



Nähere Infos zur Prüfung von Pflanzenschutzgeräten und zur Prüfplakette erhalten Sie nach Scannen des QR Codes.



# Pflanzenschutzmittel effizient & umweltschonend ausbringen: So stellen Sie Geräte richtig ein

Foto: Georg Pomahl/LK NO

Wer Pflanzenschutzmittel ausbringt, muss die Gerätetechnik für jede Zielfläche anpassen. Nur so produziert man bei möglichst effizientem Mitteleinsatz hervorragende Qualitäten und schont zugleich die Umwelt. Welche einfachen Maßnahmen und Handgriffe vergleichsweise große Wirkung erzielen, erfahren Sie im Beitrag.



**Roman Hauer**  
Tel. 05 0259 29213  
roman.hauer@lk-noe.at

Ein Produkt kann nur dann seine volle Wirkung entfalten, wenn der Wirkstoff dort hinkommt, wo er wirken soll. Dabei spielen auch die Anforderungen betreffend Abdriftreduktion neben sensiblen Bereichen eine immer größere Rolle. Da die Zielflächen je nach Kultur und Anwendung sehr unterschiedlich sind, kann eine „Einheitseinstellung“ des

Pflanzenschutzgerätes nicht zum gewünschten Ergebnis im Gesamtbetrieb führen.

## Geprüftes Gerät

Pflanzenschutzmittel dürfen nur mit einem geprüften Pflanzenschutzgerät ausgebracht werden, das eine gültige Prüfplakette besitzt. Das Prüfintervall für die wiederkehrende Überprüfung der Geräte beträgt drei Jahre. Die Plakette wird mit Monat und Jahr der nächstfälligen Überprüfung gelocht. Es gilt eine Toleranzfrist von zwei Monaten. Neugeräte ohne Prüfplakette müssen spätestens fünf Jahre nach dem Kauf das erste Mal zur Kontrolle. Hier gibt es keine Toleranzfrist. Nähere Infos zur Prüfung

und zur Plakette erhalten Sie nach Scannen des QR Codes im Bild auf dieser Seite.

## Gleichmäßige Brühkonzentration

Eine gleichmäßige Wirkstoffkonzentration im Spritzwasser ist die Grundvoraussetzung dafür, dass der Wirkstoff in der richtigen Dosis gleichmäßig auf der Zielfläche verteilt wird. Eine gut gewartete Pumpe mit ausreichend Förderleistung, einfach geformte Brühbehälter und ein funktionierendes Rührwerk sind dafür erforderlich. Vor der Saison sollte man das Rührwerk auf seine Funktion prüfen. Dazu befüllt man das Gerät zirka zur Hälfte mit Wasser. Bei laufender Pumpe und eingeschalteten Düsen kontrolliert man mittels eines Blickes in den Behälter, ob der Inhalt gut sichtbar umgewälzt wird.

Moderne Geräte besitzen Rührwerke mit einstellbarer Intensität um je nach Füllstand und

Tankmischung die optimale Rührleistung zu erreichen und Schaumbildung zu verhindern. Abschaltbare Rührwerke reduzieren die Restmenge beim Leerspritzen und ermöglichen ein Spülen des Leitungssystems bei Arbeitsunterbrechungen. Hilfreich dabei ist die Bedienbarkeit des Rührwerks vom Fahrerplatz aus, wie dies bei Geräten mit dem ÖAIP-Gütezeichen der Fall ist.

## Filter richtig abstimmen

Feldspritzgeräte am Stand der Technik sind im Regelfall mit einem Vier-Filterssystem ausgestattet. Neben dem Einfüllsieb im Behälterdom besteht dieses aus

- einem Saugfilter im Ansaugbereich der Pumpe,
- einem zentralen Druckfilter in der Druckleitung und
- je einem Düsenfilter vor jeder Düse.

Die Filtereinsätze sollten sauber, frei von Beschädigungen sein und auf die am Gerät verwendeten Düsen beziehungs-

weise zueinander richtig abgestimmt sein. Die Feinheit der Filtereinsätze wird in Maschenzahl pro Zoll – kurz „Mesh“ – angegeben. Eine ISO-Farbkennzeichnung erleichtert in der Praxis die richtige Auswahl.

Immer gilt: Der Druckfiltereinsatz sollte die kleinste Maschenweite aufweisen und auf die Düsengröße und –bauart abgestimmt sein. Angaben dazu liefern die Düsenhersteller und Tabelle 1.

Die Düsenfilter haben eine Sicherheitsfunktion. Ablagerungen in den Düsenfiltern weisen immer auf einen Fehler hin, wie zum Beispiel Leitungsablagerungen durch mangelnde Reinigung oder Ausflockungen durch chemische Reaktionen falscher Tankmischungen.

Ablagerungen in den Gestängeleitungen, Düsenfiltern und Düsen sind eine der Hauptursachen mangelnder Querverteilungsgenauigkeit bei der wiederkehrenden Gerätekontrolle.

### Richtiger Zielflächenabstand

„So tief wie möglich, so hoch wie nötig“ lautet die Devise. Bei Feldspritzgeräten mit 50 Zentimetern Abstand der Düsen am Gestänge werden üblicherweise Flachstrahldüsen mit einem Spritzwinkel von 120° (Lechler) oder 110° (alle anderen Düsenhersteller) verwendet. Der Spritzwinkel ist in der Regel auf den Düsen angegeben. Werden 110°-Düsen im 50 Zentimeter Verband eingesetzt, so genügt ein Zielflächenabstand von 35

Zentimetern, damit sich die Spritzfächer der einzelnen Düsen so weit überlappen, dass die Querverteilungsgenauigkeit ausreicht.

Jeder Landwirt weiß, dass es in der Praxis unmöglich ist, einen gewissen Abstand zur Zielfläche auf den Zentimeter genau einzuhalten. Deshalb wird bei der genannten Geräte- und Düsenausstattung meistens ein Bereich von 40 bis 60 Zentimetern als optimaler Zielflächenabstand angegeben.

### Gestängehöhe muss gut verstellbar sein

Wichtig zu wissen: Untersuchungen haben gezeigt, dass die Abdrift bei schlechtem Wetter um bis zu hundert Prozent steigen kann, wenn sich der Zielflächenabstand auch nur um zehn Zentimeter vergrößert. Deshalb sollte man beim Gerätekauf darauf achten, dass der Fahrer die Gestängehöhe vom Fahrersitz aus und während der Fahrt hydraulisch verstellen kann.

Moderne Geräte können mit automatischer Gestängehöhenführung mittels Ultraschallsensoren in verschiedenen Ausbaustufen ausgerüstet werden. In der einfachsten Ausführung passt die Regelung anhand eines Sensors je Gestängehälfte automatisch die Gestängehöhe und Querneigung an. In den oberen Ausbaustufen regeln mehrere Sensoren je Seite plus einem Sensor im Mittelteil zusätzlich auch die An- und Abwinkelung der einzelnen Ausleger.

**Tabelle 1: Empfehlung zur Abstimmung der Filtereinsätze je nach Düsengröße**  
Es sind unbedingt die Angaben der Düsenhersteller zu beachten!

Düsengröße	Saugfilter	Druckfilter	Düsenfilter
ab 05	32 mesh rot	50 (60) mesh blau	32 (25) mesh rot
02 bis 04	32 mesh rot	80 mesh gelb	50 (60) mesh blau
kleiner 02	32 mesh rot	100 mesh grün	50 bis 100 mesh

Damit die Regelung in der Praxis auch zufriedenstellend funktioniert, ist das System zu warten und zu kalibrieren.

### Fahrgeschwindigkeit anpassen

Eine Fahrgeschwindigkeit zwischen sechs und acht Kilometern pro Stunde gilt gemäß guter fachlicher Praxis im Pflanzenschutz als optimal. Höhere Fahrgeschwindigkeiten sind je nach vorhandener Gestängegeometrie, Schlaggröße und –form und Regelungstechnik sowie vom Wetter in der Praxis möglich und je nach Zielfläche auch sinnvoll.

Zu beachten ist, dass bei höheren Fahrgeschwindigkeiten oft auch

- das Gestänge zunehmend schwingt,
- die Verteilungsfehler größer werden und
- durch das erforderliche stärkere Beschleunigen und Ab-

bremsen am Vorgewende und bei Hindernissen die Regelungstechnik vieler Geräte an ihre Grenzen stößt. Über- und Unterdosierungen in teilweise erschreckender Höhe können die Folge sein. Fakt ist: Hohe Fahrgeschwindigkeiten erhöhen die Abdrift überproportional.

### Tropfengröße steuern

Die Spritzdüsen produzieren nicht nur Tropfen einer bestimmten Größe sondern decken immer einen gewissen Tropfengrößenbereich ab. Tropfenanzahl und –größe, Tropfengeschwindigkeit und Flugrichtung der Tropfen haben großen Einfluss auf das Anlagerungsverhalten der Tropfen auf der Zielfläche. Der Landwirt kann dies je nach Anwendung durch richtige Abstimmung von Düsenbauart und –größe, Fahrgeschwindigkeit, Wasseraufwandmenge



Einstellbares Rührwerk



Richtigen Zielflächenabstand einhalten.

Fotos: Roman Hauer/LK NÖ



Ultraschallsensor



Asymmetrische Doppelfachstrahldüse

Fotos: Roman Hauer/LK NÖ



Symmetrische Doppelfachstrahldüse

und Arbeitsdruck kontrollieren. Empfehlungen dazu liefert Tabelle 2.

### Düsentechnik optimieren

Injektorflachstrahldüsen sind in Feldkulturen Stand der Technik. Sie haben mittlerweile die „normalen“ Flachstrahldüsen ohne Injektortechnik fast ersetzt. In Versuchen haben sie bewiesen, dass die biologische Wirksamkeit bei den meisten Pflanzenschutzmittelanwendungen gegenüber herkömmlichen Flachstrahldüsen min-

destens genauso gut ist bei gleichzeitig stark reduzierter Abdrift. Vorausgesetzt, die Düsen werden im jeweils optimalen Druckbereich eingesetzt. Dieser liegt bei den kurzen Injektordüsen zwischen 2 bis 4 (5) bar und bei den langen Injektordüsen bei 4 bis 7 (8) bar. Beide Düsenbauarten sind je nach Hersteller und Größe als abdriftmindernd bis 90 Prozent eingestuft.

Im Vergleich weisen kurze Injektordüsen im Regelfall ein weiteres Tropfenspektrum als lange Injektordüsen auf und

werden in der Praxis gerne als „Kompromissdüse“ eingesetzt.

### Doppelflachstrahldüsen für schwierige Flächen

Bei den meisten Düsenherstellern gibt es von den langen und den kurzen Injektordüsen jeweils eine Doppelflachstrahl-ausführung. Die DF-Düse besitzt somit im Regelfall oben den gleichen Injektoreinsatz mit Dosierblende wie die einstrahlige Injektordüse. Das Verteilermundstück unten besteht dann aus zwei Öffnungen mit symmetrischem oder

asymmetrischem Winkel in und gegen Fahrtrichtung. Das ist vor allem bei schwierigen Zielflächen von Vorteil, weil sich der Spritzschatten verringert und die Längsverteilung besser ist. Bei Injektordoppelflachstrahldüsen sind je nach Hersteller und Größe auch bis 90 Prozent Abdriftminderung eingetragen. Normale Injektordüsen produzieren bei einem vorgeschriebenen Maximaldruck ein extrem grobes Tropfenspektrum in Kombination mit niedrigen Wassermengen. Dadurch erfüllen sie gerade bei der Behand-

Tabelle 2: Empfehlungen zu Wasseraufwandmenge und Düsendgröße je nach Anwendung

Tropfen-spektrum	Pflanzenschutzmaßnahme	Tropfengröße	Spritzdruck	WA (l/ha)*	Düsengröße Injektordüsen (6) 7 bis 8 km/h	
					kurz	lang
fein- bis mitteltropfig	Herbizide, NAK, Zuckerrübe (DF)	fein	hoch	150 - 200	025 - <b>03**</b>	02 - <b>025</b>
	Kontaktfungizide Getreide, Zuckerrübe	fein	hoch	250 - 300	<b>03</b> - 04	<b>025</b> - 03
	späte Fungizidanwendungen Getreide, Ährenbehandlungen (DF)	fein	hoch	200	025 - <b>03</b>	02 - <b>025</b>
	Nachauflaufherbizide Getreide (DF)	fein - mittel	mittel - hoch	200 - 250	025 - <b>03</b> - 04	02 - <b>025</b> - 03
	Insektizide (DF)	fein - mittel	mittel - hoch			
Nachauflaufherbizide Mais	mittel	mittel - hoch				
mittel- bis grobtropfig	Totalherbizide (Glyphosat) (DF)	mittel	mittel	100 - 200	02 - 025 - <b>03</b>	015 - 02 - <b>025</b>
	Rapsfungizide (vor der Blüte)	mittel	mittel - hoch	200 - 300	<b>03</b> - 04	<b>025</b> - 03
	Fungizidanwendungen Getreide bis zum Ende des Schossens	mittel	mittel - hoch			
	Wachstumsregler	mittel	mittel	300 - 400	<b>04</b> - 05	<b>03</b> - 04
	Rapsblütenbehandlung (DF)	mittel - grob	mittel - hoch			
	Kartoffelfungizide (DF)	mittel - grob	mittel - hoch			
Sikkation (Kartoffel) (DF)	mittel - grob	mittel	> 400	<b>05</b> - 06	<b>04</b> - 05	
gobtropfig	Bodenherbizide Voraufbau (VA) (Raps, Kartoffel)	grob	niedrig	250 - 300	<b>04</b> - 05	<b>03</b> - 04

\* Die Zulassungsbestimmungen für die jeweiligen Pflanzenschutzmittel müssen eingehalten werden.

\*\* Die fett geschriebenen Zahlen stellen jene Düsendgrößen dar, mit denen bei Verwendung von nur einer Düse der beste Kompromiss erzielt werden kann.

DF...Die Verwendung von Injektordoppelflachstrahldüsen ist bei diesen Anwendungen besonders zu empfehlen

VA...Die Verwendung der Voraufbaudüse ist bei diesen Anwendungen von Vorteil



Dreifachdüsenhalter

Fotos: Roman Hauer/LK NÖ



Geräteeinstellung durch Auslitern überprüfen.

lung der Randbereiche bei Inanspruchnahme der 90 Prozent Abdriftminderungskategorie die Anforderungen an die Benetzung meist nicht, vor allem bei den schwierig zu benetzenden Zielflächen. Auch hier sind Doppelflachstrahldüsen durch die bessere Belagsbildung im Vorteil.

Je nach Gestängeausführung tritt bei Doppelflachstrahldüsen das Problem auf, dass der Spritzfächer in Fahrtrichtung Geräteteile trifft, die im Mittelteil des Gestänges hinter der Spritze liegen. Als Abhilfe sollte man in so einem Fall im Mittelsegment des Gestänges normale Injektordüsen gleicher Bauart und Größe montieren, die auch dieselbe Abdriftminderungskategorie erreichen. Zugelassene Mischbestückungen sind in der Liste der abdriftmindernden Geräteteile zu finden. Informationen zum bevorzugten Einsatzbereich von DF-Düsen entnehmen Sie Tabelle 2.

## Eine Düse für alles?

Bei genauerer Betrachtung der unterschiedlichen Anforderungen der jeweiligen Pflanzenschutzmaßnahmen ist erkennbar, dass eine einzige Düse für alle Anwendungen immer eine Kompromisslösung ist, die je nach betrieblicher Ausstattung mehr oder weniger gut gelingen kann. Am ehesten können damit Betriebe mit Schwerpunkt auf Getreide und Mais, eventuell auch Raps, das Auslangen finden. Hierzu eignen sich am besten kurze Injektordüsen oder Injektor-

doppelflachstrahldüsen, die zur Abdriftreduktion im Feldrandbereich oder neben Gewässern auch 75 oder 90 Prozent Abdriftminderung erreichen.

## Strategie mit Mehrfachdüsen

Betriebe, die zusätzlich zu Getreide und Mais auch Zuckerrüben und/oder Kartoffeln anbauen, sollten über eine Strategie mit zwei oder drei Düsen am Gerät nachdenken. Damit können sie die Applikationsparameter auf die sehr unterschiedlichen Anforderungen bei den Pflanzenschutzmaßnahmen besser abstimmen. Ebenso reagiert man damit besser auf unterschiedliche Witterungsbedingungen und Abstandsaufgaben. Durch höhere Leistung werden die oft sehr engen Zeitfenster für die Behandlung besser ausgenutzt.

## Abdrift reduzieren

Um die direkte Abdrift bei der Pflanzenschutzarbeit mit Feldspritzgeräten zu reduzieren, hat der Anwender folgende Möglichkeiten:

- Witterungsbedingungen beachten: Windgeschwindigkeit und -richtung, Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit
- Wahl größerer Düsenkaliber
- Fahrgeschwindigkeit reduzieren
- Spritzdruck reduzieren
- Zielflächenabstand so weit wie möglich verringern
- Einsatz verlustmindernder Injektordüsen mit dem je

nach Abdriftminderungskategorie vorgeschriebenen Maximaldruck

Der zuletzt genannte Punkt ist vor allem beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln neben sensiblen Nachbarkulturen und beim Einhalten der gesetzlich vorgeschriebenen Abstandsaufgaben neben Oberflächengewässern wichtig. Eine verlustmindernde Düse alleine reduziert die Abdrift noch nicht ausreichend. Es sind die jeweiligen Anwendungsbestimmungen hinsichtlich Fahrgeschwindigkeit, Zielflächenabstand und des düsenabhängigen Maximaldruckes der jeweiligen Abdriftminderungskategorie einzuhalten. Infos dazu liefert die Liste der abdriftmindernden Pflanzenschutzgeräte und -geräteteile, die im Kasten „Düsenrechner der Hersteller“ auf Seite 33 zu finden ist – einfach QR Code scannen.

Ein Video zur effektiven Abdriftreduktion beim Pflanzenschutz im Ackerbau finden Sie im Kasten „Video“ auf Seite 33 – einfach QR Code scannen.

## AgrarExact“ von LK-Technik Mold

Die App „AgrarExact“ der LK-Technik Mold wird künftig neben anderen Anwendungen auch das richtige Einhalten von Abstandsaufgaben beim Pflanzenschutz in der Praxis erleichtern. Zuerst gibt man die Düsenteknik am Gerät und die gewünschte Abdriftminderungskategorie ein. Danach wirft die App die einzuhaltenden Mindestabstände zu Oberflä-

chengewässern und die dabei erforderlichen Verwendungsbestimmungen hinsichtlich maximalem Druck, Fahrgeschwindigkeit und Zielflächenabstand aus – alles abhängig von den je nach Kultur eingesetzten Pflanzenschutzmitteln.

## Exaktes Arbeiten am Feldrand

Ein Überspritzen am Feldrand und somit Schäden und unerlaubte Rückstände an Nachbarkulturen kann man am besten mit Randdüsen verhindern. Dazu muss bei der ersten Umfahrt entlang der Feldgrenze eine Schrägstrahldüse montiert und eingeschaltet werden, damit ein randscharfes Abgrenzen des Spritzstrahls zum Feldrand gewährleistet ist.

Zusatzvorteil: Die Pflanzenschutzmittel werden zur Feldgrenze hin gleichmäßiger verteilt, wodurch auch die Wirkung bis nach außen gegeben ist. Im Feldinneren muss man wieder auf die herkömmliche Düse wechseln, damit aufgrund von Über- und Untersierungen die Querverteilung nicht mangelhaft ist. Die Dü-



Die Plakette wird mit Monat und Jahr der nächstfälligen Überprüfung gelocht.

senhersteller bieten dazu eigene Off-Center- oder Schrägstrahldüsen an. Um das dafür erforderliche häufige Auf- und Absteigen vom Traktor zu umgehen, bieten die Gerätehersteller mittlerweile eine elektrische Randdüsen-schaltung an – siehe Aufmacherbild auf Seite 31. Ein Video zum richtigen Einsatz von Randdüsen finden Sie im Kasten „Video“ auf dieser Seite – einfach QR Code scannen.

### Einstellung überprüfen

Zielflächenorientierter Pflanzenschutz erfordert verschiedenen Wasseraufwand und unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten. Somit sind oft je nach Betrieb zwei bis drei unterschiedliche Einstellungen des Spritzgerätes notwendig. Jede der einzelnen Einstellungen sollte man zumindest einmal vor der Saison durch Aus-litern des Gerätes überprüfen. So gehts:

1. Einstellparameter festlegen: Wasseraufwandmenge, Fahrgeschwindigkeit, Dü-sengröße, Druck
2. Fahrgeschwindigkeit über-prüfen (100 Meter Test)
3. Spritze zur Hälfte mit Was- ser füllen, Gestänge aus- klappen, Düse auswählen, alle Teilbereiche einschalten
4. Druck gemäß Düsentabelle einstellen und Spritzfächer kontrollieren
5. Hilfsmittel bereithalten: Messbecher, Stoppuhr, Schutzausrüstung
6. Einzeldüsenausstoß bei zwei Düsen pro Teilbreite messen, notieren und mit Tabellenwert vergleichen



App „Agrar Exact“ von LK-Technik Mold: Zuerst gibt man die Düsenteknik am Gerät und die gewünschte Abdriftminderungsklasse ein. Danach wirft die App die einzuhaltenden Mindestabstände zu Oberflächengewässern und die dabei erforderlichen Verwendungsbestimmungen hinsichtlich maximalem Druck, Fahrgeschwindigkeit und Zielflächenabstand aus – alles abhängig von den je nach Kultur eingesetzten Pflanzenschutzmitteln.

7. Bei Abweichungen Druck, Fahrgeschwindigkeit und Wasseraufwandmenge kontrollieren.

Auch bei Geräten mit Regel-computer für die Aufwand-menge sollte man zumindest einmal vor der Saison den Dü-senausstoß messen. Ein Ver-gleich des gemessenen Ge-samtdüsenausstoßes mit dem angezeigten Wert laut Geräte-terminal lässt Rückschlüsse auf die Genauigkeit des verbauten Durchflussmessensors zu. Bei Abweichungen von mehr als +/- fünf Prozent des gemes-senen Wertes sollte man den Durchflussmesser visuell über-prüfen und eventuell neu kali-brieren.

### Düsenauswahl 4.0

Bei der Auswahl der optima-len Düsenbauart und -größe in Abhängigkeit von Wasserauf-wandmenge, Fahrgeschwin-digkeit und der gewünschten Tropfengröße helfen Düsen-rechner im Internet und Apps fürs Smartphone. Nach Eingabe der gewünschten Wasser-menge und Fahrgeschwindig-keit erhält man den notwen-digen Einzeldüsenausstoß so-wie den erforderlichen Druck je nach Düsengröße als Vorga-ben, um die Einstellungen des Geräts zu überprüfen. Angaben zur Tropfengröße erleichtern die Wahl der richtigen Düsen-größe je nach Bauart der Düse.

### Der Traktor im Straßenverkehr

Die Broschüre mit gesetz-lichen Bestim-mungen und Empfehlungen für land- und forstwirt-schaftliche Fahrzeuge ist in der neuen 20. Auflage er-schienen. Diesen handlichen „ÖKL-Klassiker“ sollte man am Traktor mitführen, um Vorschriften bei Kontrollen zur Hand zu haben. Um 18 Euro zu bestellen unter Tel. 01 505 18 91 oder office@oekl.at



### Kurz gefasst

Der Betrieb muss die Gerätetechnik auf die jeweilige Kultur und Anwen-dungssituation abstimmen, um den gewünschten Erfolg mit möglichst effizientem Mitteleinsatz und best-möglichem Umweltschutz zu er-reichen. Aktuelle technische Entwick-lungen in der Applikationstechnik und Digitalisierung eröffnen neue Möglichkeiten in der Anwendung und erleichtern die richtige Geräte-einstellung. Immer gilt: Jede Einstellung muss auch überprüft werden, unabhän-gig vom Stand der Technik. Appli-kationstechnik mit guter Qualität muss nicht teuer sein, sie soll nur richtig auf den Einsatz abgestimmt werden.

### Düsenrechner der Hersteller



Lechler Agrotop Teejet My Hardi

### Auflistung



Abdriftmindernde Pflanzenschutz-geräte und -geräteeile

### Videos



Abdriftre- duktion beim Pflanzenschutz im Ackerbau



Richtiger Einsatz von Randdüsen

