



LFI Niederösterreich
Pflanzenschutz-Sachkunde Weiterbildung

Pflanzenschutz: Anwendung, Technik & Basiswissen

www.lfi-noe.at

Ihr Wissen wächst

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERS
ÖSTERREICH

LE 14-20

Entwicklung für den Ländlichen Raum



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete



1. Anwenderschutz	3
- Sicherheit bei der Pflanzenschutzmittelanwendung	3
- Direkte und indirekte Gefahren	3
- Persönliche Schutzausrüstung	3
- Handschutz	3
- Atemschutz	4
- Vollständige Schutzausrüstung	4
- Erste Hilfe	4
2. Pflanzenschutztechnik im Ackerbau	5
- Kriterien, die bei der Düsenauswahl berücksichtigt werden sollten	5
- Tropfengröße	5
- Zielflächencheck	6
- Düsentechnik	6
- Injektordoppelflachstrahldüsen für schwierige Zielflächen	7
- Welche Düse(n) für die jeweilige Anwendung?	8
- Mehrfachdüsenstrategie	8
- Einsatz von Randdüsen immer wichtiger!	9
- Fazit	9
3. Gewässerschutz (Pflanzen schützen – Gewässer schützen)	10
- Wasserrecht und Wirkstoffverbote	10
- Transport und Lagerung	10
- Befüllen des Pflanzenschutzgerätes	11
- Ausbringen der Pflanzenschutzmittel	11
- Restmengen und Gerätereinigung	12
- Zusammenfassung	12
4. Resistenzmanagement	13
- Wirkortspezifische Resistenz (target site)	13
- Metabolische Resistenz	14
- Kreuzresistenz	14
- HRAC, IRAC, FRAC?	14
- Beispiele für Resistenzen in Österreich	14
- Resistenzmanagement	15
5. Neue Unkräuter und Ungräser	16
- Stechapfel – der Kraftlackl	16
- Beifussblättrige Ambrosie/Ragweed – die Pollenschleuder	16
- Lindenblättrige Schönmalve/Samtpappel – der Wolf im Schafspelz	17
- Riesenbärenklau – der gefährliche Riese	17
- Staudenknöterich – der Eroberer	17
- Erdmandelgras – unterirdische Kraftpakete	18

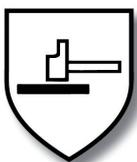


Sicherheit bei der Pflanzenschutzmittelanwendung

Je nach Bewirtschaftungsintensität und Anbau von intensiven und extensiven Kulturen sind LandwirtInnen regelmäßig dem Kontakt mit Pflanzenschutzmitteln ausgesetzt. Hierbei können die Wirkstoffe dermal über die Haut, oral über den Mund und inhalativ über die Atmung aufgenommen werden.

Direkte und indirekte Gefahren

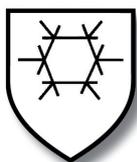
Neben den direkten Gefahren beim Ansetzen, Ausbringen und bei Reinigungs- bzw. Folgearbeiten (z. B. Entblättern im Weinbau) werden die indirekten, wesentlich gefährlicheren und oftmals erst



mechanische Beanspruchung



Fallschnittfestigkeit



Gefahren durch Kälte



Wärme und Feuer



Bakteriologische Kontamination



Chemische Gefahren

Piktogramme zur Kennzeichnung der Schutzwirkung von Handschuhen gegen mögliche Gefahren, das Symbol für chemische Gefahren (rechts unten) ist für chemikalienbeständige Schutzausrüstung besonders wichtig!

Jahrzehnte später entstehenden Gefahren (eventuelle Erkrankungen, neurologische Erkrankungen, Unfruchtbarkeit, etc...) oftmals nicht bedacht. Neben der Gefährlichkeitseinschätzung durch das Etikett des Pflanzenschutzmittels, enthalten die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller noch genauere Sicherheitsinformationen zum verwendeten Produkt und müssen bei der Auslieferung des Produktes auf Verlangen anbei und später am Betrieb aufliegen.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Neben dem richtigen Transport (z. B. in der Gefahrguttransportbox), der adäquaten Lagerung (unbedingt versperrt, am besten in einem flüssigkeitsdichten Schrank oder Lagerraum und gekennzeichnet) der Pflanzenschutzmittel und überprüften Pflanzenschutzgeräten, zählen Hygienemanagement und vor allem die persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu den wichtigsten Bestandteilen bei der Pflanzenschutzmittelanwendung.

Handschutz

Da es bei Feldkulturen zu einer 92%igen Exposition der Hände beim Ansetzen der Spritzbrühe kommen kann, zählt gerade der Hand- bzw. Hautschutz zu dem wichtigsten Teil der PSA. Beim Handschutz durch Schutzhandschuhe ist vor allem auf deren Chemikalienbeständigkeit (Piktogramm!) zu achten, da nur diese einen adäquaten Schutz im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln bieten. Hierbei sollte auf eine hohe Permeation = Durchbruchzeit (max. 480 Minuten = Leistungsstufe 6) des Herstellers geachtet werden. Ebenfalls erhöhen eine gute Passform und hohe Abriebfestigkeit die Akzeptanz des Tragens von Schutzhandschuhen. Für einen vollständigen Hautschutz sollte zusätzlich gemäß eines Hautschutzplanes auf Hautschutz, -reinigung und -pflege geachtet werden.



Chemikalienbeständige Einweghandschuhe



Atemschutzmasken

Atemschutz

Bei staubförmigen Pflanzenschutzmitteln wird empfohlen zusätzlich eine Feinstaubmaske (Schutzstufe mind. FFP2) zu tragen. Für gasförmige Mittel müssen Halb- oder Vollmasken mit wechselbaren Gasfiltern verwendet werden. Auf den geeigneten Gasfiltertyp (Farbcode), die Gebrauchsanweisungen des Herstellers, das Ablaufdatum und die richtige und luftdichte Lagerung von gebrauchten Filtern ist dabei zu beachten.

Vollständige Schutzausrüstung

Eine kratz- und chemikalienbeständige Schutzbrille, zumindest ein Arbeitsanzug mit hohem Baumwollanteil (Empfehlung: chemikalienbeständige Overalls) und hohes Sicherheitsschuhwerk ergänzen jede PSA. Allgemein sollten diese regelmäßig gewechselt werden.

Erste Hilfe

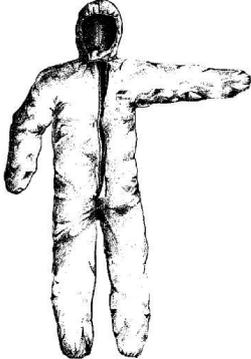
Ereignet sich trotz aller Sicherheitsmaßnahmen ein Unfall ist auf die richtige Erste Hilfe zu achten. Neben der unverzüglichen Alarmierung der Rettung ist auch die Vergiftungsinformationszentrale (01/406 43 43) eine wichtige erste Anlaufstelle um eine rasche und gezielte erste Hilfe dem/der Verunfallten zukommen zu lassen.

Weiters beraten Sie die Sicherheitsberater der SVB gratis gerne vor Ort um Ihren Betrieb gemeinsam sicherer zu machen!

Anwendersicherheit



Schutzhandschuhe aus Nitril oder Neoprene



Chemikalienschutzkleidung



Partikelfiltrierende Halbmaske zum Anmischen von pulverförmigen Pestiziden



Filterhalbmaske gegen organische Gase und Dämpfe



Schutzbrille mit beschlagfreier Scheibe



Sicherheitsschuhwerk

Die persönliche Schutzausrüstung muss nach jedem Gebrauch sorgfältig gereinigt werden; andernfalls kann keine ausreichende Schutzwirkung erwartet werden!

Abbildung einer vollständigen persönlichen Schutzausrüstung





Düsenteknik optimieren – Wirkstoff zum Ziel bringen

Die volle Wirkung eines Produktes ist nur dann gegeben, wenn der Wirkstoff auch da hinkommt, wo er wirken soll. Die zielgerichtete Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln garantiert nicht nur eine gute Wirkung sondern reduziert auch die Kosten und schont den Naturhaushalt. Die Anforderungen hinsichtlich Abdriftreduktion neben sensiblen Bereichen spielen in der Praxis eine immer größere Rolle. Vom Einrühren der Mittel in das Spritzwasser bis an den Zielort sind die Wirkstoffe vielen Einflüssen ausgesetzt. Wie groß der Einfluss der Düsenteknik ist und wie man diese optimiert erfahren Sie nachfolgend.

Die Düse ist ein kleiner aber sehr wichtiger Bauteil an der Feldspritze. Sie hat sehr wichtige Aufgaben bei der Ausbringung der Spritzbrühe zu erfüllen:

- Dosierung
- Verteilung
- Anlagerung
- Abdriftreduktion

Der durchschnittliche Preis für einen Satz Düsen ist im Vergleich zu den Anschaffungskosten des Feldspritzgerätes oder den Ausgaben für die jährlich am Betrieb eingesetzten Pflanzenschutzmittel sehr gering. Jeder Landwirt kann somit durch entsprechende Düsenauswahl und richtigen Einsatz und Pflege der Düsen die Qualität bei der Ausbringung seiner Pflanzenschutzmittel hoch halten, und das mit relativ niedrigem Investitionsaufwand!

Kriterien, die bei der Düsenauswahl berücksichtigt werden sollten

- Kulturart
- Zielflächengröße und -position
- Pflanzenschutzmittel
- Tropfengröße
- Wasseraufwandmenge
- Fahrgeschwindigkeit
- Arbeitsdruck
- Witterungsbedingungen
- Umweltauflagen (Abstandsaufgaben zu Oberflächengewässern bzw. Nichtzielflächen)

Tropfengröße

Ein sehr wichtiges Kriterium für die Düsenauswahl in der Praxis ist das Tropfengrößenspektrum der jeweiligen Düsen. 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 und Arbeitsdruck kontrollieren! Eine Düse produziert nicht nur Tropfen einer bestimmten Größe sondern deckt immer einen gewissen Tropfengrößenbereich ab. Wie hoch bei einem bestimmten Volumenstrom der Anteil der einzelnen Tropfengrößen ist und wie weit das Spektrum insgesamt reicht, darin liegt im Wesentlichen der Unterschied zwischen den einzelnen Düsenbauarten!

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

* Die Zulassungsbestimmungen für die jeweiligen Pflanzenschutzmittel müssen eingehalten werden.

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

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

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

Tabelle 1: Empfehlungen zu Wasseraufwandmenge und Düsengröße abhängig vom Einsatz

Zielflächencheck

Grundsätzlich sollte die Pflanzenschutzarbeit zielflächenorientiert sein. Die Düsenauswahl nach der Zielfläche ist eine komplexe Thematik und erfordert ein umfangreiches Wissen des Anwenders. Größe, Lage und Beschaffenheit der Zielfläche variieren bei den einzelnen Anwendungen ziemlich stark. Je nach Art der Behandlung und Wirkungsweise der Mittel werden somit unterschiedliche Tropfengrößen und Wasseraufwandmengen bei der Applikation empfohlen. Hilfestellung dazu liefert die Tabelle 1.

Düsentechnik

Injektorfachstrahldüsen sind heute bei Pflanzenschutzarbeiten in Feldkulturen Stand der Technik und haben mittlerweile die „normalen“ Flachstrahldüsen ohne Injektortechnik fast ersetzt! In zahlreichen Versuchen haben Sie bewiesen, dass die biologische Wirksamkeit bei den meisten Pflanzenschutzmittelanwendungen gegenüber herkömmlichen Flachstrahldüsen mindestens genauso gut ist bei gleichzeitig stark reduzierter Abdrift. Voraussetzung dafür ist, dass die Düsen im jeweils optimalen Druckbereich eingesetzt werden. Dieser liegt bei den kurzen Injektordüsen zwischen 2 bis 5 bar und bei den langen Injektordüsen bei 4 bis 8 bar.

Nachfolgend die wichtigsten Injektorfachstrahldüsenbauarten und ihre relevanten Merkmale:

Lange Injektordüsen

- Lechler ID, Teejet AI/AIC, Agrotop TurboDrop, Hardi Injet, Albus AVI



Lange Injektordüsen

- sehr stark reduzierter Feintropfenanteil, MVD 350 bis 600 Mikrometer
- enges Tropfengrößenspektrum daher auch weiter Einsatzbereich (Spritzdruck)
- Druckbereich (1) 2 bis 8 bar (**optimal 4 bis 8 bar**)
- sehr abdriftstabil, daher auch als abdriftmindernde Düsen anerkannt (50, 75 und 90%)
- Einbaugröße: 10 oder 11 mm Schlüsselweite, 28 bis 42 mm lang

Kurze Injektordüsen

- Lechler IDK/IDKN, Teejet AIXR, Agrotop Airmix, Hardi Minidrift, Albus CVI



Kurze Injektordüsen

- geringer Feintropfenanteil, MVD 300 bis 650 Mykrometer
- reagieren bei Druckänderungen stärker mit einer Änderung der Tropfengröße
- weiteres (ausgewogeneres) Tropfengrößenspektrum als lange Injektordüsen
- Druckbereich 1 bis 6 bar (**optimal 2 bis 5 bar**)
- guter Kompromiss zwischen Abdriftminderung, Bedeckung und Durchdringung
- abdriftmindernd anerkannt (50, 75 und 90%)
- Einbaugröße: 8 mm Schlüsselweite, 22 mm lang

Injektordoppelflachstrahldüsen für schwierige Zielflächen

Bei den meisten Düsenherstellern gibt es sowohl von den langen als auch kurzen Injektordüsen jeweils eine Doppelflachstrahlausführung. Die DF-Düse besitzt somit im Regelfall oben den gleichen Injektoreinsatz mit Dosierblende wie die einstrahlige Injektordüse, das Verteilermundstück unten besteht dann aber aus 2 Öffnungen mit symmetrischem oder asymmetrischem Winkel in und gegen Fahrtrichtung.

Symmetrische Injektordoppelflachstrahldüsen

- Lechler IDKT, Teejet AITTJ 60, Hardi Minidrift Duo, Albus AVI Twin, Albus CVI Twin
- annähernd gleiches Tropfenspektrum wie normale Injektorflachstrahldüse in vergleichbarer Bauart und Größe
- 2 Spritzfächer mit jeweils 30° Winkel zur Vertikale in und gegen Fahrtrichtung
- Druckbereich IDKT, Minidrift Duo, CVI Twin: 1 bis 6 bar (**optimal 2 bis 5 bar**)
- Druckbereich AITTJ 60, Albus AVI Twin: 2 bis 8 bar, (**optimal 4 bis 8 bar**)



Symmetrische Injektordoppelflachstrahldüse

- abdriftmindernd anerkannt je nach Hersteller und Größe (50, 75 und 90%)
- Einbaugröße IDKT, Minidrift Duo, CVI Twin: 8 mm Schlüsselweite, 22 mm lang
- Einbaugröße AVI Twin und AITTJ 60: 11 mm Schlüsselweite, 28 bzw. 20 mm lang

Asymmetrische Injektordoppelflachstrahldüsen

- Agrotop Turbodrop HighSpeed, Agrotop Turbodrop ADF, Teejet AI 3070, Lechler, IDTA
- Tropfengrößenspektrum High Speed und IDTA vergleichbar mit langen Injektordüsen
- Tropfengrößenspektrum Teejet AI 3070 vergleichbar mit kurzen Injektordüsen
- Asymmetrische Anordnung der Spritzfächer: HighSpeed und Turbodrop ADF 10/50°, AI 3070 30/70°, IDTA 30/50°
- Druckbereich HighSpeed und IDTA: 2 bis 8 bar (**optimal 4 bis 8 bar**)
- Druckbereich AI 3070: 1,5 bis 6 bar (**optimal 2 bis 5 bar**)
- HighSpeed verlustmindernd anerkannt (50, 75 und 90%)



Asymmetrische Injektordoppelflachstrahldüse

- Turbodrop ADF, AI3070 und IDTA keine Eintragung als abdriftmindernde Düse
- Einbaugröße HighSpeed: Bajonett 39 mm bzw. ganze Düse 55 mm lang
- Einbaugröße IDTA: Düse in Kappe 45 mm lang
- Schlüsselweite AI 3070: 11 mm

Welche Düse(n) für die jeweilige Anwendung?

Für den Praktiker stellen sich nun grundsätzlich folgende Fragen: Kann ich meine Kulturen mit einer Düse zufriedenstellend behandeln oder sollte ich lieber auf 2 oder 3 Düsen zurückgreifen? Welche Düsenbauart(en) und Kaliber sind dafür am besten geeignet?

Eine Düse für alles

Bei genauerer Betrachtung der unterschiedlichen Anforderungen der jeweiligen Pflanzenschutzmaßnahmen ist erkennbar, dass die Verwendung von einer einzigen Düse für alle Anwendungen im-



Eine Düse für alles

mer eine Kompromisslösung darstellt, 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 kompakte Injektordüsen oder Injektordoppelfachstrahldüsen, die zur Abdriftreduktion im Feldrandbereich bzw. neben Gewässern auch 75 oder 90 % Abdriftminderung erreichen. Für Wasseraufwandmengen (WA) von 200 bis 300 l/ha und Fahrgeschwindigkeiten (FG) von 6 bis 8 km/h könnte hier die Wahl zum Beispiel auf eine Lechler IDKN 120 03 fallen.

Bei Anwendung von PSM mit Abstandsauflagen neben sensiblen Bereichen, vor allem neben Gewässern, ist die Liste der abdriftmindernden Pflanzenschutzgeräte bzw. –geräteeile ein wichtiges Hilfsmittel für den Landwirt. Soll zur Reduktion des Regelabstandes neben einem Gewässer z. B. die 75 % Abdriftminderungskategorie erreicht werden, so muss dazu der Arbeitsdruck der IDKN 03 auf maximal 2 bar und die Fahrgeschwindigkeit auf maximal 5 km/h oder darunter reduziert werden. Somit kann der vorgeschriebene Regelabstand zum Gewässer auf den in den Sicherheitshinweisen des PSM ersichtlichen Mindestabstand der 75 % Abdriftminderungskategorie reduziert werden. Die Verwendungsbestimmungen

hinsichtlich maximaler Fahrgeschwindigkeit und Druck müssen in einem Bereich von mindestens 20 m gerechnet ab dem in der jeweiligen Abdriftminderungskategorie angegebenen Mindestabstandes eingehalten werden. Die WA sollte dabei aber zumindest gleich hoch gewählt werden wie im Feldinneren, da durch das bei niedrigem Druck entstehende sehr grobe Tropfenspektrum die Anlagerung vor allem bei schwierig zu benetzenden Zielflächen nicht mehr optimal ist.

Bei der Strategie mit einer Düse für alle Anwendungen kann der Fahrer durch Anpassung der Fahrgeschwindigkeit und des Druckes die Tropfengrößen und Wasseraufwandmengen in einem akzeptablen Bereich halten (Ausbringungsmengenregelung von Vorteil!). Er muss aber bei den Anwendungen, die grobe Tropfen und/oder hohe Wasseraufwandmengen erfordern die Fahrgeschwindigkeit stark reduzieren und nimmt dadurch Leistungseinbußen in Kauf. Das Gleiche gilt für Anwendungen im Feldrandbereich bzw. beim Einhalten von Abstandsauflagen neben Gewässern, wo er mit 2 oder 3 Düsen wesentlich flexibler auf die unterschiedlichen Abdriftminderungsanforderungen und Witterungsbedingungen reagieren kann.

Mehrfachdüsenstrategie

Betriebe die zusätzlich zu Getreide und Mais auch Zuckerrüben und/oder Kartoffeln usw. anbauen, sollten über eine Strategie mit 2 oder 3 Düsen am Gerät nachdenken, um auf die sehr unterschiedlichen Anforderungen bei den Pflanzenschutzmaßnahmen besser reagieren zu können. Dabei können Sie auch auf unterschiedliche Witterungsbedingungen und Abstandsauflagen besser reagieren und durch höhere Leistung die oft sehr engen Zeitfenster für die Behandlung besser ausnutzen. Ein Beispiel für die mögliche Bestückung eines Mehrfachdüsenstockes ist im Bild unten ersichtlich.

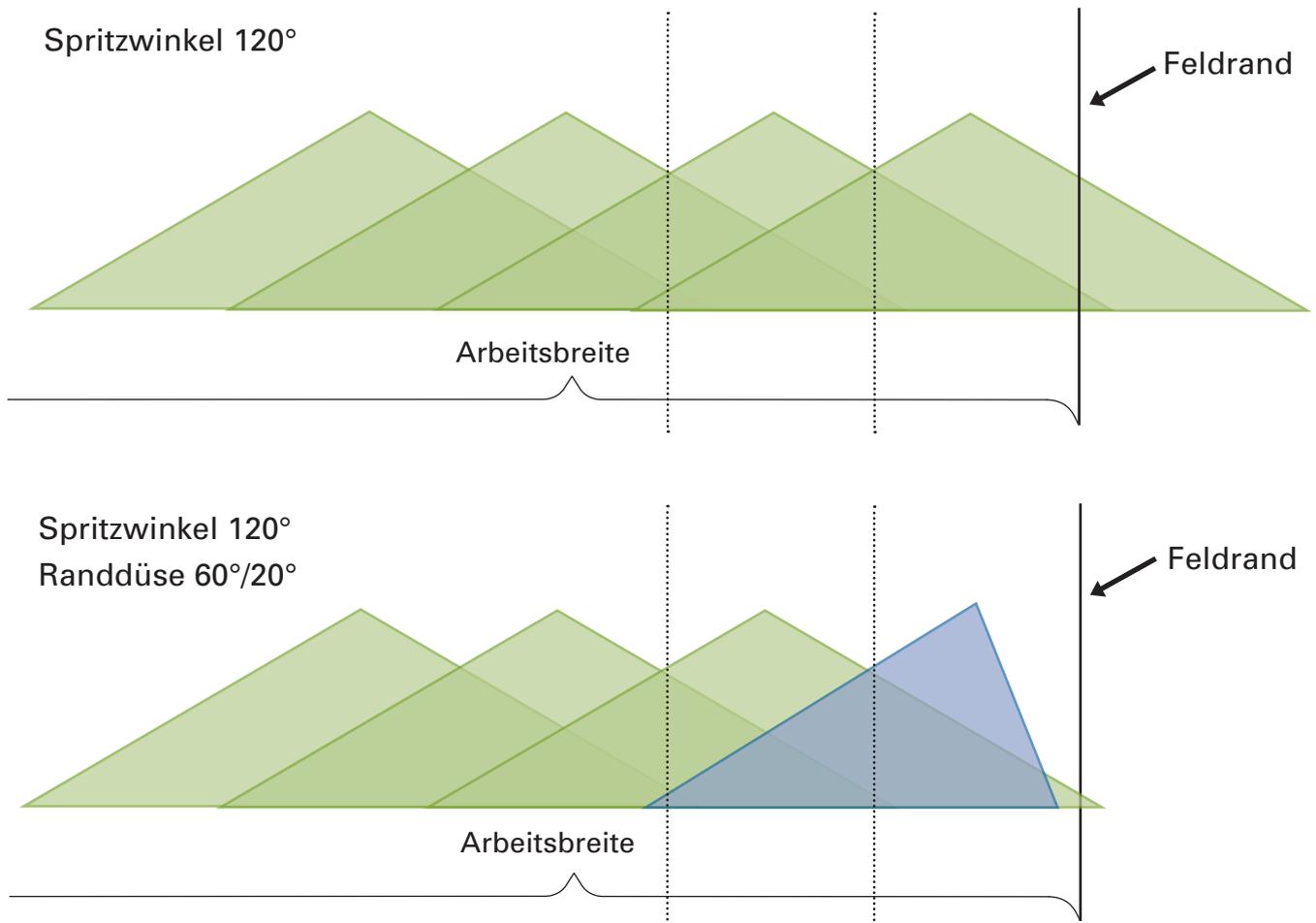
Welche Hilfsmittel stehen dem Praktiker für die Düsenauswahl zur Verfügung?

Um feststellen zu können, in welchem Tropfengrößenbereich die jeweiligen Düsenbauarten je nach eingestelltem Arbeitsdruck arbeiten, ist der Landwirt auf Informationen des Düsenherstellers angewiesen. Sehr einfache und übersichtliche Hilfestellungen werden im Internet mit sogenannten Düsenrechnern angeboten. Einige dieser Düsenrechner sind auch als App für Smartphones erhältlich.



Mehrfachdüsenstrategie

Pflanzenschutzmittelanwendung am Feldrand ohne und mit Randdüse



Folgende Internetadressen stehen dafür bereit:

- <http://www.agrotop.com>
- <http://www.lechler.de>
- <http://www.hardi-gmbh.com/de>
- <http://www.teejet.com>

Die aktuelle Liste der abdriftmindernden Pflanzenschutzgeräte bzw. -geräteeile findet man unter folgender Adresse: <https://www.ages.at/service/service-landwirtschaft/pflanzenschutzmittel/>

Einsatz von Randdüsen immer wichtiger!

Um ein Überspritzen am Feldrand und somit Schäden bzw. unerlaubte Rückstände an Nachbarkulturen zu verhindern, ist der Einsatz von Randdüsen unumgänglich. Dazu muss bei der ersten Umfahrt entlang der Feldgrenze eine Schrägstrahldüse montiert bzw. eingeschaltet werden, damit ein randscharfes Abgrenzen des Spritzstrahls zum Feldrand gewährleistet ist. Zusätzlicher Vorteil dabei: Die Verteilung der Pflanzenschutzmittel zur Feldgrenze hin erfolgt gleichmäßiger, wodurch auch die Wirkung bis nach außen gegeben ist. Im Feldinneren muss wieder auf die herkömmliche Düse gewechselt werden, damit es aufgrund von Über- und Untersierungen nicht zu einer mangelhaften Querverteilung kommt.

Die Düsenhersteller bieten dazu eigene Off-Center- bzw. Schrägstrahldüsen an.

Fazit

Die Düsenauswahl für Pflanzenschutzarbeiten im Ackerbau richtet sich nach den zu behandelnden Kulturen (Zielflächen) und den Abdriftminderungsanforderungen. Injektordüsen sind hierfür Stand der Technik. Die Düsen sollten außerhalb der Randbereiche immer im optimalen Druckbereich gefahren werden, damit eine ausreichende biologische Wirksamkeit der eingesetzten Pflanzenschutzmittel gegeben ist. Dies kann der Landwirt durch richtige Abstimmung von Düsengröße, Fahrgeschwindigkeit und Wasseraufwandmenge sicherstellen. Kompakte Injektordüsen sind als „Allround-Düsen“ sehr gut geeignet, sofern die betriebliche Ausstattung dies zulässt. Lange Injektordüsen können bei ungünstigen Bedingungen und hohen Fahrgeschwindigkeiten sehr gut eingesetzt werden. Doppelflachstrahldüsen in Injektorausführung verbessern die Anlagerung bei schwierig zu benetzenden Zielflächen bzw. beim Einhalten der Abstandsauflagen der 90% Abdriftminderungskategorie! Praxiserfahrungen zeigen, dass die Vorteile der Doppelflachstrahldüsenteknik überwiegen und sie somit für eine Vielzahl von Anwendungen sehr gut geeignet sind.

Eine gut abgestimmte Applikationstechnik kann die Wirkung der PSM unterstützen und absichern und ist somit auch Bestandteil eines erfolgreichen Resistenzmanagements. Eine falsch abgestimmte Applikationstechnik vermindert dagegen die Wirkung oft deutlich!



Pflanzenschutzmittel können durch Einleitung, Versickerung, Abtrift und Abschwemmung zu Verunreinigung von Grundwasser und Oberflächengewässern führen. Mögliche Eintragspfade für Verunreinigungen sind auch Feldbrunnen mit baulichen Mängeln, über die Pflanzenschutzmittel direkt in das Grundwasser gelangen können. Um solche Einträge und die damit verbundene Umweltgefährdung zu vermeiden, ist eine sorgsame und sachgerechte Verwendung der Produkte oberstes Gebot. Beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln gilt in jedem Fall die Sorgfaltspflicht.

Wasserrecht und Wirkstoffverbote

Das österreichische Wasserrechtsgesetz enthält Bestimmungen zum Gewässerschutz und zur Gewässergüte:

- Grundwasser sowie Quellwasser ist so reinzuhalten, dass es als Trinkwasser verwendet werden kann.
- Oberflächengewässer sind so reinzuhalten, dass Tagwasser zum Gemeingebrauch sowie zu gewerblichen Zwecken benutzt und Fischwasser erhalten werden können.
- Zum Schutze von Wasserversorgungsanlagen kann die zuständige Wasserrechtsbehörde durch Bescheid entsprechende Schutzgebiete bestimmen.
- Zum Schutz der allgemeinen Wasserversorgung kann mit Verordnung in einem näher zu bezeichnenden Teil des Einzugsgebietes ein Schongebiet bestimmt werden.

In der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung ist festgelegt:

- Rückstandsuntersuchungen an Gewässermessstellen.
- Grenzwert ist 0,1 µg/l für Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln und andere unerwünschte Stoffe.

Aufgrund von Überschreitungen des Grenzwertes an Gewässermessstellen und einer Bewertung durch die Zulassungsbehörde wurde das Risiko von Rückständen für die Wirkstoffe Metazachlor und Terbutylazin als hoch eingestuft. Dies führte zu einem Einsatzverbot von Pflanzenschutzmitteln mit diesen Wirkstoffen in Wasserschutz- und Schongebieten im Rahmen der Zulassung. Von dieser Zulassungsaufgabe betroffen sind viele Maisherbizide und viele Raps herbizide. Das Einsatzverbot gilt nicht in Schutz- und Schongebieten von Heilquellen und Heilmooren, da dort die Wasservorkommen in tieferen Schichten sind und ein Eintrag daher ausgeschlossen werden kann.

Die Wasserschutz- und Schongebiete sind für Niederösterreich im Internet unter folgendem Link abrufbar: <http://www.noel.gv.at> oder <http://atlas.noel.gv.at/webgisatlas>.

Transport und Lagerung

Beim Transport von Pflanzenschutzmitteln ist das Gefahrstofftransportgesetz zu beachten:

- Abgeber hat Informationspflicht gegenüber dem Abnehmer.
- Ausnahmen für Transport mit land- und forstwirtschaftlichen Zug- und Arbeitsmaschinen bis max. 40 km/h.
- Transportbox für einzelne Gebinde außerhalb von baumustergeprüften Überverpackungen.
- Sorgfaltspflicht gilt in jedem Fall (Ladegutsicherung, Maßnahmen bei Unfall, Handbesen, Bindemittel, Plastiksack, Feuerlöscher).

Bei der Lagerung ist das NÖ Pflanzenschutzmittelgesetz zu beachten:

- Verschlussene unbeschädigte Originalverpackungen in versperrten Räumen oder Schränken lagern.



Transportbox für PKW

- Bei Kennzeichnung als akut toxisch (giftig, sehr giftig), explosiv (explosionsgefährlich), entzündend wirkend (brandfördernd) und entzündbar (hoch entzündlich, leicht entzündlich, entzündlich) in spezielle Lagerräume, Metallcontainer oder Metallschränke.
- Bei Austreten von Mengen oder Konzentration, die das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder die Umwelt gefährden können, sind vom Verwender sofort geeignete Maßnahmen zur schadlosen Beseitigung des Pflanzenschutzmittels einzuleiten.

Befüllen des Pflanzenschutzgerätes

Beim Ansetzen der Spritzbrühe muss eine Gefährdung des Grundwassers und von Oberflächengewässern verhindert werden.

- Kein Befüllen neben Kanalisation oder neben Brunnen.
- Keine direkte Verbindung zwischen Wasserleitung und Tank.
 - Anschlüsse mit Rückflusssicherung oder freier Fließstrecke.
- Überlaufen oder Übersäumen des Tanks verhindern.
- Kein Pflanzenschutzmittel in Kanalisation oder Brunnen.
- Für eventuelles Verschütten Bindemittel bereithalten.
 - Bindemittel mit Pflanzenschutzmittelresten als Sondermüll entsorgen.
- Pflanzenschutzmittelkanister unmittelbar nach dem Entleeren mit Wasser reinigen und Waschwasser in die Spritzbrühe geben.
 - Neuere Geräte besitzen Einspüleinrichtungen mit Reinigungsdüsen.
 - Leere Behälter über Altstoffsammelzentrum entsorgen.

Ausbringen der Pflanzenschutzmittel

Gewässer können durch Abdrift oder Abschwemmung von Pflanzenschutzmitteln verunreinigt werden. Durch entsprechende Düsenteknik, angepasste Fahrgeschwindigkeit und Gestängehöhe sowie Zusatztechnik (Luftunterstützung, Randdüsen) lässt sich Abdrift reduzieren. Bei Windgeschwindigkeiten ab 3–5 m/s sowie Temperaturen über 25 °C und einer Luftfeuchtigkeit unter 60 % besteht erhöhte Abdriftgefahr.

Im Rahmen der Zulassung wird die mögliche Gefährdung von Gewässerorganismen durch die Pflanzenschutzmittel bewertet. Aufgrund der Bewertung der einzelnen Produkte werden Abstandsauflagen zu Oberflächengewässern festgelegt. Zusätzlich werden häufig auch Auflagen für den Einsatz auf abtragsgefährdeten Flächen, die an Gewässer angrenzen, erteilt.

Sämtliche Abstandsauflagen für Pflanzenschutzmittel sind ab der Böschungsoberkante des Gewässers einzuhalten. Private Oberflächengewässer sind von diesen Auflagen ausgenommen, wenn sie nicht aus dem Grundwasser gespeist werden, nicht mit anderen öffentlichen Gewässern in direkter Verbindung stehen und nur für Bewässerungs- oder Beregnungszwecke angelegt sind.

Windstärke	Windgeschwindigkeit m/s	Merkmale	
0	0 – 0,2	Rauch steigt gerade aufwärts	
1	0,3 – 1,5	Wind nur durch Rauch erkennbar	
2	1,6 – 3,3	Blätter säuseln, Wind im Gesicht fühlbar	
3	3,4 – 5,4	Blätter und dünne Zweige bewegen sich	

Auf den Verpackungen der Produkte sind folgende Hinweise für Abstände zu Oberflächengewässern angeführt:

- „Regelabstand“: Mindestabstand ohne Abdriftminderung.
- Reduzierte Mindestabstände (Abdriftminderungsklassen 50 %, 75 %, 90 %).

Die abdriftmindernden Geräte und Geräteteile sind auf der Homepage der AGES <http://www.ages.at> unter „Service Landwirtschaft“ und dort unter „Pflanzenschutzmittel“ abrufbar. Damit eine bestimmte Abdriftminderungsklasse erreicht wird, sind die angeführten Verwendungsbestimmungen der Düsen und Geräte (Düsendruck, Fahrgeschwindigkeit, etc.) einzuhalten.

Laut Erlass des BMLFUW gelten zusätzlich weitere abdriftmindernde Maßnahmen:

- Mindestabstand um 25 % reduzierbar, wenn Gewässer über gesamte Breite deutlich fließend (muss auf Verpackung angeführt sein).
- Mindestabstand um 25 % reduzierbar, wenn Gewässerrandvegetation durchgehend dicht belaubt und mindestens 1 m breit und 1 m höher als Düsenführung (muss auf Verpackung angeführt sein).
- Bei reduzierter Aufwandmengen (mind. 50 %) ist die nächst höhere Abdriftminderungsklasse anwendbar.
- Bei Bandspritzung oder Unterblattspritzung muss ein 1 m breiter Randstreifen zum Gewässer unbehandelt bleiben (wenn in der Zulassung nicht anders festgelegt).
- Bei Abstreifverfahren oder Injektionsverfahren sind keine Abstandsaufgaben festgelegt.

Falls keine speziellen Hinweise auf der Verpackungen angeführt sind gilt bei der Ausbringung mit Feldspritzen und Gebläsesprüheräten:

- Bei Feldkulturen (Ackerbau, Feldfutter, Feldgemüse, etc.) mindestens 1 m Abstand zu Gewässern.
- Bei Raumkulturen (Obst, Hopfen, Wein, etc.) mindestens 3 m Abstand zu Gewässern.

Diese Mindestabstände können durch die zusätzlichen abtriftmindernden Maßnahmen nicht weiter reduziert werden. Das gilt auch für den Fall, dass diese Abstände bei 90% Abtriftminderungsklassen auf der Verpackung angeführt sind.

Die **Auflagen für den Einsatz auf abtragsgefährdeten Flächen** umfassen meist strengere Abstandsregelungen. Zusätzlich sind häufig Grünstreifen mit einer bestimmten Mindestbreite zwischen Feld und Gewässer vorgeschrieben. Die Abtragsgefahr kann durch Unkrautbekämpfung im Nachaufbau, Bodenbedeckung



Abtragsgefährdung durch Hangneigung bei Mais

mit Mulch, Begrünungen, Zwischenfrüchte, raues Saatbett, Grünstreifen, Querdämme, etc. reduziert werden. Die Abstandsaufgaben für Pflanzenschutzmittel im Ackerbau sind im Feldbauratgeber der Landwirtschaftskammern enthalten.

Restmengen und Gerätereinigung

Die Reinigung der Pflanzenschutzgeräte muss sachgerecht erfolgen, damit Gewässer nicht mit Restmengen verschmutzt werden.

Folgende Punkte sind bei der Innenreinigung zu beachten:

- Brühmengen genau berechnen.
- Anwendungsbestimmungen für die Pflanzenschutzmittel einhalten.
- Hinweise zur Spritzenreinigung auf den PSM-Verpackungen beachten.
- Technische Restmengen mindestens zweimal 1:10 verdünnen und auf behandelter Fläche ausbringen.
 - Technische Restmenge in Gebrauchsanleitung der Geräte angeführt.



Außenreinigung

- Innenreinigung des Pflanzenschutzgerätes regelmäßig durchführen.
- Keine Innenreinigung und Ausbringung von Restmengen auf befestigten Flächen und neben Kanal sowie neben Gewässern und Feldbrunnen.
 - Punktquellen verursachen mehr als 50 % der PSM-Einträge.

Folgende Punkte sind bei der Außenreinigung zu beachten:

- Außenreinigung möglichst bald nach der Applikation.
 - Außenreinigung auf der behandelten Fläche.
 - Außenreinigung am Betrieb auf bewachsener Fläche.
 - Außenreinigung auf befestigten Flächen nur durchführen, wenn Washwasser in geschlossenem Sammelbecken aufgefangen werden kann (z.B. Gülle- oder Jauchengrube, da Washwasser zusätzlich verdünnt mit dem Inhalt ausgebracht werden kann).
- Keine Außenreinigung neben Kanalisation sowie unmittelbar neben Gewässern und Feldbrunnen.
- Ungereinigte Pflanzenschutzgeräte unter Dach abstellen.
 - Verhinderung des Abwaschens von Pflanzenschutzmittelresten durch Regen.

Zusammenfassung

Wasserrecht und Pflanzenschutzmittelzulassung

- Wirkstoffverbote in Wasserschutz- und Schongebieten beachten.

Punkteinträge vermeiden

- Transport und Lagerung → Gewässer, Kanalisation
- Befüllung und Reinigung → Brunnen, Kanalisation, Gewässer
- Ausbringung und Restmengen → Gewässer, Feldbrunnen

Einträge durch Abdrift und Abschwemmung vermeiden

- Witterung → Temperatur, Wind
- Applikationstechnik → Düsenteknik, Randflächen
- Abstandsaufgaben → Gewässer, Abtragsgefahr

Resistenzen – Wie sie entstehen und wie man sie verhindert



Bei der Ausbildung von Resistenzen handelt es sich um einen Anpassungsvorgang, der eine erhöhte Widerstandsfähigkeit eines Organismus gegen schädliche Umwelteinflüsse zur Folge hat. In der Landwirtschaft spielen Resistenzen in zweierlei Hinsicht eine Rolle:

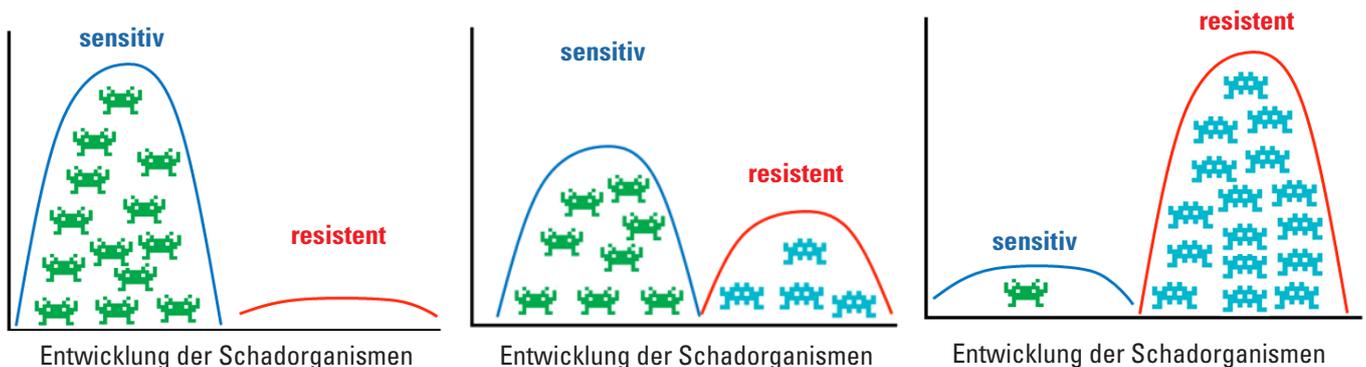
- Als gewollte Erscheinung bei Nutzpflanzen (z.B. Resistenz gegen Kartoffelzystennematode, erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Getreideroste etc.).
- Als nicht gewollte Entwicklung bei Schadorganismen, die sich auf die Wirksamkeit der Bekämpfungsmöglichkeiten auswirkt (z.B. herbizidresistente Unkräuter, Pyrethroidresistenz bei Raps-glanzkäfer etc.).

Führt die Behandlung mit einem bestimmten Wirkstoff zur Abtötung des Schadorganismus, so ist dieser für den Wirkstoff „sensitiv“. In diesem Sinne spricht man auch von ganzen Populationen als sensitiv.

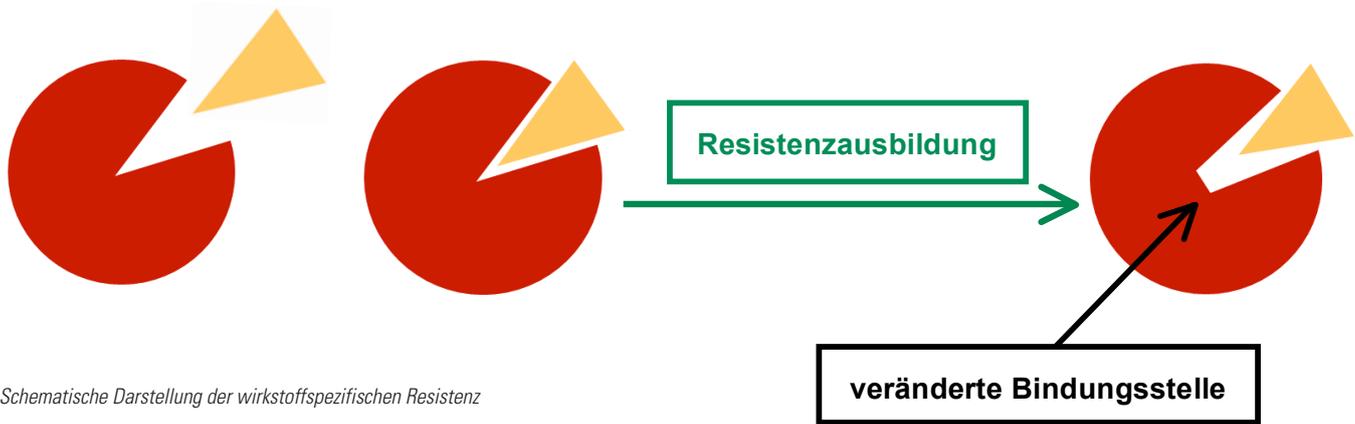
Mutationen sind ein natürlicher Prozess und auch Schaderreger haben die Fähigkeit sich sukzessive an ihre Umwelt anzupassen. So kann es passieren, dass einzelne Schadorganismen (Biotypen) plötzlich Pflanzenschutzmittelbehandlungen überleben. Diese Eigenschaft wird in weiterer Folge an die nächste Generation weitergegeben. Im Laufe der Zeit nimmt der Anteil resistenter Biotypen in der Population zu bis diese schlussendlich Überhand nehmen:

Wirkortspezifische Resistenz (target site)

Durch genetische Anpassung verändert sich die molekulare Bindungsstelle im Schadorganismus, an die der Wirkstoff normalerweise ansetzt. So kann der Wirkstoff nun nicht mehr angreifen. Im übertragenen Sinne bedeutet das, dass der Schlüssel nicht mehr ins Schlüsselloch passt und somit die Wirkung ausbleibt. Es kommt zu einem relativ raschen Wirkungsverlust und auch wiederholte Behandlungen mit erhöhten Aufwandmengen bringen keinen Bekämpfungserfolg. Beispiele hierfür sind die Resistenz von *Septoria tritici* und auch von Mehltau gegen Strobilurine.



Entwicklung einer resistenten Schaderregerpopulation

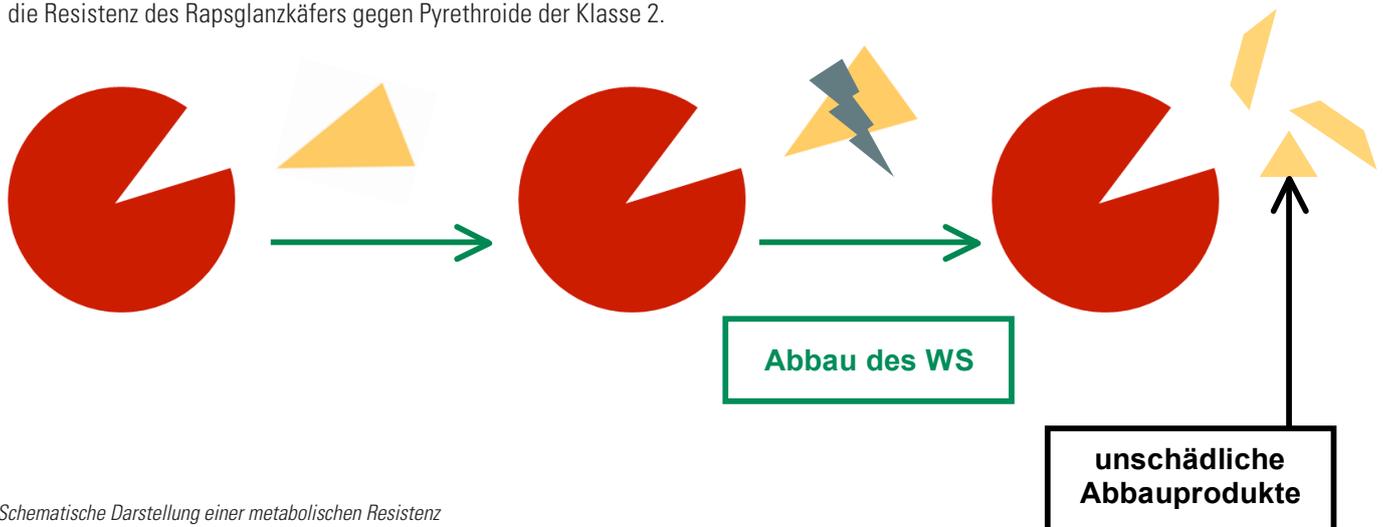


Schematische Darstellung der wirkstoffspezifischen Resistenz

Metabolische Resistenz

Im Schaderreger findet, durch die Anpassung an den eingesetzten Wirkstoff, ein beschleunigter Abbau zu nicht mehr schädlichen Abbauprodukten statt. Dadurch kann sich die Wirkung nicht mehr und nur ungenügend entfalten und der Schadorganismus wird in weiterer Folge nicht abgetötet. Verglichen mit der wirkortspezifischen Resistenz, geht die Wirkung der Pflanzenschutzmittel eher schleichend verloren. Wiederholte Behandlungen mit höheren Aufwandmengen sind noch einige Zeit wirksam. Ein Beispiel hierfür ist die Resistenz des Rapsglanzkäfers gegen Pyrethroide der Klasse 2.

wie ein Wirkstoff den Schadorganismus abtötet) ein bestimmter Code zugeordnet. Wirkstoffe mit demselben Code haben daher denselben Wirkungsmechanismus. Die Codes für den Wirkungsmechanismus der Wirkstoffe sind auch in den Tabellen der Pflanzenschutzmittel im LK-Feldbauratgeber enthalten und sollen vor allem bei Resistenzgefahr einen sinnvollen Wechsel der Produkte unterstützen.



Schematische Darstellung einer metabolischen Resistenz

Kreuzresistenz

Wenn eine „positive Kreuzresistenz“ ausgebildet wird, entwickelt der Schadorganismus gegen z.B. Wirkstoff A eine Resistenz. Gleichzeitig ist von dieser Resistenz aber auch ein anderer Wirkstoff „B“ betroffen. Dieser ist dann ebenso von der Minderwirkung betroffen.

HRAC, IRAC, FRAC?

Die internationalen Resistenz-Arbeitsgruppen der Pflanzenschutzmittelfirmen veröffentlichen regelmäßig aktuelle Listen der Wirkungsmechanismen für die einzelnen Wirkstoffe. Resistenz-Arbeitsgruppen (Resistance Action Committees) gibt es für Herbizide (HRAC), Fungizide (FRAC) und Insektizide (IRAC). Zum einfacheren Verständnis wird jedem Wirkungsmechanismus (beschreibt,

Beispiele für Resistenzen in Österreich

- ALS-Hemmer (HRAC-Code B): Windhalm auf einzelnen Standorten
- Triazine, Triazinone (HRAC-Code C1): Weißer Gänsefuß, Amaranth, Schwarzer Nachtschatten, Hühnerhirse
- Pyrethroide (IRAC-Code 3A): Kartoffelkäfer, Rapsglanzkäfer
- Strobilurine (FRAC-Code 11): Cercospora, Ramularia bei Gerste, Septoria tritici
- Carboxamide (FRAC-Code 7): Ramularia bei Gerste

Resistenzmanagement

Folgende Punkte sind die Eckpfeiler des Resistenzmanagements:

- **Wirkstoffe mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen einsetzen**

Diese Grundregel gilt sowohl für die Spritzfolge innerhalb einer Kultur als auch fruchtfolgeübergreifend (Bsp. ALS-Hemmer). Weiters können sich Wirkstoffkombinationen z.B. in Form von Tankmischungen sinnvoll hinsichtlich ihrer Wirkungsmechanismen ergänzen.

- **hohe Wirkungsgrade anstreben**

Die Reduktion von Aufwandmengen kann zu einer ungewollten Förderung von Resistenzen beitragen. Sensitive Biotypen werden durch die Ausbringung zu stark verminderter Konzentrationen abgetötet, wohingegen bereits besser angepasste Biotypen nicht beeinträchtigt werden. Dadurch kommt es zu einer Selektion „der harten Burschen“.

Hohe Wirkungsgrade setzen auch eine optimierte Applikationstechnik unter geeigneten Bedingungen voraus. Pflanzenschutzmittel können nur wirken, wenn sie auch mit der Zielfläche in Kontakt kommen. Falsche Düsen oder schlechte Witterungsverhältnisse können zu einer Verfrachtung der Wirkstoffe führen und sind daher zu vermeiden.

- **Wahl des Einsatzzeitpunktes**

Die Wahl des richtigen Einsatzzeitpunktes ist für eine zufriedenstellende Wirkung notwendig (z.B. Entwicklungsstadium der Unkräuter, Zuwanderung/Zuflug von Schädlingen, Infektionsbedingungen für Krankheiten). Einerseits heißt dies, selbst die Bestände zu beobachten (Wie weit sind die Unkräuter? Wurden Schadensschwellen, wenn vorhanden, bereits erreicht? Herrscht Infektionswetter? Was tut sich in der Gelbschale?). Weiters stehen unter www.warndienst.lko.at zahlreiche Prognosemodelle und Monitorings zur Verfügung.

- **„Resistenzbrecher“ einbauen**

Hierbei handelt es sich um „Multi-site-Wirkstoffe“. Das heißt sie greifen den Schadorganismus an mehreren Stellen an. Hier sind als Beispiele „Mancozeb“, Kupferpräparate und Chlorthalonil zu nennen. Mancozeb wird in vielen Kulturen verwendet und stellt einen wichtigen Baustein in Fungizidstrategien dar. Gleiches gilt für Kupfer. Durch die beobachtete Minderwirkung von Fungiziden gegen *Ramularia* bei Gerste ist nun gerade auch Chlorthalonil wieder stärker in den Fokus gerückt.

- **weitere Maßnahmen**

Natürlich beinhaltet Resistenzmanagement noch mehr als lediglich die Auswahl, Ausbringung und das Timing der Produkte. Es ist eine Herangehensweise die mehrere Faktoren beinhaltet: Fruchtfolge, Sortenwahl (Konkurrenzfähigkeit von Kulturpflanzen, Anfälligkeit für Krankheiten...), Anbauzeitpunkt (z.B. Fröhsaaten ohne adäquate Unkrautbekämpfung im Herbst) und Bodenbearbeitung (unkrautregulierende Wirkung von Bodenbearbeitung wirkt sich positiv im Resistenzmanagement aus).



Eckpfeiler des Resistenzmanagements



Was tun gegen Stechapfel, Ragweed und Co.?

Aufgrund verschiedenster Faktoren haben sich in den vergangenen Jahren neue Unkräuter/Ungräser angesiedelt. Hierbei handelt es sich oft um gebietsfremde, invasive Arten, wobei Stechapfel, Ambrosie, Samtpappel, Erdmandelgras, Riesenbärenklau und Staudenknöterich zusehends Probleme bereiten.

Wie gelangen diese „Aliens“ nun auf unsere Flächen? Zunächst können Samen und Pflanzenteile über verschiedene Transportwege wie Bahn oder Straßenverkehr oder verunreinigte Handelsware eingeschleppt werden. Mangelnde Saatgutqualität sowie Erdanhubmaterial bzw. Erdanhaufungen aus betroffenen Gebieten stellen ebenso Ausbreitungswege dar. Besonders beim überbetrieblichen Maschineneinsatz ist hier unter Umständen Vorsicht geboten. Weitere Faktoren, wie veränderte Klimabedingungen und neue Bewirtschaftungsmaßnahmen, können die Etablierung von neuen Unkräutern zusätzlich begünstigen.

Stechapfel – der Kraftlackl

Der Stechapfel (*Datura stramonium*) ist eine sehr konkurrenzstarke Pflanze. Sämtliche Pflanzenteile, aber besonders Wurzeln und Samen, enthalten stark giftige Alkaloide. Darum müssen bei der händischen Beseitigung unbedingt Handschuhe getragen werden! Eine chemische Bekämpfung ist am besten im Mais durchführbar, da in dieser Kultur die meisten geeigneten Wirkstoffe zugelassen sind. Am besten packt man das Übel aber frühzeitig an der Wurzel und reißt Einzelpflanzen vor der Samenreife aus, bevor es zu einer Ausbreitung kommt.

Beifussblättrige Ambrosie/Ragweed – die Pollenschleuder

Die Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) tritt v.a. auf Ruderalstandorten wie Wegrändern, Straßenränder, Bahndämme, Depo-



Stechapfel

nien und in Sommerungen auf. Die Pollen dieser Pflanze wirken stark allergieauslösend, weshalb eine Bekämpfung vor der Blüte sinnvoll ist. Eine wiederholte Mahd im Abstand von drei Wochen ist eine geeignete Maßnahme insbesondere für Wegränder und Raine. Chemisch ist Ragweed in Mais, Kartoffel, Soja und Kürbis



Beifussblättrige Ambrosie/Ragweed

bekämpfbar. In Sonnenblume kann eine Bekämpfung nur erfolgen, wenn herbizidtolerante Sorten angebaut werden, da Ambrosie zur gleichen Pflanzenfamilie zählt.

Lindenblättrige Schönmalve/Samtpappel – der Wolf im Schafspelz

Die Samtpappel (*Abutilon theophrasti*) ist in NÖ nicht sehr häufig anzutreffen, nimmt aber beständig zu. Ein Wolf im Schafspelz ist diese Pflanze deshalb, weil sie früher mancherorts als Zierpflanze geschätzt wurde, sich aber als wahre Plage entpuppt, sobald sie sich ausbreiten kann. Die Samtpappel hat eine lange Auflaufperiode und eine kontinuierliche hohe Samenproduktion. Sie zählt zu den konkurrenzstärksten Unkräutern und ist als solches bereits in vielen Ländern gefürchtet. Für die Fruchtfolge ist dieses Unkraut



Lindenblättrige Schönmalve/Samtpappel

als Wirtspflanze der Sklerotinia relevant. Einzelexemplare sollten händisch ausgerissen und vom Acker entfernt werden. Auch im Falle der Samtpappel ist die chemische Bekämpfung v.a. durch Maisherbizide möglich. In anderen Kulturen kann sie durch die verfügbare Palette an Pflanzenschutzmitteln nur unzureichend erfasst werden.

Riesenbärenklau – der gefährliche Riese

Den konkurrenzstarken Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) trifft man seltener als wirklich landwirtschaftliches Problem. Man findet ihn häufig an Waldrändern, im Uferbereich von Gewässern, durchaus aber auch auf Wiesen, Wegrändern und auf Ödland. Der Pflanzensaft enthält Furanocumarine und kann in Kombination mit Sonnenlicht schwere, verbrennungsähnliche Hautreizungen verursachen. Bei der mechanischen Bekämpfung muss daher unbedingt Schutzkleidung getragen werden. Um der Plage Herr zu werden, sollten die Wurzeln im Herbst oder Frühjahr durch einen schräg geführten Spatenstich in etwa 10-15 cm Tiefe abgetrennt sowie entlaubt werden. Mit der Schnittfläche nach oben werden die Pflanzenteile in weiterer Folge zum Austrocknen gebracht. Ein großflächiges Auftreten ist durch Fräsen bekämpfbar. Unabhängig von der Methode ist der Erfolg der Maßnahme unbedingt durch Nachkontrolle zu überprüfen. Des Weiteren kann die Ausbreitung durch das Entfernen der Dolden zwischen Blüte und Fruchtansatz verhindert werden (Achtung: Ausbildung von Nachblüten!). Andere



Riesenbärenklau

Maßnahmen sind Behandlungen über Heißschaumsysteme oder auch der Einsatz von Herbiziden.

Staudenknöterich – der Eroberer

In Österreich haben sich drei Staudenknötericharten (*Fallopia ssp.*) angesiedelt (Japanischer Staudenknöterich, Sachalin-Knöterich, Böhmischer Staudenknöterich). Durch die starke Konkurrenzkraft wird die heimische Vegetation rasch verdrängt. Vorzugsweise siedelt sich der Staudenknöterich entlang von Flüssen, auf Böschungen, im Grünland und an Straßenrändern sowie Brachflächen (z.B. Bahnanlagen) an. Die Pflanze kann aber auch in Ackerflächen eindringen. Der Staudenknöterich wurde als Zier- und Futterpflanze in Europa angesiedelt. Seither breitet sich diese Pflanze invasiv aus. Schon aus kleinen Rhizomstücken kann sich der Knöterich wieder regenerieren. Dies ist bei der Bekämpfung wichtig, da sonst durch ungeeignete Maßnahmen die Ausbreitung noch beschleunigt wird. Rhizomstücke können auch über Gartenabfälle, Erdbewegungen oder durch Fließgewässer verbreitet werden. Die Bekämpfung etablierter Staudenknöterichbestände ist sehr schwierig und mit hohem Zeitaufwand verbunden. Eine Möglichkeit ist die mechanische Bekämpfung durch mehrmalige Mahd (min. 3-5 Schnitte pro Jahr), wobei das Schnittgut aufgrund der Regenerationsfähigkeit von der Fläche abgeführt werden soll. Ist nur ein Schnitt geplant, sollte dieser nicht vor Juli erfolgen. Die wirkungsvollste Bekämpfung stellt die Kombination aus Mahd mit nachfolgender Herbizidanwendung (Totalherbizid) dar.



Staudenknöterich

Erdmandelgras – unterirdische Kraftpakete

Das Erdmandelgras (*Cyperus esculentus*) wird weltweit als eines der gefährlichsten Unkräuter gefürchtet. Denn hat es sich erst einmal etabliert, ist es kaum zu bekämpfen. Dieses Ungras bildet zwischen Hochsommer und Spätherbst charakteristische Knöllchen im Boden aus. Durch Verschleppung dieser Pflanzenteile (Erde, Maschinen) kommt es zur Ausbreitung. Aus einer einzigen Knolle kann sich eine Vielzahl weiterer Knöllchen bilden, woraufhin es zu einer fleckenartigen Ausbreitung mit einem Ausbreitungsdurchmesser von bis zu 2 m pro Jahr kommt. Da das Erdmandelgras sehr lichtbedürftig und wärmeliebend ist, ist es v.a. in Hackfrüchten anzu-

treffen. Mechanisch kann dieses Ungras durch Ausgraben und Vertrocknen der Rhizome vor der Knollenbildung bekämpft werden. Im Zuge der Bodenbearbeitung ist eine weitere Verschleppung aber in jedem Fall zu verhindern! Im Maßnahmenpaket sollten auch pflanzenbauliche Maßnahmen wie der Anbau konkurrenzstarker, rasch den Bestand schließender Kulturen (Lichtkonkurrenz) enthalten sein. Eine Bekämpfung mit Herbiziden ist nur schwer möglich, da es sich um ein Sauergras handelt und die gängigen Gräserherbizide somit keine Wirkung zeigen. Verschiedene Lösungsansätze befinden sich noch im Versuchsstadium, wobei gewisse Erfolge durch die Kombination vom Mesotrione mit Terbutylazin sowie Mesotrione mit Pyridate erzielt wurden.



Erdmandelgras wuchert im Rübenfeld



Erdmandelgras mit Knöllchen

IMPRESSUM

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Niederösterreich, 3100 St. Pölten,
Wiener Straße 64, Tel.: 05 0259 26100, E-Mail: ifi@lk-noe.at

AutorInnen, gereiht nach den Artikeln: DI Judith Millautz, SVB;

Ing. Roman Hauer, BW Mold; DI Johannes Schmiedl, NÖ LK; DI Vera
Pachtrog, NÖ LK

Fotos: LK Steiermark, LK Niederösterreich, LK Oberösterreich,
SVB, BWSB, Agrarfoto.com, BW Mold

Redaktion: Dipl.-Päd. Michaela Wolfesberger

Gestaltung: G&L Werbe und Verlags GmbH, Kundmangasse 33/8,
1030 Wien, www.gul.at

Druck: gugler*, gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des
Österreichischen Umweltzeichens, UWZ-Nr. 609



Dieses Papier stammt
aus nachhaltig bewirt-
schafteten Wäldern und
kontrollierten Quellen.
www.pefc.at

Alle Inhalte vorbehaltlich Druck- und Satzfehler, Hinweis im Sinne
des Gleichbehandlungsgesetzes: Aufgrund der leichteren Lesbarkeit
sind die verwendeten Begriffe, Bezeichnungen und Funktionstitel zum
Teil nur in einer geschlechtsspezifischen Form angeführt, stehen aber
sowohl für männliche als auch weibliche Personen.



LFI Niederösterreich

Wiener Straße 64

3100 St. Pölten

www.lfi-noe.at