

Massnahmen zur Reduktion von Einträgen von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer

Eine Auslegeordnung
Januar 2015



Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Impressum

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Wasser, CH-3003 Bern
Das BAFU ist ein Amt des eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Auftragnehmer

Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Projektteam

Christina Dübendorfer (EBP)
Rao Fu (EBP)
Risch Tratschin (EBP)
Simon Spycher (Ö+L GmbH, Koreferat)

Begleitung BAFU

Christian Leu, Georges Chassot

Hinweis: Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	1
2	Vorgehen Massnahmenübersicht.....	1
3	Diskussion der Massnahmenübersicht.....	4
3.1	Umfang Massnahmenübersicht und Verteilung der Massnahmen	4
3.2	Massnahmen der vier untersuchten NAP.....	8
4	Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie und Nationale Aktionspläne.....	9
4.1	Stossrichtungen NAP Deutschland	10
4.2	Stossrichtungen NAP Dänemark	13
4.3	Stossrichtungen NAP Niederlande.....	14
4.4	Stossrichtungen NAP Frankreich	16
4.5	Zielbereiche und Indikatoren der vier untersuchten NAP	17
5	Lenkungsabgaben oder Steuern auf PSM.....	19

Anhänge

A1	Liste der ausgewerteten Publikationen	23
A2	Massnahmenübersicht	28

1 Ausgangslage

In den EU-Mitgliedstaaten wird die Risikoreduktion bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) durch die Umsetzung der EU-Richtlinie zur nachhaltigen Nutzung von Pflanzenschutzmitteln (2009/128/EC) und die Realisierung der nationalen Aktionspläne angestrebt. Im Mai 2014 hat der Schweizer Bundesrat das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) mit der Erarbeitung eines Aktionsplans zur Risikominimierung und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Aktionsplan PSM) beauftragt. Der nationale Aktionsplan PSM soll dazu beitragen, die notwendigen Massnahmen zur PSM-Risikoreduktion aufeinander abzustimmen und möglichst effizient zu gestalten. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) misst dem Aktionsplan PSM grosse Bedeutung insbesondere für den Gewässerschutz zu und möchte sich aktiv in dessen Erarbeitung einbringen.

Bisher fehlt eine systematische Übersicht zu möglichen Massnahmen an der Quelle zur Reduktion von PSM-Einträgen in Gewässer und ihrem Risikoreduktionspotenzial. Dieser Bericht bietet deshalb eine Auslegeordnung über die in der Literatur sowie in nationalen Aktionsplänen ausgewählter EU-Mitgliedsstaaten beschriebenen Massnahmen. Zudem sollen die Stossrichtungen der nationalen Aktionspläne zur nachhaltigen Anwendung von PSM ausgewählter EU-Mitgliedsstaaten sowie deren Methoden zur Erfolgskontrolle aufgezeigt werden.

Die Auslegeordnung soll als Beitrag zur Erarbeitung des Aktionsplans PSM in der Schweiz dienen.

2 Vorgehen Massnahmenübersicht

Die vorliegende Übersicht über Massnahmen an der Quelle zur Reduktion von PSM-Einträgen in Gewässer basiert auf einer Literaturrecherche und -auswertung. Darin eingeflossen sind der Bericht des Bundesrats zum Postulat Moser (BLW, 2014) und die Vollzugshilfe „Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft“ des Bundesamtes für Umwelt und des Bundesamtes für Landwirtschaft sowie diverse Fachliteratur, Berichte von Behörden in der Schweiz, sowie Merkblätter und Ratgeber von Produzenten und Behörden in der Schweiz und dem nahen Ausland (D, NL, F, etc.) gemäss Auflistung in Anhang A1. Weiter wurden vier nationale PSM-Aktionspläne (NAP) aus Deutschland, Frankreich, Dänemark und den Niederlanden analysiert.

Die aufgrund der schweizerischen natürlichen und agronomischen Voraussetzungen nicht geeigneten Massnahmen werden von der Massnahmenübersicht ausgeschlossen. Beispiele dafür

sind Massnahmen, die nur für grosse landwirtschaftliche Flächen geeignet sind oder von anderen klimatischen Bedingungen ausgehen.

Die Massnahmenübersicht umfasst sowohl technische, als auch regulatorische und organisatorische Massnahmen, die zur Reduktion der PSM-Einträge in Gewässer beitragen können. Weiter beinhaltet sie sowohl bestehende, verbesserungsfähige als auch weitergehende oder neue Massnahmen. Im diesem Bericht wird die Abkürzung „PSM“ für Produkte, welche PSM-Wirkstoffe enthalten, verwendet.

Die Massnahmen werden nach verschiedenen Bereichen gegliedert, wo die Massnahmen ansetzen können. Es werden neun Bereiche unterschieden, von der Zulassung, über die Handhabung durch die Anwender, die Eintragswege in die Gewässer, zu kognitiven Massnahmen und Massnahmen zum Wissensstand. Die Bereiche sind:

1. Zulassung
2. Anwendung
3. Lagerung, Reinigung und Entsorgung
4. Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion
5. Eintragswege
6. Räumliche Risikoreduktion
7. Ausbildung, Beratung und Sensibilisierung
8. Datenerhebung und Kontrolle
9. Forschung und Entwicklung

In der Massnahmenübersicht werden für jede Massnahme in separaten Spalten die Eintragspfade in die Gewässer, die Anwendungsgebiete und die Trägerschaft für die Umsetzung unter Verwendung festgelegter Kategorien definiert. Weiter sind Angaben zum heutigen Stand der Umsetzung in der Schweiz und Verbesserungspotenzial aufgeführt. Als Basis für eine spätere Beurteilung der Massnahmen werden auch Literaturangaben zu den Aspekten Wirkung, Umsetzbarkeit und Kosten in der Massnahmenübersicht festgehalten.

Tabelle 1 beschreibt die Inhalte der verschiedenen Spalten und zeigt die verwendeten Kategorien.

Eintragspfad	Eintragspfad ins Gewässer: 1: Abdrift 2: Abschwemmung (Run off) 3: Drainage 4: Versickerung 5: Kanalisation
Anwendungsgebiet	Anwendungsgebiet 1: Feldkulturen 2: Spezialkulturen 3: Privater Bereich
Trägerschaft	Trägerschaft welche die Massnahme umsetzen sollen: 1. Behörde (Bund, Kantone, Gemeinden) 2. Professionelle PSM-Anwender (Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau, Spritzunternehmen) 3. Privatanwender 4. Verkaufsstellen 5. PSM-Produzenten
Stand Heute (Schweiz)	Angabe zum heutigen Stand der Umsetzung der Massnahme in der Schweiz; stützt sich auf Literaturlauswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)
Verbesserungspotenzial	Angabe zum Verbesserungspotenzial der Massnahme in der Schweiz gegenüber heute; stützt sich auf Literaturlauswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)
Wirkung	Angabe zur Wirkung der Massnahme; stützt sich auf Literaturlauswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur) (wenn Referenz nicht angegeben, bezieht sich die Aussage auf die in der Spalte "Quelle" angegebene Referenz)
Umsetzbarkeit	Realisierbarkeit bzw. gesellschaftliche Akzeptanz; stützt sich auf Literaturlauswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)
Kosten	Angabe zu Kosten für verschiedene Akteure; stützt sich auf Literaturlauswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)

Tabelle 1: Aufbau und Inhalte der Massnahmenübersicht.

Die Massnahmenübersicht befindet sich im Anhang A1.

3 Diskussion der Massnahmenübersicht

3.1 Umfang Massnahmenübersicht und Verteilung der Massnahmen

Insgesamt konnten 85 Detailmassnahmen identifiziert werden, die thematisch in 34 Massnahmen gruppiert und in neun verschiedene Bereiche eingeteilt wurden. Tabelle 2 zeigt auf, wie sich die 34 Massnahmen auf die neun Bereiche verteilen und wie viele Detailmassnahmen pro Massnahme gruppiert werden konnten.

Die ersten drei Bereiche der Massnahmen sind nach dem Stofffluss von PSM gegliedert und zeigen Handlungsoptionen bei der Zulassung von PSM (Bereich 1), bei den Anwendungsmethoden von PSM (Bereich 2) und der Lagerung und Entsorgung sowie der Reinigung von Behältern und Applikationsgeräten (Bereich 3) auf. Zum Stofffluss gehören auch Massnahmen im Bereich der Eintragswege (Bereich 5), die darauf abzielen, direkte PSM-Einträge von Anwendungsflächen in Gewässer zu reduzieren bzw. zu verhindern.

Um den Bedarf und die angewandten Mengen zu minimieren, werden Massnahmen im Bereich Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion (Bereich 4) zusammengefasst. Dazu gehören beispielsweise alternative Pflanzenschutzmethoden und die Förderung resistenter Sorten. Für Gebiete mit hohem PSM-Risiko sind gezielte Massnahmen im Bereich räumliche Risikoreduktion (Bereich 6) separat zusammengefasst. Massnahmen im Bereich Ausbildung, Bildung und Sensibilisierung (Bereich 7) fördern für verschiedene Anwendergruppen die Beratung oder schränken den Zugang beim Einkauf ein. Sie können als begleitende Massnahmen die Wirksamkeit der Massnahmen in den Bereichen 2 bis 5 verstärken.

Massnahmen in den Bereichen Datenerhebung und Kontrolle (Bereich 8) dienen der Verbesserung des Wissenstands, um den Vollzug durch gezielte Massnahmenplanung und deren Zielerreichung dauerhaft zu verbessern. Massnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung (Bereich 9) betreffen die Optimierung und Schaffung von Wissensgrundlagen in einer Reihe der oben erwähnten Bereiche u.a. Bewirtschaftungsmethoden, standortgerechte Landwirtschaft oder PSM-Risikoeinschätzungen.

Bereich	Massnahmen	Anzahl Detail- massnahmen
1 Zulassung	1 Effiziente Zulassung für alternative PSM	2
	2 Überprüfung der zugelassenen PSM und PSM-Wirkstoffe	1
	3 Verschärfte Zulassung von PSM-Wirkstoffen	5
2 Anwendung	4 Bewilligung und Kontrolle PSM-Applikation aus der Luft	1
	5 Einhaltung der Bekämpfungsschwelle	1
	6 Förderung guter fachlicher Anwendungspraxis	5
	7 Technische Risikoreduktionsmassnahmen bei PSM-Anwendung	1
3 Lagerung, Reinigung und Entsorgung	8 Fachgerechte Lagerung und Entsorgung von PSM; Reinigung von PSM-Applikationsgeräten	5
4 Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion	9 Förderung alternativer Pflanzenschutzmethoden	2
	10 Förderung Biolandbau und PSM-Substitution	2
	11 Förderung von gewässerschonenden Bewirtschaftungsmethoden	3
	12 Förderung vorbeugender Massnahmen zur Begrenzung von PSM-Einsatz	2
	13 Optimierung der PSM-Dosierung	2
5 Eintragswege	14 Anpassung der landwirtschaftlichen Fläche	3
	15 Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	6
	16 Risikoreduktionsmassnahmen gegen Einträge in Oberflächengewässer via Abdrift	2
6 Räumliche Risikoreduktion	17 Uferrandstreifen nahe landwirtschaftlicher Nutzfläche	3
	18 Anwendungsverbot und Anwendungseinschränkungen	4
	19 Einführung von gezielten Massnahmenplänen	2
7 Ausbildung, Beratung und Sensibilisierung	20 Kooperative Vereinbarungen	1
	21 Befristete Fachbewilligungen	3
	22 Einschränkung Kauf und Verkauf von PSM	3
	23 Sensibilisierung der Öffentlichkeit	3
8 Datenerhebung und Kontrolle	24 Verstärkte Beratung und bessere Information	3
	25 Erhebungen zu Verkauf und Anwendung von PSM	4
	26 Erweiterung der Anforderungen an die Wasserqualität	1
9 Forschung und Entwicklung	27 Verbesserung des Gewässermonitorings	4
	28 Verstärkte behördliche Kontrollen	3
	29 Forschung an innovativen PSM-Applikationsmethoden	1
	30 Forschung an optimaler Dosierung	2
	31 Forschung zu alternativen Bewirtschaftungsmethoden	1
	32 Forschung zu PSM-Risiken	2
	33 Forschung zu sozio-ökonomischen Auswirkungen des PSM-Einsatzes	1
	34 Forschung für standortgerechte Landwirtschaft	1

Tabelle 2: Massnahmen zur Reduktion von PSM-Einträgen in Gewässer, geordnet nach neun Bereichen

Bei der Auswertung der Massnahmenübersicht wurde die höchste Anzahl (14) von Detailmassnahmen im Bereich Eintragswege festgestellt. Eine zweite Gruppe mit 7-12 Detailmassnahmen betreffen einerseits die Bereiche Ausbildung, Beratung und Sensibilisierung sowie Datenerhebung und Kontrolle (je 12), und andererseits die Bereiche Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion (11), die Zulassung, Anwendung, Forschung und Entwicklung (je 8) sowie räumliche Risikoreduktion (7). Am wenigsten Detailmassnahmen fanden sich in dem Bereich Lagerung, Reinigung und Entsorgung von PSM (5).

Tabelle 3 zeigt die Anzahl der identifizierten Massnahmen und Detailmassnahmen pro Bereich auf.

Bereich	Anzahl Massnahmen	Anzahl Detailmassnahmen
1 Zulassung	3	8
2 Anwendung	4	8
3 Lagerung, Reinigung und Entsorgung	1	5
4 Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion	5	11
5 Eintragswege	4	14
6 Räumliche Risikoreduktion	3	7
7 Ausbildung, Beratung und Sensibilisierung	4	12
8 Datenerhebung und Kontrolle	4	12
9 Forschung und Entwicklung	6	8
Summe	34	85

Tabelle 3: Übersicht der Anzahl ausgewerteter Massnahmen und Detailmassnahmen in neun Bereichen

Tabelle 4 zeigt die Auswertung der Anzahl Detailmassnahmen in Bezug auf Eintragspfade der PSM in Gewässer, die Anwendungsgebiete der PSM und die Trägerschaft der Massnahmen.

Eintragspfade	Anzahl Detailmassnahmen
Abdrift	10
Abschwemmung	26
Drainage	11
Versickerung	9
Kanalisation	8
Alle	45

Anwendungsgebiete	Anzahl Detailmassnahmen
Feldkulturen, Spezialkulturen	31
Feldkulturen	3
Spezialkulturen	4
Privater Bereich	5
Alle	37

Trägerschaft	Anzahl Detailmassnahmen
Bund	42
Kanton	32
Gemeinde	7
Professionelle PSM-Anwender	43
Privatanwender	6
Verkaufsstelle	2
PSM-Produzenten	1

Tabelle 4: Auswertung der Anzahl Detailmassnahmen nach Eintragspfaden, Anwendungsgebieten und der Trägerschaft der Massnahmen (bei Eintragspfaden und Trägerschaft sind mehrere Nennungen möglich)

3.2 Massnahmen der vier untersuchten NAP

Die in den untersuchten NAP der Länder Deutschland, Frankreich, Dänemark und den Niederlanden vorgesehenen Massnahmen sind in der Massnahmenübersicht enthalten. Tabelle 5 zeigt anhand von drei Kategorien auf, welches Gewicht den verschiedenen Massnahmenbereichen in den vier NAP beigemessen wurde.

Bereich	D	DK	NL	F
1 Zulassung	x	x	o	o
2 Anwendung	x	o	x	o
3 Lagerung, Reinigung und Entsorgung	x	o	x	o
4 Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion	x	o	o	o
5 Eintragswege	o		o	o
6 Räumliche Risikoreduktion	x	o	x	o
7 Ausbildung, Beratung und Sensibilisierung	x	x	x	x
8 Datenerhebung und Kontrolle	x	x	x	x
9 Forschung und Entwicklung	x	x		x

Tabelle 5: Übersicht Gewichtung der Bereiche in den vier ausgewählten NAP (x: stark betonter Bereich, viele Massnahmen; o: erwähnter Bereich aber nur einzelne Massnahmen; leer: keine Massnahmen erwähnt)

In den vier NAP werden fast alle der neun Massnahmenbereiche zu einem gewissen Grad erwähnt. Ausschlaggebend ist insbesondere der Detaillierungsgrad der NAP (hoch bei Deutschland, tief bei den Niederlanden) aber auch die Ausgangslage (d.h. die bereits umgesetzten Massnahmen) in den einzelnen Ländern. Folgende Punkte sind bezüglich der Gewichtung der Bereiche pro Land in Tabelle 5 zu beachten:

- Die Erwähnung wurde gleichmässig gezählt, egal ob die Massnahme bereits umgesetzt oder erst neu im vorliegenden NAP zur Umsetzung vorgeschlagen wird. Auch wurde nicht spezifisch gewichtet, wo ein NAP Massnahmen-spezifische Ziele festlegte (Bsp. D).
- Die Bereiche 2 und 4 werden im Rahmen der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie der EU durch die Grundsätze zur Förderung des Integrierten Pflanzenschutzes IPS (Anhang III) tangiert. Blosser Grundsätze wurden bei der Auswertung jedoch nicht als Massnahmen berücksichtigt, sofern diese nicht explizit als Massnahmen erwähnt sind.

- Die Erwähnung der Massnahmen hängt stark von den Inhalten der Artikel 5-15 der EU-Richtlinie ab, z.B. orientiert sich der NAP der Niederlande stark daran.

Zur Gewichtung der Bereiche lassen sich folgende Kommentare machen:

- Im Bereich Eintragswege (5) kommen nur vereinzelt Massnahmen vor, die sich grösstenteils auf Bestimmungen zu minimalen Uferrandstreifen beschränken. Im NAP Dänemarks sind beispielsweise mind. 10m vorgeschrieben, im NAP Deutschlands werden Ziele definiert. Es wird vermutet, dass weitere Bestimmungen auf subsidiären Stufen (Provinz, Bundesland) definiert werden. Diese werden hier jedoch nicht analysiert. Weitere Hinweise zu Eintragswegen befinden sich in den Grundsätzen zur Förderung des IPS.
- Massnahmen im Bereich der Bewirtschaftungsmethoden (4) sind relativ stark durch die Grundsätze zur guten Pflanzenschutzpraxis abgedeckt und tauchen daher weniger als eigentliche Massnahmen auf.
- Kognitive Massnahmen machen einen wichtigen Teil der NAP aus: die Bereiche Ausbildung und Beratung (7), Datenerhebung und Kontrollen (8) sind durchwegs Teil der NAP, Forschung und Entwicklung (9) nur in den Niederlanden nicht.

4 Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie und Nationale Aktionspläne

Gemäss der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie der EU (Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden) sollten EU-Mitgliedstaaten bis Ende 2012 erstmals in einem Nationalen Aktionsplan quantitative Vorgaben, Ziele, Massnahmen und Zeitpläne zur Verringerung der Risiken und der Auswirkungen der Verwendung von PSM auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festlegen sowie die Entwicklung und Einführung eines integrierten Pflanzenschutzes sowie von alternativen Konzepten oder Techniken zur Verringerung der Abhängigkeit von der Verwendung von Pestiziden fördern. Massnahmen sollen unter Berücksichtigung von gesundheitlichen, sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen entwickelt werden. Die Aktionspläne sollen mindestens alle fünf Jahre überprüft werden.

Die EU-Mitgliedstaaten haben bis 2012 in unterschiedlichem Masse bereits Anstrengungen zur Risikoreduktion von PSM unternommen. Deshalb war und ist die Ausgangslage je nach EU-Mitgliedstaat höchst unterschiedlich (PAN, 2014). Bereits etablierte Massnahmen werden so vernachlässigt: beispielsweise macht die mechanische Unkrautbekämpfung in Frankreich in einigen Kulturen wie Mais oder Zuckerrüben einen bedeutenden Flächenanteil aus, die Massnahme taucht aber nicht explizit im NAP auf (INRA, 2005).

Im Weiteren sind die bis jetzt publizierten NAP pro EU-Mitgliedstaat jeweils unterschiedlich in den bestehenden nationalen regulatorischen Rahmen (bestehende Strategien, Subsidiarität) eingebettet und unterscheiden sich daher stark in ihrer Form und Ausführlichkeit.

In den Kapiteln 4.1 bis 4.4 werden die Stossrichtungen von vier ausgewählten NAP (Deutschland, Dänemark, Frankreich, Niederlanden) aufgezeigt. Es wird ausschliesslich auf die im NAP dargelegten Ziele, die Massnahmen sowie die Indikatoren zur Messung des Fortschritts eingegangen. Nicht enthalten ist eine Betrachtung, wie die nationale Gesetzgebung die Ziele der EU-Rahmenrichtlinie im Allgemeinen (auch ausserhalb des NAP) berücksichtigt. Für die Schweiz wurde dies im Rahmen der Beantwortung des Postulats Moser geprüft.¹

Inhaltlich überlässt die EU-Rahmenrichtlinie den EU-Mitgliedstaaten Spielraum, insbesondere bei der Messung der Zielerreichung. Beispielsweise sollen zwar die Fortschritte bei der Risikoreduktion anhand harmonisierter Risikoindikatoren auf EU-Ebene gemessen werden, Vorgaben zur einheitlichen Erhebung der erreichten Risikoreduktion oder Vorgaben zu Risikoindikatoren gibt die EU-Rahmenrichtlinie jedoch nicht vor. Quantitative Ziele und Messung der Zielerreichung wurden denn auch unterschiedlich umgesetzt. Kapitel 4.5 geht auf diese Unterschiede ein.

4.1 Stossrichtungen NAP Deutschland

Der „Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ wurde im April 2013 von der deutschen Bundesregierung beschlossen und zielt insbesondere auf die Risikominderung von PSM-Anwendungen auf die menschliche Gesundheit und den Naturhaushalt. Dies bedeutet mittelfristig auch, dass durch die Anwendung integrierter Pflanzenschutzverfahren und des Pflanzenschutzes im ökologischen Landbau vermehrt auf die Anwendung von PSM verzichtet wird.

Der deutsche NAP stellt die Ausgangslage dar, gibt Zielvorgaben vor, bietet PSM-Anwendern ein umfangreiches Portfolio von Massnahmen zur Zielerreichung, schlägt einen Indikator zur Messung vor und definiert begleitende Massnahmen sowie die Evaluation und Berichterstattung (erster Zwischenbericht für Juni 2017 geplant).

Die **Globalziele** beziehen sich auf die in der Rahmenrichtlinie vorgegebenen vier Bereiche:

1. Pflanzenschutz: Einführung und Weiterentwicklung von Pflanzenschutzverfahren mit geringen PSM-Anwendungen im IPS und im ökologischen Landbau fördern und Anwendung von PSM auf das notwendige Mass beschränken.

¹ Der Bericht zum Po. Moser (2014) geht in Kap. 6 auf die aktuelle Umsetzung der in der Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie festgelegten Vorgaben zu Zielen und Massnahmen in der Schweiz ein. Der Bundesrat stellt fest, dass viele Anforderungen der Rahmenrichtlinie in der Schweiz durch geltendes Recht umgesetzt sind; einzelne Massnahmen (Bescheinigungsregelungen für PSM-Verkauf, Weiterbildung beruflicher PSM-AnwenderInnen, Kontrolle Spritzgeräte ausserhalb ÖLN, verschärfte Anforderungen an PSM-Luftapplikationen) fehlen in der Schweiz.

-
2. Anwenderschutz: Auswirkungen der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf Anwender, Arbeiter, unbeteiligte Personen (Bystander) und Anwohner weiter reduzieren.
 3. Lebensmittelsicherheit (Verbraucherschutz): Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen in allen Produktgruppen bei einheimischen und importierten Lebensmitteln bis 2021 auf unter 1% reduzieren.
 4. Schutz des Naturhaushalts (Gewässerschutz und Biodiversität)²: Risiken der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für den Naturhaushalt bis 2023 um 30 % reduzieren.

Zudem soll die ausgewogene Information der Öffentlichkeit über Nutzen und Risiken des Pflanzenschutzes verbessert werden. In jedem Bereich sind für einzelne Indikatoren weitere Ziele – teils quantitativ – definiert.

Im **Bereich Pflanzenschutz** wurden die Ziele und entsprechende Massnahmenschwerpunkte in vier Gruppen unterteilt:

- Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau: u.a. Vermeidung unnötiger PSM-Anwendungen, Förderung biologischer Landbau, technische Massnahmen
- Nichtkulturland: u.a. Entwicklung von sektorspezifischen Leitlinien die verstärkt auf nicht-chemische Verfahren eingehen
- Haus- und Kleingartenbereich: u.a. fortlaufende Stärkung von Beratung und Bereitstellung von Informationen, Überprüfung der Zulassungsvoraussetzungen
- Ziele zur Vermeidung der Ein- und Verschleppung von Schadorganismen, insbesondere Optimierung von länderübergreifenden Monitoring und Untersuchungen

Im **Bereich Gewässerschutz** (Schutz des Naturhaushalts) sind Massnahmen in zwei Gruppen eingeteilt:

- Erweiterung der Wissensbasis zum Gewässerzustand oder als Basis um Massnahmen zu optimieren u.a. das Hot-Spot-Management oder technische Massnahmen bei der PSM-Applikation z.B. zur Abdrift-Reduktion. Dazu soll u.a. die Arbeitsgruppe „Pflanzenschutz und Gewässerschutz“ regelmässig neue Erkenntnisse analysieren und Vorschläge für eine gezielte und sachgerechte Verbesserung des Gewässerschutzes vor PSM-Einträgen erarbeiten.
- Vermeidung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Oberflächengewässer durch das Hot-Spot-Management (Definition von zeitlich/räumlich definierten Aktionsfeldern), Vermeidung von Punkteinträgen sowie Erarbeitung von Monitoring-Konzepten zur Ermittlung der PSM-Belastung von Kleingewässern.

² Der Begriff des „Naturhaushalts“ umfasst die aquatische und die terrestrische Umwelt.

Zur Messung des Fortschritts des NAP wird ein Set an **28 Indikatoren** definiert, das nebst den definierten Zielen für alle vier Bereiche auch andere Datengrundlagen verwendet, die bereits für andere Zwecke erhoben werden. Ein Datenblatt zu den Indikatoren steht online zur Verfügung.³ Zum **Gewässerschutz** werden anhand von **12 Indikatoren** Ziele definiert. Diese betreffen sowohl Anforderungen an die Wasserqualität (unter spezieller Beachtung von Kleingewässern in der Agrarlandschaft), Uferrandstreifen, die Risikoreduktion nach dem SYNOPS-Risikoindizes, die Qualität von Pflanzenschutzapplikationsgeräten sowie die Erhebung des Belastungszustands. Die zwölf Indikatoren sind in der Folge in zehn Bereiche gegliedert, in Klammern sind jeweils das Reduktionsziel und der Zeitrahmen aufgeführt:

- Umkehr von signifikanten und anhaltenden Trends in der PSM-Belastung (100% bis 2015).
- Keine Überschreitungen von 0,1 µg/l (Einzelwirkstoff, Schutzgut Trinkwasser) bzw. 0,5 µg/l (Summe der Einzelwirkstoffe, Schutzgut Trinkwasser) für alle PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten im Grundwasser (100% der Proben mit Befunden unter 0,1 µg/l für neue Einträge bis 2015).
- Keine Überschreitungen von 0,1 µg/l (Einzelwirkstoff, Schutzgut Trinkwasser) bzw. 0,5 µg/l (Summe der Einzelwirkstoffe, Schutzgut Trinkwasser) für alle PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten in Oberflächengewässern, die zur Trinkwassergewinnung dienen (100% der Proben mit Befunden unter 0,1 µg/l (Einzelwirkstoff) bzw. 0,5 µg/l (Summe) für neue Einträge bis 2015).
- Keine Überschreitungen der UQN für prioritäre Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und relevante Metaboliten in Oberflächengewässern gemäss Oberflächengewässerverordnung (100% der Proben mit Befunden unter UQN an den WRRL-Überblicksmessstellen für neue Einträge bis 2015).
- Keine Überschreitung des GOW für nicht-relevante Metaboliten (100% der Proben für neue Einträge bis 2018).
- Dauerhaft bewachsene Gewässerrandstreifen von mindestens 5m Breite an Oberflächengewässern in sensiblen Gebieten (80% bis 2018, 100% bis 2023) und wirksame Pufferstreifen zum Gewässerschutz an Oberflächengewässern in Agrargebieten (länderspezifisch, Fernziel).
- Reduktion des Risikopotentials nach SYNOPS-Risikoindizes (20% bis 2018, 30% bis 2023, gegenüber Mittelwert 1996-2005).
- Steigerung der Verwendung abdriftmindernder Pflanzenschutzgeräte (über 50% bis 2023) und Pflanzenschutzgeräte $\geq 200L$ mit Reinigungstank (80% bis 2018, 100% bis 2023).

³ Indikatoren (inkl. der Indikatorendatenblätter) des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, Stand 10.04.2013. Siehe: <http://www.nap-pflanzenschutz.de/indikatoren-und-analysen/indikatoren-nap-2013/>

- Erhebung Belastungszustand PSM kleine Gewässer Agrarlandschaft (100% bis 2018).
- Keine Überschreitungen der UQN für prioritäre PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten gemäss Oberflächengewässerverordnung in Kleingewässern der Agrarlandschaft (Jahresmittelwert der Messwerte < UQN bis 2015; Maximalwerte: 99 % der Proben eines Jahres mit Befunden < RAK bis 2023).

Die 28 Indikatormessungen sollen im **Deutschen Pflanzenschutzindex (PIX)** als komprimierte Gesamtschau der Einzelergebnisse (Erreichungsgrad), nicht aber als aggregierte Masszahl wiedergegeben werden.

Als **flankierende Massnahmen** wird die Umsetzung des NAP durch das Julius-Kühn-Institut und einen Beirat wissenschaftlich begleitet. Ein Forum mit allen betroffenen Behörden, Verbänden und Organisationen überprüft den Fortschritt und bringt Vorschläge zur Weiterentwicklung des NAP ein.

4.2 Stossrichtungen NAP Dänemark

In Dänemark traten 1986 das erste und 2000 das zweite Programm zur Pestizidreduktion in Kraft. Die aktuelle, fünfte dänische **Pestizidstrategie 2013-2015** erfüllt die EU-Anforderungen an die nationalen Aktionspläne. Die Pestizidstrategie basiert auf dem dänischen Green Growth Plan von 2009, in dem die Regierungsparteien in groben Linien die langfristige Umweltpolitik vorzeichnete.

Das **Globalziel** der dänischen Pestizidstrategie ist es, die Pestizidbelastung für Mensch und Umwelt bis Ende 2015 im Vergleich zum Stand 2011 um 40% zu reduzieren. Monitoring und Berichterstattung zur Zielerreichung soll durch eine inter-ministerielle Steuergruppe sichergestellt werden, Massnahmenbezogene Indikatoren und entsprechende Ziele sind jedoch nicht definiert.

Im NAP sind dafür einerseits **Sektor-übergreifende Massnahmen** geplant, wobei die meisten auf EU-weit geregelte Prozesse Einfluss nehmen wollen und die Vorreiterrolle Dänemarks innerhalb der EU erhalten bzw. gestärkt werden soll:

- Verbessertes Wissen über Methoden und Kriterien für die Beurteilung und Zulassung von Pestiziden sollen rascher in den EU-weit geregelten Zulassungsprozess einfließen
- Verbesserter Grundwasserschutz z.B. Initiative zur Überprüfung der Zulassungspraxis, besserer Vollzug und Kommunikation der Schutzmassnahmen
- Erhöhte Futter- und Lebensmittelsicherheit z.B. schärfere Anforderungen und verstärkte Kontrollen von Pestizidrückständen in Futterpflanzen, verbesserte und beschleunigte Testverfahren, gezielte Information der Konsumenten
- Striktere Kontrolle z.B. verstärkte Bekämpfung von illegalen Pestizide-Importen und höhere Bussen bei Widerhandlungen, Ausbildung Inspektionspersonal von Pestizide-

Applikationsgeräten, Kontrolle der Pestizide-Anwendungsaufgaben (Fischerei-, Steuer- und Umweltbehörde)

- Förderung von Forschung und Entwicklung

Andererseits zielen Massnahmen auf **vier Fokusbereiche** ab:

- Umsetzung des IPS in Landwirtschaft und Hortikulturen nach den acht Prinzipien im Anhang der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie
- Reduktion der Pestizid-Anwendungen im öffentlichen Raum z.B. durch Informationen zur Kontrolle von invasiven Pflanzen und Wissensaustausch zwischen Behörden
- Reduktion der Pestizid-Anwendung auf Golfplätzen durch Ausbildung des Personals, Online-Informationsangebote und Kontrollen
- Reduktion der Pestizide-Anwendung in Privatgärten z.B. mittels Kampagnen zu Anwendung und illegalen Importen, Beschränkung des Verkaufs auf die wenig problematischen Pestizide, obligatorisches Zertifikat für das Verkaufspersonal

Regulatorische Vorgaben als **Massnahmen im Gewässerschutz** zur Risikoreduktion von Einträgen sind in der Pestizidstrategie nicht erwähnt, jedoch teilweise im Green Growth Plan (2009) dargelegt. Dazu gehören z.B. die Einführung von 10m breiten, nicht-behandelten Uferrandstreifen (total 50'000 ha) mit Kompensationsmöglichkeiten, Aussaat von Zwischenkulturen oder das Verbot gewisser Bewirtschaftungsmethoden im Herbst und des Pflügens von Grasstreifen.

Zur Messung des Globalziels wird der **Pestizidbelastungs-Index** (Pesticide Load Indicator, PLI) ergänzend zum früher verwendeten Behandlungshäufigkeitsindex (Treatment Frequency Index, TFI) verwendet. Der PLI kombiniert Belastungen für die applizierende Person, das Umweltverhalten von Pestiziden (Abbaubarkeit in der Umwelt, Akkumulation in der Nahrungskette, Versickerungsrisiko ins Grundwasser) und die Toxizität für Tiere und Pflanzen.

Die Pestizidstrategie wird primär durch die **Pestizidsteuer** finanziert, die 2013 revidiert wurde und seither wie in Norwegen auf dem PLI basiert und somit das ökotoxikologisch schädliche Potential als Grundlage für die Besteuerung herbeizieht. Aufgrund dieser Ausgestaltung fördert die Steuer die Substitution von problematischen Wirkstoffen (siehe dazu Kapitel 5). Das Budget der Pestizidstrategie für die dreijährige Periode ist auf 33.8 Mio. Euro festgelegt. Zwischen 2007-2010 betragen die jährlichen Einnahmen der Steuer rund 65 Mio. Euro.

4.3 Stossrichtungen NAP Niederlande

Die Niederlande veröffentlichten Ende 2012 ihren NAP mit den Grundzügen für eine nachhaltige Pflanzenschutzstrategie 2013-2018, basierend auf der EU-Rahmenrichtlinie. Generell werden Information und Sensibilisierung von Anwendern, Konsumenten und speziellen Gruppen sowie

Anreize als prioritäre Massnahmen gesehen. Regulatorische Anpassungen werden im NAP verschiedentlich in Betracht gezogen.

Der niederländische NAP koinzidierte mit der Überarbeitung der nationalen Pflanzenschutzstrategie und legte beziehungsweise auf Artikel 5 bis 15 der EU-Rahmenrichtlinie dar, welche Massnahmen in den Niederlanden bereits getroffen wurden und welche zusätzlich vorgesehen sind.

Zu folgenden vier Bereichen sieht der NAP keine neuen Massnahmen vor, weil diese bereits genügend in geltendem nationalem Recht und Vollzug abgedeckt sind:

- Anforderungen an Verkaufsstellen und Informationspflicht beim Verkauf von PSM (Art. 6)
- Behördliche Kontrollen von PSM-Applikationsgeräten (Art.8), wobei von Hand bediente Geräte ausgeschlossen sind
- Luftapplikationen von PSM (Art.9) sind verboten, es werden Spezialerlaubnisse in Ausnahmesituationen gewährt
- Handhabung und Lagerung von PSM sowie Entsorgung von PSM-Resten und Verpackungen (Art. 13)

Handlungspotential identifiziert der NAP in folgenden fünf Bereichen:

- **Ausbildung von Verkaufspersonal und Anwendern** zu PSM-Risiken (Art. 5), wobei insbesondere Kursthemen entsprechend Annex 1 der EU-Rahmenrichtlinie ergänzt werden sollen. Zudem setzen sich die Niederlande für die EU-weite Anerkennung der Trainings und Zertifikate ein.
- **Information der Öffentlichkeit** über die Rolle von PSM in der Landwirtschaft (Art. 7, 10), es wird eine „Good Neighbour Initiative“ nach britischem Vorbild angestrebt, die gegenseitiges Verständnis zwischen Konsumenten, Passanten und Anwendern fördern soll.
- Massnahmen zum **Schutz der Gewässer und des Trinkwassers** (Art. 11) in Abstimmung mit den Zielen der WRRL (keine Überschreitung der Wasserqualitätsanforderungen an Oberflächengewässern und im Trinkwasser bis 2027). Dazu sind zusätzlich zu den Massnahmen im Rahmen der WRRL-Umsetzung in den Niederlanden folgende Massnahmen vorgesehen:
 - Entwicklung und Umsetzung von Emissionsreduktionsplänen unter Hauptverantwortung des Zulassungsinhabers des PSM an Hotspots. Optimierung Wasserqualitätsmonitoring wo nötig
 - Anwendungspflicht der besten verfügbaren Applikationstechnik zur Spraydrift-Reduktion (Ziel: 75% Reduktion für das gesamte Feld, Zwischenevaluation für 2017 vorgesehen)

- Zeitliche Koordination der PSM-Einsätze mit der Drainage aus den Hortikulturen sowie Förderung von *end of pipe* Abwasserreinigungstechnologien bei Hortikulturen
- Massnahmen zur **Reduktion der PSM-Verwendung und Risiken in bestimmten Gebieten** (Art. 12) z.B. Diskussion von grenzüberschreitenden Verschmutzungen mit Nachbarstaaten, Inventar von besonders vulnerablen Trinkwasserressourcen und exponiertem öffentlichen Raum und Überprüfung des Bedarfs einer Strategie zur Regulierung von PSM-Anwendungen auf Sportplätzen und in Erholungsgebieten. Bereits wird in Landnutzungsplänen eine Pufferzone zwischen Landwirtschafts- und Wohngebiet zwischen 10-50m vorgeschrieben.
- Förderung des **integrierten Pflanzenschutzes (IPS)** (Art. 14), mittels Pilotprojekten, Beratung, Hilfsmitteln um Entscheidungen zu treffen, Weiterbildung, Webseiten und Publikationen. Das erklärte Ziel ist es, dass bis 2014 alle beruflichen PSM-Anwender die IPS-Grundsätze anwenden.

Um die PSM-Belastungsveränderungen für die Umwelt zu messen, verweist der NAP der Niederlande auf das „HAIR2010“-Instrument („**HA**rmonized environmental **I**ndicators for pesticide **R**isk“), welches in erster Linie Risikoindikatoren in Bezug auf landwirtschaftliche PSM-Anwendungen zwischen verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten vergleichbar machen soll. Das Instrument beschränkt sich auf PSM-Anwendungen in der Landwirtschaft.⁴

4.4 Stossrichtungen NAP Frankreich

Das Globalziel des französischen NAP „Ecophyto 2018“ ist es, die Pestizidanwendung wo möglich bis 2018 um 50% zu reduzieren. Zudem sollen alternative Anbaumethoden wo angebracht gefördert werden. Der Plan sieht acht Fokusbereiche für Massnahmen vor:

1. **Datenerhebung** der bewirtschafteten Flächen und Kulturen sowie der angewandten PSM-Mengen; Entwicklung von Risikoindikatoren (*Treatment Frequency Index, TFI*) und sozioökonomischen Indikatoren.
2. Entwicklung und Wissenstransfer zu **integrierten Produktionsmethoden** und Schutzmassnahmen; Pilotprojekte und Benchmarking-Plattform für regional angepasste, PSM-arme Methoden; Anreize und Sicherstellung von landwirtschaftlichen Inputs, die den Übergang zu PSM-armer Produktion begünstigen.
3. Förderung der **Innovation** von Technologien und Landwirtschaftssystemen, die PSM-Anwendungen ersetzen oder reduzieren, durch Forschungsförderung und Abbau von technischen, organisatorischen und sozioökonomischen Hindernissen.

⁴ Ausführliche Erläuterungen des HAIR2010-Instruments:
<http://www.hair.pesticidemodels.eu/documentation/HAIR2010%20Documentation.pdf> [09.09.2014]

4. Fokussierung von **Aus- und Weiterbildungsangeboten** für berufliche PSM-Anwender, Produzenten, Landwirte; Professionalisierung der Beratung und Verkaufspersonal.
5. **Monitoring von PSM-Belastungen wie auch der Krankheitserreger**, um einerseits Belastungen zu limitieren aber auch zur Sicherstellung des erforderlichen Pflanzenschutzes.
6. Einbezug der französischen Überseegebiete in das Pflanzenschutzprogramm, mit Verweis auf lokale Bedürfnisse insbesondere der Wissenstransfer.
7. Reduzierte und sicherere PSM-Anwendung in **nicht-landwirtschaftlichen Gebieten** wie z.B. Zertifizierung der Anwender im öffentlichen Raum, Sensibilisierung von nicht-beruflichen Anwendern durch Aufzeigen alternativer Methoden.
8. Regionalspezifisches **Monitoring des Ecophyto 2018 Plans**, Mobilisierung der Akteure, sowie Kommunikation der Ziele und des Fortschritts.

Weniger Beachtung finden im NAP Frankreichs die Bereiche der Zulassung (wie z.B. DK) sowie der konkreten landschaftlichen Anpassungen (Eintragswege). Es wird vermutet, dass letztere vorwiegend auf regionaler Ebene vorgeschrieben und umgesetzt werden.

Die Umsetzung des Globalziels wird basierend auf PSM-Verkaufszahlen anhand des NODU Indikators (*nombre de doses unités*) gemessen.

4.5 Zielbereiche und Indikatoren der vier untersuchten NAP

Die EU-Rahmenrichtlinie überlässt die Erfolgsmessung der Umsetzung der NAP weitgehend den EU-Mitgliedstaaten. Tabelle 6 zeigt bezüglich den quantitativen Globalzielen, den Indikatoren für den Bereich Gewässerschutz, massnahmenbasierten Indikatoren und den Datengrundlagen zur Schätzung des PSM-Einsatzes Unterschiede zwischen den vier untersuchten NAP auf.

Ausser im Falle der Niederlande wurden quantitative Globalziele mit Indikatoren ergänzt, die sich ihrerseits auf die gesamte Risikoreduktion oder auf einzelne Bereiche oder Massnahmen beziehen. Auch werden Ziele mit Verweis auf andere EU-Gesetzgebung (oder teilweise in Widerspruch dazu) dargelegt, obwohl die EU-Rahmenrichtlinie in den NAP ausdrücklich ergänzende Massnahmen fordert (PAN, 2014).

Thema	D	DK	NL	F
Quantitative Globalziele im NAP	Ja 30% Reduktion des Risikopotentials für den Naturhaushalt bis 2023 Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen in Lebensmitteln bis 2021 auf <1% reduzieren	Ja 40% PSM-Belastungsreduktion zw. 2011-2015	Nein ⁵	Ja 50% PSM-Anwendungsreduktion zw. 2008-2018, „wenn möglich“
Indikatoren zur Messung der Zielerreichung im Bereich Gewässerschutz	SYNOPS-Risikoindikator für aquatische Ökosysteme (Naturhaushalt)	<i>Pesticide Load Indicator (PLI)</i> , ergänzend zum <i>Treatment Frequency Index (TFI)</i>	Keine ⁶	Anzahl verkaufter Doseinheiten (<i>NODU, nombre de doses unités</i>) und der <i>Treatment Frequency Index (TFI)</i>
Indikatoren zur Messung der Zielerreichung einzelner Massnahmen im Bereich Gewässerschutz	Ja 12 Indikatoren (siehe Kap. 4.1)	Nein	Nein	Nein
Datengrundlage zur Schätzung des Einsatzes von PSM	Verkaufszahlen der PSM-Wirkstoffe ⁷	Verkaufszahlen der PSM-Produkte ⁸	Betriebserhebungen, skaliert mit Verkaufszahlen der PSM-Wirkstoffe ⁹	Verkaufszahlen der PSM-Wirkstoffe ¹⁰

Tabelle 6: Vergleich der Globalziele, verwendete Indikatoren und Messmethoden der Zielerreichung in den vier untersuchten NAP

⁵ Der NAP NL enthält keine quantitativen Globalziele. Im Mai 2013 publizierten die Niederlande ein Memorandum mit Zielen, die den NAP tangieren. Die Ziele sind folgendermassen formuliert: 1) ab 2014 nur noch integrierte Produktion analog Anhang III der EU-Rahmenrichtlinie; 2) bis 2018 50% weniger UQN-Überschreitungen und bis 2023 kaum noch Überschreitungen im Gewässermonitoring; 3) Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen in Lebensmitteln auf bisherigem tiefen Niveau halten (siehe: <https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/9vvi5epmj1ey0/vj9tcwzkyyyu>, nur in Niederländisch verfügbar [24.11.2014]).

⁶ Der NAP NL kündigt an, dass der *HAIR2010* Indikator zur Feststellung von Trends der PSM-Belastung verwendet werden soll. Das Memorandum vom Mai 2013 legt folgende Indikatoren fest: 1) Messungen mit fixem Monitoringnetz; 2) *HAIR*-Indikator zur Feststellung von Trends (siehe: <https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/9vvi5epmj1ey0/vj9tcwzkyyyu>, nur in Niederländisch verfügbar [24.11.2014]).

⁷ Siehe Erläuterungen zum Indikator 6 „SYNOPS Risikoindex für aquatische Nichtzielorganismen“, in http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/08_Service/04_Pressemitteilungen/1304010_Indikatoren_des_Nationalen_Aktionsplans_zur_nachhaltigen_Anwendung_von_Pflanzenschutzmitteln.pdf?__blob=publicationFile [10.11.2014]

⁸ Siehe Kapitel 4, in <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2012/03/978-87-92779-96-0.pdf> [10.11.2014]

⁹ Siehe Kapitel 2, in <http://edepot.wur.nl/199114> [10.11.2014]

¹⁰ Siehe Seite 4, in http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Analyse_4_Ecophyto_indicateurs.pdf [10.11.2014]

Laut der EU-Rahmenrichtlinie legt die EU-Kommission bis zum 26.11.2014 einen Bericht vor, der die angewandten Methoden und die Auswirkungen in Bezug auf die Festlegung verschiedener Arten von Zielvorgaben zur Verringerung der Risiken und der Verwendung von Pestiziden in der EU beschreibt.

5 Lenkungsabgaben oder Steuern auf PSM

Nebst regulatorischen, technischen und organisatorischen Massnahmen in den Bereichen Gewässerschutz, Landwirtschaft oder Anwendersicherheit haben einige EU-Länder seit den 1990er Jahren versucht, mittels Lenkungsabgaben oder Steuern auf verkaufte PSM-Produkte die angewendeten Mengen zu reduzieren. In unterschiedlichem Masse wurden die Einnahmen zur Finanzierung von Massnahmen im Bereich der nachhaltigen Anwendung von PSM verwendet.

Steuern oder Lenkungsabgaben auf Produkte, die externe Kosten für öffentliche Güter verursachen, gehören nebst Emissionszertifikaten zu den wichtigsten marktwirtschaftlichen Instrumenten in der Umweltpolitik. Im Unterschied zu Verboten zielen sie durch marktwirtschaftliche Anreize für Produzenten und Käufer darauf ab, Produktion und Nachfrage in Richtung von weniger umweltproblematischen Produkten und Anwendungen zu lenken. Eine Hauptschwierigkeit bei der Festlegung von Lenkungsabgaben ist die Abbildung der externen Kosten für die Umwelt, wobei diesbezüglich seit fast 20 Jahren in Europa Erfahrungen gesammelt wurden und Optimierungen der Lenkungsabgaben sichtbar werden.¹¹ Des Weiteren ist es praktisch unmöglich, Änderungen des Kaufverhaltens über die Zeit auf Steuern oder Lenkungsabgaben zurückzuführen, weil parallel eine Fülle von anderen Massnahmen und Produktentwicklungen liefern.¹²

In der Folge soll auf die Erfahrungen zur Ausgestaltung der PSM-Lenkungsabgaben oder Steuern, Empfehlungen die sich aus den Erfahrungen ableiten lassen und auf die aktuelle Verwendung der Einnahmen im Bereich der PSM-Risikoreduktion eingegangen werden.

Verschiedene Besteuerungsmodelle und ihre Auswirkungen

Lenkungsabgaben oder Steuern wurden in einer Form bisher in Grossbritannien, Dänemark, Belgien, Schweden oder Norwegen angewendet. Die folgenden Beispiele illustrieren verschiedene Ausprägungen und ihre Auswirkungen.

¹¹ Siehe bspw. grössere Studie der Europäische Kommission von 2001 zu Umweltlenkungsabgaben und –steuern, siehe Fallstudie Dänemark http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/pdf/ch17_pesticides.pdf, Executive Summary http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/pdf/ch1t4_overview.pdf [beide 09.09.2014]

¹² Siehe dazu z.B. die Ausführungen des PAN Netzwerks zu Pestizidsteuern, <http://www.pan-europe.info/Archive/publications/downloads/PesticideTax.pdf> [09.09.2014]

- Die 1996 in Dänemark eingeführte Abgabe auf PSM und Biozide besteuerte einerseits die Inputmenge und nicht die Risiken oder negativen Effekte von PSM und andererseits betrug die Abgabe einen Prozentsatz des Grundpreises des PSM-Produkts. Dies führte dazu, dass einerseits preisliche Anreize gesetzt wurden, Kaufentscheidungen nach eingesetzter Menge und nicht nach Toxizität zu treffen und andererseits, dass die Abgabe selbst durch den Grundpreis (Herstellung) verzerrt wurde. Bescheidene Auswirkungen auf die Ziele dieser Steuer wurden mehrfach in Studien nachgewiesen (siehe dazu BLW, 2014).
- In Norwegen wurden bereits 1999 verschiedene Toxizitätskategorien als Grundlage für die Besteuerung eingeführt, um den Marktpreis besonders toxischer PSM zu erhöhen und jenen von toxikologisch weniger problematischen PSM zu reduzieren. Weil standardisierte Dosen pro Flächeneinheit als Bemessungsgrundlage verwendet wurden, wirkten sich weder der Grundpreis noch die Dosierung auf die Abgabe aus. Auch bei diesem System bestand das Berechnungsproblem darin, dass dasselbe PSM in verschiedenen Dosierungen in verschiedenen Kulturen angewendet wird. Eine Studie von 2005 fand keine nachweislichen Verhaltensänderungen bei Anwenderinnen und Anwendern aufgrund der Steuer (siehe dazu BLW, 2014).
- Per Juli 2013 revidierte Dänemark die Lenkungsabgabe auf PSM. Dabei scheinen drei Punkte besonders wichtig zu sein:¹³
 - Erstens wird die Steuer für jedes PSM neu aufgrund der Risiken der Effekte auf Mensch und Umwelt berechnet, wobei drei Komponenten „Effekte auf Nichtzielorganismen“, „Umweltverhalten (Persistenz, Bioakkumulation, Versickerungsrisiko)“ und „Effekte auf Menschen (Fötus, akute Toxizität, Augenirritationen)“ gleichwertig berücksichtigt werden.
 - Zweitens wird das durchschnittliche Abgabenniveau deutlich erhöht, es wird unter dem neuen System (unter Annahme gleicher Verbraucherzahlen und -muster wie 2012) eine Verdoppelung des Steueraufkommens auf rund 148 Millionen Euro erwartet.
 - Drittens wird die variable, (öko)toxikologisch basierte Komponente der Abgabe mit einer fixen Komponente kombiniert. Nach Angaben der dänischen Regierung dient letztere dazu, die Preisdifferenz zwischen verschiedenen Produkten nicht zu hoch anzusetzen (wobei die gesamte Abgabe immer noch höher ist als bis 2013), damit der Erwerb bestimmter PSM zur Vermeidung von Resistenzbildung ökonomisch verkraftbar bleibt.

Kritiker der neuen Lenkungsabgabe in Dänemark weisen u.a. daraufhin, dass die Schmälerung der finanzierbaren PSM-Wirkstoffe eher zu Resistenzen führen kann und dass durch die

¹³ Siehe Erläuterungen zur neuen dänischen Pestizidsteuer 2013, http://eng.mst.dk/media/mst/69753/Background%20doc_The%20pesticide%20tax.pdf [09.09.2014]

Verteuerung Monopole für einzelne günstige Produkte geschaffen werden. Die hohen Steuern wiederum könnten illegale Importe beliebter machen.¹⁴

Begleitende Massnahmen zur verbesserten Wirksamkeit

Einige wichtige Punkte aus den Erfahrungen mit PSM-Lenkungsabgaben, die es bei einer eventuellen Einführung zu berücksichtigen lohnt, sind:¹⁵

- Gleichzeitige Förderung der Zulassung von alternativen PSM-Wirkstoffen z.B. durch vereinfachte Zulassungsverfahren (in Schweiz geplant) und Forschungsförderung für alternative PSM-Wirkstoffe. Schadorganismen, die ein hohes Potential zu Resistenzbildung aufweisen, sollen bei der Wirkstoffauswahl im Vordergrund stehen.
- Begleitende Beratung der Anwender, um ihnen aufzuzeigen, wie die Substitution von PSM-Wirkstoffen oder von PSM-basierter Bewirtschaftung pro Kulturtyp und/oder Region in der Praxis vollzogen werden kann; Aufzeigen der betriebswirtschaftlichen Vorteile dieser Substitution.
- Ausbildung zur Anwendung des Schadschwellenprinzips und Verwendung von Hilfsmitteln zur Vorhersage von idealen Anwendungsmengen um die Risikoaversion (die sich durch erhöhte PSM-Anwendungsmengen äussert) zu mildern.
- Modellierung der Lenkungsabgabe unter Berücksichtigung der Zusammensetzung der Kulturen (z.B. Ausnahmefälle bei Resistenz-gefährdeten Kulturen) und durch Partizipation der betroffenen PSM-Anwenderinnen und Anwender.
- Abwägung verschiedener Verwendungsformen des Abgabeertrags, z.B. Rückvergütung an die Bevölkerung bzw. Anwenderinnen und Anwender oder Finanzierung von Massnahmen zur Risikoreduktion von PSM-Anwendungen für Mensch und Umwelt.

Finanzierung NAP am Beispiel Dänemark

Einnahmen durch Lenkungsabgaben oder Steuern können unterschiedlich verwendet werden. Im Falle Dänemarks wird die Umsetzung des NAP 2013-2015 primär mittels Einnahmen der Lenkungsabgabe auf PSM finanziert. Die Kosten für das PSM-Zulassungsverfahren weitgehend über die Zulassungsgebühren abgedeckt. Ein Teil der Einnahmen wird mittels Reduktion der Grundstücksteuer an Landwirte rückvergütet.

In Dänemark werden zwischen 2013 und 2015 jährlich zwischen 13 und 14 Millionen SFr. zur Finanzierung von Massnahmen in folgenden vier Bereichen verwendet:

¹⁴ Siehe http://www.endure-network.eu/de/about_endure/all_the_news/denmark_load_index_now_guides_pesticide_tax [09.09.2014]

¹⁵ Siehe z.B. Bericht zum Postulat Moser (BLW, 2014; Best Practice zu den NAP vom Pesticide Action Network PAN, http://www.pan-europe.info/Resources/Reports/NAP_best_practice.pdf [09.09.2014]; Präsentationen zur neuen Pestizidsteuer in Dänemark, <http://eng.mst.dk/topics/pesticides/international-seminar-on-a-new-pesticide-tax/> [09.09.2014]; Briefing Paper No.5 des PAN, <http://www.pan-europe.info/Archive/publications/downloads/PesticideTax.pdf> [09.09.2014]

- Grundwasserschutz (rund 12% des dreijährigen Budgets)
- Kontrolle illegaler PSM-Einfuhren und der Lebensmittelsicherheit (14%)
- Entwicklung eines strikteren PSM-Zulassungsverfahrens und entsprechende dänische Anstrengungen auf EU-Ebene (35%)
- Forschung, Beratung und Information (39%)

Mit der im Mai 2013 beschlossenen Revision der PSM-Lenkungsabgabe in Dänemark rechnet die Regierung mit rund 105 Millionen SFr. Einnahmen pro Jahr.

A1 Liste der ausgewerteten Publikationen

- Altmayer et al., 2003 Altmayer B., et al.(2003): *Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer – Situation im Weinbau und Gegenmaßnahmen*, Gesunde Pflanzen Volume 55, Issue 6, 161–168
- AWA, 2013 AWA folio (2013), AWA Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern – awa folio Nr. 12
- AWEL, 2012 Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, AWEL (2012): *Zürcher Gewässer 2012: Entwicklung, Zustand, Ausblick*; Hauptbericht. Zürich: AWEL.
- BAFU & BLW, 2013 Bundesamt für Umwelt, BAFU & Bundesamt für Landwirtschaft, BLW. (2013): *Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft: Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft*. Umwelt-Wissen, 1312. Bern: BAFU.
- BAFU et al., 2014 BAFU, BLW, BLV, SECO (2014): *Nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Risikominimierung: wo besteht Handlungsbedarf*; Dokumentation des Workshops Bern. Bern: BAFU, BLW, BLV, SECO
- BAFU, 2008 Bundesamt für Umwelt, BAFU (2008): *Management des Grundwassers in der Schweiz*. Bern: BAFU
- BAFU, 2009 Bundesamt für Umwelt, BAFU (2009): *Das Grundwasser konsequent schützen*. Bern: BAFU.
- BAFU-Webseite, GW Gefahren Bundesamt für Umwelt, BAFU (2012): *Gefahren für das Grundwasser: Pflanzenschutzmittel*. <http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/07502/07544/07556/index.html?lang=de> (aktualisiert 2012)
- BAFU-Webseite, GW-Schutzzonen BAFU (2012): *Pflanzenschutzmittel in den Grundwasserschutzzonen* <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01308/01320/01322/index.html?lang=de> (aktualisiert 2012)
- BAFU-Website, NAQUA BAFU (2013): *Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA* <http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/07498/?lang=de> (aktualisiert 2013)
- BASF, 2012 BASF Produktverantwortung (2012): *Gewässerschutz: erhält die Vielfalt von Pflanzenschutzmitteln und erfüllt gesellschaftliche Erwartungen*.
- Bauder et al., 2010 Bauder T., Waskom R., Pearson R., (2010): *Best Management Practices for Agricultural Pesticide Use to Protect Water Quality*. Fort Collins: Colorado State University Extension & Colorado Department of Agriculture.
- Bereswill et al., 2014 Bereswill R., Streloke M., Schulz R. (2014): *Risk Mitigation Measures for Diffuse Pesticide Entry into Aquatic Ecosystems: Proposal of a Guide to Identify Appropriate Measures on a Catchment Scale*, Integr Environ Assess Manag. 2014 Apr.10 (2):286-98
- BLW, 2008 Bundesamt für Landwirtschaft, BLW. (2008): *Weisungen: betreffend der Sicherheitsabstände, die bei Oberflächengewässern einzuhalten sind, und der Massnahmen, die eine Reduktion dieser Abstände erlauben*; Weisung des BLW
- BLW, 2012 Bundesamt für Landwirtschaft, BLW. (2012): *Forschungskonzept Land- und Ernährungswirtschaft 2013–2016*. Bern: BLW.
- BLW, 2013 Bundesamt für Landwirtschaft, BLW (2013): *Weisungen betreffend der Massnahmen zur Reduktion der Risiken bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln*. Bern: BLW

-
- BLW, 2014 Bundesamt für Landwirtschaft, BLW. (2014): *Bedarfsabklärung eines Aktionsplans zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln*; Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates Moser vom 16. März 2012 (12.3299).
- BLW (2), 2014 Bundesamt für Landwirtschaft, BLW (2014): *Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel in der Grundwasserschutzzone S2*; Informationen zuhanden der Pflanzenschutzmittel-Anwender
- BLW News, 2014 Bundesamt für Landwirtschaft, BLW (2014): *Massnahmen zur Reduktion von Umweltrisiken durch Pflanzenschutzmittel*.
<https://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=de&msg-id=53852> (aktualisiert 2014)
- BMEL Website, Pflanzenschutzmittel Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Deutschland, BMEL (2014): *Pflanzenschutzmittel*.
http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel_node.html (aktualisiert 2014)
- Brown et al., 2007 Brown C., Alix A., et al. (2007): *Landscape and Mitigation Factors in Aquatic Ecological Risk Assessment*. SANCO/10422/2005, version 2.0
- BUWAL, 2003 BUWAL (2003): *Reduktion der Umweltrisiken von Düngern und Pflanzenschutzmitteln*. Bern: BUWAL
- Clément, 2013 Clément J.P. (Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, AWA). (2013): *Chloridazon-Metaboliten im Trinkwasser: Langer Bremsweg*. awa folio, 12/2013. S.1.
- Daniel et al., 2014 Daniel O., Crole-Rees A., et al. (2014): *Win4 in der Landwirtschaft: Verbesserungen in den Dimensionen Ökologie, Soziales und Ökonomie*; Kurzbericht Serie ProfiCrops
- Die Grüne, 2012 Die Grüne (2012): *Waschwasser biologisch auf dem Hof reinigen*. Pflanzenbau, S. 21-23.
- Forster et al., 2001 Forster R., Streloke M. (2001): *Workshop on Risk Assessment and Risk Mitigation Measures in the Context of the Authorization of Plant Protection Products (WORMM)*. Berlin: Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin und Braunschweig
- FuE, 2000 FuE (2000): *Praxiserrechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung*. Hannover: Landwirtschaftskammer Pflanzenschutzamt
- Graf, 2014 Graf M. (2014): *Zulassungsverfahren für Neonicotinoide hinterfragen*: Interpellation Graf Maya vom 8. Mai 2014 (14.3354)
- Gujer, 2014 Gujer H.U. (2014): *Agrarökologischer Handlungsbedarf und das Konzept Win hoch 4 als Antwort darauf*; Vortrag BAFU
- Hanke, 2014 Hanke I., Poiger T., Aldrich A.P., Balmer M.E. (2014): *Pflanzenschutzmitteleinsatz – Risikomindernde Massnahmen bezüglich Abschwemmung*, Agrarforschung Schweiz 5(5), 180-187
- INRA, 2005 INRA, Cemagref (2005): *Pesticides, agriculture et environnement - Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux*.
- ISOE, 2010 ISOE. (2010): *Vorsorge durch gemeinsame Verantwortung: Integrative Strategien zu Risikominderung im chemischen Pflanzenschutz. Eine Handreichung für die Praxis*. Forschungsprojekt start₂. Frankfurt am Main: Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH.

- Junghans et al., 2011 Junghans M., et al. (2011): *Aquatic Risks of Plant Protection Products: A Comparison of Different Hazard Assessment Strategies for Surface Waters in Switzerland. Study on behalf of the Swiss Federal Office for the Environment.* Swiss Centre for Applied Ecotoxicology, Duebendorf: Eawag-EPFL.
- Knauer et al., 2012 Knauer K., Félix O. (2012): *Pflanzenschutzmittel und Oberflächengewässer: praxisnahe Schutzmassnahme.* Agrarforschung Schweiz, 3, (11–12): S.532–537.
- Knauer et al., 2010 Knauer, K., Knauert, S., Felix, O., Reinhard, E. (2010): *Aquatische Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln.* Bern: BLW.
- Lacas et al., 2005 Lacas J., Voltz M., et al. (2005): *Using grassed strips to limit pesticide transfer to surface water,* Sustainable Agriculture 2009, 471-491.
- Landwirtschaft BW, 2014 Landwirtschaftsamt Baden-Württemberg (2014): *Neuregelungen zum Gewässerrandstreifen - Beitrag in der landwirtschaftlichen Fachpresse zum neuen Wassergesetz;* Merkblatt
- Lange et al. 2006 Lange U., et al. (2006): *Evaluation of policy measures and methods to reduce diffuse water pollution,* Umweltbundesamt Deutschland, FKZ 201 24 222/01- /04
- LfL-Webseite Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL (2014): *Terbuthylazin-Verzichtsprogramm Jura-Karst in Bayern.* <http://www.lfl.bayern.de/ips/pflanzenschutz/072301/index.php> (aktualisiert 2014)
- Merkblatt PSM Reinigung, DE Sachgerechte Reinigung von Pflanzenschutzgeräten; Merkblatt. Brandenburg: Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung
- NAP, DE DE (2013): *Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln;* Nationaler Aktionsplan Deutschland
- NAP, DK DK (2013): *Protect water, nature and human health - Pesticides strategy 2013-2015;* Nationaler Aktionsplan Dänemark.
- NAP, FR FR (2008): *ECOPHYTO 2018 PLAN;* Nationaler Aktionsplan Frankreich
- NAP, NL NL (2012): *Dutch action plan on sustainable plant protection;* Nationaler Aktionsplan Niederlande
- ÖLN Weinbau, 2011 Schweizerischer Verband für naturnahe Produktion im Weinbau, VITSWISS (2011): *Basisanforderungen für den ÖLN im Weinbau 2011;* Information zuhanden der Pflanzenschutzmittelanwender
- Ossmand et al., 2002 Osmond, D.L., Gilliam J.W., Evans R.O. (2002): *Riparian Buffers and Controlled Drainage to Reduce Agricultural Nonpoint Source Pollution, North Carolina,* Agricultural Research Service Technical Bulletin 318, North Carolina State, University, Raleigh, NC.
- PAN, 2013 Pesticide Action Network (PAN) of Europe (2013): *Reducing pesticide use across the EU - Implementation of the EU directive on sustainable use of pesticides*
- PflSchGerätV DE PflSchGerätV Deutschland (2013): *Verordnung über die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten*
- Pittinger, 1997 Pittinger C.A.(1997): *A Multi-Stakeholder Framework for Ecological Risk Management: Summary of a SETAC Technical Workshop,* SETAC Press
- PSM Gesetz DE PSM Gesetz Deutschland (2012): *Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen*
- Reichenberger et al., 2007 Reichenberger, S., Bach, M., Skitschak, A., & Frede, H.-G. (2007): *Mitigation strategies to reduce pesticide inputs into ground- and surface water and their effectiveness: A review.* Science of The Total Environment, 384, (1–3), S. 1-35.

-
- Schulz et al., 2009 Schulz R., Stehle S., Elsaesser D., et al. (2009): Geodata-based probabilistic risk assessment and management of pesticides in Germany: A conceptual framework, *Integr Environ Assess Manag.* 2009 Jan;5(1):69-79
- Schulz, 2002 Schulz R. (2002): *Field Studies on Exposure, Effects and Risk Mitigation of Aquatic Nonpoint-Source Insecticide Pollution: A Review*, *J Environ Qual.* 2004 Mar-Apr;33(2):419-48.
- Schweizer et al., 2014 Schweizer S., Höhn H., Ruf D., Dubuis P.-H., Naef A. (2014): *Pflanzenschutzmitteleinsatz – Risikomindernde Massnahmen bezüglich Abdrift*, *Agrarforschung Schweiz.* 5, (5), 2014, 172-179
- ScorePP, 2010 ScorePP (2010): *ScorePP conference papers: Evaluating Source Control Options for Reducing Emissions of Micropollutants*
- Semadeni, 2014 Semadeni S. (2014): *Wie viel Pestizide vertragen unsere Gewässer?: Interpellation Silva vom 19. März 2014 (14.3142)*
- Spycher, 2013 Spycher S., Daniel O. (2013): *Agrarumweltindikator Einsatz von Pflanzenschutzmitteln : Auswertungen von Daten der Zentralen Auswertung Agrarumwelt-indikatoren (ZA-AUI) der Jahre 2009 - 2010.* Hrsg. Forschungsanstalt Agroscope Changins Wädenswil, Forschungsanstalt Agroscope Changins Wädenswil. 2013, 79 S.
- Stamm et al., 2012 Stamm C., Doppler T., Prasuhn V., Singer H. (2012): *Standortgerechte Landwirtschaft bezüglich der Auswirkung von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen auf Oberflächengewässer.* ART & EAWAG
- Stauer et al., 2013 Stauer P., Ort C. (2013): *Diffuse Einträge aus Siedlung - Ergebnisse einer Situationsanalyse, AQUA & GAS N°11 | 2012*
- Stehle et al., 2011 Stehle S1, Elsaesser D, Gregoire C, Imfeld G, Niehaus E, Passeur E, Payraudeau S, Schäfer RB, Tournebise J, Schulz R. (2011): *Pesticide Risk Mitigation by Vegetated Treatment Systems: A Meta-Analysis*, *J Environ Qual.* 2011 Jul-Aug;40
- SVGW, 2012 SVGW (2013): *Metaboliten: vorerst helfen freiwillige Massnahmen, Wasserspiegel, 2012/03*
- SVLT, 2008 SVLT (2008): *Informationen betreffend Aufbau von Spülwasserbehältern auf Pflanzenschutzgeräten; Informationen zuhanden der Pflanzenschutzmittel-Anwender*
- Szerencsits, 2008 Szerencsits E. (2008): *Gewässerschonstreifen - wie viel Fläche ist betroffen?* *AGRARForschung* 15 (5): 236-238
- TOPPS, 2013 TOPPS (2013): *Best Management Practices to reduce water pollution with plant protection products from run-off and erosion*
- UBA, 2008 Umweltbundesamt DE (UBA). (2008): *Trinkwasserhygienische Bewertung stoffrechtlich „nicht relevanter“ Metaboliten von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln im Trinkwasser - Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt; Bekanntmachung des Umweltbundesamts (DE)*
- UBA, 2012 Umweltbundesamt DE (UBA). (2012): *Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für nicht relevante Metaboliten (nrM) von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln (PSM).* Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt DE.
- umweltallianz, 2014 Umweltallianz (2014): *Anleitung zur Pestizidreduktion - Forderungen für einen erfolgreichen Schweizer Pestizidreduktionsplan.*

- Wittmer et al., 2014 Wittmer et al. (2014): *Über 100 Pestizide in Fließgewässern - Programm Nawa Spez zeigt die hohe Pestizid Belastung der Schweizer Fließgewässer auf.* AQUA & GAS N°3/2014
- Wittwer et al., 2010 Wittwer A., Gubser C. (2010): *Umsetzung des Verbots von Pflanzenschutzmitteln. Untersuchungen zum Stand der Umsetzung des Anwendungsverbots von Unkrautvertilgungsmitteln auf und an Strasse, Wegen und Plätzen*, Bern: BAFU

A2 Massnahmenübersicht

Titel der Massnahme	Titel der Detailmassnahme	Genauer Beschrieb der Massnahme, mit technischen Angaben aus der Literatur (falls vorhanden)	Bereiche, wo die Massnahmen ansetzen: 1: Zulassung 2: Anwendung 3: Lagerung, Reinigung und Entsorgung 4: Bewirtschaftungsmethoden und Mengenreduktion 5: Eintragswege 6: Räumliche Risikoreduktion 7: Ausbildung, Beratung und Sensibilisierung 8: Datenerhebung und Kontrolle 9: Forschung und Entwicklung	Eintragspfad ins Gewässer: 1: Abdrift 2: Abschwemmung 3: Drainage 4: Versickerung 5: Kanalisation	Anwendungs-gebiet 1: Feldkulturen 2: Spezialkulturen 3: Privater Bereich	Trägerschaft (Unternehmen, Haushalte, öffentliche Hand, etc.) welche die Massnahme umsetzen sollen	Angabe zum heutigen Stand der Umsetzung der Massnahme in der Schweiz; stützt sich auf Literaturswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)	Angabe zum Verbesserungspotenzial der Massnahme in der Schweiz gegenüber heute; stützt sich auf Literaturswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)	Angabe zur Wirkung der Massnahme; stützt sich auf Literaturswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur) (wenn Referenz nicht angegeben bezieht sich die Aussage auf die in der Spalte "Quelle" angegebene Referenz)	Realisierbarkeit bzw. gesellschaftliche Akzeptanz; stützt sich auf Literaturswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)	Angabe zu Kosten für verschiedene Akteure; stützt sich auf Literaturswertungen (leere Zellen: keine Angabe in Literatur)	Literatur
---------------------	---------------------------	--	--	--	---	--	---	---	---	--	--	-----------

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungs-gebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle
1	Effiziente Zulassung für alternative PSM	1	Effizientere Zulassung für PSM mit tieferen toxischen Frachten	Förderung der möglichst effizienten und schnellen Zulassung von neuen alternativen PSM mit tieferer Umweltbelastung (toxische Frachten), um problematische bereits zugelassene PSM zu ersetzen.	Zulassung	Alle	Alle	Bund						NAP, DK
1	Effiziente Zulassung für alternative PSM	2	Vereinfachte Zulassungsverfahren für unbedenkliche PSM	Vereinfachung des Zulassungsverfahrens für PSM, die aus bereits zugelassenen, unbedenklichen Wirkstoffen (Grundstoffe) bestehen.	Zulassung	Alle	Alle	Bund	Für PSM, die aus unbedenklichen Wirkstoffen bestehen, sieht die Gesetzgebung neu ein vereinfachtes Zulassungsverfahren vor (Kap. 4.1.1 in BLW, 2014).					BAFU et al., 2014 BLW, 2014
2	Überprüfung der zugelassenen PSM und PSM-Wirkstoffe	3	Überprüfung der zugelassenen PSM	Überprüfung der zugelassenen PSM und PSM-Wirkstoffe sowie Anpassung der Anwendungsvorschriften nach aktuellstem Wissensstand zur Reduktion von Risiken für Mensch und Umwelt.	Zulassung	Alle	Alle	Bund	2010 hat der Bundesrat ein Programm zur Überprüfung von bereits bewilligten Pflanzenschutzmitteln mit bestimmten Wirkstoffen lanciert. Mit diesem Programm soll gewährleistet werden, dass die in der Bewilligung festgelegten Anwendungsbedingungen die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse, einschliesslich neuer Erkenntnisse über die Langzeitwirkungen auf das Zentralnervensystem, berücksichtigen. Für mehrere PSM wurden die Anwendungsbedingungen bereits angepasst; in gewissen Fällen wurde die Bewilligung ganz zurückgezogen. Diese Überprüfung umfasst verschiedene Typen von PSM (Insektizide, Fungizide und Herbizide) sowie verschiedene chemische Wirkstoffklassen. Das Überprüfungsprogramm soll bis 2020 weitergeführt werden. Anschliessend wird geprüft, ob das Programm in einen dauerhaften Prozess überführt werden soll (Kap. 4.1.2 in BLW, 2014).					BLW, 2014 Graf, 2014 umweltallianz, 2014
3	Verschärfte Zulassung von PSM-Wirkstoffen	4	Überprüfung der Methoden im PSM-Zulassungsprozess	Überprüfung und Verbesserung der Methoden, die im Zulassungsverfahren angewendet werden, z.B. FOCUS Modellszenarien. Der Überprüfungsbedarf wird teils für verschiedene Anwendungen und Eintragswege unterschiedlich beurteilt, z.B. betont der NAP Deutschlands jenen im Haus- und Kleingartenbereich.	Zulassung	Alle	Alle	Bund	Es besteht Bedarf, die Repräsentativität der international anerkannten und verwendeten Modellszenarien für die schweizerischen Umweltbedingungen sowie die Bedeutung gewisser Eintragswege (z.B. Drainage) zu überprüfen (Kap.4.1.3 in BLW, 2014)	Die Repräsentativität der Modellszenarien muss für die Situation in der Schweiz überprüft werden.				NAP, DE NAP, DK BLW, 2014 Gujer, 2014
3	Verschärfte Zulassung von PSM-Wirkstoffen	5	Anwendungsaufgaben bzw. Anwendungseinschränkungen bestimmter PSM	Entwicklung und Etablierung von Kriterien für die Identifizierung von problematischen Wirkstoffen für die aquatische Umwelt sowie Anpassung der Zulassungsbedingungen nach neuestem Wissensstand.	Zulassung	Alle	Alle	Bund	Die Zulassung in der Schweiz erfolgt u.a. auf Grund von Abschätzungen, wie stark verschiedene Organismen den Wirkstoffen (oder Abbauprodukten) exponiert sind, sowie von erwarteten Konzentrationen in der Umwelt. U.a. daraus wird der sogenannte Risikoquotient berechnet, der über die Zulassung entscheidet. Für landwirtschaftliche Betriebe mit ÖLN gelten zusätzliche Anforderungen.				Der Bundesrat stellte 2014 fest, dass bei allfälligen Verschärfungen der Zulassungsbedingungen die Lücken beim Schutz bestimmter Pflanzenkulturen zu berücksichtigen sind (BLW, 2014).	NAP, DE NAP, DK BLW, 2014 BAFU & BLW, 2013 umweltallianz, 2014 Junghans et al., 2011
3	Verschärfte Zulassung von PSM-Wirkstoffen	6	Anwendungsaufgaben zur Reduktion von PSM-Einträgen durch Drainage und Abschwemmung	Einführung von zusätzlichen Anwendungsaufgaben für einzelne PSM, um gezielt PSM-Einträge durch Drainage und Run-Off (Abschwemmung) zu reduzieren.	Zulassung	Abschwemmung, Drainage	Alle	Bund	Es werden keine Anwendungsaufgaben für Drainage gemacht, für Einträge in Gewässer via Abschwemmung gelten ausschliesslich Sicherheitsabstände. Der Bundesrat stellte 2014 klar, dass die Einführung zusätzlicher Massnahmen zur Reduktion des Eintrags durch Run-off (Abschwemmung) geplant ist (Kap. 4.1.4 in BLW, 2014).					BLW, 2014 BAFU & BLW, 2013 Stamm et al., 2012
3	Verschärfte Zulassung von PSM-Wirkstoffen	7	Gesonderte Zulassung für PSM die von nicht-beruflichen Anwendern eingesetzt werden	Entwicklung von Kriterien für die Zulassung von PSM, die von nicht-beruflichen Anwendern eingesetzt werden. Grundsätzlich sollen chemisch-synthetische PSM im Privatgebrauch verboten werden. Die Packungsart und -grösse sowie die Kennzeichnung sind anzupassen.	Zulassung	Alle	privater Bereich	Bund	In der Schweiz nicht umgesetzt					NAP, DE NAP, NL NAP, DK NAP, FR BLW, 2014 umweltallianz, 2014
3	Verschärfte Zulassung von PSM-Wirkstoffen	8	Reduktion der in der Zulassung verfügbaren Dosierung pro PSM und Kultur	Überprüfung und Anpassung der Anwendungsvorschriften bezüglich optimaler Dosierung nach aktuellstem Wissensstand.	Zulassung	Alle	Alle	Bund	Bereits zugelassene PSM werden nach dem aktuellsten Wissensstand erneut überprüft und gegebenenfalls deren Anwendungsvorschriften dementsprechend angepasst. Auch deren Dosierungen werden nachgeprüft. Mittelfristiges Ziel ist es, bis 2015 die Anwendungsvorschriften der Produkte von 100 PSM-Wirkstoffen zu überprüfen und dem aktuellen Wissensstand über diese Wirkstoffe anzupassen. (zitiert aus BLW, 2014, Kap. 4.1.2)					BLW, 2014
4	Bewilligung und Kontrolle PSM-Applikation aus der Luft	9	Verschärfte Bewilligungsverfahren und Kontrollen für die PSM-Applikation aus der Luft	Überprüfung und mögliche Verschärfung des Bewilligungsverfahrens (Ausscheidung der Perimeter, Anpassung an EU-Luftfahrtsrecht) sowie Intensivierung der behördlichen Kontrollen der PSM-Applikation aus der Luft. Nach der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie (Art. 9) sollen PSM-Luftapplikationen in den EU-Mitgliedstaaten grundsätzlich verboten werden.	Anwendung	Abdrift	Alle	Bund, Kanton	Die Anwendung von PSM aus der Luft ist mit einer Spezialbewilligung zulässig. Die detaillierte Wegleitung (Stand 1998) ist in Bearbeitung. Dabei werden laut Bundesrat die Kriterien für die Ausscheidung der aus der Luft behandelten Perimeter, die Kriterien für die Bewilligung der Sprühflüge sowie das Bewilligungsverfahren und die behördlichen Kontrollen überarbeitet (BLW, 2014).					NAP, NL NAP, DE BLW, 2014

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungsgebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle	
5	Einhaltung der Bekämpfungsschwelle	10	Verstärkter Vollzug des Bekämpfungsschwellenprinzips und Überarbeitung nach aktuellem Wissensstand	Verstärkung des Vollzugs des Bekämpfungsschwellenprinzips (PSM-Einsatz erst nach Erreichen bestimmter Schadschwellen) und Überarbeitung des Bekämpfungsschwellenprinzips nach aktuellem Wissensstand.	Anwendung	Alle	Alle	Landwirtschaftsbetriebe, Bund	Nach der Vollzugshilfe (BAFU & BLW, 2013) gilt: "Falls für bestimmte Kulturen und Schadorganismen Bekämpfungsschwellen definiert sind, ist mittels Beobachtungen im Feld zu erheben, ob die Bekämpfungsschwelle erreicht bzw. die von den Fachstellen herausgegebenen Meldungen sind zu berücksichtigen" (S. 44). Die Einhaltung der Bekämpfungsschwellen ist auch in der DZV (Art. 18) festgelegt.					Direktzahlungsverordnung (DZV) BAUFU & BLW, 2013	
6	Förderung guter fachlicher Anwendungspraxis	11	PSM-Applikation nur bei geeignetem Wetter	Verbot der Applikation vor Niederschlägen (mind. 48h vor angekündigten Niederschlägen, mind. 5 Tage für drainierte Felder mit rissigem und sehr trockenem Boden) und auf wassergesättigtem Boden. Verbot der Applikation bei starkem Wind und/oder wenn der Wind in Richtung eines Gewässers weht (BAUF, 2012).	Anwendung	Abschwemmung, Abdrift	Alle	Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau	Unmittelbar vor Niederschlägen und auf wassergesättigtem Boden sollen PSM (besonders Herbizide) nicht ausgebracht werden (BAFU & BLW, 2013). Windverhältnisse dürfen nicht höher als 3 Bft (19 km/h) sein (BLW, 2013).	Agroscope hat Vorhersagesysteme entwickelt die noch verbessert werden können, z.B. www.agrometeo.ch	Grosses Potential für die Verringerung der PSM-Einträge durch Abschwemmung				Hanke, 2015 TOPPS, 2012 BASF, 2012 BLW, 2014
6	Förderung guter fachlicher Anwendungspraxis	12	Optimierung der Bewässerung in Bezug auf PSM-Applikation	Vermeidung von Bewässerungsüberschuss um Oberflächenabfluss im Feld zu verhindern.	Anwendung	Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau							TOPPS, 2013
6	Förderung guter fachlicher Anwendungspraxis	13	Saisonale Einschränkung der PSM-Applikation	Saisonale Einschränkung der Applikation von spezifischen PSM zur Risikoreduktion in bestimmten jährlichen meteorologischen Phasen. Beispielsweise Anwendungsverbot im Herbst, um Versickerung ins Grundwasser oder Einträge via Drainagen zu reduzieren	Anwendung	Versickerung, Drainage	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschaftsbetriebe, Privatanwender, Garten- und Landschaftsbau	In der Schweiz nicht umgesetzt	Reduktionspotenzial der Einträge eher gering, da intensive oder lang anhaltende Niederschläge, die zu Oberflächenabfluss führen, in der Schweiz ganzjährig auftreten können.					Hanke, 2014 BASF, 2012
6	Förderung guter fachlicher Anwendungspraxis	14	Verbot des Mischens und Befüllens von PSM-Applikationsgeräten in der Nähe von Entwässerungseinrichtungen	Orte, wo PSM-Geräte befüllt oder Brühen gemischt werden, dürfen keine Art von Entwässerung besitzen.	Anwendung	Abschwemmung, Drainage, Kanalisation	Alle	Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau	Die Geräte sind so zu befüllen, dass verschüttete oder überlaufende PSM weder versickern noch in eine Kanalisation oder ein Oberflächengewässer gelangen können. (BAFU & BLW, 2013)						NAP, NL BAFU & BLW, 2013
6	Förderung guter fachlicher Anwendungspraxis	15	Risikominimierung bei der Anfahrt von PSM-Applikationsfahrzeugen	Vermeiden von Risiken für Gewässer bei der Anfahrt auf das Feld, indem z. B. Wasserläufe oder Gräben nicht durchfahren werden, beim Fahren die Pumpen ausgeschaltet und Schlauchverbindungen und -kupplungen gesichert sind.	Anwendung	Abschwemmung, Drainage, Versickerung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau	Die Transporte von PSM, die als Gefahrgut beurteilt werden, unterliegen den Bestimmungen des Gefahrgutrechtes (SDR/ADR). (BAFU & BLW, 2013)	Diese relevanten Vorschriften gelten für alle Chemikalien und sind nicht PSM-spezifisch. (BLW, 2014)					BASF, 2012 BAFU & BLW, 2013 BLW, 2014 ChemRRV
7	Technische Risikoreduktionsmassnahmen bei PSM-Anwendung	16	Förderung der Drift-reduzierenden PSM-Applikation	Anreize oder weitergehende Auflagen zur technischen Driftreduktion, z.B. durch Verwendung von Drift-verringenden Düsen und Einhaltung von technischen Vorsichtsmassnahmen (Düsendruck, Düsenrotationsgeschwindigkeit, Abschaltung von Düsen und Teilbreiten, automatische Düsenstöcke mit Drift-mindernder Technik) und Verwendung von Applikationskarten mit entsprechenden Restriktionen.	Anwendung	Abdrift	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund	Die ChemRRV legt eine Mindestbreite der unbehandelten Pufferzone von mindestens 3m fest. Nach ÖLN muss diese mindestens 6m betragen. Für PSM werden bei der Zulassung je nach Risiko verschiedene Anforderungen an die Breite der unbehandelten Pufferzone zwischen 6-100m festgelegt. Das BLW erliess 2013 Weisungen, wonach dieser Mindestabstand reduziert werden kann, wenn durch bestimmte Massnahmen eine Driftreduktion erreicht wird (Punktesystem). Dazu gehören z.B. Antidriftdüsen, Driftschutzhecken oder ein zusammenhängender Vegetationsgürtel. Das überarbeitete Landwirtschaftsgesetz unterstützt ab 2014 die Anschaffung von Drift-reduzierenden Geräten im Obst- und Weinbau.	Wirkung wird als hoch eingeschätzt (Bereswill et al. 2014). Abdrift-Reduktionspotenzial liegt bei Herbiziden aufgrund der Höhe der Kulturen eher tiefer als bei Insektiziden und Fungiziden, jedoch überschreiten Herbizide die EQS (Jahresdurchschnitt) öfter als Insektizide und Fungizide (Wittmer et al. 2014).	Einfache Umsetzung und gute Akzeptanz (Bereswill et al. 2014)				Reichenberg et al., 2007 Bereswill et al. 2014 TOPPS, 2012 NAP, NL NAP, DE BAFU & BLW, 2013 Wittmer et al., 2014 DZV Art. 82 LwG 77a/b ChemRRV BLW, 2013
8	Fachgerechte Lagerung und Entsorgung von PSM; Reinigung von PSM-Applikationsgeräten	17	Pflicht von Spülwassertanks bei PSM-Applikationsgeräten	Allgemeine Pflicht zur Mitführung eines Spülwassertanks für die PSM-Applikationsgeräte zur Anwendung auf dem Feld, um Einträge in Gewässer durch Spülwasser via Hofplatzentwässerung und Kanalisation oder Drainage zu verhindern.	Lagerung; Reinigung und Entsorgung	Kanalisation, Drainage, Abschwemmung	Alle	Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau	Die DZV legt seit 2011 fest, dass Betriebe, die den ÖLN erbringen wollen, für den Pflanzenschutz Geräte einsetzen müssen, die bestimmte Anforderungen bezüglich Spülwassertank erfüllen. Demnach müssen "zapfwellenangetriebene oder selbstfahrende Geräte mit einem Behälter von mehr als 350 Liter Inhalt" mit einem "Spülwassertank für die Reinigung von Pumpe, Filter, Leitungen und Düsen auf dem Feld" ausgerüstet sein.	Es wäre zu prüfen, ob die Pflicht für das Mitführen eines Spülwassertanks nicht auf alle professionellen Anwenderinnen und Anwender ausgeweitet werden sollte. (BLW, 2014)				Für neue Systeme sind jedoch kleine Bauernbetriebe (wie oft in der Schweiz) zu klein um hohe Investitionskosten zu tragen.	SVLT, 2008 NAP, DE BAFU & BLW, 2013 BLW, 2014
8	Fachgerechte Lagerung und Entsorgung von PSM; Reinigung von PSM-Applikationsgeräten	18	Pflicht zum Spülen des PSM-Applikationsgeräts und Verteilen des Spülwassers auf dem Feld	Allgemeine Pflicht zur Reinigung der PSM-Geräte auf Behandlungsflächen, um Einträge in Gewässer durch Spülwasser via Hofplatzentwässerung und Kanalisation oder Drainage zu verhindern.	Lagerung; Reinigung und Entsorgung	Kanalisation, Drainage	Alle	Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau	Die Reinigung darf auf einem speziell eingerichteten, dichten Platz durchgeführt werden. Das Reinigungswasser ist entweder in ein Güllelager einzuleiten oder separat zu sammeln und zu behandeln (BAFU & BLW, 2013).						Knauer et al., 2012 BASF, 2012 TOPPS, 2005 Merkblatt PSM Reinigung, DE BAFU & BLW, 2013
8	Fachgerechte Lagerung und Entsorgung von PSM; Reinigung von PSM-Applikationsgeräten	19	Förderung von Biobed-Reinigungsverfahren	Förderung des Baus und Betriebs von Biobed-Reinigungsstellen (z.B. Biobac-Anlagen) bzw. Einzelfilter zur Innen- und Aussenreinigung von Feldspritzen und anderen PSM-Applikationsgeräten. Das Schmutzwasser wird mittels eines biologischen Verfahrens aufbereitet.	Lagerung; Reinigung und Entsorgung	Kanalisation, Drainage, Abschwemmung	Alle	Bund	Wird angewandt, wenn Reinigung auf dem Feld nicht praktikabel und kein Güllelager vorhanden ist. Zwei überbetriebliche Anlagen wurden in den Kantonen VD und GE im Rahmen des Programms zur Reduktion der Wasserverunreinigung landwirtschaftlichen Ursprungs errichtet (Sanierungsmassnahme nach Art. 62a GSchG).						AWEL, 2012 Die Grüne, 2012 BLW, 2014 Atmayer et al., 2003
8	Fachgerechte Lagerung und Entsorgung von PSM; Reinigung von PSM-Applikationsgeräten	20	Rückgaberecht und Rücknahmepflicht von PSM	Ungeöffnete oder nicht vollständig aufgebrauchte Verpackungen von PSM können an die Verkaufsstelle zurückgebracht werden. Leere oder angebrauchte Verpackungen müssen korrekt als Kehricht, Chemikalien- oder Industrieabfall bei entsprechenden Entsorgungsstellen entsorgt werden.	Lagerung; Reinigung und Entsorgung	Kanalisation, Drainage	Alle	Landwirtschaftsbetriebe, Privatanwender, Garten- und Landschaftsbau, Verkaufsstelle	Die Rücknahmepflicht und Entsorgungspflicht (an einer behördlich genehmigten Entsorgungsstelle) sind in der ChemRRV und der PSMV geregelt. Nach Vorschrift gereinigte Verpackungen können der Kehrichtabfuhr übergeben werden (BAFU & BLW, 2013).	bereits umgesetzt					NAP, NL NAP, DE BLW, 2014 BAFU & BLW, 2013 ChemRRV PSMV

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungsgebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle
8	Fachgerechte Lagerung und Entsorgung von PSM; Reinigung von PSM-Applikationsgeräten	21	Pflicht zur sicheren Lagerung von PSM	Allgemeine Pflicht von Vorsichtsmassnahmen bei der PSM-Lagerung, wobei PSM (oder deren Restmengen) in Räumlichkeiten mit undurchlässigem Boden oder in einem undurchlässigen Container aufbewahrt werden müssen, die brandsicher und hitzeresistent sind.	Lagerung; Reinigung und Entsorgung	Abschwemmung, Versickerung, Drainage	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Privatanwender, Garten- und Landschaftsbau	Auf der Packungsbeilage sind die erforderlichen Vorsichtsmassnahmen bei der Lagerung aufgeführt.	bereits umgesetzt				NAP, NL NAP, DE BLW, 2014
9	Förderung alternativer Pflanzenschutzmethoden	22	Förderung der mechanischen und physikalischen Bekämpfungsmassnahmen	Anreize für die Anwendung mechanischer Bekämpfungsmassnahmen wie z.B. mechanische Beseitigung von Unkräutern. Anreize können z.B. finanzielle Entschädigung sein. Intensivierung von Schulungen zur Vermittlung von mechanischen Bekämpfungsmassnahmen.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Alle	Bund, Kanton	Wird als vorbeugende Massnahme gegen Krankheiten, Schädlinge und Unkrautbefall in der Vollzugshilfe Pflanzenschutz empfohlen (BAFU & BLW, 2013). Laut BLW reichen vorbeugende Pflanzenschutzmassnahmen wie der Anbau von resistenten Sorten, die Fruchtfolge und auch direkte Massnahmen wie die mechanische Unkrautbekämpfung oder die Verwirrungstechnik mittels Sexualpheromonen oftmals nicht aus (BLW News, 28.07.2014).					BAFU et al., 2014 NAP, DE BAFU & BLW, 2013
9	Förderung alternativer Pflanzenschutzmethoden	23	Förderung der biologischen und biotechnischen Schädlingsbekämpfung	Anreize für die Anwendung alternativer Produkte (Pheromone, Makroorganismen) durch z.B. Direktzahlungen. Intensivierung von Schulungen zur Vermittlung von Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Alle	Bund, Kanton						BAFU et al., 2014 NAP, DE BAFU & BLW, 2013 BLW News, 2014
10	Förderung Biolandbau und PSM-Substitution	24	Förderung der Substitution durch PSM mit geringerer Umweltbelastung	Förderung der Substitution der gegenwärtig verwendeten PSM in Feld- und Spezialkulturen mit alternativen PSM oder Pflanzenschutzmethoden mit geringerer Umweltbelastung bspw. durch finanzielle Anreize oder Beratung.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton						NAP, DK
10	Förderung Biolandbau und PSM-Substitution	25	Förderung des Biolandbaus	Förderung des biologischen Landbaus mit der Durchführung weniger risikobehafteter Pflanzenschutzmassnahmen, wie beispielweise Verzicht auf chemisch-synthetische PSM.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton	Im Rahmen der Agrarpolitik 2014-2017 wird die biologische Landwirtschaft verstärkt gefördert, namentlich in den Bereichen mit zur Zeit geringer Beteiligung wie Ackerbau sowie Wein- und Obstbau.					NAP, DE BAFU & BLW, 2013 BLW, 2014
11	Förderung von gewässerschonenden Bewirtschaftungsmethoden	26	Konservierende Bodenbearbeitung	Bodenschonende Anbauverfahren (weniger intensiv oder gar nicht gepflügt, schonende Lockerung mit Schichtengrubber) zur Zunahme der Bodendurchlässigkeit und -tragfähigkeit.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Kanton	nur im Feldbau etabliert		Wirkung erst nach 3 bis 5 Jahren sichtbar. Potential Abflussreduktion um 50% und Erosionsreduktion um 90% (TOPPS, 2013).			Hanke, 2014 FuE, 2000 TOPPS, 2013
11	Förderung von gewässerschonenden Bewirtschaftungsmethoden	27	Ganzjährige Begrünung der Nutzfläche	Anbau zwischenzeitlicher Pflanzen nach der Ernte und vor der Saat, um die durchgehende Vegetationsbedeckung im Feld zu fördern.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe	In der Schweiz ist die periodische oder ganzjährige Begrünung in Dauerkulturen weit verbreitet. In Obstanlagen und Weinbau regional unterschiedlich. Die Basisanforderung für ÖLN im Weinbau verlangt die ganzjährige Begrünung zwischen zwei Gassen mit einem Pflanzabstand von mehr als 1.5m.		Falls bei Regen die Vegetationsbedeckung hoch ist, ist diese sehr wirksam gegen Abschwemmung (TOPPS, 2013)			Hanke, 2014 TOPPS, 2013 ÖLN Weinbau, 2011
11	Förderung von gewässerschonenden Bewirtschaftungsmethoden	28	Gezielte PSM-Einsatzreduktion in Gewächshäusern	Der hohe PSM-Einsatz in Gewächshäusern soll durch spezifische Massnahmen reduziert werden, wie z.B. die Koordination der Applikations- und Drainagezeitpunkte, die Wiederverwendung und Reinigung von Wasser.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Versickerung, Drainage	Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe						NAP, NL
12	Förderung vorbeugender Massnahmen zur Begrenzung von PSM-Einsatz	29	Optimierung des Fruchtfolgesystems	Förderung des langen Fruchtfolgesystems anstatt Winter- und Frühlingsfrucht. Der Anbau unterschiedlicher Pflanzen führt zu einem differenzierten Auf- und Abbau der im Boden enthaltenen Nährstoffe und kann bei sinnvollen Fruchtfolgen zur Erhöhung des Humusgehaltes führen, wodurch sie langfristig erhalten bleiben. Die sinnvolle Vegetationsbedeckung und hoher Humusgehalt können die Abschwemmungsgefahr reduzieren. Detaillierte Einzugsgebietsplanung abhängig von lokalen Bedingungen ist nötig.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Abschwemmung	Feldkulturen	Landwirtschafts betriebe	Geregelte Fruchtfolge im Rahmen des ÖLN ist in der Schweiz üblich und wird als vorbeugende Massnahme gegen Krankheiten, Schädlinge und Unkrautbefall in der Vollzugshilfe Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft empfohlen (BAFU & BLW, 2013). Laut BLW reichen aber vorbeugende Pflanzenschutzmassnahmen wie der Anbau von resistenten Sorten, oder eine weite Fruchtfolge und auch direkte Massnahmen wie die mechanische Unkrautbekämpfung oder die Verwirrungstechnik mittels Sexualpheromonen oftmals nicht aus (BLW News, 2014).		Reduktionspotenzial von Abschwemmung/ Erosion: 50% bis 90%			TOPPS, 2013 BAFU & BLW, 2013 BLW News, 2014
12	Förderung vorbeugender Massnahmen zur Begrenzung von PSM-Einsatz	30	Sicherstellung der Verfügbarkeit von resistentem Saat- und Pflanzengut	Sicherstellung der Verfügbarkeit von Saat- und Pflanzengut, das resistent ist oder weniger PSM-Einsatz benötigt.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton	Wird als vorbeugende Massnahme gegen Krankheiten, Schädlinge und Unkrautbefall in Vollzugshilfe Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft empfohlen (BAFU & BLW, 2013).					NAP, FR
13	Optimierung der PSM-Dosierung	31	Anwendungsreduktion von PSM durch Vereinbarungen	Reduktion bzw. Ersatz bestimmter PSM, stimuliert beispielsweise durch gute Praxisberatung oder durch (freiwillige) Vereinbarungen zwischen Anwendern und Behörden. Priorität soll auf Gebiete mit hoher Grundwasser-Verschmutzungsgefahr gelegt werden.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Alle	Landwirtschafts betriebe, Kanton	Konkretes Beispiel einer freiwilligen Anwendungsreduktion betrifft den PSM-Wirkstoff Chloridazon, der insbesondere im Zuckerrübenanbau angewandt wird. Mittels einer Kampagne unter Einbezug des Verbands der Zuckerrübenproduzenten und den Wasserversorgern wurden Seeländer Landwirte (v.a. im Kanton Bern) für die Problematik sensibilisiert und eine Reduktion der Chloridazonanwendung erreicht.					Clément, 2013 Lange et al. 2006 NAP, DK
13	Optimierung der PSM-Dosierung	32	Kontinuierliche Überprüfung der optimaler Weise zu applizierenden PSM-Menge	Weil die optimale PSM-Menge für Raumkulturen in die PSM-Zulassung einfließt, soll eine regelmässige und kontinuierliche Überprüfung der (zeitlich und räumlich) optimalen Dosierung sichergestellt werden. Bei Feldkulturen bezieht sich die Dosierung auf die behandelte Fläche.	Bewirtschaftungs methoden und Mengenreduktion	Alle	Alle	Bund	Agroscope hat Berechnungsverfahren erarbeitet die in die PSM-Zulassung einfließen (blattflächenangepasste Berechnung der Dosierung für Raumkulturen). Für Obst- und Rebbau (Spezialkulturen) wurde ein online-Berechnungstool entwickelt.	Ausweitung der Dosierungsberechnungsmo- delle auf andere Kulturen; kontinuierliche Überprüfung der Gültigkeit und Anpassung der Modelle (BLW, 2014)	In Rebbauversuchen konnte eine Reduktion von 20-30% der Mittelmenge gegenüber der Dosierung nach dem Entwicklungsstadium der Pflanzen belegt werden (BLW, 2014)			Hanke, 2014 NAP, DE NAP, FR BLW, 2014, S.31
14	Anpassung der landwirtschaftlichen Fläche	33	Terrassierung steiler Hänge	Terrassierung von steilen Hängen zur Reduktion der Erosions- und Abschwemmungsgefahr	Eintragswege	Abschwemmung	Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe						Hanke, 2014
14	Anpassung der landwirtschaftlichen Fläche	34	Vermeidung der befestigten Fahrlinien (Feldbau)	Vermeidung von befestigten Maschinenfahrlinien im Feld. Die Fahrlinien können als Entwässerungskanal dienen, welche den PSM-Rückhalt verhindern.	Eintragswege	Abschwemmung	Feldkulturen	Landwirtschafts betriebe			wirksam bei Feldkulturen im Hang			TOPPS, 2013
14	Anpassung der landwirtschaftlichen Fläche	35	Überprüfung von Entwässerungs-Kurzschlüssen zu Oberflächengewässern	Überprüfung der Kurzschlüsse (Schächte, Unterhaltsschächte von Drainagen, usw.) zu Gewässern, um rasche Oberflächenabflüsse in Oberflächengewässer zu vermeiden.	Eintragswege	Drainage, Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Garten- und Landschaftsbau, Gemeinde	PSM-Einträge durch Abschwemmung oder Erosion sind durch koordinierte, der jeweiligen Situation angepasste Massnahmen im Einzugsbereich von Gewässern oder Entwässerungsschächten soweit zu verhindern, dass Gewässer nicht beeinträchtigt werden (z.B. Anlegen von Pufferstreifen, bauliche Änderungen bei nicht dem umgebenden Gelände angepasst gebauten Einlaufschächten, Einsaaten quer zur Hangneigung, Verzicht auf Umbruch bei erhöhter Erosionsgefahr usw.) (BAFU & BLW, 2013).		Eintrag durch Kurzschlüsse sehr hoch in der Schweiz, daher Massnahme wirksam. (Stamm et al., 2012)			Stamm et al., 2012 Hanke, 2014 BAFU & BLW, 2013
15	Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	36	Begrünung der Fahrgassen (Obst- und Rebbau)	Begrünung der Fahrgassen in Obst- und Rebbau mit einer gut befahrbaren und tragfähigen, dichten Grasnarbe	Eintragswege	Abschwemmung	Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe	Periodische oder ganzjährige Begrünung in Dauerkulturen ist in der Schweiz weit verbreitet. Im Weinbau variabel wegen konkurrierendem Wasserbedarf. Die Basisanforderung für ÖLN im Weinbau verlangt die ganzjährige Begrünung zwischen zwei Gassen mit einem Pflanzabstand von mehr als 1.5m.		Mittlere Wirkung (Bereswill et al., 2014)	Mittlere Akzeptanz wegen zusätzlich erforderlicher Unterhaltungsarbeit durch Landwirte (Bereswill et al., 2014).		Stamm et al., 2012 Hanke, 2014 Bereswill et al. 2014 ÖLN Weinbau, 2011

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungsgebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle	
15	Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	37	Begrünte Streifen entlang oberirdischen Entwässerungsrinnen	Begrünung der Streifen entlang der konzentrierten Fliesswege, die durch oberirdische Entwässerungsrinnen oder durch natürliche Erosion entstanden sind.	Eintragswege	Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe			Die Wirkung gegen Abschwemmung wird als hoch eingeschätzt (Bereswill et al., 2014)	mittlere Akzeptanz wegen reduzierter landwirtschaftlicher Fläche, einfache Umsetzung (Bereswill et al., 2014)		Bereswill et al. 2014 Lacas et al. 2005	
15	Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	38	Bewachsene Pufferstreifen am unteren Feldrand	Feldränder sind oft durch Strassen oder Wege getrennt. Falls diese hangabwärts unter einem Feld liegen, können sie bei Niederschlägen als Entwässerungsrinnen fungieren und PSM rasch in Oberflächengewässer transportieren. Bewachsene Pufferstreifen am unteren Feldrand (hangabwärts) können die Einträge reduzieren, bevor Abschwemmungen auf Strassen oder Wege gelangen.	Eintragswege	Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Gemeinde			Effektiver als Uferstreifen, Wirkung aber variabel (Reichenberger et al., 2007); v.a. wirksam wenn keine alternativen oberirdischen Fliesswege vorhanden sind. Nach Stehle et al. 2011 sind bewachsene Gräben oder Pflanzenkläranlagen wirksamer.	Einfache Umsetzung, bedarf aber Platz (Reichenberger et al., 2007).		Reichenberger et al., 2007 TOPPS, 2013 Stehle et al. 2011	
15	Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	39	Begrünung der Randstreifen zwischen Endstoppel und Weg (Rebbau)	Begrünung der Randstreifen von 1.5m Breite oder mehr zwischen Endstoppel und Weg im Weinbau. Die Rebflächen sind meistens eher kleinparzellig strukturiert. Die Wirtschaftswege dienen oft als direkte Entwässerungswege in Gewässer. Die Begrünung dieser Fliesswege soll die PSM-Einträge in Oberflächengewässer reduzieren.	Eintragswege	Abdrift, Abschwemmung	Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe			Wirkstoffablagerungen auf befestigten Wirtschaftswegen und Hofabläufen stellen 80-90% der PSM-Einträge in Gewässer dar. Bei den untersuchten Fallbeispielen konnte die Massnahme die Kontamination der Wege um 95% verringern.			Altmayer et al., 2003	
15	Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	40	Begrünung der oberirdischen Entwässerungsrinnen	Begrünung der oberirdischen Entwässerungsrinnen zur Zunahme der Infiltration, Sedimentation und Adsorption der PSM	Eintragswege	Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe			Die Wirkung wird als mittel eingeschätzt, weniger wirksam bei starkem Regen.	Tiefe Akzeptanz aufgrund reduzierter Abflusskapazität in Entwässerungsrinnen	Abschaffen von Zementdrainagen ist kostenintensiv.	Bereswill et al. 2014	
15	Begrünung auf/neben landwirtschaftlicher Fläche	41	Pflanzenkläranlagen und bewachsene Gräben	Rückhalt von Abschwemmung und Drainagewasser durch Pflanzenkläranlagen (Rückhalteweiher) und bewachsene Gräben auf oder in der Nähe von landwirtschaftlichen Nutzflächen.	Eintragswege	Abschwemmung, Drainage	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Gemeinde		Bisher keine technischen Grundlagen bezüglich Dimensionierung und Betrieb vorhanden (Hanke, 2014).	Effektiv für gut adsorbierende PSM. Reduktionspotential > 70% für Insektizide, weniger für Fungizide und Herbizide, die weniger adsorbierend und abbaubar sind (Stehle et al. 2011).	Weniger Platzbedarf im Vergleich zu Pufferstreifen am Feldrand. Technische Grundlagen bez. Dimensionierung und Betrieb müssen noch geschaffen werden (Hanke, 2014).		Hanke, 2014 Bereswill et al., 2014 Stehle et al., 2011 TOPPS, 2013	
16	Risikoreduktionsmassnahmen gegen Einträge in Oberflächengewässer via Abdrift	42	Pflanzliche Barrieren zur Reduktion der Einträge	Förderung von pflanzlichen Barrieren zur Reduktion der eingetragenen PSM via Abdrift von PSM-Applikationen, bspw. durch Hecken	Eintragswege	Abdrift	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe	Die ChemRRV legt eine Mindestbreite der unbehandelten Pufferzone von mindestens 3m fest. Nach ÖLN muss diese mindestens 6m betragen. Für PSM werden bei der Zulassung je nach Abdrift-Risiko verschiedene Anforderungen an die Breite zwischen 6-100m festgelegt. Das BLW erliess 2013 Weisungen, wonach dieser Mindestabstand reduziert werden kann, wenn durch bestimmte Massnahmen eine Driftreduktion erreicht wird (Punktesystem). Dazu gehören z.B. Driftschutzhecken (Kulturhöhe + 1m) oder ein zusammenhängender Vegetationsgürtel (mind. 3m breit und mind. so hoch wie die behandelte Kultur).					TOPPS, 2012 Wittmer et al., 2014 ChemRRV BLW, 2013	
16	Risikoreduktionsmassnahmen gegen Einträge in Oberflächengewässer via Abdrift	43	Technische Vorrichtungen zur Reduktion von Einträgen	Förderung von mobilen oder baulichen technischen Vorrichtungen zur Drift-Reduktion (Retentionsmassnahmen), z.B. geschlossene Hagelnetze, Witterungsschutz.	Eintragswege	Abdrift	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe	Die ChemRRV legt eine Mindestbreite der unbehandelten Pufferzone von mindestens 3m fest. Nach ÖLN muss diese mindestens 6m betragen. Für PSM werden bei der Zulassung je nach Abdrift-Risiko verschiedene Anforderungen an die Breite zwischen 6-100m festgelegt. Das BLW erliess 2013 Weisungen, wonach dieser Mindestabstand reduziert werden kann, wenn durch bestimmte Massnahmen eine Driftreduktion erreicht wird (Punktesystem). Dazu gehören z.B. geschlossene Hagelnetze oder Witterungsschutz.					TOPPS, 2012 Wittmer et al., 2014 ChemRRV BLW, 2013	
17	Uferstreifen nahe landwirtschaftlicher Nutzfläche	44	Festlegung der Breite von bewachsenen Uferstreifen	Festlegung von bestimmten Anforderungen an die Breite von Uferstreifen (Abstand zwischen Kulturfläche und Uferlinie bzw. Böschungsobergrenze) zur Reduktion von Einträgen via Abdrift und Abschwemmung	Eintragswege	Abdrift, Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Gemeinde	Unbehandelte Pufferzonen mit geschlossener Pflanzendecke gemäss ChemRRV (mind. 3m breiter Streifen entlang oberirdischen Gewässern); PSM-Zulassung (SPe3-Sätze) bestimmt wirkstoffspezifische Breite der Pufferzone in Bezug auf Abdrift, wobei diese unter Anwendung von (kombinierbaren) Risikoreduktionsmassnahmen reduziert werden darf (BLW, 2013). Für PSM, bei "deren Anwendung allfällige Abschwemmungseinträge ein Risiko für Wasserorganismen darstellen" (BLW, 2013), beträgt die Mindestbreite 6m. Die Breite muss nicht eingehalten werden, wenn z.B. die PSM-Anwendung auf einer ebenen Fläche erfolgt. Laut Hanke (2014) stellt die Mindestbreite von 6m einen guten Kompromiss zwischen Landverbrauch und Wirksamkeit dar (Hanke, 2014). Im Vergleich zu unbepflanzten Uferstreifen sind die unbehandelten (spritzfreien) Pufferzonen schwieriger zu kontrollieren/verifizieren (Schulze et al, 2009).		niedrig bis hoch im Feld (Reichenberger et al., 2007), hoch im gesamten EZG (Bereswill et al. 2014); sehr positive Wirkung, auch wirksam gegen Phosphorbelastung und zur Förderung der Biotopie und Biodiversität, aber weniger wirksam bei starken Gewittern (Lange et al. 2006).	Einfache Umsetzung und hohe Akzeptanz (Bereswill et al. 2014) Massnahme mit finanzieller Kompensation: Umsetzbarkeit in D nachgewiesen (Lange et al. 2006).	95 - 651 €/ ha in D (Lange et al. 2006) In der Schweiz: durchschnittlicher Flächenbedarf von 6m Uferstreifen liegt bei rund 0.9% der landwirtschaftlichen Nutzfläche. In der Regel sollte es möglich sein, die Gewässerschonstreifen mit ökologischen Ausgleichsflächen abzudecken (Szerencsits, 2008).		Hanke, 2014 Bereswill et al. 2014 Reichenberger, 2007 Lange et al. 2006 Forster et al., 2001 TOPPS, 2013 Szerencsits, 2008 Schulz et al., 2009 NAP, DE NAP, NL NAP, FR Landwirtschaft BW, 2014 BLW, 2013

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungsgebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle
17	Uferrandstreifen nahe landwirtschaftlicher Nutzfläche	45	Festlegung von Höhe und Bedeckungsgrad von bewachsenen Uferrandstreifen	Festlegung und Kontrolle der minimalen Vegetationshöhe (Büsche oder Bäume) in Pufferstreifen und des minimalen Bodenbedeckungsgrads der Pufferstreifen zur Reduktion von Einträgen via Abdrift und Abschwemmung. Bereswill et al. (2014) weisen auf eine deutliche Korrelation der Vegetationshöhe im Pufferstreifen und dem Bedeckungsgrad mit der Reduktion der Einträge aus Abdrift hin. Sie erwähnen eine 1.5-2 mal so hohe angepflanzte Vegetation und einen Bedeckungsgrad von über 70% als ideale Werte. Der gezielte Anbau von schnell wachsender, dichter Vegetation kann gefördert werden.	Eintragswege	Abdrift, Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Kanton	Die ChemRRV legt eine Mindestbreite der unbehandelten Pufferzone von mindestens 3m fest. Nach ÖLN muss diese mindestens 6m betragen. Für PSM werden bei der Zulassung je nach Abdrift-Risiko verschiedene Anforderungen an die Breite zwischen 6-100m festgelegt. Das BLW erliess 2013 Weisungen, wonach dieser Mindestabstand reduziert werden kann, wenn durch bestimmte Massnahmen eine Driftreduktion erreicht wird (Punktesystem). Dazu gehören z.B. Driftschutzhecken (Kulturhöhe + 1m) oder zusammenhängender Vegetationsgürtel (mind. 3m breit und mind. so hoch wie die behandelte Kultur).		Eine Vegetationshöhe im Pufferstreifen, die über die Höhe der Kultur hinausgeht, kann Einträge via Drift zwischen 75% bis 90% reduzieren (Bereswill et al., 2014). Wenn der Bedeckungsgrad unter 70% liegt, besteht keine effektive Rückhaltungswirkung für Abschwemmung. Insgesamt wird die Wirkung gegen Abdrift als hoch und die Wirkung gegen Abschwemmung als mittel bis hoch eingeschätzt (Bereswill et al., 2014).	Akzeptanz von Vegetationshöhe niedriger im Vergleich zu Bedeckungsgrad wegen Schatten im Feld und steigender Wahrscheinlichkeit, dass sich geschützte Arten ansiedeln. (Bereswill et al., 2014)		Bereswill et al., 2014 TOPPS, 2013 Landwirtschaft BW, 2014 BLW, 2013
17	Uferrandstreifen nahe landwirtschaftlicher Nutzfläche	46	Anpassen des Mähzeitpunkts von Uferrandstreifen	Vegetation in Uferrandstreifen erst nach der PSM-Applikation im Feld mähen. Die Vegetation in Uferrandstreifen wird oft im Frühsommer (Juni) gemäht, bevor die PSM-Applikationssaison in Feldkulturen beendet ist. Die Anpassung des Mähzeitpunkts kann Abdrift ins Gewässer reduzieren.	Eintragswege	Abdrift, Abschwemmung	Feldkulturen	Landwirtschafts betriebe			Die Wirkung wird als mittel (Bereswill et al. 2014) bis hoch (Stamm et al., 2012), wobei die eingeschätzt wird.	Die Massnahme ist einfach umsetzbar und verifizierbar (Stamm et al., 2012), wobei die Akzeptanz als mittel eingeschätzt wird (Bereswill et al. 2014).		Bereswill et al. 2014 Stamm et al., 2012
18	Anwendungsverbot und Anwendungseinschränkungen	47	PSM-Anwendungsverbot in Grundwasserschutzzonen	Verbot der Anwendung bestimmter PSM in Grundwasserschutzzonen. Nach Art. 11 der EU-Pflanzenschutzrahmenrichtlinie sollen die Mitgliedstaaten Schutzgebiete einrichten, die für die Trinkwassergewinnung wichtig sind und wo "Pestizide weder verwendet noch gelagert werden dürfen."	Räumliche Risikoreduktion	Versickerung	Alle	Landwirtschafts betriebe, Gemeinde	In der Schweiz gelten folgende Regelungen: - in Zone S1: Anwendungsverbot für alle PSM - in Zone S2: Anwendungsverbot für gewisse PSM (in BLW Liste) - im Zuflussbereich Z ₁ : fallspezifische Einschränkungen		Vermindert Menge von PSM-Wirkstoffen und deren Abbauprodukten die potentiell ins Trinkwasser gelangen können		NAP, NL PSM Gesetz DE BAFU Website, GW Schutzzonen BAFU 2012 BLW(2), 2014	
18	Anwendungsverbot und Anwendungseinschränkungen	48	Anwendungseinschränkung im Karstgebiet	Anwendungseinschränkungen von mobilen und persistenten PSM im Karstgebiet	Räumliche Risikoreduktion	Versickerung	Alle	Landwirtschafts betriebe, Garten- und Landschaftsbau	20% der Fläche der Schweiz besteht aus Karst. Beispielsweise ist das mobile und persistente Terbuthylazin in Karstgebieten seit den 90er Jahren verboten.				BAFU & BLW, 2013	
18	Anwendungsverbot und Anwendungseinschränkungen	49	Pufferzone zwischen Wohngebieten und PSM-Anwendungsflächen	Einrichten von Pufferzonen zwischen PSM-Anwendungsflächen und Wohngebieten von 10-50m, umzusetzen im Rahmen der Raumplanung.	Räumliche Risikoreduktion	Kanalisation, Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Gemeinde	Die SPe3-Sätze auf PSM verlangen eine unbehandelte Pufferzone mit einer wirkstoffspezifischen Breite gegenüber Nichtkulturland oder Oberflächengewässern. Dabei ist auch Siedlungsgebiet eingeschlossen.				NAP, NL BAFU & BLW, 2013	
18	Anwendungsverbot und Anwendungseinschränkungen	50	Anwendungsverbot auf Nichtkulturland	Verbot der PSM-Anwendung auf Nichtkulturland und versiegelten Flächen z.B. auf Wege und Plätzen, Gleisanlagen, Industrieanlagen oder Flughäfen.	Räumliche Risikoreduktion	Kanalisation	privater Bereich	Privatanwender, Landwirtschafts betriebe, Garten- und Landschaftsbau	Für Gleisanlagen ist nur die Anwendung ausgewählter Herbizide gemäss "Weisung des BAV betreffend chemische Vegetationskontrolle auf und an Gleisanlagen" ausserhalb der Schutzzonen S1 und S2 zulässig. Auf Strassen, Wegen und Plätzen gilt ein Herbizidverbot inkl. eines 50cm breiten Streifens entlang von Strassen, Wegen und Plätzen, mit der Ausnahme von National- und Kantonsstrassen. Aber die Umsetzung des Verbots ist laut einer Studie des BAFU (BAFU, 2010) lückenhaft.				NAP, DE NAP, NL BAFU & BLW, 2013 umweltallianz, 2014 BAFU, 2010	
19	Einführung von gezielten Massnahmeplänen	51	Einführung von PSM-Emissions-Reduktionsplänen	Sobald im Rahmen von Gewässeruntersuchungen der Zusammenhang zwischen PSM-Anwendung und Überschreitung von Emissionsgrenzwerten nachgewiesen werden kann, sind die Produzenten (Inhaber der PSM-Produktzulassung) verantwortlich dafür, einen Emissions-Reduktionsplan zu entwerfen.	Räumliche Risikoreduktion	Alle	Alle	Landwirtschafts betriebe, Kanton, Produzenten						NAP, NL
19	Einführung von gezielten Massnahmeplänen	52	Gezielte Risiko-Management-Massnahmen für Hot-Spots	Identifizierung von zeitlich und räumlich definierten Aktionsfeldern mit erhöhten Risiken, die mit PSM in Verbindung stehen. Darauf wird eine Vor-Ort-Analyse (z.B. Monitoring) durchgeführt, um angepasste Risiko-Management-Massnahmen zu erarbeiten und gemeinsam mit den relevanten Akteuren umzusetzen.	Räumliche Risikoreduktion	Alle	Alle	Bund, Kanton, Gemeinde, Landwirtschafts betriebe						NAP, DE NAP, NL Lacas et al., 2005 NAP, FR
20	Kooperative Vereinbarungen	53	Kooperative Vereinbarungen zwischen Landwirtschaft und Wasserversorgungen	Kooperative Vereinbarungen zwischen Landwirtschaftsbetrieben und Wasserversorgungen, mit dem Ziel, PSM-Belastungen in Trinkwasserschutzzonen (Schweiz: Grundwasserschutzzonen) zu reduzieren.	Räumliche Risikoreduktion	Versickerung, Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Landwirtschafts betriebe, Gemeinde			Fördert zusätzlich das Umweltbewusstsein der Landwirtschafts-betriebe	Hohe Anzahl von Vereinbarungen in EU (530 im Jahr 2002, 80% davon in Deutschland) deutet auf gute Umsetzbarkeit hin (Lange et al., 2006)	- kostenwirksamer als Wasserbehandlungsme thoden - lokale Modifikation und Anpassung der Vereinbarungen gut möglich, ohne langfristige, administrative Kosten zu verursachen - Entlastung des finanziellen Drucks auf Behörden, da Kosten durch Konsumenten von Trinkwasser übernommen werden	Lange et al. 2006
21	Befristete Fachbewilligungen	54	Befristete Fachbewilligungen für berufliche PSM-Anwender	Zeitlich begrenzte Fachbewilligung für PSM-Anwender um eine periodische Weiterbildung sicherzustellen. Die Weiterbildung soll u.a. auf die Umsetzung neuer Methoden, die Handhabung der Applikationen oder human- und ökotoxikologischen Risiken eingehen.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Kanton, Privatanwender, Landwirtschafts betriebe, Garten- und Landschaftsbau	Jede Person, welche beruflich oder gewerblich PSM verwendet, muss über eine Fachbewilligung oder eine als gleichwertig anerkannte Qualifikation verfügen oder von einer Person, welche darüber verfügt, angeleitet werden. Jedoch ist heute die Fachbewilligung zeitlich unbefristet gültig und die regelmässige Weiterbildung wird faktisch nicht sichergestellt, obwohl gesetzlich vorgeschrieben.	Zeitlich befristete Fachbewilligung, die Weiterbildungspflicht konkret festgelegt; Fachbewilligungen auch für die Vertreterinnen und Vertreter von PSM. (BLW, 2014)			NAP, DE NAP, NL BLW, 2014	

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungsgebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle
21	Befristete Fachbewilligungen	55	Befristete Fachbewilligung für PSM-Verkäufer und Pflanzenschutzberater	Zeitlich begrenzte Fachbewilligung (z.B. in D: Sachkundenachweis) für PSM-Verkäufer und Pflanzenschutzberater, unabhängig davon, ob Verkauf und Beratung in Verkaufsstellen oder vor Ort (z.B. auf dem Hof) stattfinden.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Kanton, Privatanwender, Landwirtschaftsbetriebe, Garten- und Landschaftsbau	Zurzeit benötigen Personen, die in der Schweiz im Bereich PSM-Beratung und im PSM-Verkauf arbeiten, keine Fachbewilligung (BLW, 2014).	Es ist zu prüfen, ob der Zugang zu PSM für eine berufliche Verwendung auf Personen mit einem Fachbewilligungsausweis beschränkt werden sollte. (BLW, 2014)				NAP, DE NAP, NL NAP, DK BLW, 2014
21	Befristete Fachbewilligungen	56	Entwicklung von Weiterbildungsprogrammen für PSM-Anwender, Berater und Verkäufer	Entwicklung der Weiterbildungsprogramme spezifisch für Sektoren (PSM-Anwender, -Berater und -Verkäufer), um reduzierte und sichere PSM-Einsätze zu fördern. Die Weiterbildungsprogramme sind obligatorisch für die Fachbewilligungen. Entwicklung der Trainingsprogramme für Lehrer und Manager von Weiterbildungsprogrammen.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Kanton						NAP, FR
22	Einschränkung Kauf und Verkauf von PSM	57	Einschränkungen des offenen Verkaufs von PSM an nicht-professionelle Anwender	Verbot der Selbstbedingung für nicht-professionelle Anwender (private Nutzer, Hausgarten usw.). An Information gebundene Abgabe von PSM.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Kanalisation	privater Bereich	Kanton	In der Schweiz nicht umgesetzt	Neu für die Schweiz				BAFU et al., 2014 BLW, 2014 NAP, DK NAP, NL NAP, DE umweltallianz, 2014
22	Einschränkung Kauf und Verkauf von PSM	58	Pflicht Fachbewilligungsausweis für Zugang zu PSM	Pflicht eines Fachbewilligungsausweises, um PSM für eine berufliche Anwendung zu erwerben. Dies würde den PSM-Verkauf an professionelle und gewerbliche Anwender regulieren, und den PSM-Verkauf an private Anwender deutlich einschränken.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Kanton, Verkaufsstelle	In der Schweiz nicht umgesetzt	Neu für die Schweiz. Der Bericht zu Po. Moser (BLW, 2014) schlägt vor, zu prüfen, ob der Zugang zu PSM auf Personen mit Fachbewilligungsausweis beschränkt werden soll.				NAP, DE NAP, NL BLW, 2014
22	Einschränkung Kauf und Verkauf von PSM	59	Pflicht Fachbewilligungsausweis für PSM-Verkäufer	Spezifische Fachbewilligung (z.B. Verkaufszertifikate) für Verkaufsstellen und Berater, die PSM verkaufen. Der Verkauf erfolgt ausschliesslich über Bezug bei einem Verkäufer mit Fachbewilligung.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Kanton, Verkaufsstelle	In der Schweiz nicht umgesetzt. Person, die in der PSM-Beratung und im -Verkauf arbeiten, benötigen keine Fachbewilligung.	Neu für die Schweiz				NAP, NL NAP, FR
23	Sensibilisierung der Öffentlichkeit	60	Kampagnen zur Sensibilisierung zu PSM	Kampagnen zur Verbesserung des Wissenstands der PSM-Risiken und der Anwendungsvorschriften, gerichtet an verschiedene Zielgruppen bspw. mittels Publikation oder öffentlichen Vorführungen von PSM-Nachweisen in Lebensmitteln.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Kanton						NAP, NL BLW, 2014
23	Sensibilisierung der Öffentlichkeit	61	Kampagne zur Sensibilisierung zur Problematik von illegalen PSM-Importen	Sensibilisieren z.B. via Kampagnen oder gezielte Information der relevanten Anwender über die Folgen illegal importierter PSM, gerichtet an Fachhandel und relevante Anwender	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Bund						NAP, DE NAP, DK
23	Sensibilisierung der Öffentlichkeit	62	Veröffentlichung der Beurteilung von PSM-Zulassungsverfahren	Veröffentlichung der Risikobewertung und Interessenabwägung in PSM-Zulassungsverfahren. Vor der PSM-Zulassung wird eine Interessenabwägung zwischen Umwelt, Gesundheit und Wirtschaft durchgeführt und Anwendungsaufgaben und ihre Wirtschaftlichkeit geprüft. Die Offenlegung dieser Beurteilungsprozesse wird von NGOs (umweltallianz.ch) verlangt. Zudem könnte die Veröffentlichung von vergleichenden Risikobewertungen den Anwendern als Entscheidungshilfe dienen.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Bund						Umweltallianz, 2014
24	Verstärkte Beratung und bessere Information	63	Verbesserte Übersichtlichkeit der Kennzeichnung von PSM	Verbesserung der Übersichtlichkeit der Kennzeichnung von PSM. Die PSM-Packungen sind mit einer Vielzahl von Kennzeichnungstexten versehen, künftig sollen diese übersichtlicher gestaltet werden.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Alle	Bund		Bessere Ausformulierung und Kennzeichnung von Anwendungsvorschriften notwendig (BLW, 2014).				NAP, DE BLW, 2014
24	Verstärkte Beratung und bessere Information	64	Aufbau und Weiterentwicklung von Instrumenten für die Beratung und Selbstkontrolle	Entwicklung und Förderung von Instrumenten, die zur Beratung oder Selbstkontrolle zur Risikoverminderung des PSM-Einsatzes (z.B. PC-Beratungsprogramme, Internetinformation) dienen sollen. Die Instrumente geben Informationen über geeignete PSM für bestimmte Schädlinge, die optimale Dosierung, Anzahl Einsätze, Umweltgefährdung usw.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton	Für Acker, Obst- und Rebbaub stellt Agroscope ein Internet-Tool zur Berechnung der optimalen Dosierung zur Verfügung.					BUWAL, 2003 NAP, DE NAP, DK BLW, 2014
24	Verstärkte Beratung und bessere Information	65	Sicherstellung der unabhängigen Beratung zur PSM-Anwendung	Fachliche Beratung der PSM-Anwendung, mit Fokus auf Risikominderung für die Umwelt, insbesondere in Regionen mit hohem Risiko. Sicherstellung der Beratungskapazität bezogen auf Anzahl Betriebe, landwirtschaftliche Nutzfläche usw.	Ausbildung & Beratung; Sensibilisierung	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton	Es stehen wenig Ressourcen für die Beratung und Weiterbildung im Umgang mit PSM zur Verfügung. Es soll eine stärkere Gewichtung der öffentlichen Beratungstätigkeiten geprüft werden (BLW, 2014).		Unabhängige Beratung ist nicht an kommerzielle Interessen der Produzenten gebunden.			Lange et al., 2006 NAP, DE NAP, DK BLW, 2014
25	Erhebungen zu Verkauf und Anwendung von PSM	66	Statistik PSM-Verkauf an nicht-professionelle Anwender	Veröffentlichung der Statistik über jährliche Verkaufsmengen von PSM an nicht-professionelle Anwender, um gezielte Massnahmen einleiten zu können.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	privater Bereich	Bund, Kanton						NAP, DK
25	Erhebungen zu Verkauf und Anwendung von PSM	67	Detailliertere statistische Erfassung des PSM-Einsatzes und Kommunikation	Statistische Erfassung von Mengen und Art des PSM-Einsatzes in landwirtschaftlichen Betrieben. Die Erhebungen könnten z.B. im Rahmen der Kontrolle des ÖLN erfolgen.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton	Weder das öffentliche Produktregister für Chemikalien in der Schweiz, noch die PSM PAN-Datenbank, noch das OECD eChem-Portal ermöglichen eine Suche nach angewandten Mengen von Wirkstoffen, die für die Umwelt problematisch sind. Informationen zu Verkaufsmengen unterliegen zudem dem Geschäftsgeheimnis. Im Rahmen des Agrarumweltmonitorings und im Auftrag des BLW erheben seit 2009 rund 300 Betriebsleiter von Landwirtschaftsbetrieben Daten zur landwirtschaftlichen Praxis und liefern diese via ihren Treuhänder an Agroscope ART zur zentralen Auswertung von Agrarumweltindikatoren (Spycher, 2013).			jährlich 750 AT für Anwendungserhebungen (BUWAL, 2003)	BUWAL, 2003 NAP, FR Spycher, 2013	
25	Erhebungen zu Verkauf und Anwendung von PSM	68	Aufbau eines Indikators für den PSM-Einsatz durch nicht-professionelle Anwender	Entwicklung eines Indikators, um nicht-professionelle PSM-Anwendungen nachzuerfolgen und Änderungen festzustellen, insbesondere zur Abgrenzung von den landwirtschaftlich eingesetzten PSM.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	privater Bereich	Bund, Kanton						NAP, FR
25	Erhebungen zu Verkauf und Anwendung von PSM	69	Datenbank und Entwicklung von Risikoindekatoren	Zur Berechnung verlässlicher Risikoindekatoren müssen die Produkteigenschaften von PSM in einer Datenbank erfasst werden.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Alle	Bund, Kanton	Zur Beurteilung des Gesamtrisikos sind regionale Erhebungen über Anwendung der einzelnen Wirkstoffe und gezielte Messreihen über die Belastung notwendig. Solche detaillierte Daten fehlen in der Schweiz.				Beschaffungskosten 400'000 CHF, Entwicklung und Unterhalt: jährlich 250 AT	BUWAL, 2003
26	Erweiterung der Anforderungen an die Wasserqualität	70	Definition einer numerischen Anforderung an nicht-relevante Metaboliten von PSM in genutztem Grundwasser	Definition verschärfter Grenzwerte für nicht-relevante Metaboliten (hauptsächlich für gemäss PSMV als nicht relevant eingestufte Metaboliten von PSM). Dazu könnten die gesundheitlichen Orientierungswerte als Beurteilungskriterien dienen (UBA, 2008; UBA, 2012).	Datenerhebung und Kontrolle	Versickerung	Alle	Bund, Kanton	Weil für das genutzte Grundwasser eine numerische Anforderung an nicht-relevante Metaboliten fehlt, prüfen BAFU, BLW und BVL zurzeit die Einführung einer numerischen Anforderung für solche Metaboliten. Dieser Wert sollte es den Kantonen erleichtern, Massnahmen in den betroffenen Einzugsgebieten gemäss Art. 47 GSchV zu treffen.		abhängig von regulatorischen Werten	abhängig von regulatorischen Werten		BLW, 2014 UBA, 2008 UBA, 2012

Nr. MN	Massnahme	Nr. Detail	Detailmassnahme	Beschrieb	Bereich	Eintragspfad	Anwendungsgebiet	Träger-schaft	Stand Heute (Schweiz)	Verbesserungspotenzial	Wirkung	Umsetzbarkeit	Kosten	Quelle
27	Verbesserung des Gewässermonitorings	71	Verstärktes Grundwassermonitoring und regelmässige Anpassung	Ergänzung und Erweiterung des Grundwassermonitoringsystems, mit den Zielen: - Auftreten problematischer Stoffe frühzeitig zu erkennen und gezielt zu verfolgen - Wirksamkeit bereits ergriffener Schutzmassnahmen periodisch zu evaluieren und zu dokumentieren	Datenerhebung und Kontrolle	Versickerung	Alle	Bund, Kanton	Das nationale Grundwassermonitoring ist heute grundsätzlich gut aufgestellt.					BAFU, 2009 NAP, DK GSchG
27	Verbesserung des Gewässermonitorings	72	Gezielte Umweltbeobachtung	Aufbau einer repräsentativen, statistisch gesicherten und die wichtigsten PSM umfassenden Umweltbeobachtung in Oberflächengewässern mit Stichproben.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Alle	Bund, Kanton	Stichprobenuntersuchungen vorhanden	Optimierung des Untersuchungsprogramm durch verbesserten Informationsaustausch z.B. Vorschläge von zu messenden PSM-Wirkstoffen und Angaben zur Verwendung dieser Stoffe. Vermehrt gezielte Untersuchungen in kleinen Gewässern mit dem Ziel, die Spitzen der Verunreinigung und deren Auswirkungen zu erheben (BLW, 2014).				BUWAL, 2003 BLW & BAFU, 2013 BLW, 2014
27	Verbesserung des Gewässermonitorings	73	Aufbau eines nationalen Überwachungs- und Auswertungssystems der Umweltbelastung	Aufbau eines nationalen Risikoüberwachungssystems (mit Agrarumweltindikatoren), um kulturspezifische Betriebsdaten auszuwerten. Die Daten müssen jährlich erfasst werden, um Planung und Erfolgskontrolle der Massnahmen zu ermöglichen.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund, Kanton	Seit 2009 werden Daten von rund 300 Betrieben erfasst, aus welchen die Agrarumweltindikatoren berechnet werden. Ab 2014 wird Stichprobe erweitert. Zwei dieser Indikatoren betreffen PSM: der Einsatz von PSM und das daraus berechnete Risiko aquatischer Ökotoxizität (noch in Entwicklung). (BLW, 2014)	Die zentrale Auswertung muss in den Routinebetrieb überführt und die Stichproben müssen ausgebaut werden. (BLW, 2014)				NAP, FR BLW, 2014 Spycher, 2013
27	Verbesserung des Gewässermonitorings	74	Intensiveres Monitoring der PSM-Belastung in Kleingewässern	Intensiveres Monitoring von PSM-Belastungen in Kleingewässern, mit dem Ziel, die Spitzen der Verunreinigungen und deren Auswirkungen zu erheben	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Alle	Bund, Kanton						NAP, DE
28	Verstärkte behördliche Kontrollen	75	Verstärkte Kontrolle der auferlegten Anwendungsaufgaben von PSM	Verstärkte Kontrolle der Auflagen bezüglich PSM-Anwendung, beispielsweise durch grössere personelle Ressourcen oder Nachweispflicht der Betriebe.	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Kanton	Bsp.: Im Kt. ZH werden zudem pro Jahr rund 100 Kontrollen von Pflanzenkulturen gemacht, bei denen PSM angewendet wurden. Einige Auflagen müssen für den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) im Rahmen der Direktzahlungsverordnung (DZV) erfüllt werden (z.B. mindestens 6m Pufferstreifen), wobei Ausnahmen erlaubt werden. Zudem müssen alle Betriebe über die Verwendung der PSM Buch führen und diese bei Betriebskontrollen vorweisen. Die Kantone sind für Kontrollen verantwortlich und Checklisten stehen zur Verfügung (BAFU & BLW, 2013, Kap.6). Jedoch müssen ÖLN-Kontrollen nur mind. alle 4 Jahre stattfinden (DZV). Durch das Stichprobenprinzip können viele Sachverhalte nicht abschliessend abgeklärt werden.	Es wäre mit den kantonalen Vollzugsbehörden zu prüfen, ob diese Kontrollen auszuweiten wären, d.h. ob Betriebe, die nicht am ÖLN teilnehmen, verstärkt kontrolliert werden sollten und wie die Einhaltung gewisser Bestimmungen besser erfasst werden könnte (BLW, 2014).				NAP, DE NAP, DK BLW, 2014 BAFU & BLW, 2013
28	Verstärkte behördliche Kontrollen	76	Kontrolle der Pflanzenschutzgeräte	Pflicht der regelmässigen Überprüfung des Zustands von Spritz- und Sprüngeräten von einer anerkannten Stelle wobei viele Kriterien nur während Anwendung überprüft werden sollten. Relevant sind z.B. die richtige Justierung und Kalibrierung der Spritze, Minimierung der Höhe des Auslegers, Reduktion der Geschwindigkeit der Zugmaschine, und bei Obstspritzen die Anpassung des Luftdurchsatzes und der Richtung des Gebläses sowie das Spritzprofil. Amtliche Inspektionen sollten periodisch durchgeführt werden.	Datenerhebung und Kontrolle	Abdrift, Abschwemmung	Feldkulturen, Spezialkulturen	Kanton	Kontrolle Spritzgeräte: In Richtlinien des SVLT ist der Stand der Technik festgehalten. Für ÖLN-Betriebe ist die Gerätekontrolle mind. alle 4 Jahre pflichtig. Für Betriebe die keinen ÖLN erbringen, ist die Kontrollhäufigkeit nicht festgelegt.	Es ist zu überprüfen ob die Kontrollhäufigkeit anzupassen und ob die Kontrollen auch für nicht-ÖLN-Betriebe festzulegen sind (BLW, 2014).				Knauer et al., 2012 BASF, 2012 NAP, NL BAFU & BLW, 2013 BLW, 2014 PflSchGerätV DE
28	Verstärkte behördliche Kontrollen	77	Strengere Kontrollen und Strafen gegen Import und Anwendung von nicht-zugelassenen PSM	Genauere Verfolgung des illegalen Imports von PSM, um schnell geeignete Massnahmen treffen zu können. Strengere Strafen gegen Import und Anwendung	Datenerhebung und Kontrolle	Alle	Alle	Bund						NAP, DK NAP, DE
29	Forschung an innovativen PSM-Applikationsmethoden	78	Entwicklung von Alternativen zu PSM-Luftapplikationen	Entwicklung von Alternativen zur PSM-Applikation aus der Luft, um in Zukunft die Applikation aus der Luft nur noch in Ausnahmefällen zu bewilligen.	Forschung und Entwicklung	Alle	Spezialkulturen, Feldkulturen	Bund, Kanton						NAP, FR
30	Forschung an optimaler Dosierung	79	Forschung zu Risiko-reduzierenden Anbau- und PSM-Anwendungsmethoden	Unterstützung Pilotfelder für die Untersuchung und Demonstration der Mengen- sowie Risikominderungsmassnahmen für verschiedene Kulturen unter verschiedenen standortspezifischen Bedingungen. Die Mengenreduktion kann durch einen Indikator zur Anwendungsfrequenz quantifiziert werden. Regionalisierung der Indikatoren nach Boden- und Klimacharakter der Region.	Forschung und Entwicklung	Alle	Alle	Bund	Agroscope forscht bereits in diese Richtung	Zusammenarbeit mit Agroscope, um die minimale Dosierung von Fungiziden, Insektiziden und Akariziden unter Einhaltung der gewünschten Wirkung zu untersuchen. (BLW, 2014)				NAP, FR BLW, 2014
30	Forschung an optimaler Dosierung	80	Untersuchung von und Forschung zu Massnahmen zur Reduktion des Kupfereinsatzes	Förderung von Untersuchungen möglicher Massnahmen für die Reduktion des Einsatzes von Kupfer im ökologischen Landbau. Die auf europäischer Ebene begonnenen Vorhaben zur Kupferminderung und die Kupferersatzstrategien sind fortzusetzen.	Forschung und Entwicklung	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund	Agroscope forscht bereits in diese Richtung	Zur Verringerung des Kupfereinsatzes besteht vor allem bei Reben, Obst- und Gemüsekulturen sowie bei Kartoffeln ein weiterer Forschungsbedarf. (BLW, 2014)				NAP, DE BLW, 2014
31	Forschung zu alternativen Bewirtschaftungsmethoden	81	Forschung zu Anbausystemen mit tieferem Ressourcenbedarf	Forschung an Anbausystemen mit weniger Ressourcenbedarf in den Bereichen Epidemiologie, Agronomie, Ökonomie usw.	Forschung und Entwicklung	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund						NAP, FR NAP, DE
32	Forschung zu PSM-Risiken	82	Forschung zu Auswirkungen von PSM auf Gewässer	Finanzierung der Forschung zu Auswirkungen von PSM auf Gewässer und Erarbeitung von ökotoxikologisch basierten Anforderungen an Gewässer.	Forschung und Entwicklung	Alle	Alle	Bund						NAP, DK NAP, FR
32	Forschung zu PSM-Risiken	83	Weiterentwicklung der Risikobeurteilung	Weiterentwicklung der Risikoindikatoren, um die Wirkung der umgesetzten Massnahmen quantitativ zu evaluieren.	Forschung und Entwicklung	Alle	Alle	Bund						NAP, FR
33	Forschung zu sozio-ökonomischen Auswirkungen des PSM-Einsatzes	84	Entwicklung von sozio-ökonomischen Indikatoren von Landwirtschaftsbetrieben	Entwicklung der sozio-ökonomischen Indikatoren für die Landwirtschaft in Zusammenhang zu Intensität und Wirkung des PSM-Einsatzes, um das Einkommen und die Ernte der Landwirte zu evaluieren und die Wirkung der umgesetzten Massnahmen zu beurteilen.	Forschung und Entwicklung	Alle	Feldkulturen, Spezialkulturen	Bund						NAP, FR Daniel et al., 2014
34	Forschung für standortgerechte Landwirtschaft	85	Forschung zur standortangepassten Bewirtschaftung	Forschung an Risikosituation der Bewirtschaftungsflächen, um die räumliche Risikoreduktion durch standortangepasste Bewirtschaftung zu erzielen.	Forschung und Entwicklung	Ale	Alle	Bund	Studie im Auftrag des BAFU abgeschlossen (Stamm et al., 2012). Weitergehende Forschungsprojekte (z.B Win Hoch 4) laufen noch.					Stamm et al., 2012 Gujer, 2014 Daniel et al., 2014