

# Befüllen und Reinigen der Spritze – wie mache ich das richtig?

Inhalt	
Übersicht – Befüllen und Reinigen der Spritze	2
Befüllen der Spritze	3
Reinigen der Spritze	3
Reinigen ausserhalb des Betriebs	5
Reinigen auf behandelte Parzelle	6
Rückhaltetank	7
Entsorgung des Waschwassers	7

Impressum	
Herausgeberin	AGRIDEA Eschikon 28 CH-8315 Lindau T +41 (0)52 354 97 00 F +41 (0)52 354 97 97 <a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a>
Autoren	Bruno Arnold, Michel Fischler, AGRIDEA
Fachliche Begleitung	Jacques Dugon, AGRIDEA; Andreas Distel, Liebegg; Markus Hochstrasser, Strickhof; Thomas Steiner, Fachstelle Pflanzenschutz BE; André Zimmermann, Secteur agroécologie et SPP VD
Layout	Rita Konrad, AGRIDEA
Druck	AGRIDEA
Art.-Nr.	3098
©	AGRIDEA, 2018

Zielgruppe des Merkblatts	
Das Merkblatt richtet sich an Landwirtinnen und Landwirte, Beratungspersonen sowie Lohnunternehmerinnen und Lohnunternehmer. Ebenso ist es für den Einsatz an landwirtschaftlichen Schulen geeignet.	

Beim Befüllen und Reinigen von Feld- und Gebläsespritzen besteht ein Risiko, dass konzentrierte Pflanzenschutzmittel (PSM) oder mit PSM verschmutztes Waschwasser in Gewässer gelangen können (punktuelle Einträge). Dieses Merkblatt bietet eine Übersicht der unterschiedlichen Möglichkeiten für das fachgerechte Befüllen und Reinigen der Spritze sowie den Umgang mit dem Waschwasser. Es hilft den Betrieben, in vier Schritten die am besten geeignete Lösung zu finden.



Reinigung einer Feldspritze auf der Parzelle, TOPPS

## In vier Schritten zur besten Lösung für das Befüllen und Reinigen der Spritze

### 1. Berechnung des Waschwasseranfalls

Der jährliche Waschwasseranfall errechnet sich aus der Anzahl Reinigungen sowie der bei der Reinigungen der Spritze eingesetzten Wassermenge.

### 2. Wahl des Füll- und Reinigungsplatzes

Aufgrund der Anzahl Befüllungen und Reinigungen lassen sich die Anforderungen an den Füll- und Reinigungsplatz bestimmen.

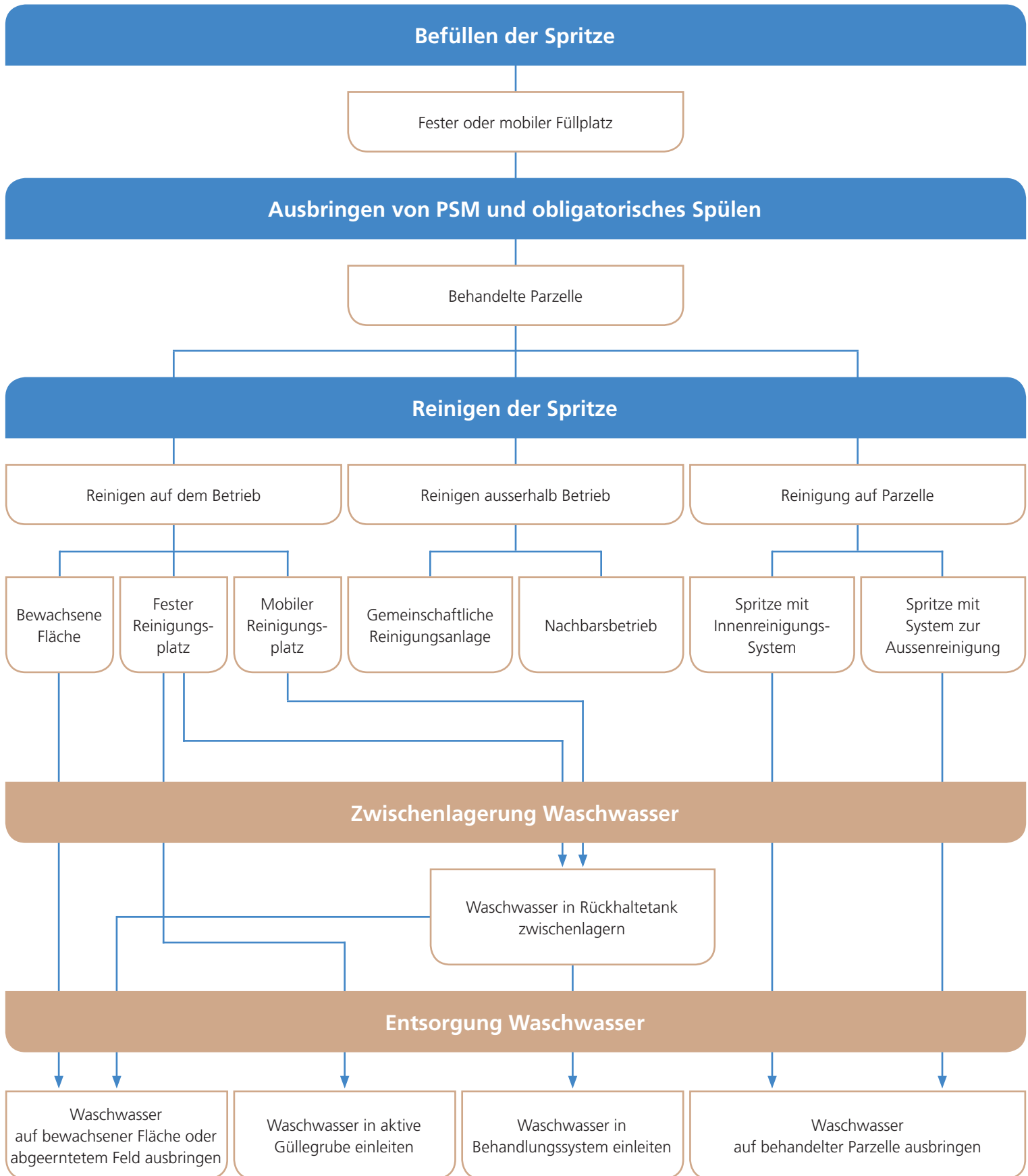
### 3. Dimensionierung des Rückhaltetanks

In der Regel muss das gesammelte Waschwasser in einem Rückhaltetank zwischengelagert werden. Das Tankvolumen muss die Differenz zwischen Waschwasseranfall und verdunsteter Wassermenge des Behandlungssystems aufnehmen können.

### 4. Wahl des Behandlungssystems

Anhand des jährlichen Waschwasseranfalls lässt sich die Art und Dimension des Behandlungssystems bestimmen.

# Übersicht – Befüllen und Reinigen der Spritze



## Befüllen der Spritze

Der Platz für das Befüllen der Spritze muss spezielle Anforderungen erfüllen: Der Platz muss so beschaffen sein, dass verschüttete Pflanzenschutzmittel und überlaufende Spritzbrühe aufgefangen und gesammelt werden können. Die Vollzugshilfe «Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft»<sup>1</sup> listet folgende Möglichkeiten auf:

- ein dichter und abflussloser Platz, der überdacht ist;
- ein dichter Platz, der in das Güllelager entwässert;
- ein mobiler Befüllplatz;
- ein Reinigungsplatz, der in eine Behandlungsanlage entwässert;
- eine dem Gerät angepassten Auffangwanne.

## Reinigen der Spritze auf dem Betrieb

Für das Reinigen auf dem Betrieb braucht es einen speziell eingerichteten Platz, auf dem das anfallende Waschwasser gesammelt werden kann. Plätze, die in die Kanalisation (Schmutzwasser- oder Regenwasserkanalisation) oder eine Sickergrube entwässern, sind für das Befüllen und die Spritzenreinigung verboten, da hier ein grosses Risiko für Gewässerunreinigungen durch Pflanzenschutzmittel besteht.

### Fester Füll- und Reinigungsplatz

**Beschreibung:** Ein Platz für das Befüllen und Reinigen der Spritze muss dicht sein und über ein Gefälle und einen Einlaufschacht verfügen, damit das Waschwasser aufgefangen und in einen Rückhaltetank geleitet werden kann. Weiter sollte der Einlaufschacht über einen Schlammseparator<sup>2</sup> verfügen, um die Installation vor Schmutz zu schützen. Für den Einsatz im Wein- und Obstbau sind auch Kupferfilter erhältlich. Eine Überdachung verhindert, dass Regenwasser das System belastet. Die Anforderungen an den Platz können je nach Kanton abweichen (Überdachung). Idealerweise wird ein Reinigungsplatz auch zum Befüllen der Spritze eingerichtet, d. h. zusätzlich mit Schlauchgalgen, Durchflusszähler, Spüleinrichtung für Gebinde, Lagerschrank für PSM usw. ausgerüstet.

**Bezugsquelle:** Ingenieurbüros (Planung) oder Bauunternehmen (Ausführung)

**Kosten:** Für die Erstellung eines dichten Platzes (Beton/Asphalt) ist eine Baubewilligung nötig, in Gewässerschutzbereichen Au und Ao sowie in Grundwasserschutzzonen ist für einen PSM-Waschplatz zusätzlich eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung des Kantons<sup>3</sup> erforderlich. Die Kosten variieren je nach Ausstattung (Überdachung, Installation Füllplatz usw.). Für Planung und Bewilligung (Richtwerte, Stand 2017) ca. CHF 4000.–, Platz 150.– pro m<sup>2</sup>, Überdachung 250.–/m<sup>2</sup>, Schlammseparator 3000.–, Kupferfilter 3000.–, Wasseranschluss 4000.–, Lagerschrank 3000.–, Diverses (Tauchpumpe, Schläuche usw.).

**Eignung:** Für Betriebe, die die Spritze häufig befüllen und reinigen.

**Aufrüstung bestehender Plätze:** Oft ist der Platz der teuerste Teil einer Installation. Auf vielen Betrieben, bei Lohnunternehmen usw. bestehen Waschplätze für die Grobreinigung von Maschinen oder überdachte Plätze unter Vordächern,



Platz zum Befüllen der Spritze mit Schlauchgalgen, Drainagegitter und Ablauf in Rückhaltetank. Bawendorf (D), B. Arnold



Ein eingerichteter Reinigungsplatz unter einem Vordach mit Drainagegitter und Ablauf in Rückhaltetank, Th. Haller

<sup>1</sup> BAFU und BLW 2013: Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1312: 58 S.

<sup>2</sup> Falls der Waschplatz auch für die Grobreinigung von Maschinen genutzt werden soll, ist die Ausrüstung mit einem Ölabscheider zu prüfen.

<sup>3</sup> Je nach Kanton unterschiedliche Verfahren.



mobiler Reinigungsplatz mit Osmofilm-Anlage in Marcelin, M. Hochstrasser



Reinigung einer Gebläsespritze auf einer bewachsenen Fläche, TOPPS

Maschinenhallen usw. Es ist zu prüfen, ob ein solcher Platz allenfalls mit geringen baulichen Anpassungen für die Reinigung der Spritze aufgerüstet werden kann. Die Anforderungen an den Platz können je nach Kanton abweichen (Überdachung, Regenwassertrennung usw.). Deshalb sollte die zuständige kantonale Stelle (Amt für Gewässerschutz) bereits bei der Planung einbezogen werden.

## Mobiler Füll- und Reinigungsplatz

**Beschreibung:** Auf dem Markt werden mobile Plätze aus dichter Plane mit Überlaufschutz angeboten. Das Waschwasser wird von dort in einen Rückhaltetank gepumpt.

**Einschränkungen:** Die Plane sollte an einem überdachten Ort aufgebaut werden (Maschinenhalle, Folientunnel usw.), ansonsten muss sie nach Gebrauch weggeräumt werden (Regenwasser). Rascher Verschleiss bei intensivem Gebrauch.

**Kosten:** Plane ab CHF 2788.– (3 × 5 m), Zubehör (Tauchpumpe, Schläuche usw.)

**Eignung:** Für Betriebe, die die Spritze nur gelegentlich reinigen.

**Bezugsquelle:** z. B. CCD SA, 1926 Fully, Tel. +41 (0)27 746 33 03, [www.ccdsa.ch](http://www.ccdsa.ch)

### Referenzanlagen:

- Strickhof, 8315 Lindau, Tel. +41 (0)58 105 98 00, [www.strickhof.ch](http://www.strickhof.ch)
- Versuchsbetrieb für Obstbau, 8594 Güttingen, Tel. +41 (0)71 695 12 65 [www.arenenberg.tg.ch](http://www.arenenberg.tg.ch)
- Agrilogie Marcelin, 1110 Morges, Tel. +41 (0)21 557 92 50, [www.agriologie.ch](http://www.agriologie.ch)

## Reinigung auf bewachsener Fläche

**Beschreibung:** Die Reinigung der Spritze kann auf einer bewachsenen Fläche in der Umgebung des Hofes durchgeführt werden. Benötigt wird lediglich eine Stromquelle (Generator) für den Hochdruckreiniger und ein Wasseranschluss (Wassertank). Das Waschwasser gelangt auf die bewachsene Fläche. PSM-Rückstände werden dort im Boden abgebaut. Die Fläche muss so beschaffen sein, dass eine Grundwasserverunreinigung ausgeschlossen und das Waschwasser nicht abgeschwemmt werden oder in einen Einlaufschacht gelangen kann<sup>4</sup>. Eine solche Fläche sollte nur gemulcht und nicht genutzt werden (Rückstände im Futter).

**Einschränkungen:** Der Standort darf nur einmal jährlich genutzt werden. In Grundwasserschutz zonen S2 und Sh nicht zulässig. Mindestabstand 10 Meter zu Oberflächengewässern, Einlaufschächten und entwässerten Strassen. Eine mehrmalige Nutzung pro Jahr ist nur dann zulässig, wenn

- weder die Reinigung auf dem Feld noch auf einem dichten Waschplatz möglich ist und
- wenn die zuständige (kantonale) Behörde zum Schluss kommt, dass eine Grundwasserverunreinigung oder eine unzulässige Belastung des Bodens auch langfristig ausgeschlossen werden kann.

**Eignung:** Für die jährliche Reinigung der Spritze vor dem Einwintern.

<sup>4</sup> BAFU und BLW 2013: Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1312: 58 S.

## Reinigen ausserhalb des Betriebs

Falls der eigene Betrieb nicht für die Reinigung der Spritze eingerichtet ist, können allenfalls betriebsexterne Lösungen, wie gemeinschaftliche Anlagen oder ein eingerichteter Nachbarsbetrieb, in Frage kommen.

### Gemeinschaftliche Reinigungsanlage

**Beschreibung:** In einigen Regionen wurden bereits spezielle Einrichtungen für die gemeinschaftliche Spritzenreinigung realisiert. Es ist zu prüfen, ob in der Region eine gemeinschaftliche Anlage installiert oder bestehende Waschplätze von Lohnunternehmen, Genossenschaften, Gemeinden usw. aufgerüstet werden können.

**Einschränkungen:** Hohe Kosten für die Erstellung einer Kollektivanlage. Aber durch das Aufteilen auf mehrere Produzenten sinken die Kosten für den einzelnen Betrieb. Allenfalls langer Anfahrtsweg.

**Eignung:** Für Gemüse-, Obst- und Rebbaugebiete; für die gelegentliche Reinigung der Spritze.

**Bezugsquellen:** z. B. Bureau ing. civil Gérard Chevalier SA, 1110 Morges, Tel. +41 (0)21 804 75 40, [www.chevaliersa.ch](http://www.chevaliersa.ch)

#### Referenzanlagen:

- Kollektivanlage Denens VD, Wein-, Obst- und Ackerbaugelände, Biobac, Betongrube 100 m<sup>2</sup>, Kapazität 50 bis 60 m<sup>3</sup>/Jahr
- Kollektivanlage Dardagny GE, Weinbaugelände, Biobac, Betongrube 120 m<sup>2</sup>, Kapazität 70 bis 80 m<sup>3</sup>/Jahr

### Eingerichteter Nachbarsbetrieb

**Beschreibung:** Allenfalls kann die Spritze auf einem entsprechend eingerichteten Nachbarsbetrieb gereinigt werden (z. B. Betrieb mit aktiver Güllegrube).

**Einschränkungen:** Abhängigkeit vom Nachbarsbetrieb. Die Kapazität der Güllegrube muss berücksichtigt werden (allenfalls zusätzlich erforderliches Lager-volumen). Falls ein höherer Reinigungsbedarf besteht, kann der Bau einer überbetrieblich nutzbaren Anlage zusammen mit Nachbarsbetrieben in Frage kommen.

**Kosten:** Evtl. Abgeltung an Nachbarsbetrieb.

**Eignung:** Für wenige Reinigungen oder für die jährliche Reinigung der Spritze vor dem Einwintern.



Biobac der Kollektivanlage in Dardagny, AGRIDEA



Spritzentank mit Innenreinigungsdüse, agrotop



Reinigung einer Feldspritze mit einer Reinigungslanze, TOPPS

## Reinigen auf behandelter Parzelle

Die Reinigung der Spritze auf der Parzelle ist die bequemste und schnellste Lösung. Die Spritze muss dafür aber technisch ausgerüstet sein. Das Washwasser wird direkt auf der behandelten Fläche ausgebracht. PSM-Rückstände werden im Boden abgebaut. Das Risiko für Gewässerverunreinigungen durch Pflanzenschutzmittel ist bei korrekter Durchführung der Reinigung äusserst gering.

### Spritze mit Innenreinigungs-System

**Beschreibung:** Für die Innenreinigung auf der Parzelle muss die Spritze mit einem integrierten Reinigungssystem ausgerüstet sein. Bei dem Verfahren wird das Spülwasser direkt mittels Reinigungsdüsen im Haupttank verteilt. Das mit PSM verschmutzte Washwasser wird anschliessend breitflächig auf der behandelten Fläche ausgebracht. Neugeräte lassen sich optional mit dem System ausrüsten. Für die Nachrüstung bestehender Spritzen gibt es Bausätze. Ab 2017 bis 2022 wird eine automatische Innenreinigung vom Bund mit Ressourceneffizienzbeiträgen (REB)<sup>5</sup> gefördert. Ab 2023 ist im ÖLN eine automatische Innenreinigung obligatorisch.

**Einschränkungen:** In der Regel genügt die Reinigungswirkung. Die nach der Innenreinigung im Tank verbleibende Menge an Wirkstoffen (Pumpensumpf) wird mit dem Wiederauffüllen des Tankes ausreichend verdünnt, so dass auch bei heiklen Wirkstoffen (Sulfonylharnstoffe, Glyphosat usw.) keine Phytotoxizität oder Mehrfachrückstände zu befürchten sind. Nicht zulässig ist das zusätzliche Reinigen oder Spülen des Gerätes und das Ablassen dieses Reinigungswassers in die Kläranlage oder den Bach, da trotz korrektem Spülvorgang noch Spuren im Grammbereich in der Spritze zurückbleiben und diese ein Gewässer verunreinigen können.

Auch Betriebe mit einer Spritze mit einem integrierten Reinigungssystem brauchen einen konformen Füllplatz für das Befüllen der Spritze.

**Bezugsquellen:** Örtliche Landtechnik-Werkstatt

### Spritze mit Aussenreinigung-System (Reinigungslanze)

**Beschreibung:** Die Aussenreinigung auf der Parzelle ist effizient, da Ablagerungen an der Spritze noch nicht eingetrocknet und somit einfacher abzuwaschen sind. An der Spritze ist dafür ein zusätzlicher Anschluss für eine Reinigungslanze nötig. Der Anschluss ist mit Systemen zur Innenreinigung kombinierbar und sollte gemeinsam angeschafft werden. Für Neugeräte sind Systeme als Option erhältlich, für bestehende Spritzen gibt es Bausätze zur Nachrüstung.

**Einschränkungen:** Der Spülwassertank muss genügend gross dimensioniert sein (in der Regel mehr als die 10 % des Spritzmittel tanks) für das Spülen auf dem Feld und die Aussenreinigung. Die Pumpe muss einen genügend hohen Druck aufbauen können, d. h. mindestens 20 bar (Elektropumpe reicht nicht aus). Die Aussenreinigung ist in Grundwasserschutzzonen S2 und Sh nicht erlaubt. Mindestabstand 10 Meter zu Oberflächengewässern, Einlaufschächten und entwässerten Strassen.

**Bezugsquelle:** Örtliche Landtechnik-Werkstatt

<sup>5</sup> AGRIDEA 2017: Ressourceneffizienzbeiträge REB: Spülsysteme mit separatem Spülkreislauf zur Innenreinigung von Feld- und Gebläsespritzen, kostenloser Download auf [www.agridea.ch](http://www.agridea.ch)

## Rückhaltetank

In der Regel muss das aufgefangene Waschwasser in einem Rückhaltetank zwischengelagert werden. Bei einem Behandlungssystem muss das Tankvolumen die Differenz zwischen Waschwasseranfall und verdunsteter Wassermenge aufnehmen können. Wenn das Waschwasser ausserhalb des Betriebes entsorgt wird, kann auch ein Güllefass oder Tankwagen diese Funktion übernehmen. Unter Umständen muss das Waschwasser über den Winter gelagert werden (Reinigung der Spritze vor dem Einwintern). Der Tank sollte daher frostsicher ausgeführt oder mobil sein, damit er an einem frostgeschützten Ort platziert werden kann.

**Beschreibung:** Es gibt ober- und unterirdische Tanks sowie Ausführungen aus Beton oder Kunststoff. Die Lagerung muss so erfolgen, dass allenfalls auslaufendes verschmutztes Waschwasser weder in die Kanalisation, ein Oberflächen-gewässer noch in eine Versickerungsanlage gelangen kann. Die Anforderungen an den Tank können je nach Kanton abweichen (doppelwandig, Auffangwanne). Allenfalls kann auch ein bereits vorhandener Tank genutzt werden, falls er den Anforderungen an die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten entspricht. Unterirdische Lager müssen in jedem Fall doppelwandig sein. In Grundwasserschutz-zonen S3 und Sm beträgt das maximal zulässige Gebindevolumen 450 Liter pro Schutzbauwerk.

**Kosten:** Etwa CHF 340.– bis 1000.– (Gitterbox-Container 1 m<sup>3</sup>/Öltank mit Auf-fangwanne 2 m<sup>3</sup>)

**Bezugsquelle:** Diverse Anbieter von Tanks

## Entsorgung des Waschwassers

### Aktive Güllegrube

**Beschreibung:** Falls eine aktive Güllegrube auf dem Betrieb vorhanden ist, kann die Befüllung und die Reinigung auf einem dichten Platz vorgenommen werden, der an die Güllegrube angeschlossen ist (z. B. Laufhof). Das Waschwasser wird direkt in die Güllegrube geleitet und später mit der Gülle aufs Feld ausgebracht. Ein separater Rückhaltetank ist nicht nötig. Das Einleiten des Waschwassers in die Güllegrube ist für Betriebe mit Tierhaltung oftmals die einfachste und günstigste Lösung. Das Risiko für Gewässerverunreinigungen durch Pflanzenschutzmittel ist äusserst gering. Die zusätzlich in die Güllegrube geleitete Waschwassermenge muss bei der Bestimmung des erforderlichen Lagervolumens berücksichtigt werden.

**Einschränkungen:** Die Kapazität ist abhängig vom Fassungsvermögen der Güllegrube und vom Gülleanfall. Das Verhältnis zwischen Gülle, Stallreinigungswasser usw. auf der einen Seite und verschmutztem Waschwasser auf der anderen Seite muss so sein, dass das Waschwasser genügend verdünnt wird und es nicht zu Phytotoxizität, Vergiftung von Nutztieren oder zu unzulässigen PSM-Rückständen auf Kulturpflanzen beim Ausbringen der Gülle kommt. Falls der Betrieb über eine Ausnahmebewilligung zum Gülleaustrag in einer Grundwasserschutz-zone S2 verfügt, ist zu beachten, dass seine in der Zone S2 ausgebrachte Gülle keine PSM enthalten darf, die für den Einsatz in der Zone S2 verboten sind.

**Nicht mehr genutzte Güllegruben:** Eine nicht mehr genutzte Güllegrube wird in der Regel verschlossen und darf nicht für die Lagerung von Waschwasser verwendet werden. Sie entspricht nicht den gesetzlichen Vorgaben für die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten (Doppelwandigkeit).



Ein unterirdischer Rückhaltetank ist frostsicher, muss aber zwingend doppelwandig sein, L. Chevalier



Spritzenreinigung auf einem Platz, der in eine aktive Güllegrube entwässert, St. Berger

Alle biologischen Reinigungssysteme wie Biobed, Biobac usw. basieren auf Verdunstung des Wassers und Abbau der PSM-Rückstände durch Mikroorganismen. Das System besteht aus einem mit Substrat gefüllten Behälter, auf den das Waschwasser ausgebracht wird. Um Regenwasser abzuhalten, sollte der Behälter überdacht sein. Die Mikroorganismen sind auf aerobe Verhältnisse angewiesen. Das Waschwasser muss daher dosiert ausgebracht und allfälliges Überschusswasser abgepumpt und wieder eingespeist werden. Eine Begrünung des Substrats erhöht die Verdunstungsleistung. Herbizid-Rückstände können die Begrünung beeinträchtigen, was die Leistung der Anlage reduziert. PSM auf Basis von Schwermetallen (Kupfer) können von den Mikroorganismen nicht abgebaut werden und können sich anreichern. Bei häufigem Kupfer Einsatz ist der Einsatz eines Kupferfilters zu prüfen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass das Substrat dereinst als Sondermüll entsorgt werden muss. Das Substrat sollte nach einer gewissen Nutzungsdauer ersetzt werden. Das alte Substrat muss dabei breitflächig auf der Nutzfläche ausgebracht werden.



Das System Biobed kann direkt befahren werden und benötigt keinen separaten Füll- und Reinigungsplatz, M. Castillo



Das Biobac®-System gibt es in zahlreichen Ausführungen und Dimensionen. Hier eine mobile Anlage von CCD

## Biologische Behandlungssysteme

Anhand des jährlichen Waschwasseranfalls und der Platzverhältnisse auf dem Betrieb lässt sich Art und Dimensionierung der Behandlung des verschmutzten Waschwassers bestimmen.

Folgende Richtwerte gelten:

Häufigkeit Innen-/Aussenreinigung		Jährlicher Waschwasseranfall	
Selten	ca. 1 bis 2 Mal jährlich	Gering	unter 1 m <sup>3</sup> pro Jahr
Gelegentlich	ca. 3 bis 6 Mal jährlich	Mittel	1 bis 4 m <sup>3</sup> pro Jahr
Häufig	über 7 Mal jährlich	Hoch	über 4 m <sup>3</sup> pro Jahr

Für eine genaue Berechnung des Waschwasseranfalls: [www.be.ch/bpp](http://www.be.ch/bpp)  
 Berner Pflanzenschutzprojekt > 2. Spritzenfüll- und Waschplatz >  
 Gesuch Formular Füll- und Waschplatz BPP (Excel-Tool)

Das im Lagertank zwischengelagerte Waschwasser kann in ein Behandlungssystem für Waschwasser eingeleitet werden. Es gibt verschiedene Systeme und Ausführungen: Fixfertige Lösungen ab Werk oder Eigenkonstruktionen. Bei verschiedenen Systemen ist es möglich, durch Eigenleistungen die Kosten zu senken. Nebst den Kosten und dem Aufwand für den Unterhalt müssen die Platzverhältnisse auf dem Betrieb berücksichtigt werden.

### ■ Biobed

**Beschreibung:** Das Biobed besteht aus einer Betongrube mit einer befestigten Fahrspur. Das Biobed wird mit Substrat gefüllt. Die Spritze wird direkt auf dem Biobed befüllt und gereinigt. Ein separater Reinigungsplatz ist nicht nötig. Das Waschwasser wird im Biobed aufgefangen. Das Biobed sollte mit einer (ggf. wegrollbaren) Überdachung ausgestattet sein, damit Regenwasser das System nicht zusätzlich belastet.

**Einschränkungen:** Das Waschwasser kann bei diesem System nicht kontrolliert auf das Substrat ausgebracht werden. Daher besteht die Gefahr der Verrottung des Substrats, welche dazu führt, dass der Abbau der PSM gehemmt oder unterbunden ist.

**Referenzanlage:** Bisher keine Referenzanlage in der Schweiz (Stand 2017).

### ■ Biobac®

**Beschreibung:** Biobac® ist ein überdachter Substrat-Behälter von 60 bis 80 cm Tiefe. Das Waschwasser aus dem Lagertank wird dosiert über eine Bewässerungsanlage auf das Substrat ausgebracht. Es gibt verschiedene Ausführungen z. B. Betongrube oder mobile Anlagen (z. B. Absetzmulden).

**Einschränkungen:** Platzbedarf je nach Grösse der Anlage.

**Bezugsquelle:** z. B. CCD SA, 1926 Fully, Tel. +41 (0)27 746 33 03, [www.ccdsa.ch](http://www.ccdsa.ch)

**Referenzanlagen:**

- Patrick Monnard, 1163 Etoy VD, Obstbetrieb, Kapazität 6 m<sup>3</sup>/Jahr
- Agroscope, 1964 Conthey, Gemüsebau, Kapazität 2 m<sup>3</sup>/Jahr, Tel. +41 (0)58 481 35 53, [www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)



## ■ Vertical Green Biobed™

**Beschreibung:** Vertical Green Biobed™ (VG Biobed) ist eine Variante eines Biobac®. Das System besteht aus einem Metallgerüst und vertikal angeordneten Modulen. Dadurch benötigt das System wenig Platz. Das Waschwasser wird von oben auf das Substrat ausgebracht. Die Module enthalten eine spezielle Substrat-Mischung.

**Einschränkungen:** Keine

**Bezugsquellen:** ecaVert GmbH, 1030 Bussigny, Tel. +41 (0)78 923 05 83 oder +41 (0)78 841 91 83, [www.ecavert.ch](http://www.ecavert.ch)

### Referenzanlagen:

- Thomas Estermann AG, 6274 Eschenbach LU, Lohnunternehmen, Kapazität 30 m<sup>3</sup>/Jahr, Tel. +41 (0)41 448 27 13, [www.th-estermann-ag.ch](http://www.th-estermann-ag.ch)
- Domaine de Beauvent, 1233 Bernex, [www.cave-de-beauvent.ch](http://www.cave-de-beauvent.ch)

## ■ Phytobac®

**Beschreibung:** Phytobac® ist eine Variante eines Biobac®. Das System hat einen modularen Aufbau. Die einzelnen Module bestehen aus Kunststoffwannen mit 5 m<sup>2</sup> Oberfläche und einer Überdachung. Die Module sind flexibel erweiterbar. Der Behälter wird mit Oberboden vom Betrieb gefüllt.

**Einschränkungen:** Platzbedarf je nach Grösse der Anlage.

**Bezugsquellen:** Beutech Agro, [www.phytobac.com](http://www.phytobac.com)

**Vertrieb:** U. Wyss AG, 3368 Bleienbach, Tel. +41 (0)62 963 14 10, [www.wysspumpen.ch](http://www.wysspumpen.ch)

**Referenzanlage:** Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Ravensburg-Bavendorf (D), Tel. +49 (0)751 7903 411, [www.kob-bavendorf.de](http://www.kob-bavendorf.de)

## ■ Biofilter

**Beschreibung:** Biofilter ist eine Variante eines Biobac® aber kleiner und flexibler. Das System besteht aus einem Metallgerüst und 2 bis 3 übereinander angeordneten Kunststoff-Containern (IBC). Die Anlage braucht wenig Platz und ist mobil. Die Container werden mit Substrat gefüllt. Das Waschwasser sickert langsam von einem Behälter in den nächsten. Das filtrierte Sickerwasser kann für das Anmischen von Spritzbrühe oder die Bewässerung genutzt werden.

**Einschränkungen:** Beschränkte Verdunstungsleistung wegen geringer Oberfläche und fehlender Begrünung.

**Bezugsquelle:** z. B. CCD SA, 1926 Fully, Tel. +41 (0)27 746 33 03, [www.ccdsa.ch](http://www.ccdsa.ch)

**Referenzanlage:** Luc Magnollay, 1163 Etoy VD, Obstbetrieb, Kapazität 10 m<sup>3</sup>/Jahr



Das System VG Biobed™ benötigt wenig Grundfläche. Anlage in Bernex GE, ecaVert



Das Phytobac®-System lässt sich modular erweitern, Beutech Agro



Das System Biofilter ist interessant, wenn das Sickerwasser für die Bewässerung genutzt wird, AGRIDEA

## Entsorgung Washwasser

Spritze mit Reinigungssystem (Seite 6)	Bestehende aktive Güllegrube (Seite 7)	Bewachsene Fläche (Seite 4)	Bewachsene Fläche oder abgeerntetes Feld (Seite 12)	Biofilter (Seite 9)
<b>Ort der Reinigung</b>				
Behandelte Parzelle	Dichter Laufhof; fester/ mobiler Reinigungsplatz	Bewachsene Fläche	Fester oder mobiler Reinigungsplatz	Fester oder mobiler Reinigungsplatz
<b>Rückhaltetank nötig</b>				
Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
<b>Infrastruktur Behandlungssystem</b>				
–	–	–	–	Mobiles Metallgerüst mit Kunststoff-Containern
<b>Bewilligung Behandlungssystem</b>				
Nicht bewilligungspflichtig	Nicht bewilligungspflichtig	Nicht bewilligungspflichtig	Nicht bewilligungspflichtig	Nicht bewilligungspflichtig
<b>Platzbedarf Behandlungssystem</b>				
–	–	Mindestens 5 m × 5 m	–	2 oder 4 m <sup>2</sup>
<b>Kapazitätsgrenze Washwasser</b>				
–	Abhängig von Gülleanfall und Volumen Güllegrube	Ca. 0,2 m <sup>3</sup> /Jahr (entspricht ungefähr der Washwassermenge einer Reinigung)	Abhängig von der Lagerkapazität des Rückhaltetanks und der zur Verfügung stehenden Fläche	1 bis 3 m <sup>3</sup> /Jahr; Mehr, bei Ausbringen des Sickerwassers
<b>Einschränkungen</b>				
Volumen des Spülwassertanks; konformer Füllplatz für das Befüllen nötig	Tierhaltung vorausgesetzt, evtl. Gefahr von Phytotoxizität beim Ausbringen der Gülle	Nur einmalige Nutzung pro Jahr; nicht in Grundwasserschutzzonen S2 und Sh	Gefahr von Phytotoxizität oder Nachbauproblemen; nicht in Grundwasserschutzzonen S2 und Sh	Nicht in der Grundwasserschutzzone S2
<b>Unterhalt</b>				
Anlässlich der jährlichen Revision der Spritze	Ausbringen des Washwassers mit der Gülle	Mulchen der Biomasse	Ausbringen des Washwassers	Ausbringen des Sickerwassers, alle 1 bis 2 Jahre gehäckseltes Stroh einmischen, Austausch des Substrats alle 10 Jahre empfohlen
<b>Kosten (ohne Reinigungsplatz, Richtwerte Stand 2017)</b>				
Materialkosten: ca. CHF 1200.– bis 1600.– Montagekosten: ca. CHF 1000.– bis 1400.–	–	Gering (Wasser- und Stromquelle)	ab CHF 340.– (Lagertank für 1 m <sup>3</sup> )	CHF 3000.– bis 5000.–
<b>Eigenleistungen (ohne Reinigungsplatz)</b>				
Teilweise möglich	–	Ja	–	Teilweise möglich
<b>Eignung</b>				
Für die meisten Spritzen und Anwendungen geeignet	Für Betriebe mit Tierhaltung und geringem bis mittlerem Washwasseranfall	Für Betriebe mit nur 1 Spritzenreinigung pro Jahr	Für Betriebe mit geringem bis mittlerem Washwasseranfall	Für Betriebe mit mittlerem Washwasseranfall und engen Platzverhältnissen

Osmofilm (Seite 12)	Biobed (Seite 8)	Biobac® (Seite 8)	Phytobac® (Seite 9)	Vertical Green Biobed™ (Seite 9)	Ultrafiltration (Seite 12)
<b>Ort der Reinigung</b>					
Fester oder mobiler Reinigungsplatz	Biobed	Fester oder mobiler Reinigungsplatz	Fester oder mobiler Reinigungsplatz	Fester oder mobiler Reinigungsplatz	Fester oder mobiler Reinigungsplatz
<b>Rückhaltetank nötig</b>					
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Infrastruktur Behandlungssystem</b>					
Mobiles Metallgerüst mit Kunststoffsack	Betongrube	Betongrube oder mobiler Container	Mobile Kunststoff- wanne	Fundament mit Metallgerüst und Modulen	Mobiles Gerät
<b>Bewilligung Behandlungssystem</b>					
Nicht bewilligungs- pflichtig	Baubewilligung nötig	Baubewilligung nur für Betongrube nötig	Nicht bewilligungs- pflichtig	Baubewilligung nötig	Nicht bewilligungs- pflichtig
<b>Platzbedarf Behandlungssystem</b>					
2 oder 4 m <sup>2</sup>	Mindestens 5 m × 5 m	Ca. 2 m <sup>2</sup> pro m <sup>3</sup> Waschwasser	Min. 5 m <sup>2</sup>	Wenige m <sup>2</sup>	–
<b>Kapazitätsgrenze Washwasser</b>					
2 bis 4 m <sup>3</sup> /Jahr	5 bis 15 m <sup>3</sup> /Jahr	3 bis 80 m <sup>3</sup> /Jahr	Ab 3 m <sup>3</sup> /Jahr	0,6 bis 100 m <sup>3</sup> /Jahr	Über 70 m <sup>3</sup> /Jahr
<b>Einschränkungen</b>					
Verdunstungslei- stung abhängig von Jahreszeit, nicht in der Grundwasser- schutzzone S2	Vernässungsgefahr; nicht in Grund- wasserschutz zonen	Platzbedarf; nicht in Grundwasserschutz- zonen	Platzbedarf; nicht in der Grundwasser- schutzzone S2	Nicht in der Grund- wasserschutzzone S2	Aufwändiger Pro- zess, Entsorgung als Sonderabfall; nicht in der Grundwasser- schutzzone S2
<b>Unterhalt</b>					
Kunststoffsack mit PSM-Rückständen entsorgen	Mulchen der Biomasse, Austausch des Substrats alle 10 Jahre empfohlen	Alle 1 bis 2 Jahre gehäckseltes Stroh einmischen, Aus- tausch des Substrats alle 10 Jahre emp- fohlen	Alle 1 bis 2 Jahre gehäckseltes Stroh einmischen, Aus- tausch des Substrats alle 10 Jahre emp- fohlen	Schneiden der Bio- masse	Entsorgung der kon- zentrierten Rück- stände als Sonder- abfall
<b>Kosten (ohne Reinigungsplatz)</b>					
CHF 5000.– bis 6000.–; Kunststoffsack CHF 30.–/250 l	Ab CHF 33 000.– (inkl. Betongrube)	CHF 7160.– bis 60 000.–	Ab CHF 6000.–	Ab CHF 9800.–	CHF 55 000.–
<b>Eigenleitungen (ohne Reinigungsplatz)</b>					
Nein	Teilweise möglich	Teilweise möglich	Teilweise möglich	Teilweise möglich	Nein
<b>Eignung</b>					
Für Betriebe mit mittlerem Wasch- wasseranfall und engen Platz- verhältnissen	Für Betriebe mit mittlerem Wasch- wasseranfall und genügend Platz	Für Betriebe mit mittlerem bis hohem Waschwasseranfall oder für Kollektiv- anlagen	Für Betriebe mit mittlerem bis hohem Waschwasseranfall und genügend Platz	Für Betriebe mit mittlerem bis hohem Waschwasseranfall und engen Platzver- hältnissen	Für Betriebe mit hohem Wasch- wasseranfall oder für Kollektivanlagen



Das Osmofilm-System funktioniert rein physikalisch, dafür müssen die Rückstände entsorgt werden, CCD



Mit der Ultrafiltrations-Anlage lassen sich grosse Waschwassermengen behandeln, CCD

## Nicht biologische Behandlungssysteme

### ■ Osmofilm

**Beschreibung:** Das Osmofilm-System ist mobil und braucht wenig Platz. Es besteht aus einem Metallgerüst und Behältern mit einem Kunststoffsack. Der Kunststoffsack verfügt über eine für Wasser selektiv permeable Membran. Das Waschwasser wird im Kunststoffsack gesammelt. Das Wasser verdunstet und zurück bleiben die konzentrierten PSM-Rückstände.

**Einschränkungen:** Beschränkte Verdunstungsleistung, abhängig von der Jahreszeit. Der Kunststoffsack mit den Rückständen muss als Sonderabfall entsorgt werden.

**Bezugsquellen:** CCD SA, 1926 Fully, Tel. +41 (0)27 746 33 03, [www.ccdsa.ch](http://www.ccdsa.ch)

#### Referenzanlagen:

- Strickhof, 8315 Lindau, Tel. +41 (0)58 105 98 00, [www.strickhof.ch](http://www.strickhof.ch)
- Versuchsbetrieb für Obstbau, 8594 Güttingen, Tel. +41 (0)71 695 12 65, [www.arenenberg.tg.ch](http://www.arenenberg.tg.ch)
- Agrilogie Marcelin, 1110 Morges, Tel. +41 (0)21 557 92 50, [www.agrilogie.ch](http://www.agrilogie.ch)

### ■ Ultrafiltration

**Beschreibung:** Bei der Ultrafiltration durchläuft das Waschwasser einen physikalisch-chemischen Prozess und wird mittels Aktivkohle filtriert. Mit dem System lassen sich in kurzer Zeit grosse Waschwassermengen behandeln. Es werden dafür aber zwei ausreichend grosse Rückhaltetanks benötigt.

**Einschränkungen:** Aufwändiges Verfahren mit Chemikalien und Aktivkohlefilter, die periodisch ausgetauscht werden müssen. Es bleiben konzentrierte PSM-Rückstände zurück, die als Sonderabfall entsorgt werden müssen.

**Bezugsquellen:** CCD SA, 1926 Fully, Tel. +41 (0)27 746 33 03, [www.ccdsa.ch](http://www.ccdsa.ch)

**Referenzanlagen:** Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Ravensburg-Bavendorf (D), Tel. +49 (0)751 7903 411, [www.kob-bavendorf.de](http://www.kob-bavendorf.de)

## Waschwasser auf bewachsener Fläche oder abgeerntetem Feld ausbringen

**Beschreibung:** Das im Rückhaltetank gesammelte Waschwasser kann für das Anmischen neuer Spritzbrühe oder für die Bewässerung von Kulturen genutzt werden. Alternativ kann das Waschwasser mit der Spritze bzw. Güllefass breitflächig auf einer bewachsenen landwirtschaftlichen Nutzfläche, einem abgeernteten Feld oder in der bewachsenen Fahrgasse von Raumkulturen ausgebracht werden<sup>6</sup>.

**Einschränkungen:** Beschränkte Kapazität, allenfalls Gefahr von Phytotoxizität auf Stoppelfeldern vor Herbstansaat, nicht zulässigen PSM-Rückständen auf bestimmten Kulturen oder Nachbauproblemen, nicht zulässig in Grundwasserschutz zonen S2 und Sh, Gefahr von Gewässerunreinigung muss ausgeschlossen werden können.

<sup>6</sup> BAFU und BLW 2013: Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1312: 58 S.

#### Weiterführende Literatur

- AGRIDEA 2014: Platz zum Spritz- und Sprühgeräte füllen und waschen sowie Systeme zur Behandlung von Brühresten und Spülwasser konzipieren, kostenloser Download auf [www.agridea.ch](http://www.agridea.ch)
- AGRIDEA 2016: Pflanzenschutzspritzen korrekt reinigen, kostenloser Download auf [www.agridea.ch](http://www.agridea.ch)
- TOPPS: Biologische Reinigungsverfahren für Spritzflüssigkeitsrückstände auf landwirtschaftlichen Betrieben, kostenloser Download auf [www.topps-life.org](http://www.topps-life.org)
- Lukas Wyss und David Schmid 2012: Vergleich verschiedener Reinigungssysteme, Seminararbeit höhere Fachschule Agrotechniker, Strickhof