

# Pflanzenschutzpraxis in einem Ackerbau- betriebsnetz von 1992 bis 2004

Jacques Dugon<sup>1</sup>, Guillaume Favre<sup>1</sup>, André Zimmermann<sup>2</sup> und Raphaël Charles<sup>3</sup>

<sup>1</sup>AGRIDEA, 1000 Lausanne 6

<sup>2</sup>Station Cantonale de Protection des Plantes, 1510 Moudon

<sup>3</sup>Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon

Auskünfte: Jacques Dugon, E-Mail [jacques.dugon@agridea.ch](mailto:jacques.dugon@agridea.ch), Tel. +41 21 619 44 34



Foto: AGRIDEA

Seit der Umsetzung der integrierten Produktion in die Schweizer Landwirtschaft hat sich die Pflanzenschutzpraxis gewandelt.

## Einleitung

Seit der Umsetzung der integrierten Produktion in die Schweizer Landwirtschaft hat sich die Pflanzenschutzpraxis gewandelt. Seit der Einführung der Direktzahlungen im Jahr 1993 wurden verschiedene Massnahmen im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) eingeleitet: Auswahl und gezielte Anwendung der Pflanzenschutzmittel, Einschränkung des Einsatzes von Herbiziden im Voraufbau, der Granulate und der Insektizide, Einhaltung der Bekämpfungsschwellen und die Empfehlungen der Prognose- und Warndienste, Einrichtung von unbehandelten Flächen beim Einsatz von Wachstumsregulatoren im Getreide oder von Fungiziden im Raps sowie die Erteilung von Spezialbewilligungen (BLW 2010). Zu diesen Massnahmen kommt die Entwicklung der Pflanzenschutzpraxis hinzu. In diesem Zusammenhang ist die Kenntnis der Praxisrealität ein wichtiges Element. Eine Untersuchung zur Wirkung des ÖLN zeigte bis 2003 eine

Abnahme der seit den Referenzjahren 1990–1992 eingesetzten Produktmenge um 30% (Poiger 2005). Diese Studie verdeutlicht jedoch die Notwendigkeit einer zweckmässigen Auswertung der Praxisentwicklung unter Berücksichtigung der folgenden Elemente: Entwicklung und Einführung neuer Wirkstoffe, Senkung der für die gleiche Wirkung eingesetzten Dosen, Entwicklung des Zulassungsverfahrens, unter dem Druck wirtschaftlicher oder agronomischer Faktoren erzwungene Veränderung der Agrarpraxis, Veränderung der Epidemiologie gewisser Schädlinge sowie Aufkommen von Resistenzen oder neuer Kulturschädlinge.

Es gibt unter allen Forschungsarbeiten zur Einführung und zur Überwachung der ökologischen Leistungen keine, welche die Pflanzenschutzpraxis eingehend beschreibt. Die Bereitstellung ausführlicher technischer Daten soll helfen, den Stand der Pflanzenschutzpraxis zu beschreiben, aber auch die Erfolge, die Misserfolge und die neuen Herausforderungen zu erkennen. Dieser Arti-

kel beschreibt die Entwicklungen in der Nutzung von Pflanzenschutzmitteln zwischen 1992 und 2004 unter dem Einfluss der Agrarreformen. Er wertet die wichtigsten Ergebnisse eines Berichtes aus, der sich mit der Pflanzenschutzpraxis im Ackerbau unter dem Einfluss der Agrarreformen in einem Netz von Pilotbetrieben zwischen 1992 und 2004 befasst (Favre *et al.* 2010).

## Material und Methoden

In einem von AGRIDEA betreuten Netz von ÖLN-Pilotbetrieben im Tessin und in der Westschweiz wurden die Pflanzenschutzpraktiken zwischen 1992 und 2004 erfasst (Magnollay *et al.* 2003; Zimmermann *et al.* 2005.). Die diesem Netz angeschlossenen Landwirte wurden aufgrund ihrer Bereitschaft, an der Entwicklung des ÖLN mitzuwirken, einbezogen. Sie sind allgemein gut ausgebildet. Die Anzahl Betriebe liegt zwischen 23 und 37, die Minimalfläche zwischen 700 und 500 ha pro Jahr. Die synthetischen Angaben zur Pflanzenschutzpraxis in den einzelnen Kulturen stammen aus den Feldkalendern der Landwirte und werden anschliessend von den Betriebsnetzverantwortlichen bescheinigt.

Sechs Hauptkulturen werden bewertet. Bei Winterweizen und -gerste wird zwischen «ÖLN» und «Extenso» unterschieden, wobei beim zweiten Verfahren der Herbizideinsatz möglich ist, hingegen jeder Fungizid-, Wachstumsregulator- oder Insektizideinsatz unmöglich ist. Beim Raps wurde wegen des kleinen «Extenso»-Anteils im Netzwerk-Panel nur das ÖLN-Verfahren berücksichtigt, auch wenn der Raps in der Praxis teilweise «Extenso» produziert wird. Der behandelte Weizen macht 31 bis 37 % der gesamten berücksichtigten Anbauflächen aus, der Extenso-Weizen 7–22 %, die behandelte Gerste 6–11 % und die Extenso-Gerste 5–9 %. Der Mais-Anteil schwankt zwischen 5 und 14 %, der Raps erreicht im Mittel 9 %, die Speisekartoffeln 8 % und die Zuckerrüben 7 %.

In dieser Studie werden bei allen Formulierungen die Veränderungen bei den Wirkstoffen bewertet. Diese werden in Fungizide (F), Abbrennmittel (A), Herbizide (H), Insektizide (I) und Wachstumsregulatoren (W) aufgeteilt. Die Gruppe der übrigen Stoffe (U) umfasst die Molluscizide, die Nematizide, die Rodentizide und die Wildabhaltemittel.

Als jährliche Bewertungskriterien für die Pflanzenschutzpraxis werden folgende Aspekte in Betracht gezogen:

- Anzahl Interventionen mit einem oder mehreren Produkten in den einzelnen Kulturen an einem bestimmten Datum
- Anzahl Applikationen eines Wirkstoffes in den einzelnen Kulturen

## Zusammenfassung

Ziel dieser Studie, die anhand eines von AGRIDEA betreuten Netzes von Pilotbetrieben in der Westschweiz und im Tessin durchgeführt wurde, ist es, eine synthetische Übersicht über die Entwicklung der Pflanzenschutzpraxis im Ackerbau zu liefern. Für die Praxisbewertung wurden die Anzahl Interventionen in den einzelnen Kulturen, die Anzahl Applikationen und die Menge Wirkstoff pro Hektar berücksichtigt. Es wurden drei Perioden verglichen: 1992 bis 1994, 1997 bis 1999 und 2002 bis 2004. Unterschiede in der Anzahl Interventionen werden vor allem zwischen den Kulturen festgestellt. So wird eine Kartoffelparcelle im Mittel achtmal behandelt. Zuckerrüben benötigen im Mittel vier bis fünf Durchgänge. Getreide im «ÖLN»-Anbau sowie Raps werden zwischen zwei und dreieinhalbmal behandelt. Körnermaiskulturen und «Extenso»-Wintergetreide werden weniger als 1,6-mal behandelt. Bei der Hälfte der Wirkstoffe handelt es sich um Herbizide und bei mehr als einem Viertel um Fungizide. Was die Entwicklung der Anwendung von Wirkstoffen betrifft, geht ihre Anzahl um 13% zurück; 57% der Wirkstoffe sind während der ganzen Dauer der Studie vorhanden und während der dritten Periode handelt es sich bei 35% um neue Substanzen, die zwischen 1992 und 1994 nicht vorhanden waren.

- Menge Wirkstoff pro Flächeneinheit in den einzelnen Kulturen.
- Die Entwicklung der Praxis wurde in einer vergleichenden Analyse von drei Zeitabschnitten (Perioden) verfolgt: 1992 bis 1994, 1997 bis 1999 und 2002 bis 2004.

## Resultate

### Anzahl Interventionen in den einzelnen Kulturen

Die Anzahl Interventionen ist stark von der Kultur beeinflusst (Abb. 1 und Tab. 1). Zuckerrüben benötigen im Mittel vier bis fünf Durchgänge für die Ausbringung von drei bis vier Herbiziden und oft einem Fungizid. Eine Kartoffelkultur wird im Mittel achtmal behandelt, und zwar mit einem Herbizid, fünf bis sechs Fungiziden und 0,4 Insektiziden. Im ÖLN-Getreideanbau und bei Raps wird im Mittel zwischen zwei- und 3,5-mal interveniert, >

**Tab. 1 |** Entwicklung nach Parzelle der mittleren Anzahl Interventionen und Applikationen pro Jahr für die einzelnen Pflanzenschutzmitteltypen bei den verschiedenen beobachteten Kulturen

Kultur	Typ	1992–1994		1997–1999		2002–2004		Variation zwischen 1992–1994 und 2002–2004, in %	
		Anz. Interventionen	Anz. Applikationen	Anz. Interventionen	Anz. Applikationen	Anz. Interventionen	Anz. Applikationen	Interventionen	Applikationen
Winterweizen behandelt	Herbizid	1,23	3,24	1,38	3,50	1,33	2,95	8	-9
	Fungizid	1,19	2,05	1,29	2,03	1,20	2,16	1	5
	Insektizid	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	-50	-50
	Regulator	0,76	1,30	0,77	1,11	0,80	0,87	5	-33
	Anderer Typ	0,01	0,01	0,07	0,09	0,00	0,00	-100	-100
	<b>Total</b>	<b>3,29</b>	<b>6,70</b>	<b>3,56</b>	<b>6,78</b>	<b>3,38</b>	<b>6,03</b>	<b>3</b>	<b>-10</b>
Winterweizen Extenso	Herbizid	1,40	3,21	1,41	3,48	1,41	3,58	1	12
	Anderer Typ	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0	0
	<b>Total</b>	<b>1,40</b>	<b>3,21</b>	<b>1,42</b>	<b>3,49</b>	<b>1,41</b>	<b>3,58</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
Wintergerste behandelt	Herbizid	1,17	3,20	1,16	2,85	1,26	3,20	8	0
	Fungizid	0,86	1,77	0,95	1,70	0,78	1,47	-9	-17
	Insektizid	0,08	0,08	0,02	0,02	0,00	0,00	-100	-100
	Regulator	0,80	0,91	0,96	1,12	0,65	0,72	-19	-21
	Anderer Typ	0,01	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	-100	-100
	<b>Total</b>	<b>2,92</b>	<b>5,97</b>	<b>3,11</b>	<b>5,73</b>	<b>2,69</b>	<b>5,39</b>	<b>-8</b>	<b>-10</b>
Wintergerste Extenso	Herbizid	1,40	3,05	1,39	3,29	1,55	3,34	11	10
	Anderer Typ	0,03	0,03	0,05	0,05	0,03	0,03	0	0
	<b>Total</b>	<b>1,43</b>	<b>3,08</b>	<b>1,44</b>	<b>3,34</b>	<b>1,58</b>	<b>3,37</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
Mais	Herbizid	1,24	2,13	1,16	2,79	1,14	2,84	-8	33
	Insektizid	0,02	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	-100	-100
	Anderer Typ	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	-100	-100
	<b>Total</b>	<b>1,28</b>	<b>2,17</b>	<b>1,21</b>	<b>2,84</b>	<b>1,14</b>	<b>2,84</b>	<b>-11</b>	<b>31</b>
Raps	Herbizid	0,92	1,52	1,19	2,15	1,11	2,17	21	43
	Fungizid	0,35	0,41	0,48	0,68	0,20	0,37	-43	-10
	Insektizid	0,89	0,89	1,15	1,15	0,33	0,36	-63	-60
	Anderer Typ	0,29	0,29	0,57	0,59	0,48	0,48	66	66
	<b>Total</b>	<b>2,45</b>	<b>3,11</b>	<b>3,39</b>	<b>4,57</b>	<b>2,12</b>	<b>3,38</b>	<b>-13</b>	<b>9</b>
Speisekartoffeln	Herbizid	1,02	1,42	0,98	1,41	1,20	2,03	18	43
	Fungizid	5,24	7,90	6,46	10,83	5,52	9,19	5	16
	Insektizid	0,29	0,29	0,43	0,43	0,38	0,38	31	31
	Abbrennmittel	0,71	0,71	0,43	0,43	0,43	0,43	-39	-39
	<b>Total</b>	<b>7,26</b>	<b>10,32</b>	<b>8,30</b>	<b>13,10</b>	<b>7,53</b>	<b>12,03</b>	<b>4</b>	<b>17</b>
Zuckerrübe	Herbizid	3,19	8,09	3,80	9,45	3,53	8,87	11	10
	Fungizid	0,65	0,92	0,68	1,21	0,90	1,55	38	68
	Insektizid	0,32	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-100	-100
	Anderer Typ	0,20	0,20	0,33	0,40	0,34	0,53	70	165
	<b>Total</b>	<b>4,36</b>	<b>9,53</b>	<b>4,81</b>	<b>11,06</b>	<b>4,77</b>	<b>10,95</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>		<b>24,39</b>	<b>44,09</b>	<b>27,24</b>	<b>50,91</b>	<b>24,62</b>	<b>47,57</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

meist mit einem bis 1,4 Herbiziden. Bei Getreide rechnet man mit 0,1 Insektizid-, 0,8 Wachstumsregulator- und einer Fungizid-Intervention. Bei Raps werden im Mittel eine Insektizid-, 0,5 Schneckenbekämpfungsmittel- und 0,3 Fungizidbehandlungen durchgeführt. Die jährliche Anzahl Interventionen, vor allem mit Herbiziden, beläuft sich in Körnermaiskulturen und im Extenso-Wintergetreideanbau auf 1,6.

Die Messung der Variabilität anhand einer Quartilverteilung (Abb. 1) erreicht bei Raps und Kartoffeln eine Intervention. Diese Variabilität kann mit dem unterschiedlichen Druck der Raps-Schädlinge (Rüssel- und Rapsglanzkäfer) und der Kartoffelkrankheiten (Kraut- und Knollenfäule, Dürffleckenkrankheit) zusammenhängen. Es ist auch ein Beweis dafür, dass die Bauern tatsächlich die Anzahl Fungizid- und Insektizid-Behandlungen den im jeweiligen Jahrgang herrschenden Bedingungen anpassen. Schliesslich ist die Anzahl Interventionen für die verschiedenen Kulturen allgemein gleich oder kleiner als die Vorgaben der Guten Landwirtschaftlichen Praxis (BLW 1994, zitiert von Flury *et al.* 2005), mit Ausnahme der zweimal häufigeren Behandlungen mit Herbiziden bei Zuckerrüben und mit Insektiziden bei Kartoffeln.

### Anzahl Wirkstoff-Applikationen

Pro Intervention werden ein bis drei Wirkstoffe eingesetzt (Tab. 1). In einer Kartoffel- oder einer Zuckerrübenkultur werden zwischen zehn und 13 Wirkstoff-Applikationen durchgeführt.

### Applikationsmengen

Die Menge der verwendeten Wirkstoffe für eine Indikation schwankt je nach Substanz erheblich. Dementsprechend müssen die Ergebnisse zu den Applikations-

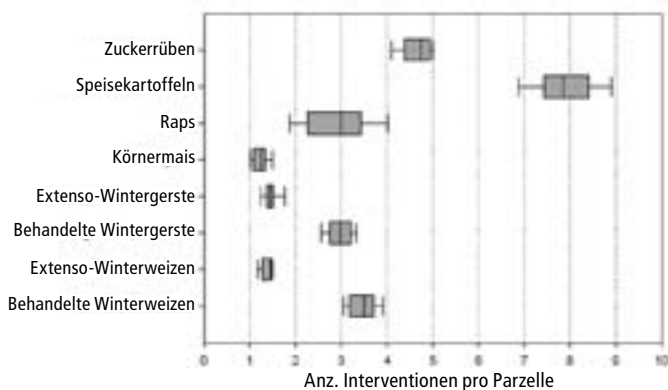


Abb. 1 | Anzahl Interventionen pro Jahr und Kultur zwischen 1992 und 2004 (Median, Quartile, Dezile).

mengen wirkstoffspezifisch bewertet werden. Die Mengenangabe nach Produkttyp sagt somit nichts über die Intensität des Einsatzes aus. So bedingen zum Beispiel die zunehmend eingesetzten Sulfonylharnstoff-Herbizide kleinere Applikationsmengen pro Flächeneinheit im Vergleich mit anderen Herbiziden bei gleicher Wirksamkeit. In gewissen Fällen kann die Reduktion mehr als einen Faktor zehn betragen. Die Auswertung bezüglich der Applikationsmengen von mehreren Produkten für einen Typ und eine Kultur (Tab. 2) muss diese Elemente berücksichtigen, insbesondere die Eigenschaften der Wirkstoffe (Konzentration, Formulierung, Wirksamkeit). Über die gesamten Wirkstoffe und Kulturen nehmen die Applikationsmengen im Mittel um etwa 20 Prozent ab. Dieses Ergebnis muss im Zusammenhang mit der Anzahl Interventionen bewertet werden. Letztere hat sich aber bei allen betrachteten Wirkstoffen und Kulturen zwischen der ersten und der dritten Periode nicht verändert, ohne Berücksichtigung des mit dem Extenso-Anbau einhergehenden Wechsels (Tab. 1).

In der Bewertung nach Kultur werden Abnahmen der Herbizidmengen bis zu 49% bei Weizen, Gerste, Mais und Raps beobachtet. Die Fungizidmengen gehen beim behandelten Getreide, in den Kartoffel- und Rapskulturen um 31 – 82% zurück. Hingegen wird bei Kartoffeln eine Zunahme der Mengen eingesetzter Herbizide um 49% festgestellt.

### Entwicklung des Wirkstoffsortiments

Abbildung 2 zeigt eine Entwicklung des Sortiments: Die Anzahl Wirkstoffe nimmt zwischen der 1. und der 3. Periode um 13% ab. Gegenüber der 1. Periode sind in der

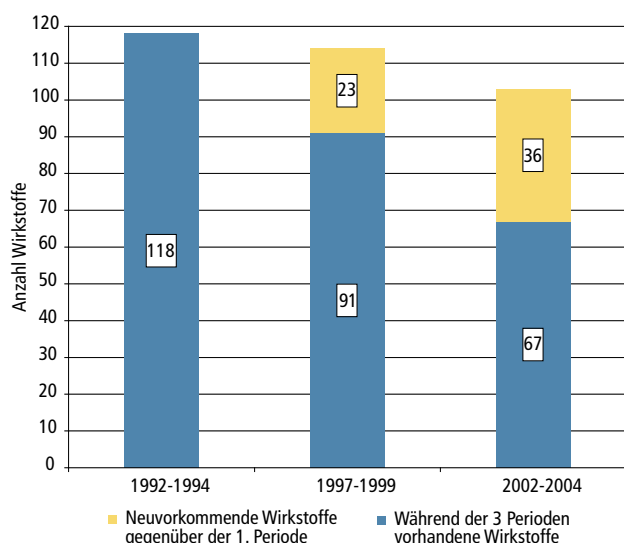


Abb. 2 | Entwicklung der Anzahl Wirkstoffe.

**Tab. 2 |** Entwicklung nach Parzelle der jährlich im Mittel eingesetzten Menge Wirkstoff für die einzelnen Pflanzenschutzmitteltypen bei den verschiedenen beobachteten Kulturen

Kultur	Typ	Mittlere Menge (kg/ha)			Variation zwischen 1992–1994 und 2002–2004, in %
		1992–1994	1997–1999	2002–2004	
Winterweizen behandelt	Herbizid	0,77	0,83	0,58	-25
	Fungizid	0,43	0,21	0,25	-42
	Insektizid	<0,01	<0,01	<0,01	0
	Regulator	0,18	0,08	0,06	-67
	Anderer Typ	<0,01	0,01	0,0	0
	<b>Total</b>	<b>1,38</b>	<b>1,13</b>	<b>0,89</b>	<b>-36</b>
Winterweizen Extenso	Herbizid	1,15	0,79	0,59	-49
	Anderer Typ	0,0	<0,01	0,0	0
	<b>Total</b>	<b>1,15</b>	<b>0,79</b>	<b>0,59</b>	<b>-49</b>
Wintergerste behandelt	Herbizid	1,12	0,98	1,12	0
	Fungizid	0,36	0,19	0,17	-53
	Insektizid	<0,01	0,0	0,0	0
	Regulator	0,19	0,22	0,19	0
	Anderer Typ	<0,01	<0,01	0,00	0
	<b>Total</b>	<b>1,67</b>	<b>1,39</b>	<b>1,48</b>	<b>-11</b>
Wintergerste Extenso	Herbizid	1,07	1,08	0,85	-21
	Anderer Typ	0,01	0,01	0,01	0
	<b>Total</b>	<b>1,08</b>	<b>1,09</b>	<b>0,86</b>	<b>-20</b>
Mais	Herbizid	1,28	0,78	1,10	-14
	Insektizid	0,03	0,0	0,0	-100
	Anderer Typ	0,01	<0,01	0,0	-100
	<b>Total</b>	<b>1,32</b>	<b>0,78</b>	<b>1,10</b>	<b>-17</b>
Raps	Herbizid	1,03	1,07	0,59	-43
	Fungizid	0,11	0,07	0,02	-82
	Insektizid	0,02	0,03	<0,01	-100
	Anderer Typ	0,09	0,12	0,10	11
	<b>Total</b>	<b>1,25</b>	<b>1,29</b>	<b>0,71</b>	<b>-43</b>
Speisekartoffeln	Herbizid	0,99	1,47	1,48	49
	Fungizid	5,72	7,48	3,97	-31
	Insektizid	0,01	0,01	0,01	0
	Abbrennmittel	0,99	1,23	0,93	-6
	<b>Total</b>	<b>7,71</b>	<b>10,19</b>	<b>6,39</b>	<b>-17</b>
Zuckerrübe	Herbizid	2,10	2,53	2,38	13
	Fungizid	0,13	0,14	0,14	8
	Insektizid	0,19	0,0	0,0	-100
	Anderer Typ	0,06	0,09	0,12	100
	<b>Total</b>	<b>2,48</b>	<b>2,76</b>	<b>2,64</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>		<b>18,04</b>	<b>19,42</b>	<b>14,66</b>	<b>-19</b>

2. Periode und in der 3. Periode 77 % beziehungsweise 57 % der Wirkstoffe gleichgeblieben, während 20 % beziehungsweise 35 % neu sind. Die Abnahme der Anzahl Wirkstoffe wird nicht von der Einführung neuer Substanzen ausgeglichen.

Unter den verfügbaren Wirkstoffen nahm der Anteil der Insektizide zwischen den Perioden ab, während derjenige der anderen Stofftypen unverändert blieb. Bei 54 % der Pflanzenschutzmittel handelte es sich um Herbizide und bei 28 % um Fungizide. Zum Vergleich: In der Studie von Poiger *et al.* (2005) zur Bewertung der ökologischen Massnahmen schwankte der Anteil der in den Einzugsgebieten dreier Schweizer Seen eingesetzten Herbizide zwischen 59 und 83 % und derjenige der Fungizide zwischen 7 und 33 %. In unserer Studie geht der Anteil der Insektizide von 9 auf 6 % zurück, wobei letztere in der letzten Periode vor allem bei Raps eingesetzt werden. Bei den Regulatoren, den Abbrennmitteln und den übrigen Verbindungen schwanken die Anteile jeweils zwischen 3 und 4 %.

Die wichtigsten Veränderungen im Wirkstoffsortiment während der Periode 1992 – 2004 sind in Abbildung 3 dargestellt. Bei den Herbiziden ist Isoproturon der am häufigsten verwendete Wirkstoff für Winterweizen. Der Einsatz von Metsulfuron-methyl, von Amidosulfuron und von Thifensulfuron-methyl nimmt zu und neue Herbizide der Gruppe der Sulfonylharnstoffe (Iodosulfuron) werden zugelassen, vor allem für Getreide. Die Hormon-Herbizide und andere Kontakt herbizide (MCPP, 2,4-D und Ioxynil) gehen hingegen zurück.

Atrazin wird regelmässig in Maiskulturen eingesetzt (Betriebe an nichtkarstigen Lagen). Bei Raps verschwindet das Tebutam.

Bei den Fungiziden kann der Einzug der Gruppe der Strobilurine (Trifloxystrobin, Kresoxim-methyl und Azoxystrobin) während der Periode 1997- 1999 beobachtet werden, und diese verbreiten sich anschliessend stark aus. Diese Entwicklung bewirkt den Rückgang gewisser Sterolsynthese-Hemmer (SSH), vor allem im Getreideanbau (Flusilazol, Fenpropimorph und Tebuconazol). Ein sinkender Einsatz von Chlorothalonil kann in Getreide- und Kartoffelkulturen ab der zweiten Periode beobachtet werden.

Beim Getreide werden Wachstumsregulatoren (Chlormequat und Cholinchlorid CCC) während der Periode 1997 - 1999 zurückgezogen und durch Trinexapac-äthyl und Etephon ersetzt.

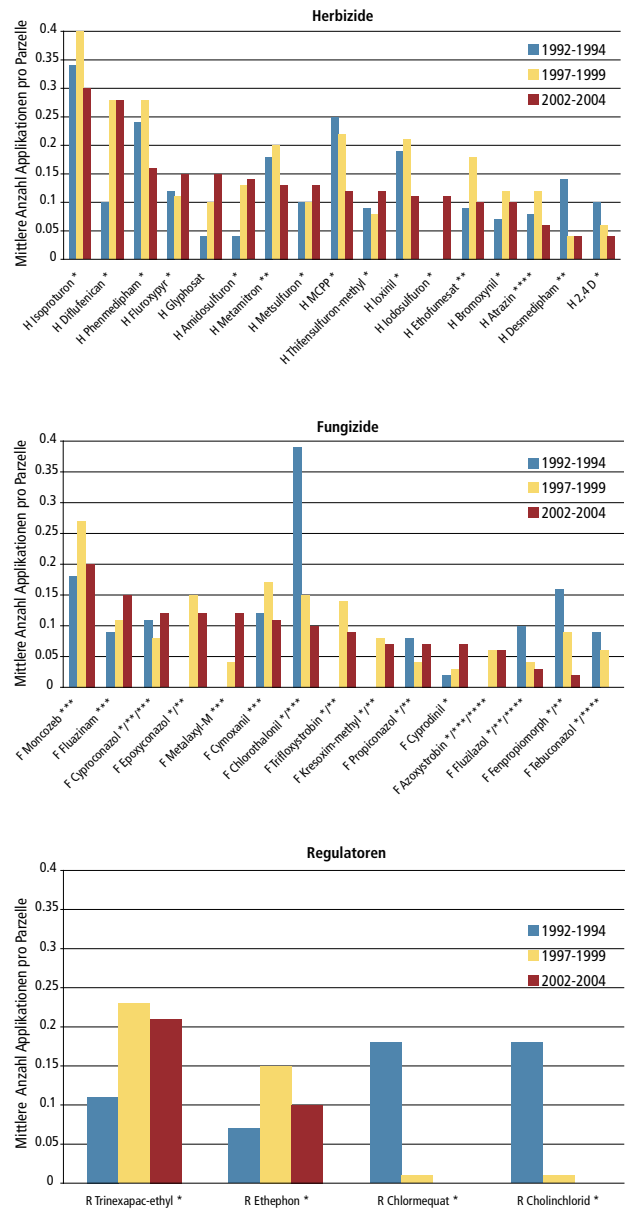


Abb. 3 | Entwicklung der meist eingesetzten Wirkstoffe, nach Zielkultur sortiert.

- \* Anwendung bei Getreide (ÖLN-Verfahren für Fungizide und Regulatoren)
- \*\* Anwendung bei Zuckerrüben
- \*\*\* Anwendung bei Kartoffeln
- \*\*\*\* Anwendung bei Raps
- \*\*\*\*\* Anwendung bei Mais



Seit der Periode 1997 -1999 werden im Zuckerrübenanbau keine Insektizide mehr eingesetzt, weil die Mehrheit der Schädlinge durch Imidacloprid-Behandlung der Samen kontrolliert werden. Die Pyrethroide sind die im Rapsanbau am meisten verwendeten Wirkstoffe. Die Kartoffeln werden von den Bauern hauptsächlich mit Teflubenzuron behandelt. DNOC als Abbrennmittel im Kartoffelanbau verschwindet am Ende der Periode 1997 - 1999.

### Entwicklungsbeispiele der Pflanzenschutzpraxis in verschiedenen Kulturen

**Glyphosat:** Die für die Zwischenkultur eingesetzten mittleren Mengen Glyphosat sind im Verlauf der Beobachtungsperiode um das Vierfache gestiegen (von 0,034 kg/ha auf 0,141 kg/ha). Dieser Anstieg ist auf den Preisabfall dieses Herbizids zurückzuführen, der zum Rückgang des mechanischen Stoppelstürzens führte, manchmal auch im Zusammenhang mit vereinfachten Anbautechniken.

**Extenso Getreide:** Die Pflanzenschutzpraxis kann direkt durch agrarpolitische Instrumente beeinflusst werden. Dies gilt besonders für den Extenso Getreide-Anbau, der mit Direktzahlungen unterstützt wird. Die Zunahme des Anteils der ohne Fungizid-, Wachstumsregulator- und Insektizideinsatz geführten Anbauflächen hat sich während der 2. Beobachtungsperiode noch verstärkt. (Abb. 4).

**Fungizide bei Winterweizen:** In den neunziger Jahren kommen die Strobilurine auf den Markt. Wurden sie ursprünglich oft allein eingesetzt, so wurden sie später mit SSH verwendet und ersetzen diese teilweise zwischen der 1. und der 3. Periode. Die zu anderen Gruppen gehörenden Fungizide gingen hingegen zurück. Insgesamt nahmen die Mengen eingesetzter Fungizide annähernd um die Hälfte ab bei gleichbleibender Interventionsanzahl.

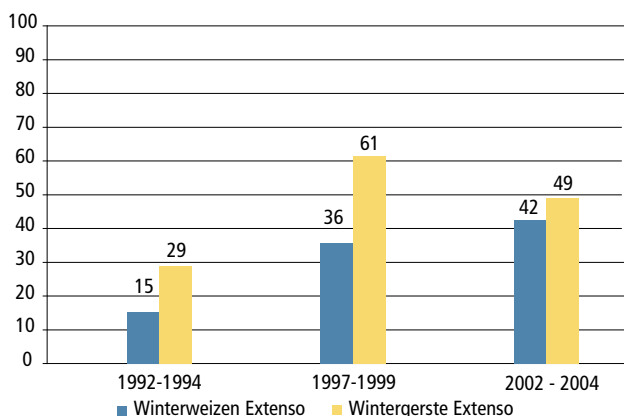


Abb. 4 | Entwicklung des prozentualen Anteils des «Extenso»-Anbaus bei Winterweizen und Wintergerste.

**Insektizide bei Raps:** Die Gruppe der Pyrethroide wird im Rapsanbau regelmässig eingesetzt. Die festgestellten Veränderungen sind insbesondere auf den Schädlingsdruck zurückzuführen, der die Behandlungen gemäss den Vorlagen des ökologischen Leistungsnachweises bedingt. Im Verlauf der drei Perioden betrug die Pyrethroidmengen 0.007, 0.019 bzw. wieder 0.007 kg/ha. Die Applikationsmengen bei den übrigen Insektiziden gingen von 0.027 in der 1. Periode auf Null in der 3. Periode zurück.

### Schlussfolgerungen

- Eine Senkung der Menge der Behandlungsprodukte um 30 % wurde gemäss Bewertung der agrarökologischen Zielsetzungen des Bundes für 2005 erreicht (Flury 2005).
- Die Praxis-Studie bei den Pilotbetrieben zwischen 1992 und 2004 zeigt eine entsprechende Abnahme.
- Erwähnenswerte Einflussfaktoren: die Aufhebung der Zulassung bestimmter Stoffe, der Verzicht auf nicht unbedingt erforderliche Behandlungen und die neu auf den Markt eingeführten, leistungsfähigeren Wirkstoffe, welche tiefere Dosierungen bei gleicher Wirksamkeit erlauben. Neue, auf Umfallkrankheit und andere Krankheiten weniger anfällige Getreidesorten, förderten zudem den Extenso-Anbau. Schliesslich spielen auch die unberechenbaren Wetterverhältnisse eine Rolle.
- Trotz dieses allgemeinen Abnahmetrends bei den angewendeten Wirkstoffmengen hat sich die Anzahl nicht politisch bedingter Behandlungen (Extenso) kaum verändert.
- Insgesamt bleibt wegen der spezifischen Ausrichtung der Behandlungen auf die einzelnen Indikationen die Analyse der Pflanzenschutzpraxisentwicklung ein komplexes Unterfangen.
- Nur eine auf die Anzahl Interventionen, die eingesetzten Mengen sowie die toxikologischen und ökotoxikologischen Eigenschaften der Wirkstoffe gründende Bewertung ist imstande, ein verlässliches Bild der Pflanzenschutzpraxis in der integrierten Produktion wiederzugeben. ■

**Riassunto****Pratiche fitosanitarie in una rete di aziende dedite alla campicoltura osservate tra il 1992 ed il 2004**

Questo studio, basato su rilevamenti realizzati presso una rete di aziende agricole pilota condotta da AGRIDEA in Svizzera romanda ed in Ticino, ha per obiettivo di fornire un'informazione sintetica dell'evoluzione delle pratiche fitosanitarie in campicoltura. La valutazione delle pratiche verte sul numero di interventi per coltura, il numero di applicazioni e la quantità di principio attivo per ettaro. Tre periodi sono stati confrontati: 1992–1994, 1997–1999 e 2002–2004. Il numero di interventi varia principalmente tra le colture. Una parcella di patate viene trattata in media 8 volte, le barbabietole da zucchero richiedono in media 4 o 5 interventi, i cereali coltivati secondo le esigenze poste dalla «PER» e la colza sono trattati tra 2 e 3,5 volte. Il numero d'interventi è inferiore a 1,6 per le colture di mais da granella e di cereali autunnali « Extenso ». Metà dei principi attivi sono erbicidi e più di un quarto fungicidi. Riguardo all'evoluzione dell'utilizzo di principi attivi, si nota una diminuzione del 13%. Il 57% dei principi attivi sono presenti durante tutta la durata dello studio, nel terzo periodo ci sono 35% di nuove molecole, assenti tra il 1992 ed il 1994.

**Summary****Phytosanitary practices in a arable farms network from 1992 to 2004**

This study, realized on a network of pilot farms animated by AGRIDEA in the French part of Switzerland and in Ticino aims to provide global information about the evolution of phytosanitary practices in arable crops. The assessment of practices focusses on the number of interventions in each crop, the number of applications and the quantity of active substance per hectare. Three periods are compared: 1992 to 1994, 1997 to 1999 and 2002 to 2004. The number of interventions varies mainly according to the crop. A potatoes plot is on average treated 8 times and sugar beets need on average 4 to 5 runs. Cereals cultivated in «PER» mode and rape are treated between 2 and 3.5 times. The intervention number is less than 1.6 for corn grain crop and autumn cereals «extenso». Half of active substances are herbicides and over a quarter, fungicides. The evolution of active substances shows that their number decreases by 13%; 57% of the substances are present during all the considered period and, in 2002–2004, 35% are new molecules which didn't exist in 1992–1994.

**Key words:** plant protection practice, field crops, active ingredient.

**Literatur**

- Bundesamt für Landwirtschaft, 2010. Ökologischer Leistungsnachweis. Zugang: <http://www.blw.admin.ch/themen/00006/00049/index.html?lang=de> [29.6.2010].
- Favre G., Dugon J. & Charles R., 2010. Pratiques phytosanitaires en grandes cultures de 1992 à 2004, AGRIDEA, Lausanne, 80 S.
- Flury Ch., 2005. Bericht Agrarökologie und Tierwohl 1994–2005. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern, 190 S.
- Magnollay F., 2003. Réseau d'entreprises 1996–2002 : synthèse de l'évolution financière des exploitations (dossier de référence). SRVA, Lausanne, 43 S.
- Poiger T., Buser H. R. & Müller M. D., 2005. Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme, Synthesebericht Bereich Pflanzenschutzmittel. Agroscope FAW Wädenswil, 69 S.
- Zimmermann A., 2001–2005. Réseau d'exploitations pilotes du SRVA : résultats. SRVA, Lausanne.