

befall von einer Blattlaus pro Ähre und Fahnenblatt festgestellt, ist die Bekämpfungsschwelle für einen Insektizideinsatz in Schleswig-Holstein erreicht. Neben der Bekämpfungsschwelle sollten aber noch weitere Entscheidungskriterien bezüglich einer Bekämpfung berücksichtigt werden: Ist mit einer für die Blattlauspopulation förderlichen oder hemmenden Witterung zu rechnen? Und in welchem Ausmaß sind natürliche Gegenspieler vorhanden?

Denn nicht selten brechen Blattlauspopulation bei ungünstigen Witterungsbedingungen (zum Beispiel langen Regenperioden) von ganz alleine zusammen. Sind natürliche Blattlausfeinde wie Marienkäfer, Florfliegen- oder Schwebfliegenlarven auffindbar, ist auch ein deutlich höherer Befall von Blattläusen zu dulden.

Zugelassene Insektizide

Wenn ab Blühbeginn ausschließlich Blattläuse zu bekämpfen sind, ist der Einsatz der Präparate Teppeki oder Pirimor Granulat unbedingt zu bevorzugen. Pirimor Granulat wirkt bei warmen Temperaturen über die Dampfphase und er-



Marienkäfer gehören zu den bedeutendsten Blattlausfressern in unserer Agrarlandschaft. Bei ausreichendem Nahrungsangebot an Blattläusen legen die Marienkäfer goldglänzende Eigelege ab. Aus diesen schlüpfen die Larven, welche im fortgeschrittenen Entwicklungszustand unzählige Blattläuse am Tag vertilgen.

fasst daher auch versteckt sitzende Blattläuse verlässlich. Der gleiche Effekt wird aufgrund einer teilsystemischen Wirkung beim Einsatz von Teppeki erzielt. Dieses Präparat verfügt über eine gute Dauerwirkung und es wirkt zudem sehr selektiv.

Eine aktualisierte Übersichtstabelle der derzeit zugelassenen Insektizide für eine mögliche Anwendung in den Getreidekulturen ist auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer unter lksh.de hinterlegt. Die Übersichten werden

regelmäßig aktualisiert und beinhalten die einzuhaltenden Auflagen (zum Beispiel Abstandsaufgaben zu Oberflächengewässern, Bienenschutzauflagen) und sonstige Anwendungsbestimmungen. Des Weiteren ist auch eine vom Fachausschuss Pflanzenschutzmittelresistenz – Insektizide, Akarizide erarbeitete Antiresistenzstrategie bei tierischen Schaderregern im Getreide hinterlegt. Über folgenden Pfad sind die Dokumente auf der Internetseite zu finden: Startseite > Landwirtschaft > Ackerbau-

kulturen > einzelne gewünschte Kultur anklicken > Pflanzenschutz unter „Insektizide“.

Ludger Lüders
Landwirtschaftskammer
Tel.: 04 81-8 50 94-54
llueders@lksh.de

FAZIT

Durch die Frostperiode im Februar ist in diesem Jahr eine Leberüberwinterung der Blattläuse unwahrscheinlich. Dadurch wird auch das Risiko einer weiteren Verbreitung des Gelberverzweigungsvirus auf betroffenen Flächen deutlich gesenkt. Die insgesamt kühle Frühjahrswitterung ermöglichte keinen schnellen Populationsaufbau der Blattläuse auf den Winterwärdern. Eine neue Besiedlung der Wintergetreidekulturen durch geflügelte Blattläuse wird in diesem Jahr vermutlich später erfolgen als in den Vorjahren. Ob sich nach dem Zuflug der Blattläuse ein bekämpfungswürdiger Befall entwickelt, hängt in erster Linie von der Witterung und dem Vorkommen natürlicher Blattlausfeinde ab.

Das Prognosemodell IPS-Modell Weizen digital

Minimierung des Fungizideinsatzes

Abbildung 1: IPS-Modell Weizen digital

Pflanzenschutz dient primär dazu, das genetisch fixierte Ertragspotential von Kulturpflanzen zu sichern. Er soll damit Schäden vorbeugen und stellt eigentlich kein Mittel zur Steigerung, sondern zur Sicherung der Erträge dar. Hohe Ertragsleistungen auf Hochleistungsstandorten (feuchte Mittelbreiten, beste Böden, begünstigendes Klima) werden von der Sorte, Witterung, Düngung und dem Boden beeinflusst. Als Folge intensiv geführter Bestände treten als biologische Folgereaktion verstärkt Krankheiten, Schädlinge sowie Unkräuter als Parasiten und Nahrungskonkurrenten auf. Das Prognosemodell, welches von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein und dem Lehrstuhl für Landschaftsökologie und Geoinformation der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) seit 1995 betrieben wird, ist jetzt neu aufgestellt worden.

Das IPS-Modell Weizen digital findet sich auf der Seite der Uni Kiel unter ips-weizen.uni-kiel.de/

Mit dem IPS-Modell Weizen digital (ips-weizen.uni-kiel.de/) steht nunmehr der Praxis ein Prognosemodell für die wirtschaftlich bedeutenden Krankheitserreger in der Weizenkultur Schleswig-Holsteins zur Verfügung. Die Vorhersagegenauigkeit bezogen auf einen Quadratkilometer in Schleswig-Holstein liegt bei *Zymoseptoria tritici* syn. *Septoria tritici* (Blattdürre) bei 97 %, bei *Blumeria graminis* (Echter Mehltau), *Puccinia recondita* (Braunrost) und zur Zeit der Blüte bei *Fusarium*-erregern bei mehr als 85 %.

Moderne Prognosemodelle sehr wichtig

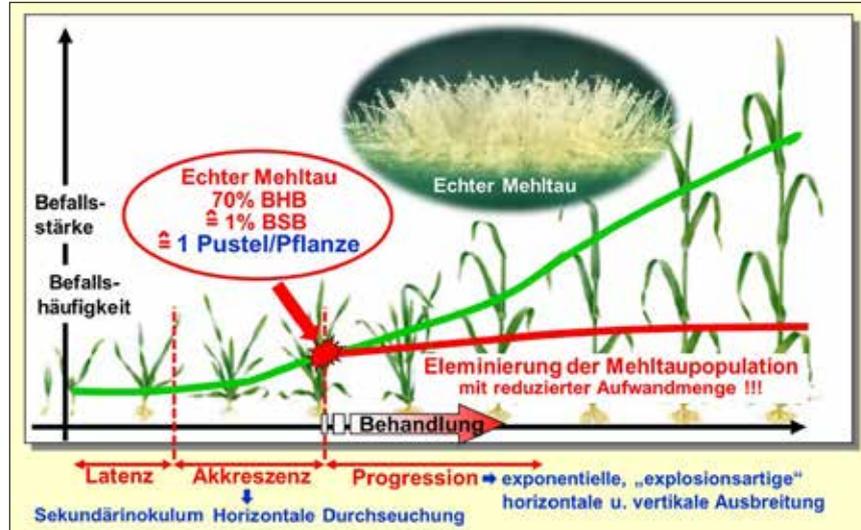
Da Epidemien standort- und jahresspezifisch mitunter erheblich variieren, sind moderne Prognosemodelle ein sehr wichtiges Instrument, um den chemischen Pflanzenschutz zielgenau in der epidemiologisch sensibelsten Phase einzusetzen und ihn somit auf das unbedingt notwendige Maß abzustimmen.

Diese Phase stellt der Übergang von der Akkreszenzphase (Erreger hat den Bestand horizontal durch-

sucht) zur Progressionsphase (exponentielles, „explosionsartiges“ vertikales und horizontales Über-

greifen auf die oberen, ertragsessenziellen Organe (Fahnen-, F, bis drittoberstes Blatt, F-1 bis F-2) dar.

Abbildung 2: Phasen des Befallverlaufs am Beispiel Echter Mehltau



Aufeinanderfolgende Phasen des Befallverlaufs während einer Epidemie ohne Bekämpfungsmaßnahmen (grün), bei weiterem Anstieg der ungestörten Progression; Übergang Akkreszenz zu Progressionsphase zur schwellenorientierten Fungizidbekämpfung von *Blumeria graminis* mit Stagnation beziehungsweise Eliminierung der Epidemie (rot)

In dieser Phase ist das erste sekundäre Inokulum (Infektionspotential, Sporen) ausgebildet. Demnach ist es das sensibelste epidemiologische Stadium, in dem man den Fungizideinsatz gezielt (unter anderem auch mit verringerter Aufwandmenge) applizieren muss, um mit weniger Wirkeinstoffeinsatz eine langfristige Befalls- und Ertragskontrolle zu erreichen. Sind die Kriterien des Übergangs Akkreszenz zu Progressionsphase prognostiziert, erfolgt die Erstapplikation; die direkte und indirekte Wirkungsdauer moderner Fungizide beträgt bis zu vier Wochen. Unter befallsför-



MACHT ERTRAG ZUM ERFOLG

Unschlagbar vielseitig. In Weizen und Gerste.

BONUS BayDir Premeo Sonderaktion 2021
www.agrar.bayer.de/aktion

Kostenloses AgrarTelefon:
0 800-220 220 9

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.



SCHELLER

BREITER

VITALER

NACHHALTIGER

Sofortschutz mit Depotwirkung

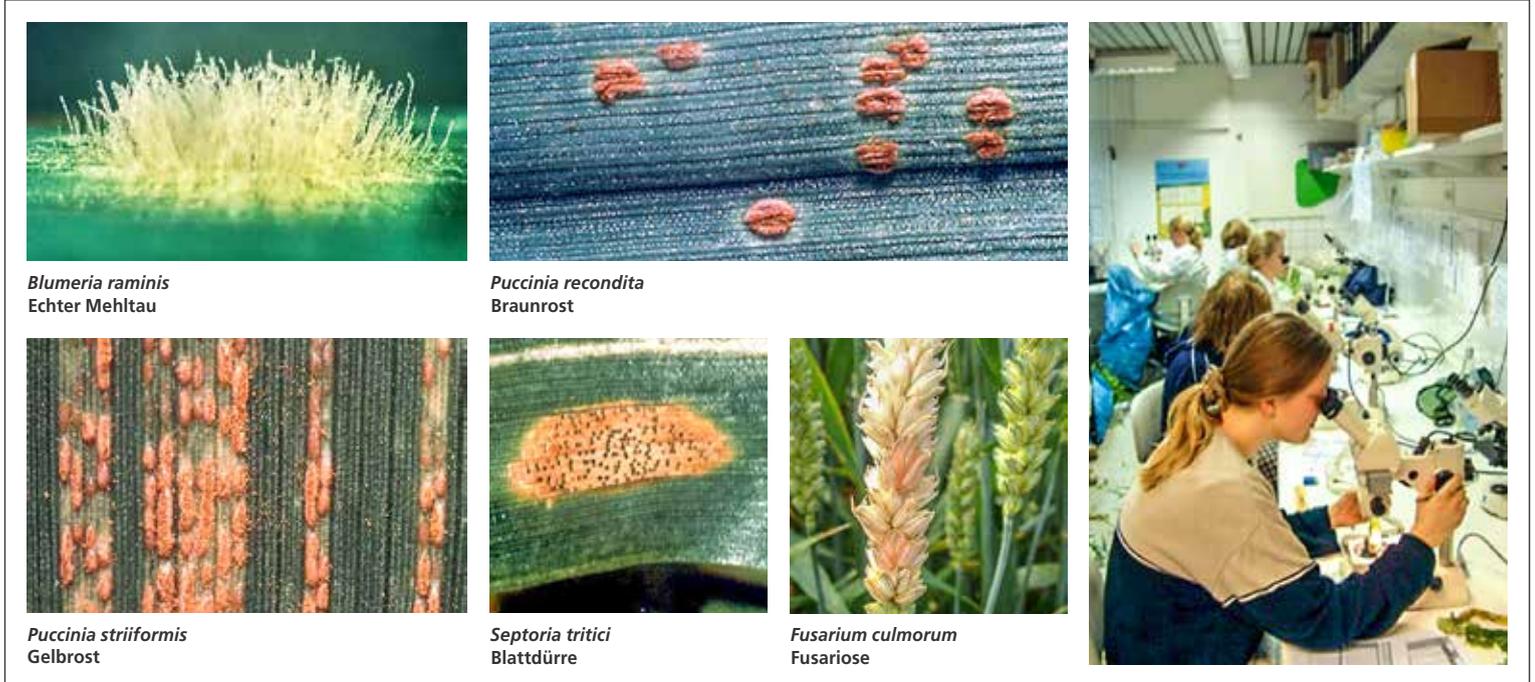
Leistungsstark gegen alle Krankheiten

Physiologische Effekte für vollen Ertrag

Innovatives Resistenzmanagement

www.agrar.bayer.de/Xpro

Abbildung 3: Diagnostik im Labor



Blumeria raminis
Echter Mehltau

Puccinia recondita
Braunrost

Puccinia striiformis
Gelbrost

Septoria tritici
Blattdürre

Fusarium culmorum
Fusariose

Diagnostik (qualitativ = Erregerart; quantitativ = Populationshöhe ab EC 30 bis EC 75/81 auf allen Blattetagen F-8 neunterstes bis F = Fahnenblatt) der überregionalen Pflanzenproben im Labor, Institut Phytopathologie, CAU Kiel

dernden Witterungsbedingungen kann es nach dieser Zeit, in der der Wirkstoff metabolisiert (abgebaut) ist, zu einer Neuerholung der Erregerpopulation kommen. Bei einer zweiten prognostizierten Schwellenüberschreitung ist eine Zweit-

behandlung (Indikation) angezeigt, wodurch gleichwohl auch extreme Epidemien mit verringerter Aufwandmenge vergleichend zu praxisüblichen Aufwandmengen vollends kontrolliert werden (Abbildung 2).

Pflanzenschutzmittel gezielt einsparen

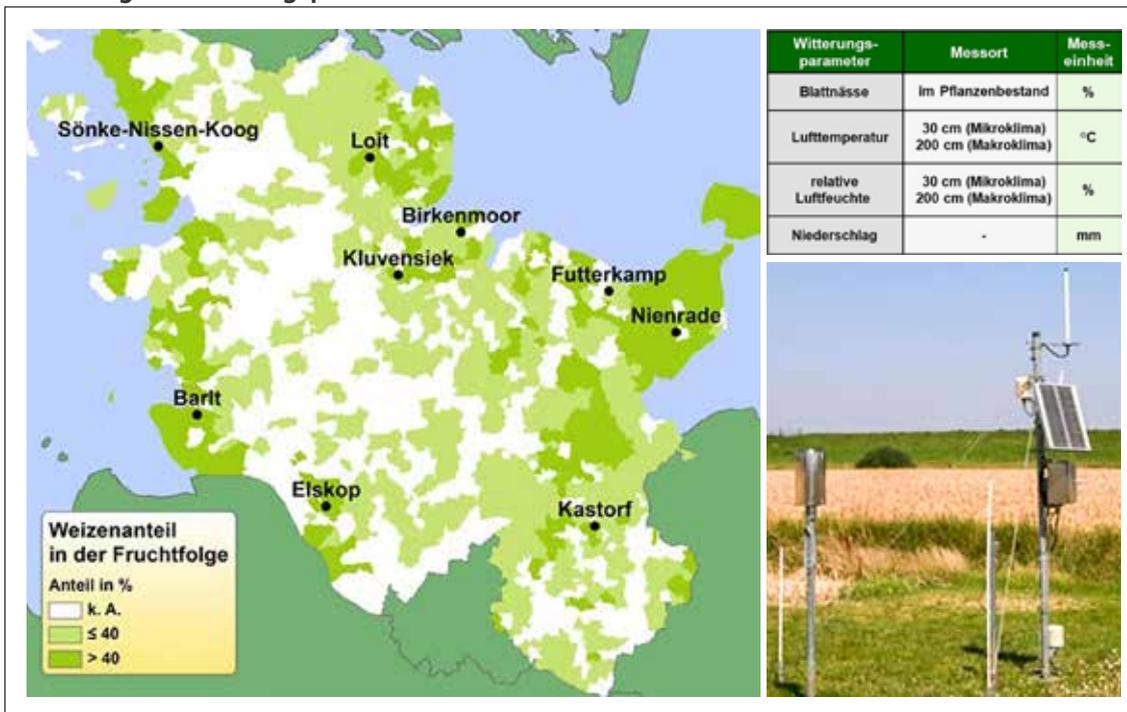
Bisher war es praxisüblich, mehr oder weniger routinemäßig in Anlehnung an bestimmte Wachstumsstadien des Getreides, die als be-

sonders infektionsgefährdet gelten, vorbeugend (prophylaktisch) Fungizide anzuwenden. Das hatte vielfach zur Folge, dass entweder unnötigerweise behandelt wurde – also bei unterhalb der Schädigungsgefahr liegenden Befallswerten – oder aber, dass der Erfolg der Spritzungen hinter den Erwartungen zurückblieb, weil der Infektionsdruck bereits zu stark war, der Befall also nicht mehr rechtzeitig kontrolliert werden konnte. Dann wurden wiederholte Behandlungen und erhöhte Aufwandmengen an Wirkstoffen erforderlich. Dieses Vorgehen kann sich durch den Einsatz des Prognosemodells nun verändern. Die folgenden Auswertungen der Daten über viele Jahre leisten hier einen wichtigen Beitrag.

Welche Daten werden erfasst?

Zur 26-jährigen, überregionalen Erfassung der Metadaten (biologische und meteorologische Parameter) wurden in wöchentlichen Intervallen, von frühesten bis spätesten Entwicklungsstadien (ab EC 30-32 bis EC 75; zwölf Termine pro Vegetationsperiode), an acht bis zehn überregional in Schleswig-Holstein angelegten Standorten (überwiegend Praxisbeständen) Pflanzenproben aus randomisierten Versuchen (vier Wiederholungen pro Variante) aus den Varianten: 1. unbehandelt, 2. IPS-Variante (an der

Abbildung 4: Witterungsparameter der Wetterstationen



Überregionale Monitoringstandorte Schleswig-Holstein; online übertragende agrarmeteorologische Messstationen im Pflanzenbestand übermitteln Daten zu (Konfiguration: Niederschlag mm, Lufttemperatur und Luftfeuchte in 2 m und 30 cm Höhe) zur Prognose von Befall mit Echtem Mehltau, Braunrost, Fusarien. Der Blattnässefühler wird als Septoria-Timer zur Septoria-tritici-Prognose eingesetzt.

Epidemie orientierte Behandlung) und 3. stadienorientierte Variante (drei bis vier routinemäßig am Entwicklungsstadium der Pflanze nach Routine durchgeführte Behandlungen; Praxis-, sogenannte Gesundvariante) jeweils zehn Pflanzen je Wiederholung entnommen und im Labor mittels Stereoskop und Mikroskop hinsichtlich der pilzlichen Erregerstrukturen auf allen Blättern qualitativ (nach Erregerart) und quantitativ (Populationshöhe) untersucht (Abbildung 3). Die ertragliche Differenz zwischen der Kontroll- und Gesundvariante entspricht dem am Versuchsstandort eingetretenen Schadpotenzial durch den Erregerkomplex. Die IPS-Variante muss diesen Verlust in einem Höchstmaß kontrollieren bei weniger Fungizideinsatz.

Parallel hierzu wurden die Witterungsparameter (Niederschlag in mm, Temperatur in °C in 2 m und 30 cm, relative Luftfeuchte in 2 m, Blattnässe in 30 cm) mittels agrarmeteorologischer Wetterstationen unmittelbar im Bestand im Minutentakt erfasst und an das Rechenzentrum der CAU übersandt (Abbildung 4).

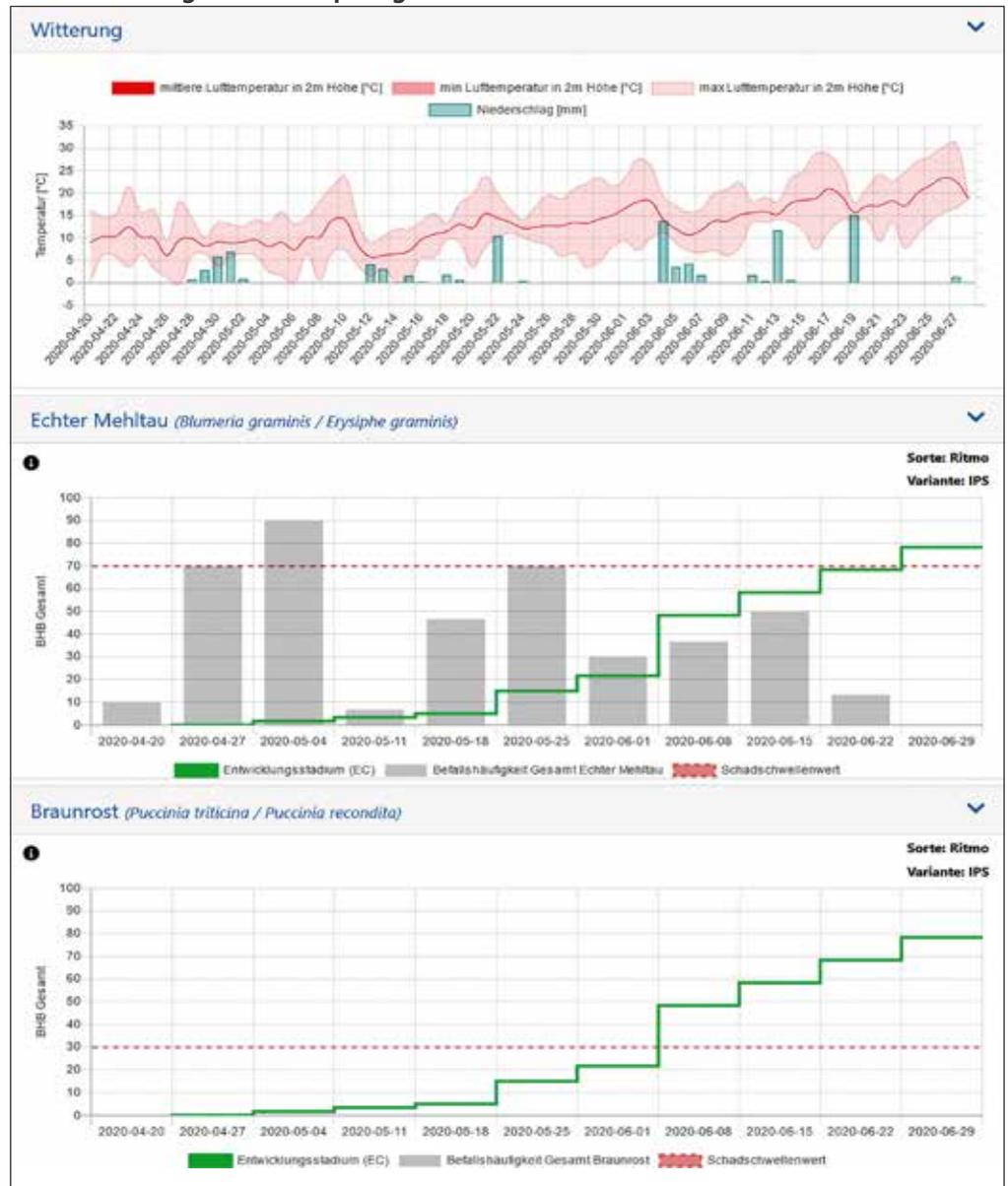
Mehr Infos dazu im Netz

Auf der Startseite ips-weizen.uni-kiel.de/ sind die Grundlagen, das Agrarwetter, die Exaktbonituren der Standorte und die Prognosen der Jahre abrufbar und es werden Interpretationshilfen von Boniturwerten, der Fungizidstrategie und der Bekämpfungsentscheidung angeboten. Beispielhaft sind unter dem Button „Bonituren für das Jahr 2020“ die Witterung und der Befallverlauf für den Echten Mehltau und den Braunrost mit entsprechend prognostizierter Schwellenüberschreitung zur Bekämpfung visualisiert an einem Standort dargestellt (Abbildung 5).

Kosten und Nutzen des Fungizideinsatzes

Im Mittel der Jahre (2006 bis 2020) (Abbildung 6, 7) lag der erzielte Ertrag in der unbehandelten Kontrolle bei 85 dt/ha, in der stadienorientierten

Abbildung 5: Standortsspezifische Darstellung von Witterung, Befallsverlauf für Echten Mehltau und Braunrost mit entsprechend prognostizierter Schwellenüberschreitung zur Bekämpfung



Zuverlässiger Ährenschutz

- // Sichert die Kornqualität
- // Exzellenter Schutz gegen Fusarium und Rost
- // Ausgezeichnete Formulierung
- // Sehr gute Pflanzenverträglichkeit



PROSARO

BONUS BayDir Premeo Sonderaktion 2021
www.agrar.bayer.de/aktion

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.

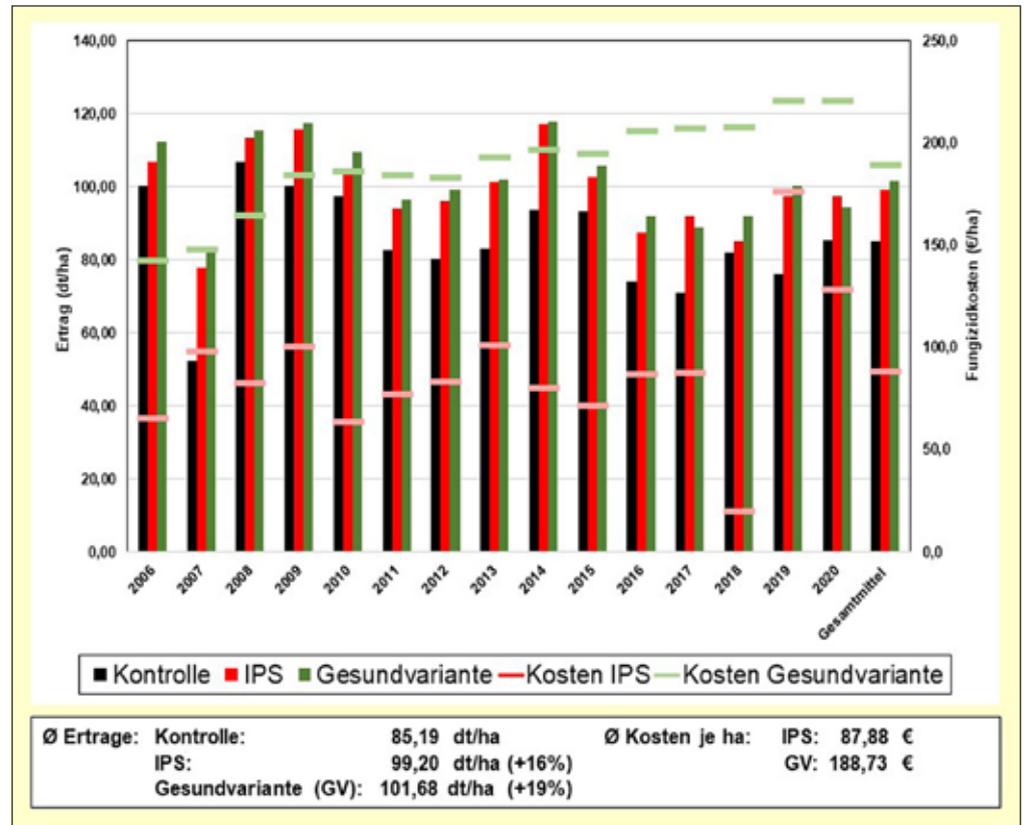
Kostenloses AgrarTelefon:
 0 800-220 220 9
www.agrar.bayer.de

tierten Gesundvariante (3,7 Fungizidbehandlungen) bei 101,7 dt/ha und in der IPS-Variante (1,9 Behandlungen) bei 99,2 dt/ha. Der Ertragsunterschied zwischen der Gesund- und IPS-Variante in Höhe von 2,5 dt/ha ist statistisch nicht absicherbar. Vergleichend zur stadienorientierten Gesundvariante wurde im Mittel der Jahre in der epidemieorientierten IPS-Variante eine gleich hohe Befalls- sowie auch Ertragskontrolle mit einer im Vergleich zur stadienorientierten Gesundvariante um 48 % reduzierten Ausbringung an Wirkstoffsubstanz (g Fungizid-Aktivsubstanz/ha) erzielt (Abbildung 7). Der bereinigte monetäre Mehrerlös im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle beträgt unter Einbeziehung eines Weizenpreises von 20 €/dt abzüglich der Fungizid- und Ausbringungskosten in der stadienorientierten Gesundvariante 140,5 €/ha und in der IPS-Variante 183,9 €/ha. Demnach resultiert in der epidemieorientierten IPS-Variante vergleichend zur stadienorientierten Gesundvariante im Mittel der Jahre 2006 bis 2020 neben der Reduktion der aufgewandten Aktivsubstanz von -48 % ein Mehrerlös in Höhe von +43 €/ha.

Empfehlung der Wissenschaft

Pflanzenschutzmaßnahmen sollen damit einhergehende Ertragsverluste verhindern. Wie stark eine Epidemie durch Schaderreger ausfällt, hängt vornehmlich von der Witterung ab. Die Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilze, Schädlinge) haben in der Evolution ganz unterschiedliche, aber spezifische Ansprüche an die übergeordnete Steuerungsgröße Witterung eingegliedert beziehungsweise ausgebildet. Werden diese genetisch fixierten Ansprüche in einer Vegetationsperiode durch die vorherrschende Witterung erfüllt, kommt es zur Epidemie mit entsprechend resultierender hoher Schadensdynamik; werden diese nicht erfüllt, bleibt sie aus. Unsere Kulturpflanzen, die durch

Abbildung 6: Weizenerträge und Fungizidkosten im IPS-Weizenmonitoring von 2006 bis 2020 (unbehandelte Kontrolle, IPS-Modell Weizen, stadienorientierte Gesundvariante)

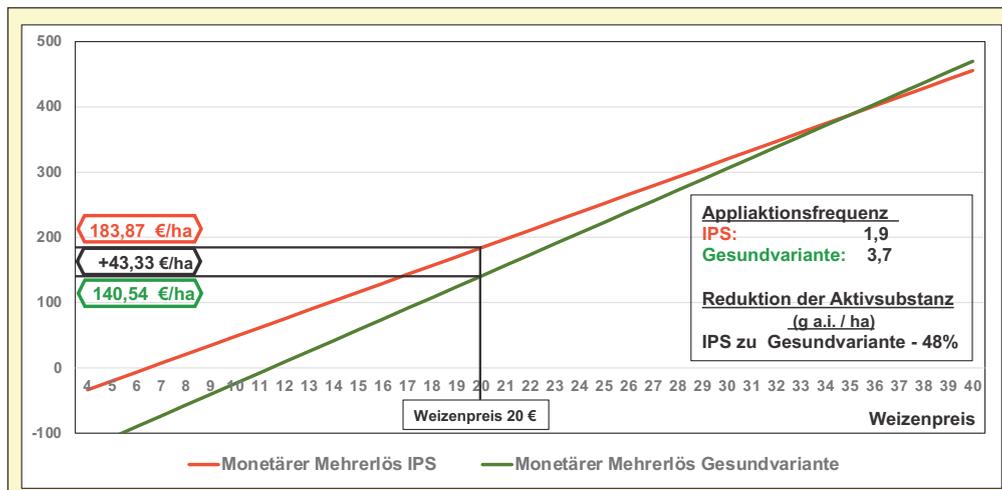


die Pflanzenzüchtung hinsichtlich der Merkmale Ertrag, Nährstoffeffizienz und Qualität als Hochleistungssorten über Jahrhunderte selektiert wurden, stellen Kunstgebilde ohne evolutionäre Erfahrung dar, sie sind daher intrinsisch anfällig. Höherer Ertrag ist mit Anfälligkeit verknüpft. Daher sind Kulturpflanzen anfälliger als Wildpflanzen, welche durch die lange evolutionäre Koexistenz mit Pathogenen angepasst sind,

deren Ertrag und deren Verwertbarkeit jedoch wiederum sehr gering sind.

In Anbetracht der gesellschaftlichen und politischen Kritik auch an der Vorgehensweise des Pflanzenschutzes sollten im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes vermehrt epidemiologisch orientierte Prognosesysteme, die funktional und validiert sind, vergleichend zu den starren, routinemäßig am Entwicklungsstadium der Pflanze und weniger an der Epidemie ausgerichteten Behandlungen genutzt werden. Somit können die standort- und jahresspezifisch mitunter stark variierenden Epidemien und Schadensdynamiken, die in ihrem zeitlichen Beginn, Verlauf und der Stärke in der Vegetationsperiode deutlich divergieren, immer optimal, und zwar in der sensibelsten Phase der Epidemie, angepasst und auf das notwendige Maß begrenzt beziehungsweise abgestimmt kontrolliert werden.

Abbildung 7: Weizenerträge und Fungizidkosten im IPS-Weizenmonitoring von 2006 bis 2020; unbehandelte Kontrolle, IPS-Modell Weizen; Applikationsfrequenz epidemieorientierter Behandlung und stadienorientierte Behandlung Gesundvariante = GV; Reduktion Aktivsubstanz/ha IPS vergleichend zur stadienorientierten Gesundvariante; IPS-Modell Weizen: Mehrerlös zur stadienorientierten Gesundvariante



Ketel Prah
 Dr. Tim Birr
 Dr. Holger Klink
 Prof. Joseph Verreet
 Institut Phytopathologie
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
 Tel.: 04 31-880-50 64
 prahl@phytomed.uni-kiel.de

Kilian Etter
 Dr. Wolfgang Hamer
 Prof. Rainer Duttman
 Lehrstuhl für Landschaftsökologie und
 Geoinformation
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel