



**best**  
Practice,  
**better**  
Water Protection

TOPPS



Vermeiden von Gewässerverunreinigungen durch Punktquellen

**TOPPS**

**Reinigung von Spritz- oder Sprühgeräten**

## Topps

TOPPS ist ein dreijähriges Projekt mit vielen Akteuren (Stakeholdern) in 15 EU-Ländern – die Abkürzung steht für **T**rainig the **O**perators to **P**revent **P**ollution from point **S**ources. TOPPS wird gefördert (finanziert) durch das EU – Programm Life und ECPA, die European crop protection organisation.

TOPPS hat das Ziel, die „Best Management Practises“ zu definieren und sie durch Beratung, Training und Demonstrationen großräumig in Europa zu verbreiten mit der Absicht, den Eintrag von PSM in Gewässer zu reduzieren.

Diese Broschüre soll die Unterstützung durch die Hersteller von Geräten und PSM ergänzen sowie die Umsetzung von Richtlinien und Verordnungen unterstützen.

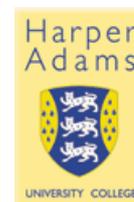
### Projektpartner



[www.ecpa.be](http://www.ecpa.be)



[www.pcfruit.be](http://www.pcfruit.be)



[www.harper-adams.ac.uk](http://www.harper-adams.ac.uk)



[www.landscentret.dk](http://www.landscentret.dk)



[www.insad.pl](http://www.insad.pl)



[www.imuz.edu.pl](http://www.imuz.edu.pl)



[www.deiafa.unito.it](http://www.deiafa.unito.it)



[www.esab.upc.es](http://www.esab.upc.es)



[www.cemagref.fr](http://www.cemagref.fr)



[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)



[www.povlt.be](http://www.povlt.be)



[www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de)

## Inhalt

1.	<b>Einführung</b> .....	4
2.	<b>Allgemeine Informationen</b> .....	4
2.1	<b>Spülen des Spritztanks</b> .....	4
2.2	<b>Innenreinigung der Spritze</b> .....	5
2.3	<b>Außenreinigung der Spritze</b> .....	5
2.4	<b>Anpassung der Ausrüstung für ein einfaches und effektives Reinigen der Spritze auf dem Feld</b> .....	6
2.5	<b>Spritzunterbrechungen</b> .....	7
2.6	<b>Verzögerungen durch Notfälle</b> .....	7
3.	<b>Ort der Reinigung</b> .....	7
4.	<b>Erforderlicher Wirkungsgrad</b> .....	8
5.	<b>Umsetzungsmöglichkeiten in der Praxis</b> .....	8
5.1	<b>Spritzen ohne eine bestimmte Reinigungsausstattung (Klarwassertank, Innenreinigungsdüse etc.)</b> .....	8
5.2	<b>Spritzen mit Klarwassertank</b> .....	10
5.3	<b>Spritzen mit Klarwassertank und Innenreinigungsdüse</b> .....	11
5.4	<b>Spritzen mit der Möglichkeit zur kontinuierlichen Innenreinigung</b> ..	12
6.	<b>Zusammenfassung</b> .....	13

## 1. Einführung

Diese Broschüre soll Landwirte, Berater und Behörden über die Möglichkeiten informieren, Verunreinigungen von Oberflächengewässern durch PSM an hand einer korrekt durchgeführten Spritzenreinigung zu vermeiden. Das TOPPS Projekt hat bestmögliche Praktiken (BMP`s) zur Vermeidung von Punktquellen definiert und die Spritzenreinigung als kritischen Prozess festgestellt. Die nachfolgenden Informationen sollen die Empfehlungen der Gerätehersteller und der Pflanzenschutzmittelindustrie sowie die Umsetzung von Richtlinien und Verordnungen unterstützen und ergänzen. Sie sollen als zusätzliches Hilfsmittel und nicht als Ersatz angesehen werden.

## 2. Allgemeine Informationen

Wenn möglich, sollte die Reinigung vorzugsweise auf dem Feld und nicht auf befestigten Auffangflächen durchgeführt werden.

Vorteile , wenn auf dem Feld gereinigt wird:

- Die Möglichkeit PSM auf der Fläche und Kultur zu belassen, für die sie zugelassen sind.
- Geringes Risiko, ein verunreinigtes Gerät von der Fläche weg zu bringen.
- Keine Umstände mit der Aufbewahrung, dem Transport und der Behandlung von Rückständen.

### 2.1 Spülen des Spritztanks

Ein einfaches spülen des Tanks ist ausreichend, wenn die Spritze sofort wieder verwendet oder für identische bzw. ähnliche Kulturen benutzt wird. Diese Vorgehensweise ist schneller und einfacher als eine komplette Reinigung (Dekontamination) des Gerätes. Diese einfache Methode kann die Umweltgefährdung schon deutlich herabsetzen, da weniger Wasser verbraucht wird und sich somit die Akzeptanz durch die Landwirte erhöht. Das Spülen kann somit eher routinemäßig angewendet werden. Dieses Verfahren ist allerdings nur unmittelbar nach dem Einsatz der Spritze anwendbar, keinesfalls generell. Nach dem Spülen sollte die Spritze in der gleichen Kultur eingesetzt werden oder in einer Kultur, für die das verwendete Präparat verträglich ist. Spülen verdünnt das Restvolumen in der Spritze und verhindert die Bildung von Rückständen, anhaftenden Filmen oder konkreten Ablagerungen auf Innenflächen des Tanks, in Schläuchen oder Düsen. Man sollte darauf achten, dass sich die Innenflächen des Tanks im Freien stark erwärmen können, was zur Verdunstung von Lösungsmitteln und dadurch zu einer stärkeren Anhaftung von PSM-Resten führen kann. Das Spülen ist nur bei geringen Restvolumina effektiv. Wenn der Spritzentank einen definierten Pumpensumpf hat und das Rührwerk abgeschaltet ist, sind kleine Mengen an Klarwasser sehr effektiv. Weiterhin garantiert das Spritzen bis zum Schluss – Spritzstrahl der Düsen bricht zusammen und Luft wird ausgestoßen – dass die Spritzflüssigkeit weitestgehend aufgebraucht ist. Das verwendete Spülwasser muss auf sichere Weise ausgebracht werden. Zur Vermeidung von Überdosierungen wird der Spritzdruck reduziert und die verdünnte Lösung bei hoher Fahrgeschwindigkeit auf dem Feld ausgebracht. Danach kann reichlich Wasserzusatz die Innenflächen vor Anhaftung vor übriggebliebenen Resten schützen.

## 2.2 Innenreinigung der Spritze

Eine Innenreinigung ist notwendig, wenn minimale Reste des verwendeten PSM die Folgekultur gefährden können oder die Spritze über einen längeren Zeitraum nicht verwendet oder gewartet werden soll. PSM können aus chemischen und physikalischen Gründen in der Spritze verbleiben. Der Verbleib von Restflüssigkeiten kann durch ein verbessertes Design des Tanks und optimalen Einsatzmethoden verringert werden. So haben neuere Maschinentypen bessere Pumpensämpfe, glatte Tankwände und weniger tote Zonen für Flüssigkeiten. Bestimmte PSM können chemisch gebunden bleiben – trotz anschließender, mehrfacher Nutzung der Spritze – und später durch geeignete Lösungsmittel oder andere PSM freigesetzt werden. Solche Schäden an den Folgekulturen haben für eine Reihe von PSM bei der Zulassung für Anwendungsvorschriften geführt. Eine spezielle Innenreinigung ist so z.B. nötig, wenn nach dem Einsatz von Sulfonylharnstoffen in Getreide ein Wechsel zu breitblättrigen Kulturen erfolgt. Sprühgeräte haben ebenfalls für den Übertrag von Insektiziden bzw. Fungiziden in andere Kulturen gesorgt, was Anlass zu nicht akzeptablen Rückständen gegeben hat. Die Anwendungsbestimmungen sollten stets beachtet werden. Eine gründliche Innenreinigung ist ebenfalls erforderlich bevor die Spritzen gewartet und/oder eingelagert werden, damit die Risiken für Mensch und Umwelt minimiert werden.



Bei der Innenreinigung ist mit der gleichen Wassermenge ein dreifaches Spülen effektiver als ein Einmaliges. Dreifaches Spülen ermöglicht auch das Ausbringen der verdünnten Restmengen im Anschluss an die Reinigung auf dem Feld – diese müssen aber während der Fahrt und nicht im Stand ausgebracht werden (Bilder: Eskil Nilsson und Jens Tønnesen).

## 2.3 Außenreinigung der Spritze

Spritzrückstände reichern sich schnell auch an den Außenflächen der Spritze und des Traktors an. Die größten Mengen finden sich dabei in der näheren Umgebung zu den Düsen und nehmen bei Düsen mit einem hohen Feintropfenanteil stark zu. Die stärkste Akkumulation ist auf den Düsenkörpern und dem Gestänge mit einer anschließenden Tendenz zu zentralen Bauteilen. Kleine Tropfen werden während der Fahrt verwirbelt und lagern sich im zentralen Bereich des Gestänges und im

hinteren Bereich des Tanks an. Auch der Frontbereich des Spritzgeräts kann während des Wendens kontaminiert werden. Trockene Reste von PSM auf den Außenflächen können wegen ihres größeren Bindevermögens zu weiteren Anreicherungen führen. Sprühgeräte wie sie im Obstbau üblich sind, können zudem Feintropfenanteile durch die Luftunterstützung dieser Geräte noch weiter auf- und seitwärts befördern. Zusätzlich ist zu beachten, dass meist Insektizide und Fungizide mit toxischen Eigenschaften ausgebracht werden. Die Kombination dieser Ausbringungstechniken mit den daraus resultierenden Anhaftungen kann eine Gefahr für Menschen und Umwelt darstellen. Daher müssen diese Rückstände entfernt werden, damit das Gerät kein Risiko für die Umwelt darstellt wenn es sich nicht im Einsatz befindet. Die beste Möglichkeit, eine Außenreinigung durchzuführen ist, das Gerät im zuletzt behandelten Feld oder am Ende eines jeden Spritztages zu reinigen. Außerdem sollten die Geräte nicht so abgestellt werden, dass Niederschläge mögliche Rückstände von den exponierten Flächen abwaschen und die unmittelbare Umwelt dadurch gefährden können.

#### 2.4 Anpassung der Ausrüstung für ein einfaches und effektives Reinigen der Spritze auf dem Feld

Als zusätzliche Ausrüstung zur Reinigung der Spritze in der Fläche können ein Klarwassertank, eine Innenreinigungsdüse, eine extra Pumpe sowie die notwendigen Schläuche und Ventile sein. Für die Außenreinigung kommen hierfür Hoch- oder Niederdruckpumpen mit entsprechenden Spritzlanzen in Frage. Ist die Spritze nicht mit einem Klarwassertank ausgestattet, sollte ein separater Tank mit ausreichendem Fassungsvermögen für die Innen- und Außenreinigung angeschafft werden. Als Faustzahl können etwa 10% des Haupttankvolumens angesetzt werden. Innenreinigungsdüsen müssen eine effektive Innenreinigung aller Bauteile gewährleisten, so dass Design, Anzahl und Anbringung zu beachten sind. In der Regel werden drei Reinigungszyklen anstatt einem empfohlen, für die ausreichend Wasser vorhanden sein muss. Neuere Entwicklungen zeigen, dass ein kontinuierliches Reinigen noch effektiver ist und auch mit begrenzt verfügbarem Wasser besser auskommt.



**Hersteller liefern schon zusätzlich Sets für die Innen- und Außenreinigung kleinerer Feldspritzen und Sprühgeräte auf dem Feld (Behälter + Elektropumpe + Innenreinigungsdüse + Spritzlanze)**

## 2.5 Spritzunterbrechungen

Man sollte auf plötzliche Unterbrechungen durch Regen, Wind oder Schäden an der Spritze vorbereitet sein. Werden Mischungen von PSM oder stark sedimentierende Mittel verwendet, muss auf ein gut funktionierendes Rührwerk geachtet werden. Wenn die Spritze auf dem Hof abgestellt wird, muss darauf geachtet werden, dass die Spritze keine Gefährdung darstellt. Verbleibt Spritzbrühe im Tank, sollte nach Möglichkeit alle 4 Stunden für 15 Minuten das Rührwerk aktiviert werden wenn keine anderen Empfehlungen vorliegen. Bei der nächsten Spritzung muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Düsen einwandfrei funktionieren und keine Düsen verstopft sind.

## 2.6 Verzögerungen durch Notfälle

Wenn ein technischer Defekt oder anderer Notfall an der Spritze vorliegt, sollte darauf geachtet werden, dass keine Spritzflüssigkeit auf befestigte, nicht abgesicherte Flächen gelangt. Wenn möglich, sollte die Spritzflüssigkeit in eine andere Spritze umgepumpt werden. Falls das nicht möglich ist, kann die Spritzbrühe auch in einen entsprechend gekennzeichneten Tank gepumpt werden. Falls abgesetzte PSM später nicht erneut aufgerührt werden können, muss der Rückstand wie eine voll konzentrierte Spritzflüssigkeit behandelt werden. Die Rückstände aus dem Behälter sind auf dem gesetzlich vorgeschriebenen Weg zu entsorgen.

## 3. Ort der Reinigung

### Günstigster Ort der Reinigung

Pflanzenschutzmittel (PSM) die als Reste und Ablagerungen in bzw. an der benutzten und leeren Spritze sich befinden, werden vorzugsweise durch Abspritzen und/oder Reinigung auf dem **zu letzt behandelten Feld** entfernt. Die Spritzenreinigung muss auf Teilflächen durchgeführt werden, von denen keine Gefährdung des Grund- oder Oberflächenwassers ausgeht. Sie darf auf diesen Flächen lokal keine Überschreitung der zugelassenen Aufwandmengen verursachen.



**PSM, die durch eine Reinigung im Feld entfernt werden, können durch Bodenmikroorganismen metabolisiert (abgebaut) werden. Es darf keine Reinigung auf undurchlässigen, nicht eingefassten Flächen ohne biologisch aktiven Boden der den Abbau bewirkt durchgeführt werden!!!**  
(Bilder: Kramer und Jaeken)

#### 4. Erforderlicher Wirkungsgrad

Spritzen werden gereinigt, damit sie sicher und einwandfrei funktionieren. Ebenso auch sicher für den Anwender, die Umwelt und die zu behandelnde Folgekulturen sind. Die Vorgehensweise, welche eine ausreichende Reinigung gewährleistet, wechselt mit der Bauart der Maschine, der Reinigungsmöglichkeit (Technik) und der erforderlichen Wirksamkeit der Endreinigung.

Die **Mindestanforderungen** an die Innenreinigung können in unterschiedlicher Weise durchgeführt werden, um spezifische Anforderungen der Folgekulturen zu erfüllen oder sie können durch das Etikett des Pflanzenschutzmittels vorgegeben sein.

Einfaches Spülen des Tanks kann ausreichend sein, wenn anschließende Behandlungen in derselben Kultur erfolgen oder die Spritze täglich genutzt wird.

Eine Innenreinigung des Tanks kann erforderlich sein, wenn ein Wechsel der Kultur (z.B. von Getreide zu Zuckerrüben) erfolgt oder das Gerät abgestellt oder repariert/gewartet werden soll.

Eine minimale Außenreinigung muss sicherstellen, dass die Spritze und die Zugmaschine (Traktor) sicher im Straßenverkehr benutzt, gewartet und auf dem Hof abgestellt werden kann, ohne dass PSM abgewaschen werden können.

#### 5. Umsetzungsmöglichkeiten in der Praxis

##### 5.1 Spritzen ohne eine bestimmte Reinigungsausstattung (Klarwassertank, Innenreinigungsdüse etc.)

Ein einfaches Spülen des Tanks ist angemessen, wenn das Gerät sofort wieder verwendet oder für identische bzw. ähnliche Kulturen benutzt wird. Eine Innenreinigung der Spritze wird notwendig, wenn Schäden an der Folgekultur auftreten können. Das benötigte Klarwasser muss in zusätzlichen Behältern mitgeführt werden, wenn die Reinigung in der Fläche erfolgen soll. Es werden in etwa 10 % des Tanknenninhaltes bzw. 1/10 der zu verdünnenden Restmenge der Spritze an Klarwasser benötigt. Erfolgt der Reinigungsvorgang in der Nähe des Betriebes oder auf dem Hof selbst, muss sichergestellt sein, dass die Spülflüssigkeit auf einer biologisch aktiven Fläche ausgebracht wird.

##### Spülen des Spritztanks:

Um Restmengen im Tank zu minimieren kann das Rührwerk abgeschaltet werden wenn der Tank fast leer ist. Danach kann der Tank leer gespritzt werden. Der verbleibende Rest (im Sumpf und den Schläuchen) muss nun verdünnt werden. Hierzu werden die Innenwände des Tanks der Spritze mit dem mitgeführten Klarwasser abgespült. Diese verdünnte Lösung wird nun direkt im Anschluss im zuvor angelegten Spritzfenster des schon behandelten Schlages ausgebracht. Wird der Spülvorgang nochmals wiederholt steigt der Reinigungsgrad des Verfahrens. Im Anschluss kann die Spritze nun unter Dach abgestellt werden. Das Wasser bzw. verdünnte Restmenge kann in der Spritze verbleiben wenn diese sicher und frostfrei abgestellt wird.

##### Innenreinigung der Spritze:

Eine Innenreinigung der Spritze wird notwendig, wenn Schäden an der Folgekultur auftreten können bzw. wenn Reparaturen erforderlich sind oder die Spritze für einen längeren Zeitraum abgestellt wird. Auch hier ist die Voraussetzung, dass der Tank

leer gespritzt wird. Bei bestimmten PSM bzw. Mittelkombinationen kann es notwendig sein, das Rührwerk abzuschalten, um unnötiges schäumen zu vermeiden. Nach dem abschalten des Rührwerks kann die Spritze nahezu leer gespritzt werden. Nun werden die verbleibenden Reste im Tank abgespült und somit verdünnt. Diese verdünnte Spritzbrühe wird im System unter Druck umgepumpt. Dabei sollten alle Ventile betätigt werden und auch der Rücklauf wieder geöffnet sein. Diese verdünnte Lösung wird ebenfalls auf ein zuvor angelegtes Spritzfenster ausgespritzt. Wird dieser Vorgang nochmals wiederholt, erhöht sich der Reinigungseffekt. Dadurch werden auch Düsen und Filter sicher gereinigt. Hat man den Reinigungsvorgang beendet, kann die verbleibende, stark verdünnte Lösung im Sumpf und dem Saugfilter über den zentralen Ablauf der Spritze im Feld ausgebracht werden. Man muss nur darauf achten, dass dieser Bereich das nächste Mal nicht wieder zur Entleerung genutzt wird. Wird der Reinigungsvorgang ein drittes Mal durchgeführt, vergrößert sich der Reinigungserfolg deutlich. Generell sollten spezielle Hinweise in der Gebrauchsanleitung der Spritze bzw. der PSM beachtet werden. Ist der Gebrauch von Reinigungsmitteln oder deaktivierenden Substanzen notwendig, wird oft in der Gebrauchsanleitung darauf hingewiesen. Wenn mit Reinigungsmitteln gearbeitet werden muss, ist üblicherweise der Tank zur Hälfte mit Wasser gefüllt, dann wird das Reinigungsmittel hinzugefügt, das Rührwerk eingeschaltet und alle Ventile geöffnet damit alle kontaminierten Teile gereinigt werden können. Die verdünnte Spritzflüssigkeit muss sicher entsorgt werden, entweder auf einer unterdosierten oder unbehandelten Teilfläche oder es sind ausdrücklich Biobeds, Biofiltersysteme oder Waschplätze erlaubt. Wenn die Spritze gereinigt ist sollten auch die Düsen, Filter und Düsenkappen demontiert und gereinigt werden.

### **Außenreinigung der Spritze:**

Die Außenreinigung kann auf der zuletzt behandelten Fläche im Feld, auf einem Biobed, einer biologisch aktiven Fläche (z.B. mit Gras bewachsen) oder einem ausgewiesenen Waschplatz durchgeführt werden. Wird die Reinigung nicht auf dem Hof durchgeführt, sollte eine an der Spritze angebrachten Spritzlanze bzw. ein Hochdruckreiniger verwendet werden. Grundsätzlich darf die Spritze niemals in Bereichen gereinigt werden, in denen das Risiko einer Verunreinigung von Grund- und/oder Oberflächenwasser besteht. Die Reinigung fängt oft schon bei der Wahl der Düsen an. Werden abdriftreduzierende (grobtröpfige) Düsen eingesetzt, finden sich deutlich weniger Beläge am Gestänge, der Spritze und dem Traktor als bei feintropfigen Standardflachstrahldüsen. Der Landwirt sollte auch verhindern, dass sich langfristig Spritzmittelreste auf den Außenflächen der Spritze oder anderen Maschinenteilen anlagern. Dies kann vermieden werden, wenn die Außenreinigungen in regelmäßigen Abständen und unmittelbar nach Gebrauch durchgeführt wird.

### **Anpassung und Optimierung der Ausstattung für Reinigungszwecke:**

Ausreichend große und geeignete Klarwasserbehälter sind notwendig, um die Restflüssigkeit im Feld sofort nach dem Spritzvorgang zu verdünnen. Hierfür wird ein Klarwassertank benötigt, der ca. 10 % des Nennvolumens des Sprizentanks aufweist. Tankinnenreinigungsdüsen verbessern die Reinigung der Innenwände. Die Hauptpumpe - oder eine spezielle zweite Pumpe – sorgt für den nötigen Druck, so dass das Wasser durch die Reinigungsdüsen gedrückt werden kann.

## 5.2 Spritzen mit einem Klarwassertank

### Spülen des Spritztanks:

Um Restmengen im Tank zu minimieren, kann das Rührwerk abgeschaltet werden, wenn der Tank fast leer ist. Danach kann der Tank leer gespritzt werden. Der verbleibende Rest (in Sumpf, Pumpe und Schläuchen) muss nun verdünnt werden. Hierzu werden die Innenwände des Tanks der Spritze mit Klarwasser abgespült. Diese verdünnte Lösung wird nun direkt im Anschluss im zuvor angelegten Spritzfenster des schon behandelten Schlages ausgebracht. Wird der Spülvorgang nochmals wiederholt, steigt der Reinigungsgrad des Verfahrens. Im Anschluss kann die Spritze nun unter Dach abgestellt werden. Das Wasser bzw. die verdünnte Restmenge kann in der Spritze verbleiben, wenn diese sicher und frostfrei abgestellt wird.

### Innenreinigung:

Eine Innenreinigung der Spritze wird notwendig, wenn Schäden an der Folgekultur auftreten können bzw. wenn Reparaturen erforderlich sind oder die Spritze für einen längeren Zeitraum abgestellt wird. Auch hier ist die Voraussetzung, dass der Tank leer gespritzt wird. Bei bestimmten PSM bzw. Mittelkombinationen kann es notwendig sein, das Rührwerk abzuschalten, um unnötiges schäumen zu vermeiden. Nach dem abschalten des Rührwerks kann die Spritze nahezu leer gespritzt werden. Nun werden die verbleibenden Reste im Tank abgespült und somit verdünnt. Diese verdünnte Spritzbrühe wird im System unter Druck umgepumpt. Dabei sollten alle Ventile betätigt werden und auch der Rücklauf wieder geöffnet sein. Diese verdünnte Lösung wird ebenfalls auf ein zuvor angelegtes Spritzfenster ausgebracht. Wird dieser Reinigungsvorgang nochmals wiederholt, erhöht sich der Reinigungseffekt deutlich. Dadurch werden auch Düsen und Filter sicher gereinigt. Hat man den Reinigungsvorgang beendet, kann die verbleibende, stark verdünnte Lösung ebenfalls in der Fläche ausgespritzt. Wird der Reinigungsvorgang ein drittes Mal durchgeführt, vergrößert sich der Reinigungserfolg nochmals. Im Anschluss an diese Reinigung kann die noch verbleibende, deutlich verdünnte Restmenge aus dem Sumpf und dem Saugfilter über den zentralen Ablasshahn der Spritze ebenfalls im Feld ausgebracht werden. Generell sollten spezielle Hinweise in der Gebrauchsanleitung der Spritze bzw. der PSM beachtet werden. Ist der Gebrauch von Reinigungsmitteln oder deaktivierenden Substanzen notwendig, wird oft in der Gebrauchsanleitung darauf hingewiesen. Wenn mit Reinigungsmitteln gearbeitet werden muss, ist üblicherweise der Tank zur Hälfte mit Wasser gefüllt, dann wird das Reinigungsmittel hinzugefügt, das Rührwerk eingeschaltet und alle Ventile geöffnet damit alle kontaminierten Teile gereinigt werden können. Die Verweildauer der Reinigungsflüssigkeit im Spritzsystem ist je nach Hersteller unterschiedlich, liegt aber oft zwischen 15 und 30 Minuten. Im Anschluss kann die verdünnte Spritzflüssigkeit sicher entsorgt werden, entweder auf einer unterdosierten oder unbehandelten Teilfläche oder es sind ausdrücklich Biobeds, Biofiltersysteme oder Waschplätze erlaubt. Wenn die Spritze gereinigt ist sollten auch die Düsen, Filter und Düsenkappen demontiert und gereinigt werden.

### **Außenreinigung der Spritze:**

Die Außenreinigung kann auf der zuletzt behandelten Fläche im Feld, auf einem Biobed, einer biologisch aktiven Fläche (z.B. mit Gras bewachsen) oder einem ausgewiesenen Waschplatz durchgeführt werden. Wird die Reinigung nicht auf dem Hof durchgeführt, sollte eine an der Spritze angebrachten Spritzlanze bzw. ein Hochdruckreiniger verwendet werden. Grundsätzlich darf die Spritze niemals in Bereichen gereinigt werden, in denen das Risiko einer Verunreinigung von Grund- und/oder Oberflächenwasser besteht. Die Reinigung fängt oft schon bei der Wahl der Düsen an. Werden abdriftreduzierende (grobtröpfige) Düsen eingesetzt, finden sich deutlich weniger Beläge am Gestänge, der Spritze und dem Traktor als bei feintropfigen Standardflachstrahldüsen. Der Landwirt sollte auch verhindern, dass sich langfristig Spritzmittelreste auf den Außenflächen der Spritze oder anderen Maschinenteilen anlagern. Dies kann vermieden werden, wenn die Außenreinigungen in regelmäßigen Abständen und unmittelbar nach Gebrauch durchgeführt werden.

### **Anpassung und Optimierung der Ausstattung für Reinigungszwecke:**

Eine Innenreinigungsdüse erlaubt eine noch effektivere Reinigung der Spritze im Feld. Das Klarwasser kann durch diese Düse geleitet werden, um die Innenwände sicher zu spülen. Bei der Anbringung einer Innenreinigungsdüse muss die günstigste Position im Tank gesucht werden. Große Tanks benötigen evtl. mehrere solcher Düsen. Sämtliche Filter (Saug-, Druck und Düsenfilter), Einspülschleuse und Deckel sollten ebenso gespült werden können.

## **5.3 Spritzen mit Klarwassertank und Innenreinigungsdüse**

### **Spülen des Spritztanks:**

Vorgehensweise wie unter Punkt 5.2 "Spülen des Spritztanks" beschrieben

### **Innenreinigung:**

Die Innenreinigungsdüse ermöglicht es dem Anwender das Klarwasser direkt in den Spritzentank einzuleiten und diesen entsprechend zu reinigen. Die Vorgehensweise ist unter Punkt 5.2 "Innenreinigung" beschrieben.

### **Außenreinigung der Spritze:**

Vorgehensweise wie unter Punkt 5.2 "Außenreinigung der Spritze" beschrieben

### **Anpassung und Optimierung der Ausstattung für Reinigungszwecke:**

Sofern nicht vorhanden, sollte der Anwender sich eine spezifische Ausstattung für die Außenreinigung an der Spritze nachrüsten. Der Vorteil einer Reinigung im Feld ist der mögliche Verzicht eines speziellen Waschplatzes auf der Hofstelle. Viehhaltende Betriebe mit Güllebehältern, können mit den örtlichen Behörden klären, ob ein Waschplatz mit Anschluss an die Gülle genehmigungsfähig ist oder nicht.

## 5.4 Spritzen mit der Möglichkeit zur kontinuierlichen Innenreinigung

### Innenreinigung:

Bei der kontinuierlichen Innenreinigung geht der Anwender nicht den Weg des mehrfachen Verdünnens der Restflüssigkeiten, sondern er „drückt“ die technische Restmenge mit dem auf der Spritze vorhandenen Klarwasser kontinuierlich aus der Spritze. Voraussetzung hierfür ist eine zusätzliche Pumpe, die das Klarwasser direkt über die Innenreinigungsdüse in den Spritzentank einleitet. Diese Pumpe kann bei kleineren Spritzen oder Sprühgeräten elektronisch über die Schlepperelektrik angeschlossen werden. Bei größeren Arbeitsbreiten muss man auf Pumpen zurückgreifen, die durch einen Ölmotor angetrieben werden. Die Leistungsgröße der zusätzlichen Pumpe entspricht mindestens 70 % des maximalen Ausstoßes der größten verwendeten Düse. Wird z.B. ein 15 m-Gestänge mit einer ID 03-Düse verwendet, entspricht das in etwa einem Gesamtdüsenausstoß von 62 l/min bei einem Spritzdruck von 5 bar für das gesamte Gestänge. Daraus abgeleitet, sollte die Reinigungspumpe mindestens 44 l/min Klarwasser in den Spritzentank pumpen um eine geeignete Reinigungsleistung zu erzielen. Bei größeren Spritzen, die mit zwei Pumpen (Spritzbetrieb und Reinigungsbetrieb) arbeiten, muss die zusätzliche Reinigungspumpe 90 % des max. Düsenausstoßes leisten.

Die Vorgehensweise der Reinigung kann generell wie folgt beschrieben werden: Der Landwirt spritzt seine Spritze in der Fläche leer, d.h. der Druck fällt schlagartig ab bzw. die Düsen schließen. Nun aktiviert er die Reinigungspumpe vom Schlepper aus und beginnt den Reinigungsvorgang in der behandelten Fläche bis das Klarwasser aufgebraucht und der Reinigungsvorgang abgeschlossen ist. Falls der Rücklauf während der Spritzung geschlossen wurde, muss darauf geachtet werden, dass dieser zumindest teilweise geöffnet wird, um alle Leitungen zu reinigen. Ebenfalls muss bei den Umlaufsystemen darauf geachtet werden, dass die Düsen kurz geschlossen werden, damit das Umlaufsystem während des Reinigungsvorganges aktiviert wird. Bei Sulfonylharnstoffen sollte aber dennoch nicht darauf verzichtet werden, die Filter im System zu kontrollieren und evtl. mit Reinigungsmitteln die Spritze ein zweites Mal zu reinigen. Es ist auf jeden Fall auch hierbei darauf zu achten, dass die Reinigungsflüssigkeit in der zuletzt behandelten Fläche ausgebracht wird. Beginnt man mit der Innenreinigung über dem Spritzfenster, braucht man auch keine Bedenken wegen einer eventuellen Überdosierung zu haben. Die Konzentration fällt sehr schnell ab und nach etwa 5 Minuten, abhängig von der Gestängegröße, ist der Reinigungsvorgang beendet und die Spritze fährt sauber zurück auf den Betrieb.



Durch kontinuierliche Zufuhr von Klarwasser kann die Konzentration im System (Spritzeleitungen) drastisch verdünnt werden. Von links (Spritzebrühe) bis rechts (gereinigt) lässt sich die Konzentration der nicht verdünnbaren Restmenge auf <1% der Brühekonzentration verdünnen. (Bild: Harald Kramer, Untersuchungen zur Gerätereinigung im Rahmen des TOPPS-Projektes).

### Außenreinigung der Spritze:

Die Außenreinigung kann auf der zuletzt behandelten Fläche im Feld, auf einem Biobed, einer biologisch aktiven Fläche (z.B. mit Gras bewachsen) oder einem ausgewiesenen Waschplatz durchgeführt werden. Wird die Reinigung nicht auf dem Hof durchgeführt, sollte eine an der Spritze angebrachten Spritzlanze bzw. ein Hochdruckreiniger verwendet werden. Grundsätzlich darf die Spritze niemals in Bereichen gereinigt werden, in denen das Risiko einer Verunreinigung von Grund- und/oder Oberflächenwasser besteht. Die Reinigung fängt oft schon bei der Wahl der Düsen an. Werden abdriftreduzierende (grobtröpfige) Düsen eingesetzt, finden sich deutlich weniger Beläge am Gestänge, der Spritze und dem Traktor als bei feintropfigen Standardflachstrahldüsen. Der Landwirt sollte auch verhindern, dass sich langfristig Spritzmittelreste auf den Außenflächen der Spritze oder anderen Maschinenteilen anlagern. Dies kann vermieden werden, wenn die Außenreinigungen in regelmäßigen Abständen und unmittelbar nach Gebrauch durchgeführt werden.

## 6. Zusammenfassung

Insbesondere bei der Gerätereinigung ist die Gefahr, Punkteinträge mit PSM zu erzeugen, sehr hoch. Führt man diese Reinigung dann auch noch auf befestigten Flächen mit Wasseranschluss und einem Hochdruckreiniger durch, sind diese Einträge nahezu unvermeidlich. Um diesem Problem zu entgehen, soll aufgezeigt werden, dass man mit moderatem Aufwand eine einfache und effektive Innenreinigung im Feld durchführen kann. Hierfür ist ein Klarwassertank und eine Innenreinigungsdüse fast unverzichtbar. Reinigt man seine Spritze in drei Verdünnungsschritten mit den gegebenen Möglichkeiten, erreicht man sehr gute Reinigungserfolge. Lediglich die Praktikabilität und der zeitliche Aufwand scheint manchmal noch ein Hinderungsgrund für eine Reinigung im Feld zu sein. An diesem Punkt setzt das kontinuierliche Reinigungsverfahren an. Dieses Verfahren ermöglicht es dem Anwender durch Nachrüstung einer extra Reinigungspumpe, die nur das Klarwasser zur Reinigungsdüse befördert, schnell und bequem seine Spritze zu reinigen. Und die 5 min am Ende eines Spritztages helfen einem auch, seine Spritze sauber zu halten und Nachbauprobleme bzw. "zusitzende" Filter zu vermeiden.