


Abschlussbericht

Zuwendungsempfänger:	Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland Messeweg 11-12 38104 Braunschweig
Förderkennzeichen:	2816ERA03L
Vorhabenbezeichnung:	Entwicklung und Pflege eines innovativen Entscheidungshilfesystems (DSS) für die integrierte Unkrautbekämpfung (DSS-IWM) 
Laufzeit des Vorhabens:	01.04.2016 bis 30.09.2019 (inklusive einer Verlängerung um 6 Monate)

Projektpartner:

Julius Kühn-Institut (JKI), Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Deutschland
Koordination
Arnd Verschwele, Heidrun Bückmann

University of Lleida (UdL), Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spanien
Andreu Taberner, Jose Maria Montull

IPM Consult ApS (IPMC), Hovedgaden 32, 4295 Stenlille, Dänemark
Per Rydahl, Ole Mission Bøjer

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

Inhalt

	Seite
1. Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen, auch zwecks Evaluierung von Förderprogrammen	2
2. Wichtigste wissenschaftlich-technische und andere wesentliche Ergebnisse, Vergleich zu den ursprünglichen Zielen, erreichte Nebenergebnisse und gesammelte Erfahrungen	4
2.1. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse	4
2.1.1. Datenlücken	5
2.1.2. Validierung des IPMwise	6
3. Darstellung und Erläuterungen der Angemessenheit von Aufwand und Zeit (Wirtschaftlichkeit)	13
4. Aufführung von Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	14
5. Darstellung und Erläuterung der wissenschaftlichen Anschlussfähigkeit für eine mögliche nächste Phase	14
6. War der Einsatz der Bundesmittel für die Erreichung des geplanten Vorhabenziels ursächlich oder wäre dieses Ziel auch ohne Bundesmittel erreicht worden (einschließlich Bewertung evtl. Mitnahmeeffekte)?	15
7. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer – z.B. Anwenderkonferenzen und Darstellung der erfolgten und geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses	16
Anhang	18

1) **Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen, auch zwecks Evaluierung von Förderprogrammen**

Das Projekt DSS-IWM ist ein Verbundprojekt, das im Rahmen des ERA-NET-Projektes „C-IPM, Coordinated Integrated Pest Management in Europe“ durchgeführt wurde. Partner aus Dänemark, Spanien und Deutschland erarbeiteten ein verlässliches Entscheidungshilfesystem zur Unkrautbekämpfung in Winterweizen und Mais, mit dem ein ökologisch und ökonomisch begründeter sparsamer Herbizideinsatz gewährleistet werden kann und somit die förderpolitischen Zielen des C-IPM unterstützt.

Forschungsergebnisse verschiedener Vorläuferprojekte (DSS-PURE für Mais und DSS Herbizide für Winterweizen) belegten Mängel und Datenlücken. Beispielsweise mussten Dosis-Wirkungs-Beziehungen in Weizen und Mais unter Feldbedingungen validiert und Elemente wie z. B. ökonomische Berechnungen, das Herbizid-Resistenzmanagement sowie die mechanische Unkrautbekämpfung eingebunden und die Benutzeroberfläche optimiert werden. Letztendlich musste auch aus einer Vielzahl unterschiedlicher Entscheidungsstrategien die beste Methode unter praktischen Bedingungen ausgewählt werden.

Das Entscheidungshilfesystem wird zukünftig über Internetportale (z.B. ISIP in Deutschland) dem Nutzer (Landwirt, Berater) zugänglich gemacht werden. Der Prototyp „IPMwise“ stellt Bekämpfungsmöglichkeiten auf Grundlage der aktuellen Verunkrautung und nach den Grundsätzen des Integrierten Pflanzenschutzes (IPM, Richtlinie 2009/128/EG) zur Verfügung. Ziel ist die Ausbringung reduzierter Aufwandmengen von Herbizide, ohne den Ertrag der Kulturen zu gefährden. Landwirte profitieren durch Kosteneinsparungen eines gezielteren und effektiveren Einsatzes von Herbiziden und entsprechenden höheren Erlösen. Diese ökonomischen Effekte sind verbunden mit einer Verringerung der ökologischen Belastung durch den angepassten Herbizideinsatz und tragen zu einer nachhaltigen Landbewirtschaftung bei. Boden- und Witterungsparameter sowie das Entwicklungsstadium der Kulturpflanze werden berücksichtigt.

Die Basis der Empfehlung von Herbiziden und Aufwandmengen ist die sogenannte Zielwirksamkeit (TE), die für jede Unkrautart festgelegt wurde. Die angestrebten Zielwirksamkeiten nehmen mit der Größe und der Anzahl der Unkräuter zu. IPMwise berechnet TEs, die nur dann annähernd 100% betragen sollen, wenn die Verunkrautung sehr hoch ist und eine sehr starke Konkurrenz für Kulturpflanzen darstellt. Hierbei handelt es sich um ein modifiziertes Schadensschwellenkonzept. Abbildung 2 veranschaulicht an einem Beispiel die Ausgabe der Behandlungsvorschläge des Programms nach der eingegebenen Verunkrautung je Fläche und Kultur. Aus diesen Vorschlägen sucht der Anwender die für sich passende und geeignete Tankmischung oder Einzelherbizide aus. Jeder Vorschlag kann angeklickt werden, um

weitere Informationen zu den zu erwartenden Wirkungen, den Wirkungsweisen (MOA) und den Preisen zu erhalten.

Das Programm wurde während der Projektlaufzeit für drei EU-Länder entwickelt, wodurch eine enge Kooperation der Projektpartner erforderlich war. Dabei wurden die Datenbanken und Funktionen für Deutschland, Spanien und Dänemark optimiert und an die jeweiligen Bedingungen und Erfordernisse der Länder angepasst. Das Programm ist für die praktische Anwendung einsatzbereit. Es kann zukünftig auch in weiteren Ackerbaukulturen und Ländern angewendet werden, wenn fachliche Anpassungen erfolgt sind, und auch hier zu einer Optimierung der Herbizid-Anwendung führen.

Abbildung 1: Vorschläge zur Bekämpfung der eingegebenen Verunkrautung, beispielhaft für die Frühjahrsbehandlung von Winterweizen 2019

Beratung				© 2019 - IPM Consult ApS	
Kulturart: Weizen, sicher (im Test)	Saison: Frühling/Sommer	Entwicklungsstadium: 23.3. Bestockungstrieb sichtbar		Find lowest: Kosten (Price)	
Trockenstress: Keiner	Temperature: 8 °C - 14 °C	Fuchsschwanz, Acker-, res. Risiko (A,B,C2): >6 Laubblätter, 11 - 50 Pfl/m ² , 91%		Labkraut, Kletten-: >6 Laubblätter, 2 - 10 Pfl/m ² , 79%	
Ehrenpreis, Arten: >6 Laubblätter, 51 - 150 Pfl/m ² , 88%	Taubnessel, Arten: 5-6 Laubblätter, 2 - 10 Pfl/m ² , 0%	Stiefmütterchen, Acker-: 3-4 Laubblätter, 11 - 50 Pfl/m ² , 87%			
Vorschläge				Preis (€/ha)	Wirkmechanismus
✓ BROADWAY (275 G) + Husar OD (0.015 L) + Broadway Netzmittel (1.375 L)				20.795	B*,B*
Handelsname	Dosis / ha	Max. Dosis / ha	Einheit	Preis (€/ha)	Wirkmechanismus
Husar OD	0.015	0.1	L	0.5	B*
> BROADWAY	275	275	G	13.42	B*
Broadway Netzmittel	1.375	1.375	L	6.875	
Unkrautname	Erwarteter Effekt (%)	Gewünschter Effekt (5)	Ausreichender Effekt nach IPM (%)		
Labkraut, Kletten-	97	79	79		
Fuchsschwanz, Acker-	91	91	91		
Stiefmütterchen, Acker-	98	87	87		
Ehrenpreis, Arten	93	88	88		
> Atlantis OD (0.57 L) + Husar PLUS (0.2 L) + Mero (1 L)				31.35	B*,B*
> Atlantis Flex (0.22 Kg) + POINTER SX (43.5 G) + Biopower (1 L)				47.32	B*,B*
> Traxos (1.15 L) + POINTER SX (46.4 G)				63.97	A*,B*
> Biathlon 4D (70 G) + Atlantis WG (0.48 Kg) + FHS (1 L)				65.26	B*,B*
> Atlantis WG (0.33 Kg) + POINTER SX (35.2 G) + FHS (1 L)				67.75	B*,B*

2) Wichtigste wissenschaftlich-technische und andere wesentliche Ergebnisse, Vergleich zu den ursprünglichen Zielen, erreichte Nebenergebnisse und gesammelte Erfahrungen

2.1) Wissenschaftliche-technische Ergebnisse

Der Prototyp des Entscheidungshilfesystems, IPMwise, wurde in den Partnerländern parallel weiterentwickelt. Gemeinsame Validierungsversuche wurden nach einem abgestimmten Protokoll durchgeführt. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde das Programm optimiert, d.h. es erfolgte eine stetige Verbesserung der Algorithmen durch angepasste Zielwirksamkeiten,

Dosis-Wirkungsdaten, neuen Herbizide und Unkräutern. Somit fand eine enge Zusammenarbeit der spanischen Arbeitsgruppe (UdL) und der beiden deutschen Partner, JKI und ISIP, mit dem Team in Dänemark, IPM Consult Ltd., das für die Programmierung und den technischen Support des Programms verantwortlich war, statt. Die Funktionen des Programms werden demnächst in einer gemeinsamen Publikation dargestellt. Informationen zum Projekt sind auf einer Website veröffentlicht: <http://dss-iwm.julius-kuehn.de>.

Zusätzlich wurden in Spanien und Deutschland Ringversuche mit Pflanzenschutzberatern zur Validierung des Programms durchgeführt. In Deutschland nahmen verschiedene Pflanzenschutzämter an den Versuchen teil.

Im Weiteren werden nur die deutschen Ergebnisse aufgeführt.

2.1.1. Datenlücken

Die Identifizierung von Datenlücken war in der gesamten Projektlaufzeit ein kontinuierlicher Prozess. Winterweizen- und Maisherbizide wurden zusammengefasst, fehlende Produkte gesammelt und in die neue DSS-Version IPMwise integriert. Insgesamt 83 Maisherbizide und 53 Winterweizenherbizide, darunter Generika, stehen derzeit im IPMwise zur Verfügung. Die Herbizide sind vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) für den Einsatz in Deutschland registriert und zugelassen. Die erforderlichen Dosis-Wirkungs-Daten dieser Herbizide stammen aus den im Zulassungsverfahren beim BVL eingereichten Versuchsergebnissen, sind aber nicht immer zuverlässig, und niedrige Dosen (< 50% der vollen Rate) fehlen oft. Darüber hinaus sind die Daten häufig die Zusammenfassung einer Reihe von Feldversuchsergebnissen, die selten genaue Informationen über das Unkrautwachstum zu Spritzzeitpunkten liefern. Diese Tatsache verursacht Schwierigkeiten bei den Bemühungen, korrekte Dosis-Wirkungs-Beziehungen zu erstellen. Für die Fälle, in denen keine oder keine zuverlässigen Daten verfügbar waren, wurden Dosis-Wirkungs-Beziehungen für bestimmte Herbizide und Unkrautarten durch Topfversuche und Behandlung in einer Sprühkammer ermittelt.

Versuchsaufbau zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen:

Für die Dosis-Wirkungs-Beziehungen wurde eine Abstufung der Mitteldosis entsprechend der Kalkulationen in IPMwise von 0% (Kontrolle), 25%, 33%, 50%, 66% und 100% gewählt. Die Versuche wurden in 4-facher Wiederholung mit einer Pflanze je Gefäß angelegt. Die Applikation der Herbizide erfolgte bei BBCH 12-16 im Spritzstand nach JKI-Standard. Zur Auswertung nach 4 Wochen wurde eine Bestimmung der Frischmasse (FM) und eine visuelle Bonitur der Wirksamkeit (keine, schwach, mäßig, stark geschädigt, tot) durchgeführt. Die herbizide Wirkung wurde durch Verrechnung der FM der behandelten Varianten und der

Kontrollen ermittelt und prozentual ausgewiesen. Ein Beispiel hierfür ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Wirkung verschiedener Herbizide auf *Polygonum aviculare* (POLAV) als Beispiel für Dosis-Wirkungs-Versuche zu Winterweizen

Art	Dosis %	Biathlon 4D	Artus	Ariane C	Pixxaro EC
		Wirkung (%)			
POLAV	25	79,36	79,91	90,78	73,75
POLAV	33	56,62	78,91	94,10	72,98
POLAV	50	85,79	96,42	94,90	81,14
POLAV	66	96,00	94,48	97,60	87,69
POLAV	100	95,29	96,36	99,96	99,96
Frühjahr 2018					

Fehlende Unkräuter inklusive EPPO-Codes wurden im Programm ergänzt.

Zur Berechnung von Applikationsempfehlungen wurden Mischpartner und Zusatzstoffe für Tankmischungen sowie Auflagen für die Anwendung der Mittel zusammengestellt und ins IPMwise eingearbeitet. Alle zur Verfügung stehenden Quellen wie Empfehlungen der amtlichen Dienste (z.B. LwK-Niedersachsen: Nr. 18/2018 – Hinweise zum integrierten Pflanzenschutz), Empfehlungen aus der fachlichen Presse (z.B. Getreidemagazin, TopAgrar, DLG-Mitteilungen), Internetinformationen (www.DLG-Mitteilungen.de, www.lfl.de u.a.), Produktinformationen etc. wurden hierfür genutzt. Zur die Berechnung der Kosten wurden Netto-Preislisten für Herbizide der Firmen Agravis und BayWa eingearbeitet. Anschließend erfolgte die Überprüfung der Funktionsweise und der Schlüssigkeit durch Anwendung des IPMwise. Wichtig ist die Vermeidung von Fehlern bei Obergrenzen von Wirkstoffen je Fläche und Anwendung bzw. Jahr und bei Zusammensetzungen von Tankmischungen.

Das Programm wurde in die deutsche Sprache übersetzt, sodass der Anwenderkreis vergrößert werden konnte. Zukünftig, d.h. nach einer Praxiseinführung, muss das Programm kontinuierlich gepflegt werden. So ist es unumgänglich, in regelmäßigen Abständen die Zulassungsliste des BVL zu prüfen und mit den im IPMwise vorhandenen Herbiziden abzugleichen. Auch sollten die Funktionen des Programms regelmäßig testen und ggf. angepasst werden.

2.1.2. Validierung des IPMwise

Zur Validierung der deutschen Version von IPMwise wurden gemeinsam mit den amtlichen Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen (Rheinland und Westfalen), Sachsen, Thüringen und Brandenburg Ringversuche in Mais und Winterweizen durchgeführt. Eigene Versuche deckten die Region Niedersachsen ab (Abbildung 2).

Versuchsaufbau der Validierungsversuche:

4 Varianten wurden in 4-facher Wiederholung als randomisierte Blockanlage mit 3 x 5 m großen Parzellen angelegt: 1. Kontrolle (unbehandelt), 2. Regionaler Standard (nach Beraterempfehlung), 3. DSS 1 (sichere Behandlung), 4. DSS 2 (gewagte Behandlung). Letztere wurde aus wissenschaftlichen Zwecken ergänzt. In dieser Variante sind die angestrebten Zielwirkungen noch weiter herabgesetzt worden als in der sicheren Variante. In der späteren praktischen Anwendung wird nur eine Variante Berücksichtigung finden. Ziel ist es, die optimale Empfehlung für die Anwendung zu entwickeln. Zu verschiedenen Terminen wurden Erhebungen bzw. Behandlungen durchgeführt. Die erste Wirkungsbonitur ca. 4 Wochen nach der Behandlung war für die Versuchsauswertung am wichtigsten. Bonituren kurz vor der Ernte zielten auf die Bewertung der Restverunkrautung und den Neuaufbau von Unkräutern ab. Erläuterungen zu IPMwise siehe Anhang.



Abbildung 2: Standorte der Feldversuche, rote Sterne markieren Maisversuche, grüne Sterne Weizenversuche.

Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Feldversuchen:

Die Ergebnisse der im Verlängerungszeitraum 2019 durchgeführten Versuche liegen noch nicht vollständig vor, daher werden im Folgenden die Versuchsjahre 2017 und 2018 zusammengefasst. Beide Versuchsjahre waren durch extreme Witterungsverläufe gekennzeichnet. So traten in 2017 starke und überdurchschnittlich hohe Niederschläge auf. 2018 war dage-

gen aufgrund extremer Trockenheit und Hitze die Durchführung und Auswertung einzelner Versuche erschwert. Alle Versuche wurden individuell ausgewertet, aber nicht alle konnten in die Gesamtbewertung einfließen.

Wichtigstes Bewertungskriterium war die Wirkung der Behandlungsvorschläge von IPMwise im Vergleich zur lokalen Standardbehandlung. Dabei wurde die Gesamtverunkrautung berücksichtigt, aber auch einzelne Unkrautarten bewertet. Es erfolgte auch ein Vergleich der ermittelten Wirkungen mit den Wirkungszielen des Programms. Die Intensität der Herbizidbehandlung in den Versuchen wird durch den Behandlungsindex (BI) bestimmt. Der BI dient im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) als quantitatives Maß zur Beschreibung der Intensität der Anwendung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln und errechnet sich aus den tatsächlich aufgewendeten Mengen in Relation zur zugelassenen Aufwandmenge (<https://papa.juliuskuehn.de/>). Der Behandlungsindex wurde den Wirkungsgraden der Versuche gegenübergestellt. Hieraus ergibt sich auch ein logischer Zusammenhang mit den Preisen.

Winterweizen:

In die Auswertung der Versuche sind sowohl Frühjahrs- als auch Herbstbehandlungen (2017) eingeflossen. Insgesamt wurde zur ersten Wirkungsbonitur ca. 4 Wochen nach der Behandlung ein mittlerer Wirkungsgrad von 91% nach lokaler Standardanwendung und ein BI von 1,67 bei einem mittleren Preis von rd. 39 € bestimmt. Die beiden DSS-Varianten wiesen insgesamt niedrigere Werte aus (Tabelle 2), wobei sich die Wirkungen kurz vor der Ernte in fast allen Versuchen Richtung 99% entwickelten. Erwartungsgemäß waren die mittleren BIs in den DSS-Varianten deutlich niedriger als in der Standardvariante. Aber auch in dieser Variante lag der mittlere BI unterhalb des mehrjährigen Niveaus für Winterweizen in Deutschland. Hierdurch wurde eine verantwortungsvolle Vorgehensweise der Anwender widergespiegelt.

Bei einer Gegenüberstellung der Wirkungsgrade und der BIs der einzelnen Versuche zeigt sich deutlich, dass hohe Wirkungsgrade auch mit niedrigen BIs erreicht werden können (Abbildung 3). Einzelne Werte aller Versuche wurden genau geprüft. Besonders niedrige Wirkungsgrade, die zwischen 60% und 70% lagen, durchliefen einen gesonderten Check und aufgetretene Fehler, sofern möglich, wurden behoben. Einzelne Ergebnisse sind jedoch auch immer von der Anwendung der Herbizide vor Ort abhängig und somit nur bedingt auf die Vorschläge des Programms zurückzuführen.

Die im Feld bestimmten Wirkungsgrade der Behandlungen und die vom IPMwise berechneten Wirkungsziele sind in Abbildung 4 am Beispiel ausgewählter typischer Weizenunkräuter gezeigt. Die Wirkungsziele des Programms wurden durchweg erreicht, in den meisten Fällen

sogar überschritten. Die Ausnahme bildet der Ackerfuchsschwanz (ALOMY), der an vielen Versuchsstandorten bereits deutliche Anzeichen von Resistenzen gegen Herbizide aufwies. Inzwischen wurde eine Funktion zum Resistenzmanagement ins IPMwise eingepflegt, jedoch noch nicht umfangreich getestet.

Tabelle 2: Mittlere Wirkungen, Behandlungsindices und Preise in den Versuchen mit Winterweizen, Bonitur ca. 4 Wochen nach Applikation, DSS 1 (sicher), DSS 2 (gewagt)

2017 + 2018 n=11	Wirkung (%)	Behandlungsindex			Preis	
		STAW	BI	STAW	€	STAW
Reg. Standard	91	7,63	1,61	0,62	39,38	21,73
DSS 1	86	8,97	1,14	0,77	26,68	24,47
DSS 2	80	11,04	0,80	0,39	17,03	16,96
2017, n=6						
Reg. Standard	91	9,25	1,55	0,52	44,11	20,28
DSS 1	84	8,82	0,98	0,37	21,15	24,91
DSS 2	80	11,27	0,67	0,32	12,48	11,03
2018, n=5						
Reg. Standard	92	6,18	1,68	0,78	33,70	24,32
DSS 1	88	9,61	1,29	1,06	32,21	24,96
DSS 2	79	12,37	0,99	0,45	23,87	23,59

STAW = Standardabweichung

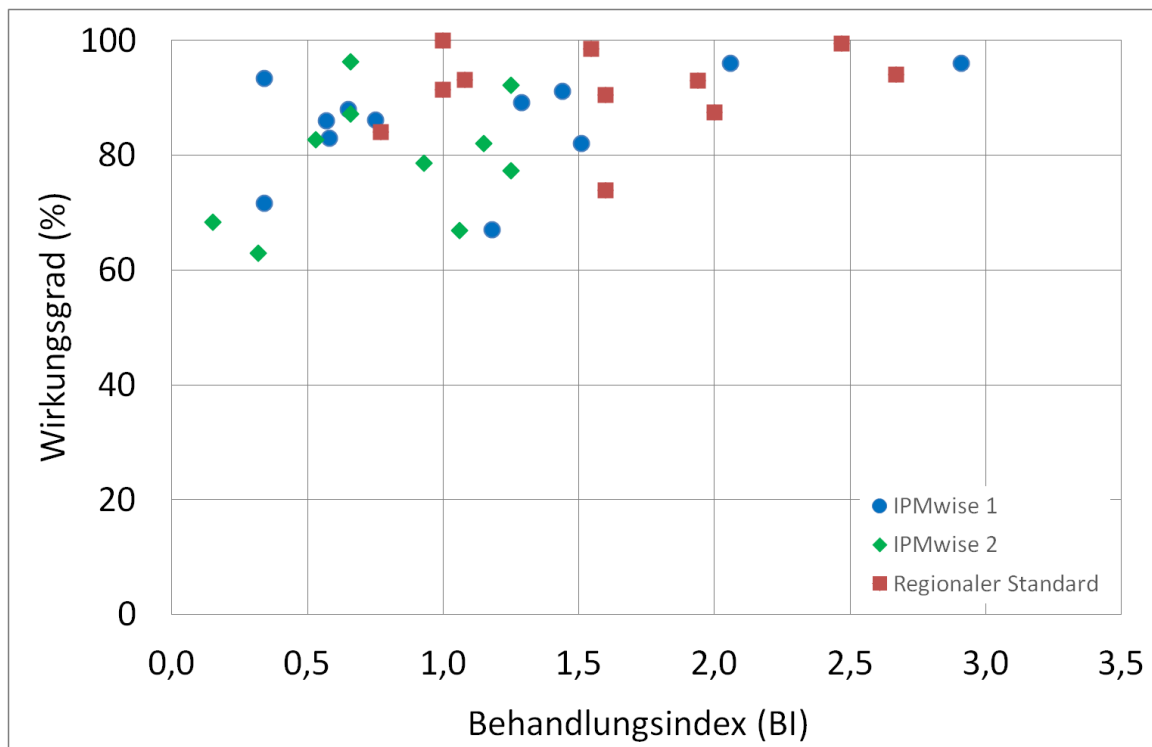


Abbildung 3: Wirkungsgrad und Behandlungsindex von zwei IPMwise-Varianten im Vergleich zur regionalen Standardbehandlung (Regionaler Standard) in Winterweizen, 2017 und 2018, IPM 1 (DSS 1, sicher), IPM 2 (DSS 2, gewagt)

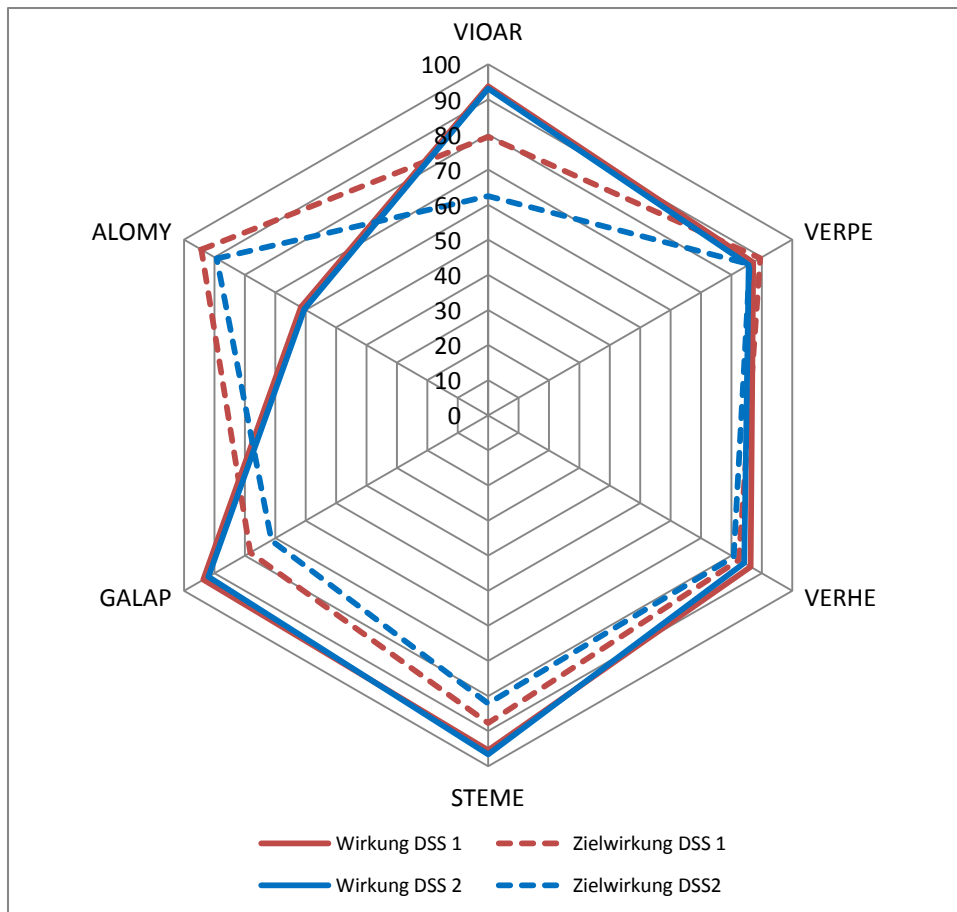


Abbildung 4: Ermittelte Wirkungsgrade und Wirkungsziele von zwei IPMwise-Varianten (DSS1 und 2) auf ausgewählte Unkräuter in Winterweizen, Mittelwerte aller Versuche 2017 und 2018, DSS 1 (sicher), DSS 2 (gewagt)

Mais:

In den Maisversuchen 2017 und 2018 wurden insgesamt 30 DSS-Vorschläge für die Vergleiche mit der betriebsüblichen Variante getestet. In 15 von 30 Fällen wurde ein durchschnittlicher Wirkungsgrad von über 90% erreicht, in 9 Fällen sogar von über 95%. Dieses Ergebnis wird als sehr positiv bewertet. Die Versuche zeigen, dass ein sicherer Unkrautregulierungserfolg auch bei stark reduzierten Ausbringungsmengen möglich ist (Tabelle 3). Der mittlere Behandlungsindex (BI) in den DSS-Varianten lag mit 1,19 bzw. 0,99 deutlich unter dem BI des regionalen Standards (1,72). Der BI und die mittleren Kosten korrelieren positiv. Die DSS-Varianten erzielten Kosteneinsparungen von mindestens 40 €/ha gegenüber dem regionalen Standard.

Wie beim Weizen zeigte sich auch im Mais deutlich, dass hohe Wirkungsgrade mit niedrigen BIs erreicht werden können (Abbildung 5). Einzelne Werte lagen auf einem sehr niedrigen Niveau. Je ein schwaches Ergebnis der DSS-Varianten 1 und 2 traten im ersten Versuchsjahr auf und sind auf einen Anwendungsfehler bei der Nutzung des Programms zurückzuführen. Einzelne Ergebnisse sind jedoch auch immer von der Anwendung der Herbizide vor Ort

abhängig und somit nur bedingt auf die Vorschläge des Programms zurückzuführen. So können z.B. Bodenherbizide ihre Wirkung bei großer Trockenheit nicht voll entfalten. Grundsätzlich sind Fehler nicht immer als solche zu bewerten. Sie sind vielmehr hilfreich, um das Programm zu verbessern.

Abbildung 6 zeigt auf der Grundlage ausgewählter typischer Mais-Unkräuter, dass die Wirkungsziele erreicht, aber in vielen Fällen weit übertroffen wurden. Die Bekämpfungsvorschläge richten sich immer nach den Wirkungszielen aller Unkräuter, wodurch zwangsläufig einzelne Unkrautarten überproportional stark bekämpft werden.

Tabelle 3: Mittlere Wirkungen, Behandlungsindices und Preise in den Versuchen Mais, Bonitur ca. 4 Wochen nach Applikation, DSS 1 (sicher), DSS 2 (gewagt)

2017 + 2018 n=15	Wirkung (%)	Behandlungsindex			Pries	
		STAW	BI	STAW	€	STAW
Reg. Standard	96	6,13	1,72	0,62	85,24	21,72
DSS 1	78	25,91	1,19	0,55	47,83	26,85
DSS 2	77	24,93	0,99	0,57	38,47	27,65
2017, n=7						
Reg. Standard	96	4,57	1,94	0,65	92,98	25,83
DSS 1	71	30,60	1,36	0,48	58,04	33,74
DSS 2	77	30,29	1,15	0,65	47,14	37,70
2018, n=8						
Reg. Standard	96	7,56	1,53	0,57	78,47	16,10
DSS 1	84	21,25	1,04	0,59	38,89	16,45
DSS 2	76	21,34	0,86	0,50	30,88	13,03

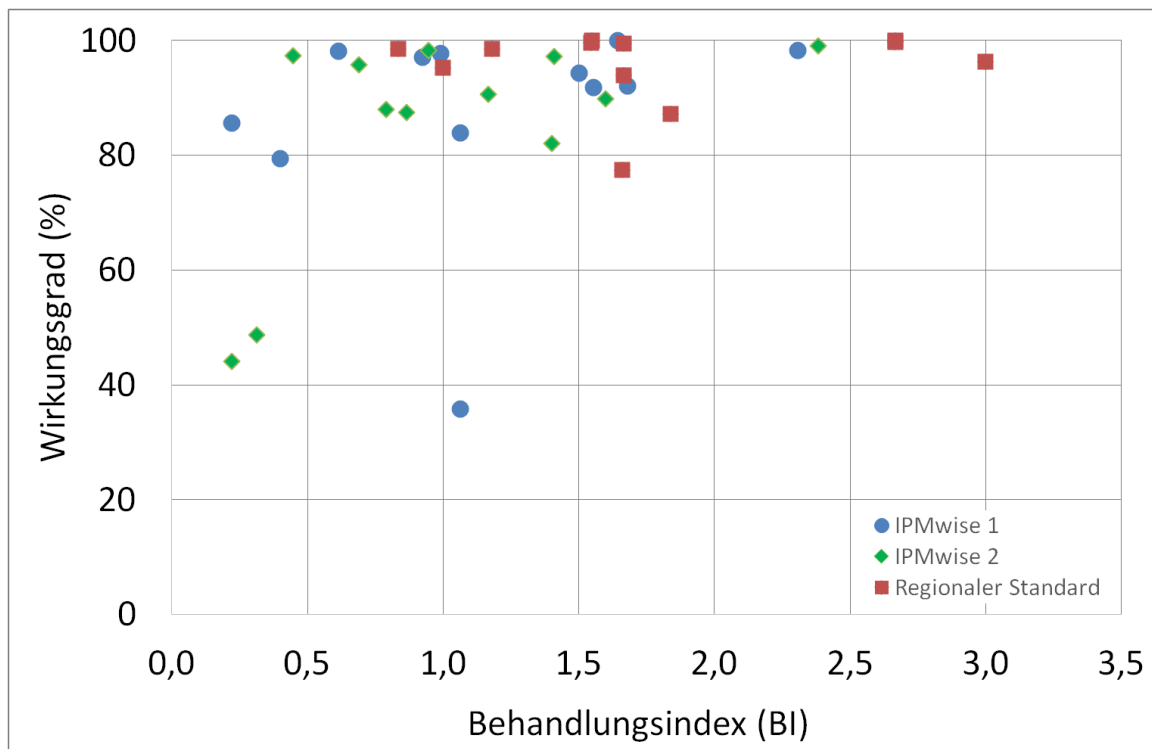


Abbildung 5: Wirkungsgrad und Behandlungsindex von zwei IPMwise-Varianten im Vergleich zur regionalen Standardbehandlung (Regionaler Standard) in Mais, 2017 und 2018, IPM 1 (DSS 1, sicher), IPM 2 (DSS 2, gewagt)

Schlussfolgerungen

Die wichtigsten Schlussfolgerungen aus den DSS-Versuchen sind:

- DSS-IWM liefert sehr solide Entscheidungshilfen für eine verlässliche Unkrautregulierung in Winterweizen und Mais.
- Das DSS-IWM ist einfach in der Anwendung und für den Einsatz in der Praxis geeignet.
- Die erzielten Wirkungsgrade sind gleich hoch oder besser als die zu erwartenden Wirkungsziele des Programms.
- DSS-IWM-Vorschläge sind sowohl in Bezug auf die Kosten als auch auf die Behandlungsindices besser als die Standardbehandlungen und damit ein geeignetes Instrument zur ökologischen und ökonomischen Unkrautbekämpfung.

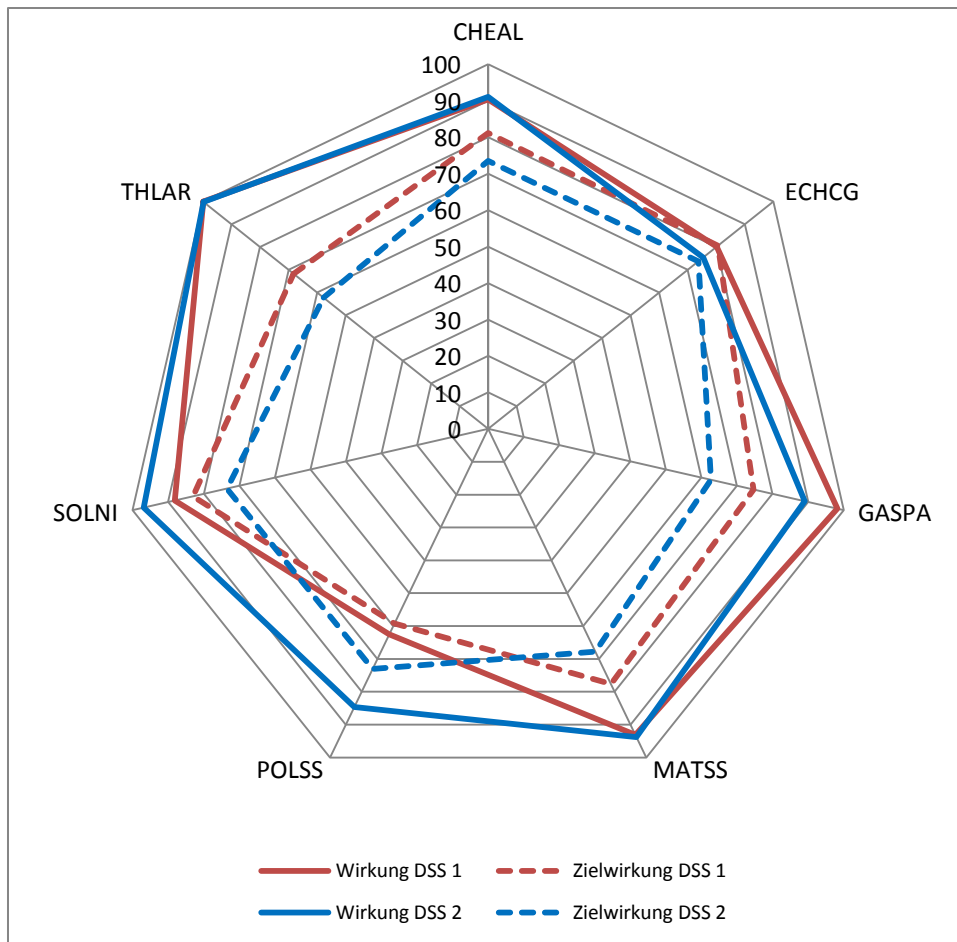


Abbildung 6: Ermittelte Wirkungsgrade und Wirkungsziele von zwei IPMwise-Varianten auf typische Unkräuter in Mais (DSS1 und 2), Mittelwerte aller 2017 und 2018, DSS 1 (sicher), DSS 2 (gewagt)

3) Darstellung und Erläuterungen der Angemessenheit von Aufwand und Zeit (Wirtschaftlichkeit)

Aufgrund der späten Mittelzusage konnten in 2016 keine Aufträge an Dritte vergeben werden, so dass die Validierung des DSS-IWM-Systems nur im begrenzten Umfang durchgeführt werden konnte und sich auf den Raum Braunschweig reduzierte. Die Validierungsversuche der amtlichen Dienste wurde in 2017 begonnen und alle eingeplanten Versuche in den folgenden Versuchsjahren durchgeführt. Leider begrenzte sich die Versuchszeit dadurch auf 2 Jahre. Dank der genehmigten Verlängerung des Projektes um ein halbes Jahr war es möglich, auch in 2019 einige Versuche zu Mais und Winterweizen durchzuführen. Die Ergebnisse liegen jedoch noch nicht vollständig vor.

Dies hatte auch zur Konsequenz, dass die geplanten wissenschaftlichen Publikationen noch

nicht abgeschlossen sind. Ein gemeinsamer Text wurde eingereicht (Rydahl et al. 2019, Crop Protection, submitted), zwei weitere sind in Arbeit. Dennoch wurden erste Ergebnisse und Erfahrungen in landwirtschaftlichen Fachzeitschriften und via Website veröffentlicht (Tabelle 4).

Desweiteren fehlt noch die vollständige praktische Umsetzung innerhalb der Internetplattform von ISIP. Erst damit wird der gewünschte praktische Nutzen des Projektes erzielt. Laut ISIP werden diese Arbeiten aber kurzfristig beendet sein, so dass Hands-on-Tests durchgeführt werden können. ISIP stellt über das Internet eine Vielzahl von Prognosemodellen und Entscheidungshilfen für landwirtschaftliche Berater und Praktiker zur Verfügung. Der amtliche Pflanzenschutzdienst sowie der wissenschaftliche Beirat von ISIP unterstützt ausdrücklich dieses neue Modul zur integrierten Unkrautbekämpfung und will es langfristig nutzen.

4) Aufführung von Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die für den Projektzeitraum festgelegten Arbeiten wurden fast vollständig abgeschlossen und somit die meisten der gesteckten Ziele erreicht. Für die zukünftige praktische Nutzung des Programms ist eine kontinuierliche Pflege notwendig. In regelmäßigen Abständen müssen die BVL-Datenbank geprüft werden, um nicht mehr zugelassene Herbizide aus dem Programm zu entfernen bzw. neue Herbizide aufzunehmen. Bei letzterem ist die Ergänzung von Dosis-Wirkungs-Daten erforderlich. Hierzu ist es wünschenswert, wenn eine einfache, möglichst digitale Lösung zusammen mit dem BVL gefunden wird, um diesen Prozess zu erleichtern.

5) Darstellung und Erläuterung der wissenschaftlichen Anschlussfähigkeit für eine mögliche nächste Phase

Das Projekt wurde erfolgreich durchgeführt und hat großes Interesse auf Seiten der Berater und Landwirte hervorgerufen. Gerade aus der Praxis wurde auf den Feldtagen, aber auch in persönlichen Gesprächen auf individueller Ebene, immer wieder die Frage nach der Verfügbarkeit gestellt. Hieran wird deutlich, wie stark die Praxis an Innovationen im Pflanzenschutz interessiert ist. Bei knapper werdenden Rohstoffpreisen und deutlich mehr Beschränkungen kann das Programm IPMwise bzw. DSS ein sinnvolles Modul sein, um einerseits Mittelaufwandmengen – und damit Kosten – zu senken, ohne Erträge zu gefährden und gleichzeitig ökologische Vorteile zu erzielen. Im Programm werden die Eingaben gespeichert, so dass der Anwender bei einer zukünftigen Aufzeichnungspflicht seiner Maßnahmen einen Vorteil hat.

Einzelne, gerade für das Programm IPMwise entwickelte Funktionen wie Möglichkeiten zum Splitting oder für Spritzfolgen müssten getestet werden. Interessant für Maisanbau sind auch Funktionen, die Untersaaten berücksichtigen. Ein sog. Saison-Planer ist in Arbeit und könnte integriert und getestet werden. Darüber hinaus lassen sich mit relativ überschaubarem Aufwand, d.h. ohne große und grundsätzliche Änderungen an der Struktur des DSS, neue Getreidekulturen aufnehmen. Hierzu ist der Aufbau entsprechender Datenbanken mit Herbiziden und Unkräutern, die in den jeweiligen Kulturen zugelassen sind bzw. auftreten, anzulegen, die grundsätzlichen Algorithmen können genutzt werden. Auch Kulturen wie Raps oder Kartoffeln könnten integriert werden.

Das DSS-Programm bietet viele Möglichkeiten der Verknüpfung mit anderen Modulen der digitalen Landwirtschaft, z.B. mit Farm-Management-Systemen, oder auch im Rahmen des Precision Farmings. So ist es sinnvoll, zukünftig die zurzeit aufwendige Unkrautbestimmung im Feld mittels digitalen Bilderkennungsmodellen zu ersetzen und mit DSS zu verbinden. Auch ist eine teilflächenspezifische Anwendung mit DSS-Programmen denkbar. In jedem Fall werden Verfahren zum Integrierten Pflanzenschutz durch die Integration des DSS verbessert.

Das DSS-Programm lässt sich aber auch stärker im Bereich der Förderung der Biodiversität nutzen. Einzelne Unkräuter oder Unkrautgesellschaften könnten gefördert werden. Hierzu sind Anpassungen der Dosis-Wirkungs-Beziehungen erforderlich, die nur durch gute Feldversuche in ausreichender Anzahl bestimmt werden können. Nachhaltigkeitsaspekte und z.B. Insektenschutz könnten positiv beeinflusst werden und Projekte hierzu sind sehr wünschenswert.

Die Kombination aus chemischem und mechanischem Pflanzenschutz ist schon jetzt im IPMwise möglich. Hier bietet es sich an, Ackerbaustrategien unter Einbeziehung des IPMwise zu prüfen.

6) War der Einsatz der Bundesmittel für die Erreichung des geplanten Vorhabenziels ursächlich oder wäre dieses Ziel auch ohne Bundesmittel erreicht worden (einschließlich Bewertung evtl. Mitnahmeeffekte)?

Das geplante Vorhabenziel wäre ohne Bundesmittel nicht erreicht worden. Nur damit konnte eine Wissenschaftlerin zur Bearbeitung der Aufgaben und Auswertung sowie zur Darstellung der Ergebnisse eingestellt werden. Aus Haushaltsmittel allein wären die Ziele nicht zu erreichen gewesen. Auch waren die Mittel zur Vergabe von Aufträgen erforderlich, um überregio-

nale Versuche durchführen lassen zu können, die vom eigenen Standort aus nicht in angemessener Zeit (und begrenztem Personal) realisiert worden wären.

7) Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer – z.B. Anwenderkonferenzen und Darstellung der erfolgten und geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses

DSS-IWM konnte im gesamten Projektzeitraum unterschiedlichen Zielgruppen (Beratern, Landwirten, Wissenschaftlern) präsentiert werden (Tabelle 4). Der erste und für die Durchführung wichtigste Gruppe waren die Berater der amtlichen Pflanzenschutzdienste verschiedener Bundesländer, die selbst Validierungsversuche angelegt hatten, sich also aktiv in die Prüfung des Programms eingebracht. Mit Ihnen fand ein reger und fruchtbarer Austausch, u.a. durch Workshops und Besichtigungen der Feldversuche, statt. Die amtlichen Dienste sind für die Verbreitung der Anwendungsmöglichkeiten des DSS unverzichtbar. Sie werden nach der Markteinführung als lokale Ansprechpartner fungieren.

Landwirte und andere Interessierte hatten auf Feldtagen die Gelegenheit, sich das DSS-Programm IPMwise anzusehen und Vor- und Nachteile zu diskutieren. Informationen wurden auch in landwirtschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht.

Auf wissenschaftlicher Ebene wurde DSS-IWM auf Tagungen in Form von Vorträgen, Postern sowie in schriftlicher Form präsentiert (Tabelle 4). Wissenschaftliche Artikel folgen noch. Ein Manuskript wurde bereits eingereicht, zwei weitere sind in Arbeit.

Informationen zum DSS-IWM finden sich auch auf der Projekt-Webseite: <http://dss-iwm.julius-kuehn.de>.

Tabelle 4: Veröffentlichungen und weitere Aktivitäten zur Bekanntmachung des DSS-IWM

Aktivität	Referenz
Artikel	Rydahl, P.; Bøjer, O.M.; Montull, J.M.; Taberner, A.; Bückmann, H.; Verschwele, A. (2019): IPM-solutions from a generic Decision Support System (DSS) in Germany, Spain and Denmark. Crop Protection (submitted)
Artikel	Verschwele, A. (2019): Renaissance der Schadensschwellen, DLG-Mitteilungen (2), 40-43.
Artikel	Bückmann, H.; Verschwele, A. (2019): Einsparpotential für Herbizide – Das Internet-gestützte Entscheidungshilfesystem IPMwise zur integrierten Unkrautbekämpfung in Winterweizen und Mais – erste Erfahrungen aus der praxisnahen Anwendung. Landwirtschaft ohne Pflug, LOP (3), 26-29.
Artikel	Verschwele, A.; Bückmann, H. (2019): Gezielt und sparsam Unkräuter in Mais bekämpfen - Ein neues internetbasiertes Programm zur Herbizidauswahl vor der

	Praxiseinführung. Mais (2), 68-70
Artikel + Vortrag	Verschwele, A. (2018): Design and customization of an innovative decision support system for integrated weed management. C-IPM Workshop on Research in Integrated Pest Management, Paris, 20-21
Artikel	Verschwele, A. (2018), Herbizid sparen ohne Risiko, DLG-Mitteilungen, 56-57.
Artikel + Poster	Bückmann, H.; Bøjer, O.M.; Montull, J.M.; Röhrig, M.; Rydahl, P.; Taberner, A.; Verschwele, A. (2018): DSS-IWM: An improved European Decision Support System for Integrated Weed Management. In: Nordmeyer, Henning; Ulber, Lena (Hrsg.): Tagungsband 28. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und – bekämpfung: 27. Februar - 1. März 2018, Braunschweig(Julius-Kühn-Archiv 458), Quedlinburg, 205-208.
Artikel + Poster	Bückmann, H.; Bøjer, O.M.; Montull, J.M.; Röhrig, M.; Rydahl, P.; Taberner, A.; Verschwele, A. (2018): DSS-IWM: Ein verbessertes Entscheidungshilfesystem für die integrierte Unkrautbekämpfung in Winterweizen und Mais. In: JKI (Hrsg.): 61. Deutsche Pflanzenschutztagung: Herausforderung Pflanzenschutz - Wege in die Zukunft ; 11. - 14. September 2018, Universität Hohenheim -Kurzfassungen der Vorträge und Poster- (Julius-Kühn-Archiv 461), Braunschweig, 592.
Artikel + Vortrag	Verschwele, A., Behr, K.-J., Gehring, K., Hüsgen, K., Meinschmidt, E., Tümmeler, Ch. (2018): Erfahrungen mit einem neuen Programm zum gezielten und reduzierten Einsatz von Herbiziden in Mais (DSS-IWM) In: Nordmeyer, Henning; Ulber, Lena (Hrsg.): Tagungsband 28. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und – bekämpfung : 27. Februar - 1. März 2018, Braunschweig (Julius-Kühn-Archiv 458), Quedlinburg, 186-188.
Poster	Bückmann, H., Bøjer, O., Montull, J.M.; Röhrig, M., Rydahl, P, Taberner, A., Verschwele, A. (2018): Integrated Weed Control with “DSS-IWM”, an improved European Decision Support System, Book of Abstracts, 215, — 18th European Weed Research Society (EWRS) Symposium, Ljubljana
Vortrag + Workshop	Sitzung des ISIP-Fachbeirats, März 2018, Kassel
Workshop	Arbeitsgespräch der Teilnehmer des Ringversuchs, Amtliche Pflanzenschutzdienste, Dezember 2017, Braunschweig
Workshop	Arbeitsgespräch der Teilnehmer des Ringversuchs, Amtliche Pflanzenschutzdienste, Januar 2019, Braunschweig
Feldtag	DLG-Feldtage in Bernburg, 3-tägige Präsentation des IPMwise, Juni 2018
Feldtag	Feldtag der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Versuchsstation Poppenburg, Präsentation des IPMwise, Juni 2019
Feldtag	Besuch des Deutschen Maiskomitees, Präsentation des IPMwise im Feld, Braunschweig, Juli 2019
Webpage	http://dss-iwm.julius-kuehn.de .
Präsentation, Diskussionen	Mit vielen Beratern und Landwirten, individuell

Erläuterungen zum DSS IPMwise in Mais und Winterweizen

Das Entscheidungshilfesystem DSS (Decision Support System) wird im Rahmen des EU-Projekts DSS-IWM (<http://dss-iwm.julius-kuehn.de>) die Unkrautbekämpfung in Mais und Winterweizen weiterentwickelt.

1. Versionen und Strategien

Im Frühjahr 2017 werden die ersten IPMwise Prototypen für Deutschland in Feldversuchen angewendet. IPMwise liegt jetzt auch in deutscher Sprache vor. Das Programm wird über den link: <http://ipmwrcae.azurewebsites.net/> gestartet.

Dabei wird in „Beratung“ eine Strategie mit unterschiedlichen Bekämpfungsstufen (sicher, gewagt) geprüft:

- **TE = Target Efficacy** (Zielwirksamkeit): Für jede Unkrautart wurde vorab eine Zielwirksamkeit definiert, die mit zunehmender Dichte ansteigt. Für die Versuchsdurchführung sind hier keine Eingaben oder Auswertungen notwendig. Bitte die Option „Zielwirksamkeit“ nicht nutzen, damit alle mit denselben Werten arbeiten. Sie ist mit „IPM“ festgelegt.
- **TE sicher / gewagt**: Eine sichere und eine gewagte Version unterscheiden sich in der Höhe der empfohlenen Aufwandmenge und/oder Mittelwahl.

2. IPMwise

Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

Log in:

e-mail-Adresse eingeben: [XXXXXXXXXX](#)

Passwort: yyyyyyy

a) Beratung:

Dieser Programmteil dient der Entscheidungsfindung.

IPMwise Deutschland - im Aufbau Beratung Profil Tankmischung Überblick Meine Herbizide Heidrun Log off

Beratung [Hilfe](#)

Persönliche Einstellungen [Bearbeiten](#)
Eitzum 19

Kulturart Weizen, sicher (im Test) **Saison** Frühling/Sommer **Entwicklungsstadium** 23 3. Bestockungstrieb **Erwarteter Ertrag** Low

Trockenstress Keiner **Minimale Temperatur** 8 **Maximale Temperatur** 14

Unkrautname	Unkrautgröße	Unkrautdichte	Zielwirksamkeit	Entfernen
Labkraut, Kletten-	>6 Laubblatt	2 - 10 Pfl/m2	IPM	<input type="checkbox"/>
Fuchsschwanz, Acker-	>6 Laubblatt	11 - 50 Pfl/m2	IPM	<input type="checkbox"/>
Stiefmütterchen, Acker-	3-4 Laubblatt	11 - 50 Pfl/m2	IPM	<input type="checkbox"/>
Taubnessel, Arten	5-6 Laubblatt	2 - 10 Pfl/m2	IPM	<input type="checkbox"/>
Ehrenpreis, Arten	>6 Laubblatt	51 - 150 Pfl/m2	IPM	<input type="checkbox"/>
---- Auswählen ----	0-2 Laubblatt	½ - 1 Pfl/m2	IPM	<input type="checkbox"/>

Möglichkeiten der Resistenzvermeidung anzeigen [Hilfe](#)

„Meine Herbizide“ ist AUS geschaltet. Die Einstellung kann geändert werden in: [Meine Herbizide](#)

[Vorschläge ansehen](#) [Drucken](#)

Über Aktualisierungen, 23 August 2019 Beratung Gebietsgültigkeit Herbizid-Profil IPMwise Tankmischung Überblick	Hilfe Beratung Herbizid-Profil Meine Herbiziden Persönliche Einstellungen Resistenz Tankmischung Unterstützung Wirkungsweisen Überblick	Links Herbizid-Katalog Herbizid-Wirkstoffklassen
---	---	---

b) **Persönliche Einstellung:**

jeder Anwender kann unter „Persönliche Einstellungen“ seine Fläche benennen (Bitte ggf. Info).

c) **Kulturart:**

Aktuell stehen Weizen, sicher (im Test) – DSS1 und Weizen, gewagt (im Test) – DSS2 zur Auswahl.

d) **Saison:**

für die Frühjahrsbehandlung bitte „Frühling/Sommer“ wählen.

e) **Entwicklungsstadium:**

hier das Entwicklungsstadium für Winterweizen/Mais auswählen.

- f) **Trockenstress:**
Auswahl treffen: keiner, beginnender oder starker Wasserstress
- g) **Minimale und maximale Temperatur**
zum Spritzzeitpunkt angeben
- h) **Unkrautname, Unkrautgröße, Unkrautdichte**
angeben. Über die Funktion "Neu/löschen" können Unkräuter ergänzt oder gelöscht werden.
- i) **Zeitwirksamkeit**
bitte in den Versuchen nicht ändern, um vergleichbare Ergebnisse zu erreichen.
- j) **Vorschläge ansehen und/oder Drucken**
hierüber erhalten Sie Vorschläge zur Bekämpfung der angegebenen Unkräuter. Die Preisangaben als ungefähre Beträge ansehen, da nach Listenpreisen netto kalkuliert. Die Angaben zu MOAs sollen Hinweise zum Resistenzmanagement geben.

Beratung		© 2019 - IPM Consult ApS	
Kulturart: Weizen, sicher (im Test)	Saison: Frühling/Sommer	Entwicklungsstadium: 23 3. Bestockungstrieb sichtbar	
Trockenstress: Keiner	Temperatur: 8 °C - 14 °C	Find lowest: Kosten (Price)	
Ehrenpreis, Arten: >6 Laubblätter, 51 - 150 Pfl/m ² , 88%	Fuchsschwanz, Acker-, res. Risiko (A,B,C2): >6 Laubblätter, 11 - 50 Pfl/m ² , 91%	Labkraut, Kletten-: >6 Laubblätter, 2 - 10 Pfl/m ² , 79%	
Stiefmütterchen, Acker-: 3-4 Laubblätter, 11 - 50 Pfl/m ² , 87%	Taubnessel, Arten: 5-6 Laubblätter, 2 - 10 Pfl/m ² , 0%		
Vorschläge	Preis (€/ha)	Wirkmechanismus	
> BROADWAY (275 G) + Husar OD (0.015 L) + Broadway Netzmittel (1.375 L)	20.795	B*,B*	
> Atlantis OD (0.57 L) + Husar PLUS (0.2 L) + Mero (1 L)	31.35	B*,B*	
> Atlantis Flex (0.22 Kg) + POINTER SX (43.5 G) + Biopower (1 L)	47.32	B*,B*	
> Traxos (1.15 L) + POINTER SX (46.4 G)	63.97	A*,B*	
> Biathlon 4D (70 G) + Atlantis WG (0.48 Kg) + FHS (1 L)	65.26	B*,B*	
> Atlantis WG (0.33 Kg) + POINTER SX (35.2 G) + FHS (1 L)	67.75	B*,B*	

Weitere Informationen zu den vorgeschlagenen Mittel bzw. Tankmischungen erhält man, wenn auf den „>“ vor der Empfehlung geklickt wird.

Beratung		© 2019 - IPM Consult ApS			
Kulturart: Weizen, sicher (im Test)	Saison: Frühling/Sommer	Entwicklungsstadium: 23 3. Bestockungstrieb sichtbar			
Trockenstress: Keiner	Temperatur: 8 °C - 14 °C	Find lowest: Kosten (Price)			
Ehrenpreis, Arten: >6 Laubblätter, 51 - 150 Pfl/m ² , 88%	Fuchsschwanz, Acker-, res. Risiko (A,B,C2): >6 Laubblätter, 11 - 50 Pfl/m ² , 91%	Labkraut, Kletten-: >6 Laubblätter, 2 - 10 Pfl/m ² , 79%			
Stiefmütterchen, Acker-: 3-4 Laubblätter, 11 - 50 Pfl/m ² , 87%	Taubnessel, Arten: 5-6 Laubblätter, 2 - 10 Pfl/m ² , 0%				
Vorschläge	Preis (€/ha)	Wirkmechanismus			
✓ BROADWAY (275 G) + Husar OD (0.015 L) + Broadway Netzmittel (1.375 L)	20.795	B*,B*			
Handelsname	Dosis / ha	Max. Dosis / ha	Einheit	Preis (€/ha)	Wirkmechanismus
Husar OD	0.015	0.1	L	0.5	B*
> BROADWAY	275	275	G	13.42	B*
Broadway Netzmittel	1.375	1.375	L	6.875	
Unkrautname	Erwarteter Effekt (%)	Gewünschter Effekt (S)	Ausreichender Effekt nach IPM (%)		
Labkraut, Kletten-	97	79	79		
Fuchsschwanz, Acker-	91	91	91		
Stiefmütterchen, Acker-	98	87	87		
Ehrenpreis, Arten	93	88	88		
> Atlantis OD (0.57 L) + Husar PLUS (0.2 L) + Mero (1 L)			31.35	B*,B*	
> Atlantis Flex (0.22 Kg) + POINTER SX (43.5 G) + Biopower (1 L)			47.32	B*,B*	
> Traxos (1.15 L) + POINTER SX (46.4 G)			63.97	A*,B*	
> Biathlon 4D (70 G) + Atlantis WG (0.48 Kg) + FHS (1 L)			65.26	B*,B*	
> Atlantis WG (0.33 Kg) + POINTER SX (35.2 G) + FHS (1 L)			67.75	B*,B*	

Durch Anklicken von „Spalten anzeigen“, „Tankmischung“ und „Wirkungsziele“ werden weitere Entscheidungshilfen angeboten.

Tankmischung				© 2019 - IPM Consult ApS						
Herbizid:	Herbizid:	Adjuvant:								
Atlantis OD (0.57 L)	Husar PLUS (0.20 L)	Mero (1.00 L)								
Kulturart:	Saison:	Entwicklungsstadium:								
Weizen, sicher (im Test)	Frühling/Sommer	3. Bestockungstrieb sichtbar								
Unkrautgröße:	Trockenstress:	Temperatur:								
>6 Laubblätter	Keiner	8 °C - 14 °C								
Unkrautarten	Wirkung			IPM Wirkungsziel bei p/m ²						
	Tankmischung	Atlantis OD	Husar PLUS	<1	<10	<50	<150	<300	<600	>600
-										
Ehrenpreis, Arten	98	0	98	0	65	82	88	92	95	98
Fuchsschwanz, Acker-	94	90	60	0	85	91	94	95	97	98
Resistent (A+B+C2) Fuchsschwanz, Acker-	1	1	0	85	89	92	94	95	97	98
Resistent (A+B) Fuchsschwanz, Acker-	1	1	0	85	89	92	94	95	97	98
Resistent (A) Fuchsschwanz, Acker-	93	93	0	85	89	92	94	95	97	98
Resistent (B) Fuchsschwanz, Acker-	1	1	0	85	89	92	94	95	97	98
Resistent (A+B) Hafer, Flug-	1	1	0	85	89	92	94	95	97	98
Hirtentäschelkraut, Gemeines	99	0	99	0	50	82	88	94	98	98
Kamille, Arten	99	0	99	0	75	87	91	93	96	98
Resistent (B) Kamille, Arten	1	1	0	85	89	92	94	95	97	98
Knöterich, Winden-	98	0	98	0	70	85	90	93	95	98
Kornblume	76	0	76	0	75	87	91	93	96	98
Kratzdistel, Acker-	89	0	89	0	75	87	91	93	96	98
Labkraut, Kletten-	78	66	32	70	79	85	90	93	95	98
Mohn, Klatsch-	78	0	78	0	70	85	90	93	95	98
Resistent (B) Raps (Clearfield), Ausfall-	3	0	3	85	89	92	94	95	97	98
Raps, Ausfall-	99	0	99	70	79	85	90	93	95	98
Rispengras, Einjähriges	78	0	78	0	75	87	91	93	96	98
Stiefmütterchen, Acker-	82	0	82	0	75	87	91	93	96	98
Strochenschnabel, Arten	96	0	96	0	75	87	91	93	96	98
Taubnessel, Arten	98	0	98	0	0	0	75	92	95	98
Trespe, Taube	87	74	60	0	75	87	91	93	96	98
Vergissmeinnicht, Acker-	99	0	99	0	0	0	50	85	93	98
Vogelmiere, Gewöhnliche	98	90	99	0	75	87	91	93	96	98
Resistent (B) Vogelmiere, Gewöhnliche	1	1	0	85	89	92	94	95	97	98
Weidelgras, Deutsches	98	82	98	0	85	91	94	95	97	98
Windhalm, Gemeiner	97	94	90	0	70	85	90	93	95	98

Husar Plus wird mit Mero im Verhältnis 1 : 5 gemischt, z. B. 0,2 l Husar Plus + 1 l Mero oder 0,1 l Husar Plus + 0,5 l Mero.

Weitere Hinweise zu Produkten und Tankmischungen sind über die Kopfzeile im Programm erhältlich.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Produktmischungen oder Formulierungshilfsstoffe fehlerhaft sind. Wir bitten im Falle von Fragen, Anmerkungen und Fehlermeldungen um Kontaktaufnahme mit

Martina Kracht (Tel.: 0531 299 3931, martina.kracht@julius-kuehn.de) oder

Heidrun Bückmann (Tel.: 0531 299 3933, heidrun.bueckmann@julius-kuehn.de) oder

Arnd Verschwele (Tel. 0531 299 3909, arnd.verschwele@julius-kuehn.de)

Danke für Ihre Teilnahme!