

Als webbasierte Informationsplattform und Entscheidungshilfe findet »VitiMeteo« breite Anwendung in der Praxis. Die einzelnen Module liefern Informationen zum Witterungsgeschehen und zur Biologie und Epidemiologie weinbaulicher Schaderreger. Nun wurde die Plattform um das Modul »VitiMeteo Schwarzfäule« erweitert.

## Neue Entscheidungshilfe: VitiMeteo Schwarzfäule



**Text und Abbildungen:**  
Dr. Daniel Molitor (Bild) und Dr. M. Beyer, Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann, Luxemburg, B. Augenstein, Geosens Ingenieurpartnerschaft, Ebringen, Dr. P.-H. Dubuis, Agroscope, Station de Recherche Changins, Nyon, Schweiz, Dr. G.K. Hill, DLR Oppenheim, Prof. Dr. B. Berkelmann-Löhnertz, Hochschule Geisenheim, G. Bleyer, WBI Freiburg

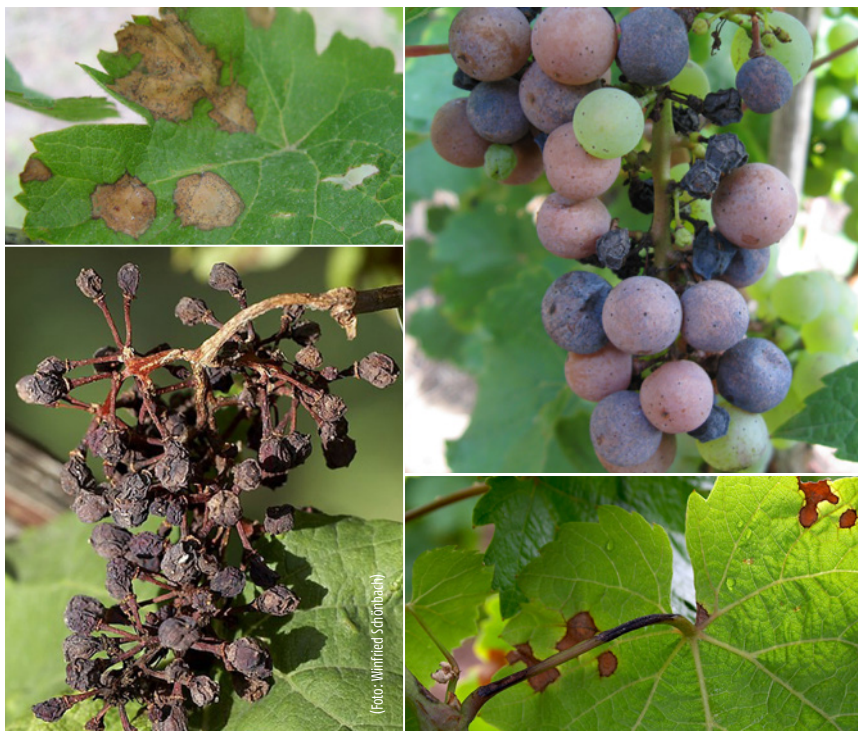
»VitiMeteo« ist ein Gemeinschaftsprojekt des Staatlichen Weinbauinstituts Freiburg und der schweizerischen Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil. Es wurde mit der Zielsetzung entwickelt, der Beratung und der weinbaulichen Praxis ein neues Instrument zur Umsetzung eines fortschrittlichen Rebschutzes unter Einsatz moderner Medien zur Verfügung zu stellen. Als erster VitiMeteo-Baustein wurde im Jahr 2003 »VitiMeteo Plasmopara«, ein Prognosemodell zur Vorhersage der Rebenperonospora, entwickelt und von der Firma Geosens (Ebringen, Deutschland) umgesetzt. In den Folgejahren wurde die Palette der Module kontinuierlich erweitert. Grundlage bilden jeweils lokal gemessene Wetterdaten sowie mathematische Algorithmen zur Biologie und Epidemiologie pilzlicher und tierischer Schaderreger. Aktuell stehen Beratern und Praktikern auf der VitiMeteo-Plattform in Baden-Württemberg ([www.vitimeteo.de](http://www.vitimeteo.de)) zehn unterschiedliche Module zur Verfügung (Tabelle 1, siehe Zusatzinformatio-

[nen im Internet](#)). Die Modelle werden inzwischen in acht Ländern Europas für ca. 430 Wetterstationen gerechnet. VitiMeteo ist ein nicht-kommerzielles, gemeinnütziges Projekt. Die einzelnen Softwaremodule können von interessierten Einrichtungen, wie z. B. Forschungsinstituten oder Beratungsringen, erworben werden. Die eingenommenen Mittel werden in die Entwicklung neuer Modelle und in die Weiterentwicklung und Optimierung bestehender Module investiert.

### Schwarzfäule – eine neue Herausforderung

Die Schwarzfäule, verursacht durch den pilzlichen Erreger *Guignardia bidwellii* (Nebenfruchtform: *Phyllosticta ampellicida*), ist eine Rebkrankheit nordamerikanischen Ursprungs. Seit Beginn des 21. Jahrhunderts tritt diese Krankheit auch verstärkt in den europäischen Weinbauregionen, d.h. in den nördlichen deutschen Anbaugebieten, in Luxemburg, in Teilen Österreichs, der Schweiz, Ungarns, Rumäniens, Italiens und Portugals, auf. Starker Befall kann zu Ertragseinbußen von bis zu 100 % führen. Häufig konnte sich die Krankheit besonders in Regionen mit hohen Niederschlagsmengen im Frühjahr und Sommer und bzw. oder einem hohen Anteil nicht ordnungsgemäß bewirtschafteter Weinberge (»Drieschen«) etablieren. In Befallsgebieten stellt die Schwarzfäule eine besondere Herausforderung im Rebschutz dar.

Bisher basierte die direkte Bekämpfung der Schwarzfäule zumeist auf der routinemäßigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln aus den Wirkstoffgruppen der Strobilurine, Triazole oder Dithiocarbamate (integrierter Weinbau) bzw. der Kombination schwefel- und kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel (ökologischer Weinbau). Ein Prognosemodell und eine darauf basierende Entscheidungshilfe zur gezielten Terminierung von Pflanzenschutzmaßnahmen lag für die Schwarzfäule bisher nicht vor. In den letzten Jahren konnten, u. a. im Forschungsprojekt »Strategien zur Regulation der Schwarzfäule im ökologischen Weinbau« ([anfordern unter \[ddw@meininger.de\]\(mailto:ddw@meininger.de\)](mailto:anfordern@ddw@meininger.de)), zahlreiche



Schadsymptome der Schwarzfäule an verschiedenen Reorganen

neue Erkenntnisse zur Biologie des Schadpilzes und zur Epidemiologie der Krankheit gewonnen werden. Diese wurden neben den bereits vorhandenen Erkenntnissen aus Nordamerika zur Erstellung des neuen Prognose-Werkzeugs genutzt.

### Wie ist das Modell aufgebaut?

Die Grundlage des Modells bilden lokal gemessene Wetterdaten sowie mathematische Algorithmen zur Biologie des Erregers und zur Epidemiologie der Krankheit. Folgende Parameter werden im Modell berücksichtigt:

- stündliche lokale Wetterdaten sowie eine 5-Tage-Wetterprognose (Lufttemperatur, Blattnässe)
- Simulationen des Auftretens bzw. der Stärke von Infektionsereignissen in Abhängigkeit von Temperatur und Länge der Nässephase
- die Anfälligkeit der unterschiedlichen Reborgane in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand (Kuo & Hoch, 1996 sowie Molitor und Berkemann-Löhnertz, 2011)
- die Länge der Inkubationszeit in Abhängigkeit von Temperaturbedingungen und Entwicklungsstand (Molitor et al., 2012)
- die Entwicklung der Haupttriebblatfläche in Abhängigkeit von der Temperatur (Schultz, 1992).

Das Modell erstellt Simulationen (Vergangenheit sowie Fünf-Tage-Prognose) zum Auftreten und zur Stärke von Infektionsereignissen, der aktuellen Anfälligkeit der Reborgane, sowie aktuell laufender und abgelaufener Inkubationszeiten.

### Welche Informationen liefert »VitiMeteo Schwarzfäule«?

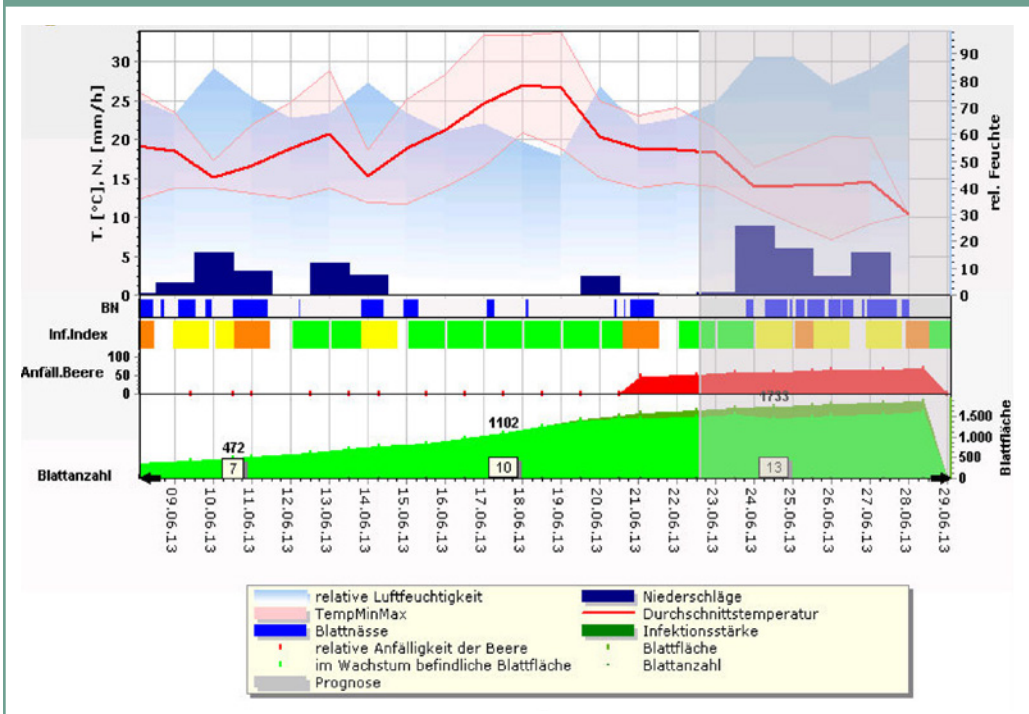
Die Modell-Ausgabe besteht aus drei Teilen: der Infektionsübersicht, der grafischen Übersicht (Tageswerte) sowie der detaillierten Übersicht (Stundenwerte).

Die Infektionsübersicht (siehe Kasten rechts) zeigt die simulierten Infektionsbedingungen innerhalb der vergangenen fünf Tage sowie – basierend auf der standortgenauen Wetterprognose – für den aktuellen Tag und die fünf folgenden Tage. Der Prognosezeitraum ist in der Datumszeile grau hinterlegt.

Die grafische Übersicht (Abbildung 1) zeigt folgende Parameter (zurückliegende 14 Tage sowie Prognosezeitraum):

- Tagesmitteltemperaturen, -minima, -maxima, Tagesniederschlagssummen und Tagesmittelwerte der relativen Feuchte
- Blattnässe (BN); Blattnässephasen sind blau dargestellt

Abb. 1: Grafische Übersicht



09.05.	10.05.	11.05.	12.05.	13.05.	14.05.	15.05.	16.05.	17.05.	18.05.	19.05.
	259	327						96	117	

	keine Daten
< 85	keine Infektion
85-150	schwache Infektion
150-300	mittlere Infektion
>300	starke Infektion
Datum grau	Prognose

*Infektionsübersicht: Die Zahlenwerte repräsentieren die jeweiligen Tagesmaximalwerte des Infektionsindex, welcher sich aus der Länge der Nässephase sowie den innerhalb der Nässephase herrschenden Temperaturen errechnet. Je höher der Wert des Infektionsindex, desto höher ist die simulierte Stärke des Infektionsereignisses. Die Infektionsstärke wird durch Farbgebung visualisiert.*

- farblich gestalteter Infektionsindex
- relative Anfälligkeit der Beeren in Prozent
- Blattanzahl, die Gesamtblatfläche pro Trieb (hellgrüner + dunkelgrüner Bereich) sowie die aktuell im Wachstum befindliche Blattfläche pro Trieb (hellgrün) in cm<sup>2</sup>.
- Die detaillierte Übersicht (Abbildung 2) stellt folgende Parameter in stundengenaue Auflösung (vergangene 14 Tage sowie Prognosezeitraum) dar:
  - Inkubationszeit an Blättern (grün). An Blättern ist mit dem Auftreten der ersten Symptome nach einer Inkubationszeit von 175 Gradtagen zu rechnen. Entsprechend endet die Inkubationszeit mit dem Ende der Inkubationslinie nach 175 Gradtagen
  - verlängerte Inkubationszeit an Beeren. An Beeren verlängert sich die Inkubationszeit mit fortschreitender Beerenreife (dargestellt als roter, sich an die grüne Inkubationslinie anschließender Kurvenverlauf)
  - neu gestartete Inkubationszeiten. Die Inkubationszeit startet, sobald der Infektionsindex erstmalig an

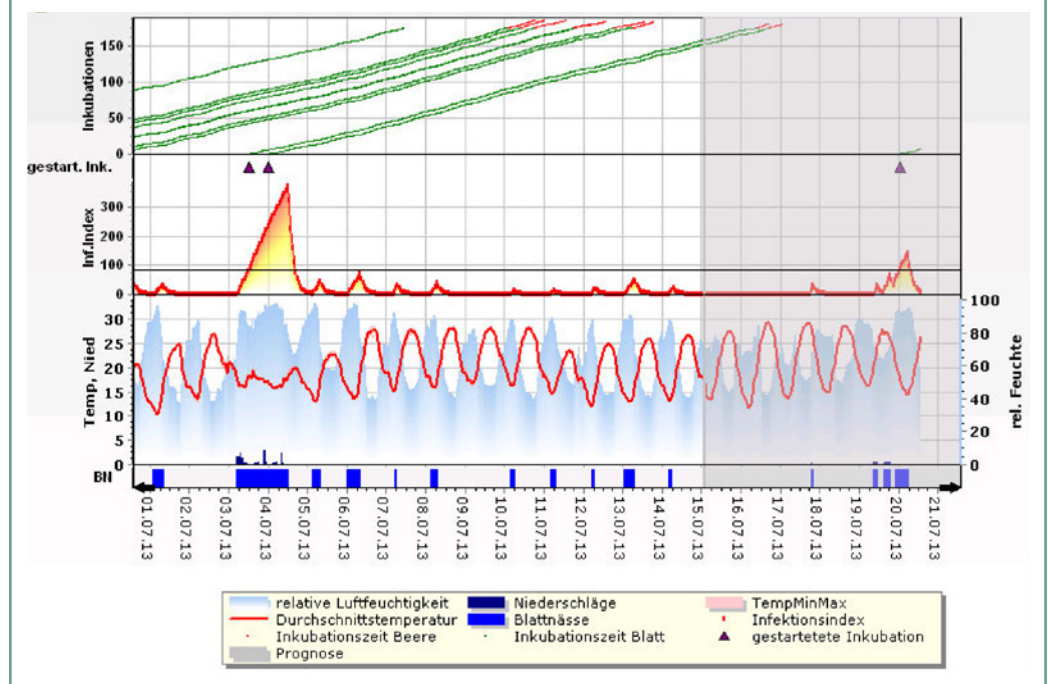
Fazit

Mit »VitiMeteo Schwarzfäule« steht Beratern und Praktikern auf der überregional genutzten Plattform »VitiMeteo« ein weiterer Baustein zur Verfügung. Basierend auf lokal gemessenen Wetterdaten sowie auf Algorithmen zur Biologie des Erregers und zur Epidemiologie der Krankheit bietet es Entscheidungshilfen zur Optimierung von Rebschutzmaßnahmen. Das neue Modul generiert Simulationen zum Auftreten und zur Stärke von Infektionsereignissen, zur aktuellen Anfälligkeit der Reborgane sowie über bereits abgelaufene bzw. noch laufende Inkubationszeiten. Die 5-Tage-Wetterprognose ermöglicht darüber hinaus eine Simulation des Infektionsgeschehens in der nahen Zukunft. Als Prognose-Werkzeug unterstützt VitiMeteo die zielgerichtete Terminierung von Bekämpfungsmaßnahmen und trägt dadurch zur Optimierung der Bekämpfung der Krankheit sowie zur Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes bei.

Noch Fragen?

Fragen zu diesem Beitrag beantwortet unser Autor gerne per E-Mail: [dmolitor@lippmann.lu](mailto:dmolitor@lippmann.lu). Literaturhinweise beim Autor. Zusatzinformationen finden Sie unter [www.der-deutsche-weinbau.de](http://www.der-deutsche-weinbau.de)

Abb. 2: Detaillierte Übersicht



einem Kalendertag einen Wert von 85 Gradtagen überschritten hat. Dieser Starttermin wird durch ein violettes Dreieck gekennzeichnet

- Stundenwerte von Temperatur, Niederschlag, relativer Feuchte sowie Blattnässe.

Modell-Informationen gezielt im Rebschutz nutzen

Die Schwarzfäule tritt häufig nur regional oder lokal auf. In solchen Befallsgebieten sollte die Bekämpfung der Krankheit jedoch gezielt in die Rebschutzstrategie integriert werden. Schwarzfäule-Infektionen sind möglich, solange sich die Blätter im Wachstum befinden. Wie groß die aktuell anfällige Haupttriebblatfläche ist, ergibt sich aus dem hellgrün gekennzeichneten Bereich der Haupttriebblatflächen-Kurve.

Vielfach richtet sich das Hauptaugenmerk bei der Schwarzfäule-Bekämpfung jedoch auf den Schutz der Trauben, da Beeren-Befall neben empfindlichen Ertragseinbußen eine Verminderung der Weinqualität zur Folge haben kann. Gezielte Rebschutzmaßnahmen in der Phase der größten Beerenanfälligkeit sind daher besonders in Befallsgebieten von immenser Wichtigkeit. Der aktuelle Grad der Beerenanfälligkeit lässt sich aus der grafischen Übersicht ablesen.

Für die Terminierung von Bekämpfungsmaßnahmen ist die Kenntnis des Auftretens und der Stärke von Infektionsereignissen von besonderer Bedeutung. In der detaillierten Übersicht (Abbildung 2) sind Infektionsereignisse (sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft) in Form violetter Dreiecke gekennzeichnet. Der Infektionsindex liefert darüber hinaus Informationen zur Stärke der Infektionsereig-

nisse. Werden aktuell und in naher Zukunft keine Infektionsbedingungen vorhergesagt, so können Spritzungen gezielt geschoben werden – sofern die Bekämpfung anderer Schaderreger dies zulässt. Die 5-Tage-Prognose ermöglicht eine gezielte Platzierung von Pflanzenschutzmaßnahmen unmittelbar vor erwarteten Infektionsereignissen. In diesem Fall erfolgt ein protektiver Einsatz der Fungizide. Aufgrund der – im Vergleich zu anderen pilzlichen Schaderregern im Weinbau – langen Inkubationszeit und des sich daraus ergebenden komfortablen Zeitfensters, in welchem sogar eine kurative Bekämpfung möglich ist, können Pflanzenschutzmaßnahmen mit kurativ wirkenden Mitteln (Vertreter aus den Gruppen der Strobilurine und der Triazole) auch gezielt nach bereits erfolgten Infektionsereignissen platziert werden.

In der Praxis ist durch die längere Inkubationszeit die exakte Zuordnung von Symptomen zum jeweils auslösenden Infektionsereignis teilweise schwierig. Aufgrund der Verlängerung der Inkubationszeit mit fortschreitender Beerenreife kann es bis in die Reifephase hinein zum Auftreten neuer Symptome kommen. Auf Basis der Berechnung der Inkubationszeitlänge lassen sich die Schadsymptome somit präzise den jeweiligen Infektionszeitpunkten zuordnen. Weiterhin ist eine Vorhersage des Termins des Erscheinens weiterer Symptome (sofern keine Bekämpfung erfolgt ist) möglich.

Häufig kann die Eindämmung der Schwarzfäule durch entsprechende Terminierung und gezielte Mittelwahl im Zuge der Bekämpfung vom Echten und Falschen Mehltau erfolgen. Daher empfiehlt sich die Einbeziehung weiterer VitiMeteo-Module. ▶