

Erläuterung des VitiMeteo-Modells Echter Mehltau

Das Modell für den Echten Mehltau der Weinrebe (EM) unterscheidet sich deutlich vom Modell des Falschen Mehltaus der Weinrebe. Für den Bekämpfungserfolg ist es entscheidend, die mit dem Modell verbundene Pflanzenschutz-Strategie zu verstehen und anzuwenden. Der EM-Risiko-Index gibt das Infektionsrisiko an. Er bestimmt nicht die modellierten Infektionsperioden. Das EM-Modell soll vor allem dabei unterstützen, den idealen Zeitpunkt für die erste Pflanzenschutzbehandlung zu bestimmen und anschliessend die Behandlungsintervalle an das berechnete Risiko anzupassen.

Das Modell VitiMeteo Echter Mehltau wurde in Zusammenarbeit zwischen Agroscope und dem Weinbauinstitut in Freiburg im Breisgau (D) entwickelt und von der Firma GEOsens auf der Grundlage des deutschen Modells OiDiag (W. Kast, 1997) programmiert. Das Modell integriert zwei Parameter, um das Mehltaurisiko zu berechnen:

- Die spezifische Anfälligkeit im phänologischen Stadium der Rebe (ontogene Resistenz, Abbildung 1)
- Den Einfluss der Wetterbedingungen auf die Entwicklung des Pathogens (Risiko-Index)

Die ontogene Resistenz zeichnet sich dadurch aus, dass die Organe und Gewebe der Pflanze während ihrer Entwicklung unterschiedlich empfindlich für Infektionen sind. Junges, noch im Wachstum befindliches Gewebe ist sehr empfindlich, mit der Entwicklung des Gewebes nimmt die Empfindlichkeit kontinuierlich ab. Die mit dem Modell verbundene Bekämpfungsstrategie besteht darin, die Reben und insbesondere die Trauben lückenlos zu schützen, wenn sie in einem empfindlichen Entwicklungsstadium sind und gleichzeitig die Wetterbedingungen für den Echten Mehltau günstig sind. Es versteht sich von selbst, dass für einen wirksamen Schutz der Trauben auch eine perfekte Applikationstechnik und die Einhaltung guter Anbaupraktiken notwendig sind.

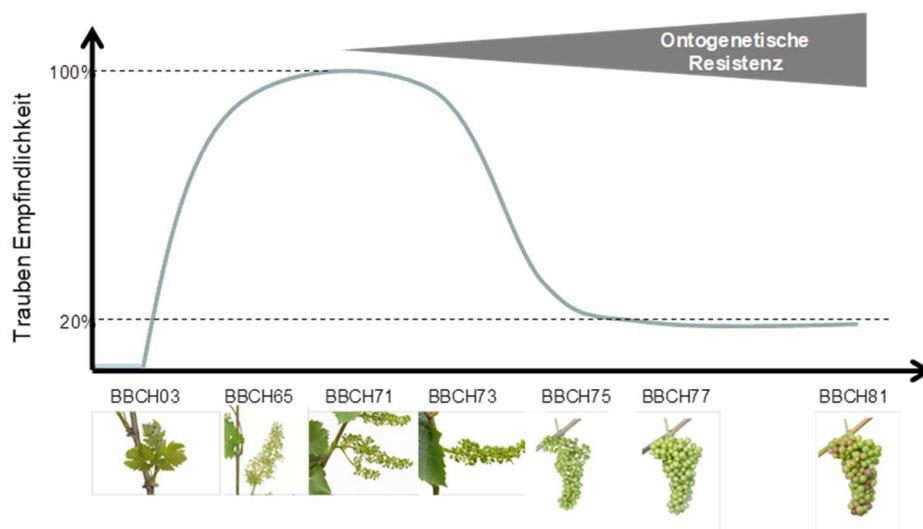


Abbildung 1: Entwicklung der Anfälligkeit der Trauben für Echten Mehltau (ontogener Index: 0% = nicht anfällig, 100% = maximale Anfälligkeit) in Abhängigkeit von der phänologischen Entwicklung der Rebe.

Wie setze ich das Modell in der Bekämpfungsstrategie gegen den Echten Mehltau ein?

Konkret liefert VitiMeteo-Oidium zwei Angaben: das Datum der ersten Behandlung und einen Mehltau-Index, der das Infektionsrisiko angibt.

1. Zu Saisonstart: Das Datum der 1. Behandlung

Am Ende des Modellberichts (PDF) steht das empfohlene **Datum für die erste Behandlung** (Abbildung 2). Das Datum der ersten Behandlung hängt von den absoluten Tiefsttemperaturen in den beiden vorangegangenen Wintern und der Bewertung des Mehltaubefalls auf der zu behandelnden Parzelle und in der unmittelbaren Umgebung im Vorjahr ab: auf einer Skala von 0 (= kein Mehltau) bis 5 (= Schäden) an den Weintrauben. Je nach Stärke des Vorjahresbefalls wird eine bestimmte Anzahl von Tagen zum Datum des 3-Blatt-Stadiums (BBCH13) addiert, um das Datum für die erste Behandlung zu bestimmen. Je mehr Mehltau im Vorjahr vorhanden war, desto früher sollte die erste Behandlung stattfinden.

Erster Spritztermin auf Basis der Bewertung des Vorjahresbefalls in den entsprechenden Rebanlagen und den bisherigen Versuchsergebnissen der Forschungseinrichtungen:

Datum des 3-Blatt Stadiums: 17.04.2024

Boniturwert	Befallsstärke	erster Behandlungstermin (Tage ab 3-Blatt Stadium / Termin)
0	Keinerlei Funde von Oidium	22 / 10.05.2024 00:00
1	An einzelnen Blättern geringer Spätbefall	17 / 05.05.2024 00:00
2	In einzelnen Anlagen Spätbefall	12 / 30.04.2024 00:00
3	Verbreitet Spätbefall an den Blättern und Geiztrauben in den meisten Anlagen	7 / 25.04.2024 00:00
4	Vereinzelte Schäden an Trauben	2 / 20.04.2024 00:00
5	In mehr als 5% der Anlagen Traubenbefall	0 / 17.04.2024 00:00

Anzahl der Tage, die zum Datum des 3-Blatt-Stadiums (BBCH 13) addiert werden müssen

Empfohlenes Datum der 1. Behandlung für eine Parzelle mit verbreitetem Spätbefall

Abbildung 2: Wahl des Datums für die 1. Behandlung. Zum Datum des 3-Blatt-Stadiums (BBCH13) wird eine bestimmte Anzahl von Tagen hinzugefügt (erste Zahl links), die vom Mehltaubefall im Vorjahr abhängt (Skala von 0 = kein Mehltau, bis 5 = Schäden an Trauben). Diese Informationen finden Sie am Ende des Modellberichts (PDF).

2. Während der Saison: Der EM-Risiko-Index

Das Modell ist auf den Schutz der Trauben vor Infektionen ausgerichtet. Im Laufe der Saison berechnet das Modell einen **Index für das Infektionsrisiko der Trauben**. Der vom Modell ermittelte EM-Risiko-Indexwert entspricht dem durchschnittlichen Infektionsrisiko der letzten 7 Tage. Je höher der Indexwert, desto enger sollte der Abstand zwischen zwei Behandlungen sein. Dieses Intervall hängt auch von den Eigenschaften des zuletzt angewendeten Produkts ab (Abbildung 3).

Wenn der EM-Risiko-Index niedrig ist, kann die Erneuerung des Schutzes nach hinten verschoben werden. Da der Index die ontogenetische Empfindlichkeit der Trauben einbezieht, ist er zum Zeitpunkt der Blüte potenziell am höchsten und sinkt mit fortschreitender Entwicklung der Trauben. Nach dem Traubenschluss kann der EM-Risiko-Index nicht grösser als 20 % sein.

Das Modell basiert auf dem Prinzip, die Trauben bis zum Fruchtansatz perfekt zu schützen. Danach sinkt das Infektionsrisiko aufgrund der schnell abnehmenden Anfälligkeit der Trauben. Auch die Menge an Sporen in der Parzelle sollte gering sein, wenn die Bekämpfung der ersten Infektionen erfolgreich war, was das Infektionsrisiko in der weiteren Entwicklung der Trauben zusätzlich senkt.

Risiko-Index Echter Mehltau	0-33 % (niedrig)	34-66 % (mittel)	67-100 % (hoch)
Kontakt (k)	10-12 Tage	8-10 Tage	6-8 Tage
Teilsystemisch (t)	≥ 14 Tage	10-14 Tage	8-10 Tage

Abbildung 3: Empfohlener maximaler Abstand zwischen zwei Behandlungen in Abhängigkeit des EM-Risiko-Indexes des Modells (niedrig, mittel, hoch) und den Eigenschaften des bei der letzten Behandlung applizierten Fungizids (Kontaktfungizid oder teilsystemisches Fungizid, siehe jährlich von Agroscope veröffentlichte Pflanzenschutzmittel-Liste).

Zusammenfassung der Bekämpfungsstrategie:

Die Strategie startet mit der ersten Behandlung gegen den Echten Mehltau. Der dafür ideale Zeitpunkt wird vom Modell berechnet und am Ende des Modellberichts (PDF) für jede Agrometeo-Standort angegeben, wobei der Vorjahresbefall in der Parzelle und in der unmittelbaren Umgebung zu berücksichtigen ist (Abbildung 2). Anschließend sollte der Schutz in den in Abbildung 3 angegebenen Abständen erneuert werden. Die Abstände sind abhängig vom durch das Modell berechneten EM-Risiko-Index und dem bei der letzten Behandlung angewendeten Fungizids.

Wo finde ich die Modellberechnungen und Informationen auf Agrometeo?

Über die Agrometeo-Startseite «AgroMaps» gelangt man schnell und einfach zum EM-Modell:

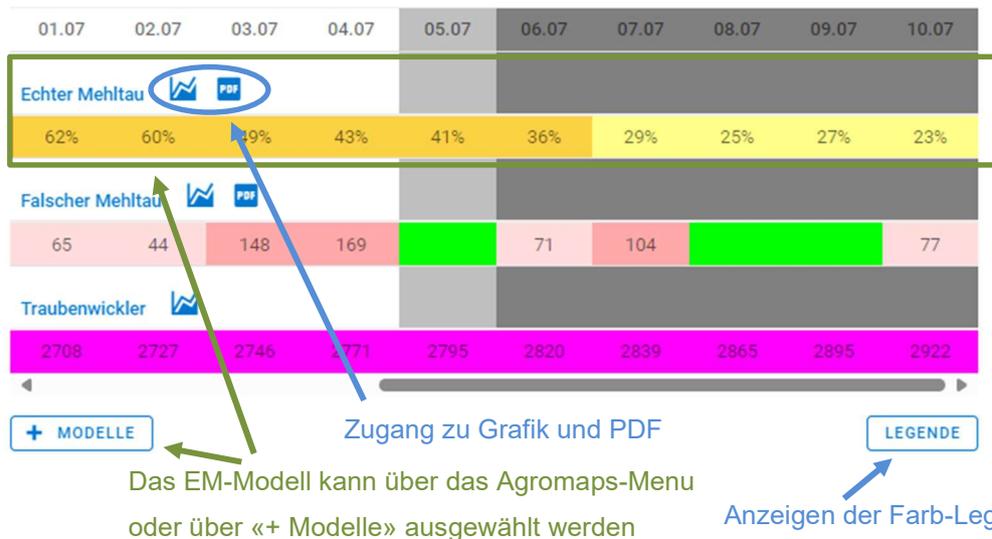
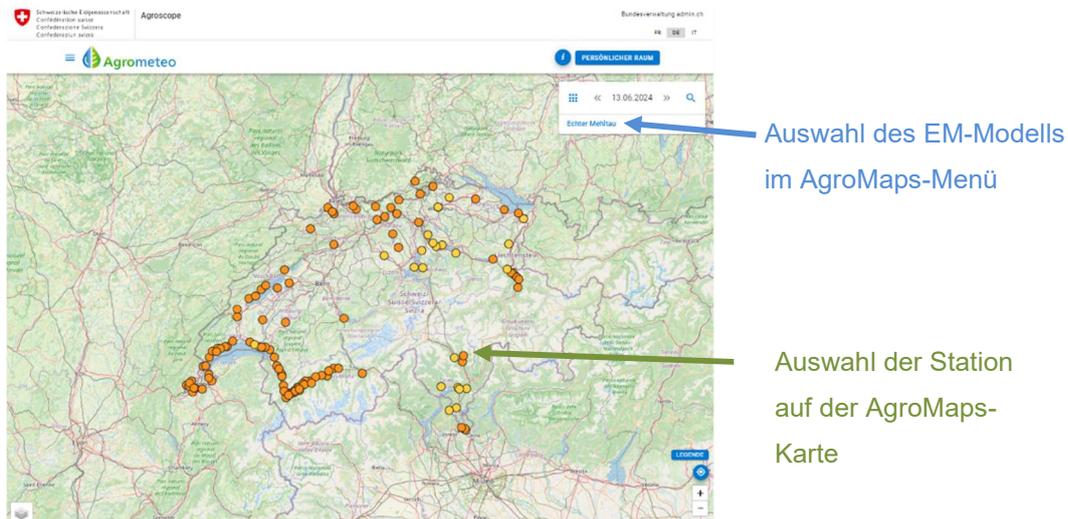


Abbildung 4: Tabelle mit einer Übersicht über die Risiko-Indizes der verschiedenen Modelle für die Station Wädenswil Weinbau für die gemessenen Wetterdaten der letzten 4 Tage und in grau hinterlegt die mit der meteoblue Wettervorhersage berechneten Risiko-Indizes für den aktuellen und die kommenden 5 Tage. Farbcodes (Legende) ermöglichen einen schnellen Überblick über die Risikoniveaus gering, mittel und hoch. Das in AgroMaps gewählte Modell erscheint in der ersten Zeile.

Alternativ erreicht man das Modell über das Agrometeo-Menu > Weinbau > Modelle > Echter Mehltau. Hier können mehrere Stationen zum Vergleichen ausgewählt werden:

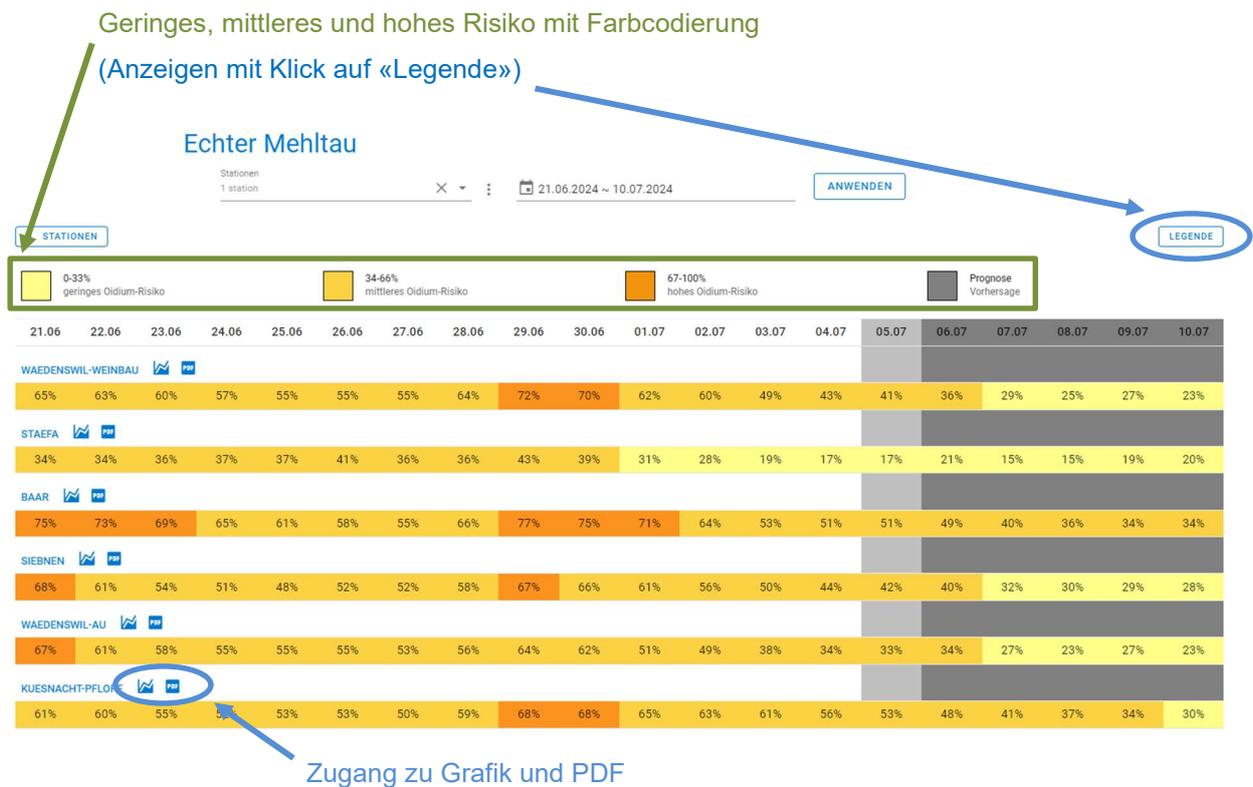


Abbildung 5: Tabelle mit einer Übersicht über die EM-Risiko-Indizes für die Stationen in der Umgebung von Wädenswil für die gemessenen Wetterdaten der letzten 14 Tage und in grau hinterlegt die mithilfe der meteoblue Wettervorhersage berechneten Risiko-Indizes für den aktuellen und die kommenden 5 Tage. Ein Farbcode aus abgestuften Orangetönen ermöglicht einen schnellen Überblick über die Risikoniveaus: gering, mittel und hoch.

In der Übersicht (Abbildung 5) sind die **EM-Risiko-Indizes** dargestellt, die anhand der gemessenen Wetterdaten für die Stationen in einer bestimmten Region berechnet wurden. Für die grau hinterlegten Daten berechnet das Modell die EM-Risiko-Indizes anhand der von meteoblue gelieferten Wettervorhersagedaten für die nächsten 5 Tage.

Mit Klick auf das PDF-Symbol  (Abbildungen 4 und 5) öffnet sich der **Modellbericht (PDF)** (Abbildung 6) mit Wetterdaten, dem Wachstumsmodell nach Schulz (1992) und den vom Modell berechneten EM-Risiko-Indizes sowie dem Datum für die 1. Behandlung (Abbildung 2).

Durch Klicken auf das Grafiksymboll  (Abbildungen 4 und 5) gelangt man zu einer **detaillierten Grafik** (Abbildung 7), welche die Wetterdaten, das Modell des Rebwachstums und den vom EM-Modell berechneten EM-Risiko-Index darstellt.

Station: WAEDENSWIL-WEINBAU, 01.01.2024 00:00 - 19.06.2024 02:00

Erstellt: 12.06.2024

Daten vorhanden bis: 12.06.2024 09:10

Wettervorhersage bis: 19.06.2024 00:00

Austrieb (BBCH11): 12.04.2024

Wachstum angegeben für:
 pro Haupttrieb (ohne Geiztriebe)

Spätburgunder

Datum	Oidium-Index	Risiko	Temperatur °C			Nieder-schlag mm	Rel. Luft-feuchte %	Wachstum		Bemerkungen
			Min	Ø	Max			Blatt-zahl	Blatt-fläche cm²	
04.06	34 %	!!	13,8	17,9	22,8	0,0	80,5	11	1417,3	
05.06	36 %	!!	13,4	19,0	24,1	1,1	82,4	12	1525,9	
06.06	52 %	!!	13,7	19,6	26,3	1,1	82,1	12	1622,5	
07.06	65 %	!!	15,2	19,7	24,9	3,9	85,1	13	1731,8	
08.06	76 %	!!!	15,9	19,7	24,8	2,3	89,1	13	1824,5	
09.06	76 %	!!!	15,3	18,0	22,7	41,2	94,1	14	1911,1	
10.06	76 %	!!!	13,8	17,2	21,5	19,2	79,6	14	1976,4	
11.06	65 %	!!	10,2	12,2	16,8	9,1	91,9	14	1996,2	
12.06	66 %	!!!	9,7	11,9	17,1	0,1	90,0	14	2011,2	
13.06	61 %	!!	10,2	13,6	17,5	0,0	68,8	14	2042,5	
14.06	56 %	!!	10,6	15,2	19,0	0,0	68,2	15	2099,4	
15.06	57 %	!!	12,6	14,7	16,3	9,4	80,8	15	2140,0	
16.06	56 %	!!	11,9	14,5	19,1	1,8	82,0	15	2177,3	
17.06	68 %	!!!	13,2	17,4	21,9	1,2	78,4	15	2236,6	
18.06	81 %	!!!	14,3	20,9	27,2	0,0	70,3	16	2333,9	

EM-Risiko-Index

Wetterdaten

Wachstumsmodell

Abbildung 6: Modellbericht (PDF) mit Wetterdaten (T_{min} , $T_{Durchschnitt}$, T_{max} , Niederschlag, Relative Luftfeuchtigkeit), dem vom Modell berechneten EM-Risiko-Index (in % und Farbcode) und dem Wachstumsmodell.

[PDF Zugang](#)

Im Modell verwendeter EM-Risiko-Index (Durchschnitt der letzten 7 Tage)

WAEDENSWIL-WEINBAU

[PDF](#) [Blatt](#) [X](#)

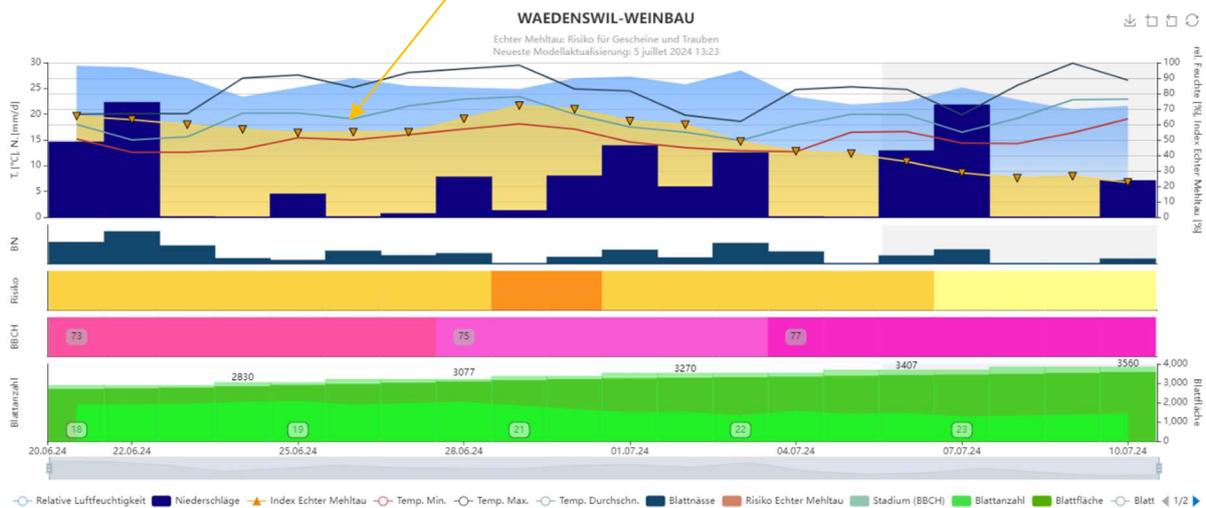


Abbildung 7: Detaillierte Grafik mit den Wetterdaten (T_{min} , $T_{Durchschnitt}$, T_{max} , Niederschlag, RH und Blattnässe), dem vom Modell berechneten EM-Risiko-Index (Linie mit orangenen Dreiecken und farbcodierter Balken) und dem Wachstumsmodell nach H. Schulz (1992).

Weitere Informationen...

1. Dubuis P.-H., Bloesch B., Fabre A.-L., Viret O., Mittaz C., Bleyer G., Krause R. (2014) Lutte contre l'oïdium à l'aide du modèle VitiMeteo-Oidium. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic* 46(6), 368-375
2. Dubuis P.-H., Bloesch B., Fabre A.-L., Mittaz C. et Viret O. (2011) Situation de l'oïdium en 2010 : bonnes pratiques et stratégies de lutte. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic*. 43(1) :69-71
3. Kast W. K. (1997) A step by step risk analysis (SRA) used for planning sprays against powdery mildew.(OiDiag-System). *Vitic. Enol. Sci.* 52:230-321
4. Schultz H.R. (1992) An empirical model for the simulation of leaf appearance and leaf development of primary shoots of several grapevine (*Vitis vinifera* L.) canopy-systems. *Scientia Hortic*; 52: 179-200