

Indikatoren für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz

Simon Spycher¹, Ruth Badertscher² und Otto Daniel¹

¹Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 8820 Wädenswil, Schweiz

²Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 3003 Bern, Schweiz

Auskünfte: Simon Spycher, E-Mail: simon.spycher@agroscope.admin.ch, Tel. + 41 44 783 62 96



Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erfolgt kulturspezifisch. Für die Indikatoren werden die Aufzeichnungen auf Betriebsebene verwendet. (Foto: ACW)

Einleitung

Daten zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in den verschiedenen Kulturen sind von grossem Nutzen. Länder wie Grossbritannien und die USA erheben seit über dreissig Jahren solche Daten und nutzen sie für die Verbesserung der Pflanzenschutzberatung, die Zulassung der PSM und den Gewässerschutz (Pesticides Forum 2011). Auch in der Schweiz wurden bereits verschiedene Erhebungen zum Einsatz von PSM durchgeführt (z.B.

Keller und Amaudruz 2005, Dugon *et al.* 2010), aber diese liegen mittlerweile gut zehn Jahre zurück. Aktuelle Zahlen und auch eine lange Zeitreihe von 1986 bis zur Gegenwart liegen für die 50 Parzellen des Nationalen Bodenbeobachtungsnetzes NABO vor (Keller *et al.* 2005). Im Rahmen des Projekts «Zentrale Auswertung – Agrarumweltindikatoren» (ZA-AUI) werden nun seit dem Erntejahr 2009 jährlich Daten zum Einsatz von PSM in über 2000 Schlägen von ungefähr 300 Betrieben, davon 230 mit PSM-Einsatz, erhoben und ausgewertet.

Ziel des vorliegenden Artikels ist es, nach den ersten beiden Erhebungsjahren der ZA-AUI zu beschreiben, welche Aussagen in Bezug auf PSM möglich sind und welche nicht. Dabei stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Welche Aussagen sind mit einfachen Kennzahlen wie der Anzahl Interventionen oder Kilogramm PSM/ha möglich und welche nicht? Welche Kennzahlen sind am aussagekräftigsten?
- Lassen sich die Kennzahlen der ZA-AUI mit früheren Schweizer Erhebungen vergleichen?
- Die ZA-AUI deckt nur einen kleinen Teil der Schweizer Landwirtschaft ab. Gibt es systematische Abweichungen zwischen der ZA-AUI-Erhebung und der ganzen Schweizer Landwirtschaft?
- Welche Kulturgruppen werden von der ZA-AUI-Erhebung gut abgedeckt und wo gibt es Lücken?
- Welche Unterschiede gibt es zwischen der Schweiz und anderen Ländern mit verfügbaren Daten?

Die in diesem Artikel verwendeten Daten entstammen einem gleichzeitig mit diesem Artikel veröffentlichten umfangreicheren Bericht (Spycher *et al.* 2013).

Material und Methode

Die an der ZA-AUI beteiligten Betriebe erfassen ihre Pflanzenschutzmassnahmen mit der Software Agro-Tech. Erfasst werden sämtliche nachweisrelevanten, produktionstechnischen Daten (ÖLN, SwissGAP, u.a.). Die Daten zum PSM-Verbrauch werden damit flächen- und kulturbezogen erhoben. Auch Aufwandmengen und der Zeitpunkt der Anwendung werden erfasst, nicht aber die Art der Applikation. Im Jahr 2009 betrug die für den Pflanzenbau genutzte Fläche auf den an der ZA-AUI beteiligten Betrieben 2875 ha, Kunstwiesen, Wiesen und Weiden nicht mitgerechnet. Die gesamte Anbaufläche für den Pflanzenbau in der Schweiz betrug im gleichen Jahr 307926 ha (BLW 2010). Das heisst, dass die ZA-AUI knapp ein Prozent der von der Schweizer Landwirtschaft im Jahr 2009 für den Pflanzenbau genutzten Fläche erfasst. Die an der ZA-AUI beteiligten Betriebe sind gleichmässig über das Schweizer Mittelland und damit die Regionen mit der grössten Bedeutung für den Ackerbau verteilt (Abb. 1).

Die prozentualen Flächenanteile mehrerer Kulturgruppen am Pflanzenbau auf den Betrieben der ZA-AUI entsprechen ungefähr denen der Schweizer Landwirtschaft (Tab. 1). Unterproportional vertreten sind Reben und Freilandgemüse. Die 143 Schläge der Kulturgruppe Freilandgemüse setzen sich aus 20 verschiedenen Kulturen zusammen und die Kulturgruppe «Andere» setzt sich aus 45 sehr heterogenen Kulturen, beispielsweise Brombeeren und Ziersträuchern, zusammen. Bei unter-

Zusammenfassung ■ Seit 2009 werden im Rahmen der «Zentralen Auswertung Agrarumweltindikatoren» (ZA-AUI) produktionstechnische Daten der am Projekt teilnehmenden Betriebe gesammelt. Der Indikator «Einsatz von PSM» besteht aus Kennzahlen, welche die agronomische Praxis im Bereich Pflanzenschutz beschreiben. Die Kennzahl «Anzahl Interventionen» gibt für jede Kulturgruppe an, wie viele Behandlungen insgesamt und gegliedert nach Wirkungsbereichen vorgenommen werden. Regional kann sich die Anzahl Interventionen deutlich unterscheiden, aber im Zeitverlauf scheint das Schweizerische Mittel ziemlich konstant. Beim Vergleich mit früheren Studien wurden mit Ausnahme von Raps kaum grössere Unterschiede beobachtet. Auch wenn die ZA-AUI derzeit erst ein Prozent der in der Schweiz für den Pflanzenbau genutzten Fläche abdeckt, hat der Vergleich mit Verkaufszahlen gezeigt, dass im Fall des Ackerbaus für häufig eingesetzte Wirkstoffe der PSM-Einsatz gut erfasst wird. Im Fall von Obst und Reben ist die Datenlage schwierig abzuschätzen und für Gemüsebau sind derzeit noch keine Aussagen möglich. Um die potenziellen Umweltwirkungen der eingesetzten PSM zu beurteilen, wird neben dem Indikator «Einsatz von PSM» ein Risikoindikator entwickelt.

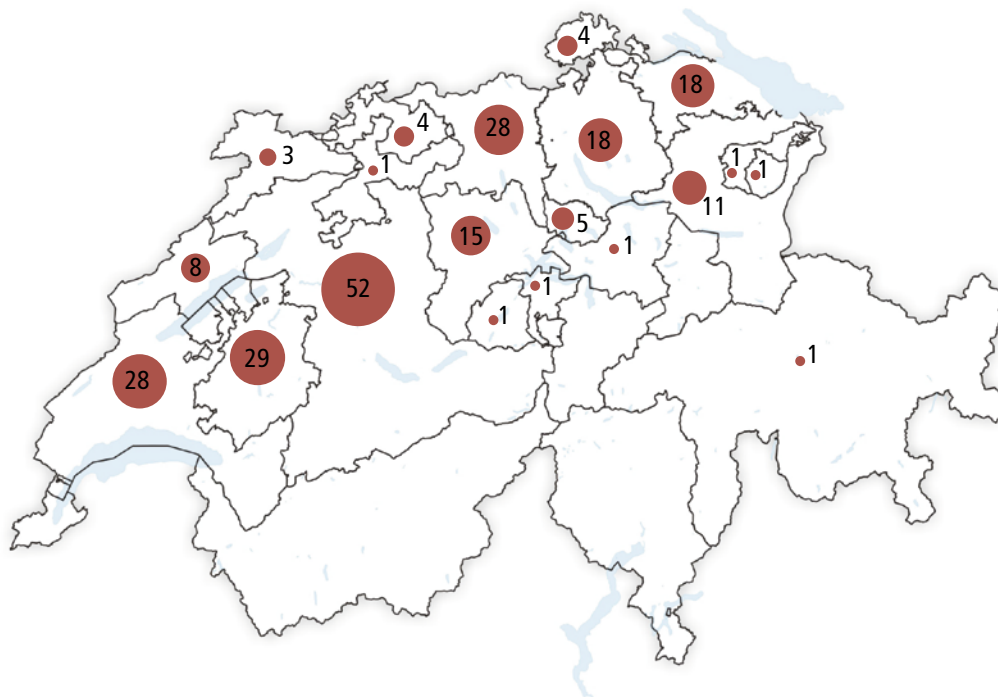


Abb. 1 | Anzahl in der Erhebung 2009 erfasste Betriebe mit Pflanzenschutzmittel-Einsatz pro Kanton (Kreisfläche proportional zur Anzahl Betriebe).

proportionalem Flächenanteil oder einer heterogenen Zusammensetzung der Kulturgruppen sind berechnete Kennzahlen schwer zu interpretieren, und es wurde deshalb für «Andere» und für Freilandgemüse auf die Wiedergabe der Kennzahlen verzichtet.

Kennzahlen

Der Zweck von Kennzahlen ist es, die Information, welche in grossen Datenmengen steckt, zu aussagekräftigen Grössen zusammenzufassen. Dies ist nicht möglich ohne einen gewissen Informationsverlust, denn Informationen wie das lokale Klima, der Bodentyp und vor allem der Schaderregerdruck sowie der drohende Ernteverlust sind nicht bekannt und unterscheiden sich zwischen jedem erhobenen Schlag. Dennoch zeigen sich für die verschiedenen Kulturgruppen gewisse Muster, die sich in Kennzahlen ausdrücken lassen.

Während der Entwicklungsphase des Agrarumweltindikators wurde eine Reihe von Kennzahlen evaluiert und im Rahmen eines Workshops bewertet. Beispielsweise lassen sich die Anzahl Produkt- oder Wirkstoffapplikationen pro Parzelle oder pro Kultur einfach berechnen. Als aussagekräftigste Kennzahl für die ZA-AUI wurde aber die bereits in früheren Studien und auch international verwendete Anzahl Interventionen eingestuft (Dugon *et al.* 2010, Garthwaite *et al.* 2011). Intervention wird dabei als Synonym für Durchfahrt verwen-

det. Wird nur ein Teil der Fläche behandelt, wird die Intervention entsprechend gewichtet. Falls beispielsweise nur ein Drittel der Kulturfläche behandelt wird, wird auch nur ein Drittel einer Intervention gezählt.

Eine weitere für die ZA-AUI berechnete Kennzahl ist die Menge ausgebrachter PSM-Wirkstoff in kg pro Hektar. Die Gesamtmenge aller Wirkstoffe pro Fläche ist

Tab. 1 | Prozentualer Flächenanteil der Kulturgruppen an der für den Pflanzenbau genutzten Fläche. In Klammern ist die Anzahl ausgewerteter Schläge angegeben

Kulturgruppe	Prozentualer Flächenanteil am Pflanzenbau	
	Schweiz gesamt	ZA-AUI (Anzahl ausgewertete Schläge)
Getreide	44,5	49,8 (865)
Mais	20,6	18,4 (386)
Raps	7,0	8,5 (148)
Rüben	6,9	6,7 (121)
Andere	5,9	3,3 (154)
Reben	4,8	1,5 (126)
Kartoffeln	3,7	4,9 (129)
Freilandgemüse	3,1	2,2 (143)
Obst	2,2	2,1 (132)
Hülsenfrüchte	1,3	2,7 (58)

Tab. 2 | Anzahl Interventionen pro Jahr nach Kulturgruppen. In Klammern die Anzahl ausgewerteter Schläge. F: Fungizide, H: Herbizide, I: Insektizide, PGR: Wachstums-regulatoren, M: Molluskizide, ZR: Andere PSM, $q_{0,25}$: unteres Quartil, $q_{0,75}$: oberes Quartil, Dugon et al. (2010): Anzahl Interventionen der Erhebungsperiode 2002-2004.

Kulturgruppe	Herkunft der Daten							Gesamt ¹ ($q_{0,25}$, $q_{0,75}$)	Gesamt
	ZA-AUI, 2009								
	PSM-Wirkungsbereich								
	H	F	I	PGR	M	ZR			
Hülsenfrüchte (58)	1,3	0,4	0,38	–	–	<0,01	1,9 (1, 3)		
Kartoffeln (129)	1,9	5,4	0,44	–	0,2	0,5	7,4 (6, 10)	7,5	
Kernobst (78)	2,5	12,2	3,4	1,1	0,04	0,6	16,1 (10,3, 21)		
Mais (386)	1,0	<0,01	<0,01	–	0,03	0,03	1,0 (1, 1)	1,1	
Raps (121)	1,1	0,8	2,20	–	0,7	0,02	4,4 (3, 5)	2,1	
Reben (126)	1,2	9,3	0,37	–	–	0,06	10,6 (9, 13)		
Steinobst (39)	0,9	4,5	2,08	0,01	–	0,1	5,3 (3, 7,8)		
Übriges Getreide (147)	1,0	0,3	–	0,3	0,01	–	1,4 (1, 2)		
Wintergerste (91)	1,1	1,5	–	1,4	0,03	–	2,8 (2, 3)	2,7	
Wintergerste Extenso (94)	1,1	–	–	–	–	–	1,1 (1, 1)	1,6	
Winterweizen (223)	1,1	1,4	0,08	1,0	0,02	0,03	2,8 (2, 3)	3,4	
Winterweizen Extenso (310)	1,0	–	–	–	–	–	1,0 (1, 1)	1,4	
Zuckerrüben (99)	3,8	1,1	0,07	–	0,3	0,3	5,1 (4, 6)	4,8	

¹Werden Produkte mit unterschiedlichen Wirkungsbereichen gemischt, wird für die Gesamte Anzahl Interventionen trotzdem nur eine Applikation gezählt. Für die einzelnen Wirkungsbereiche wird aber je eine Applikation gezählt, was zur Folge hat, dass die Spalte «Gesamt» kleiner sein kann als die Summe der einzelnen Wirkungsbereiche (Rossberg, 2010).

aber weniger aussagekräftig als die Anzahl Interventionen. Aus diesem Grund werden zum Beispiel in Deutschland nur die Anzahl Interventionen und der damit verwandte Behandlungsindex publiziert. Auf der Ebene der einzelnen Wirkstoffe ist die Kennzahl kg PSM/ha hingegen interessant, und trägt sowohl zur Klärung agronomischer als auch zur Klärung ökologischer Fragen bei.

Die Unterteilung der Wirkstoffe in die PSM-Wirkungsbereiche wurde anhand der sechs Hauptgruppen des Annex III der EU-Verordnung über Statistiken zu Pestiziden (1185/2009) vorgenommen. Im Annex III werden folgende Wirkungsbereiche unterschieden: Herbizide (H), Fungizide (F), Insektizide (I), Wachstumsregulatoren für Pflanzen (PGR), Molluskizide (M) und andere (ZR).

Resultate und Diskussion

Anzahl Interventionen

Die Anzahl und der Wirkungsbereich der Interventionen sind stark kulturabhängig (Tab. 2). Die Einteilung in Kulturgruppen wurde an die Publikation von Dugon et al. (2010) angelehnt. Getreide wurde in die fünf Gruppen Winterweizen ÖLN, Winterweizen Extenso, Wintergerste ÖLN, Wintergerste Extenso und übriges Getreide unterteilt. Beim Extenso-Anbau von Getreide und Raps ist der Herbizideinsatz möglich, während der Einsatz von

Fungiziden, Wachstumsregulatoren oder Insektiziden nicht möglich ist. Die Kulturgruppen in Tabelle 1 wurden in folgenden Fällen weiter verfeinert: Zuckerrüben, Raps ÖLN, Kernobst und Steinobst. Die Kulturgruppen Futterrüben, Raps Extenso und Hochstammobst wurden weggelassen, weil nicht genug Schläge erfasst wurden.

Generell weisen Spezialkulturen wie Obst, Reben und Gemüse die höchste Anzahl Interventionen auf, wobei für diese Kulturgruppen die Streuung und damit auch die Unsicherheit am höchsten ist. Im Ackerbau benötigen Kartoffeln die höchste Anzahl Interventionen. Die hohe Streuung bei Kartoffeln – der Quartilsabstand $q_{0,75} - q_{0,25}$ beträgt vier Interventionen – dürfte durch regionale Unterschiede des Schaderregerdrucks bedingt sein. Es wurden jedoch keine regionalen Auswertungen vorgenommen, weil nur in Einzelfällen genügend Daten vorhanden sind.

Vergleich mit früheren Studien

Der Mittelwert der Anzahl Interventionen stimmt gut mit Werten früherer Studien überein (Tab. 2). Das ist überraschend, weil die Erhebungen geographisch auf die Romandie und das Tessin beschränkt waren. Die einzige Kulturgruppe, bei der massive Unterschiede zu den Schätzungen von Dugon et al. zu verzeichnen sind, ist der Raps mit einer deutlich höheren Anzahl Insekti- ➤

zid-Interventionen. Das ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass sich in den letzten zehn Jahren in der ganzen Schweiz pyrethroidresistente Rapsglanzkäfer ausgebreitet haben und deshalb mehr Insektizide eingesetzt wurden.

Die Kennzahlen für 2010 weichen um weniger als 20 % von 2009 ab (Details in Spycher *et al.* 2013). Bei Kulturgruppen wie Kartoffeln würden grössere witterungsbedingte jährliche Schwankungen nicht überraschen. Die Erfahrungen in den künftigen Erhebungsjahren werden dazu Klarheit bringen. Vergleiche zwischen Regionen wurden bisher nicht systematisch durchgeführt. Es zeigt sich aber, dass erhebliche Schwankungen möglich sind, die sich möglicherweise über die ganze Schweiz wieder ausgleichen.

Generell ergibt die Kennzahl «Anzahl Interventionen» ein grobes Bild darüber, welche Pflanzenschutzmassnahmen in den verschiedenen Kulturen üblich sind. Der Vergleich mit der Studie von Dugon *et al.* zeigt, dass diese Kennzahl zumindest im Ackerbau auch über längere Zeiträume konstant ist, ausser wenn neue Schaderreger auftauchen oder bestimmte Anbaumethoden wie der Extensio-Anbau gezielt gefördert werden.

Abschätzung systematischer Abweichungen

Die an der ZA-AUI beteiligten Betriebe decken etwa ein Prozent der für den Pflanzenbau genutzten Fläche ab. Um zu beurteilen, wie repräsentativ die Schätzungen für die einzelnen Wirkstoffe sind, wurde folgendes Vorgehen gewählt: Es wurde für jeden Wirkstoff und jede Kulturgruppe die durchschnittliche pro Hektare eingesetzte Menge geschätzt und diese mit der gesamten Anbaufläche der Schweiz multipliziert. Die Summe für alle Kulturgruppen ergibt für den entsprechenden Wirkstoff die geschätzte gesamthaft eingesetzte Menge, die im Bereich der verkauften Menge liegen sollte. Eine genaue Übereinstimmung ist aus verschiedenen Gründen nicht zu erwarten: Die verkauften Mengen beziehen sich auf ein Kalenderjahr, der Feldkalender aber auf ein Erntejahr, PSM können gelagert werden und verschiedene Wirkstoffe sind auch für die Verwendung ausserhalb der Landwirtschaft zugelassen (siehe «Lücken» im nächsten Abschnitt). Dennoch kann diese Art der Bilanzierung helfen, systematische Abweichungen abzuschätzen.

Um das Problem mit den von der ZA-AUI nicht erfassten PSM-Nutzungen zu lösen, wurden systematisch die Wirkstoffe herausgesucht, die nur im Feld-, Obst- oder Rebbau zugelassen sind. Alle anderen Wirkstoffe wurden ausgeschlossen. Als zusätzliche Bedingung wurde eine verkaufte Menge von mindestens einer Tonne pro Jahr definiert. Für das Jahr 2009 erfüllten 22 Wirkstoffe

beiden Kriterien. Der Vergleich von geschätzter eingesetzter und verkaufter Menge erlaubt folgende Aussagen:

- Für die 13 Wirkstoffe, die häufig erfasst wurden (über 30 erfasste Behandlungen), stimmen die geschätzte eingesetzte Menge und die verkaufte Menge gut überein. Der Mittelwert der geschätzten eingesetzten Menge beträgt 79 % der verkauften Menge und weicht maximal um Faktor 3 ab.
- Für die neun Wirkstoffe, die selten erfasst wurden (bis zu 30 erfasste Behandlungen), stimmen die geschätzte eingesetzte Menge und die verkaufte Menge nicht gut überein. Der Mittelwert der geschätzten eingesetzten Menge beträgt 34 % der verkauften Menge. Die maximale Abweichung von geschätzter zu verkaufter Menge kann bis 100 % betragen, weil im Extremfall der Wirkstoff gar nicht auf den ZA-AUI-Betrieben eingesetzt wurde.

Tendenziell ist die geschätzte eingesetzte Menge tiefer als die verkaufte Menge, was auch in anderen Ländern beobachtet wurde (Kruijne *et al.* 2012). Ein Teil der Abweichung dürfte auf Datenverluste bei der Auswertung und der Rest auf Abweichungen vom Schweizer Durchschnitt zurückzuführen sein. Die Übereinstimmung ist jedoch besser als erwartet, vor allem wenn man bedenkt, dass die Mengen, je nach Wirkstoff, von einer bis über 100 Tonnen reichen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Übereinstimmung besser wird, wenn in Zukunft die Daten mehrerer Erhebungsjahre zusammengefasst werden, weil so die zeitliche Verzögerung durch Lagerbildung reduziert wird. Zudem soll die Anzahl Betriebe, die an der ZA-AUI teilnehmen, in den nächsten Jahren erhöht werden. Das wird zu einem grösseren Anteil Wirkstoffe führen, für die zuverlässige Schätzungen möglich sind.

Gut abgedeckte Kulturgruppen und Lücken

Die Ackerkulturen werden durch die ZA-AUI generell gut abgedeckt, vor allem wenn es sich um die üblichen PSM-Anwendungen und um häufig eingesetzte Wirkstoffe handelt. Für PSM-Anwendungen, die zeitlich oder regional eher selten vorgenommen werden, wie etwa der Insektizideinsatz im Getreidebau, sind dagegen nur grobe Schätzungen möglich. Bei Obst und Reben ist es mit den zurzeit vorhandenen Daten schwierig zu ermitteln, wie zuverlässig die Schätzungen für diese beiden Kulturen sind. Im Fall von Obst ist die Anzahl erfasster Schläge klein (78 für Kernobst und 39 für Steinobst). Bei den Daten zu den Reben bestehen noch regionale Lücken in der ZA-AUI.

Tab. 3 | Anzahl Interventionen in der Schweiz, Grossbritannien und Deutschland für verschiedene Kulturgruppen (CH: 2009, GB 2010 bzw. 2008 für Äpfel, D: 2007, 2009 und 2011)

Kulturgruppe	CH	GB	D	Bemerkungen
Äpfel	17,2 ¹	18,9	17,6 ²	¹ elf Birnenschläge ausgeschlossen (Abweichung zu Tab. 2) ² nur Tafelobst (Wirtschaftsobst: 11,5)
Kartoffeln	7,5 ³	13,4	8,6	³ ohne Saatkartoffeln (Abweichung zu Tab. 2)
Raps	4,4 ⁴	6,3	5,3	⁴ ohne Extenso (zu wenig Schläge)
Reben	10,6		9,5	
Wintergerste	2,0 ⁵	4,4	3,4	⁵ für CH mit 50 % Flächenanteil Extenso gerechnet
Winterweizen	1,9 ⁶	5,9	3,9	⁶ für CH mit 50 % Flächenanteil Extenso gerechnet
Zuckerrüben	5,1	6,6	4,7	

Beim Intensivgemüsebau, beim Hochstammbaum und beim Beerenbau werden nur wenige oder gar keine Schläge erfasst. Eine wesentliche Lücke stellt der nichtlandwirtschaftliche Einsatz dar. Für den Gartenbau bzw. für den Einsatz durch private Anwender gibt es erste Studien (Krebs *et al.* 2011, Wittwer und Gubser 2010). Die Schätzungen der gesamthaft eingesetzten Menge belaufen sich beim Gartenbau auf 29 bis 59 Tonnen (Erhebungen 2005 und 2009). Eine Auswertung des Einsatzes von PSM durch Private ergab allein für die acht wichtigsten Herbizide 97,5 Tonnen (Erhebung 2008). In Ländern wie Grossbritannien wird der nichtlandwirtschaftliche Einsatz auf 19 % der verkauften Menge geschätzt (Pesticides Forum 2011), was deutlich über den bisherigen Schätzungen für die Schweiz liegt. Eine bessere Abschätzung des nichtlandwirtschaftlichen Einsatzes von PSM ist empfehlenswert, weil dadurch eine wichtige Lücke geschlossen wird. Sind alle Lücken geschlossen, ist es möglich, für jeden Wirkstoff grob anzugeben, in welchen Kulturen und zu welcher Jahreszeit er eingesetzt wird.

Vergleich ZA-AUI mit Erhebungen anderer Länder

Die Anzahl Interventionen wird auch in Grossbritannien und Deutschland erhoben (Tab. 3).

Im Fall von Grossbritannien wurde in allen Ackerkulturen eine klar höhere Anzahl Interventionen erhoben. Die Unterschiede zwischen der Schweiz und Deutschland liegen im Rahmen der Unsicherheiten der Erhebungsmethode. Die klare Ausnahme ist der Getreidebau mit einer deutlich tieferen Anzahl Interventionen in der Schweiz. Der Hauptgrund ist, dass auf rund 50 % der Fläche Extenso-Getreide angebaut wird. Aber auch für den ÖLN-Getreidebau (Tab. 2) ist die Anzahl Interventionen leicht tiefer. Diese Ergebnisse sind auf den ersten Blick ein Widerspruch zu den von Maurer und Maissen (2009) festgestellten höheren verkauften Mengen pro Hektare

in der Schweiz. Die Ergebnisse schliessen einander aber nicht aus und lassen sich durch mehrere Faktoren erklären: 1. Unterschiede in der Landnutzung, 2. bevorzugter Einsatz von Wirkstoffen, die höhere Aufwandmengen benötigen, 3. höhere Dosierungen. Der quantitative Beitrag der einzelnen Faktoren wird noch genauer untersucht (Spycher *et al.* 2013). Bereits ein Blick auf die Landnutzungsdaten und die aggregierten Verkaufszahlen aus Deutschland weist aber darauf hin, dass sich die ersten beiden Faktoren stark auswirken. Was die Landnutzung betrifft, fällt auf, dass der Anteil der Spezialkulturen in der Schweiz deutlich höher ist (z.B. Reben um Faktor 5). Was die Wirkstoffe betrifft, fällt auf, dass z.B. die Verkaufszahl für Öle (Summe aus Mineralölen und Pflanzenölen) im Jahr 2009 für Deutschland 182 Tonnen und für die Schweiz 286 Tonnen betrug. Offenbar gibt es eine Präferenz für diese Wirkstoffe in der Schweiz. Weil diese Wirkstoffe hohe Aufwandmengen benötigen, wirkt sich das stark auf die verkaufte Menge aus.

Agronomische Indikatoren und Risikoindikatoren

Der Indikator Einsatz von PSM ist ein agronomischer Indikator, der Informationen über die üblichen Behandlungsstrategien liefert. Erst wenn die Eigenschaften der eingesetzten Wirkstoffe berücksichtigt werden, sind auch Aussagen zum ökologischen Risiko möglich. Es kann durchaus sein, dass eine Behandlungsstrategie mehr Interventionen, aber ein tieferes ökologisches Risiko aufweist.

In der Publikation von Dugon *et al.* (2010) wurde aufgezeigt, dass die Anzahl Interventionen in dem von den Autoren betreuten Betriebsnetz auch über längere Zeiträume weitgehend konstant blieb. Was sich aber erstaunlich schnell verändert hat, war die Palette der eingesetzten Wirkstoffe. So wurden zu Beginn der Erhebung insgesamt 118 verschiedene Wirkstoffe eingesetzt. Bereits nach zehn Jahren waren nur noch 67 dieser

118 Wirkstoffe im Einsatz, während 36 neue dazugekommen sind. Mit Risikoindikatoren kann abgeschätzt werden, ob die neuen PSM-Wirkstoffe ein besseres Umweltprofil haben als die nicht mehr eingesetzten Wirkstoffe. Ein Risikoindikator sollte Abbau, Mobilität und Ökotoxizität der Wirkstoffe sowie im Rahmen der Zulassung verfügte risikomindernde Massnahmen berücksichtigen und Trendaussagen über die Zeit erlauben. Derzeit sind Arbeiten im Gang, um aquatische Risikoindikatoren für die Schweiz einzuführen. Die OECD wird ab 2013 ihre Aktivitäten auf dem Gebiet ebenfalls verstärken.

Schlussfolgerungen

Die Erhebungen zum Einsatz von PSM liefern wertvolle Informationen. Für die Erhebungsjahre 2009 und 2010 hat sich gezeigt, dass in der ZA-AUI die Anzahl Interventionen in den verschiedenen Kulturgruppen gut mit früheren Schweizer Erhebungen übereinstimmt. Die Anzahl Interventionen sind vergleichbar oder im Fall von Getreide tiefer als in anderen Ländern. Das bedeutet, dass in der Schweiz die Kulturgruppe mit dem grössten Anteil an der offenen Ackerfläche mit niedriger Pflanzenschutzintensität angebaut wird. Der Vergleich der Erhebungen zum Einsatz von PSM mit den Verkaufszahlen hat im Fall des Ackerbaus gezeigt, dass für die häufig eingesetzten Wirkstoffe zuverlässige Schätzungen möglich sind. Die geplante Steigerung der Anzahl der an der ZA-AUI beteiligten Betriebe wird die Anzahl der Wirkstoffe mit zuverlässigen Schätzungen erhöhen. Gewisse Kulturgruppen wie der Intensivgemüsebau, Hochstammbaum, Beeren oder auch der nichtlandwirtschaftliche Einsatz werden derzeit nicht durch die ZA-AUI abgedeckt. Um diese Lücken zu schliessen, sind gesonderte Erhebungen nötig. ■

Riassunto

Indicatori per l'uso di prodotti fitosanitari in Svizzera

Dal 2009 si procede alla raccolta di dati tecnici di produzione delle aziende che partecipano al progetto «Analisi centralizzata degli indicatori agro-ambientali» (AC-IAA). L'indicatore «uso di prodotti fitosanitari» contiene indici che descrivono la prassi agronomica in ambito fitosanitario. L'indice «numero di interventi» indica per ogni coltura il numero totale di trattamenti e il numero suddiviso per campi d'azione. Il numero di trattamenti è variabile a livello regionale, ma lo sviluppo nel tempo della media svizzera sembra rimanere relativamente costante. Rispetto a studi precedenti si sono osservate solo piccole differenze, ad eccezione della colza. Malgrado il progetto AC-IAA copra al momento solo l'1 % dell'area coltivata in Svizzera, nell'ambito della coltura i dati raccolti collimano con i dati di vendita, almeno per le sostanze attive più frequenti. Per la frutticoltura e la viticoltura la stima dei dati risulta difficile, mentre per quelli relativi all'orticoltura non è, al momento, possibile esprimersi. Per valutare il potenziale impatto ambientale dei prodotti fitosanitari utilizzati, un secondo indicatore dirischio è attualmente in fase di sviluppo.

Literatur

- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), 2010. Agrarbericht 2010.
- Dugon J., Favre G., Zimmermann A. & Charles R., 2010. Pflanzenschutzpraxis in einem Ackerbaubetriebsnetz von 1992 bis 2004, *Agrarforschung Schweiz* 1 (11–12), 416–423.
- Garthwaite D. G., Barker I., Parrish G., Smith L., Chippindale C. & Pietravalle S., 2011. Pesticide Usage Survey Report 235, Arable Crops in the United Kingdom 2010. Zugang: <http://www.fera.defra.gov.uk/scienceResearch/science/lus/documents/arable2010.pdf>.
- Keller A., Rossier N. & Desaulles A., 2005. Schwermetallbilanzen von Landwirtschaftspartellen der nationalen Bodenbeobachtung – NABO – Nationales Bodenbeobachtungsnetz der Schweiz, Schriftenreihe der FAL 54.
- Keller L. & Amaudruz M., 2005. Evaluation Ökonomie Auswertung der Pflanzenschutzmittel-Verbrauchsdaten 1997 – 2003 in drei ausgewählten Seengebieten, Schlussbericht (Rev. 24.01.05).
- Krebs R., Hartmann F. & Wächter D., 2011. Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Schweizerischen Gartenbau: Datenübersicht – indikatorbasierte Risikobeurteilung – Monitoringkonzept, ZHAW Wädenswil, 17. März 2011.
- Kruijje R., van der Linden A.M.A., Deneer J.W., Groenwold J. G. & Wipfler E.L., 2012. Dutch Environmental Risk Indicator for Plant Protection Products. Wageningen, Alterra-Report 2250.1. Zugang: <http://edepot.wur.nl/199114>.

Summary

Indicators for pesticide usage in Switzerland

Since 2009 agricultural data are collected within the framework of the project Farm Accountancy Data Network Agro-Environmental Indicators (AEI FADN). The indicator «pesticide usage» consists of key figures characterizing the practice of chemical plant protection. The crop specific number of spray rounds quantifies both the total number of times a crop has been treated, and also the number of treatments according to the major pesticide group. While there is a substantial regional variability, the mean number of spray rounds seems relatively stable. Differences to earlier surveys are minor, except in the case of oilseed rape. Although the survey currently covers only 1% of the area used for crop production in Switzerland, there is a fair agreement between the projected usage and the sales in the case of frequently used active ingredients. The estimates are uncertain for orchards and vines. In the case of vegetables there are not sufficient data available. In order to assess the potential environmental impacts, an ecotoxicological risk indicator based on the pesticide usage data is currently developed.

Key words: plant protection products, usage surveys, estimation of bias, agri-environmental indicators.

- Maurer H. & Maissen V., 2009. Vergleich der Umweltbestimmungen im Landwirtschaftsrecht der EU und ausgewählter Mitgliedstaaten sowie der Schweiz – Bericht vom 24. Februar 2009.
- Rossberg D., 2010. NEPTUN 2009 – Weinbau, Berichte aus dem Julius Kühn-Institut, 151. Zugang: http://www.jki.bund.de/fileadmin/dam_uploads/_veroeff/berichte/151_NEPTUN_Weinbau_2009.pdf.
- Pesticides Forum, 2010. Pesticides in the UK – The 2010 report on the impacts and sustainable use of pesticides. Zugang: <http://www.pesticides.gov.uk/Resources/CRD/Migrated-Resources/Documents/F/FINAL-PFAR2010pdfforwebsite.pdf>.
- Spycher S., Baur R. & Daniel O., 2013. Agrarumweltindikatoren für Pflanzenschutzmittel Auswertungen Agrarumweltmonitoring 2009 – 2010 für den Indikator «Einsatz von Pflanzenschutzmitteln». Zugang: <http://www.agroscope.admin.ch/pflanzenschutzmittel/06096/index.html?lang=de>.
- Wittwer A. & Gubser C., 2010. Umsetzung des Verbots von Pflanzenschutzmitteln. Untersuchung zum Stand der Umsetzung des Anwendungsverbots von Unkrautvertilgungsmitteln auf und an Strassen, Wegen und Plätzen. Umwelt-Wissen 1014. Bundesamt für Umwelt, Bern.