

Warndienst als Entscheidungshilfe für integrierten Pflanzenschutz im Kartoffelbau

J. SCHMIEDL

Der Pflanzenschutz stellt im Kartoffelbau einen beträchtlichen Kostenfaktor dar. Dabei verursachen die Fungizidbehandlungen die höchsten Kosten. Bei Maßnahmen gegen die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) ist es besonders wichtig, den Fungizideinsatz auf den Infektions- und Befallsdruck abzustimmen. Prognosemodelle und das Wissen um das regionale Befallsgeschehen können den Landwirt dabei in seiner Entscheidung unterstützen und sind ein wichtiger Beitrag für einen umweltgerechten Pflanzenschutz bei gleichzeitiger Ertrags- und Qualitätssicherung. In den letzten Jahren hat auch die Dürrefleckenkrankheit eine größere Bedeutung erlangt und der Alternaria-Befallsdruck wird bei der Fungizidwahl berücksichtigt. Beim Kartoffelkäfer bringen Insektizidbehandlungen zum Massenaufreten der Junglarven den besten Erfolg. Auch dabei können Informationen zum regionalen Auftreten bei der Wahl des optimalen Einsatztermines unterstützen.

In den vergangenen Jahren wurden speziell im Bereich der Phytophthora-Prognose verschiedene Warndienstmodelle entwickelt. Im Folgenden wird ein Überblick über die derzeit in Österreich verwendeten Beratungssysteme für den Kartoffelbau gegeben. Bei allen genannten Systemen stehen Informationen zum Infektions- und Befallsgeschehen, objektive Beratungsinformationen und firmenunabhängige Fungizidempfehlungen im Vordergrund.

Negativprognose

In Österreich wurde zur besseren Anpassung des Spritzstartes an den Infektionsbeginn vor etwa 30 Jahren von den Landwirtschaftskammern für einige wichtige Anbauregionen ein Phytophthora-Warndienst eingerichtet, der Hinweise für den Beginn der Krautfäulebehandlungen gibt. Grundlage für diesen Warndienst

war die Negativprognose, mit deren Hilfe jener Zeitraum berechnet wird, innerhalb dem ein epidemisches Auftreten der Krautfäule noch nicht wahrscheinlich ist. Dieses in Deutschland entwickelte Prognosemodell berechnet anhand der für die Krautfäule günstigen Witterungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Niederschlag) ab dem Feldaufgang der ersten Kartoffeln in einer Region eine tägliche Phytophthorabewertungszahl. Die Summe der Phytophthorabewertungszahlen ergibt eine Gesamtbewertungszahl. Die Witterungsdaten wurden in früheren Jahren mittels Thermohygrographen und einfacher Regenmesser erfasst und händisch verrechnet. Vor etwa 20 Jahren wurden die ersten elektronischen Klimamessstationen in Betrieb genommen, die eine automatische Prognoseberechnung ermöglichten. Durch begleitende Feldbeobachtungen wurde festgestellt, dass bei einer Gesamtbewertungszahl von 150 eine Befallswahrscheinlichkeit von 0,1 % besteht und somit das Ende der epidemiefreien Zeit erreicht ist. Voraussetzung dafür ist, dass der Befall durch zufliegende Phytophthora-Sporen (Sekundärbefall) hervorgerufen wird. Die Wahrscheinlichkeit für einen Primärbefall aus infiziertem Pflanzgut kann in diesem Modell nicht berechnet werden, da die Prognose für eine ganze Anbauregion (Einzugsbereich einer Klimamessstation) gelten soll und die Witterungsdaten in 2 m Höhe gemessen werden. Die für den Primärbefall wichtigen Einflussfaktoren wie Bodenfeuchtigkeit und Bodenart fließen nicht in die Modellberechnung ein. Auch für Kartoffelbestände unter Folie und mit Beregnung kann die Prognose nicht verwendet werden, da das unter diesen Bedingungen vorherrschende Kleinklima durch die Wetterstationen nicht erfasst wird. Die Berücksichtigung der Standortfaktoren ist daher bei der Interpretation der Negativprognose wichtig, da ein

starker Anstieg der Gesamtbewertungszahl aufgrund hoher Tagesbewertungszahlen zwischen Feldaufgang und Reihenschluss Hinweise auf ein hohes Risiko eines frühzeitigen und starken Befallsbeginnes unter bestimmten Bedingungen gibt. Die Negativprognose wird daher fast ausschließlich von Beratern als Informationsbasis für regional angepasste Warndiensthinweise (z.B. Tonbanddienst, Beratungsempfehlungen im Internet) genutzt.

NegFry

Auf Basis der Negativprognose wurde in Dänemark das Modell NegFry entwickelt. Dabei werden das Ende der epidemiefreien Zeit und anschließend Grenzwerte für Neuinfektionen berechnet und Empfehlungen für die Folgebehandlungen gegeben. Auf diese Weise werden die Behandlungsintervalle an den Infektionsdruck angepasst. Für die Modellberechnung werden neben den Witterungsdaten noch das Datum des Feldaufganges und die Sortenanfälligkeit benötigt. Probleme können in der Praxis vor allem dann auftreten, wenn die Grenzwerte in eine Periode hoher Bodenfeuchte und somit schlechter Befahrbarkeit der Felder fallen, da dann Folgebehandlungen oft nicht rechtzeitig durchführbar sind. Daher müssen die Bewertungsziffern in Verbindung mit der Wetterprognose richtig interpretiert werden. Falls Daten von einer Wetterprognose verfügbar sind, können diese auch in die Modellrechnung einfließen und die Prognose verbessern. Das Modell wird in leicht veränderter Form auch von der Fa. ADCON als Modul der Wetterdatensoftware angeboten und in Österreich eingesetzt.

Plant Plus

Dieses Warndienst-System wird von der Fa. DACOM Plant Service als kommerzielles schlagspezifisches Beratungssys-

Autor: Dipl.-Ing. Johannes SCHMIEDL, Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft, Referat für Pflanzenschutz, Wiener Straße 64, A-3100 ST. PÖLTEN

tem für Einzelbetriebe angeboten. Dabei werden die regionalen Klimadaten der Wetterstationen (z. B. auch Wetterstationen von ADCON oder PESSL) und die Schlagdaten des Betriebes (Feld, Sorte, Entwicklungszustand, Krautwachstum, Beregnung, Fungizidmaßnahmen, etc.) auf einer zentralen Datenbank in den Niederlanden gesammelt. In das System fließen auch Angaben zum lokalen Krankheitsauftreten mit ein.

Der Betrieb erhält für seine Schläge auf Basis der Auswertung der Wetterdaten (zurückliegende Wetterdaten und Wetterprognose) und der Schlagdaten eine Beratung mit Informationen zur Entwicklung des Krautfäuleerregers, dem noch vorhandenen Fungizidschutz und Empfehlungen für Fungizidmaßnahmen. Die Informationen sind in Textform und graphisch dargestellt und werden von DACOM täglich per Fax oder E-Mail übermittelt. Über Internet ist unter www.dacom.nl auch eine Online-Beratung möglich. Das System wird in Niederösterreich im Beregnungsgebiet von einigen Landwirten eingesetzt.

proPlant

Die Fa. proPlant bietet seit einigen Jahren eine Software für die schlagspezifische Fungizidberatung im Kartoffelbau als CD-ROM- und Internetversion an. Der Nutzer kann dabei in einer Datenbank eigene Kartoffelschläge anlegen und den Feldern die passende Wetterstation zuordnen. In der CD-ROM-Version kann er Daten vom Wetterdienst zukaufen und Daten einer eigenen Wetterstation (Datenexportprogramm erforderlich) einspielen. In der Internetversion werden die Wetterdaten des Wetterdienstes von proPlant über eine Datenbank bereitgestellt.

Die Auswertung der Wetterdaten wird graphisch dargestellt. Günstige Infektionsbedingungen werden an den jeweiligen Tagen durch rote (optimal für Infektion) und gelbe (günstig für Infektion) Punkte angezeigt. Das Programm gibt keine Empfehlungen zum Spritzstart. Dieser wird auf Basis der eigenen Risikoeinschätzung und eventuell anderer zusätzlicher Informationen gewählt. Für die Folgebehandlungen werden aus einer Datenbank die aufgrund der Witterung geeigneten Fungizide empfohlen. In

die Empfehlungen fließen auch Angaben zu einem vorhandenen Befall mit ein. Alle Fungizide sind mit ihren Aufwandmengen und Hektarkosten in einer Liste zum Vergleich angeführt. Jeweils drei Fungizide oder Fungizidmischungen können bezüglich ihrer Wirkungsdauer miteinander verglichen werden. Die Daten und Eingaben werden für jeden Schlag gespeichert. Die Internetversion ist unter www.proplantexpert.com und www.agrar-net.at verfügbar und kann im Rahmen des proPlant-Beratungsangebotes für den Ackerbau (Getreide, Raps, Kartoffel und Zuckerrübe) gegen eine Jahresgebühr genutzt werden.

ISIP-Kartoffel – Prognose, Befallserhebungen und regionale Hinweise

Mit dem Prognosesystem SIMPHYT wurde in Deutschland in Zusammenarbeit zwischen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und den amtlichen Pflanzenschutzdiensten der Länder die witterungsgestützte Prognose des Erstauftretens und des Befallsverlaufes der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel weiterentwickelt. Das Modell wurde in den Jahren 1999 und 2000 durch das Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft (BFL) und die Niederösterreichische Landes-Landwirtschaftskammer in verschiedenen Anbauregionen Niederösterreichs erfolgreich getestet.

In Deutschland wurde von der Zentralstelle der Bundesländer für computergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz und Pflanzenbau (ZEPP) eine Darstellung der Ergebnisse der Prognose nach SIMPHYT sowie eines Krautfäule-Monitorings für das Internet entwickelt. In der Saison 2001 wurde dieses Warndienstsystem im Rahmen einer Kooperation mit der ZEPP auch für die Hauptanbauggebiete in Niederösterreich und der Steiermark im Internet angeboten. Im Jahr 2002 wurde das Angebot um das Niederösterreichische Alpenvorland und die Bundesländer Oberösterreich und Burgenland erweitert. Die technische Umsetzung im Internet erfolgt seit 2002 in Kooperation mit dem Verein ISIP (Informationssystem integrierte Pflanzenproduktion) und der ZEPP in Deutschland.

Das Informationssystem basiert auf drei Säulen:

- **Phytophthora-Prognose** mit den Modellen SIMPHYT 1 und SIMPHYT 3
- **Ergebnisse wöchentlicher Phytophthora-Befallserhebungen** auf Monitoringschlägen (Kontrollflächen ohne Fungizidbehandlung bis zum Erstaufreten und behandelte Praxisschläge) und Fundorte auf Praxisflächen in der Region.
- **Regionale firmenunabhängige Beraterhinweise** der Landwirtschaftskammern zu Fungizideinsatz, Phytophthora, Alternaria, Kartoffelkäfer u. a.

Die Phytophthora-Prognose besteht aus zwei Einzelmodellen:

SIMPHYT 1 errechnet anhand von Wetterdaten die Wahrscheinlichkeit des Erstauftretens der Krautfäule und gibt Empfehlungen für den Behandlungsbeginn für die drei regional wichtigsten Auflaufferminklassen und für zwei Gefährdungsgruppen (bezogen auf Sortenanfälligkeit und standortbedingtes Befallsrisiko). In die Prognose fließen auch Regionalfaktoren (Höhenlage der Wetterstation, langjährige Werte für Lufttemperatur und Niederschlagssummen im Juni) mit ein.

SIMPHYT 1 liefert in Jahren ohne Perioden langer und intensiver Bodenfeuchte im Jugendstadium gute Prognosen. Bei mehrtägig hoher Bodenfeuchte im Jugendstadium der Kartoffeln sind die Prognosen jedoch oft zu knapp am Erstaufreten oder zu spät, da - wie bei der Negativprognose - die lokalen Standortbedingungen im Modell nicht berücksichtigt werden. Ebenso kann das Prognosemodell SIMPHYT 1 nicht zur Berechnung von Empfehlungen für den Behandlungsbeginn in Kartoffeln unter Folie und in beregneten Beständen herangezogen werden.

SIMPHYT 3 errechnet aus den Wetterdaten der zurückliegenden 14 Tage den aktuellen Infektionsdruck, der in Klassen von „sehr niedrig“ bis „sehr hoch“ als Kurve dargestellt wird. Weiters wird eine Tagesbewertung durchgeführt und in Form von Säulen dargestellt. Die Werte liegen zwischen 0 (kein Wachstum der

Phytophthora möglich) und 1 (optimale Bedingungen für Neuinfektion mit Phytophthora).

Bereitstellung von Wetterdaten und Befallserhebungen

Die Bereitstellung von Wetterdaten der automatischen Klimamessstationen, die Befallserhebungen auf den Monitoringstandorten und Informationen zu Krautfäule-Fundorten erfolgen in Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Landwirtschaftskammern (Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland und Steiermark), der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, der Universität für Bodenkultur, den landwirtschaftlichen Fachschulen in Niederösterreich, dem Maschinenring Zwettl, dem Verein Pflanzenbau-Inn-Form, der ARGE Pflanzenschutz in der Steiermark, Syngenta Agro, AGRANA, der Niederösterreichischen Saatbaugenossenschaft, der Bauernerdüpfel GmbH, Frisch und Frost und Agrarservice Ing. Erhard Rud.

Die erforderlichen Wetterdaten werden von Mai bis September täglich von einem Mitarbeiter der Niederösterreichischen Landes-Landwirtschaftskammer von den Außenstellen aller beteiligten Bundesländer über Modem zentral abgerufen. Nach einer Plausibilitätsprüfung werden die Daten elektronisch auf einen Datenbankserver bei der ZEPP weitergeleitet, wo automatisch die Verrechnung durchgeführt wird. Dieser Datenbankserver liefert die aktuellen Prognosewerte und ist mit der ISIP-Homepage verknüpft. Die Monitoringstandorte werden von den Landwirtschaftskammern direkt über Internet in der ISIP-Datenbank angelegt. Ein Administrator kann Personen, die Befallserhebungen durchführen, im Datenbanksystem anlegen und freischalten. Diese Felddatenerheber haben mittels Benutzername und Passwort über Internet direkt Zugang zu ihren Beobachtungsschlägen und können ihre Befallserhebungen, sowie die Fungizidbehandlungen und Berechnungen selbst eingeben. Dadurch sind die aktuellen Daten rasch im Internet verfügbar.

Bei den Befallserhebungen wirken auch zahlreiche engagierte Kartoffelbauern mit. Die Einschulung und Betreuung der Felddatenerheber sowie die regelmäßige Kontrolle der Befallserhebungen erfolgt durch Mitarbeiter der Landwirtschaftskammern und soll für eine entsprechende Datenqualität sorgen.

Die Informationen für den Behandlungsbeginn sind im Internet über 3 Ebenen zugänglich:

1. Ebene: Österreichkarte mit Auswahl der Bundesländer

2. Ebene: Übersicht für das Bundesland als Kartenformat

Zu Beginn der Saison gelangt man automatisch auf die Kartenübersicht mit den Empfehlungen für den Behandlungsbeginn. Die Wetterstationen sind als Wolkensymbole dargestellt und grün (noch kein Behandlungsbeginn empfohlen) oder gelb (Behandlungsbeginn empfohlen) gefärbt. Die fix angelegten Monitoringstandorte sind als Kästchen in den Farben grün (noch kein Befall) oder rot (Befall) dargestellt. Phytophthora-Fundorte in der Region sind als schwarze Punkte dargestellt. Bewegt man den Mauszeiger in der Karte auf die Symbole, werden die Standorte namentlich angeführt. Durch Auswahl des Menüpunktes „Folgebehandlung“ kann auf die Übersicht mit dem aktuellen Infektionsdruck gewechselt werden.

3. Ebene: Übersicht für das Anbauggebiet in Tabellenform. Durch Anklicken der Wolkensymbole oder der Fundorte in der Kartenübersicht gelangt man auf eine tabellarische Übersicht für die jeweiligen Anbaugebiete. Hier sind die empfohlenen Termine für den Behandlungsbeginn nach SIMPHYT 1 für die relevanten Auflaufterminklassen und Gefährdungsgruppen sowie die Krautfäule-Fundorte angeführt. Bei Bedarf werden von den Landwirtschaftskammern zusätzliche Hinweise und Empfehlungen gegeben. Speziell in Jahren mit hoher Bodenfeuchte vor dem Reihenschluss sind die Beraterhinweise und die

Befallserhebungen eine wichtige Ergänzung zum Prognosemodell.

Die Informationen für die Folgebehandlungen sind im Internet über 3 Ebenen zugänglich:

1. Ebene: Österreichkarte mit Auswahl der Bundesländer

2. Ebene: Übersicht für das Bundesland als Kartenformat

Nach Ablauf der Empfehlungen für den Behandlungsbeginn gelangt man automatisch auf die Kartenübersicht mit dem aktuellen Infektionsdruck. Die Wetterstationen sind als Wolkensymbole dargestellt und je nach Infektionsdruck grün (sehr niedriger Infektionsdruck) bis rot (sehr hoher Infektionsdruck) gefärbt. Auch in dieser Übersicht sind die fix angelegten Monitoringstandorte als Kästchen in den Farben grün (noch kein Befall) oder rot (Befall) und die Fundorte in der Region als schwarze Punkte dargestellt. Durch Auswahl des Menüpunktes „Behandlungsbeginn“ kann auf die Übersicht mit den Empfehlungen für den Behandlungsbeginn gewechselt werden.

3. Ebene: Übersicht für das Anbauggebiet in Tabellenform

Durch Anklicken der Wolkensymbole oder der Monitoringstandorte in der Kartenübersicht gelangt man auf eine tabellarische Übersicht für das jeweilige Anbauggebiet. Hier werden für das Anbauggebiet die Wetterstationen und die Monitoringstandorte aufgelistet. Für jede Wetterstation kann der Infektionsdruckverlauf nach SIMPHYT 3 abgerufen werden. Durch Anklicken eines Taschenrechnersymbols gelangt man auf eine interaktive Seite wo auf Basis des Infektionsdruckes der jeweiligen Wetterstation nach SIMPHYT 3 und mit einfachen Angaben zu Krautwachstum, Sortenanfälligkeit, Niederschlagssituation und bisheriger Fungizidstrategie eine Anpassung des Behandlungsintervalles für den eigenen Schlag vorgenommen werden kann.

Für jeden Monitoringstandort sind Sorte, Ergebnisse der Befallserhebungen, Anzahl durchgeführter Behandlungen und Anzahl durchgeführter Berechnungen angeführt. Dadurch kann der aktuelle

Befallsdruck dargestellt und die eigene Behandlungsstrategie mit jener am Beobachtungsschlag verglichen werden. Durch Anklicken der Sorte kann eine kurze Standortbeschreibung (Datum von Feldaufgang und Reihenschluss, Vorfrucht, Besonderheiten) abgerufen werden. Die Beraterhinweise der Landwirtschaftskammern mit Empfehlungen zur Behandlungsintensität und Fungizidwahl

sowie Informationen zum Auftreten anderer Krankheiten und Schädlinge (Alternaria, Kartoffelkäfer, etc.) runden das Angebot ab.

Die Informationen sind über www.isip.at und www.potato-watch.at sowie über www.agrar-net.at und weiter über „Pflanzenbau“ und „Pflanzenschutz“ abrufbar. Um während der Saison für einen noch schnelleren und breiteren Informations-

fluss zu sorgen, werden in Niederösterreich im Rahmen des Projektes „**Beratungsdienst Ackerbau**“ auch **Warnmeldungen per SMS** (mit Verweis auf ausführlichere Informationen im Internet) an Landwirte übermittelt.

Für dieses Service können sich die Landwirte beim Pflanzenbauberater der BBK anmelden.