

# Umsetzung der Massnahmen in der Praxis

The Syngenta logo is positioned on a dark green horizontal bar. It consists of the word "syngenta" in a white, lowercase, sans-serif font, with a small leaf icon above the letter 'g'.

syngenta

## Reduktion der Abdrift mit Injektordüsen



**7. Tagung Aktionsplan Pflanzenschutzmittel – Grangeneuve, 13. September 2023**

Ronald Wohlhauser, EAME Manager Applikationstechnik, Syngenta Crop Protection AG, Basel;  
[ronald.wohlhauser@syngenta.com](mailto:ronald.wohlhauser@syngenta.com) Tel.: +41 79 763 97 22

# Rahmen: Nationaler Aktionsplan und neue Auflagen zu Abdrift

## 5.1 Reduktion der Anwendungen und Emissionen von PSM

### Leitziel

Die Risiken von PSM werden halbiert durch eine Verminderung und Einschränkung der Anwendungen sowie durch eine Reduktion der Emissionen.


### Zwischenziel 1

Die Anwendungen von PSM mit besonderem Risikopotenzial werden bis 2027 um 30% gegenüber der Periode 2012-2015 reduziert.

### Zwischenziel 2

Die Emissionen von PSM, verursacht durch die verbleibenden Anwendungen, werden bis 2027 um 25% gegenüber der Periode 2012-2015 reduziert.

- Injektordüsen bei max. 3 bar Druck
- Antidriftdüsen mit 75% Driftreduktion gemäss JKI-Tabelle

LIEBEGG 

## Abdrift – neue Auflagen ab 2023

**Driftauflagen**  
werden ab 2023 in zwei unterschiedlichen Verordnungen geregelt.

**Pflanzenschutzmittelverordnung (PSM)**  
Jedes Mittel erhält bei der Zulassung eine Auflage, die auf der Etikette und im PSM-Verzeichnis festgehalten ist.  
Beispiel: SPe 3 (D): 20 Meter (0-100 Meter sind möglich)  
Diese Auflage gilt nur entlang von **Oberflächengewässern**.


**Direktzahlungsverordnung (DZV) <sup>Neu</sup>**  
Reduktion der Abdrift für alle Behandlungen mit Pflanzenschutzmittel um mindestens **1 Stufe**.  
Diese Auflage gilt **auf der ganzen Parzelle** und unabhängig davon, ob diese an ein Oberflächengewässer angrenzt.

Bei einer Auflage nach SPe 3 (D) zu Oberflächengewässern wird der Driftabstand gemäss DZV nicht kumuliert. Die Reduktion um 1 Stufe gemäss DZV ist die Minimalanforderung.


### Mögliche Massnahmen

	Düsen	Gerätschaften	Parzelle
0,5 Stufen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Injektordüsen</li><li>• Driftreduktion 50% gemäss JKI-Tabelle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spritzbalken mit Luftunterstützung (TWIN)</li></ul>	
1 Stufe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Injektordüsen bei max. 3 bar Druck</li><li>• Driftreduktion 75% gemäss JKI-Tabelle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unterblattspritzung (Dropleg) ab Stadium «Reihenschluss»</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vegetationsstreifen, mind. 3 m Breit und mind. so hoch wie die behandelte Kultur</li><li>• Vertikale Barriere (Beschattungsmatte oder Driftschutzhcke) mit optischer Deckung von mind. 75%, 1 m höher als die Kultur</li></ul>
2 Stufen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Injektordüsen bei max. 2 bar Druck</li><li>• Driftreduktion 90% gemäss JKI-Tabelle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>max. 50 cm über Boden</li></ul>	
3 Stufen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Driftreduktion 95% gemäss JKI-Tabelle</li></ul>		

### Stufenweise Reduktion des verfügbaren Driftabstands



100 → 50 → 20 → 6  
1 Stufe      1 Stufe      1 Stufe



Autoren: Fachstellen Pflanzenschutz der Kantone Zürich und Aargau, Version vom Mai 2023

# Inhalt

- Einleitung
- Bedenken / Meinungen / Einwände gegen die neuen Weisungen
- Ergebnisse / Erfahrungen / Lösungsvorschläge
- Zusammenfassung

# Das Ziel jeder Pflanzenschutzmassnahme ist...

eine konstant gute **biologische Wirkung** zu erzielen,

mit minimalsten Auswirkungen auf

- **die Umwelt** (Boden, Wasser, Luft),
- **den Anwender** (Sicherheit) und
- **die Konsumenten** (Rückstände)

mit soviel Produkt wie nötig, aber so wenig wie möglich



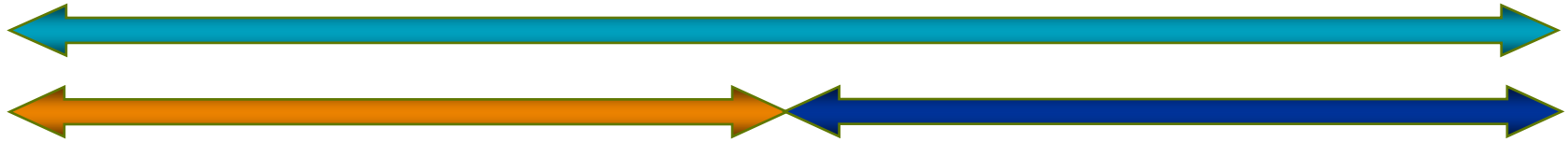
Das Produkt ist nur so gut wie seine Anwendung !

**Optimale  
Wirkung**



**Maximale  
Umweltschonung  
Nachhaltigkeit**

# Effizienter Pflanzenschutz bedeutet Teamwork



Viele neue (digitale) Entscheidungshilfen verfügbar !

um das Ziel,  
sicher zu erreichen,  
optimal zu bedecken und  
genügend Wirkstoff anzulagern

# Grosstropfige Anwendungen - Bedenken / Meinungen / Gerüchte

- Kontaktmittel und Biomittel benötigen feine bis mittelgrosse Tropfen
- Injektordüsen / Antidriftdüsen führen zu einer reduzierten Wirkung (Kontakt-, Biomittel)
- Die grossen Tropfen perlen an der Pflanzenoberfläche ab – Verluste nehmen zu
- Der Bedeckungsgrad nimmt ab – schlechtere Wirkung
- Generell leidet die Applikationsqualität
- Höhere Bodenkontamination in der Parzelle
- Spritzflecken
- Düsen sind teuer
- Wahlmöglichkeiten / Handlungsoptionen sind eingeschränkt mit den neuen DZV-Weisungen
- Etc., etc.

## Wie reagieren Menschen auf Veränderungen?

- Menschen wehren sich gegen Veränderung. Wir reagieren mit Ablehnung. Angst vor Kontrollverlust.
- Veränderung bedeutet einen Ausbruch aus den Gewohnheiten, aus dem Alten. Wir Menschen sind Gewohnheitswesen, wir haben gerne Rituale und ein vertrautes Umfeld
- Aber es gibt auch immer ein paar Neugierige, die Lust am Entdecken und Ausprobieren haben.

## 7 Phasen der Veränderung (Quelle: Susanne Weber)

1. Schock

2. Verneinung

3. Einsicht

4. Akzeptanz

5. Ausprobieren

6. Erkenntnis

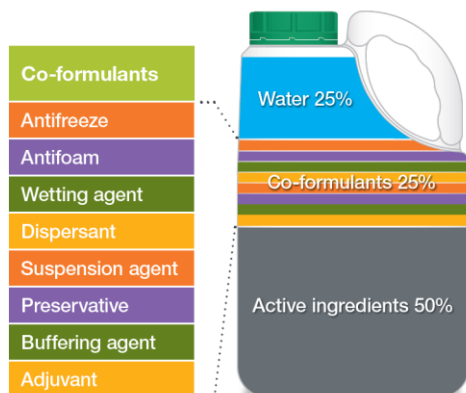
7. Integration

# Einfluss der Formulierung auf die Applikationsqualität

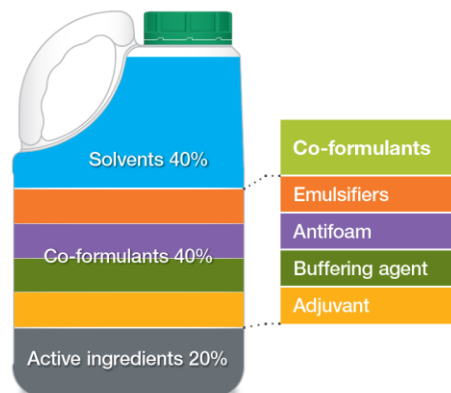
- Formulierungseigenschaften bestimmen in hohem Masse die **Anlagerung** und den **Bedeckungsgrad**
- Indikator für **Haftfestigkeit** ist die **dynamische Oberflächenspannung (DynOS)**, für die **Benetzung** der **Kontaktwinkel**
- **Optimierte Formulierungen** minimieren das **Abprallrisiko** deutlich
- Die **Formulierungseigenschaften** führen bei **mittleren und groben Tropfen** zu **hohen Belägen**. **Feintropfige Applikation ist ohne Vorteil.**
- Für eine **höhere Bedeckung** und stärkere **Durchdringung** des **Pflanzenbestandes** werden **200 l/ha** (und mehr) empfohlen, ohne Gefahr von **Abtropfverlusten**.
- **Viele Praxisversuche** haben die **oben gemachten Aussagen** klar bestätigt.

## 3 What goes into a formulation?

Example of Suspension Concentrate (SC)  
with 500 g/l active ingredients



Example of Emulsion Concentrate (EC)  
with 200 g/l active ingredients

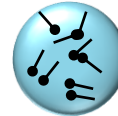
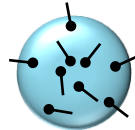
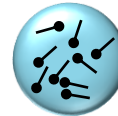
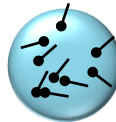


# Dynamische Oberflächenspannung als Mass für die Anhaftung

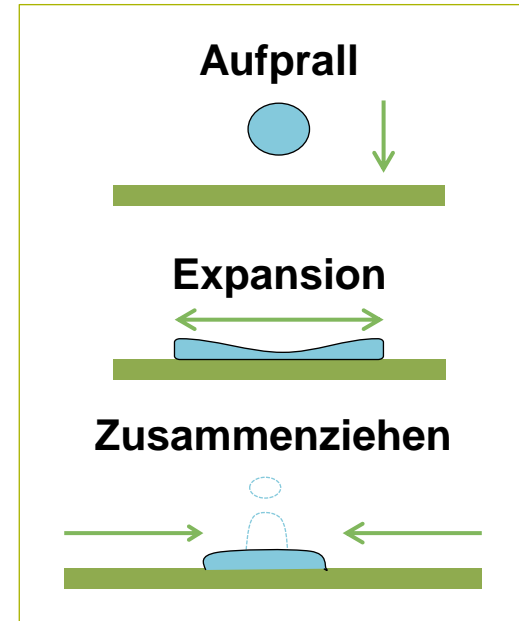
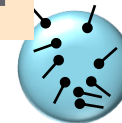
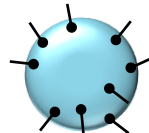
## Düse

Niedrig

Hoch (z.B Wasser)



Ziel:  $\leq 50-55$  mN/m



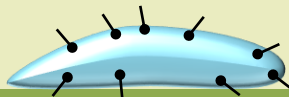
~10 ms

40 ms

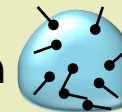
75 ms

100-250 ms \*

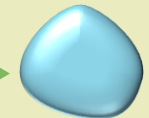
Gutes Anhaften



Anhaften korreliert mit der DynOS bei einem Oberflächenalter von 100-250 Millisekunden



Abprallen  
Ablaufen



Blatt-Oberfläche

\* Hängt von mehreren Parametern ab, z.B. dem Düsentyp, der Düsenhöhe, dem Applikationsdruck etc.



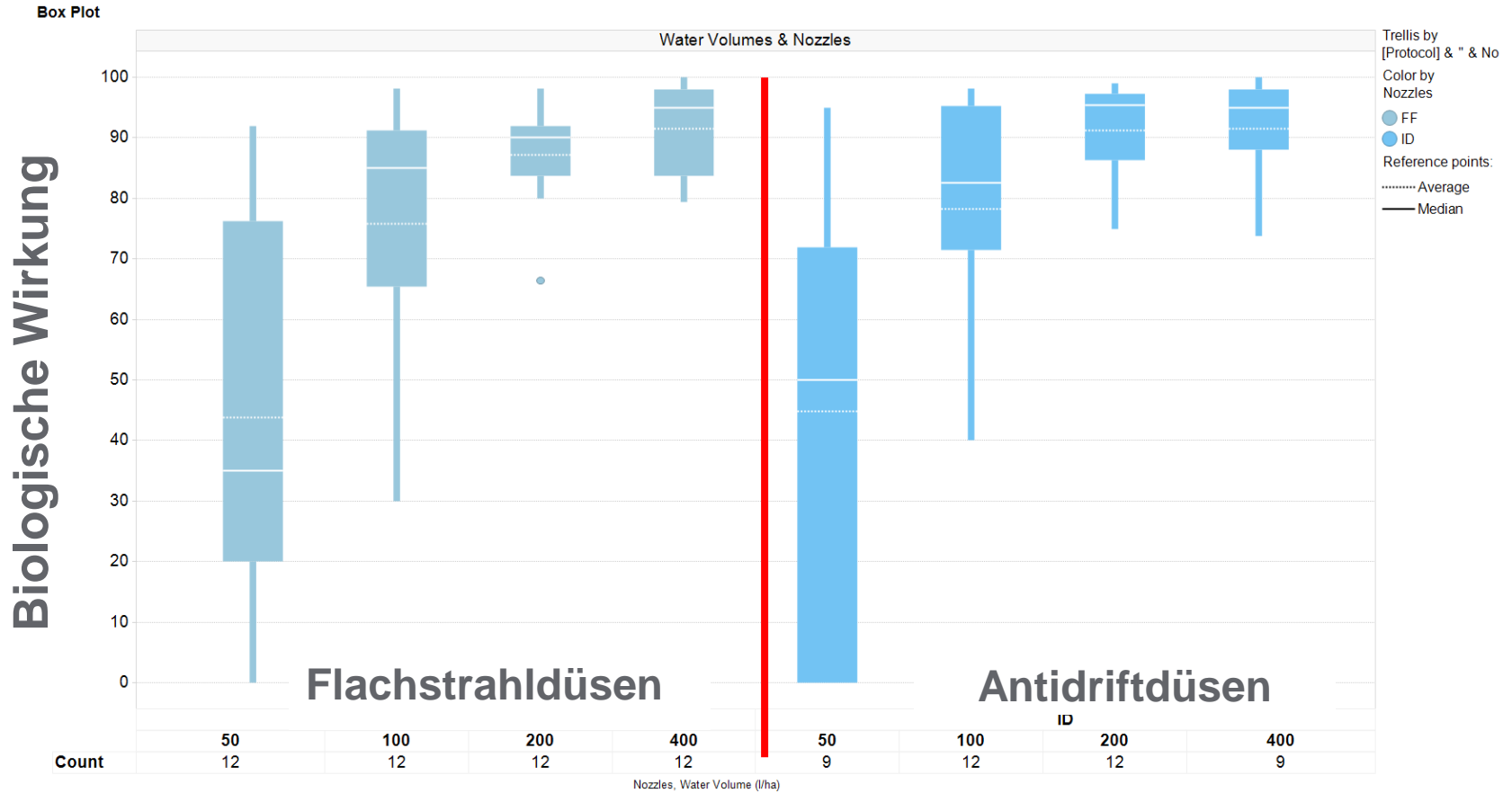
# Welche Düse darf es denn sein?

## Ausgangspunkt:

- Zielfläche erreichen – **Abdrift vermeiden**
- Habitus / Morphologie der zu schützenden Pflanzen / zu bekämpfenden Unkräuter / Ungräser beachten
- Nicht jede Düse eignet sich für jeden Gebrauch
- Die Auswahl der korrekten Düse ist wichtig
- Abstimmung von Druck, Tropfengröße, Fahrgeschwindigkeit und Wassermenge



# Biologische Wirkung gegen Ackerfuchsschwanz mit verschiedenen Wasservolumen und Düsen



Filter Settings  
 - Source: (Final)  
 - Protocol: (Water Volumes)  
 - Water Volume (l/ha): (50, 100, 200, 400)



Mindestens 200 l/ha unabhängig vom Düsentyp

# Doppelflachstrahldüsen: Der ideale Düsentyp für Herbizidbehandlungen im Nachauflauf z.B. gegen Ackerfuchsschwanz

## Vorteile von Doppelflachstrahldüsen:

- Verbesserung der Anlagerung und Belagsbildung
- Verringerung von „Spritzschatten“
- Sicherheit unter schwierigen Applikationsbedingungen

## Wassermenge:

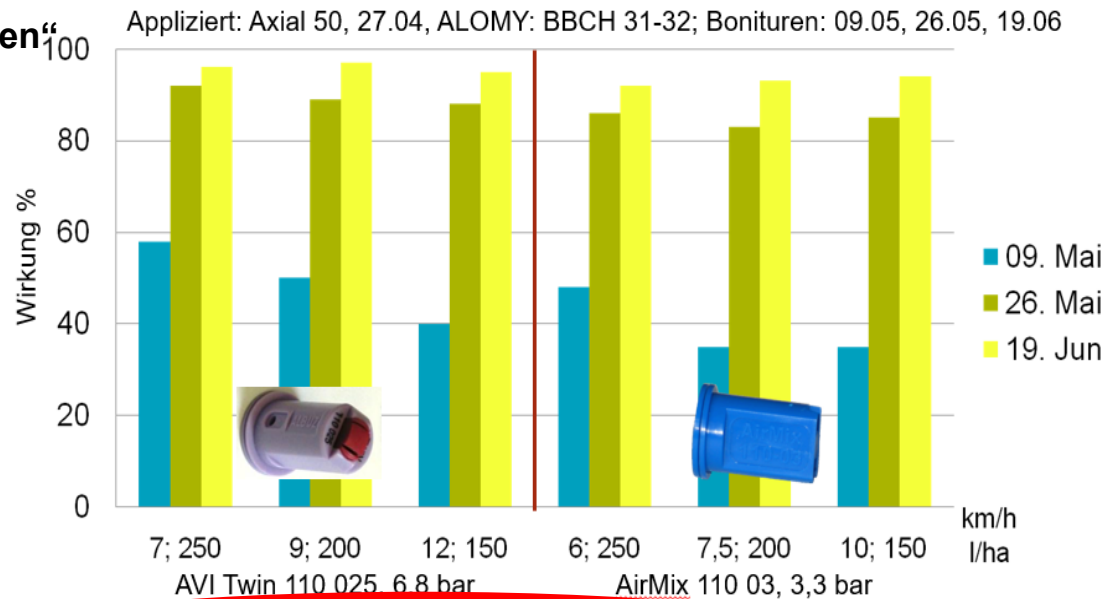
- ca. 250l/ha

## Witterung:

- min: 60% rel. LF
- < 25°C

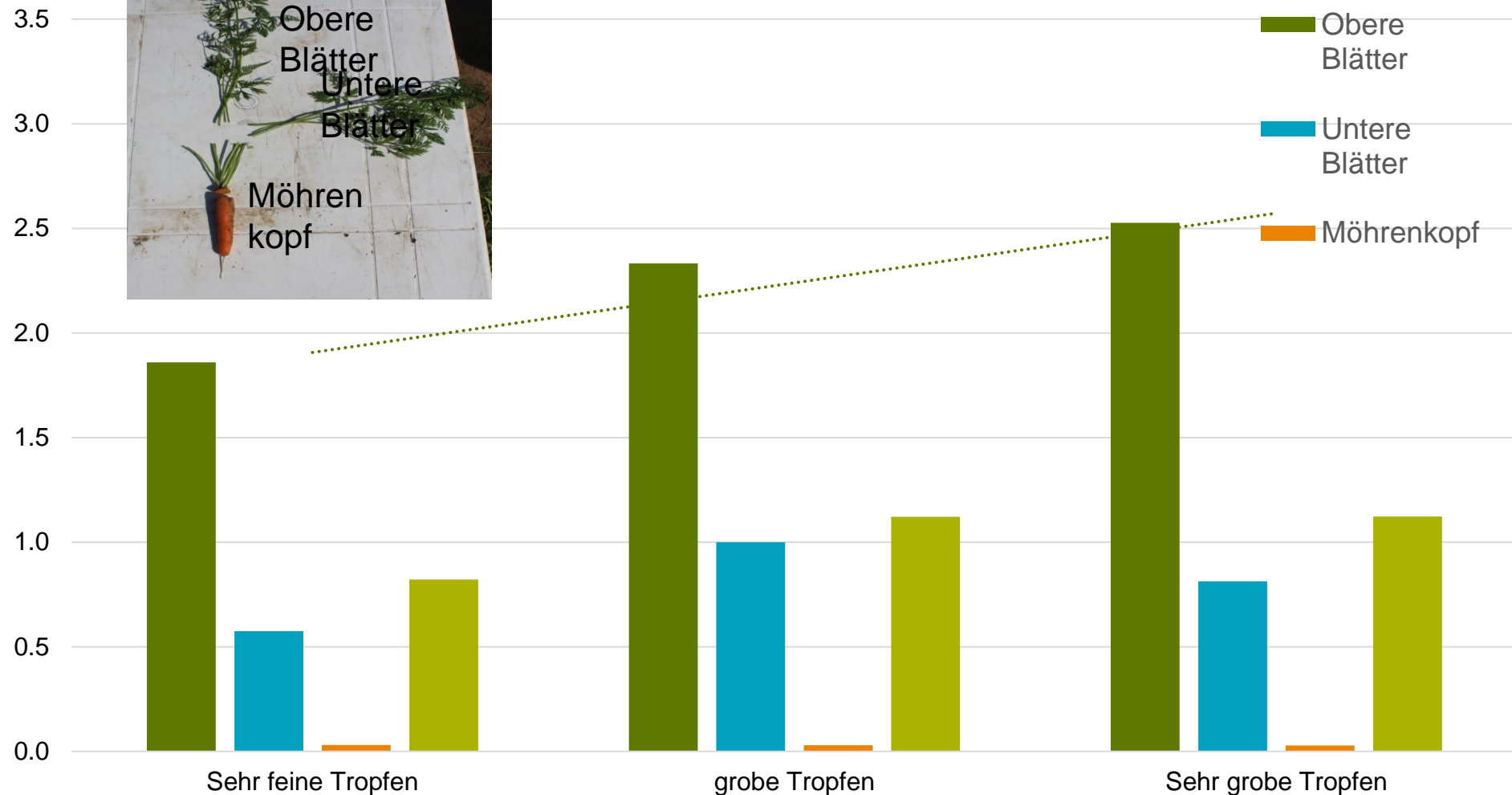
### Einsatz von Doppelflachstrahldüsen:

- Herbizidbehandlungen
- Ährenbehandlungen
- Kartoffeln
- Raps



Bessere Wirkung in der Anfangsbonitur

# Anlagerungsversuch in Karotten - Vergleich der Tropfengröße



- Anlagerung tendenziell besser mit groben Tropfen mit 400 l/ha
- Aehnliche Ergebnisse in Zwiebeln, Poree und Kohl



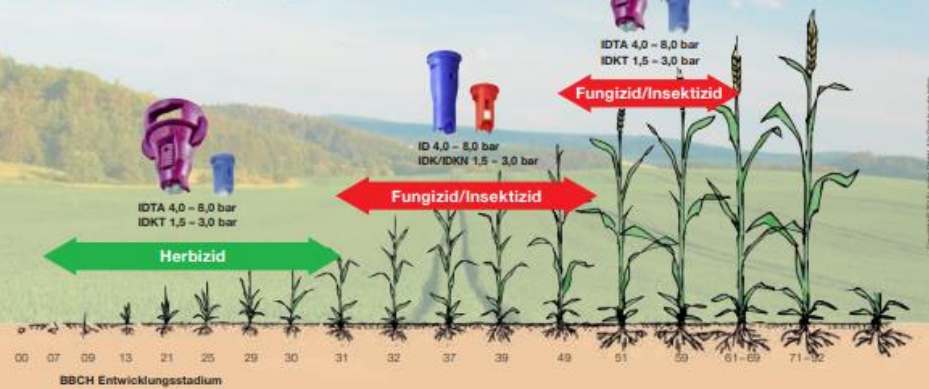
# Applikationsempfehlungen Lechler – nur noch (sehr) grobtropfig

## Getreide

### Pflanzenschutzmittelanwendungen

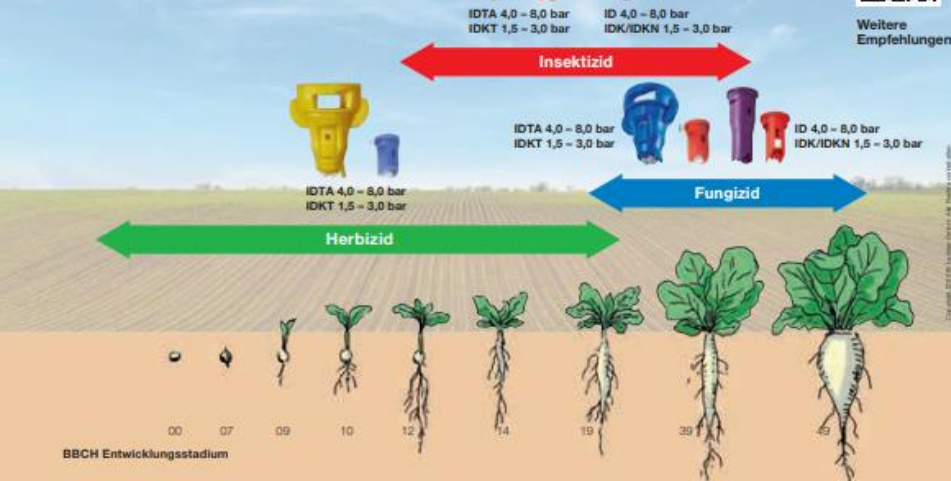
#### Zweidüsenstrategie

- ID, IDK/IDKN: gute Bestandsdurchdringung
- IDTA, IDKT: optimale Belagsbildung ohne Spritzschatten



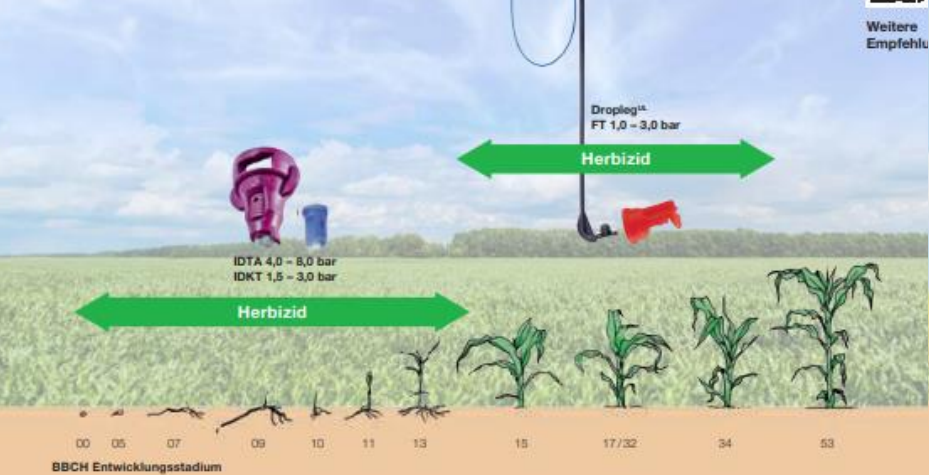
## Zuckerrüben

### Pflanzenschutzmittelanwendungen



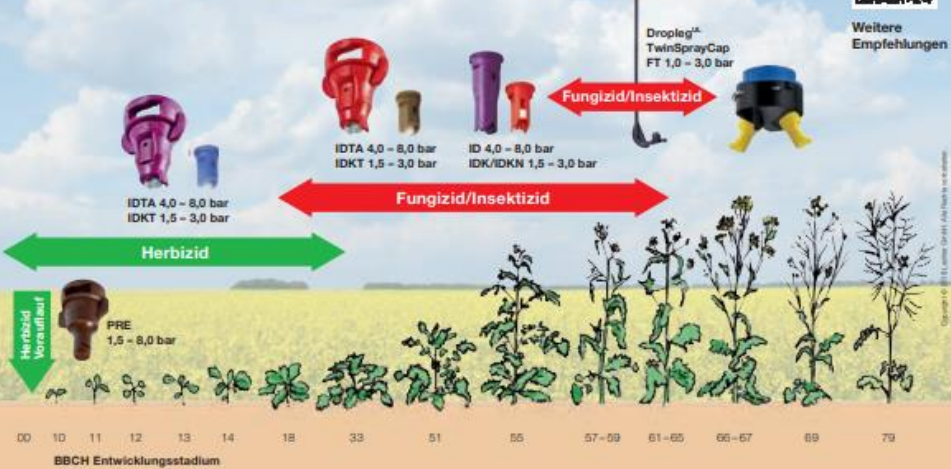
## Mais

### Herbizidanwendungen



## Raps

### Pflanzenschutzmittelanwendungen



# (Allgemeine) Düsenempfehlung – Nur noch Injektordüsen

## • Kurze Flachstrahldüsen

- |                            |                      |                       |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| • IDK C/POM 120 04 oder 05 | 90 % bis 1.5 bar     | 75% bis 1.5 / 2.0 bar |
| • Airmix 110 05            | 90 % bis 1.0 bar     | 75 % bis 1.5 bar      |
| • Airmix 110 04            |                      | 75 % bis 1 bar        |
| • Minidrift 110 03, 04, 05 | 90 % bis 2.5/3.0 bar | 75 % 110 03           |
| • AIXR 110 04              | 75 % bis 1.5 bar     |                       |
| • AIXR 110 05              | 75 % bis 2.5 bar     |                       |
| • TTI 110 04 oder 05       | 90 % bis 2.0 bar     | 75 % bis 3.0 bar      |

## • Kurze Doppelflachstrahldüsen

- |                                |                  |                      |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| • IDKT C/ POM 120 04 oder 05   | 90 % bis 1.0 bar | 75 % bis 1.5 bar     |
| • Minidrift Duo 110 03, 04, 05 | 90 %             |                      |
| • CVI Twin 110 03 oder 04      | 80 % bis 1.5 bar | 75% bis 2.0 bar (03) |

## • Lange Flachstrahldüsen

- |                            |                      |                  |
|----------------------------|----------------------|------------------|
| • ID3 C/POM 120 03, 04, 05 | 90 % bis 2.5/3.0 bar | 75 % bis 3.0 bar |
| • TTI 110 0 04 oder 05     | 90 % bis 2.0 bar     | 75 % bis 3.0 bar |
| • AI 110 04 oder 05        | 90 % bis 1.5 bar     | 75 % bis 3.0 bar |

## • Lange Doppelflachstrahldüsen

- |                                |                      |   |
|--------------------------------|----------------------|---|
| • AITTJ 60 110 04 oder 05      | 90 % bis 1.5 bar     | 75 % bis 2.0 bar (04); bis 2.5 bar (05) |
| • IDTA 120 03 oder 04          | 90 % bis 1.5/2.0 bar |   |
| • TurboDrop HiSpeed 110 04, 05 | 90 % bis 2 bar (04)  | 75 % bis 3 bar                          |


Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch  
auf Vollständigkeit

# Zusammenfassung 1

- **Moderner Pflanzenschutz ist komplex und braucht vom Anwender viel Sachverstand**
- **Das richtige Produkt zum richtigen Zeitpunkt mit der richtigen Applikationstechnik**
- **Der Spritznebel muss weg! Feine Tropfen verdunsten schnell und driften ab**
- **Zur Vermeidung von Abdrift ist auch eine korrekte Balkenhöhe (50 cm) wichtig**
- **Jede Düse produziert ein Tropfenspektrum; Feintropfenanteil muss möglichst klein sein!**
- **Grobtropfig bis sehr grobtropfig 300 – 400 – 600 / 700 Mikrometer.**
- **Heutzutage sollten die Injektordüsen die neuen Standarddüsen sein !!**
- **Grösseres Spritzfenster mit grossen Tropfen (= niedrigere Verdunstung). Gute / bessere Bestandesdurchdringung**
- **Achtung bei Tau:** nicht zu früh applizieren mit groben Tropfen: Abtropfverluste !
- **Injektor-Doppelflachstrahldüsen helfen Spritzschatten zu vermeiden und kleine Ziele wie Ungräser/Unkräuter besser zu treffen.**
- **Bei Fahrgeschwindigkeiten bis zirka 9-10 km/h sind symmetrische Doppelflachstrahldüsen sehr gut.** Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten haben asymmetrische Doppelflachstrahldüsen Vorteile

## Zusammenfassung 2

- Die geringere Anzahl Tropfen bei grob- bis sehr grobtropfigen Applikationen kann zumindest teilweise mit einer Erhöhung des Spritzvolumens kompensiert werden.
- Die typischen Spritzvolumen in der Schweiz (grösser als 200 l/ha) erlauben auch bei grobtropfigen Applikationen eine genügend gute Bedeckung. Versuche haben gezeigt, dass die biologische Wirkung anfängt abzunehmen, wenn weniger als 200 l/ha appliziert werden.
- Herausforderung: **biologische (Kontakt)produkte** (da wenig bis keine Erfahrung)
- **Lohnunternehmer haben mir in Gesprächen bestätigt, dass sie keine Wirkungsprobleme haben mit grobtropfigen Applikationen bei 6 – 8 km/h und 200 – 250 l/ha. Bei Biomitteln und gewissen Kontaktprodukten wird die Wassermenge erhöht.**



Grobtropfiges Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln funktioniert und sollte heutzutage der Standard sein, um die Umwelt bestmöglichst zu schonen ohne auf biologische Wirkung zu verzichten



Pflanzenschutzmittel gesetzeskonform auszubringen ist komplex und erfordert viel Sachversand. Nur etwas für Profis / Lohnunternehmer



Aus-, Weiterbildung und Beratung – v.a. zum Thema Düsen – sehr wichtig





**Herzlichen Dank für Ihr Aufmerksamkeit !**

**Fragen ?**

# Applikationsempfehlungen Weinbau

- Druck beim Sprühverfahren nicht über 15 bar
- Kein Run-off: 150 – 800 l / ha
  - Nicht zu tiefe Wassermenge bei grobtropfiger Applikation, da sonst die Bedeckung abfällt.
- Minimale Luftmenge an der Laubwand 10 m/s
- Luftfördervolumen: max. 20'000 m<sup>3</sup>/h
- **Grobtropfig (Antidriftdüsen) für den Neuzuwachs, mitteltropfig für die Traubenzone**
  - Mit genug Druck, da sonst Topfen zu gross werden u. Bedeckung stark abnimmt
- Achtung mit Hagelnetzen: zirka 25 % der Produktemenge bleiben auf dem im Netz
- Recycling- oder Tunnelgeräte erbringen eine gute Applikationsqualität und führen zu Produkteinsparungen von 30 – 40 % über die ganze Saison gerechnet

**Unter der modernen Applikationstechnik versteht man die sachgerechte Ausbringung der Pflanzenschutzmittel mit maximaler Anlagerung an die Zielflächen und maximaler Umweltschonung**

# Applikationsempfehlungen Obstbau

- Feine Tropfen = sehr gute Bedeckung = gute Wirkung, aber: **grosses Abdriftrisiko**
- Mittelgrosse – grosse Tropfen = gute Bedeckung = gute Wirkung und **wenig Abdrift**
- Kein Produkt braucht 100 % Bedeckung, auch Kontaktprodukte nicht!
- Bedeckung kann verbessert werden, in dem man die Wassermenge erhöht
- Beim Einsatz von Injektordüsen im oberen empfohlenen Druckbereich arbeiten
  - Höherer Druck führt zu kleineren Tropfen!
- Applikationen im Obstbau mit mittelgrossen bis grossen Tropfen sind gleichwertig wie mit kleinen Tropfen, obwohl Bedeckung von Blatt und Frucht teilweise niedriger sein kann
- Keine Verminderung der Produktemenge auf der Kultur (Blatt und Frucht)
- Mit Antidriftdüsen kann die Breite der unbehandelten Pufferzone deutlich reduziert werden (BLW-Weisung; Punktesystem)

**Antidriftdüsen = sehr guter Kompromiss zwischen Wirkungssicherheit und Umweltschonung**