

---

## Sektion 46

### Populationsdynamik/Epidemiologie/Prognose II/ Informationsnetzwerke

---

#### 46-1 - Entwicklung eines Entscheidungshilfesystems für den Integrierten Pflanzenschutz im Gewächshaus am Beispiel des Pathogensystems Grauschimmel-Alpenveilchen

*Development of a Decision Support System for Integrated Pests Management in Greenhouse on the pathosystem Grey Mold Disease on Cyclamen*

**Paolo Racca, Claudia Tebbe, Benno Kleinhenz, Katharina Huntenburg<sup>2</sup>, Elke Ueber<sup>2</sup>, Silke Schweighöfer<sup>3</sup>**

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hogen Kamp 51, 26160 Bad Zwischenahn-Rostrup, Deutschland

<sup>3</sup>UP GmbH, Bockradener Straße 52, 49477 Ibbenbüren, Deutschland

Im Rahmen des Interreg-Projektes „Gezonde Kas“ wurde das Modell SIMGRAY entwickelt, welches das Auftreten von Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) an Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*) simuliert. *Botrytis* ist eine an Gewächshauskulturen häufig auftretende Krankheit, die nicht wirtsspezifisch ist und insbesondere an seneszierenden oder verletzten Pflanzenteilen vorkommt. Der Pilz bevorzugt niedrige Temperaturen und eine hohe relative Luftfeuchtigkeit oder Blattnässe.

Für die Entwicklung und Validierung des Modells SIMGRAY wurden an der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Bad Zwischenahn der Landwirtschaftskammer Niedersachsen dreijährige Versuche durchgeführt, in denen die Befallshäufigkeit und die Befallsstärke von *Botrytis* sowohl an den Blüten als auch an den Blütenstielen von *Cyclamen* im Gewächshaus erhoben wurden. Die kleinräumige Erfassung des Gewächshausklimas erfolgte mit drahtlosen Sensoren, die Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit im Bestand und in einem Meter Höhe darüber aufnahmen. Zusätzlich waren Blattnässesensoren installiert.

Das Modell SIMGRAY berechnet basierend auf stündlichen Werten von Temperatur, Luftfeuchte und Blattnässe die Sporulations- und Latenzrate sowie die Infektionswahrscheinlichkeit für *Botrytis*. Alternativ zur Blattnässe kann das Wasserdampfsättigungsdefizit als Eingangsparameter verwendet werden. Es errechnet sich aus der gemessenen Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit, sodass auf die Installation von Blattnässesensoren verzichtet werden kann. Optimale Infektionsbedingungen für *Botrytis* herrschen bei einer Temperatur von 21 °C und einer Blattnässedauer von mindestens sieben Stunden. Bei Temperaturen von unter 3 °C oder über 30,6 °C gibt das Modell kein Infektionsrisiko aus. Die Berechnung der Infektionswahrscheinlichkeit berücksichtigt auch die stadienabhängige Anfälligkeit der Alpenveilchen gegenüber *Botrytis*.

Das Infektionsrisiko für *Botrytis* kann graphisch im Raum dargestellt werden, wenn in einem Gewächshaus mehrere Sensoren zur Klimaerfassung installiert sind. Hierfür wird das Risiko zwischen den einzelnen Sensoren mittels der Kriging-Methode interpoliert, sodass Hotspots erkannt und gezielte Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Dieses Projekt wird gefördert von INTERREG - Grenzregionen gestalten Europa, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung der Europäischen Union

## 46-2 - Agrometeo: Prognose und Risikoabschätzung für den Schweizer Pflanzenschutz

*Agrometeo: diseases forecasting tool for Swiss agriculture*

**Pierre-Henri Dubuis, Andreas Naef, Olivier Viret, Gottfried Bleyer<sup>2</sup>, Hanns-Heinz Kassemeyer<sup>2</sup>, Ronald Krause<sup>3</sup>**

Agroscope in Changins und Wädenswil, Schweiz

<sup>2</sup>Weinbauinstitut Freiburg in Breisgau, Deutschland

<sup>3</sup>Geosens, Deutschland

Agrometeo enthält Informationen über die phänologische Entwicklung von verschiedenen Kulturen und die Reife von Trauben, über Krankheiten und Schädlinge, über Pflanzenschutzmittel und deren Dosierung in Abhängigkeit der zu behandelnden Blattfläche. Alle diese Informationen werden den Schweizer Produzenten auf der Webseite [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch) zur Verfügung gestellt. Diese Webseite besteht aus vier Modulen: Meteorologie, Weinbau, Obstbau und Ackerbau. Jedes Modul enthält Links zu Modellen, Hilfsmitteln und Informationen. Der Gebrauch von Prognosemodellen zur Kontrolle der pilzlichen Hauptkrankheiten ist einer der Hauptfortschritte im Weinbau und Obstbau. VitiMeteo-Suite ist ein Experten-Softwarepaket, das verschiedene Krankheiten der Rebe modelliert. Es wurde gemeinsam von Agroscope Changins und Wädenswil, dem deutschen Weinbauinstitut von Freiburg in Breisgau (WBI) und der deutschen Firma Geosens entwickelt. Die Modelle für die Vorhersage von Krankheitsinfektionen und Schädlingsentwicklung basieren auf Kenntnissen über den Einfluss von meteorologischen Faktoren auf die Biologie und Entwicklung dieser Organismen. Diese Werkzeuge ermöglichen eine Beurteilung der Krankheits- oder Schädlingsentwicklung und dienen als Entscheidungshilfen bei der Festlegung von Behandlungsterminen. Zurzeit sind für die Schweizer Produzenten Modelle für Falschen und Echten Rebenmehltau, Traubenwickler, Apfelschorf und Feuerbrand verfügbar. Seit 2009 sind 5-Tage Wetterprognosen in den Modellen integriert. Das Meteorologische Modul ermöglicht den Zugang auf Wetterdaten von mehr als 150 Schweizer Wetterstationen. Die Nutzeroberfläche ermöglicht eine Abfrage von Klimaparametern für einen definierbaren Ort und eine definierbare Zeitperiode sowie einfache Berechnungen wie Niederschlags- oder Temperatursummen.

Die Webseite [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch) mit den verschiedenen Modellen und Informationen ist ein interaktives Instrument im Dienste der Schweizerischen Landwirtschaft. Es wird von Produzenten rege genutzt. Damit dies so bleibt, muss dieses Instrument laufend aktualisiert und von Fachexperten an den neuesten Stand der Forschung angepasst werden. In dieser Hinsicht ist die Zusammenarbeit mit dem WBI sehr wichtig. Anpassungen werden gemeinsam diskutiert und unter Feldbedingungen an verschiedenen Standorten validiert. Beide Institute leisten einen Arbeitsaufwand und übernehmen einen Teil der anfallenden Kosten. Dabei profitieren sie gegenseitig von jeder Weiterentwicklung durch den Partner. Durch diese Zusammenarbeit wird nicht nur der Ressourceneinsatz optimiert, sondern auch die Glaubwürdigkeit gegenüber Dritten erhöht.

### Literatur

- Bleyer, G., Kassemeyer, H.-H., Viret, O., Siegfried, W. & Krause, R. 2009: "VitiMeteo": inno-vatives Prognosesystem. *Der Deutsche Weinbau* **13**, 10-13.
- Dubuis P.-H., Fabre A.-L., Bloesch B. et Viret O. 2011: Actualité: Agrometeo: une plate-forme très appréciée. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*. **43** (5), 324-326.
- Dubuis P.-H., Viret O., Bloesch B., Fabre A.-L., Naef A., Bleyer G., Kassemeyer H.-H. et Krause R. 2012: Lutte contre le mildiou de la vigne avec le modèle VitiMeteo-Plasmopara. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*. **44** (3), 192-198.
- Viret O., Dubuis P.-H., Fabre A.-L., Bloesch B., Siegfried W., Naef A., Hubert M., Bleyer G., Kassemeyer H.-H., Breuer M., Krause R. 2011: [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch) : an interactive platform for a better management of grapevine diseases and pests. *Bulletin IOBC wprs*. **67** (7), 2011, 85-91.

### **46-3 - Neuerungen bei den proPlant expert. Pflanzenschutz-Beratungssystemen in Deutschland und Europa**

*Improvements of proPlant expert.decision support systems in Germany and Europe*

**Julia-Sophie von Richthofen, Andreas Johnen, Thomas Volk**

proPlant GmbH

Seit dem Beginn der Entwicklung der proPlant expert. Pflanzenschutz-Beratungssysteme 1989 sind nunmehr 25 Jahre vergangen. Bei wichtigen Fragen im Pflanzenschutz hat sich die Beratungssoftware als Entscheidungshilfe nicht nur in Deutschland bewährt. Seit Jahren werden die Systeme auch im Ausland eingesetzt (Österreich, Frankreich, Schweden, Finnland, Tschechien, Weissrussland, Slowakei). Zuletzt hinzugekommen sind proPlant-basierte Dienste z.B. in Großbritannien, Belgien, Polen, dem Baltikum und der Ukraine.

Auf die unterschiedlichen Bedürfnisse bei der Nutzung von Entscheidungssystemen reagiert proPlant mit einer breiten Produktpalette (siehe 270). Technisch gesehen besteht die Auswahl zwischen lokalen und mobilen Lösungen, Kombinationen aus beidem oder dem Einsatz von Web-service-Anwendungen. Zum Betrieb der Systeme werden Wetterdaten aus verschiedenen Quellen in ein einheitliches Format überführt und in einer zentralen Datenbank verwaltet (aktuell fast 2.000 Wetterstandorte). Durch verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten lassen sich die Dienste flexibel anpassen, beispielsweise auf die Saisonzeiten in unterschiedlichen Ländern oder Regionen.

2013/14 erfolgte eine zentrale Überarbeitung der Oberflächen und der Benutzerführung der proPlant expert. Internetanwendungen. Mit diesem „Relaunch“ präsentieren sich die Systeme zukunftsweisend. Neue Features wurden aufgenommen, die den Anwender bei der Ableitung von Handlungsanweisungen unterstützen und auch die Nutzung mit Tablet-PCs ermöglicht. Die Kartendarstellungen beruhen auf einer neuen technischen Grundlage.

Nachdem mit mobilen Websites zur Nutzung von Warndiensten auf dem Smartphone bereits der erste Schritt gemacht war, stellte proPlant mit „expert.Rapsalarm“ 2013 seine erste native App für Apple iPhone, iPad und iPod vor. Sie warnt aktiv vor Frühjahrsschädlingen im Raps. Durch die tägliche Analyse von Wetterdaten inkl. 3-tägiger Vorhersage und Auswertung der erprobten proPlant Phänologie-Modelle der Schädlinge unterstützt die App dabei, Kontroll- und Behandlungstermine zu optimieren und Durchfahrten auf das notwendige Maß zu reduzieren (2014 über 2.000 Nutzer) (siehe 01-4).

Auf sich entwickelnde Fungizidresistenzen hat proPlant unverzüglich reagiert: In Deutschland wurde in Gerste ab 2014 bei den Fungizid-Empfehlungen die sich ausbreitende Carboxamid-Resistenz bei Netzflecken berücksichtigt. In Österreich wurden in Zuckerrüben ab 2013 neue Services für den Spritzstart und Folgebehandlungen intensiv von der Praxis genutzt, um angesichts der bei Cercospora verbreiteten Resistenz gegenüber Strobilurinen und zunehmendem Azol-Shifting bestmögliche Bekämpfungserfolge zu erzielen.

Für die Kultur Mais entwickelt proPlant in Ergänzung zum Maiszünsler-Prognosemodell Lösungen, die in Abhängigkeit von Wetterdaten Infektionsereignisse wichtiger Krankheiten (z.B. Turicum-Blattdürre, Augenflecken, Schwarzfleckigkeit, **Fusarium**) sichtbar machen und über eine Bewertung von Befallsrisiko und Fungizidwirkung Hilfestellung zum gezielten Fungizideinsatz bieten sollen (siehe 21-4).

Im Rahmen des laufenden Forschungsprojektes „expert.meteo – Verbesserung von Pflanzenschutz-Entscheidungen durch die Optimierung der zugrunde liegenden Wetterdaten für Schaderregerprognosen“ (2012-2015) werden Vorteile und Grenzen einer 7-Tage-Vorhersage im Vergleich zu der bisher genutzten 3-Tage-Vorhersage erarbeitet. In Abhängigkeit von der fachlichen Fragestellung und der dafür relevanten Wetterparameter (z.B. unterschiedlich für Rapschädlinge oder Krautfäule in Kartoffeln) erscheint die Nutzung von drei, fünf oder sieben Prognosetagen sinnvoll.

## **46-4 - Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für landwirtschaftliche Betriebe zum Resistenzmanagement**

*Development of an online IT - decision support tool for on-farm resistance management*

**Peggy Marx, Dietmar Roßberg**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Resistenzen von Schadorganismen gegen Pflanzenschutzmittel sind in der landwirtschaftlichen Praxis ein zunehmendes Problem und inzwischen Gegenstand einer Vielzahl von Veröffentlichungen.

Gegenwärtig ist es für den Landwirt allerdings extrem schwierig, ein Resistenzmanagement auf seinen Schlägen durchzuführen. Das liegt einerseits daran, dass aufgrund der Zulassungssituation für eine Reihe von Indikationen nicht genügend Pflanzenschutzmittel (PSM) zur Verfügung stehen, um einen gezielten Wirkstoffwechsel praktizieren zu können. Andererseits ist es in der Mehrzahl der Fälle aber so, dass dem Landwirt die benötigten Kenntnisse zum Wirkmechanismus der PSM fehlen. Um ein Resistenzmanagement praxisrelevant umsetzen zu können, sollte der Landwirt bereits während der Planung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf ein potentielles Resistenzrisiko hingewiesen werden. Bis jetzt gibt es jedoch keine marktgängige Software, die dem Landwirt Empfehlungen zum Resistenzmanagement im Pflanzenschutz bietet. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen des Innovationsprogramms des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft in einem Verbundprojekt des Julius Kühn-Institutes und der Firma Helm-Software eine Entscheidungshilfe für landwirtschaftliche Betriebe zum Resistenzmanagement entwickelt.

Ziel ist es, das potentielle Risiko für die Entstehung von Resistenzen gegen Pflanzenschutzmittel zu bewerten, um dem Landwirt anhand von Signalfarben zeitnah einen Hinweis auf das potentielle Risiko zu geben.

Voraussetzung dafür ist eine umfangreiche Analyse der wissenschaftlichen Grundlagen zum Resistenzmanagement. Diese berücksichtigt das bereits verfügbare Wissen zur Resistenzproblematik, insbesondere Informationen zu vorhandenen Resistenzen von Schaderregern gegenüber einzelnen Pflanzenschutzmitteln und Informationen zur Vermeidung der Resistenzbildung. Außerdem müssen in die zu entwickelnde Entscheidungshilfe auch Angaben zu den in den letzten Jahren im jeweiligen Betrieb bzw. auf dem jeweiligen Schlag eingesetzten Pflanzenschutzmitteln einfließen. In einem zweiten Schritt müssen die relevanten Einflussfaktoren (bereits ausgebildete Resistenzen, chemische Eigenschaften der Wirkstoffe, Schlaghistorie, usw.) entsprechend klassifiziert und beurteilt werden, um daraus einen Algorithmus für die Ermittlung des potentiellen Risikos für die Herausbildung einer Resistenz zu entwickeln. Dieser Algorithmus bildet dann die Grundlage für eine praxisbezogene IT-Anwendung, die als Beratungshilfe in die von der Firma HELM entwickelte elektronische Schlagkartei integriert wird.

Im Ergebnis werden betriebsbezogen (bei Herbiziden schlagbezogen) für jeden geplanten Pflanzenschutzmitteleinsatz Hinweise zum Resistenzrisiko in Form der drei Signalfarben grün (gering), gelb (mittel) oder rot (hoch) angezeigt, so dass der Landwirt bereits während zur Planung das potentielle Resistenzrisiko berücksichtigen kann.

Damit werden Landwirte zukünftig über eine Entscheidungshilfe zum Pflanzenschutzmanagement verfügen, die ein nachhaltiges Resistenzmanagement im Betrieb ermöglicht und langfristig dazu beiträgt, das Auftreten von Resistenzen zu vermeiden.

## 46-5 - IT-Werkzeuge zur Planung und Durchführung von Monitoringmaßnahmen

*IT tools for the design and realisation of monitoring actions*

**Manfred Röhrig, Bruno Kessler, Axel Gauer, Christian Kuhn<sup>2</sup>**

Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion (ISIP) e.V., Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

<sup>2</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

Die gezielte und wiederholte Erfassung der Feldsituation (Monitoring) ist ein unverzichtbares Instrument zur Überwachung der Ausbreitung geregelter und ungeregelter Schaderreger. ISIP als Plattform der amtlichen Beratung stellt schon seit vielen Jahren Werkzeuge zur Eingabe und Anzeige von Monitoringdaten zur Verfügung. Dabei werden in verstärktem Maße auch Smartphones eingesetzt (Kuhn *et al.*, 2013, Röhrig & Kuhn, 2012, 2014, Röhrig *et al.*, 2013), damit die Daten vor Ort eingegeben und bei vorhandener Internetverbindung direkt ins ISIP System übertragen werden können. Damit wird die Zeit zwischen Erfassung und die Veröffentlichung drastisch reduziert. Bei den geregelten Schaderregern geht der Durchführung der Monitoringmaßnahmen eine Planungsphase voraus. Hier bietet ISIP auf die spezifische Problematik zugeschnittene webbasierte Geografische Informationssysteme (WebGIS) an. Darin können auch ohne Vorwissen Zonierungen und Boniturstandorte auf Karten eingerichtet und gleichzeitig (auch geschlossenen) Benutzergruppen zur Ansicht oder Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Mobil erfasste Daten können im Anschluss zusammen mit den Planungsdaten im WebGIS visualisiert werden.

Alle bislang entwickelten Anwendungen haben ihre Eignung in der Praxis nachgewiesen, so dass die einzelnen Komponenten nun zu einem universellen Werkzeug zur Planung und Durchführung von Monitorings weiterentwickelt werden sollen. Dabei soll das System nicht vorhandene ersetzen, sondern sich nahtlos über Schnittstellen in gegebene Infrastrukturen einfügen. In weiteren Ausbaustufen soll Nutzern darüber hinaus die Möglichkeit gegeben werden, Daten beliebiger Schaderreger aufzunehmen und die dazu notwendigen Eingabeformulare selbst im ISIP System zu konfigurieren.

Literatur

Kuhn, C., J. Schmitt, M. Röhrig, 2013: Mobile Assistant for Monitoring Plant Pests and Diseases. EFITA-WCCA-CIGR Conference 2013, Turin, Italy.

Röhrig, M., C. Kuhn, 2012: Monitoring mit dem Smartphone – GPS-genaue Erfassung von Schaderregern. Julius-Kühn-Archiv. **438**, 140-141.

Röhrig, M., C. Kuhn, 2014: GPS-assisted monitoring of *Diabrotica* and other pests and diseases using smartphones. Julius-Kühn-Archiv. **444**, 39.

Röhrig, M., C. Kuhn, A. Gauer, 2013: Mobile Erfassung pflanzlicher Schaderreger. GI-Jahrestagung 2013, Koblenz, 1763-1768.

## 46-6 - PestinfoWiki – eine wachsende Wissensquelle für den Pflanzenschutz

*PestinfoWiki – a growing source of information for plant protection*

**Olaf Zimmermann<sup>3</sup>, Stefan Vidal<sup>2,3</sup>, Bernhard Zelazny<sup>3</sup>, Jürgen Gross<sup>3,4</sup>**

LTZ Augustenberg ([www.ltz-bw.de](http://www.ltz-bw.de))

<sup>2</sup>Universität Göttingen ([www.uni-goettingen.de](http://www.uni-goettingen.de))

<sup>3</sup>ISPI ([www.pestinfo.org](http://www.pestinfo.org))

<sup>4</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

In 2001 wurde die International Society for Pest Information ([www.pestinfo.org](http://www.pestinfo.org)) gegründet. Ihr Ziel ist eine weltweit nutzbare Recherchedatenbank für Wissenschaftler, Studenten und Fachleute aus den Bereichen Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung zu erstellen. Inzwischen wurde diese Datenbank vom CD-Rom-Format (2011 bis 2009) in ein Wiki (<http://wiki.pestinfo.org/wiki/>) umgewandelt und ist mit über 127.000 Zusammenfassungen wissenschaftlicher Veröffentlichung,

Artenportraits und vielfältiger Recherchemöglichkeiten eine der größten, nicht-kommerziellen Datenbanken im Bereich des Pflanzenschutzes.

Zu den zitierten Publikationen sind Kurzfassungen und links zu den Websites der Fachzeitschriften vorhanden. Der Vorteil des Pestinfo Wiki ist vor allem die Möglichkeit Suchergebnisse zu filtern. Dadurch können Publikationen nach Schädlingen nach relevanten natürlichen Gegenspielern, Wirtspflanzen oder auch geographisch nach Regionen weltweit gefiltert werden. Durch die Vernetzung der Datensätze, z.B. mit Foto-Datenbanken zu Schadbildern oder Diagnose-Fotos können sowohl Fachwissenschaftler als auch Studenten das Pestinfo Wiki für ihre Recherchen im Bereich des Pflanzenschutzes optimal nutzen.

Die Datenbank in englischer Sprache wird kontinuierlich ergänzt und Interessierte können nach Anfrage eines Passwortes an ihr mitarbeiten. Wissenschaftler können ihre Veröffentlichungen mit Hilfe einer Eingabemaske eintragen. Veränderungen und neue Einträge werden durch eine fachlich kompetente Administration geprüft, um die erforderliche Qualität der Datenbank zu gewährleisten.

#### Literatur

- ZIMMERMANN, O.; GROSS, J.; ZELAZNY, B., 2012: The ISPI Pest Information Wiki, an open access collaborative online guide to worldwide scientific publications in the field of pest management. Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen 58. Deutsche Pflanzenschutztagung 10. - 14. September 2012, Technische Universität Braunschweig, Julius-Kühn-Archiv 438, 152.
- ZIMMERMANN, O., ZELAZNY, B., VIDAL, S., GROSS, J., HERING, O., 2008: Wissenschaftliche Veröffentlichungen im Pflanzenschutz - Datenbanken und das Problem der Schlüsselwörter [Scientific publications in plant protection - databases and the problem of key words]. Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut, 417: 256.
- BORGEMEISTER, CH., LANGWALD, J., LOMER, C.J., WILPS, H., ZELAZNY, B., ZIMMERMANN, O., 2004: Pestdirectory - eine weltweite CD-ROM Datenbank zur Förderung der Forschung im Pflanzenschutz. [Pest Directory - a worldwide CD-ROM database to support research in plant protection]. Entomologen-Tagung, Halle, März 2003, Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.: 483-486.