



# Versuchsbericht 02/2008

## zur Bekämpfung von Apfelschorf mit Stopp-Spritzungen

Versuchsverantwortlich: Dr. Thomas Rühmer  
Versuchsdurchführende: Georg Schafzahl, Ing. Markus Fellner  
Autor des Berichtes: Dr. Thomas Rühmer

### Versuchsziel:

Der biologische Apfelanbau in der Steiermark ist im Steigen. Einige konventionelle Betriebe mit Standardsortiment haben im Vorjahr auf Bio umgestellt und werden in der heurigen Saison mit der Schorfbekämpfung viel zu tun haben. Um einige Möglichkeiten für die Bekämpfung von Schorf in Bio-Betrieben mit herkömmlichen, nicht schorfbesistenten Sorten zu untersuchen, soll dieser Versuch durchgeführt werden. Die Behandlungen werden dabei in Form von Stopp-Spritzungen (Behandlungen direkt ins Keimungsfenster) nach dem Modell des Südtiroler Beratungsringes durchgeführt. Das Projekt ist in Kooperation mit der OPST GmbH entwickelt worden.

### Kultur:

Apfel (*Malus domestica*)

### Sorte(n):

Golden Delicious

- IP  
 Bio

### Versuchsstandort:

Der Versuch wurde in den Anlagen der Versuchsstation in Graz-Haidegg durchgeführt.



## 1. Versuchsstandort

Obstart	Apfel ( <i>Malus domestica</i> )	Pflanzabstand	3,40 x 1,00 m
Sorte	Golden Delicious	Baumhöhe	2,50 m
Unterlage	M9	Hagelnetz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Betrieb	LVZ Haidegg	Datum Vollblüte	26.04.08
Parzelle	1138-100	Pflanzjahr	Herbst 1999

### Sonstige Angaben:

Ernte am 8.10.2008

## 2. Versuchsglieder

Variante	Interner Code	Wirkstoff	Im Versuch ausgebrachte Aufwandmenge	Wasser-aufwand/ha
Kontrolle	1	-	-	-
Schwefelkalk	2	Schwefelkalk	10 l/ha	250 l
Armicarb + Schwefel	3	Kaliumbicarbonat Schwefel	3 kg/ha 2 kg/ha	250 l
Armicarb	4	Kaliumbicarbonat	5 kg/ha	250 l
Cuprofor flüssig	5	Kupferoxychlorid	0,2 l/ha	250 l
Delan WG	6	Dithianon	0,6 kg/ha	250 l

### Anlage nach LOCHOW/SCHUSTER:

Lateinsches Rechteck

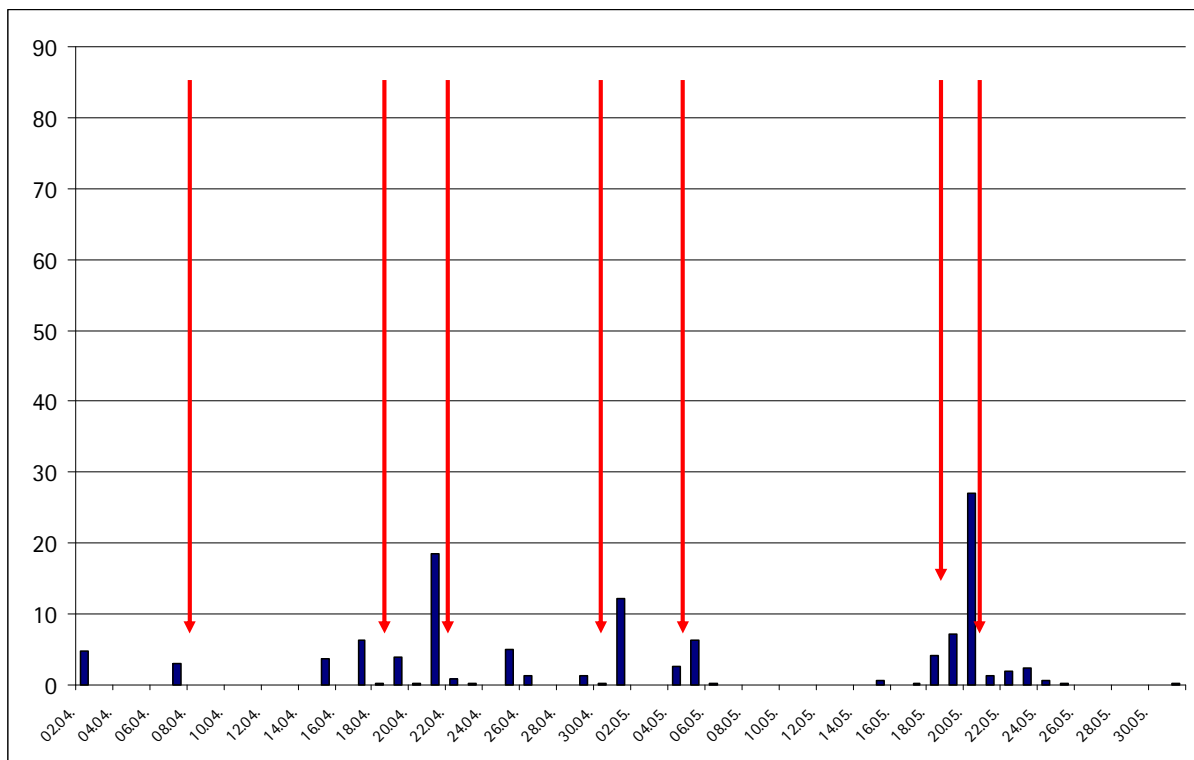
6 Varianten mit 4 Wiederholungen

Anzahl der Bäume pro Parzelle: 6

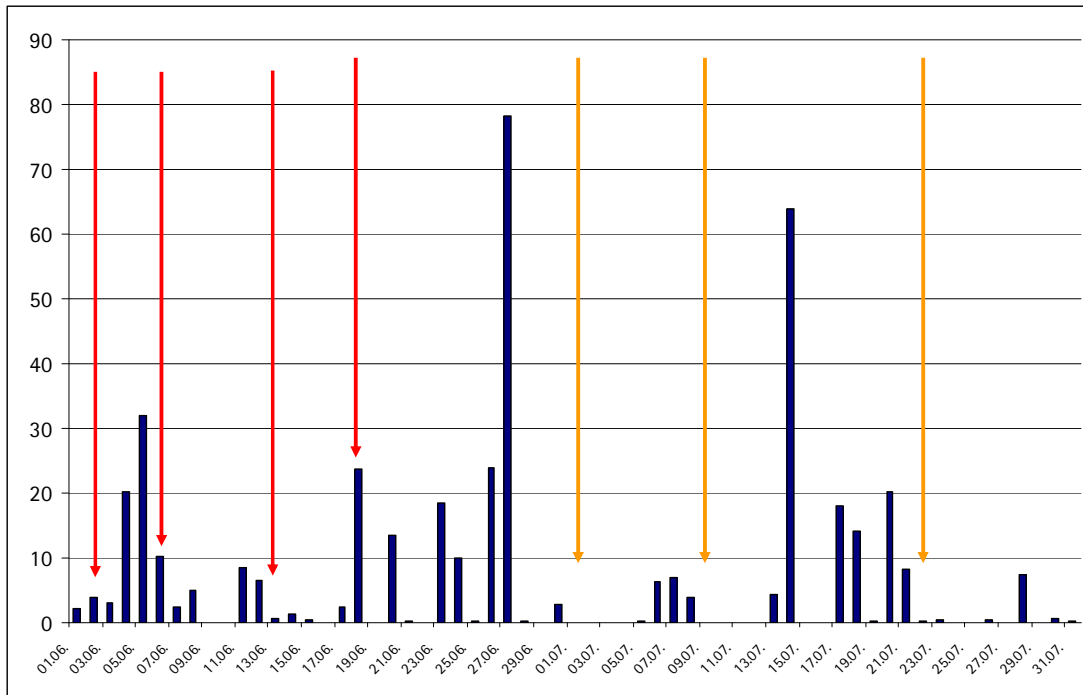


### 3. Applikation/Anwendungszeitpunkte

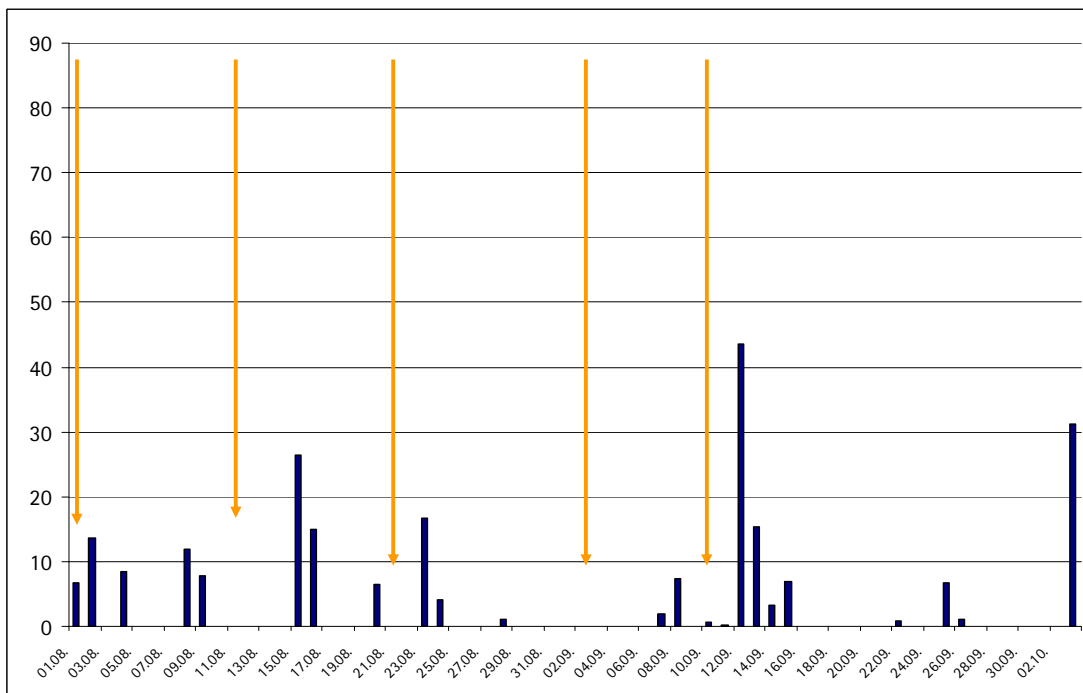
	Datum	Temperatur	Rel. Lf.	Code	Anmerkungen
A	08.04.2008	4,9°C	59%	2,3,4,5,6	
B	19.04.2008	13,2°C	75%	2,3,4,5,6	
C	22.04.2008	10,0°C	88%	2,3,4,5,6	
D	30.04.2008	16,7°C	60%	2,3,4,5,6	
E	05.05.2008	11,6°C	78%	2,3,4,5,6	
F	19.05.2008	18,3°C	74%	2,3,4,5,6	
G	21.05.2008	14,7°C	80%	2,3,4,5,6	



	Datum	Temperatur	Rel. Lf.	Code	Anmerkungen
H	02.06.2008	20,6°C	74%	2,3,4,5,6	
I	06.06.2008	22,1°C	56%	2,3,4,5,6	
J	13.06.2008	15,1°C	90%	2,3,4,5,6	
K	18.06.2008	23,0°C	65%	2,3,4,5,6	
L	01.07.2008	20,2°C	81%	2,3,4,5,6	
M	10.07.2008	23,8°C	58%	2,3,4,5,6	
N	22.07.2008	18,6°C	50%	2,3,4,5,6	



	Datum	Temperatur	Rel. Lf.	Code	Anmerkungen
O	01.08.2008	20,3°C	81%	2,3,4,5,6	
P	11.08.2008	23,7°C	62%	2,3,4,5,6	
Q	21.08.2008	24,6°C	58%	2,3,4,5,6	
R	02.09.2008	14,9°C	98%	2,3,4,5,6	
S	10.09.2008	25,6°C	60%	2,3,4,5,6	





## 4. Bonitur

Der Schorfbefall wurde sowohl an den Blättern als auch an den Früchten bonitiert:

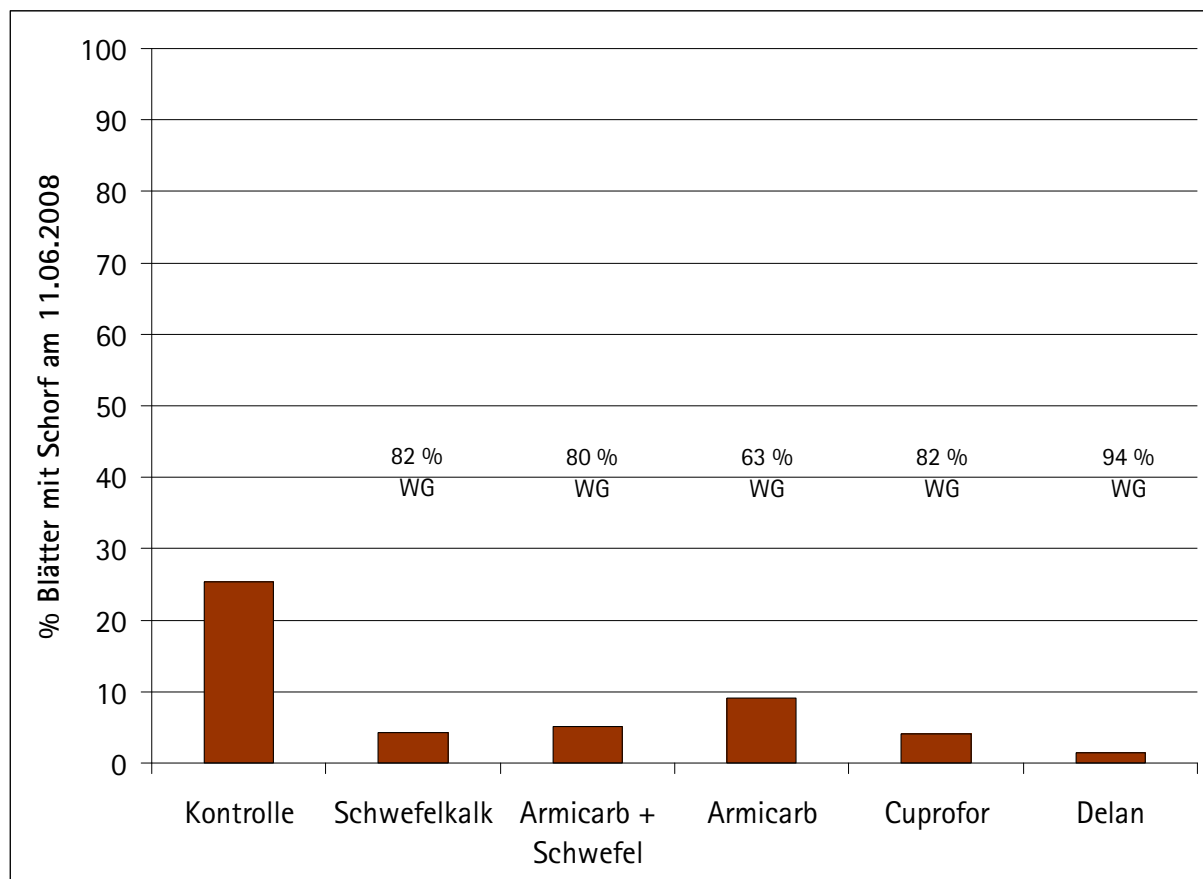
Der Blattschorfbefall wurde am 11.06. (nach Ende der Primärphase) und am 29.07. durchgeführt. Dazu wurde nach Beschreibung in der EPPO-Richtlinie PP 1/5 vorgegangen. Pro Parzelle wurden 20 Langtriebe ausgewählt und die Anzahl der Blätter mit Schorfflecken und ohne Schorfflecken bestimmt.

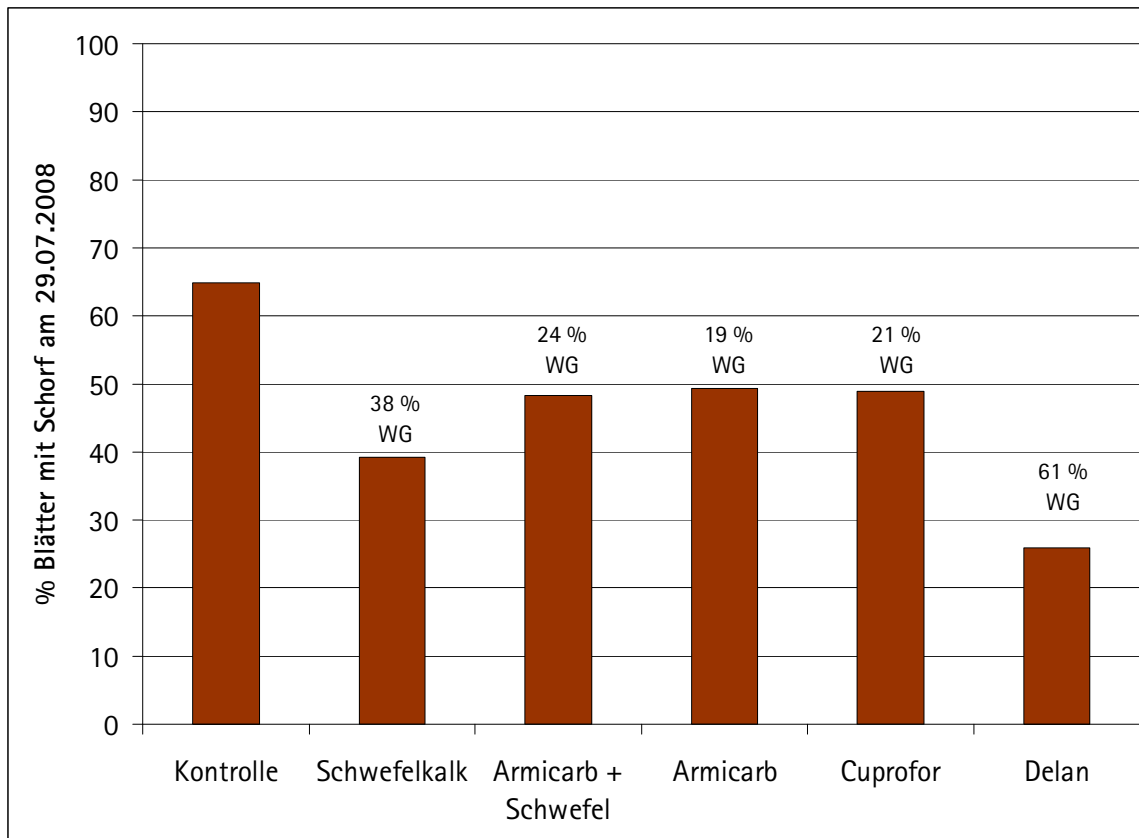
Der Fruchtschorfbefall wurde nach der Ernte am 8.10. durchgeführt, auch dabei wurde die EPPO-Richtlinie 1/5 angewandt. Die geernteten Äpfel wurde unterteilt in Früchte ohne Flecken, Früchte mit 1-3 Flecken und Früchte mit mehr als 3 Flecken.

Die Berostung wurde in die Klassen 0%, bis 5%, bis 20% und mehr als 20% Schalenberostung eingeteilt. Der Berostungsindex wurde nach dem Schema 1-4 errechnet. Der Anteil der Früchte ohne Berostung (0%) wurden mit 1 multipliziert, der Anteil der Früchte bis 5% mit 2, der Anteil der Früchte bis 20% mit 3 und der Anteil der Früchte mit mehr als 20% Berostung mit 4. Die Summe dieser Werte wird durch 100 dividiert und ergibt einen Wert zwischen 1 und 4.

## 5. Ergebnisse

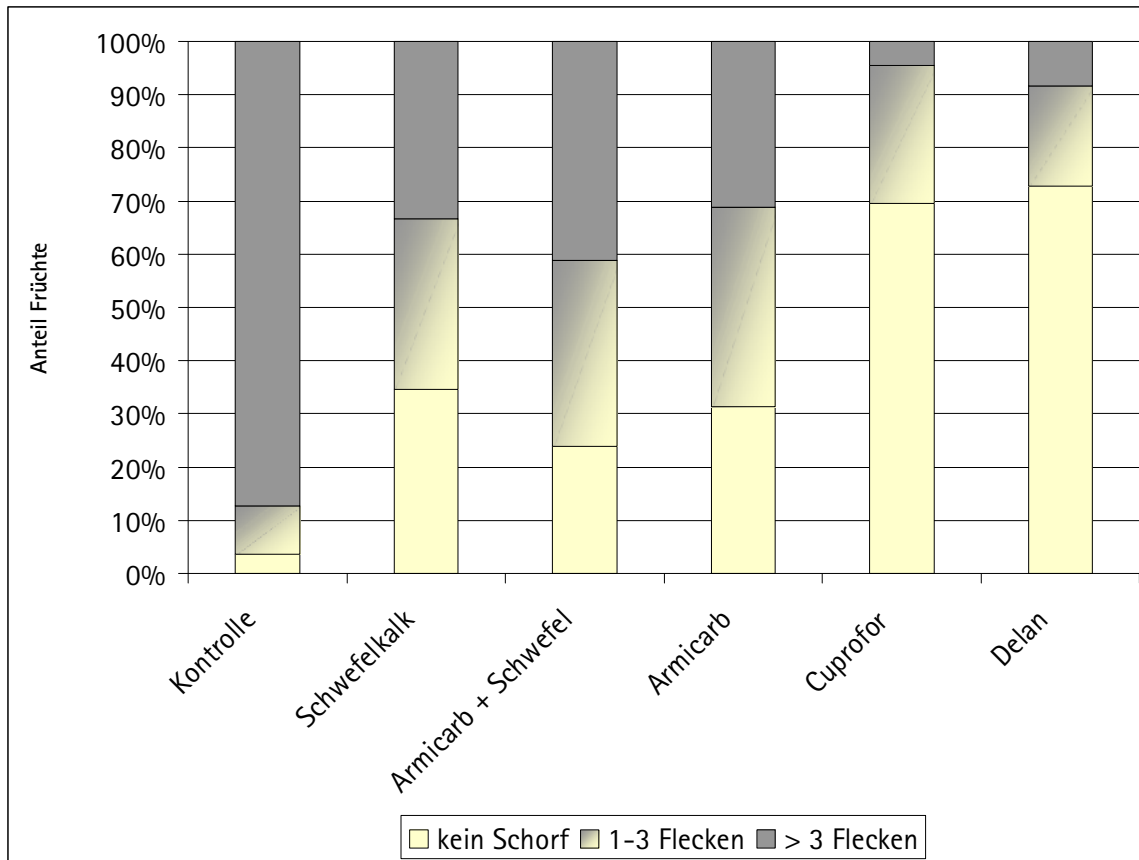
### 5.1. Blattschorfbefall







## 5.2. Fruchtschorfbefall



1 – Kontrolle



2 – Schwefelkalk



3 – Armicarb + Schwefel



4 – Armicarb

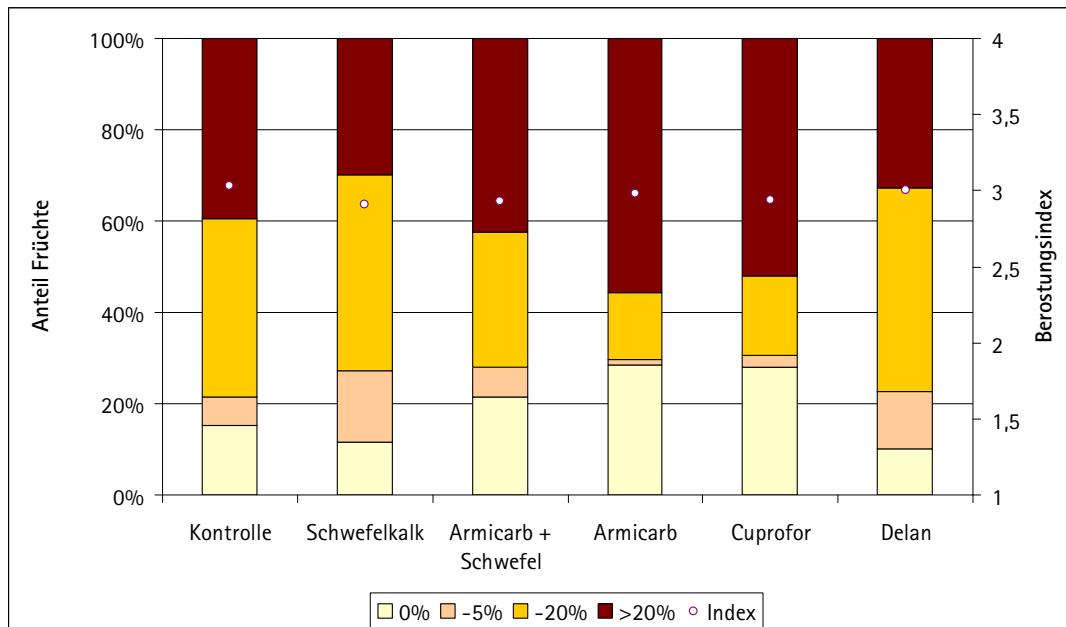


5 – Cuprofor flüssig



6 – Delan WG

### 5.3. Berostung







## 5.4. Statistische Verrechnung

Crop Variety	Golden Del.		Golden Del.	Golden Del.	Golden Del.
Description	av. leaf scab %		WG leaf scab	av. leaf scab %	WG leaf scab
Part Rated	LEPRIN		LEPRIN	LEPRIN	LEPRIN
Rating Date	11.06.2008		11.06.2008	29.07.2008	29.07.2008
Rating Type	COPLPA		CONTRO	COPLPA	CONTRO
Rating Unit	NUMBER		%UNCK	NUMBER	%UNCK
Sample Size, Unit	4	PLANT	4	PLANT	4
Collection Basis, Unit	200	LEAF	200	LEAF	200
SE Name	20_SCHORF		20_SCHORF	20_SCHORF	20_SCHORF
Days After First/Last Applic.	64	5	64	5	112
Number of Decimals	2		2	2	2
Trt Treatment	Rate				
No. Name	Rate	Unit	22	23	35
1 Untreated Check	25,33	a	0	c	64,8
2 Schwefelkalk	10	l/ha	4,24	b	82,09
3 Armicarb	3	kg/ha	5,13	b	39,3
Netzschwefel Kwizda	2	kg/ha			48,3
4 Armicarb	5	kg/ha	9,16	b	49,4
5 Cuprofor flüssig	0,2	l/ha	4,14	b	81,65
6 Delan WG	0,6	kg/ha	1,5	b	94,44
LSD (P=.05)	6.134		13.430	15.302	27.325
Standardabweichung	4.129		9.040	10.300	18.393
CV	50.05		13.51	22.34	67.68
Bartlett's X2	18.424		11.846	2.335	6.668
P(Bartlett's X2)	0,002*		0,019*	0.801	0.155
Versuchsglied F	17.878		57.490	6.227	5.046
Versuchsglied P(F)	0.0001		0.0001	0.0016	0.0046



Crop Variety	Golden Del.	Golden Del.	Golden Del.
Description	fruit scab 0	fruit scab 1-3	fruit scab 3+
Part Rated	FRPRIN	FRPRIN	FRPRIN
Rating Date	08.10.2008	08.10.2008	08.10.2008
Rating Type	COPLPA	COPLPA	COPLPA
Rating Unit	%	%	%
Sample Size, Unit	5 PLANT	5 PLANT	5 PLANT
Collection Basis, Unit	100 FRUIT	100 FRUIT	100 FRUIT
SE Name	20_SCHORF	20_SCHORF	20_SCHORF
Days After First/Last Applic.	183 28	183 28	183 28
Number of Decimals	1	1	1
Trt Treatment	Rate		
No. Name	Rate Unit	37	38
1 Untreated Check		3,7 b	8,9 c
2 Schwefelkalk	10 l/ha	34,6 b	32,1 a
3 Armicarb	3 kg/ha	24 b	34,8 a
Netzschwefel Kwizda	2 kg/ha		
4 Armicarb	5 kg/ha	31,4 b	37,4 a
5 Cuprofor flüssig	0,2 l/ha	69,6 a	25,9 ab
6 Delan WG	0,6 kg/ha	72,7 a	18,9 bc
LSD (P=.05)		25.Dez	Okt.77
Standardabweichung		16.91	Jul.25
CV		43.0	27.51
Bartlett's X2		9.733	5.412
P(Bartlett's X2)		0.083	0.368
Versuchsglied F		10.140	8.939
Versuchsglied P(F)		0.0001	0.0002
			25.Feb
			16.84
			49.08
			Nov.46
			0,043*
			12.533
			0.0001

## 6. Diskussion/Interpretation

In der Primärphase wurden die kritischen Schorfinfektionen relativ gut abgedeckt. Die Bonitur Mitte Juni zeigt ein recht gutes Ergebnis hinsichtlich Blattschorfbefall bei allen eingesetzten Mitteln. In der Kontrolle war ein Befall von etwas mehr als 25% zu verzeichnen. Herausragend ist die Wirkung von Delan WG mit einem Wirkungsgrad von 94%. Die Produkte Schwefelkalk und Cuprofor wirken vorerst annähernd gleich gut. Sie zeigen einen Wirkungsgrad um 80%. Interessant ist, dass Armicarb mit 5 kg/ha nur einen Wirkungsgrad von 63% bringt, während die Kombinationsspritzung Armicarb 3 kg/ha und Schwefel mit 2 kg/ha gleich gut wirkt wie Kupfer oder Schwefelkalk.

Deutlich schlechter sieht die Situation dann Ende Juli aus. Der Befall in der Kontrolle hat sich bis dorthin auf knapp 65% hochgeschaukelt. Da durch die zufällige Verteilung der Parzellen in der Versuchsanlage eine Durchseuchung ausgehend von der Kontrollparzellen kaum mehr eindämmbar war, erklärt sich der starke Befall in allen anderen Parzellen in Folge. Dennoch kann man eine Tendenz der Wirksamkeiten erkennen, auch wenn diese für die Praxis unbefriedigend sind. Am besten schneidet ch heier wieder



Delan WG mit 61% WG ab. Schwefelkalk mit 38% WG liegt an zweiter Stelle. Die anderen Varianten bringen nur mehr Wirkungsgrade um die 20%.

Interessant war, wie sich die Früchte bis zur Ernte hinsichtlich Befall mit Fruchtschorf entwickeln werden. Der Anteil an Früchte ohne Schorfflecken lag in der Kontrolle nur bei 3,7%. Erstaunlicherweise konnte man auch hier klare Wirkungen der einzelnen Präparate sehen. Am besten wirken die Produkte Delan WG und Cuprofor flüssig. In beiden Varianten lag der Anteil schorffreier Früchte bei mehr als 70%. Schwefelkalk und Armicarb erhöhte den Anteil auf knapp über 30%. Am schlechtesten schnitt hier die Kombinationsspritzung Armicarb + Schwefel ab. Diese Kombination scheint beim Blattschorf besser zu sein, beim Fruchtschorf allerdings schlechter als eine Solo-Spritzung mit 5 kg/ha Armicarb.

Bezüglich Fruchtberostung muss gesagt werden, dass in der Anlage die Berostung grundsätzlich sehr stark war. Eine Steigerung des Berostungsindex durch die Behandlungen war nicht zu erkennen. Tendentiell sieht man aber, dass der Anteil der Früchte mit mehr als 20% Berostung bei Armicarb und Kupfer um 15-20% höher liegt als in den anderen Varianten.

## 7. Zusammenfassung

Armicarb + Schwefel wirkt in der Primärphase gleich gut wie Schwefelkalk oder Kupfer. Nach der Primärphase wirken vor allem in Hinblick auf den Fruchtschorfbefall Armicarb-Spritzungen mit 5 kg/ha besser. Berostungen wurden kaum verstärkt durch die eingesetzten Mittel.