck (20 <sup>0</sup> C)	1.14 x 10 <sup>-6</sup> Pa
Hydrolyse	stabil
Photolyse im Wasser	DT <sub>50</sub> ~ 15 days
Abbau im Boden	DT <sub>50</sub> ~ 90 days

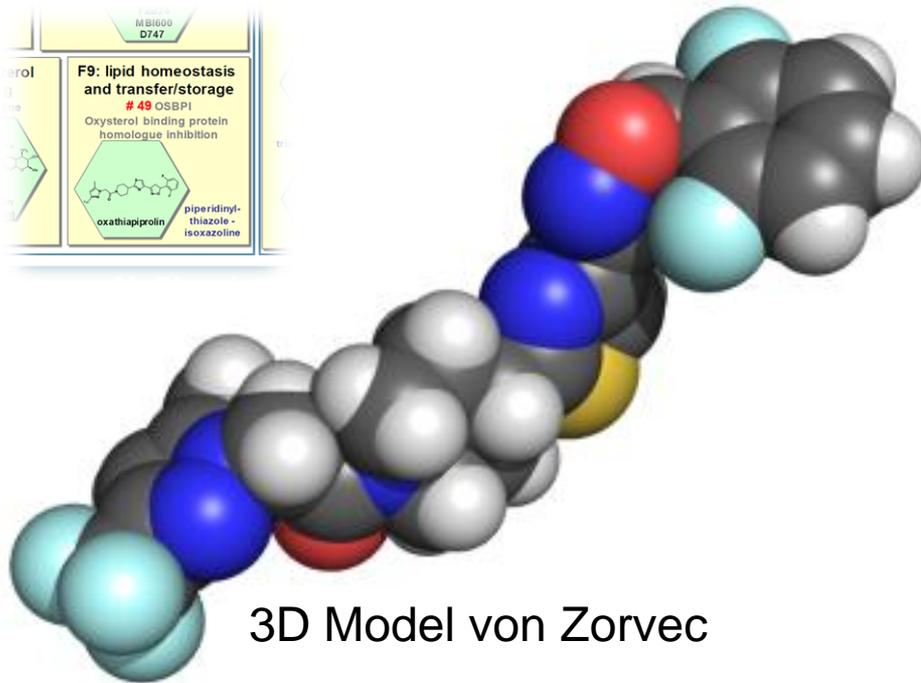
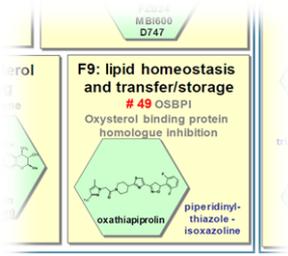
## Toxikologische Eigenschaften

- Geringe orale, dermale and inhalatorische Toxizität
- Geringe aquatische Toxizität
- Keine Vogel- und Bientoxizität

\* U.S. EPA "Registration Decision for the New Active Ingredient Oxathiapiprolin".

# Zorvec – Wirkungsmechanismus

## Neuer Wirkort und Wirkungsmechanismus FRAC49

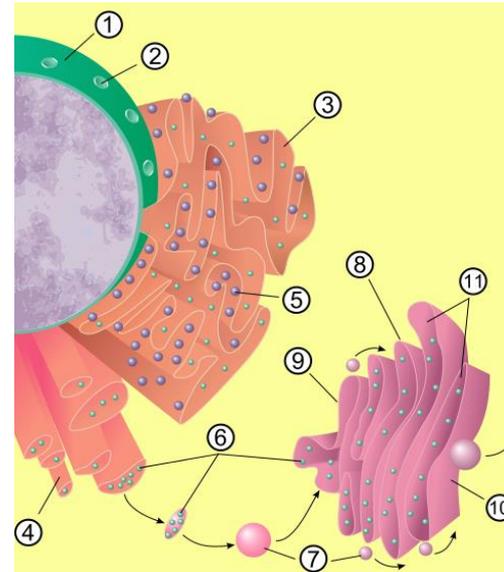


3D Model von Zorvec

Wie arbeitet Zorvec?

OSBP ist im Cytoplasma am Transport von Lipiden zwischen Golgi-Apparat und dem Endoplasmatischen Retikulum beteiligt

Störung im Lipidstoffwechsel, Membranaufbau, Signalübertragung



Von Nucleus ER golgi.jpg:  
Magnus ManskeDerivative work: Pbroks13 (talk) - File:Nucleus ER golgi.jpg, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6208993>

Zorvec ist aufgrund seines Leistungspotentials integraler Bestandteil jeder Spritzfolge auch unter ungünstigen Umweltbedingungen

# Zorvec – Oomyceten Spektrum

Kultur	Oomycet	Bezeichnung
Kartoffel	<i>Phytophthora infestans</i>	Kraut- und Knollenfäule
Weinrebe	<i>Plasmopara viticola</i>	Falscher Mehltau 'Peronospora'
Kürbis	<i>Pseudoperonospora cubensis</i> <i>Phytophthora capsici</i>	Falscher Mehltau Phytophthora Kronen- und Wurzelfäule
Tomate	<i>Phytophthora infestans</i>	Krautfäule
Pfeffer	<i>Phytophthora capsici</i>	Phytophthora Kronen- und Wurzelfäule
Tabak	<i>Peronospora tabacina</i>	Blauschimmel
Blattgemüse	<i>Bremia lactucae</i> <i>Peronospora species</i>	Falscher Mehltau am Salat u.a
Zwiebel- und Knollengemüse	<i>Peronospora destructor</i>	Falscher Mehltau, z.B. Zwiebel
Andere Gemüsearten	<i>Phytophthora species</i> <i>Peronospora species</i>	z.B. Gurke, Hopfen, Kohl

# Interaktionen im Lebenszyklus des Pilzes

Verschiedene Effekte auf den Lebenszyklus von *Phytophthora infestans*

## Antisporulative Wirkung

- ☞ Hemmt Sporenproduktion
- ☞ Hemmt Sporenvitalität



## Protektive Wirkung

- ☞ Hemmung Zoosporentlassung
- ☞ Hemmung Zoosporenkeimung
- ☞ Hemmung Sporangienkeimung

## Eradikative Wirkung

- ☞ Stoppt sichtbare Symptome

## Kurative Wirkung

- ☞ Stoppt Myzelwachstum im Blatt bevor sichtbare Symptome erscheinen

Multiple Effekte innerhalb des Infektionszyklus des Pathogens führen zu einer äußerst zuverlässigen Bekämpfungsleistung auch unter ungünstigen Bedingungen

# Interaktionen im Lebenszyklus des Pilzes

## Zorvec - Intrinsische Aktivität gegenüber Oomyceten

<i>In vitro</i> Test	Zorvec EC <sub>50</sub> , ppm	Cyazofamid EC <sub>50</sub> , ppm	Mandipropamid EC <sub>50</sub> , ppm
Keimung der Zoosporen	☑ < 0.00001	< 0.00002	☑ < 0.00001
Direkte Keimung der Zoosporangien	☑ < 0.00001	< 0.0002	☒ < 0,1
Myzelwachstum	☑ < 0.00002	< 0.004	☒ < 0,1
Zoosporenfreisetzung	☑ < 0.01	< 0.03	☒ < 1,0

☑ Hohe Aktivität    ☒ Geringe Aktivität

EC<sub>50</sub> = Wirkstoffkonzentration, bei der 50 % der Zielorganismen gehemmt werden

Quelle: DuPont Stine-Haskell Research Center, USA, 2011–2012

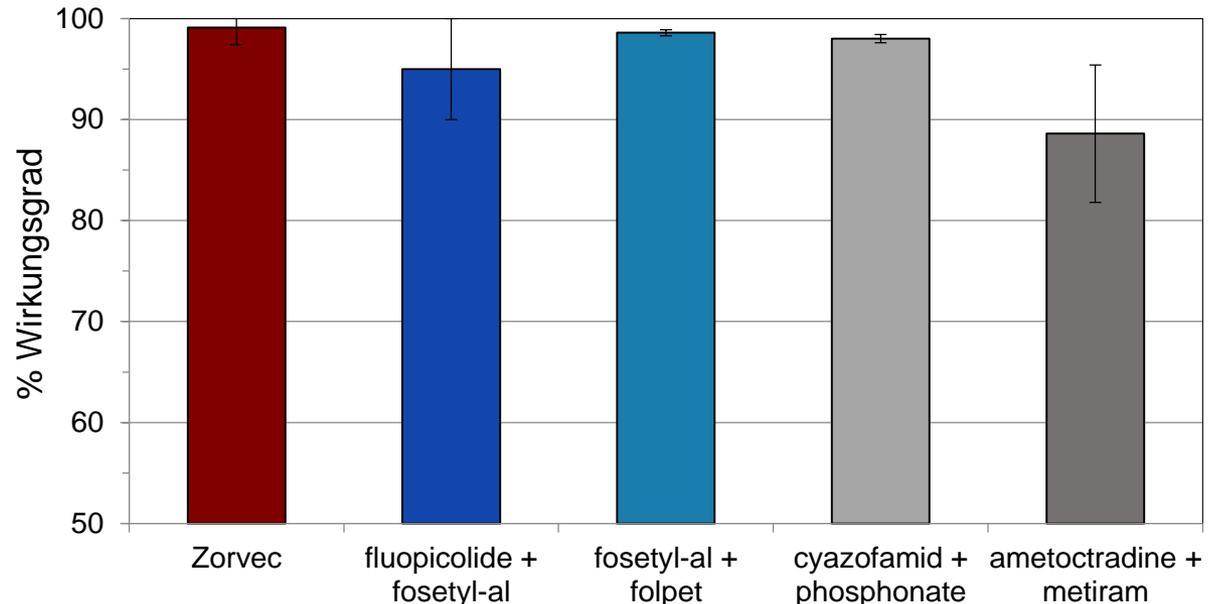
# Protektive Wirkung



effektiver Schutz von  
Blättern und Trauben



## Protektive Wirkung auf Falschen Mehltau der Rebe (*Plasmopara viticola*)



Durchschnitt aus 4 Gewächshausversuchen mit  
1/16 der typischen Feldaufwandmenge

Quelle: Whole plant studies, DuPont European Research and Development Center, Frankreich, 2012-2013

## Hoch effektive Bekämpfung bei sehr geringen Aufwandsmengen

- Die hohe Leistung auch bei sehr geringen Aufwandsmengen stellt eine hohe Bekämpfungsleistung z.B. auch bei Spritzschatten sicher

# Kurative Wirkung\*

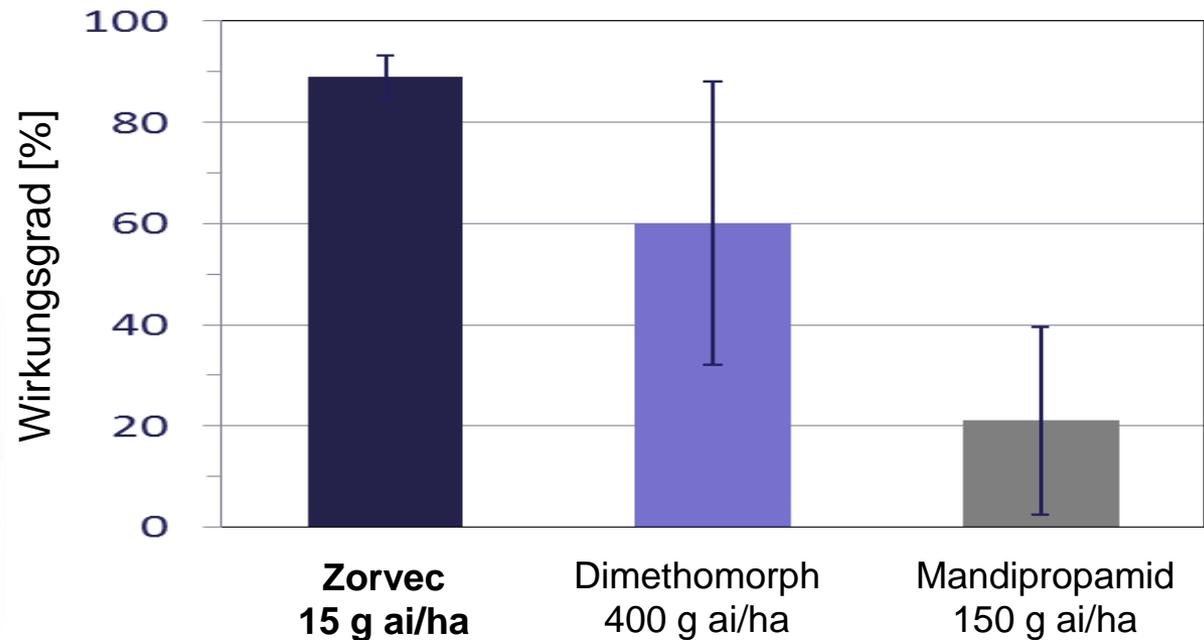
Kurative Kontrolle von *Phytophthora*  
Behandlung 2 Tage nach Infektion



Dimethomorph



Zorvec



Laborstudie DuPont Stine-Haskell Forschungsinstitut Delaware, USA 2012

**\*Zorvec wird nur für den vorbeugenden (protektiven) Einsatz empfohlen**

## Sehr hoher Bekämpfungserfolg

- In kurativen Situationen mit sehr viel geringeren Aufwandmengen als Vergleichsprodukte
- Ermöglicht Flexibilität in Phasen mit ungünstigen Anwendungsbedingungen

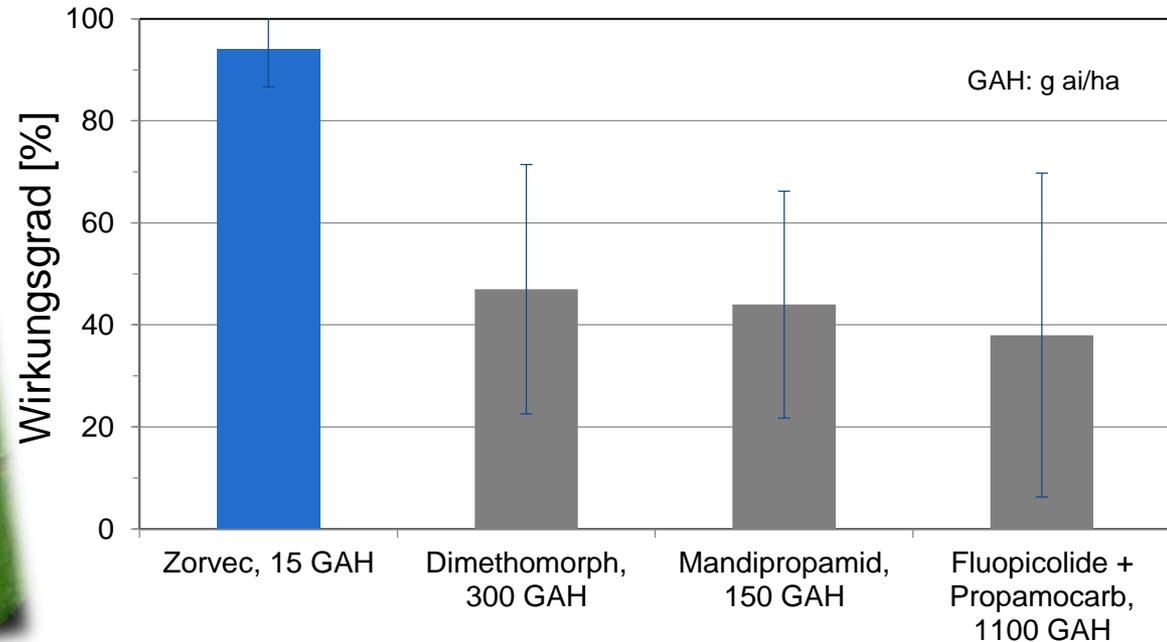
# Sporulationshemmende Wirkung\*



Hemmt Sporulation bei vorhandenen Läsionen\*



Hemmung der Sporangienproduktion bei kurativer Anwendung - Applikation 3 Tage nach Inokulation bei ersten Symptomen



Quelle: Whole plant studies, DuPont Stine-Haskell Research Center, USA 2014

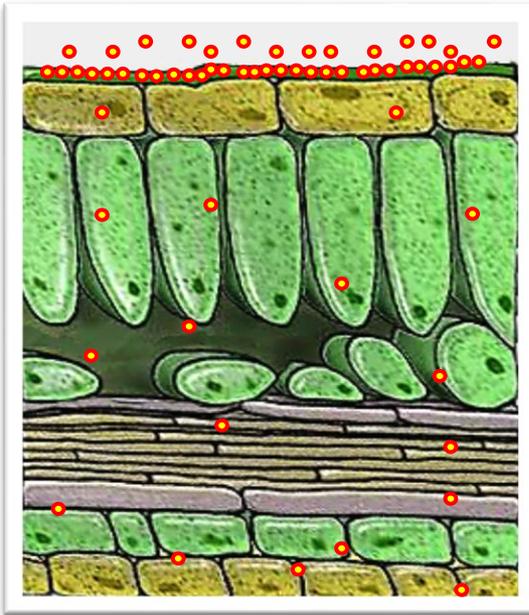
**\*Zorvec wird nur für den vorbeugenden (protektiven) Einsatz empfohlen**

## Gute sporulationshemmende Wirkung

- Mit sehr viel geringeren Aufwandmengen als Vergleichsprodukte
- Reduziert Sekundarinfektionen und die Ausbreitung der Krankheit

# Hohe Regenfestigkeit

Zorvec wird in kürzester Zeit in die Kutikula aufgenommen und ist somit vor Abwaschen durch Regen sicher



Verteilung von Zorvec  
eine Stunde nach Applikation

- ≈ 12-15% sind noch auf der Blattoberfläche zu finden
- ≈ Bis zu 80% finden sich in der Kutikula wieder
- ≈ 3-5% wandert in die tieferen Blattschichten

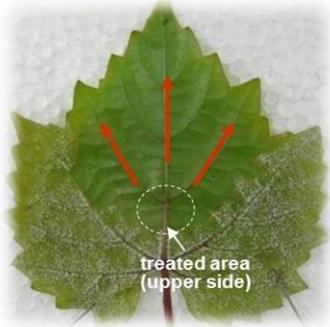
Schematischer Blattquerschnitt

Quelle: DuPont Stine-Haskell Research Center, USA, 2012

## Ein hoher Anteil von Zorvec befindet sich auf und in der kutikulären Wachsschicht

- Zorvec gelangt sehr schnell in die Kutikula, ist nach <1 Stunde regenfest und verhindert Sporenkeimung
- Die hohe intrinsische Wirkung führt bei einem Anteil von 3-5% Zorvec im Blattinneren zu sehr guten kurativen Ergebnissen

# Systemische Verlagerung



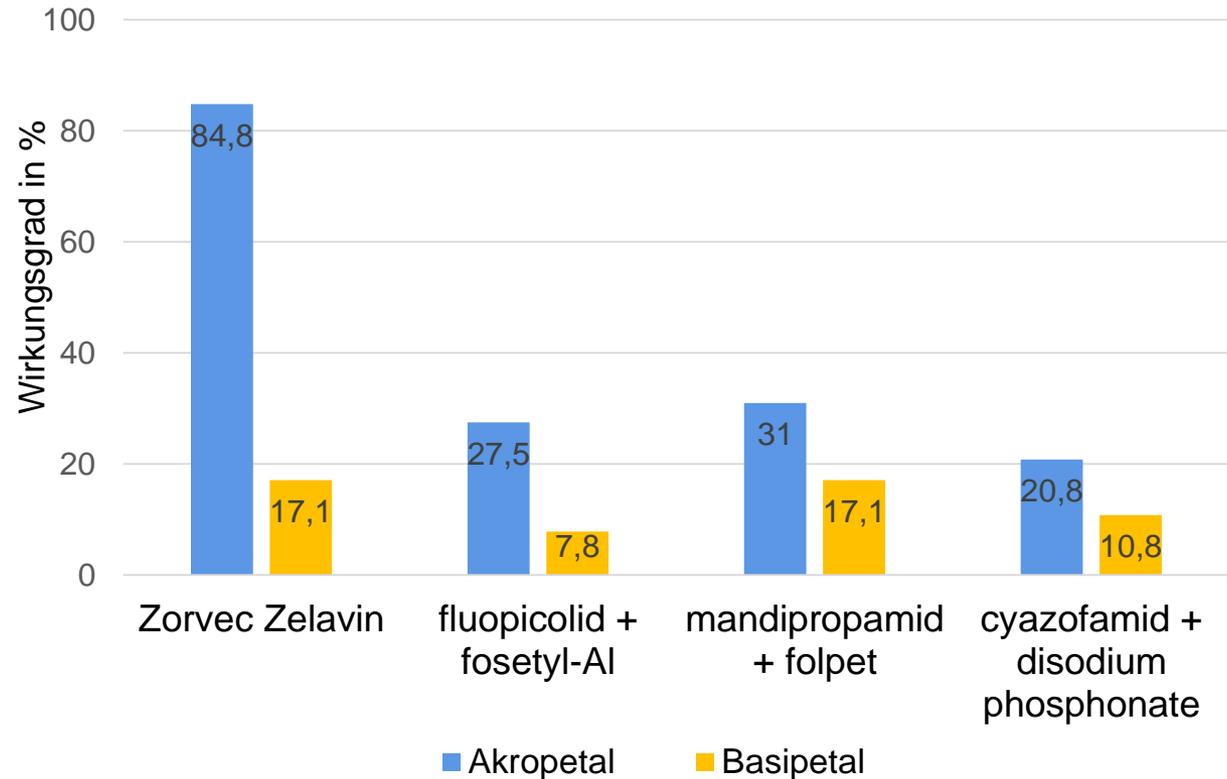
Zorvec



unbehandelt

-  Foto der Blattunterseite
-  Blattoberseite behandelt
-  Blattunterseite inokuliert

Wirkung gegen *Plasmopara viticola* in %



Quelle: Whole plant studies, DuPont European Research and Development Center, Frankreich, 2012-2013

Wird translaminar and akropetal systemisch verlagert, dies führt zu einer gleichmäßigen Verteilung im Blattapparat und zusätzlichem Schutz vor Abwaschung

# Zorvec – Resistenzmanagement

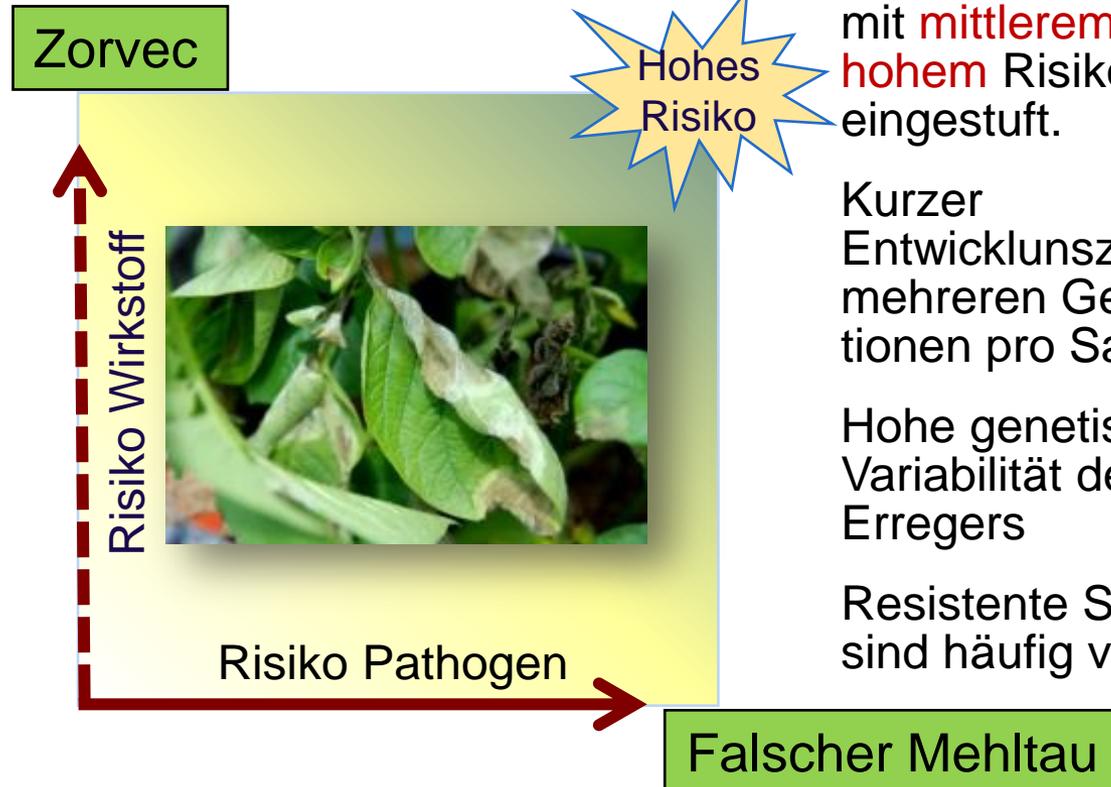
## Risikobewertung für Resistenzerscheinungen bei Fungizidanwendungen

Das Risiko für Zorvec ist als **mittel bis hoch** eingestuft.

Die intrinsische Wirkung ist sehr hoch

Wirksam in mehreren Phasen im Entwicklungszyklus des Zielpathogenes

Single site Mode of Action



Falsche Mehлтаupilze werden als Pathogen mit **mittlerem bis hohem** Risiko eingestuft.

Kurzer Entwicklungszyklus mit mehreren Generationen pro Saison

Hohe genetische Variabilität des Erregers

Resistente Stämme sind häufig vital

Ein effektives Anti - Resistenzmanagement reduziert das Risiko indem Pathogen und Fungizid möglichst wenig interagieren

# Zusammenfassung

- ⌘ Zorvec ist neuer Fungizidwirkstoff (Oxathiapiprolin) und bekämpft ausschließlich durch Oomyceten hervorgerufene Krankheiten
- ⌘ Zorvec besitzt einen neuen Wirkungsmechanismus. Dieser beeinträchtigt Oxysterol-bindende Proteine (OSBP). Die aktuelle FRAC Einordnung von Oxathiapiprolin ist FRAC49
- ⌘ Zorvec ist nach etwa 20 Minuten regenfest
- ⌘ Zorvec bekämpft verschiedene Stadien des Erregers (Sporangienkeimung, Zoosporenentlassung, Zoosporenkeimung, Myzelwachstum), so dass protektive und kurative Wirkung möglich ist
- ⌘ Aus Anti-Resistenzschutzgründen wird ausschließlich der vorbeugende (protektive) Einsatz von Zorvec empfohlen
- ⌘ Die translaminare und akropetale Mobilität von Zorvec im Pflanzengewebe ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffs und schützt den Neuzuwachs
- ⌘ Die Vermarktung von Zorvec erfolgt immer mit einem Resistenzmanagement-Partner, ab 2019 zuerst in Wein und Kartoffeln

# Zorvec – this changes everything

Ich bedanke mich für Ihr Interesse an Zorvec