

Pflanzenschutzmitteleinsparung durch boniturgestützte Applikationskarten – BoniPS

Julia Gitzel¹ und Jürgen Schwarz¹

Abstract: Im Verbundprojekt BoniPS wird ein mobiler Softwareassistent entwickelt, welcher boniturgestützte Daten verwendet, um maschinenlesbare Applikationskarten zu erstellen. Diese zeigen Bereiche im Feld auf, in denen die Befallsschwellen überschritten wurden und somit eine Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Fungizide, Herbizide, Insektizide) nötig machen. BoniPS ist eine mobile Anwendung (App) für das Tablet und Handy. Der Schwerpunkt der App liegt auf der professionellen Unterstützung des Landwirtes bei der Identifizierung des Befalls und der Erstellung von einer standortspezifischen Applikationskarte. Die App kann den Zeitaufwand für die Bonitur reduzieren und wirkt sich durch die reduzierte Anwendung von pflanzenschutzmitteln positiv auf die Umwelt aus.

Keywords: Pflanzenschutz, Precision Farming, Pflanzenschutzmitteleinsparung, Applikationskarten, Bonitur

1 Einleitung

Die sparsame Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist nicht nur aus ökonomischen Gründen, sondern auch aus Gründen des Natur- und Umweltschutzes dringend notwendig. Seit 2014 sind daher die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes für Landwirte verbindlich. Der Bekämpfung eines Schaderregers muss eine Schaderregerkontrolle mittels geeigneter Methoden im Bestand vorausgehen. Im Laufe der Jahre wurden viele alternative Instrumente entwickelt, die das Risiko und die Behandlungsintensität im integrierten Pflanzenschutz minimieren sollen. Damit können Risiken und Auswirkungen der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (Insektizide, Fungizide, Herbizide) auf die menschliche Gesundheit und den Naturhaushalt verringert werden. Die Überwachung der Bestände erfolgt über Bonituren, welche meist komplex und zeitaufwendig sind. Auf Basis dieser Informationen und unter Berücksichtigung der Schwellenwerte muss die Entscheidung getroffen werden, ob eine Pflanzenschutzmaßnahme durchgeführt wird. Der Landwirt ist im Stande, den Bestand fachgerecht zu beurteilen und zu überwachen, um so eine Pflanzenschutzmittelanwendung abzuschätzen. Die teilflächenspezifische Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bekämpfung von Schaderregern, wie Unkräutern, wird in der Praxis jedoch kaum angewendet.

¹ Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzungen, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, julia.gitzel@julius-kuehn.de, juergen.schwarz@julius-kuehn.de

Aus dem Wunsch heraus, die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes in der Praxis zu fördern und ein modernes, praktikables Instrument für den teilflächenspezifischen Pflanzenschutz zu entwickeln, startete das Projekt BoniPS. Hier arbeiten das Julius Kühn-Institut, das Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländlichen Raum (TLLLR) mit der Software Firma LACOS und dem Praxisbetrieb Pahren Agrar zusammen, um einen Prototypen für ein durchgängig digitales Verfahren zu entwickeln. Dieses beinhaltet die Datenerfassung sowie die Erstellung von teilflächenspezifischen Applikationskarten für Pflanzenschutzmittel in Winterweizen, Winterraps und Erbse. Die Erstellung von Applikationskarten für den Pflanzenschutz hat sich bisher in der Breite der Praxis aufgrund des hohen Aufwandes für den Nutzer kaum durchgesetzt. Der Softwareassistent soll den zeitlichen Aufwand hierfür reduzieren.

2 Material und Methoden

2.1 Entwicklung des Softwareassistenten

Ziel des Projektes ist es, ein Verfahren zu entwickeln, mit welchem Landwirte und Lohnunternehmer einfach und mit fachgerechter Hilfe eines Softwareassistenten (App) Pflanzenbestände bonitieren und sich im Anschluss eine Applikationskarte erstellen lassen können. Die Anwendung der App soll für den Landwirt einfach beherrschbar sein. Mit Hilfe von BoniPS wird der Nutzer durch eine mehrschichtige Abfolge von notwendigen Schritten geleitet, die ein fachgerechtes Ergebnis von der Datenerfassung bis zur Erstellung der Applikationskarte sicherstellt. Daten aus Prognosesystemen, Warndienstmeldungen der Pflanzenschutzdienste sowie Einschätzungen aus vorher durchgeführten Überfahrten können zur fachlichen Unterstützung in die Entscheidungsfindung mit einbezogen werden.

Bevor der Nutzer mit der Erhebung beginnt, kann er auf dem von ihm ausgewählten Schlag eine „Boniturlinie“ festlegen. In der Praxis sind die allgemeinen Vorgaben zur Bonitur üblich [Fr97]. Dies beinhaltet eine Linienbonitur an 5 Punkten in einer Linie rechtwinklig zum Feldrand. Bei einer Schlaggröße von mehr als 10 ha wird eine zweite Linienbonitur empfohlen. Der Softwareassistent kann dagegen die Punkte je nach Schlagform gleichmäßig im Feld verteilen. Der Nutzer soll im besten Fall 8 bis 10 Punkte bonitieren. Er kann auswählen, ob eine hohe, mittlere oder niedrige Dichte an Punkten festgelegt werden soll. Es steht dem Nutzer weiterhin frei, die Boniturspunkte im Feld selbst zu wählen und dafür keine der vorgegebenen Linien zu nutzen.

Mithilfe von GPS kann sich der Nutzer zu den einzelnen Punkten navigieren lassen. Weiterhin können die Bewertungen eines Boniturspunktes auf alle anderen übertragen werden, wenn sich bei der Bonitur herausstellt, dass der Befall im Feld ähnlich ist.

2.2 Schaderregerprofile

Insbesondere zu Befallsbeginn oder am Anfang der Saison kann die Differenzierung der potentiellen Schaderreger schwierig sein. Daher sind in den 136 Profilen des Softwareassistenten alle Stadien (wenn möglich) des Erregers sowie das Schadbild abgebildet. Es werden zudem weiterführende Informationen zu den entsprechenden Organismen zur Verfügung gestellt. Dies umfasst unter anderem die Biologie der Schaderreger, befallsfördernde Faktoren und die Bekämpfungsschwellen der Offizialberatung. Um die Auswahl der Schaderreger übersichtlicher zu gestalten, werden nur Schädlinge angezeigt, welche zum Boniturzeitpunkt auftreten können. Außerhalb der Aktivitätszeiträume werden sie dem Nutzer nicht angezeigt. Es wurden Recherchen zu Bilddatenbanken und Bildrechten für die App durchgeführt und eigene Fotos eingefügt. Bisher sind Informationen zu den Schaderregern in den Kulturen Winterweizen, Winterraps und Erbsen in der App implementiert.

2.3 Ampelsystem

Aufbauend auf die Ergebnisse der Bonituren wird eine Handlungsempfehlung in Form eines Ampelsystems erstellt. Dabei steht grün für „unterhalb des Schwellenwertes“, gelb für „um den Schwellenwert“ und rot für „oberhalb des Schwellenwertes“. Die grünen und gelben Bereiche werden in der Applikationskarte als nicht zu behandeln ausgewiesen. Der Schwellenwert kann vom Landwirt in den Stammdaten einmalig zu Beginn des Erntejahres modifiziert werden, um den vorliegenden Bedingungen zu entsprechen.

Beispiel Rapsstängellrüssler (an 3 Tagen in Folge Kontrolle der Gelbschale):

- | | | | |
|----|--------------------------|---|--------|
| 1. | < 9 Käfer/ Gelbschale |  | (grün) |
| 2. | 9 – 11 Käfer/ Gelbschale |  | (gelb) |
| 3. | > 11 Käfer/ Gelbschale |  | (rot) |

2.4 Applikationskarte

Zur Erstellung der Applikationskarte aus den Daten der Boniturspunkte wurde das Voronoi-Diagramm (Polygen-Methode) ausgewählt. Dieses Verfahren dient zur einfachen Darstellung der räumlichen Verteilung georeferenzierter Messdaten. Es ist besonders gut geeignet, um die flächige Verteilung von diskreten/binären Daten abzubilden (Ja/Nein-Entscheidungen). Es zeigt dem Landwirt somit in der Applikationskarte die zu behandelnden Bereiche (rot gefärbt) und die nicht zu behandelnden Bereiche (grün gefärbt) auf. Eine manuelle Anpassung ist jedoch möglich, um weitere Bereiche nicht zu behandeln (z. B. Schutzgebiete).

In Abbildung 1 ist eine Applikationskarte dargestellt. Die Bereiche um die Boniturpunkte (BP), an welchen die Schadschwelle überschritten wurde, sind rot schraffiert gekennzeichnet. Wenn der Befall unter der Schadschwelle (grün) oder um die Schadschwelle herum (gelb) liegt, werden die Bereiche als „nicht zu behandeln“ gekennzeichnet. Gelbe Boniturpunkte können manuell ausgewählt werden, um in die Behandlung einbezogen zu werden. Grüne Boniturpunkte können nicht zur Behandlung ausgewählt werden. Weiterhin steht dem Nutzer ein Tool zur Verfügung, um die Abstände zu Randbereichen einzustellen (5 Meter, 10 Meter etc.). Somit soll ein erster Beitrag zum Schutz von Gewässerrandstreifen und Hecken vorliegen.

Die Applikationskarte wird in einem herstellerunabhängigen Format bereitgestellt und kann auf das Maschinenterminal übertragen werden. Es wurden mehrere Wege der Übertragung zwischen Tablet und Terminal entwickelt. Mit der Möglichkeit der Übertragung vom Tablet via USB-Stick direkt auf das Terminal kann der Weg ins Büro eingespart werden.

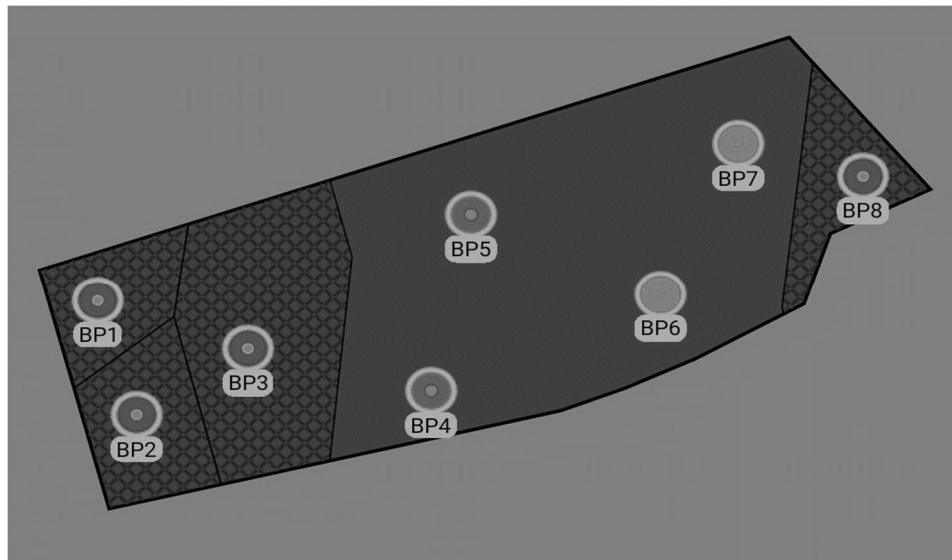


Abb. 1: erstellte Applikationskarte mithilfe des Interpolationsalgorithmus (schraffierter Bereich wird behandelt)

2.5 Feldtest unter Praxisbedingungen

Zur Datenaufnahme unter Praxisbedingungen und um Feedback zur Bedienbarkeit in den Boniturassistenten einbringen zu können, wurde ein Test mit 11 Betrieben durchgeführt. Alle für die Testphase gewonnenen Betriebe haben ihren Standort in Thüringen, um ähnliche Wetterverhältnisse, Bodenbedingungen und auftretende Schaderreger zu

gewährleisten. So konnte auch eine umfassende Betreuung durch Lacos in der beta-Phase sichergestellt werden.

3 Ergebnisse und Diskussion

Bei den ersten Bonituren der Testbetriebe konnte festgestellt werden, dass die Dauer der Erfassung für einen Bonitурpunkt bei ca. 3 Minuten liegt. Bei einer üblichen Linienbonitur mit 5 Bonitурpunkten ergibt sich ein Gesamtzeitbedarf von 15 Minuten/Bonitur (bei einem Schlag von durchschnittlich 15 ha). Vergleicht man diese vorläufigen Zahlen mit Angaben aus der Literatur [Ke15], so könnte eine Zeitersparnis angenommen werden.

Aufgrund der schnelleren Bewertung der Bonitурpunkte sind die Landwirte motiviert, eine höhere Anzahl an Punkten zu bonitieren. So bewerteten die Testbetriebe im Schnitt 8 bis 10 Punkte pro Schlag. Das Verfahren bietet ihnen zusätzlich einen festen Ablauf.

Die GPS-basierte Punktnavigation funktionierte auch bei schwacher Netzabdeckung auf dem Versuchsfeld des JKI ohne Probleme. Von den Testbetrieben wurde ebenfalls keine Störung gemeldet.

Weiterhin wurde eine Umfrage der Testbetriebe durchgeführt und ausgewertet. Diese beinhaltete 25 Fragen. Aus der Umfrage ging hervor, dass 20 % der Nutzer einen, 20 % 3 und 20 % 6 Weizenschläge bonitierten. Die übrigen Testbetriebe bonitierten nicht im Weizen. Auf allen Schlägen wurde das Auftreten von Unkräutern und -gräsern im Durchschnitt dreimal untersucht. Eine Betrachtung der Insekten erfolgte zum Zeitpunkt der Umfrage nicht. 66,7 % der Betriebe gaben an, eine Bonitur auf Pilze durchgeführt zu haben, durchschnittlich 1,5-mal.

Im Winterraps bonitierten 80 % der Betriebe durchschnittlich 2,5 Schläge. Unkräuter und -gräser wurden in 66,7 % der Fälle auf 3 Schlägen bonitiert. Alle Nutzer erfassten zudem auf 3 Schlägen das Schadinsektenaufkommen. Hier spielte vor allem der Kohlschotenrüssler eine große Rolle.

40 % der Nutzer haben die Schaderregerprofile zur Erkennung der Schaderreger in allen Kulturen genutzt. Alle Nutzer gaben an, die auftretenden Schaderreger durch die Profile sicherer bestimmen zu können.

Es erfolgte weiterhin eine Umfrage zur Bedienbarkeit, um gegebenenfalls die Funktionen der App zu verbessern. Die Verbesserungswünsche werden in den weiteren Versionen berücksichtigt. Es wurde sich unter anderem gewünscht, dass nach dem Fertigstellen der Bonitur in der Gesamtübersicht noch eine Möglichkeit implementiert wird, um noch etwas zur allgemeinen Situation des Bestandes einfügen (z. B. ob dieser verkürzt werden muss oder eine Düngung nötig ist). Im Büro kann dann die Bonitur noch einmal geöffnet und dementsprechend die Maßnahmen komplett geplant werden.

Weiterhin kann nun auf vielfachen Wunsch hin eine Bonitur auf mehrere Schaderregergruppen, also z. B. Unkräuter und Schadinsekten gemeinsam, erfolgen.

4 Schlussfolgerung

Das Verfahren ist einfach beherrschbar, da der Nutzer von dem Software-Assistenten durch die komplexe Abfolge von Schritten geführt wird. Die App BoniPS ist eine Boniturliste mit der Möglichkeit, Applikationskarten zu erstellen. Die Anwendung der Software wird von den Testbetrieben als intuitiv empfunden, die Führung durch die notwendigen Schritte wird als einfach und flüssig wahrgenommen.

Durch die lückenlose und medienbruchfreie Erfassung, Verarbeitung und Nutzung der Daten von der Vorbereitung der Bonitur bis zur exakten teilflächenspezifischen Ausbringung wird eine völlig neue Qualität der situationsspezifischen und somit sparsamen und umweltschonenden Applikation der Pflanzenschutzmittel möglich.

Die App im Überblick erleichtert das Bonitieren, insbesondere auch für unerfahrene Mitarbeiter, und bildet eine Grundlage für eine fachgerechte Bonitur. Man kann davon ausgehen, dass es bei der Anwendung zu einer Zeitersparnis während des Bonitierens kommt. Weiterhin bietet der Softwareassistent eine lückenlose und fachgerechte Dokumentation des Pflanzenbestandes und der Befallssituation. Durch die einfache Erstellung von Applikationskarten kann es zur Reduzierung von Pflanzenschutzmittelausbringung und somit zu einer Kosten- und Zeitersparnis kommen.

Die Erhebungen zum Schaderregerauftreten können auch zur Validierung und Weiterentwicklung von Bekämpfungsschwellen im Ackerbau genutzt werden.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund des Beschlusses des deutschen Bundestages.

Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Literaturverzeichnis

- [Ke15] Kehlenbeck, H., Saltzmann, J., Gummert, A., Helbig, J., Peters, M.: Bericht zum Projekt "Monitoringaufwand im integrierten Pflanzenschutz". KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen 2015, 35 S., 2016.
- [Fr97] Freier, B., Triltsch, H., Pluschkell, U., Jahn, M., Pallutt, B., Lindner, K., Burth, U.: "Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau – ein Leitfaden für Landwirte". Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 84 S., 1997.