



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Nationaler Aktionsplan
Pflanzenschutz

Integrierter Pflanzenschutz in der Praxis

Erfahrungen aus acht Jahren Modell- und Demonstrationsvorhaben
„Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	5
Infobox 1: Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes	6
Das Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“	7
Infobox 2: Kulturpflanzen- und sektorspezifische Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes	10
Infobox 3: Kenngrößen für die Pflanzenschutzmittelanwendung.....	11
Ackerbau	12
Gemüsebau	14
Infobox 4: Entscheidungshilfen im IPS	16
Apfelanbau	18
Hopfenanbau	20
Weinbau	22
Ökonomie am Beispiel Ackerbau	24
Wissenstransfer	26
Fazit.....	29





Einleitung

Aufgabe eines modernen Pflanzenschutzes ist es, Schäden an Nutzpflanzen zu verhindern oder zu mindern und gleichzeitig den Schutz von Mensch und Umwelt zu gewährleisten. Ebenso gilt es, die Funktionen der Agrarökosysteme wie die natürliche Regulation von Schädlingen zu erhalten. Diese Aspekte verbindet der integrierte Pflanzenschutz.

Der integrierte Pflanzenschutz (IPS) verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist. Seine Strategie basiert auf einer aufeinander abgestimmten Nutzung aller verfügbaren vorbeugenden, nichtchemischen und chemischen Maßnahmen (siehe Infobox 1). Die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln gilt es dabei auf ein notwendiges Maß zu beschränken – ganz nach dem Motto „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“.

Der IPS als Leitbild des modernen Pflanzenschutzes ist seit 1987 im deutschen Pflanzenschutzgesetz verankert. Die Europäische Pflanzenschutzrahmenrichtlinie 2009/128/EG setzte im Jahr 2009 auch in der Europäischen Union den IPS als Maßstab des Handelns im Pflanzenschutz. Ebenfalls einen festen Platz fand der IPS im „Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ (NAP), der 2013 von der Bundesregierung beschlossen wurde. Der IPS liefert einen wichtigen Beitrag, um Risiken für Mensch, Tier und Naturhaushalt, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entstehen können, weiter zu reduzieren.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie das Leitbild IPS heute in der Landwirtschaft und im Gartenbau optimal realisiert werden kann. Welche Möglichkeiten und Grenzen zeigen sich unter Praxisbedingungen? Und welche neuen Pflanzenschutzverfahren halten auch dem Praxistest stand und bieten Innovationspotential für den IPS?

Diese Fragen griff das Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft auf. Im Zeitraum von 2011 bis 2018 wurde ein Netzwerk von Demonstrationsbetrieben eingerichtet, das wichtige Produktionsrichtungen und repräsentative Regionen Deutschlands abbildete. Das Vorhaben war eine wichtige Maßnahme zur Weiterentwicklung des IPS im Rahmen des NAP.

Die Erfahrungen der Betriebe und der Beratung sowie die aktuellen Herausforderungen für den IPS werden hier nachfolgend zusammengefasst.

Infobox 1: Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes

In der Europäischen Pflanzenschutzrahmenrichtlinie (Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG) werden acht allgemeine Grundsätze für den integrierten Pflanzenschutz benannt. Diese umfassen folgende Punkte:

- Pflanzenkrankheiten durch ackerbauliche Maßnahmen vorbeugen (z. B. durch Fruchtfolge, Sortenwahl, ausgewogene Düngung, Feldhygiene, Schutz und Förderung von Nutzorganismen)
- Pflanzenbestände auf Befall mit Schadorganismen überwachen und Prognosen zu Befallsrisiken berücksichtigen
- das „Schadschwellenprinzip“ als Entscheidungsgrundlage für Pflanzenschutzmaßnahmen nutzen
- nachhaltige und wirksame biologische, physikalische und andere nichtchemische Methoden bei der Bekämpfung von Schadorganismen bevorzugen
- die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und anderen Bekämpfungsmethoden auf ein notwendiges Maß begrenzen
- bei der Auswahl von Pflanzenschutzmitteln auf ein enges Wirkungsspektrum und geringe Nebenwirkungen für Mensch und Umwelt achten
- bekannte Strategien zur Vermeidung von Resistenzen bei Pflanzenschutzmaßnahmen beachten
- die angewendeten Pflanzenschutzmaßnahmen dokumentieren und ihren Erfolg überprüfen

Zusammenfassend kann der integrierte Pflanzenschutz als eine Kombination von Verfahren beschrieben werden, bei denen unter Berücksichtigung von vorbeugenden, biologischen und weiteren nichtchemischen Maßnahmen die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß begrenzt wird. Das notwendige Maß ergibt sich dabei aus dem übergeordneten Ziel des integrierten Pflanzenschutzes, den Anbau der Kulturpflanzen unter Einbindung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten nachhaltig zu sichern. Die komplexe Abwägung und Priorisierung der verschiedenen Maßnahmen lässt sich vereinfacht in einer Maßnahmenpyramide darstellen.

Weitere Informationen

- Webseite NAP-Pflanzenschutz unter „Integrierter Pflanzenschutz“
www.nap-pflanzenschutz.de/integrierter-pflanzenschutz
- BZL-Heft „Integrierter Pflanzenschutz“
www.ble-medien-service.de/1032/integrierter-pflanzenschutz

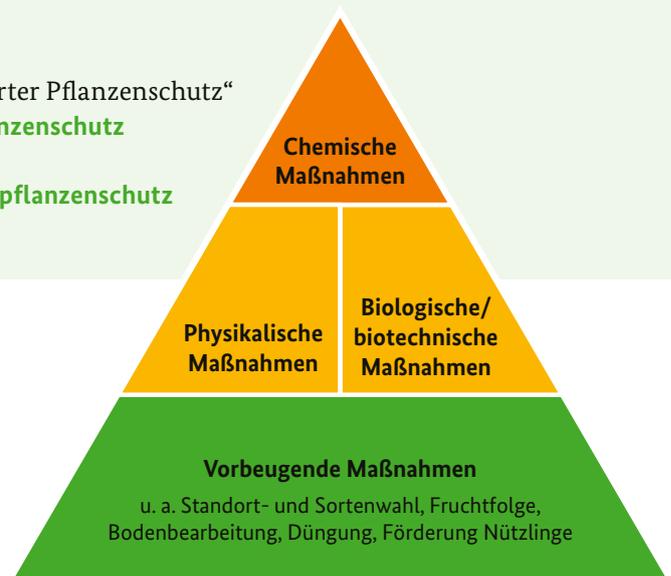


Abbildung 1: Maßnahmenbausteine im integrierten Pflanzenschutz



Das Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“



Ziel des Projektes war es, mit Unterstützung einer intensiven Beratung auf den beteiligten Betrieben den integrierten Pflanzenschutz auf höchstem Niveau zu demonstrieren und andere Betriebe zur Nachahmung anzuregen. Dabei sollten auch neue Erkenntnisse und Verfahren zum IPS, welche weitere Einsparungen bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln ermöglichen könnten, in die Praxis gebracht werden.

Die Hauptakteure

Im Mittelpunkt des Modellvorhabens standen die Demonstrationsbetriebe in den Produktionsbereichen Ackerbau, Apfelanbau, Gemüsebau, Hopfenanbau und Weinbau. Insgesamt 67 Betriebe deutschlandweit erklärten sich bereit, praktikable und innovative Verfahren im Sinne des IPS anzuwenden und diese Landwirtinnen und Landwirten sowie der Öffentlichkeit zu demonstrieren (siehe Abbildung 2 und Tabelle 1). Die Betriebe wurden anhand ihrer Bewerbung und besonderen Eignung zur Mitwirkung am Vorhaben ausgewählt. Sie waren in der Regel für fünf Jahre im Projekt eingebunden.

Eine vorbildliche Umsetzung des IPS erfordert eine exzellente und unabhängige Beratung. Deshalb wurden den Demonstrationsbetrieben Projektbetreuerinnen und -betreuer an die Seite gestellt, die ergänzend zu vorhandenen Beratungsangeboten eine intensive und betriebsindividuelle Betreuung realisierten. Die

Projektbetreuerinnen waren an die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer angebunden und konnten so auf die dortige Fachexpertise und die unabhängigen Beratungsempfehlungen zugreifen. Auf den Betrieben kontrollierten sie die Pflanzenbestände, erfassten Daten und stimmten die erforderlichen Pflanzenschutzmaßnahmen mit den Betriebsleitungen ab. Sie unterstützten auch die Erprobung neuer innovativer Maßnahmen. Zusätzlich zur intensiven Betreuung erhielten die Betriebe in einem begrenzten Rahmen einen finanziellen Ausgleich für besondere Aufwendungen für den IPS und für die technische Umsetzung des Projektes.

Vorgehen

Um den betrieblichen Pflanzenschutz zu optimieren, orientierten sich die Projektbetreuerinnen und die Betriebe an den „JKI-Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz“ für die jeweiligen Produktionsbereiche (siehe Infobox 2). Im Projekt sollten vor allem die Mög-

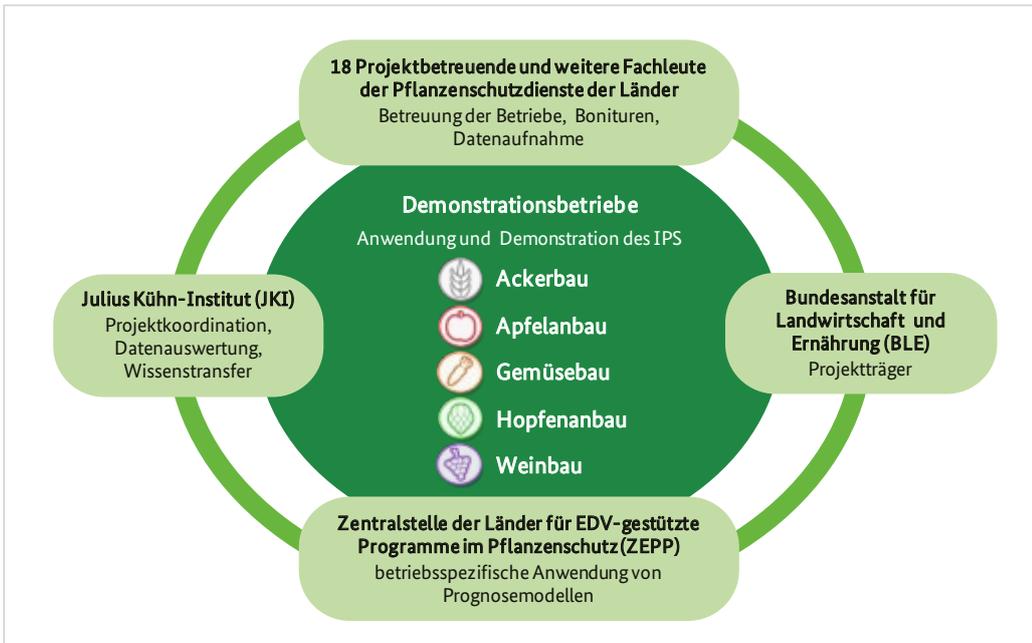


Abbildung 2: Beteiligte im Modellvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“

lichkeiten eines vorbeugenden und nichtchemischen Pflanzenschutzes weitestgehend ausgeschöpft und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln konsequent auf das notwendige Maß begrenzt werden. Dazu gehörten unter anderem folgende Maßnahmen:

- mindestens dreigliedrige Fruchtfolge im Ackerbau
- Anbau möglichst resistenter Sorten
- kontinuierliche Befallskontrollen und Überwachung der Pflanzenbestände
- Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen nach Bekämpfungsschwellen und Prognosemodellen
- Schutz und Förderung von Nützlingen

Die Einhaltung des notwendigen Maßes und weitere Kenngrößen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wurden auf den Betrieben erfasst (siehe Infobox 3). Die Nutzung von Entscheidungshilfesystemen sollte nachhaltig in die betriebliche Praxis zum integrierten Pflanzenschutz eingeführt werden. Infobox 4 beschreibt, welche Entscheidungshilfen im Projekt eingesetzt wurden. Durch die Demonstration der durchgeführten Maßnahmen sollten auch nicht beteiligten Betrieben und Pflanzenschutzdiensten der Nutzen und die Anwendbarkeit der in diesem Vorhaben verwendeten Methoden aufgezeigt werden.

Projektkoordination

Das Julius Kühn-Institut (JKI) fungierte als Projektkoordinator. Es unterstützte den Austausch zwischen Betrieben und Projektbetreuung sowie den Wissen-

stransfer. Zudem übernahm es die wissenschaftliche Datenauswertung im Projekt.

Die Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) stellte die computer-gestützten Entscheidungshilfen und schulte die Projektbetreuenden in ihrer Anwendung. Sie erarbeitete zudem eine digitale Infrastruktur zur Datenerfassung und entwickelte eine Bonitur-App zur Unterstützung der Dateneingabe.

Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) betreute das Projekt als Projektträger.

Weitere Informationen

Die Projekthomepage demo-ips.julius-kuehn.de bietet umfangreiche Informationen zum Modell- und Demonstrationsvorhaben und stellt die beteiligten Betriebe vor. Hier sind auch zahlreiche Veröffentlichungen und Berichte mit Ergebnissen und Erfahrungen aus dem Projekt abrufbar. Die Broschüre „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ bietet ebenfalls eine Übersicht der Demonstrationsbetriebe.

Im Jahr 2020 wurde der wissenschaftliche Abschlussbericht der Projektkoordination fertiggestellt. Dieser analysiert anhand der umfangreichen Daten aus acht Projektjahren die Wirkung der umgesetzten Maßnahmen und stellt detaillierte Ergebnisse zum Beispiel zum Einsparpotential von chemischen Pflanzenschutzmitteln dar. Der Abschlussbericht ist auf der Projekthomepage als Download abrufbar.

Tabelle 1: Anzahl Demonstrationsbetriebe in den verschiedenen Produktionsrichtungen über den Projektzeitraum. Zu den Produktionsrichtungen sind die Bundesländer in der zeitlichen Reihenfolge der Beteiligung aufgeführt.

Produktionsrichtung	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ackerbau								
Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Niedersachsen, Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein	-	5	17	27	27	27	22	9
Apfelanbau								
Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Niedersachsen	4	6	6	13	13	9	9	9
Gemüsebau								
Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein	-	-	-	9	9	9	8	6
Hopfenanbau								
Bayern	-	-	-	5	5	5	5	5
Weinbau								
Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen	4	4	4	12	12	8	8	8
Gesamtsumme	8	15	27	66	66	58	51	38



Abbildung 3: Lage der Demonstrationsbetriebe in Deutschland

Infobox 2: Kulturpflanzen- und sektorspezifische Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes

Der 2013 von der Bunderegierung beschlossene Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) sieht die Erarbeitung von kulturpflanzen- oder sektorspezifischen Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz (IPS) vor. Die Leitlinien IPS sollen für die Praxis die Umsetzung der acht allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes (siehe Infobox 1) in einzelnen Kulturen oder Kulturgruppen möglichst detailliert beschreiben. Sie können auch zusätzliche Anforderungen enthalten. Die Leitlinien IPS sollen auf freiwilliger Basis erstellt, weiterentwickelt und angewendet werden.

Seit 2013 haben verschiedene Verbände und Organisationen, zum Teil in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen oder Pflanzenschutzdiensten, Leitlinien IPS erarbeitet. Diese durchlaufen ein umfassendes Anerkennungsverfahren, in dem geprüft wird, ob die jeweilige Leitlinie IPS maßgeblich und geeignet ist. Leitlinien IPS, die vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft anerkannt wurden, werden im Anhang 1 des NAP gelistet. In den letzten Jahren haben mehr und mehr Leitlinien IPS erfolgreich das Anerkennungsverfahren durchlaufen.

Mit Beginn des Modell- und Demonstrationsvorhabens „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ im Jahr 2011 lagen noch keine anerkannten Leitlinien IPS von Seiten der landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Verbände vor. Es wurden deshalb durch das Julius Kühn-Institut in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Pflanzenschutzdienste der Bundesländer eigene Leitlinien IPS für alle Kulturbereiche des Projekts verfasst. Die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes bildeten auch für die sogenannten „**JKI-Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz**“ die Grundlage. Die JKI-Leitlinien IPS dienen im Projekt als einheitliche Arbeitsgrundlage für die Beratung der Betriebe durch die Projektbetreuenden. Die JKI-Leitlinien IPS für die Bereiche Ackerbau, Gemüse, Apfel, Hopfen und Wein können auf der Projektwebseite abgerufen werden.

Weitere Informationen

- JKI-Leitlinien IPS auf der Projektwebseite
demo-ips.julius-kuehn.de/index.php?menuid=76&repreid=138
- Webseite NAP-Pflanzenschutz: Kulturpflanzen- oder sektorspezifische Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes
www.nap-pflanzenschutz.de/integrierter-pflanzenschutz/leitlinien-ips

Infobox 3: Kenngrößen für die Pflanzenschutzmittelanwendung

Im Projekt wurden umfassende Daten zur Pflanzenschutzmittelanwendung auf den Demonstrationbetrieben erfasst. Anhand dieser wurden die Kenngrößen „Einhaltung des notwendigen Maßes“ und „Behandlungsindex“ (BI) ermittelt. Beide Kenngrößen dienen auch als Indikatoren für bestimmte Ziele des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP). Diese werden seit 2007 durch das Julius Kühn-Institut und die Pflanzenschutzdienste der Länder im **Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz** ermittelt, an dem sich rund 150 Betriebe verschiedener Produktionsrichtungen deutschlandweit beteiligen. Im Projekt konnte mit Hilfe der Daten aus dem Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz verglichen werden, ob die Demonstrationbetriebe durch die Projektmaßnahmen die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln messbar reduzierten.

Einhaltung des notwendigen Maßes

Der NAP beschreibt das notwendige Maß als Intensität der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln, die notwendig ist, um den Anbau von Kulturpflanzen, besonders auch vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit, zu sichern. Dabei wird vorausgesetzt, dass alle anderen praktikablen Möglichkeiten zur Abwehr und Bekämpfung von Schadorganismen ausgeschöpft und die Belange des Verbraucher- und Umweltschutzes sowie des Anwenderschutzes ausreichend berücksichtigt werden. Das notwendige Maß stellt somit keine feste Größe dar, sondern hängt u. a. von der jährlichen Befallsituation und den jahresspezifischen Bedingungen ab. Die Bewertung einer Pflanzenschutzmittelanwendung hinsichtlich der Einhaltung des notwendigen Maßes erfolgt durch die Pflanzenschutzdienste der Länder zum Zeitpunkt der Entscheidung.

Behandlungsindex (BI)

Der BI dient als quantitatives Maß zur Beschreibung der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes. Er gibt die Anzahl der angewandten Pflanzenschutzmittel bezogen auf die zugelassene Aufwandmenge und die Anbaufläche in einer einzelnen Kulturart wieder. Dabei berücksichtigt er reduzierte Aufwandmengen und Teilflächenbehandlungen. Bei Anwendungen von Tankmischungen wird jedes Pflanzenschutzmittel gesondert gezählt. Der Behandlungsindex wird auch bezogen auf die Wirkstoffbereiche Fungizide, Herbizide, Insektizide und Wachstumsregler berechnet.

Der Behandlungsindex wird seit 2011 im größeren Maßstab in den PAPA-Erhebungen (Panel Pflanzenschutzmittel-Anwendungen) erfasst. Diese jährlichen statistischen Erhebungen beruhen auf gesetzlichen Vorgaben der EU und der Bundesrepublik Deutschland.

Weitere Informationen

- NAP-Webseite: Netz Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz
www.nap-pflanzenschutz.de/netz-vergleichsbetriebe-pflanzenschutz
- NAP-Indikatoren „Quote der Einhaltung des notwendigen Maßes“ und „Behandlungsindex“
www.nap-pflanzenschutz.de/deutscher-pflanzenschutzindex
- PAPA - Panel Pflanzenschutzmittel-Anwendungen
papa.julius-kuehn.de



Ackerbau

Im Ackerbau engagierten sich zwischen 2012 und 2018 insgesamt 27 sehr heterogene Betriebe im Modell- und Demonstrationsvorhaben. Die Betriebe lagen in für Deutschland repräsentativen Ackerbauregionen in sieben Bundesländern und nahmen für jeweils fünf Jahre mit den Kulturen Winterweizen, Wintergerste und Winterraps am Projekt teil.

Die Betriebe erprobten verschiedene vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen. Bei der Umsetzung dieser Maßnahmen wurde deutlich, dass der Projektzeitraum von fünf Jahren zu kurz war, um deutliche und nachhaltige Veränderungen in den Betrieben zu etablieren. Dennoch konnte gezeigt werden, dass Anpassungen der Aussaatzeitpunkte und ausgewogene Fruchtfolgen zu Reduktionen der Pflanzenschutzmittelanwendungen führen können. Die Auswertung des verwendeten Sortenspektrums im Winterweizen zeigte deutliche Anpassungsleistungen der Betriebe zugunsten resistenterer/toleranterer Sorten. Der Anbau weniger anfälliger Winterweizensorten führte zu Fungizideinsparungen (siehe Abbildung 4).

Die Betriebe zeigten sich offen dafür, verschiedene neue nichtchemische Verfahren auszuprobieren. Jedoch wünschen sie sich mehr Innovationen in diesem Bereich. Ein hoher Aufwand wurde für die Demonstration mechanischer und kulturtechnischer Unkrautbekämpfung betrieben. Erprobt wurden u. a. die Kombinationen von Hacken und Bandspritzgeräten, die Unkrautunterdrückung durch Untersaaten im Raps sowie die Verwendung von Striegeln in der Kultur im Winterweizen und Winterraps. Je nach Betrieb und Jahr konnten durch die Maßnahmen Einsparungen an Herbiziden bewirkt werden.

Zentrales Element des IPS ist die direkte Bestandsüberwachung. Die dafür benötigten zeitlichen Aufwendungen wurden durch die Projektbetreuung erfasst. Für Winterweizen, Wintergerste und Winterraps lagen diese im Mittel aller Projektschläge bei 147, 111 und 170 Minuten pro Schlag verteilt auf im Durchschnitt 8, 6 und 10 Termine in der Vegetationsperiode. In den meisten Betrieben begleiteten die Pflanzenschutzverantwortlichen der Betriebe das intensive Monitoring der Projektbetreuung. Gemeinsam wurden die Ergebnisse mit Blick auf eine situationspezifische, bekämpfungsschwellenbasierte Entscheidungsfindung diskutiert. Das Monitoring und auch die Nutzung indirekter Methoden der Befallsermittlung, insbesondere Prognosemodelle, wurden in den Betrieben etabliert und ausgebaut. Die meisten Betriebe gaben jedoch an, den Umfang des Monitorings aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht im selben Maße fortführen zu können.

Die Demonstrationsbetriebe haben, unterstützt durch eine sehr intensive, exzellente Beratung der Pflanzenschutzdienste der Länder, Anstrengungen hinsichtlich der Anpassung vorbeugender ackerbaulicher Maßnahmen und des optimierten Schaderregermonitorings unternommen. Insbesondere erfolgte eine umfangreiche Bestandsüberwachung, die in diesem Ausmaß nur aufgrund des zusätzlich verfügbaren Projektpersonals

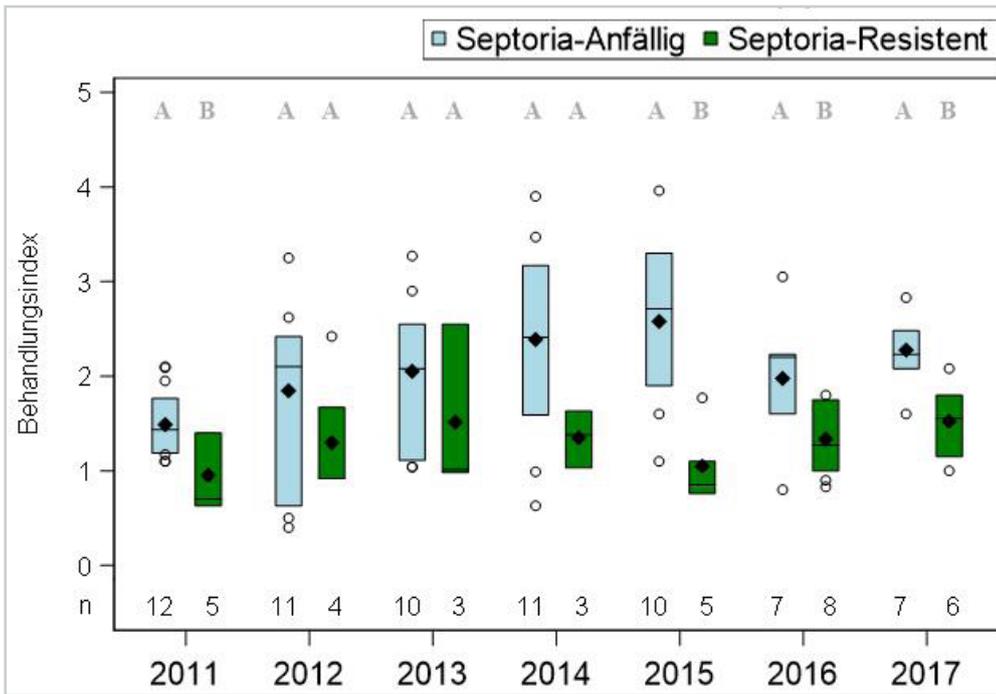


Abbildung 4: Behandlungsintensität der Fungizide im Winterweizen am Beispiel der Demonstrationsbetriebe eines Bundeslandes, Bundessortennote bis 4 = Septoria-Resistent, Bundessortennote ab 5 = Septoria-Anfällig, ungleiche Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Resistenzklassen.

erfolgen konnte. Unter diesen Bedingungen zeigte sich, dass eine Reduzierung der Pflanzenschutzmitelanwendung unter bestimmten Befallsbedingungen in Teilbereichen möglich war. Allerdings wiesen die erfassten Behandlungsintensitäten in den Demonstrationskulturen eine große Streuung in Abhängigkeit von Jahr, Region, Standort, Betriebsform und Ausstattung der Betriebe auf. Die im Projektverlauf entstandenen Erwartungen nach pauschalen Reduktionen der Behandlungsintensitäten erwiesen sich somit im Ackerbau als nicht realisierbar. Einhergehend mit der intensiven Bestandsüberwachung und Beratung konnte eine Verbesserung bei der Einhaltung des notwendigen Maßes auf meist über 95 % erreicht werden.

Die Optimierung des IPS im Ackerbau erfordert eine intensive, durchgängige Befallserhebung auf dem Schlag und die Nutzung von aktuellen Prognosemodellen und damit die Stärkung eigenständiger, situationgerechter und selbstbewusster Entscheidungen im Pflanzenschutz. Das Bewusstsein dafür konnte in den Betrieben geschärft und Hemmschwellen abgebaut werden. Herausforderungen zeigten sich insbesondere in der Bewertung der Sortenanfälligkeit durch die Landwirte, der Einschätzung der Behandlungsnotwendigkeit von Sklerotinia in Winterraps und der Beurteilung von Schadinsektenbefall im Herbst, sowohl im Getreide als auch im Winterraps. Die Rolle der unabhängigen Officialberatung der Länder hat sich dabei als unabdingbar herausgestellt. Die Optimierung vorbeugender Maßnahmen wurde durch Marktgeschehen und die betrieblichen Gegebenheiten stark beeinflusst. Änderungen erfordern zumindest mittelfristige Zeiträume. Nichtchemische Alternati-

ven des Pflanzenschutzes wurden demonstriert und regional bzw. einzelbetrieblich sehr unterschiedlich durch die Betriebe bewertet. Hier besteht erheblicher Bedarf an Innovation und Forschung sowie an ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Alternativen.



Abbildung 5: Ein Demonstrationsbetrieb erprobt die Kombination von Hacke und Bandspritze zur Unkrautregulierung. Die Anwendung von Herbiziden beschränkt sich dabei auf die Pflanzenreihen. Zwischen den Reihen wird das Unkraut mechanisch entfernt.



Abbildung 6: Gelbschale zur Überwachung von Schadinsekten in Raps



Gemüsebau

Im Gemüsebau nahmen im Zeitraum von 2014 bis 2018 insgesamt 5 Kohlbetriebe und 5 Möhrenbetriebe am Modellvorhaben teil, die die Gemüseanbaugebiete in der Pfalz, im Rheinland und in Dithmarschen repräsentierten. Die Untersuchungen verdeutlichten die Ausbaufähigkeit des IPS im Möhren- und Kohlanbau.

Bei der Umsetzung von vorbeugenden Pflanzenschutzmaßnahmen in den Bereichen Düngung, Sortenwahl und Aussaatzeit war der Entscheidungsspielraum der Demonstrationsbetriebe vornehmlich durch die Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels begrenzt. Stellschrauben wurden bei der Einhaltung der Anbaupausen und der Vorfruchtwahl deutlich.

Von den in den Betrieben demonstrierten alternativen Pflanzenschutzverfahren überzeugten im Möhrenanbau das biologische Fungizid Contans WG (Wirkstoff: *Coniothyrium minutans*) in Kombination mit Kalkstickstoff zur Vorbeugung von bodenbürtigen Schaderregern und Mäusen, Greifvogelsitzstangen und Gräben zur Feldmausbekämpfung sowie mechanische Unkrautbekämpfungsverfahren. Wegen der wenigen zugelassenen Herbizide findet im Möhrenanbau ein Umdenken hin zu nichtchemischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen statt; es wird vermehrt in moderne Hacktechnik investiert. In Dithmarschen ist die mechanische Unkrautbekämpfung im Kohlanbau seit Langem eine Standardmaßnahme. In den Spitzkohlbetrieben im Rheinland konnten durch Kulturschutznetze Insektizide eingespart werden. Auch die Anlage von Blühstreifen

wird nach dem Projekt weitergeführt, um die Biodiversität zu fördern. Insgesamt besteht im Möhren- und Kohlanbau jedoch ein großer Forschungsbedarf zu nichtchemischen, praxistauglichen Pflanzenschutzmaßnahmen.

Die Untersuchung der Behandlungsintensitäten zeigte, dass die Anwendung von Herbiziden in Abhängigkeit von der Witterung durch den verstärkten Einsatz von Hacktechnik reduziert werden konnte. Bei den Fungizidmaßnahmen konnten Spritzfenster bei der Entscheidungsfindung für oder gegen eine Anwendung beitragen. Insgesamt ergaben sich aber in den Demonstrationsbetrieben kaum Einsparpotentiale für Fungizidbehandlungen, da diese zur Gewährleistung der Lagerfähigkeit von Kohl und Möhren häufig prophylaktisch erfolgten. Bei den Insektiziden bestand durch die hohen Qualitätsanforderungen der abnehmenden Hand sowohl im Möhrenanbau als auch im Kohlanbau wenig Handlungsspielraum. Das intensive Schädlingsmonitoring durch die Projektbetreuung sowie die Netzabdeckungen im Kohlanbau trugen jedoch zur Reduktion der Insektizidbehandlungen bei.

Die Auswertung der Einhaltung des notwendigen Maßes zeigte, dass im Möhrenanbau mehr als 99 % der Pflanzenschutzmittelanwendungen der Demonstrationbetriebe dem notwendigen Maß entsprachen. Im Kohlanbau entsprachen rund 87 % der Behandlungen dem notwendigen Maß. Gründe für unnötige Maßnahmen und kritische Kommentare waren vor allem in den Bereichen Befallsermittlung und Terminierung der Behandlungen zu verorten, denn geeignete Methoden zur Befallseinschätzung fehlen. Die Möhren- und Kohlbetriebe stützten ihre Behandlungsentscheidungen auf das Bestandsmonitoring der Projektbetreuung, die Empfehlungen der unabhängigen Beratung, Warndienstmeldungen sowie die eigenen Erfahrungen. Im Rahmen des intensiven Befallsmonitorings erprobte die Projektbetreuung verschiedene Monitoringmethoden. Am bedeutendsten, wenn auch zeitaufwendigsten, war sowohl in den Möhren als auch den Kohlkulturen das Schädlingsmonitoring. Zum einen, weil das Erntegut zur Qualitätssicherung frei von Schäden und Insekten (Schädlinge und Nützlinge) sein musste, damit die abnehmende Hand dieses akzeptiert, zum anderen weil die Wirkungsgrade der Insektizidbehandlungen von der genauen Terminierung des Anwendungszeitpunktes abhingen. Darüber hinaus akzeptiert der Handel z. T. nur Pflanzenschutzmittelrückstände im Erntegut, welche deutlich unter den gesetzlichen Rückstandshöchstmengen liegen. Auch wird die Anwendung bestimmter Wirkstoffe verboten und eine Höchstanzahl nachzuweisender Wirkstoffe festgelegt. Dies erschwerte das Resistenzmanagement in den Betrieben enorm. Nur durch andere Absatzwege wie z. B. die Direktvermarktung bleibt den Betrieben mehr Handlungsspielraum.

Der geleistete Monitoringumfang pro Schlag und Jahr von rund 10 Stunden in Möhrenkulturen und 7 bzw. 4 Stunden im Frisch- bzw. Lagerkohlanbau ist von den Betrieben ohne Unterstützung nicht zu realisieren. Für eine Vielzahl Schädlinge fehlen zudem praktikable Monitoringmethoden und valide Bekämpfungswerte. Die verfügbaren Bekämpfungsschwellen sind oftmals veraltet, berücksichtigen nicht die klimatischen Veränderungen und müssen überarbeitet werden. Zukünftig wird das Schaderregermonitoring im Hinblick auf die Anforderungen der Abnehmer in Bezug auf Pflanzenschutzmittelrückstandsmengen, die geringe Anzahl zugelassener Pflanzenschutzmittel, den Wegfall wichtiger Mittel und die Wirkungsabnahmen bei Herbiziden und Insektiziden in extremen Jahren zwangsläufig deutlich an Bedeutung gewinnen. Neben dem hier aufgezeigten Forschungs- und Entwicklungsbedarf liefert



Abbildung 7: Kulturschutznetze können im Kohlanbau den Befall mit Schadinsekten deutlich reduzieren.



Abbildung 8: Ein Graben im Möhrenfeld reduziert die Zuwanderung von Feldmäusen aus der benachbarten Getreidestoppel. Orangetafeln am Feldrand helfen dabei, den Flug der Möhrenfliege zu überwachen.

eine unabhängige und qualifizierte Beratung einen wesentlichen Beitrag zur Unterstützung der Betriebe bei der Umsetzung des IPS.



YouTube-Video: Einsatz der Grabenfräse zur Schaffung von Mäusegräben im Möhrenanbau

<https://youtu.be/VC1oDVksIwQ>

Infobox 4: Entscheidungshilfen im IPS

Um im IPS zu entscheiden, wann die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln notwendig ist, müssen die relevanten Schadorganismen mit geeigneten und verfügbaren Methoden und Instrumenten überwacht werden. Hierzu gehören insbesondere regelmäßige und systematische Bonituren an den Kulturpflanzen. Bei diesen werden die Entwicklung und der Zustand der Pflanzen sowie der Befall mit Schadorganismen in Stichproben erfasst. Zusätzlich werden verschiedene Fallensysteme zur Überwachung von Schadinsekten eingesetzt. Die Überwachungsmaßnahmen, auch Monitoring genannt, sind die Basis zur Anwendung des Schadschwellenprinzips im IPS.

Schwellenwerte

Vor einer Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im IPS ist abzuwägen, ob die Maßnahme wirtschaftlich sinnvoll ist. Ausschlaggebend ist hier die **wirtschaftliche Schadschwelle**. Diese ist erreicht, wenn durch einen Befall Ernteverluste in einem Umfang eintreten, die den Aufwand einer Pflanzenschutzmaßnahme rechtfertigen. Der Ernteverlust kann auch darin bestehen, dass bestimmte qualitative Anforderungen an das Erntegut nicht mehr erfüllt und dadurch dieses nicht oder nur mit einem geringeren Erlös vermarktet werden kann. Wirtschaftliche Schadschwellen sind keine festen Größen, sondern können situationsbezogen und jahresabhängig schwanken. In der Praxis sind sie deshalb schwer zu ermitteln. **Bekämpfungsschwellen** (= **Bekämpfungsrichtwerte**) bieten deshalb eine praxisnahe Alternative zur Entscheidungsfindung. Sie stellen generalisierte und solide Werte dar, die auf Grundlage von Versuchen sowie langjährigen Daten aus der systematischen Schaderregerüberwachung der Bundesländer ermittelt wurden. Wird eine Bekämpfungsschwelle überschritten, so ist zu erwarten, dass in Kürze auch die wirtschaftliche Schadschwelle erreicht wird. Bekämpfungsmaßnahmen sind dann angeraten.

Prognosemodelle

Neben Monitoring und Bekämpfungsschwellen können weitere insbesondere computergestützte Entscheidungshilfen im IPS Anwendung finden. Hervorzuheben sind dabei die Prognosemodelle. Anhand von verschiedenen Daten z. B. zur Witterung, Kultur oder Standort sagen sie insbesondere das Auftreten von einzelnen Schaderregern oder das Infektionsrisiko für Pflanzenkrankheiten voraus. Bestimmte Modelle liefern auf Basis der Vorhersage auch Handlungsempfehlungen z. B. zum besten Spritzzeitpunkt oder zur Wahl des Pflanzenschutzmittels. Expertenmodelle, die hohe Anforderungen an die Dateneingabe und Interpretation der Ergebnisse stellen, werden von der Beratung eingesetzt. Andere Prognosemodelle können auch durch die Praxis genutzt werden. Insbesondere für den Ackerbau sind verschiedene Angebote verfügbar. Im Projekt wurden insbesondere die Angebote des Internetportals ISIP verwendet. Bei den Demonstrationsbetrieben Ackerbau zeigte sich, dass durch Schulung und nach anfänglicher Unterstützung durch die Beratung zunehmend Prognosemodelle bei der Entscheidungsfindung einbezogen wurden.

Warndienst

Die amtlichen Pflanzenschutzdienste unterstützen die Praxis durch ihre Warndienstangebote, die u. a. aktuelle Informationen zum regionalen Befallsrisiko für bestimmte Schadorganismen und auch Handlungsempfehlungen liefern. Im Apfelanbau, Weinbau und Hopfenanbau haben die Warndienste eine hohe Bedeutung bei der Bekämpfung von Pilzkrankheiten wie Apfelschorf oder Peronospora, da hier in der Regel Maßnahmen getroffen werden müssen, bevor der Befall sichtbar wird.

Die Demonstrationsbetriebe benannten mehrheitlich den amtlichen Warndienst als eine der wichtigsten Grundlagen für ihre Entscheidungsfindung im Pflanzenschutz. Mit Unterstützung der Projektbetreuung reizten sie die Möglichkeiten der weiteren verfügbaren Entscheidungshilfen aus. Dabei zeigte sich, dass der Praxis praktikable Methoden und Instrumente jedoch nur unzureichend zur Verfügung stehen. So fehlen z. B. im Gemüsebau geeignete Überwachungsmethoden. Bei einigen verwendeten Bekämpfungsschwellen und Prognosemodellen zeigte sich Anpassungs- und Validierungsbedarf. Die Zuverlässigkeit dieser Instrumente ist jedoch die Voraussetzung für ihre Akzeptanz und Anwendung in der Praxis. Das BMEL hat deshalb in einem ersten Schritt das Projekt ValiProg – Computergestützte Prognosen und Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz – initiiert. Das Forschungsvorhaben wird von der ZEPP, den Pflanzenschutzdiensten der Länder, dem JKI und weiteren Partnerinstitutionen bearbeitet. In dem 2020 gestarteten Vorhaben sollen ausgewählte verfügbare Prognose- und Entscheidungshilfesysteme aktualisiert und für die Praxis fit gemacht werden. Weitere Vorhaben sind geplant.

Weitere Informationen

- NAP-Webseite: Entscheidungshilfen
www.nap-pflanzenschutz.de/entscheidungshilfen
- BZL-Heft „Integrierter Pflanzenschutz“
www.ble-medienservice.de/1032/integrierter-pflanzenschutz
- ISIP – das Informationssystem für die integrierte Pflanzenproduktion
www.isip.de
- Projekt ValiProg
www.zepp.info/proj/lp/229-valiproj



Abbildung 9 und 10: Sowohl in Feldkulturen als auch in Raumkulturen ist die Bestandsüberwachung (= Monitoring) unverzichtbar für die Entscheidungsfindung im IPS. Links: Klopfprobe auf Befall mit Rapsglanzkäfern im Winterraps. Rechts: Bonitur auf Blattkrankheiten im Weinbau.



Apfelanbau

Im Apfelanbau nahmen im Zeitraum von 2011 bis 2018 insgesamt 13 Obstbaubetriebe am Modellvorhaben teil. Sie repräsentieren das Anbaugebiet Altes Land sowie in der Region Südwest die Anbaugebiete Bodensee, Rheinhessen/Pfalz, Neckar und die Rheinebene.

In Zusammenarbeit mit den Projektbetreuern demonstrierten die Betriebe verschiedene nichtchemische Verfahren, die sich größtenteils als praktikabel erwiesen haben und in die Betriebsabläufe integriert wurden. Die mechanischen Unkrautbekämpfungsverfahren waren jedoch mit Einschränkungen (Witterung, Bodenbeschaffenheit, Arbeitsaufwand) verbunden und konnten Herbizide nur in Einzelfällen vollständig ersetzen. Forschungsbedarf besteht hier im Hinblick auf die Neu- und Weiterentwicklung von innovativen, wirksamen und ausreichend wirtschaftlichen Systemen für die mechanische Unkrautregulierung.

Zur Vorbeugung des Befalls mit Pilzkrankheiten wurden Hygieneschnitte durchgeführt und ein Reihenkehrer getestet. Auch diese Maßnahmen bewährten sich, konnten Fungizidapplikationen jedoch meist nur komplementieren. Insbesondere zur Krankheitsvorbeugung/-bekämpfung fehlt es auch aufgrund der nur wenigen vermarktungsfähigen, pilztoleranten Apfelsorten an Innovationen und effektiven Alternativen. Zur Schädlingsbekämpfung werden vor allem die Pheromonverwirrung zur Regulierung des Apfelwicklers, die Mahd von angrenzenden Gräben zur Verringerung von Schäden durch die Grüne Futterwanze und der fachgerechte Einsatz von Schlagfallen gegen Wühlmäuse fortgeführt. Sehr aktiv waren die Demonstrationsbetriebe darüber hinaus in der Nützlingsförde-

rung und Förderung der Biodiversität der Apfelanlagen (Abbildungen 11 und 12). Die Betriebsleitungen gaben an, dass vor allem die Maßnahmen Blühstreifen, Hecken, Insektenhotels und Vogelnistkästen auch nach Projektende beibehalten werden.

Umfangreiche Bonituren sind im Apfelanbau aufgrund der zahlreichen Schaderreger, des hohen Schadpotentials und der hohen Kosten einer Pflanzenschutzbehandlung essentiell. Im Projektzeitraum wurden pro Anlage und Jahr Monitoringmaßnahmen an insgesamt etwa 20 Terminen im Alten Land bzw. 25 in der Region Südwest mit einem Gesamtzeitaufwand von durchschnittlich 10 bzw. 14 Stunden durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass das Monitoring in diesem Umfang von der Betriebsleitung selbst nicht durchgeführt werden kann und dazu Unterstützung seitens der Pflanzenschutzberatung notwendig ist. Ungeachtet dessen wird angenommen, dass der im Projekt ermittelte Bonituraufwand überschätzt wurde. Eine Fokussierung auf Schlüsselschaderreger reduziert unter Umständen den Bonituraufwand, wozu allerdings weitergehende Untersuchungen notwendig sind.

Die elementare Rolle der Officialberatung bei der Umsetzung des IPS im Apfelanbau wurde bei der Auswertung der Entscheidungsgrundlagen sichtbar. Die Beratung durch den Pflanzenschutzdienst ein-

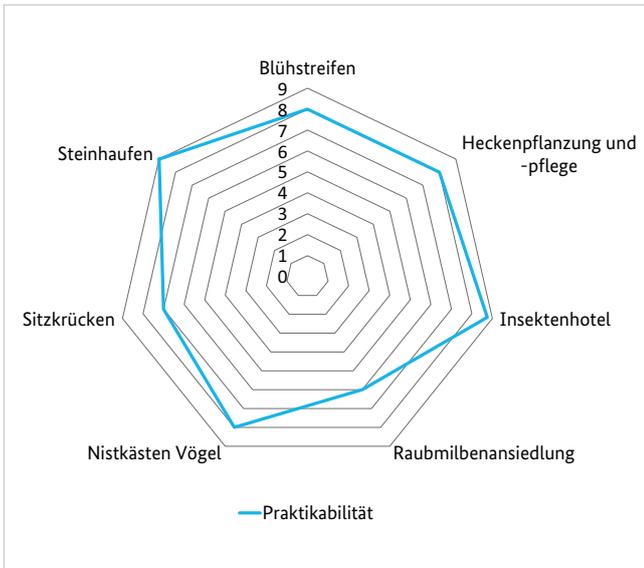


Abbildung 11: Bewertung der Praktikabilität nützlingsfördernder Maßnahmen im Apfelanbau, subjektive Bewertung durch die Betriebsleiter und Projektbetreuer mit Noten von 0 (ungenügend) bis 9 (hervorragend).



Abbildung 12: Die Demonstrationsbetriebe Apfelanbau setzen verschiedene Maßnahmen zur Förderung von Nützlingen und Bestäubern um. Hier: blühender Feldsaum mit Nisthilfen für Insekten.

schließlich des daran angeschlossenen Warndienstes wurde mit durchschnittlich 70 - 80 % am häufigsten als Entscheidungsgrundlage für durchgeführte Pflanzenschutzmittelanwendungen genannt. Insbesondere für die optimale Terminierung der meist prophylaktisch durchgeführten Fungizidanwendungen sind die Warndienstmeldungen unerlässlich. Beispielsweise werden Fungizide zur Schorfregulierung überwiegend vorbeugend, d. h. vor prognostizierten Niederschlägen ausgebracht, da aufgrund von Resistenzentwicklungen fast nur noch vorbeugend wirksame Wirkstoffe genutzt werden können.

Die Auswertung des notwendigen Maßes zeigte, dass mehr als 98 % der Pflanzenschutzmittelanwendungen

im notwendigen Maß lagen. Signifikante Reduktionspotentiale bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln konnten daher nicht aufgezeigt werden. Trotz der insgesamt sehr hohen Behandlungsintensität konnte das hohe Niveau bestätigt werden, auf dem die ausgewählten Betriebe den integrierten Pflanzenschutz betreiben. Nur mit Hilfe einer umfangreichen Bestandsüberwachung und intensiven Beratung war unter bestimmten Befallsbedingungen in Teilbereichen eine Reduzierung der Pflanzenschutzmittelanwendung möglich. Perspektivisch würde insbesondere eine Reduktion der Fungizidanwendungen im Apfelanbau mehr kurative Mittel bzw. neue Wirkstoffe oder wesentliche Fortschritte bei der Züchtung resistenter Sorten voraussetzen.



Abbildung 13 und 14: Die Larve des Apfelwicklers verursacht wurmstichige Früchte im Apfelanbau (links). Für die Überwachung dieses wichtigen Schädling werden Pheromonfallen eingesetzt (rechts).



Hopfenanbau

Von 2014 bis 2018 nahmen fünf Hopfenanbaubetriebe aus der Hallertau am Modellvorhaben teil. Mit einer Anbaufläche von mehr als 17.000 ha und fast 900 Betrieben ist die Hallertau das größte zusammenhängende Hopfenanbaugebiet der Welt. Deutschland ist neben den USA das bedeutendste Hopfenanbauland und produziert aktuell mehr als ein Drittel der Welthopfenenernte.

In der Projektlaufzeit konnten mit Unterstützung durch die Projektbetreuung verschiedene nichtchemische Verfahren, unter anderem aus den Bereichen Zwischenfruchteinsaat, Unkrautbekämpfung und Hopfenputzen (Abbildung 15 und 16) sowie Bekämpfung von Spinnmilben und Maßnahmen gegen Wildverbiss demonstriert und erprobt werden. Ein Großteil davon hat sich als arbeitsaufwendig und witterungsabhängig, aber dennoch praktikabel und wirkungsvoll erwiesen und wird auch nach Projektende fortgeführt werden. Allerdings hat sich auch gezeigt, dass zum aktuellen Stand der (technischen) Entwicklung keine vollwertige Alternative zu chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen im Hopfenanbau zur Verfügung steht, mit der sowohl ein zufriedenstellendes Ergebnis beim Hopfenputzen als auch bei der Unkrautbekämpfung erzielt werden kann. Darüber hinaus fehlten wirksame nichtchemische Verfahren vor allem bei der Krankheits- und Schädlingsbekämpfung, so dass nur wenige Alternativen zur Anwendung von Fungiziden (z. B. Pflanzenstärkungsmittel) und keine vorbeugenden oder direkten nichtchemischen Verfahren gegen die Hopfenblattlaus oder Bodenschädlinge erprobt werden konnten.

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in den Demonstrationsbetrieben für Hopfenanbau war gekennzeichnet durch einen sehr hohen Anteil von über 99 %

der Behandlungen, die im notwendigen Maß lagen. Bei den Pilzkrankheiten sind *Peronospora* und Echter Mehltau die wichtigsten Schaderreger. Während der Echte Mehltau aufgrund fehlender Entscheidungshilfen und lediglich vorbeugend wirkender Pflanzenschutzmittel prophylaktisch behandelt werden muss, erfolgt die Bekämpfung der *Peronospora*-Sekundärinfektion aufgrund von gezielten Bekämpfungsaufrufen des etablierten staatlichen *Peronospora*-Warndienstes differenziert nach Anfälligkeit der Sorten. Insgesamt konnte hier ein bereits hohes Maß der Umsetzung des IPS konstatiert werden. Die Sortenwahl als weitere vorbeugende Maßnahme hat sich als signifikante Einflussgröße auf die Behandlungsintensität von Fungiziden herausgestellt. Tolerante Sorten wiesen einen deutlich niedrigeren Fungizid-Behandlungsindex auf als anfällige Sorten. Die Betriebe waren bei der Wahl der Sorten jedoch eingeschränkt, da Ertragsleistung und Inhaltsstoffe bzw. die Nachfrage am Markt entscheiden, so dass weitere Optimierungs- bzw. Reduktionsmöglichkeiten bei der Anwendung von Fungiziden kaum vorhanden sind.

Die Bestandsüberwachung gestaltete sich im Hopfenanbau besonders aufwendig, da die Projektbetreuerin in einer Hopfenkanzel durch die Bestände gefahren werden musste, um auch in den höheren Etagen der im-

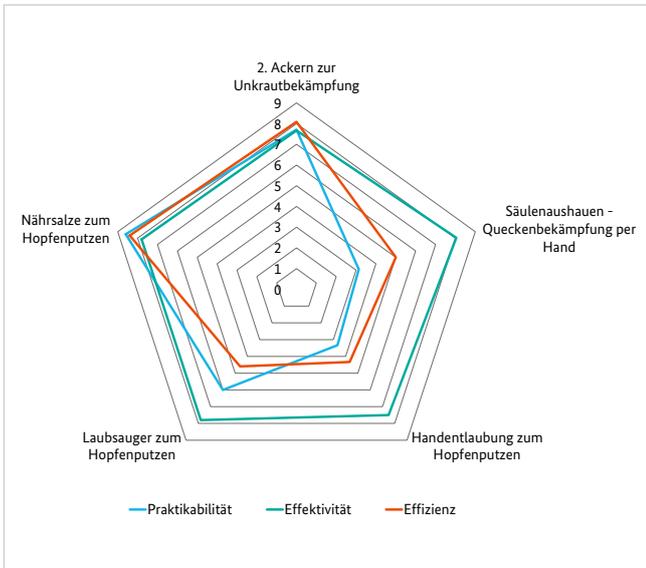


Abbildung 15: Bewertung der Praktikabilität, Effektivität und Effizienz von alternativen Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung im Hopfen, subjektive Bewertung durch die Betriebsleiter und Projektbetreuer mit Noten von 0 (ungenügend) bis 9 (hervorragend).



Abbildung 16: Beim Hopfenputzen wird im unteren Bereich der Pflanzen das Laub entfernt, um den Befallsdruck durch Krankheiten und Schädlinge zu verringern. Die Demonstrationsbetriebe erprobten u. a. den Laubsauger als nichtchemisches Verfahren zum Hopfenputzen.

mer dichter werdenden Kultur keine Krankheits- oder Schädlingsherde zu übersehen. Im Zeitraum von 2014 bis 2018 wurden pro Anlage und Jahr Monitoringmaßnahmen an insgesamt 12 Terminen mit einem Gesamtzeitaufwand von 10 Stunden durchgeführt. Der durchschnittliche Zeitaufwand pro Termin lag bei etwa 50 Minuten. Die ermittelten durchschnittlichen zeitlichen Aufwendungen zur Schaderregerüberwachung sind aus Sicht der Betriebe als repräsentativ anzusehen. In der Praxis werden zur Zeitersparnis vergleichbare Schläge oder Hopfengärten mit gleichen Sorten jedoch zusammen bonitiert. Ein Großteil der Boniturzeit entfiel auf das Monitoring von Schädlingen wie Hopfenblattlaus und Spinnmilbe, deren Auftreten regelmäßig über-

wacht und deren Bekämpfung sorgfältig abgewogen werden musste. Denn die Anwendung von Insektiziden und Akariziden im Hopfenanbau ist gekennzeichnet durch eine geringe Auswahl an zugelassenen Wirkstoffen, dem teilweisen Verlust an Wirksamkeit und zunehmender Resistenzgefahr. Hier ist zukünftig auch aufgrund eines steigenden Befallsdruckes, z. B. bei Spinnmilben, eine eher zunehmende Behandlungintensität zu erwarten. Abhilfe kann nur durch stärkere Anstrengungen in Forschung und Beratung sowie durch die Entwicklung und Zulassung neuer, effektiver Wirkstoffe oder wirksamer nichtchemischer Verfahren geschaffen werden.



Abbildung 17 und 18: Schadbild des falschen Mehltaus an Hopfenblüten (links): Die Pilzkrankung erfordert die protektive Anwendung von Fungiziden. Die erste Bekämpfungsmaßnahme findet als Stockbehandlung statt (rechts). Sensorgesteuerte Technik ermöglicht dabei die gezielte Behandlung der Pflanzen und spart Pflanzenschutzmittel ein.



Weinbau

Im Projektzeitraum 2011 bis 2018 nahmen insgesamt 12 Weinbaubetriebe in den Anbauregionen Baden, Pfalz, Nahe, Rheingau und Rheinhessen am Modellvorhaben teil.

Die Auswertung der vorbeugenden und nichtchemischen Pflanzenschutzmaßnahmen zeigte im Punkt Sortenwahl, dass die Wahl der Rebsorten stark vom Markt bestimmt wird und vorrangig Traditionssorten (Riesling, Spät- und Grauburgunder) angebaut werden. Die Betriebe erprobten verschiedene Unterstockbearbeitungsgeräte, die in die Pflanzenschutzstrategien integriert wurden und unter bestimmten Bedingungen Herbizidanwendungen ersetzen konnten (Abbildung 19). Der Anteil herbizidfreier Rebflächen konnte im Vorhaben wesentlich erhöht werden. Zum Ende ihrer Projektteilnahme arbeiteten insgesamt acht Betriebe auf ihren Flächen herbizidfrei. Der mit den Unterstockbearbeitungsmaßnahmen verbundene personelle und finanzielle Aufwand wird dadurch deutlich erhöht, außerdem ist der Herbizidverzicht witterungsbedingt nicht in jedem Jahr möglich.

Die Traubenwicklerverwirrung mit Pheromonen wird in den Weinanbauregionen flächendeckend angewendet und konnte Insektizidbehandlungen einsparen. *Bacillus thuringiensis*-Präparate zur Traubenwicklerbekämpfung erreichten nicht den für die Betriebsleitung notwendigen Bekämpfungserfolg. Die verschiedenen erprobten Entlaubungsverfahren führten zu einer besseren Durchlüftung der Laubwand und konnten hohem Pilzdruck und ggf. Kirschessigfliegenbefall vorbeugen. Die getesteten Verfahren zur Traubenausdünnung resultierten in geringerem Botrytisbefall und

höheren Lesegutqualitäten und sind vorrangig für das Premium-Segment interessant. Kulturschutznetze zur Bekämpfung der Kirschessigfliege werden auch zukünftig auf betroffenen Flächen eingesetzt und sollen zur Einsparung von Insektiziden beitragen. Darüber hinaus weiteten einige Betriebe ihre Begrünungsflächen aus und schafften Pflanzenschutzgeräte mit höheren Abdriftminderungsraten an.

Die Untersuchung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ergab, dass 99 % der Anwendungen dem notwendigen Maß entsprachen. Der Behandlungsindex wurde maßgeblich durch die Fungizidanwendungen zur Bekämpfung der Hauptschaderreger *Peronospora*, *Oidium* und *Botrytis* bestimmt. Einzelne Betriebe sparten durch Traubenzonenbehandlungen und den Einsatz von Recyclingtechnik Fungizide ein. Auch durch raubmilbenschonende Spritzfolgen konnten Akarizidanwendungen eingespart werden. Weitere Potentiale könnten zukünftig durch präzisere Prognosemodelle und den Anbau lockerbeeriger Klone zur Einsparung von Fungizid- und Wachstumsregleranwendungen erschlossen werden.

Die Auswertung des zeitlichen Aufwands zur Schaderregerüberwachung ergab, dass pro Jahr und Rebfläche rund 19 Termine für Bonituren nötig waren, um den Entwicklungs- und Gesundheitszustand der Reben zu überwachen. Das umfangreiche Befallsmonito-

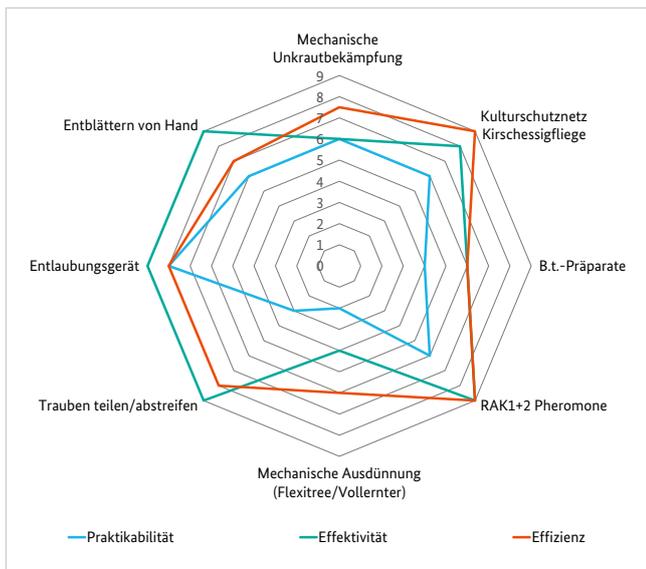


Abbildung 19: Bewertung der Praktikabilität, Effektivität und Effizienz nichtchemischer und vorbeugender Pflanzenschutzmaßnahmen im Weinbau, subjektive Bewertung durch die Betriebsleiter und Projektbetreuer mit Noten von 0 (ungenügend) bis 9 (hervorragend).

ring wurde hauptsächlich von der Projektbetreuung durchgeführt und war für die Officialberatung von besonderem Interesse. Die Weinbaubetriebe können solch einen Monitoringaufwand nicht kostendeckend leisten. Dennoch hatten sie ihre Flächen genau im Blick und nutzten Methoden zur Befallsermittlung (Bekämpfungsschwellen, Fallen), Prognosemodelle und das Beratungsangebot der Pflanzenschutzdienste, was durch die Auswertung der Entscheidungsgrundlagen für Pflanzenschutzmittelanwendungen bestätigt werden konnte.

Im Projektzeitraum zeigte sich, wie flexibel der Weinbau auf unterschiedliche und teilweise extreme Jahreswitterungen und auf das entsprechende Schaderregerauftreten reagieren muss. Um dies zu unterstützen, sollte intensive Forschungsarbeit zur Weiterentwicklung, Bewertung (u. a. ökonomisch, ökologisch) und Etablierung nichtchemischer Verfahren wie z. B. Unterstockbearbeitungsgeräten und der Verbesserung der Zuverlässigkeit von Prognosesystemen geleistet werden.



Abbildung 20 und 21: Alternative Pflanzenschutzmaßnahmen im Weinbau: Pheromondispenser werden zur Verwirrung von Traubenwicklern eingesetzt (oben). Mechanische Unkrautbekämpfung (unten).



Abbildung 22: Steillagenanbau von Wein auf Terrassen oberhalb des Rheins



Ökonomie am Beispiel Ackerbau

Für den Ackerbau wurden potentielle Auswirkungen der im Projekt durchgeführten Maßnahmen auf die Kosten für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Dazu wurden die entsprechenden Pflanzenschutzkosten (Monitoring der Betriebe, Pflanzenschutzmittel, Arbeitserledigungskosten für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) auf den Demonstrationsflächen der beteiligten Ackerbaubetriebe und den Flächen der Betriebe des Netzes Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz (siehe Infobox 3) ermittelt und miteinander verglichen.

Kosten für nichtchemische Maßnahmen (insbesondere Maßnahmen zur mechanischen Unkrautbekämpfung) konnten nicht berücksichtigt werden, da weder für die Demonstrationsflächen noch für die Betriebe des Netzes Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz eine vollständige, schlaggetreue Erfassung der notwendigen Daten vorlag. Die ermittelten Pflanzenschutzkosten spiegeln somit nicht die gesamten Kosten für den betrieblichen Pflanzenschutz wider, sondern beziehen sich explizit auf die Kosten für die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln. In der Wintergerste lagen die durchschnittlichen Kosten für chemischen Pflanzenschutz auf den Demonstrationsflächen um 20 %, im Winterrraps um 11 % und im Winterweizen um 17 % unter denen der Flächen der Betriebe des Netzes Vergleichsbetriebe Pflanzenschutz. Der Hauptgrund hierfür waren weniger Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln und die damit verbundene Reduktion der Kosten für Pflanzenschutzmittel und Arbeitserledigung.

Die ermittelten durchschnittlichen Kosten sind vor dem Hintergrund der Einbettung der Betriebe in das Modellvorhaben zu betrachten. Die Intensität der Betreuung wird dadurch deutlich, dass eine Projekt-Arbeitskraft fünf Betriebe zu betreuen hatte. Insbesondere war die intensive Bestandsüberwachung nur aufgrund

des zusätzlich verfügbaren Projektpersonals zu leisten. Zudem führte das Projektpersonal für die Betriebsleitungen eine weitere vertiefte Beratung oder Anleitung, z. B. zur Anwendung von Prognosemodellen, Sortenwahl und Saatzeitpunkt, durch, die ebenso nicht in die Kosten eingeflossen ist. Insoweit stellen die genannten Zahlen lediglich grobe Anhaltswerte dar.

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die drei untersuchten Kulturen Winterweizen, Wintergerste und Winterrraps waren im Projektzeitraum schwierig. Dies zeigte sich an der Entwicklung der Pflanzenschutzkostenfreien Leistungen (PSKFL), welche die potentiellen Erlöse abzüglich der Pflanzenschutzkosten abbilden. Im Winterrraps bzw. Winterweizen war ein kontinuierlicher Rückgang der PSKFL ab dem Jahr 2013 zu verzeichnen, was größtenteils auf den Rückgang der Erzeugerpreise zurückzuführen war. Da die Ertragsunterschiede zwischen den Demonstrationsbetrieben und den Vergleichsbetrieben marginal waren, spiegelten sich die geringeren Pflanzenschutzkosten der Demonstrationsbetriebe auch in höheren PSKFL wieder.

Die einzelnen Betriebe wiesen große Unterschiede in Bezug auf die Pflanzenschutzkosten auf. Im Winterrraps beispielsweise waren die durchschnittlichen Pflan-

zenschutzkosten auf dem Betrieb mit den höchsten durchschnittlichen Pflanzenschutzkosten um 213 Euro je Hektar höher als auf dem Betrieb mit den niedrigsten. Betriebliche Faktoren bestimmten auch, inwieweit nichtchemische und vorbeugende Maßnahmen auf einem Betrieb eingesetzt wurden.

In Bezug auf die Verfahrenskosten bestehen durch den Einsatz mechanischer Verfahren zur Unkrautregulierung Reduktionspotentiale. Die geringen Verfahrenskosten lassen sich auf geringere Maschinenkosten

zurückführen, der Arbeitsaufwand für die Umsetzung ist allerdings höher und stellt für viele Betriebe ein maßgebliches Hemmnis dar. Die technische Ausstattung, die eine entsprechende Schlagkraft bzw. Flächenleistung liefern würde, um Pflanzenschutzmaßnahmen zum optimalen Zeitpunkt durchzuführen, ist für viele Betriebe mit erheblichen Mehrkosten bzw. Investitionskosten verbunden. Bei schlechten Betriebsergebnissen würde dies jedoch ein zusätzliches wirtschaftliches Risiko bedeuten.



Abbildung 23: Moderne Pflanzenschutztechnik kann zur Optimierung des IPS beitragen, setzt aber die Möglichkeit für die notwendigen Investitionen bei den Betrieben voraus. Dies zeigte sich nicht nur im Ackerbau sondern auch in den anderen Produktionsbereichen im Projekt. Hier: Drogleg-Düsen ermöglichen die Pflanzenschutzmitelanwendung unterhalb der Blütenzone im Raps. Bienen und andere Bestäuber werden dadurch geschont.



Abbildung 24: Beispiel für moderne Pflanzenschutztechnik aus dem Bereich Apfelanbau: Tunnelspritzgeräte können in Raumkulturen, wie hier in einer Apfelanlage im Alten Land, die Abdrift und die ausgebrachte Pflanzenschutzmittelmengen reduzieren.



Wissenstransfer

“Hier wird Pflanzenschutz durch innovative Maßnahmen optimiert durchgeführt.“ – Dieser Satz begrüßte Besucherinnen und Besucher auf Hinweisschildern an den Hofstätten oder Feldern der Demonstrationsbetriebe. Er regte so manches Gespräch mit Vorbeigehenden am Feldrand an und bildete auch das Motto für zahlreiche Hoftage der Demonstrationsbetriebe.

Auf insgesamt 164 Veranstaltungen zwischen 2011 und 2018 zeigten die Demonstrationsbetriebe anderen Betrieben, Vertreterinnen und Vertretern von Handel und Industrie sowie der interessierten Öffentlichkeit, wie die betrieblichen Pflanzenschutzstrategien anhand des Leitbilds des IPS fortlaufend optimiert werden können (siehe Tabelle 2). Dabei wurden sehr verschiedene Veranstaltungsformate für den Wissenstransfer genutzt. Die Spanne reichte von Feldbegehungen in Kleingruppen mit 10-20 Personen, die einen intensiven Austausch ermöglichten, bis zu publikumswirksamen Hoffesten mit zum Teil mehreren tausend Besuchenden. Dort wurden Informationsangebote zum integrierten Pflanzenschutz z. B. bei Flurfahrten eingebunden. Die Gestaltung und Bewerbung der Veranstaltungen erfolgt dabei in enger Zusammenarbeit mit der Projektbetreuung und den jeweiligen Pflanzenschutzdiensten.

Die vielen Feldtage boten dem Fachpublikum die Möglichkeit, anhand der Bestände und Spritzfenster aktuelle Pflanzenschutzprobleme sowie die Notwendigkeit und den Erfolg der unternommenen Pflanzenschutzmaßnahmen zu erörtern. Der konstruktive Austausch auf Augenhöhe trug dazu bei, dass manche Vorbehalte

anderer Betriebe einem offenen Interesse, Pflanzenschutz neu zu denken, weichen konnte. Besonders im Bereich Ackerbau mussten die Feldtage allerdings mit einer Vielzahl etablierter Veranstaltungen von Offiziellberatung, Handel und Industrie konkurrieren. Zusätzliche Programmpunkte auf den Feldtagen steigerten die Attraktivität und Teilnehmerzahlen. Als attraktive Angebote erwiesen sich unter anderem

- die Besichtigung von auf den Betrieben angelegten Versuchen zu Sorten, Pflanzenschutzmittelanwendungen oder alternativen Maßnahmen,
- Maschinenvorfürungen z. B. zu mechanischer Unkrautbekämpfung oder abdriftmindernder Pflanzenschutztechnik,
- Schulungen z. B. zu Boniturmethode, Schaderregbestimmung oder zur optimalen Nutzung der Pflanzenschutztechnik,
- Fachvorträge mit Hintergrundinformation u. a. zur Resistenzbildung bei Schaderregern, zu Versuchsreihen der Pflanzenschutzdienste oder zum Einsatz von Prognosemodellen.

Tabelle 2: Anzahl durchgeführter Hofstage der Demonstrationsbetriebe IPS in der Projektlaufzeit von 2011 bis 2018

Produktionsbereiche	Anzahl Veranstaltungen 2011-2018
Ackerbau	94
Apfelanbau	30
Gemüsebau	9
Hopfenanbau	6
Weinbau	25
Veranstaltungen gesamt	164

Zusätzlich wurde das Projekt auf den zahlreichen Veranstaltungen, wie Winterschulungen oder Sachkundefortbildungen der Pflanzenschutzdienste der beteiligten Bundesländer, vorgestellt. In diesem Rahmen konnten die Projektbetreuenden ihre Erkenntnisse aus ihrer Beratungstätigkeit einem großen Kreis an Praktikerinnen und Praktikern näherbringen. Auch der berufliche Nachwuchs war auf den Veranstaltungen der Demonstrationsbetriebe gerne gesehen. Viele Betriebe engagieren sich bereits seit Jahren in der Ausbildung von jungen Menschen in den grünen Berufen. Besuchergruppen von Berufs-, Fach- und Hochschulen erfuhren auf den Demonstrationsbetrieben greifbar, was modernen integrierten Pflanzenschutz ausmacht.

Wissenstransfer ist nicht nur eine einseitige Wissensvermittlung, sondern auch ein Prozess des gegenseitigen Lernens. Regelmäßige Projekttreffen der Projektbetreuenden sowie der teilnehmenden Betriebe in den einzelnen Produktionsbereichen ermöglichten einen Erfahrungsaustausch auf allen Ebenen und gaben insbesondere den Betrieben die Möglichkeit, frühzeitig eigene Ideen und Anregungen in die Projektumsetzung einzubringen.

Auf zahlreichen überregionalen Fachveranstaltungen wurden das Modellvorhaben Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz und seine Ergebnisse mit Pflanzenschutzfachleuten, Vertretungen aus Handel und Industrie sowie mit der Praxis diskutiert. Hervorzuheben sind hier die Deutsche Pflanzenschutztagung sowie die Feldtage der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), die von mehreren tausend Fachbesucherinnen und -besucher aus ganz Deutschland sowie aus dem Ausland besucht werden.



Abbildung 25: Beispiel für Feldaufsteller der Demonstrationsbetriebe

Zu den DLG-Feldtagen 2018 organisierte das JKI ein Symposium unter dem Titel „Was kann integrierter Pflanzenschutz? – Betriebsleiter reden Klartext: Lektionen aus langjährigen Demonstrationsbetrieben“. In der Diskussionsveranstaltung berichteten drei Demonstrationsbetriebe im Bereich Ackerbau über ihre Erfahrungen. Die Redebeiträge der Betriebe sowie die nachfolgende angeregte Diskussion zeigten die Möglichkeiten aber auch Grenzen der weiteren Optimierung des integrierten Pflanzenschutzes auf.

Die Demonstrationsbetriebe erwiesen sich zudem als beliebte Station für Fachexkursionen aus den Europäischen Nachbarstaaten. Hervorzuheben ist hierbei der 2016 in Bonn durchgeführte EU-Workshop, bei dem sich 71 Fachleute der EU-Mitgliedstaaten über den Aufbau von Demobetriebsnetzen zum integrierten Pflanzenschutz austauschten. Dabei durfte ein Besuch auf einem Demonstrationsbetrieb in Nordrhein-Westfalen nicht fehlen.

Ein wichtiges Informationsmedium für das Projekt war und ist weiterhin die Projektwebseite, die durch das JKI betreut wird. Sie informiert eine breite Öffentlichkeit über die Inhalte des Modellvorhabens sowie über die einzelnen Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz. Während des Projektes diente sie als Plattform zur Veröffentlichung von Terminen und Neuigkeiten aus dem Projekt sowie zum Austausch zwischen den Projektbeteiligten.



Abbildung 26: Auch bei schlechtem Wetter waren die Feldtage zum IPS im Apfelanbau gut besucht.

Bis zum Projektende 2018 verzeichnete die Webseite seit ihrer ersten Veröffentlichung im Februar 2012 mehr als 50.000 Besuche mit steigenden Zugriffszahlen jedes Jahr. Nach Projektende bleibt dieses Informationsangebot bestehen, so dass die Inhalte, Methoden und Ergebnisse auch langfristig zugänglich und nutzbar sind. Hier finden sich auch eine Übersicht der weit über 100 Artikel aus der Fach- und Tagespresse, in denen über das Projekt informiert, Ergebnisse und Erfahrungen präsentiert oder über Veranstaltungen wie die Hoftage

berichtet wurde. Viele Beiträge können dort eingesehen werden.



Weitere Informationen unter

demo-ips.julius-kuehn.de



Abbildung 27: Startseite der Projektwebseite demo-ips.julius-kuehn.de



Fazit

Zur Durchführung des Modellvorhabens kann resümiert werden, dass das Projekt von allen Beteiligten als sehr wertvoll und erfolgreich angesehen wurde.

Die Zusammenarbeit der Pflanzenschutzdienste und der Betriebe wie auch der weiteren Beteiligten verlief sehr vertrauensvoll und offen. Die projektinterne Kommunikation sowie die Außenwirkung des Projektes auf den Berufsstand und die Öffentlichkeit, z. B. durch Erfahrungsaustausche auf Hoftagen, wurden von den Projektbeteiligten positiv wahrgenommen, jedoch mit regional unterschiedlicher Strahlkraft. In Bezug auf die Einführung weiterer Verfahren des IPS konnten in Abhängigkeit der Maßnahmen und der jeweiligen Kulturen unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden.

Vorbeugende Maßnahmen wie die Fruchtfolgegestaltung, die Sortenwahl, die Bodenbearbeitung oder der Aussaatzeitpunkt wurden in den Feldkulturen vielfältig genutzt. Mit Unterstützung der Projektbetreuung identifizierten die Betriebe Stellschrauben, aber auch Hemmnisse für eine Optimierung und nahmen mögliche Anpassungen vor. Die Projektlaufzeit reichte jedoch nicht aus, um Veränderungen in den pflanzenbaulichen Produktionsabläufen vorzunehmen, die über die in den Betrieben langfristig und eigenständig geplanten Anstrengungen hinausgingen. Ungeachtet dessen sind die Pflanzenschutzverantwortlichen in den Betrieben permanent bestrebt, die vorbeugenden Maßnahmen zu optimieren. Die Umsetzung dieser Maßnahmen war insbesondere in den Gemüsebaubetrieben durch Restriktionen des Marktes beeinflusst. Die Erfolge

langfristiger Anstrengungen bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen können jedoch nur fruchtfolgeübergreifend und in Raumkulturen nach langwierigen Anpassungen der Produktionssysteme bewertet werden. Im Ackerbau hat zudem die gezielte Nutzung und situative Einschätzung von Sortenresistenzen noch Potential.

Hinsichtlich des Ersatzes von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen durch alternative Maßnahmen stellten sich die mechanischen Unkrautbekämpfungsverfahren in allen Demonstrationskulturen in Abhängigkeit von Standort und Witterung als umsetzbar heraus. Speziell in den Dauerkulturen, aber auch in den Feldkulturen, sind neue Verfahren der mechanischen Unkrautbekämpfung im Reihenanbau in den Betriebsablauf integriert worden. Die Betriebe zeigten auch Erfindergeist, indem sie neue Verfahren auf die betrieblichen Verhältnisse anpassten oder eigene produktionstechnische Lösungen entwickelten.

Die Bestandsüberwachung direkt als Monitoringprozess im Feld oder indirekt durch Nutzung von computergestützten Entscheidungshilfesystemen wurde im Betriebsablauf etabliert oder weiter ausgebaut. Dennoch können die meisten Betriebe das Monitoring aus ökonomischen und organisatorischen Gründen nicht in dem vollen Umfang, wie durch die Projektbetreuung

ermöglicht, fortsetzen. Die unabhängige Officialberatung spielte bzw. spielt während des Projektes und darüber hinaus eine maßgebliche Rolle dabei, die Betriebe bei der Beobachtung ihrer Flächen und Bestände zu unterstützen und ihre Pflanzenschutzstrategien und teilweise ihre Betriebskonzepte zu überprüfen und weiter anzupassen.

Durch die Optimierung und weitere Anpassung der IPS-Verfahren konnten im Ackerbau Insektizide und Wachstumsregulatoren (Winterweizen, Winterraps) sowie Fungizide (Winterweizen) eingespart und die Einhaltung des notwendigen Maßes auf über 95 % verbessert werden. Im Gemüsebau wurde die Einführung weiterer Verfahren des IPS durch Vorgaben der abnehmenden Hand zu z. B. Erntetermin, Sortenwahl und Pflanzenschutzmittelwahl sowie durch fehlende Methoden und Innovationen im Bereich des Schadergermonitorings und nichtchemischer Maßnahmen erschwert. Dennoch konnte die sehr intensive Beratung zur Verbesserung und zunehmenden Einhaltung des notwendigen Maßes beitragen. In den Dauerkulturen befand sich die Umsetzung des IPS bereits vor Projektbeginn auf einem sehr hohen Niveau, was die konstante Einhaltung des notwendigen Maßes von nahezu 100 % verdeutlicht.

Neben der mehrjährigen intensiven Begleitung der Demonstrationsbetriebe, diente der hohe Input der Pflanzenschutzdienste im Projekt auch dem Erkenntnisgewinn und der Validierung aktueller Beratungsstrategien. Vieles wurde hierbei bestätigt; es konnte aber auch ein hoher Handlungs- und Forschungsbedarf abgeleitet werden. Es kann konstatiert werden, dass der IPS gesetzlich verankert ist, aber nicht kategorisch und strikt einheitlich umgesetzt werden kann. Vielmehr gilt es, den IPS betriebs- und sektorspezifisch dynamisch in den jeweiligen Betrieben an die unterschiedlichen Bedürfnisse der Produktionsrichtung und Region anzupassen.

Insbesondere zur Erreichung des im NAP geforderten Ziels der Reduktion von Risiken, die von Pflanzenschutzmittelanwendungen ausgehen können, sind in allen Produktionsbereichen ökonomisch und ökologisch tragfähige Alternativen zu entwickeln und zu optimieren. Dies wird durch die Erfahrungen aus dem Modellvorhaben gestützt. Ein Hauptkritikpunkt der teilnehmenden Betriebe war, dass neue Maßnahmen zum IPS nicht oder nicht ausreichend zur Verfügung stehen. Gleichzeitig wurde die Nachhaltigkeit der verfügbaren Alternativen hinterfragt. Alternative Maßnahmen und die Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel sollten zukünftig im Hinblick auf

ihre Umweltwirkung (CO₂-Fußabdruck, Emissionen anderer umweltwirksamer Stoffe) vergleichend bewertet werden.

Zukünftig sollen mehr praktikable vorbeugende und nichtchemische Maßnahmen zur Verfügung stehen. Das BMEL unterstützt im Rahmen der Innovationsförderung und des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen der nachhaltigen Landwirtschaft (BÖLN) die Entwicklung neuer nachhaltiger Verfahren sowie die Züchtung resistenter Kulturpflanzen.

Weiterer Forschungsbedarf wurde im Modellvorhaben für die Validierung der aktuellen Prognosemodelle und Bekämpfungsrichtwerte sowie Entwicklung neuer Entscheidungshilfesysteme in den Kulturen, in denen noch Lücken bestehen, festgestellt. In einem ersten Schritt fördert deshalb das BMEL seit 2020 das Projekt ValiProg (siehe Infobox 4). Weitere Vorhaben sind geplant.

Für eine weiterreichende Implementierung der Verfahren des IPS, die aus einer betriebsphilosophischen Grundhaltung statt aus einer ordnungsrechtlichen Notwendigkeit heraus erfolgt, in die Breite der landwirtschaftlichen Betriebe sind noch weitere Anstrengungen notwendig. Eine positive öffentliche Wahrnehmung und gesellschaftliche Wertschätzung der dafür notwendigen Anstrengungen aller Beteiligten kann die Betriebe auf diesem Weg unterstützen. Dafür sind neue Wege der Erkenntnisvermittlung und des Wissenstransfers unter Einbindung der interessierten Öffentlichkeit notwendig. Im Zuge der Ackerbaustrategie 2035 werden zukünftig die Leitbetriebe Ackerbau die Vermittlung von Wissen über nachhaltigen Pflanzenbau, einschließlich IPS, unterstützen. Zudem hat das BMEL auf Grundlage der vorliegenden Erfahrung ein neues Demonstrationsvorhaben initiiert. Die Demonstrationsbetriebe Integrierter Pflanzenbau werden sich den Themen der fachlichen und produktionsbezogenen Handlungsfelder der Ackerbaustrategie widmen. Diese umfassen auch den IPS. Ziel des Vorhabens wird sein, durch Umsetzung von innovativen Maßnahmen Perspektiven aufzuzeigen, wie Pflanzenbau zukünftig ökonomisch tragfähig, ökologisch vertretbar und gesellschaftlich akzeptiert gestaltet werden kann.

Die Officialberatung der Länder wird auch in Zukunft eine wesentliche Stütze für die Betriebe sein, den IPS zu optimieren. Wie das Modellvorhaben zeigte, bringen die Betriebe den unabhängigen Beratungsangeboten der Pflanzenschutzdienste ein hohes Vertrauen entgegen. Hier gilt es, - auch im Sinne des NAP - die Officialberatung zu stärken und auszubauen.

Bildnachweis

- Seite 1
Foto, Quelle: JKI
- Seite 4
Foto, Quelle: Željko Radojko, stock.adobe.com
- Seite 5
Foto, Quelle: MrGajowy3, pixabay.com
- Seite 6
Abbildung 1, Quelle: BLE
- Seite 7
Foto, Quelle: ykaiavu, pixabay.com
- Seite 8
Abbildung 2, Grafik Quelle: JKI
- Seite 9
Abbildung 3, Grafik Quelle: JKI
- Seite 12
Foto, Quelle: JKI
- Seite 13
Abbildung 4, Diagramm Quelle: JKI
Abbildung 5, Foto Quelle: Agrar GbR Groß Kiesow
Abbildung 6, Foto Quelle: E. Geist, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG)
- Seite 14
Foto, Quelle: R. Rauschenberger, pixabay.com
- Seite 15
Abbildung 7, Foto Quelle: B. Mahlberg, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Abbildung 8, Foto Quelle: T. Kollath, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Seite 17
Abbildung 9, Foto Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Abbildung 10, Foto Quelle: Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz
- Seite 18
Foto, Quelle: RichiPix, pixabay.com
- Seite 19
Abbildung 11, Diagramm Quelle: JKI
Abbildung 12, Foto Quelle: J. Lindstaedt, Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Abbildung 13, Foto links Quelle: C. Scheer, Landratsamt Bodenseekreis, Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB)
Abbildung 14, Foto rechts Quelle: JKI
- Seite 20
Foto, Quelle: RitaE, pixabay.com
- Seite 21
Abbildung 15, Diagramm Quelle: JKI
Abbildung 16, 17 und 18, Fotos Quelle: Johann Portner, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Seite 22
Foto, Quelle: Matze_macht_Mucke, pixabay.com
- Seite 23
Abbildung 19, Diagramm Quelle: JKI
Abbildung 20, Foto oben Quelle: JKI
Abbildung 21, Foto unten Quelle: C. Jung, Regierungspräsidium Darmstadt
Abbildung 22, Foto Quelle: B. Neckerauer, Regierungspräsidium Darmstadt
- Seite 24
Foto, Quelle: Gina Sanders, stock.adobe.com
- Seite 25
Abbildung 23, Foto oben Quelle: A. Karstens, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Abbildung 24, Foto unten Quelle: B. Schultz, BLE
- Seite 26
Foto, Quelle: JKI
- Seite 27
Abbildung 25, Foto Quelle: JKI
- Seite 28
Abbildung 26, Foto Quelle: C. Scheer, Landratsamt Bodenseekreis, Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB)
Abbildung 27, Quelle: JKI
- Seite 29
Foto, Quelle: Larisa Koshkina, pixabay.com

HERAUSGEBER

Bundesministerium
für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
Referat 713 - Pflanzenschutz
Rochusstraße 1
53123 Bonn

TEXT UND REDAKTION

Hans Fink, Dr. Vivian Vilich, Britta Schultz, Stefanie Schumacher,
alle Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) –
Geschäftsstelle NAP und Projektträger BLE (ptble)
Dr. Annett Gummert, Jan Helbig, Madeleine Paap,
Gerd Eberhardt, Dr. Hella Kehlenbeck, alle Julius Kühn-Institut,
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für
Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow
Prof. Dr. Bernd Freier, Martin Luther Universität Halle-Wittenberg

GESTALTUNG

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Stabsstelle 74 – Medienkonzeption und -gestaltung

DRUCK

Bundesministerium
für Ernährung und Landwirtschaft
Rochusstraße 1
53123 Bonn

BILDNACHWEIS

Siehe Innenteil

STAND

August 2021

**Diese Publikation wird vom BMEL
unentgeltlich abgegeben. Sie darf nicht
im Rahmen von Wahlwerbung politischer
Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.**

Weitere Informationen unter

www.bmel.de

 @bmel

 Lebensmittelministerium

