

Joachim Vietinghoff, Ulrich Tilinski

## Bedeutung der Anwendungstechnik für den nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln\*

Importance of plant protection equipment/application techniques for the sustainable use of plant protection product from the federal extension services point of view

340

### Einleitung

Die Bedeutung technologischer Aspekte bei der Planung und Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen wird im Unterschied zu den technischen Details der Pflanzenschutzgeräte wie z.B. Ausfertigung von Düsen, Management von Brüheresten und dergleichen häufig wenig oder gar nicht wahrgenommen. Im Folgenden soll gezeigt werden, dass gerade für die Umsetzung des Integrierten Pflanzenschutzes die Verfügbarkeit von Feldspritzen eine wichtige, teilweise sogar entscheidende Rolle spielt.

Die Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG verknüpft die Forderung nach einer nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln eng mit dem Integrierten Pflanzenschutz (IP): „...die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes [müssen in den Mitgliedstaaten] verpflichtend angewendet werden...“, wobei die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß zu beschränken ist. Das notwendige Maß des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes kann in der Praxis durch wissenschaftlich begründete Bekämpfungsrichtwerte beschrieben werden.

Obwohl eine größere Zahl von fundierten, wissenschaftlich abgesicherten und größtenteils auch erprobten Schadschwellen vor allem in den Hauptkulturen zur Verfügung steht, ist ihre Anwendung in der Praxis noch

nicht die Regel. Hierfür gibt es mehrere, oft auch subjektive Gründe. Vorausgesetzt, die tatsächliche Befallsituation vor Ort wird richtig eingeschätzt, sind für eine erfolgreiche Anwendung von Bekämpfungsrichtwerten bzw. Schadschwellen folgende Voraussetzungen erforderlich:

- eine hohe Behandlungsqualität,
- die Verfügbarkeit von wirksamen Pflanzenschutzmitteln,
- ihre Anwendung zum optimalen Bekämpfungszeitpunkt.

Alle drei Faktoren sind direkt oder indirekt an hohe technische Standards der Applikationstechnik gebunden. Die Verfügbarkeit von wirksamen Pflanzenschutzmitteln wird im Rahmen der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 durch Entwicklung, Herstellung und Zulassung gewährleistet. Der Anwender wählt aus den zugelassenen Mitteln dasjenige aus, mit dem das Bekämpfungsziel am sichersten erreicht wird. Die Pflanzenschutzdienste der Länder stellen durch umfangreiche Versuchstätigkeit Informationen über die Wirksamkeit zugelassener Pflanzenschutzmittel unter den konkreten Befallsbedingungen des Standortes bereit.

### Verlustmindernde Technik – unverzichtbar

Um jedoch die gesamte verfügbare Mittelpalette auch nutzen zu können, sind die technischen Voraussetzungen an den Pflanzenschutzgeräten zu schaffen. In Mecklen-

\* Der Artikel basiert auf einem Vortrag anlässlich der Fachtagung Gerätetechnik zur Verabschiedung von Herrn Dr.-Ing. Ganzelmeier im September 2012.

### Institut

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Groß Nemerow

### Kontaktanschrift

Dr. Joachim Vietinghoff, Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, OT Tollenseheim, Nr. 6a, 17094 Groß Nemerow, E-Mail: Joachim.Vietinghoff@lalif.mvnet.de

### Zur Veröffentlichung angenommen

1. September 2014

burg-Vorpommern sind etwa ein Viertel aller im Getreide empfohlenen Fungizide und praktisch alle Insektizide nur mit abdriftgeminderter Technik einsetzbar, sollen die Behandlungen im Gewässerrandbereich erfolgen. In Betrieben mit einer hohen Gewässerdichte ist für einen reibungslosen technologischen Ablauf bei der Pflanzenschutzmittelausbringung die Ausstattung der Geräte mit moderner Düsenteknik praktisch unabdingbar. Es liegt auf der Hand, dass in Phasen extremer Arbeitsspitzen die verfügbare Gerätetechnik ohne Einschränkungen auf der gesamten Behandlungsfläche einzusetzen sein muss. Dazu gehören selbstverständlich auch die Schlagränder. Ein gut organisierter Ablauf der Spritzarbeiten mit aufeinander abgestimmter Maschinen- und Gerätetechnik ist deshalb Grundvoraussetzung für eine hohe Schlagkraft bei der Pflanzenschutzmittelausbringung und damit auch für die Einhaltung optimaler Bekämpfungstermine. Gleichzeitig sichert eine Gerätetechnik auf neuestem Stand auch die notwendige Behandlungsqualität ab. Die richtige Kombination der Faktoren Fahrgeschwindigkeit, Spritzdruck, Düsentyp, Zielflächenabstand und Wasseraufwandmenge garantiert, dass das Pflanzenschutzmittel an seinen Bestimmungsort gelangt und Abdrift vermieden wird.

### Spritzkapazität anpassen

Insbesondere in großen Marktfruchtbetrieben stellt die Einhaltung optimaler Bekämpfungstermine oft ein Problem dar. In Mecklenburg-Vorpommern gibt es nur ca. 1400 Feldspritzen. Auf jede von ihnen entfällt rechnerisch eine Ackerfläche von ca. 780 ha. Ähnliche Verhältnisse liegen in den Marktfruchtbetrieben anderer ostdeutscher Bundesländer vor. Der Spritzenbestand bemessen an der Behandlungsfläche liegt aber beispielsweise in Bayern fast um das 20fache höher. Doch weil die meisten Kulturen mehr als eine Bekämpfungsmaßnahme benötigen, sind von diesen Geräten jährlich insgesamt sogar 4,5 Mio

ha zu behandeln. Dies geht aus den Ergebnissen einer Untersuchung des Pflanzenschutzdienstes aus dem Raum Neubrandenburg hervor (Tab. 1). Dabei sind nicht nur die Behandlungsindizes der Anbauregion, sondern auch das Fruchtartenverhältnis und die ortsüblich angewandten Tankmischungen zu berücksichtigen, aus denen die Anzahl der Überfahrten hervorgeht. Übertragen auf die Anbauverhältnisse der Fruchtarten in Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich daraus rechnerisch eine mittlere jährliche Flächenleistung einer Feldspritze von 3243 ha.

Der Schwerpunkt der Pflanzenschutzmaßnahmen für die Hauptkulturen Getreide und Raps liegt in den Wachstumsmonaten April bis Mai, in denen es deshalb regelmäßig zu extremen Arbeitsspitzen kommt. Ihre Bewältigung stellt nicht nur hohe Anforderungen an phytopathologische und biologische Kenntnisse der Landwirte, sondern sie ist darüber hinaus eine technologische und organisatorische Herausforderung ersten Ranges. In der genannten Zeitspanne waren im Erntejahr 2012 fast 1,8 Mio ha zu behandeln (Tab. 2).

Hieraus ergibt sich die Frage, ob die vorhandene Gerätetechnik überhaupt in der Lage ist, innerhalb der zur Verfügung stehenden Feldarbeitszeit die notwendigen Flächenleistungen unter Einhaltung optimaler Behandlungstermine zu gewährleisten. Die mittlere Flächenleistung einer Feldspritze wird im Ergebnis einer Expertenbefragung in den Ländern für Mecklenburg-Vorpommern mit 39–50 ha/d geschätzt. Sie kann unter optimalen Einsatzbedingungen bis 90 ha/d betragen, liegt aber recht deutlich unter dem Mittel der Bundesländer (Tab. 3). Die notwendige Spritzleistung wird von der Mehrzahl der Betriebe des Landes offensichtlich sehr knapp kalkuliert, insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer ausgeprägten Ausrichtung der Betriebe in diesem Bundesland auf den Getreide- und Rapsanbau.

Um den Bedarf genauer zu kalkulieren, sind Angaben über tatsächlich verfügbare Feldarbeitszeiten notwendig. Sie werden durch die KTBL-Betriebsplanung zur Verfü-

Tab. 1. Flächenleistung der Feldspritzgeräte in Mecklenburg-Vorpommern 2009

Kultur	Anbau 2009 (tha)	Fläche		Überfahrten	
		Beh.-index	tha	Anzahl	tha
W. Raps	244,8	7,6	1860	6,2	1517
W. Weizen	322	7,3	2250	5,3	1706
W. Gerste	137	5,8	794	4,5	616
W. Roggen	90,1	4,3	387	3,2	288
So. Getreide	13,2	3	39	3	39
Kartoffel	14,2	9,2	130	7,5	106
Zuckerrüben	22,7	4,3	97	3,8	86
Mais	119,4	1,3	155	1,3	155
Leguminosen	4,8	1,5	7	1,5	7
Feldfutter	53,7	0,4	21	0,4	21
<b>Summe</b>	<b>1021,9</b>	–	<b>5740</b>	–	<b>4541</b>

**Tab. 2. Behandlungsfläche von Druschfrüchten in Mecklenburg-Vorpommern 2012, April bis Mai**

Kultur	Anbau 2012 (tha)	Anzahl	
		Überfahrten	tha
W. Raps	198	3	594
W. Weizen	362	2,5	905
W. Gerste	116	1,5	174
W. Roggen	83	1,5	125
<b>Summe</b>	<b>759</b>		<b>1798</b>

gung gestellt. Zusammen mit eigenen Erhebungen sowie nach Auswertung von meteorologischen Messdaten sind für die Monate April bis Mai im Mittel der letzten zehn Jahre nur 23 Feldarbeitstage gegeben. Unter den oben genannten Annahmen einer mittleren Flächenleistung von 38–50 ha/d reicht die Spritzkapazität von 1400 Geräten unter normalen Bedingungen nicht aus, um die erforderlichen 1,8 Mio ha zu behandeln (Tab. 4). Es liegt auf der Hand, dass unter diesen Bedingungen die oben genannte Zielstellung, nämlich Behandlungen zu optimalen Einsatzterminen durchzuführen, weit verfehlt werden muss. Nur wenn die Witterungsbedingungen eine höhere tägliche Arbeitszeit zulassen, ergibt sich ein Kapazitätspuffer, der zur Optimierung der Pflanzenschutzmaßnahme erforderlich ist.

Dieses Missverhältnis zwischen der notwendigen und tatsächlichen Spritzkapazität birgt das Risiko, dass unter den konkreten betrieblichen Zwängen ein zu hoher Anteil der Einzelmaßnahmen entweder unter ungünstigen Bedingungen durchgeführt wird oder die optimalen Anwendungszeitpunkte nur auf einem Teil der Fläche getroffen werden können. Die Folge sind Minderwirkungen und geringere Ertragseffekte des Pflanzenschutzmitteleinsatzes oder ein ungewollter Eintrag von Wirkstoffen auf Nichtzielflächen oder Gewässer. Gerade in den beiden Monaten wird die tägliche Spritzzeit durch die Windverhältnisse besonders stark begrenzt. Konstante Windverhältnisse liegen

**Tab. 3. Flächenleistung von Feldspritzgeräten nach Expertenschätzung (2010)**

	mittlere Flächenleistung ha/Tag	maximale Flächenleistung ha/Tag
Mecklenburg-Vorpommern	38–50	ca. 90
Mittel der Länder	53–91	72–200

praktisch nur selten vor. Damit steigt die Abdriftgefahr insbesondere während kurzzeitiger Windspitzen an, und sie lässt sich auch nur begrenzt durch eine entsprechende technische Ausstattung der Geräte vermindern.

Ein vernünftiger Ausweg aus dieser Situation besteht in der bedarfsgerechten Anpassung der verfügbaren Spritzleistung an die tatsächlichen betrieblichen Verhältnisse. Wegen der hohen jährlichen Auslastung der Feldspritzen und des damit einhergehenden Verschleißes wird die Technik in Großbetrieben in kürzeren Zeitabständen ersetzt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, technische Innovationen zu nutzen und die Geräte in technologische Ketten einzubinden. Diese Investitionsentscheidungen haben sich der konkreten Unternehmensstrategie unterzuordnen und in sehr vielen Fällen steht die Verminderung des Arbeitsaufwandes bzw. der Arbeitskosten dabei im Mittelpunkt. Sie wirken sich jedoch gleichermaßen auf den betrieblichen Handlungsspielraum im Hinblick auf die Qualität und Effektivität der Pflanzenschutzmaßnahmen aus.

Dabei ist moderne Großgerätetechnik nicht immer die technologisch günstigste Variante, wie aus einem Vergleich zweier Ausstattungsvarianten hervorgeht (Tab. 5). Zwar sind Pflanzenschutzgeräte mit hohen Behältervolumina in arrondierten Betrieben dann von Vorteil, wenn sie Befüllstationen auf den Betriebshöfen nutzen können und aufwendige Zusatztechnik zum Befüllen am Schlagrand überflüssig machen. Sie ermöglichen geringere Wende- und Befüllzeiten und erübrigen vor allem eine zusätzliche Arbeitskraft für den Transport und das Befüllen der Wasserwagen.

**Tab. 4. Verfügbare Flächenleistung von Feldspritzgeräten in Mecklenburg-Vorpommern, April bis Mai**

	mittlere Flächenleistung ha/Tag	maximale Flächenleistung ha/Tag
Mecklenburg-Vorpommern	38–50 (ca. 4–5 h/d)	90 (ca. 9 h/d)
Verfügbare Feldarbeitszeit	23 d	23 d
Anzahl Feldspritzen	1400	1400
<b>Flächenleistung (tha)</b>	<b>1224–1610</b>	<b>2898</b>

Nach KTBL und eigenen Witterungsdaten

Tab. 5. Vergleich zweier Ausstattungsvarianten von Pflanzenschutzgeräten

	Ausstattungsvariante	
	2 Geräte, AB 24 m, 3000 l-Behälter	1 Gerät, AB 36 m, 6000 l-Behälter
Flächenleistung <sup>1)</sup>	154 ha/d (50% Hauptzeit)	144 ha/d (61% Hauptzeit)
Vorteile	Flächenleistung höher, Disponibilität der Technik höher	Geringere Wendezeiten und Befüllzeiten keine Zusatztechnik (Wasserwagen) keine zusätzliche AK notwendig!
Nachteile	Technik f. Wassertransport incl. AK notwendig	längere Transportzeiten (Hofbefüllung) hohe Masse – Risiko Befahrbarkeit

1) Feldarbeitszeit 8 h, V = 8 km/h

Allerdings können sich aus der hohen Masse der Geräte auch Einsatzprobleme ergeben, die im Hinblick auf die Befahrbarkeit wahrscheinlich auch zu einer geringeren Feldarbeitszeit führen. Auch verringern die erforderlichen Transportzeiten die nutzbare Grundarbeitszeit nicht unerheblich. Im Hinblick auf die Flächenleistung und die Disponibilität wäre eine Ausstattung mit zwei Feldspritzen von jeweils 3000 l Behältergröße die günstigere Variante. Unabhängig davon, dass die Investitionskosten und Fragen der Finanzierung aus betrieblicher Sicht immer maßgebliche Kriterien darstellen, sollte berücksichtigt werden, dass durch optimale Anwendungstermine von Pflanzenschutzmaßnahmen erhebliche Ertragsvorteile durch den Betrieb genutzt werden können.

### Behandlungstermine sichern den Erfolg

In den Versuchen des Pflanzenschutzdienstes zeigt sich die Vorteilswirkung terminlich exakter Behandlungen deutlich. Beispielhaft soll dies an einem Braunrostversuch aus dem Jahr 2011 gezeigt werden (Abb. 1). Eine terminlich optimal gesetzte Behandlung führte im vorliegenden Fall zu Mehrerträgen von 6,8 dt/ha. Aus den vorliegenden Versuchen lässt sich ein sicherer Erwartungswert von 2 dt/ha Mehrertrag ableiten. Unter der Annahme, dass in mindestens einem Drittel der Fälle der optimale Behandlungstermin aus Gründen unzureichender Spritzkapazität mindestens so weit verfehlt wird, dass Mindererträge in Höhe von 2 dt/ha entstehen können, beträgt der Verlust bei einer durchschnittlichen Flächenleistung von 3200 ha/Gerät und einem Getreidepreis von 20 €/dt insgesamt ≈ 40 000 €. Damit dürfte sich die Entscheidung, Neuinvestitionen von Pflanzenschutzgeräten primär an der Flächenleistung aller im Betrieb vorhandenen Geräte auszurichten, in wenigen Jahren amortisiert haben.

Entgegen der gelegentlich durch Praktiker geäußerten Meinung, wonach Investitionen grundsätzlich einen Beitrag zur Senkung von Arbeiterledigungskosten leisten müssen und deshalb der Betriebsökonomie ein größerer

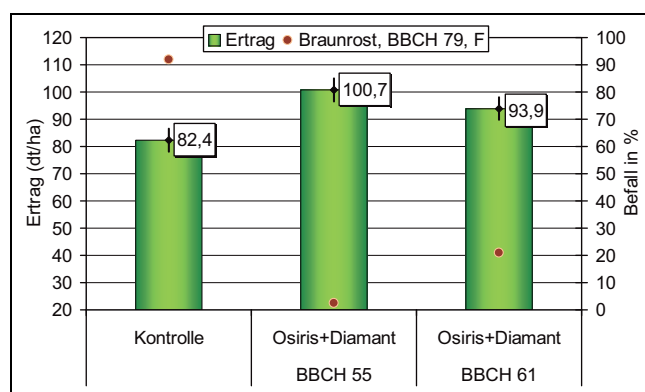


Abb. 1. Ergebnisse eines Bekämpfungsversuches mit Winterroggen.

Stellenwert im Vergleich zur Verfahrensökonomie einzuräumen sei, lassen sich die angesprochenen Widersprüche durchaus auflösen. Voraussetzung sind Kenntnisse und gegebenenfalls Messergebnisse zur vorhandenen Flächenleistung der eingesetzten Pflanzenschutzgeräte und zum tatsächlichen Leistungsbedarf. Denn Pflanzenschutz kann und muss auch dann effektiv und nachhaltig sein, wenn in manchen Jahren die Einsatzbedingungen schwierig sind und die Zahl der Feldarbeitstage sinkt.

### Schlussfolgerungen

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine hohe Schlagkraft Voraussetzung für termin- und qualitätsgerechte Behandlungsmaßnahmen ist und einen wichtigen Teilbeitrag für den Integrierten Pflanzenschutz leisten kann. Hier können in den Großbetrieben Mecklenburg-Vorpommerns noch Reserven erschlossen werden. Es wird darum empfohlen, Neuinvestitionen in die Gerätetechnik stärker auf technologische Erfordernisse des Pflanzenschutzes auszurichten. Dadurch kann der Nutzeffekt von Pflanzenschutzmaßnahmen erhöht und auf eventuell notwendige Nachbehandlungen verzichtet werden.