

# Grobtropfige Applikation mit Injektordüsen (ID)

## Langjährige Versuche zu Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit

Teil 3 (Pflanzenverträglichkeit)

Werner Rizzolli, Alex Acler, Versuchszentrum Laimburg

Teil 1 und 2 dieses Beitrags sind bereits in der Juni- bzw. Juli/August-Ausgabe dieses Fachmagazins erschienen. Sie befassten sich mit der biologischen Wirksamkeit von Fungiziden, Insektiziden und Akariziden, die mit Injektordüsen ausgebracht werden. Auch Versuche über das Rückstandsverhalten von Pflanzenschutzmitteln, die mit Injektordüsen ausgebracht werden und über Abtropfverluste, sind im 2. Teil des Beitrags zu finden. Im 3. Teil geht es um die Pflanzenverträglichkeit.

### Grobtropfige Applikation und Pflanzenverträglichkeit

Ein weiterer Aspekt bei der grobtropfigen Applikation ist die Pflanzenverträglichkeit. In der Grafik 1 ist die Berostung auf der Sorte Golden Delicious der Versuche in den Jahren 2001 und 2002 dargestellt. In diesen Versuchen wurde die Standard-Hohlkegeldüse Albus ATR gelb, mit den Injektor-Flachstrahldüsen Albus AVI 110-015, Lechler ID 90-015 sowie TeeJet AI 110-015 verglichen. Um den Faktor Pflanzenverträglichkeit bei den geprüften Düsen abklären zu können, wurden in den Versuchen EC-Formulierungen, wie z.B. Nimrod EC, verwendet. Bei der Ernte wurde die Fruchtberostung ausgewertet. Sowohl 2001 als auch 2002 stellten wir in der mit der Hohlkegeldüse ATR gelb behandelten Variante im Trend die ge-

ringste Fruchtberostung fest. Auch die Variante Injektordüse Albus AVI 110-015 war ungefähr auf diesem Niveau. Die Varianten Injektordüse Lechler ID 90-015 und TeeJet AI 110-015 zeigten im Trend etwas mehr Berostung. Auch in Versuchen 2003 haben wir ähnliche Erfahrungen mit den Düsen bezüglich Berostung gemacht.

Einen weiteren Versuch zur Pflanzenverträglichkeit der grobtropfigen Applikation führten wir im Jahr 2006 bei Golden Delicious und Pinova im Vegetationsstadium „abgehende Blüte“ durch (Grafik 2). Golden Delicious war am 20. April 2006 in Vollblüte (Stadium BBCH 65). Es wurden zwei Behandlungen am 22. und 26. April mit dem Kupfermittel Kocide 2000 (Kupferhydroxid) in der Dosierung von 1.200 g pro ha ausgebracht. Behandelt wurde gegen mögliche Feuerbrand-Infektionen während der Blüte.

Versuch zur Spritzfleckbildung bei Cripps Pink 2009.



Albus ATR gelb (500 l/ha).



AVI 80 015 (500 l/ha).



Lechler IDK 90 015 (500 l/ha).



TVI 80 015 (500 l/ha).



Albus ATR grün (1.500 l/ha).

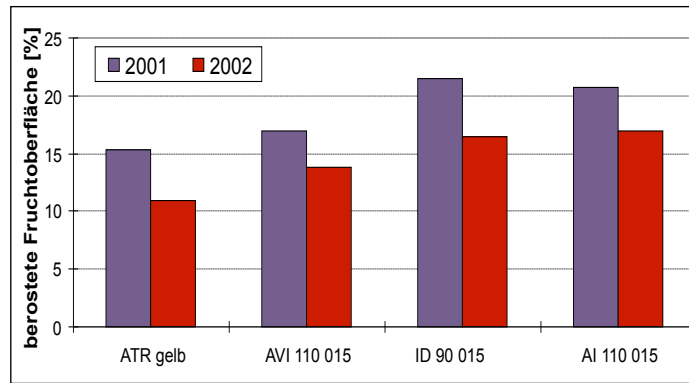
Neben einer unbehandelten Kontrolle wurde die Standard-Hohlkegeldüse Albus ATR gelb und zwei Injektordüsen Lechler ITR 80-015 und Lechler ID 90-015 getestet. Bei der Ernte wurde die Berostung auf Pinova und Golden Delicious ausgewertet. Wo das Kupfermittel mit der Standard-Hohlkegeldüse Albus ATR gelb ausgebracht wurde, waren sowohl Pinova als auch Golden Delicious am stärksten berostet. Das sprach eigentlich gegen die bereits gemachten Erfahrungen in den Jahren von 2001 bis 2003. Damals nahm die Pflanzenverträglichkeit ab, je feintropfiger wir die Pflanzenschutzmittel ausbrachten. Es dürften zwei Faktoren zu den unterschiedlichen Ergebnissen bei den Kupferbehandlungen in Blüte bzw. abgehende Blüte geführt haben: **Einsatzzeitpunkt:** In den früheren Versuchen wurden die kritischen Mittel nach der Blüte, im Mai und Juni appliziert. Die Fruchtknoten in der Blüte sind kleine Zielflächen und sind zudem stark behaart. Von Blütenblättern werden sie abgedeckt und sind somit applikationstechnisch sehr schwierig zu erreichen. Die feintropfige Applikation erreicht in diesem empfindlichen Vegetationsstadium eine bessere Bedeckung, was eine stärkere Phytotoxizität bewirkt.

**Kupfer:** Wahrscheinlich ist beim Kupfer die Phytotoxizität bei der feintropfigen Applikation auch deshalb größer, weil bei kleinen Tropfen und somit der größeren, äußeren Oberfläche in derselben Zeit mehr Kupfer-Ionen frei werden als bei großen Tropfen. Mehr Cu-Ionen in Lösung bei kleinen Tropfen bewirken auch eine stärkere Phytotoxizität.

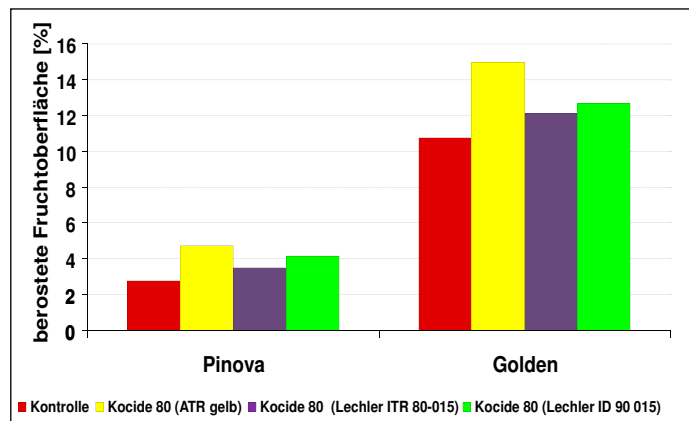
## Spritzflecken

Eine weitere Frage, der wir nachgegangen sind ist, ob die grobtropfige Applikation mehr Spritzflecken auf den Früchten hinterlässt als die feintropfige. Auch dazu haben wir mehrere Versuche durchgeführt. Stellvertretend stellen wir einen Versuch aus dem Jahr 2009 auf der Sorte Cripps Pink vor. Berücksichtigt wurden im Versuch die

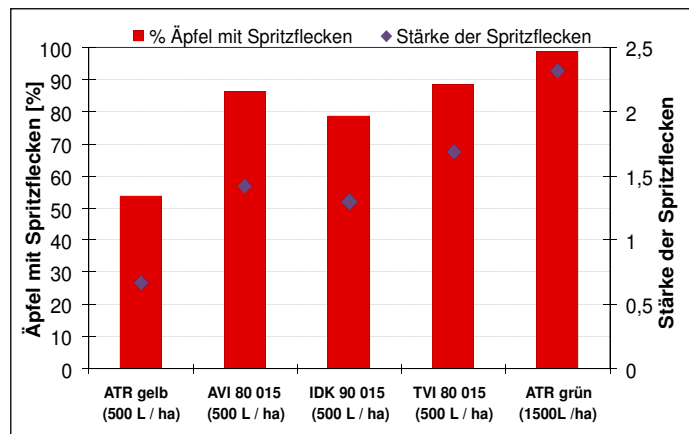
**Grafik 1:** Fruchtberostung bei Golden Delicious in Versuchen mit Injektordüsen 2001 und 2002.



**Grafik 2:** Fruchtberostung auf Pinova und Golden Delicious nach Kupferbehandlungen während der abgehenden Blüte 2006.



**Grafik 3:** Versuch zur Spritzfleckenbildung auf Cripps Pink 2009.



Injektordüsen Albus AVI 80-015, Lechler IDK 90-015, Albus TVI 80-015 sowie die Hohlkegeldüse Albus ATR gelb mit jeweils 500 l/ha. Zudem wurden mit der Hohlkegeldüse Albus ATR grün normalkonzentriert 1.500 Liter Brühe pro ha ausgebracht. In jeder Variante wurde jeweils die gleiche Menge von Thiopron (Schwefelmittel), 3 Liter pro Hektar, ausgebracht. Bonitiert wurde in vier Klassen: keine,

geringe, mittlere und starke Spritzflecken. In der Grafik 3 sind die beiden Parameter, % Früchte mit Flecken und die Stärke der Spritzflecken nach der Klassenbonitur dargestellt. Am wenigsten Spritzflecken zeigte die Variante Hohlkegeldüse ATR gelb, dort waren auf 55% der Früchte sichtbare Spritzflecken festzustellen. Die Injektordüsen Albus AVI 80-015 und Lechler IDK 90-015 brachten diesbe-

züglich ein ähnliches Ergebnis. Was die flächenmäßige Ausdehnung betrifft, hinterließ die Injektordüse Albus TVI 80-015 am meisten Spritzflecken. Diese Düse ist auch die relativ grobtropfigste. Am meisten Spritzflecken von allen geprüften Düsen verursachte die Hohlkegeldüse Albus ATR grün, mit der Pflanzenschutzmittel mit einem hohen Wasseraufwand ausgebracht werden. In dieser Variante beobachteten wir auf fast allen Äpfeln relativ große Spritzflecken. Durch den hohen Wasseraufwand kommt es auf der Fruchtoberfläche zum Zusammenfließen der Tropfen und es bilden sich deutlich sichtbare Spritzflecken.

## Injektordüsen verstopfen leicht

Das Erkennen von Verstopfungen der Düsen ist ein Problem, weil vom Traktorsitz aus kein Sprühnebel sichtbar ist. Die Probleme mit verstopften Injektordüsen häufen sich im Frühjahr, wenn bei den ersten Behandlungen eingetrocknete Beläge aus den Leitungen in die Düsen gelangen. Injektor-Flachstrahldüsen sollten im 15°-Winkel zu der vertikalen Achse montiert wer-

den, um das Überlappen der Spritzfächer zu vermeiden. Injektordüsen sind verstopfungsanfälliger als ATR-Hohlkegeldüsen, deshalb sollte man beim Druckfilter des Sprüherätes auf einen ausreichend feinen Filtereinsatz achten, die Maschendichte sollte mindestens 80 Mesh sein. Der Druckfilter sollte zudem selbstreinigend sein. Nach jeder Behandlung ist mit Klarwasser zu spülen, dies sollte bei neuen Sprüheräten auch bei der Größe des Klarwasserbehälters berücksichtigt werden. Wer diese Ratschläge befolgt, kann das Verstopfen der Injektordüsen vermeiden.

## Fazit

Grundsätzlich darf die Pflanzenverträglichkeit bei modernen Pflanzenschutzmitteln kein Thema sein. Trotzdem werden auch heutzutage Mischungen von Pflanzenschutzmitteln und Blattdüngern eingesetzt, die bezüglich Pflanzenverträglichkeit kritisch zu bewerten sind. Bei der Behandlung solcher kritischen Pflanzenschutzmittelmischungen scheint die grobtropfige Applikation mehr Fruchtberostung auszulösen als die feintropfige, obwohl es scheinbar Ausnahmen gibt (z.B. Kupfer bei Behandlungen in der Blüte).

Die grobtropfige Applikation verursacht in der Vorernte mehr Spritzflecken auf den Früchten. Dieses Problem ergibt sich aber nur bei Mitteln, die Spritzflecken verursachen. Injektordüsen sollten Flachstrahldüsen sein, mit einem mittelgroben Tropfenspektrum und der Brüheaufwand soll mindestens 130 Liter pro Meter Kronenhöhe und ha betragen. Bei der Düsenauswahl ist allerdings zu beachten, dass die Abdriftminderung, die Brüheaufwandsmenge, der Bedeckungsgrad und die biologische Wirksamkeit des Pflanzenschutzmittels in Abhängigkeit zueinander stehen.

Grundsätzlich hat eine Verminderung des Brüheaufwandes eine geringere Bedeckung auf der Zielfläche zur Folge. Wird mit grobtropfigen, abdriftmindernden Düsen eine noch geringere Brühemenge als die in den Versuchen

am VZ Laimburg geprüfte (unter 400 Liter pro ha) ausgebracht, so könnten so große Lücken im Spritzbelag entstehen, sodass kleine Zielobjekte nur noch unzureichend getroffen werden. Seit einigen Jahren wird der „Verlustarme Pflanzenschutz“ propagiert. Auf dem Sprüheräte-Prüfstand wird nicht nur die vertikale Brüheverteilung ermittelt, sondern auch ein Luftstromprofil erstellt.

Im Nachhinein kommt es zu einer gemischten Düsenbestückung am Sprüheräte. Dabei werden die oberen Düsenpositionen mit grobtropfigen Düsen und die unteren Positionen mit feintropfigen Düsen ausgestattet. Man versucht die Vorteile der feintropfigen Applikation, die gute Pflanzenschutzmittel-Bedeckung der Pflanzenoberfläche, weniger Berostungsgefahr und Spritzflecken, weniger Brüheaufwand pro ha und den damit verbundenen geringeren Zeitaufwand für die Behandlungen mit den Vorteilen der grobtropfigen Behandlung, das heißt Abdriftminimierung, besonders im oberen Baumbereich und über den Baumbestand hinaus, zu kombinieren. Versuche mit dieser gemischten Düsenbestückung laufen bereits seit zwei Jahren am VZ Laimburg. Dem Verfahren wurde in Deutschland bereits eine Abdriftminderung von 75% bescheinigt. Die biologische Wirksamkeit der gemischten Düsenbestückung lässt sich unserer Meinung nach von den Versuchsergebnissen zur fein- und grobtropfigen Applikation ableiten.

Weitere Versuchsjahre werden zeigen, ob die Abdrift nur in die Höhe (über den Baumbestand) reduziert wird, oder ob auch jene Abdrift in horizontaler Richtung, z.B. beim Wechseln der Baumreihe am Vorgewende, vermindert wird. Ist dies nicht der Fall, könnte in unmittelbarer Nähe zu Straßen, Fahrradwegen, Gärten, öffentlichen Einrichtungen, wie Schulen, Kindergärten usw., die Ausbringung der Pflanzenschutzmittel ausschließlich mit grobtropfigen Düsen eine Möglichkeit sein, die Abdrift zu reduzieren. 🍏



Injektordüsen benötigen einen effizienten Filter.

werner.rizzolli@provinz.bz.it