

Platz zum Spritz- und Sprüh- geräte füllen und waschen sowie Systeme zur Behandlung von Brühresten und Spülwas- ser konzipieren



agridea

ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

Impressum

Herausgeberin	AGRIDEA Eschikon 28 CH-8315 Lindau Tel. +41 (0)52 354 97 00 / Fax +41 (0)52 354 97 97 kontakt@agridea.ch / www.agridea.ch
Datei	Dokumentation_Reinigungssysteme.Doc
Datum	2011 (Übersetzung 2014)
Autoren	Pierre Julien, Sébastien Gassmann, Clémentine Vautey, alle AGRIDEA, Laurent Chevalier (Bureau ing. Civil Gérard Chevalier SA), Patrick Capela (Umsetzung technische Zeichnungen, bureau ing. civil Gérard Chevalier SA)
Übersetzung	Sandra Ott, Fachstelle für Pflanzenschutz Kanton Bern
Redaktion	Franziska Schawalder, Bettina Marbot, AGRIDEA
Gestaltung	© AGRIDEA, September 2014 ISO 9001 – eduQua

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Herausgebers ist es verboten,
diese Broschüre oder Teile daraus zu fotokopieren oder auf andere Art zu
vervielfältigen.

Sämtliche Angaben in dieser Publikation erfolgen ohne Gewähr.
Massgebend ist einzig die entsprechende Gesetzgebung.

Lindau Eschikon 28 • CH-8315 Lindau • T +41 (0)52 354 97 00 • F +41 (0)52 354 97 97

Lausanne Jordils 1 • CP 1080 • CH-1001 Lausanne • T +41 (0)21 619 44 00 • F +41 (0)21 617 02 61

Cadenazzo A Ramél 18 • CH-6593 Cadenazzo • T +41 (0)91 858 19 66 • F +41 (0)91 850 20 41

info@agridea.ch
www.agridea.ch

ISO 9001 • eduQua

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	4
2	Nachhaltiger Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.....	4
2.1	Gesetzliche Grundlagen	4
2.2	Gute landwirtschaftliche Praxis	5
2.3	Sicherheitsmassnahmen zur Verhinderung von punktuellen Verschmutzungen	6
1.	Sicherheit beim Füllen der Spritze	6
2.	Obligatorisches Spülen auf dem Feld	6
3.	Waschen der Spritze.....	7
4.	Abwasserreinigung	8
3	Planen des Spritzenfüllplatzes, der Reinigung der Spritze und der Abwasserbehandlung.....	8
3.1	Füll- und Waschplatz.....	8
3.2	Dekanter/Ölabscheider	11
3.3	Rückhaltetank.....	12
3.4	Technikraum.....	12
3.5	Reinigungssystem	13
4	Abwasserreinigung durch biologisch aktives Substrat	14
4.1	Reinigungsanlage Typ Biobed	14
a.	Prinzip.....	14
b.	Abmessungen	16
c.	Unterhalt	16
4.2	Biofilter	17
a.	Prinzip.....	17
b.	Abmessungen	18
c.	Unterhalt	18
4.3	Biobac ©	19
a.	Prinzip.....	19
b.	Abmessungen	22
c.	Unterhalt	23
5	Umsetzung	24
5.1	Projektierung	24
5.2	Standortwahl	24
5.3	Baubewilligung.....	25
5.4	Wahl des Systems.....	26
6	Literaturverzeichnis	27
7	Anhang.....	27
8	Weiterführende Adressen	27

1 Vorwort

Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (PMS) hat zum Ziel, die Kulturen vor Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern zu schützen. Diese Produkte stellen ein Risiko für die Anwendenden, aber auch für die Umwelt dar. Nach dem Spritzen der Kulturen oder bei der Befüllung, aber auch beim Spülen und Waschen der Spritze können diese Produkte Grundwasser oder Oberflächengewässer verschmutzen.

Das Risiko von Verschmutzungen des Wassers ist besonders beim Füllen und beim Waschen der Spritze erheblich. Man geht davon aus, dass dies die Hauptquellen der Verschmutzung von Gewässern sind. Verschmutzungen dieser Art können bedeutsame Schäden in aquatischen Ökosystemen verursachen.

Dieses technische Merkblatt der AGRIDEA hilft Landwirtinnen und Landwirte, die eine korrekte Handhabung beim Befüllen der Feldspritze sowie eine optimale Entsorgung von PSM-belastetem Waschwasser anstreben, das Risiko für die Umwelt zu minimieren. Alle hier vorgestellten Systeme können an die Situation auf dem jeweiligen Betrieb angepasst werden.

2 Nachhaltiger Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983

Art. 28

Mit Stoffen darf nur so umgegangen werden, dass sie, ihre Folgeprodukte oder Abfälle die Umwelt oder mittelbar den Menschen nicht gefährden können.

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991

Art. 1

Dieses Gesetz bezweckt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Es dient insbesondere: der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen; der Sicherstellung und häuslicher Nutzung des Trink- und Brauchwassers; der Erhaltung natürlicher Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt; der Erhaltung von Fischgewässern; der Erhaltung der Gewässer als Landschaftselemente; der landwirtschaftlichen Bewässerung; der Benützung zur Erholung; der Sicherung der natürlichen Funktion des Wasserkreislaufs.

Art. 3

Jedermann ist verpflichtet, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden.

Art. 6

Es ist untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen.

Art. 7

Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen.

Art. 12

Abs. 2 Die kantonale Behörde entscheidet über die zweckmässige Beseitigung von Abwasser, das für die Behandlung in einer zentralen Abwasserreinigungsanlage nicht geeignet ist.

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998

Art. 8

Das Versickern lassen von verschmutztem Abwasser ist verboten.

Art. 10

Es ist verboten:

a. feste und flüssige Abfälle mit dem Abwasser zu entsorgen, ausser wenn dies für die Behandlung des Abwassers zweckmässig ist; b. Stoffe entgegen den Angaben des Herstellers auf der Etiketle oder der Gebrauchsanweisung abzuleiten.

Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (ChemV) vom 18. Mai 2005

Art. 71

1 Stoffe und Zubereitungen dürfen nur so weit direkt in die Umwelt ausgebracht werden, als dies für den angestrebten Zweck erforderlich ist.

2 Dabei sind:

b. Massnahmen zu treffen, damit Stoffe und Zubereitungen möglichst nicht in benachbarte Gebiete oder Gewässer gelangen;

Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) vom 18. Mai 2005

Anhang 2, Abs. 2

Die Verwenderin muss Pflanzenschutzmittel, die sie nicht mehr verwenden kann oder die sie entsorgen will, einer rücknahmepflichtigen Person oder einer dafür vorgesehenen Sammelstelle übergeben.

Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (DZV) vom 7. Dezember 1998

Anhang, Art. 6

4 Für den Pflanzenschutz ab 2011 eingesetzte zapfwellenangetriebene oder selbstfahrende Geräte mit einem Behälter von mehr als 350 Liter Inhalt müssen mit einem Spülwassertank für die Reinigung von Pumpe, Filter, Leitungen und Düsen auf dem Feld ausgerüstet sein.

Die Gesetzgebung betreffend der nötigen Bewilligungen für die Erstellung einer Einrichtung zur Behandlung von mit Pflanzenschutzmitteln belasteten Abwässern wird in Kapitel 5.2 dieses Dokuments behandelt.

Diese verschiedenen gesetzlichen Grundlagen zeigen, dass die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und der Umgang mit ihren Abwässern sehr genau geregelt sind. Es ist daher sehr ratsam, auf die bestmögliche Art mit ihnen umzugehen.

2.2 Gute landwirtschaftliche Praxis

Um die Risiken von punktuellen Verschmutzungen zu minimieren, sollten bei der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln ganz grundsätzlich verschiedene Punkte berücksichtigt werden:

- PSM an einem geeigneten, abschliessbaren Ort abseits von Gewässern und Wohnhäusern aufbewahren.
- Beschaffen und Benutzen einer angepassten persönlichen Schutzausrüstung.
- Benötigtes Brühvolumen mit Sorgfalt berechnen und Sicherheitsresten so gut als möglich vermeiden (am einfachsten wird Abfall entsorgt, der gar nie entsteht).
- Während dem Befüllen die Feldspritze nicht aus den Augen lassen und permanent überwachen, um ein Überlaufen zu vermeiden.
- Schlauchende nicht in die Brühe oder den Pestizidkanister tauchen, um jegliche Verschmutzung der Trinkwasserversorgung zu vermeiden (Hilfsmittel: «Schwanenhals», Schlauchgalgen, Anti-Rücklaufventil).
- Leere Behälter mehrmals sorgfältig spülen (von Hand oder mit einer Kanisterspülung) und Spülwasser in Brühe leeren.
- Sichere Maschinen benutzen (Label CE, Rücklaufverhinderer, sichtbares Manometer, Antitropf-System, usw.) und vor jedem Gebrauch auf eine fehlerfreie Funktion achten. Spritze regelmässig bei einer zertifizierten Stelle testen lassen.
- Einstellung der Spritze mit grosser Präzision vornehmen: ausgebrachte Menge, Fahrgeschwindigkeit, Grösse der Düsen, Höhe des Spritzbalkens, usw.
- Nur bei Bedarf behandeln: Schadschwellen, Prognosemodelle, alternative Bekämpfungsmethoden, vorbeugende Massnahmen wie robuste Sorten und angepasste Fruchtfolge, etc. berücksichtigen.
- Zum richtigen Zeitpunkt behandeln: Witterung, Tageszeit, usw.

- Anwendungsvorschriften und Auflagen berücksichtigen: Maximale Konzentration und Menge, Kulturart, Anwendungsverbote in Grundwasserschutzzone S2, usw.
- Korrekte Entsorgung von Produkteresten: Rückgabe bei der Verkaufsstelle oder bei einer dafür vorgesehenen Sammelstelle.
- Korrekte Reinigung der Feldspritze: Innenreinigung auf der behandelten Fläche, äussere Reinigung auf einem speziell dafür vorgesehenen Platz (keine Infiltration, keine Verbindung zur Schmutzwasser- oder gar Meteorwasser-Kanalisation).

2.3 Sicherheitsmassnahmen zur Verhinderung von punktuellen Verschmutzungen

Speziell zu vermeiden gilt es punktuelle Verschmutzungen. Diese stellen eine grosse Gefahrenquelle für den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in die Umwelt dar.

Diese Broschüre behandelt deshalb besonders die heiklen Phasen des Füllens und Reinigens der Feldspritze.

1. Sicherheit beim Füllen der Spritze

Die Spritze soll auf einem befestigten Platz gefüllt werden, der alle Eigenschaften aufweist, um eine versehentliche Verschmutzung von Meteor- oder Abwasser mit Pflanzenschutzmitteln zu verhindern. Im Einzelfall kann die Spritze statt auf einem befestigten Platz auch auf dem Mist oder an einem Ort mit Ablauf in die Güllegrube gefüllt werden.

→ Siehe Kapitel 3.1 Füll- und Waschplatz

Folgende Ausrüstung wird ebenfalls empfohlen:

- Wasserzähler für maximale Präzision
- Überlaufsicherung: Hier sind verschiedene Möglichkeiten denkbar wie beispielsweise Überlaufschwimmer, Volumeter mit automatischer Abschaltung, Niveausonde mit Magnetventil
- Eine Rücklaufsicherung für die Spritzbrühe
- Ein Zwischenspeicher für das Frischwasser. Ausgerüstet mit einer Füllautomatik mit grossem Zufluss, ermöglicht der Zwischenspeicher ein schnelles Füllen und erhöht gleichzeitig die Sicherheit. Idealerweise ist das Volumen des Zwischenspeichers nicht grösser wie das Volumen der Feldspritze.

2. Obligatorisches Spülen auf dem Feld

Diese Massnahme erlaubt es den technischen Spritzbrüherest¹ beträchtlich zu reduzieren.

- Der leeren Spritze (bei horizontaler Spritze und laufender Pumpe tritt keine Flüssigkeit mehr aus den Düsen aus) Wasser aus dem Spülwassertank² zugeben, um den technischen Brüherest zu verdünnen.

Es empfiehlt sich, den Spülvorgang 2 bis 3 Mal mit einer geringen Wassermenge, statt einmal mit viel Wasser vorzunehmen (siehe Abbildung 2).

- Verdünnte Brühresten über eine möglichst grosse Fläche verteilen, um ein Überschreiten der Höchstkonzentration auf dem angebauten Produkt zu vermeiden und einen optimalen Abbau zu ermöglichen. Achtung bei Herbiziden oder Wachstumsregulatoren, hier ist das Risiko für Kulturschäden deutlich höher als bei Fungiziden und Insektiziden.
- Um eine korrekte Verteilung der verdünnten Brühresten zu ermöglichen, können folgende Faktoren angepasst werden: Wassermenge, Fahrgeschwindigkeit und Druck der Spritze (Details siehe Abbildung 1)



Foto 1: Spritze mit Spülwassertank (UFA-Revue 4/2010)

¹ Dies umfasst lediglich den technisch unvermeidbaren Rest. Darüber hinausgehende Mengen, z. B. infolge falscher Berechnungen der benötigten Menge, sollten, wenn immer möglich mit erhöhter Fahrgeschwindigkeit auf der behandelten Kultur ausgebracht werden. Eine kleine Menge darf im Notfall in eine Güllegrube oder auf einen Miststock geleert werden. Grössere Mengen sollten über eine Sonderabfallsammelstelle entsorgt oder dem Verkäufer zurückgegeben werden.

² Für ÖLN-Betriebe seit dem 1. Januar 2011 gemäss Anhang der DZV obligatorisch (Ausnahmen: sehr kleine Spritzen und einige Spritzen für Spezial-Einsätze).

Menge Spülwasser	1 x Restmenge 20 l		1.5 x Restmenge 30 l		2 x Restmenge 40 l	
(technischer Brühresten= 20 l)						
Total	40 l		50 l		60 l	
Spritzendruck	unverändert	$\frac{1}{2}$	unverändert	$\frac{1}{2}$	unverändert	$\frac{1}{2}$
Im Verhältnis zum Ausgangsdruck						
Fahrgeschwindigkeit + 50 % = 9 km/h	33 %	25 %	25 %	18 %	20 %	14 %
Erhöhung im Verhältnis zur anfänglichen Geschwindigkeit von 6 km/h +100 % = 12 km/h	25 %	18 %	20 %	14 %	15 %	10 %

Abbildung 1: Verdünnung der Brühresten. Beispiel: Beifügen von 30l Spülwasser zu 20l technischem Brühresten und gleichbleibendem Spritzendruck bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit um 50% von 6 auf 9 km/h ergibt noch 25% der ursprünglichen Dosierung.

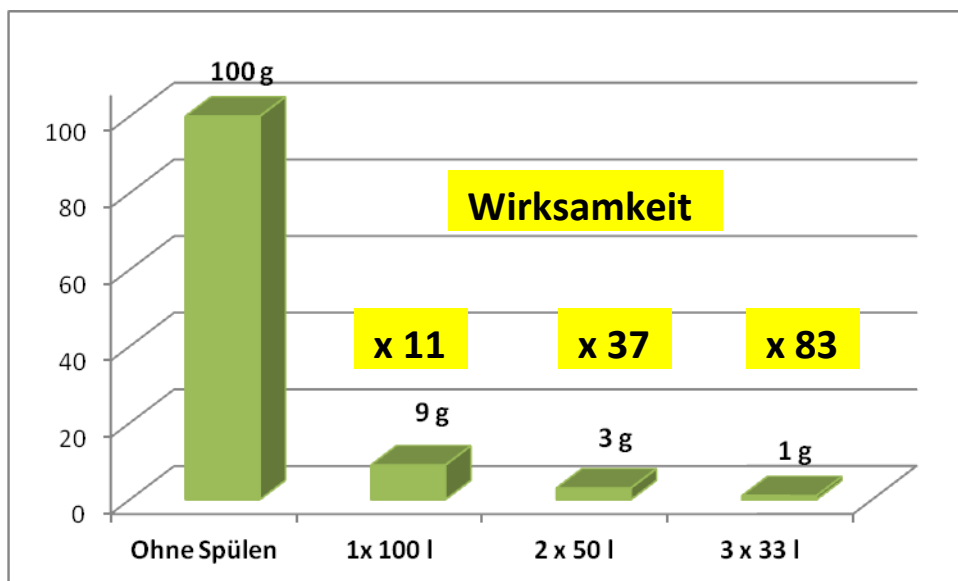


Abbildung 2: Wirksamkeit des Spülens auf dem Feld (Gérald Fiaux, 2007)

3. Waschen der Spritze

Die abschliessende Innenreinigung der Spritze muss auf einem befestigten Platz durchgeführt werden, wo das Abwasser in eine entsprechende Reinigungsanlage fliesst. Die Aussenreinigung kann allenfalls auch auf einer Wiese durchgeführt werden, wo sichergestellt werden kann, dass kein Waschwasser versehentlich in Gewässer oder Abwasserschächte fliesst.

➔ Siehe Kapitel 3.1 «Wasch- und Füllplatz»

Die Reinigung kann ebenfalls auf einem befestigten Platz stattfinden, der über einen Ablauf in die Güllegrube verfügt. In diesem Fall ist die 1. Reinigung auf dem Feld jedoch besonders sorgfältig auszuführen.

4. Abwasserreinigung

Das Abwasser muss so gesammelt werden, dass es nicht in die Abwasser- oder Meteorwasserkanalisation gelangen kann. Die meisten Kläranlagen sind nicht in der Lage, Rückstände von Pflanzenschutzmitteln abzubauen oder aus dem Abwasser herauszufiltern. Es existieren jedoch diverse Methoden, um diese Abwässer korrekt zu reinigen.

In den folgenden Kapiteln werden Anlagen vorgestellt, die mit biologisch aktivem Substrat funktionieren und sich auf einem Landwirtschaftsbetrieb realisieren lassen und in Europa und der Schweiz bereits bewährt haben.

3 Planen des Spritzenfüllplatzes, der Reinigung der Spritze und der Abwasserbehandlung

Um die Risiken für die Umwelt zu minimieren, ist es angebracht, seine Feldspritze an einem dafür extra bestimmten Platz zu füllen. Dieser Platz sollte befestigt und versiegelt sein und über eine Einrichtung zum Auffangen der Abwässer verfügen. Dieses stark mit Pflanzenschutzmitteln belastete Wasser muss aufgefangen und einer speziellen Reinigung unterzogen werden. Auch wenn dies bedeutende Kosten verursacht, ist dieses Vorgehen unverzichtbar, da es sich beim mit Pflanzenschutzmitteln belasteten Wasser um Sonderabfall handelt. Die Abwasserbehandlung kann dabei auch vor Ort erfolgen.

Diese Broschüre stellt drei mögliche Verfahren vor, die eine Reinigung des problematischen Abwassers ermöglichen.

Die verschiedenen in Abbildung 3 am Beispiel Biofilter vorgestellten Bereiche werden im Folgenden noch im Detail beschrieben.

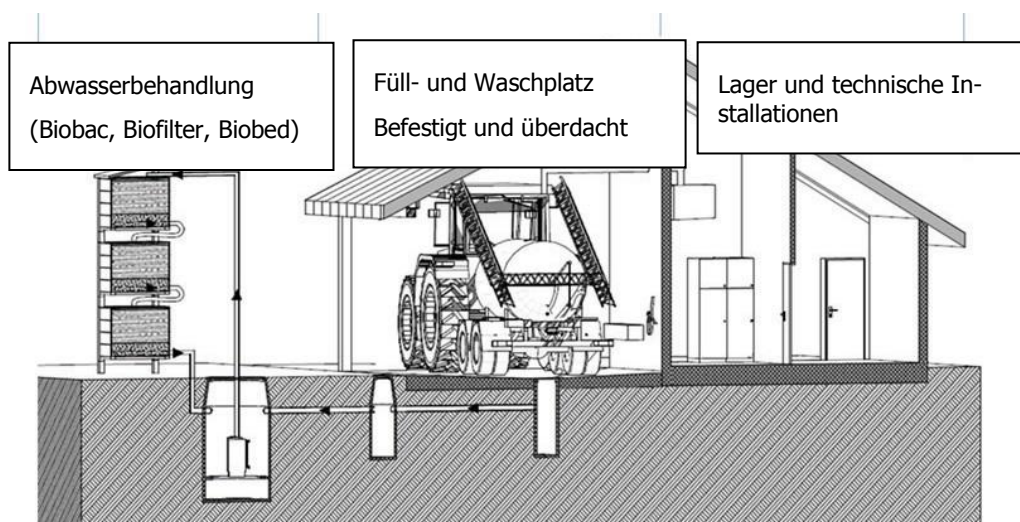


Abbildung 3: Komplette Installation mit Füll-/Waschplatz und Abwasserbehandlung (hier das Beispiel Biofilter).

3.1 Füll- und Waschplatz

Dieser Platz besteht aus einer wasserdichten Platte aus armiertem Beton, die ausreichend gross sein muss um je nach Bedarf eine oder mehrere Spritzen waschen zu können. Der Platz wird mit einem System zur Sammlung des Abwassers ausgestattet. Die Funktion dieses Platzes besteht zum einen darin, das mit Pestiziden verschmutzte Reinigungswasser aufzufangen, zum andern verhindert es auch, dass es beim Füllen der Feldspritze zu einer Verschmutzung der Umwelt kommt, falls die Spritze überfüllt wird oder Pflanzenschutzmittel versehentlich verschüttet werden.

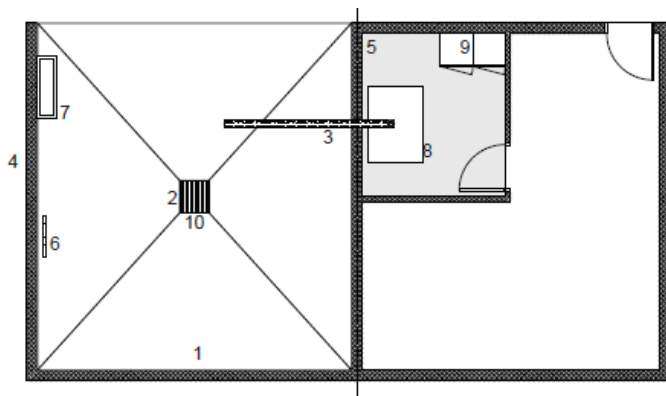


Abbildung 4: Grundriss des Füll- und Waschplatzes

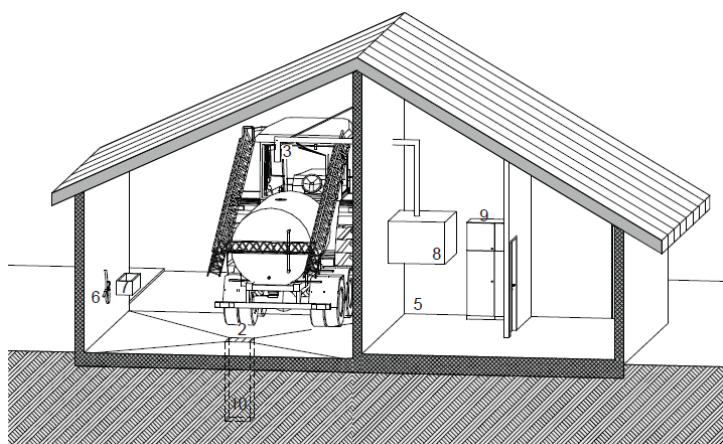


Abbildung 5: Seitenansicht des Füll- und Waschplatzes

Legende Abbildung 4 und 5	
1	betonierter Platz
2	Ablauf mit Rost
3	Wasseranschluss
4	Dach
5	Lager
6	Hochdruckreiniger/Lanze
7	Lavabo
8	Fülltank
9	abschliessbarer Schrank für Spritzmittel
10	Absetzbecken

Betonierter Platz

Die genaue Ausführung dieses Platzes (Grösse, Dicke der Betonplatte, Art des Betons und der Armierung, usw.) hängen von verschiedenen Faktoren ab:

- Eigenschaften des Standortes (Achtung bei Wasserschutzzonen!)
- Eigenschaften des Geländes (Vorhanden sein von Wasser, Tragfähigkeit, Rutschungen, usw.)
- Entwicklung des Betriebs und der Maschinen mittel und langfristig

Es wird empfohlen, einen wasserdichten und glatten/fugenlosen Beton zu verwenden, um das Abfließen des Wassers zu erleichtern. Um Risse zu verhindern empfiehlt sich ein rutschhemmender Beton, der armiert oder mit Fasern gemischt ist. Die optimale Dicke liegt bei 15 bis 20 cm.

Rund um die Bodenplatte ist zwingend ein Rand von zirka 10 cm anzulegen, um das Waschwasser drinnen und das Regenwasser draussen zu halten. Ein Gefälle von 2% Richtung Ablauf ermöglicht ein störungsfreies Abfließen des Wassers. Bei der Erstellung ein natürliches Gefälle berücksichtigen.

Dach

Ein Dach verhindert, dass Regen auf den Platz gelangt bzw. das Regenwasser die Reinigungsanlage unnötig belastet. Das Dach wird meist aus einem Metallblech, aus Polyester, einem Planen-Unterstand oder aus der Verlängerung eines bereits bestehenden Daches errichtet.

Falls der Platz nicht gedeckt werden kann/will, besteht die Möglichkeit, mittels Schieber das Regenwasser in den normalen Ablauf und das belastete Wasser in die Aufbereitung zu lenken. Diese Lösung ist zwar kostengünstiger, birgt aber gewisse Risiken. Wird der Schieber aus Versehen falsch eingestellt, kann bei Regenwasser die Abwasserreinigungsanlage überflutet werden oder aber das unbehandelte belastete Wasser gelangt direkt in die Kanalisation.

Es kann durchaus interessant sein, die Waschanlage auch für andere Maschinen als die Feldspritze zu verwenden. In diesem Fall ist dringend ein Öl- und Schmutzabscheider zu empfehlen, damit Erde, Treibstoff und Schmiermittel nicht in die Reinigungsanlage gelangen.

Füllplatz

Ein in unmittelbarer Nähe montierter Schlauchgalgen vereinfacht das Füllen der Spritze. Dreh- und höhenverstellbar ermöglicht dieser das Füllen des Tanks von unterschiedlichen Spritzen, ohne, dass es zu einem Kontakt von Tank respektive Spritzbrühe mit dem Wasseranschluss kommt.

Der Schlauchgalgen (Foto 2) kann auch mit einem mechanischen (Foto 3) oder einem elektronischen Durchflusszähler (Foto 4) ausgestattet werden, der den Zufluss beim Erreichen der gewünschten Wassermenge auch stoppen kann. Ein Anti-Rücklaufventil verhindert, dass Wasser zurücklaufen kann.



Foto 2: Schlauchgalgen (AGRIDEA)



Foto 3: Mechanischer Durchflusszähler mit Anti-Rücklaufventil (G. Fiaux, 2007)



Foto 4: Elektronischer Durchflusszähler (G. Fiaux, 2007)

Waschplatz

Die Installation eines Hochdruckreinigers (Foto 5) erlaubt es, die Reinigung mit weniger Wasser durchzuführen, als bei einem gewöhnlichen Wasseranschluss. Dadurch muss auch weniger verschmutztes Waschwasser gereinigt werden. Eine noch bessere Effizienz wird erreicht, wenn der Hochdruckreiniger mit Warmwasser betrieben wird.



Foto 5: Hochdruckreiniger (AGRIDEA)

Der Wasch- und Füllplatz vereinigt alle nötigen Vorrichtungen um die Arbeiten schnell und sicher durchzuführen und ermöglicht so ein rationelles Arbeiten und eine Verringerung der Risiken beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.

Rund um diesen Platz sollten folgende Einrichtungen untergebracht sein:

- Lager für die Pflanzenschutzmittel
- Schrank mit der persönlichen Schutzausrüstung
- Die oben erwähnten Installationen für ein sicheres Füllen (Wasserfass, Schlauchgalgen, etc.)
- Material fürs Waschen (Hochdruckreiniger)
- Unterstand für die Feldspritze

Eine Alternative fürs Füllen der Spritze zum betonierten Platz ist das Biobed. Dieses System wird in Kapitel 4.1 näher vorgestellt.

3.2 Dekanter/Ölabscheider

Bevor das gesammelte Schmutzwasser gespeichert und anschliessend gereinigt werden kann, muss es durch einen Dekanter und anschliessend durch einen Ölabscheider fließen.

Die grössten Feststoffe werden durch ein simples Gitter auf dem Vorfluter des Wasch-/Füllplatzes zurückgehalten.

Im Anschluss an das Gitter folgt ein Dekanter (Abbildung 6), auf dem sich Teilchen wie beispielsweise Blätter, Erde und Steine, die das Gitter passiert haben, sowie die Partikel in Suspension sich absetzen. Eine regelmässige Reinigung/Entleerung von Gitter und Dekanter ist notwendig (Schutzausrüstung benutzen!). Die daraus entstehenden Rückstände sind stark mit Pestiziden belastet und müssen über die Reinigungsanlage entsorgt werden.

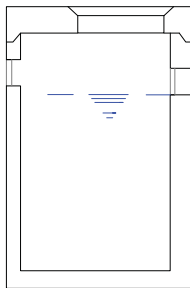


Abbildung 6: Dekanter

Ein Kohlenwasserstoffabscheider (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) separiert die im Waschwasser enthaltenen Rückstände von Öl, Fett und Treibstoff. Die so aufgefangenen Substanzen müssen an einer geeigneten Abfallsammelstelle (z.B. derjenigen der Gemeinde) entsorgt werden. Vor der Inbetriebnahme und nach jeder Reinigung müssen der Dekanter und der Ölabscheider mit Wasser gefüllt werden.

Diese Anlagen sind auf dem Markt separat erhältlich oder auch in einer kombinierten Form Dekanter/Ölabscheider (Abbildung 8).

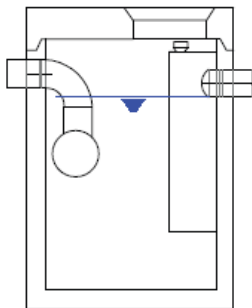


Abbildung 7: Ölabscheider

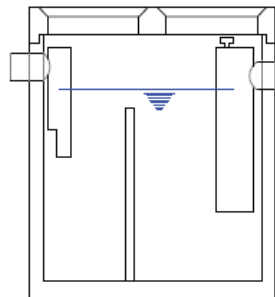


Abbildung 8: Ölabscheider mit integriertem Dekanter

3.3 Rückhaltetank

Um die Anlage regelmässig mit Wasser zu versorgen, wird das Abwasser in einem dichten Tank neben dem Wasch-/Füllplatz zwischengespeichert, bevor es im Reinigungsbehälter versprüht wird.

Der Tank kann unter- oder oberirdisch installiert werden:

- Oberirdisch (Foto 6): Es kann ein einwandiger Tank verwendet werden, dieser sollte jedoch in einer Rückhaltewanne untergebracht werden.
- Unterirdisch (Foto 7): Ein doppelwandiger Tank mit Fühler, der ein mögliches Rinnen feststellt ist zwingend.



Foto 6: Oberirdischer Tank mit Rückhaltebecken (AGRIDEA)



Foto 7: Unterirdischer Tank mit Doppelwand (L. Chevalier)

Geeignete Materialien

Die am meisten verwendeten Materialien sind Beton, Stahl und Kunststoff.

- Betontank: Keine Einschränkungen betreffend Grösse und Form. Fertigprodukte erhältlich.
- Stahltank: Wird normalerweise für oberirdische Installation gebraucht. Muss mit einem Korrosionsschutz versehen werden, um gegen die Säure aus den Abwässern geschützt zu sein. Eine Beschichtung mit Epoxidharz ist möglich.
- Kunststofftank (hochverdichtetes Polyester oder Polyethylen): Eine Beschichtung ist nicht nötig.

Der Tankinhalt muss ein- bis zweimal täglich mit einer Pumpe umgewälzt werden um die Bildung von Mikrosedimentationen zu verhindern, die das Besprengungssystem verstopfen könnten. Dieselbe Pumpe ermöglicht auch die Versorgung des Reinigungssystems mit Abwasser. Bei einem geneigten Terrain besteht die Möglichkeit diese Versorgung durch die Schwerkraft auszuführen. Gleichwohl ist der Einsatz einer Pumpe vorzuziehen, da durch den höheren Druck das Risiko von Verstopfungen verkleinert wird und die Verteilung des Abwassers gleichmässiger erfolgt.

3.4 Technikraum

Ein Technikraum ist nützlich fürs Füllen, Waschen und die Unterbringung der nötigen Maschinen. Gleichzeitig kann hier auch die Pumpe für die Versorgung der Reinigungsanlage eingestellt werden. Bei kleineren Anlagen reicht auch ein Schrank.

3.5 Reinigungssystem

Diese Broschüre behandelt folgende Systeme: Biobed, Biofilter und Biobac ®. Sie beruhen auf der Reinigungsleistung des Bodens. Die Pflanzenschutzmittel im belasteten Abwasser werden durch Mikroorganismen abgebaut.

Dank diesen Systemen hält sich der Zeitaufwand für Unterhalt und Service in Grenzen.

Alle drei Systeme (Biobed, Biofilter und Biobac ®) können als geschlossene Systeme betrieben werden: Fällt ein Überschuss an Abwasser an, wird dieses nach der Behandlung wieder aufgefangen und erneut ins System eingespeist, obwohl das bereits behandelte Abwasser in der Regel nur noch sehr schwach mit Pestiziden belastet ist.

Wenn immer möglich ist diese Funktionsweise vorzuziehen, um eine maximale Sicherheit zu erreichen.

Funktionsweise des organischen Substrats

Für den Abbau in der organischen Substanz sind primär die Mikroorganismen zuständig, sie zerlegen die Pestizidmoleküle durch Biodegradation in diverse Elemente, die für die Umwelt und die Lebewesen nicht mehr gefährlich sind. Diese Installation funktioniert wie ein biologisch aktiver Boden.

Um diesen Abbau im Substrat zu ermöglichen, müssen verschiedene Bedingungen erfüllt sein:

- Gute Durchlüftung des Substrats: Verdichtungen unbedingt vermeiden, damit das System aerob funktioniert.
- Gute und homogene Strukturierung: Gewährleistet eine gute Zirkulation von Wasser und Luft und verhindert, dass die Zeit des Abwassers im Substrat zu kurz wird, weil es durch präferenzielle Wege abläuft.
- Passende Feuchtigkeit: Zu trockener oder im Gegenteil wassergesättigter Boden ist biologisch weniger aktiv.
- Optimale Temperatur

Die Vorbereitung des Substrats bildet eine Schlüsselrolle für das gute Funktionieren des Systems.

Üblicherweise besteht das Substrat aus folgenden Komponenten:

		
Stroh	Kompost	(Ober-) Boden
gehäckselt, Halmlänge ca. 5 cm*	Gartenqualität; gesiebt 10 mm	leicht und durchlässig (Ton- gehalt unter 20 %) (Böden aus Rebbergen nicht verwenden, da sie schon be- deutend mit Kupfer belastet sein können.)
* Ein Futtermischwagen erlaubt es, das Stroh zu häckseln und im selben Arbeitsgang mit dem Kompost zu mischen.		

Ein Mistzetter kann, an Ort verwendet, gute Dienste leisten um Stroh, Kompost und Boden zu mischen.

Unterhalt des Substrats

Jährlich oder alle zwei Jahre sollte dem Substrat neues Stroh zugemischt werden, um die Mineralisation der organischen Substanz zu kompensieren.

Ungefähr alle zehn Jahre wird das Substrat komplett ausgetauscht. Das alte Substrat wird mit einer Plane zuge deckt, 6 Monate auf einem Feld gelagert und kann nachher mit etwa 10 m³/ha auf den Feldern ausgebracht werden.

Dimensionierung der Anlage

Vor dem Beginn der Bauarbeiten ist es ratsam zu berechnen, wie gross das zu reinigende Abwasservolumen ist (siehe Anhang 1: «Berechnung der anfallenden Menge an pestizidbelastetem Abwasser»).

4 Abwasserreinigung durch biologisch aktives Substrat

4.1 Reinigungsanlage Typ Biobed

Das Biobed ist ein einfaches System, welches in Schweden entwickelt wurde. Es erlaubt, Pestizide auf dem Bauernhof zu sammeln und abzubauen. Zuerst wurde dieses System nur für den Füllplatz der Spritze angewandt. Es kann aber, nach einigen Anpassungen, problemlos auch für den Waschplatz angewendet werden.

a. Prinzip

Das Biobed besteht aus einer 80 cm bis 100 cm tiefen Grube, welche mit einem organischen Substrat gefüllt wird.

Die Spritze wird direkt darüber positioniert. Das Biobed wird nicht überdacht und ist begrünt.



Foto 8: Biobed (AGRIDEA)

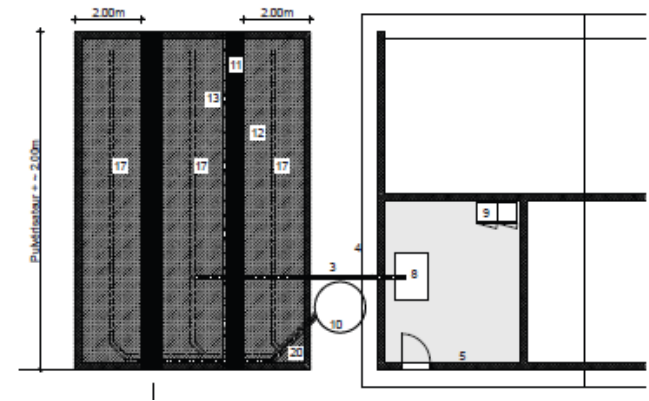


Abbildung 9: Grundriss Biobed

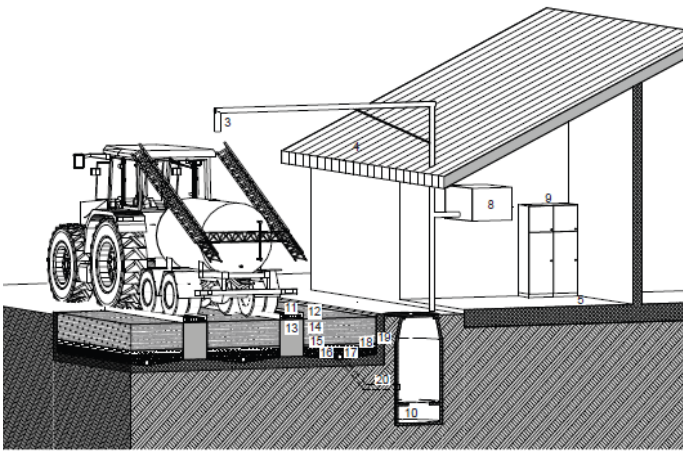


Abbildung 10: Querschnitt des Biobed

Legende Abbildung 8, 9, 10

3	Wasseranschluss
4	Dach
5	Lagerraum
8	Wassertank
9	Schrank für Pflanzenschutzmittel
10	Dekanter
11	Rost
12	Bewuchs
13	Stützpfeiler
14	Substrat
15	Tonschicht
16	Kies
17	Abfluss/ Entwässerung
18	Geotextil
19	Wasserdichte Grube
20	Fassung des Drainagewassers

Substrat

Das Substrat besteht aus:

- 50 % Stroh
- 25 % Torf oder Kompost
- 25 % (Ober-)Boden

Torf ist ein saures Material, welches den pH-Wert des Substrats senkt, was die Entwicklung von Weissfäule ermöglicht. Diese Pilze haben den Vorteil, dass sie ein weites Spektrum von Pflanzenschutzmitteln abbauen können, allerdings dauert es seine Zeit. In unserer Gegend kann Torf sehr gut durch Kompost ersetzt werden.

Um die Zeit des Abwassers im Biobed zu erhöhen und den Abbau sicherzustellen, wird zwischen dem Substrat und der Drainageschicht eine (wenig durchlässige) Schicht Lehm von ca. 10 cm eingefügt.

Bewuchs

Der Bewuchs mit einer Wiesenmischung trägt zur Effizienz der Anlage bei. Er erhöht die Evaporation, verbessert das Rückhaltevermögen und den Abbau der Pestizide und hilft bei der Regulation der Feuchtigkeit im Biobed. Da das Substrat nach dem Einfüllen ins Biobed sehr porös ist, kann die Ansaat schwierig werden. In diesem Fall können Rollrasen oder Rasenplatten mit einer dichten homogenen Narbe als Bewuchs verwendet werden.

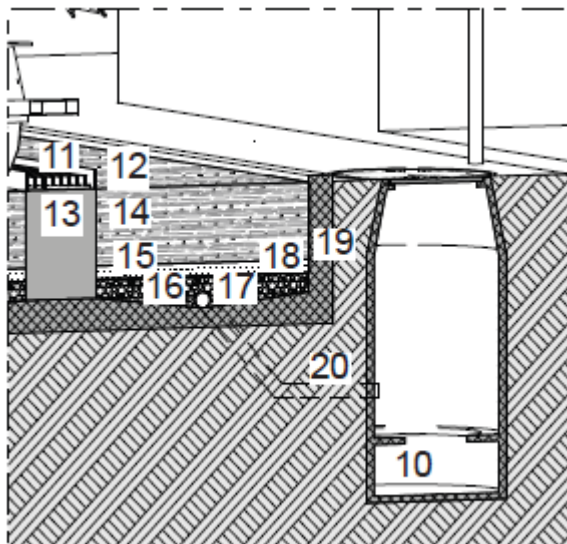


Abbildung 11: Aufriss Biobed (Legende siehe Seite 14)

Je nach Witterung kann in den unteren Schichten des Substrats ein Überschuss an Wasser/Abwasser gebildet werden. Um dies zu verhindern wird unter der Lehmschicht eine Drainage eingebaut. Es ist empfehlenswert die Drainage mit einem «Geotextil» von der Lehmschicht abzutrennen, um das Eindringen von feinen Partikeln in die Kiesschicht zu verhindern. Das Wasser aus der Drainage wird aufgefangen und mit einer Pumpe oder von Hand wieder auf der Oberfläche ausgebracht, mit dem Ziel ein geschlossenes System zu erhalten. In Schweden werden diese teilweise gereinigten Abwässer meist ein- oder zweimal pro Jahr auf einer abseits von Gewässern gelegenen Parzelle ausgebracht.

Da das Substrat, insbesondere kurz nach dem Einfüllen, nicht tragfähig genug ist, muss der Zufahrtsweg mit beweglichen Schienen (Abbildung 10 und Abbildung 11) befestigt werden. Die Schienen werden auf Betonpfähle oder auf Stahlbalken, welche auf dem Rand des Biobed aufliegen, gelegt.



Foto 9: Rampen (AGRIDEA)



Foto 10: System für die Unterstützung der Rampen (M. Castillo)

b. Abmessungen

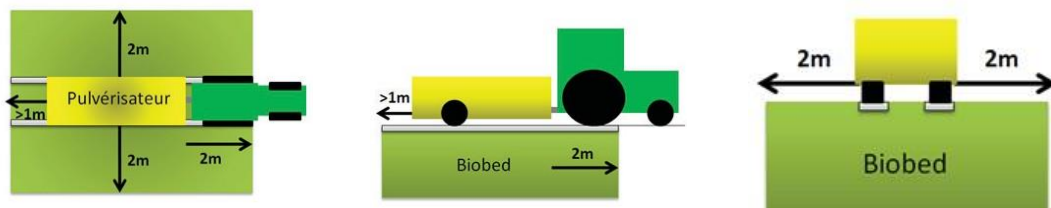


Abbildung 12: Minimale Abmessungen

Je grösser das Biobed konzipiert wird, desto mehr Abwasser kann gereinigt werden.

c. Unterhalt

Jährlich:

Mit der Zeit werden sich das Substrat und vor allem das darin enthaltene Stroh zersetzen und die Höhe wird abnehmen. Das verlorene Volumen sollte durch Stroh (allenfalls zusammen mit etwas Kompost) ergänzt werden. Mit einer kleinen Fräse wird es in den Substrat-Rest eingearbeitet. Anschliessend ist es häufig nötig, den Bewuchs neu anzusäen.

Bei viel Niederschlag und schwacher Evapotranspiration (vor allem im Winter) ist es empfehlenswert, das Biobed zu decken, um eine zu hohe Infiltration von Wasser ins System zu verhindern.

Langfristig: Ungefähr alle 10 Jahre sollte das Substrat komplett erneuert werden.

4.2 Biofilter

a. Prinzip

Der Biofilter wurde in Belgien entwickelt. Er ist eine Abwandlung des Biobeds und bietet den Vorteil, dass er kleiner und flexibler ist. Meist werden Plastikcontainer mit einem Fassungsvermögen von einem Kubikmeter verwendet. Das Ganze wird durch ein Metallgerüst stabilisiert und vor Niederschlag geschützt.

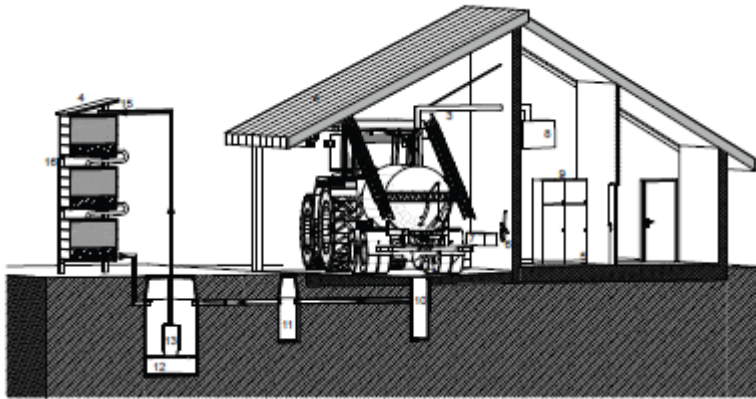


Abbildung 13: Schnitt durch eine Anlage mit Biofilter

Das zu reinigende Wasser sickert langsam von einer Box zur nächsten. Das Wasser infiltriert ins Substrat und benötigt ungefähr 12 Stunden für jeden Container. Der Abfluss von einer Box in die nächste kann entweder von Hand mittels Hahn geschehen oder durch ein geregeltes kontinuierliches Tropfen.

Das Substrat besteht aus 25 % gehäckseltem Stroh, 50 % sandigem Boden und 25 % Kompost.

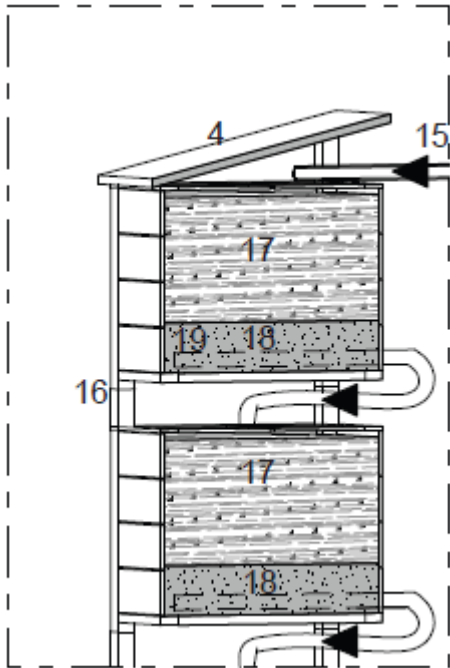


Abbildung 14: Schnitt durch einen Biofilter (Detailansicht)

Legende Abbildung 13 und 14	
1	Betonierter Platz
2	Rost
3	Wasseranschluss
4	Dach
5	Lagerraum
6	Hochdruckreiniger
7	Waschgelegenheit für Kanister
8	Wassertank
9	Schrank für Pflanzenschutzmittel
10	Dekanter
11	Ölabscheider
12	Rückhaltebecken
13	Pumpe
15	Beregnungssystem
16	Gestell
17	Substrat
18	Sand-/Kiesschicht

Fluss durch den Biofilter



Foto 11: Zufluss über dem Biofilter (Agrilogie)



Foto 12: Drainage am Boden eines Behälters (Agrilogie)

Die Zufuhr des Abwassers (Foto 11) geschieht entweder durch ein Gefälle oder mit einer Pumpe.

Eine elektronisch programmierbare Pumpe bietet den Vorteil, dass mehrmals pro Tag eine kleine Menge Flüssigkeit zugeführt werden kann. Das Abwasser wird dann mithilfe eines perforierten Schlauchs möglichst homogen auf dem Substrat des obersten Behälters verteilt.

Eine Drainage am Boden des Containers (Foto 12) ermöglicht den Ablauf in den nächsten Behälter. Die Flüssigkeit, die sich unter Umständen im untersten Container sammelt, kann in der Güllegrube entsorgt oder erneut zuoberst auf dem Biofilter ausgebracht werden.

b. Abmessungen

Die Anzahl der für den Biofilter nötigen Container hängt vom zu behandelnden Abwasser-Volumen an Abwasser. Vorgängig muss deshalb die jährlich anfallende Menge berechnet werden (Siehe Blatt A und B Anhang 1 «Berechnung der jährlich anfallenden Menge an mit Pflanzenschutzmitteln belastetem Abwasser»).

Abwassermenge pro Saison	Anzahl Behälter
≤ 3000 Liter	2
3000 bis 5000 Liter	3
≥ 5000 Liter	2 Biofilter parallel benutzen (4 bis 6 Behälter)

Tabelle 1: Berechnung der Abmessungen des Biofilters

c. Unterhalt

Regelmässig

Da das Substrat keinen Bewuchs aufweist, ist der Feuchtigkeitskontrolle sehr viel Aufmerksamkeit zu schenken, ansonsten leidet die mikrobiologische Aktivität.

Falls Substrat zu feucht: Menge des zugeführten Wassers reduzieren oder während einiger Tage bis Wochen ganz unterlassen.

Falls Substrat zu trocken: Bewässern.

Jährlich

Durch die mikrobielle Aktivität wird das Substrat mit der Zeit abgebaut und verliert an Volumen. Daher sollte jedes bzw. jedes zweite Jahr das verlorene Volumen mit neuem Substrat ergänzt werden.

Um eine gute Durchmischung zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Container vollständig zu leeren und altes und neues Substrat mit einem Mistzetter oder Futtermischwagen zu mischen.



Foto 13 und 14: Neues Substrat wird zugesetzt (G. Fiaux)

Langfristig

Es wird empfohlen das Substrat alle 5 bis 10 Jahre komplett zu erneuern. Dieses Vorhaben wird am besten im Winter durchgeführt. Das gesamte entnommene Substrat wird auf einem wasserundurchlässigen, befestigten Platz zu einem Haufen aufgeschüttet (keine Entwässerung in die Kanalisation!). Nach 6 Monaten sind die letzten Pestizide abgebaut und das Substrat kann in einer Menge von 10 m³ pro Hektar mit dem Mistzetter ausgebracht werden.

Bei Anlagen im Weinbaugebiet muss der Kupfergehalt des gebrauchten Substrats im Auge behalten werden. Sollte dieser den Schwellenwert von 100 ppm überschreiten, muss das Substrat als Sondermüll entsorgt und sollte auf keinen Fall ausgebracht werden.

4.3 Biobac ©

Die im Folgenden vorgestellte Anlage beruht auf einem von der INRA (Institut National de Recherche Agronomique, Nationales Institut für agronomische Forschung in Frankreich) Dijon entwickelten System und wurde von der Firma Biotisa zum Patent angemeldet.

a. Prinzip

Diese Anlage besteht aus einer wasserdichten Mulde, welche mit organischem Material gefüllt wird. Die Mulde wird meist mit Beton erstellt. Sie kann aber auch aus anderen Materialien gebaut sein, die eine langfristige Stabilität und Wasserdichtheit garantieren. Die Tiefe kann zwischen 60 cm bis 100 cm betragen und das Ganze kann freistehend oder teilweise bis ganz in den Boden eingelassen werden. Wichtig dabei ist, dass mindestens ein Rand von 10 cm über dem Bodenniveau angelegt wird, um jegliches Eindringen von Regenwasser zu verhindern.

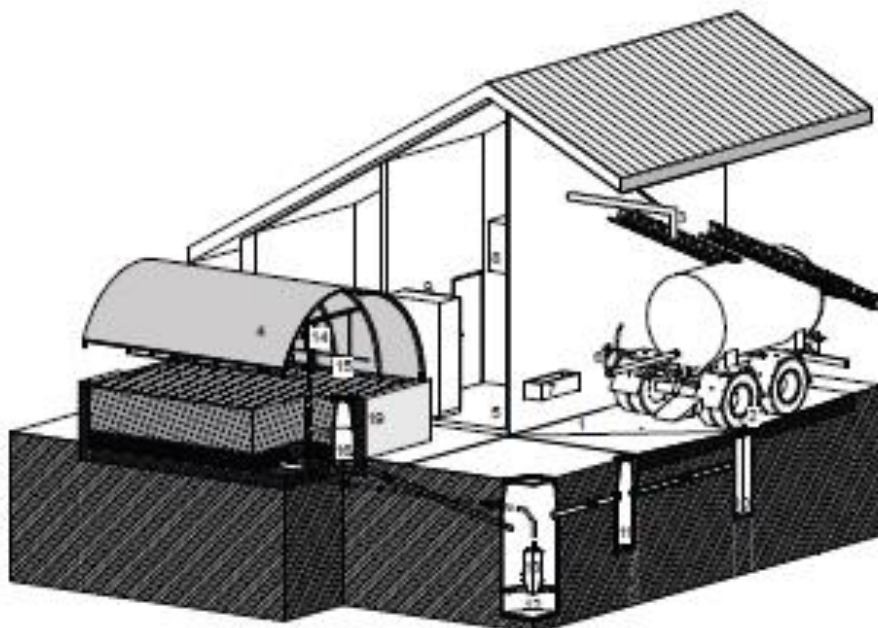


Abbildung 15: Schnitt durch eine Anlage mit Biobac

Legende Abbildung 15 und 16	
1	Betonierter Platz
2	Rost
3	3 Wasseranschluss
4	Dach
5	Lagerraum
6	Hochdruckreiniger
7	Waschgelegenheit für Kanister
8	Wassertank
9	Schrank für Pflanzenschutzmittel
10	Dekanter
11	Ölabscheider
12	Rückhaltebecken
13	Pumpe
14	Beregnungseinrichtung
15	Bewässerung Biobac
16	Kammer/ Ablauf
17	Sand-/ Kiesschicht
18	Substrat
19	Grube
20	Elektronik

Der Abbau der Pflanzenschutzmittel wird durch natürlich im Boden vorhandene Mikroorganismen gewährleistet. Das Substrat bestand ursprünglich aus 70 % gehäckseltem Stroh und 30 % Boden. Untersuchungen in der Schweiz haben jedoch ergeben, dass eine Mischung aus 50 % Boden, 25 % Stroh und 25 % Kompost den Abbau der Moleküle verbessert.

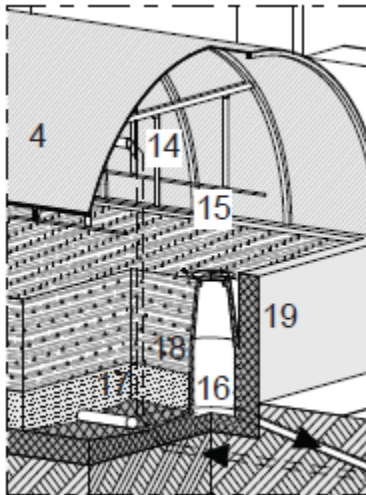


Abbildung 16: Schnitt durch Biobac (Detailansicht)

Weil sich das Substrat mit der Zeit leicht setzt, ist es wichtig dieses zu Beginn so hoch wie möglich einzufüllen.

Ebenfalls kann die Begrünung (Gründünger, Gras, etc.) die Evapotranspiration erhöhen. Momentan sind Versuche im Gang, die die geeignetsten Mischungen ermitteln sollen.

Fluss durchs System



Foto 15: Hebepumpe (AGRIDEA)

Die Zufuhr des Abwassers erfolgt mithilfe einer Pumpe (Foto 15). Eine elektronisch programmierbare Pumpe kann dabei hilfreich sein, da sie das Abwasser über den Tag verteilt zuführen kann. Die häufige Zufuhr kleiner Mengen verbessert auch die Evapotranspirationsleistung der Anlage. Das Pestizid-Abwasser muss möglichst homogen über dem Substrat verteilt werden, dies geschieht meist mit gelochten Leitungen (Foto 16). Ein Beregnungssystem mit Düsen kann ebenfalls verwendet werden (Foto 17). In diesem Fall empfiehlt es sich, das Abwasser vorgängig zu filtern, damit die Düsen nicht verstopfen.



Foto 16: Verteilung über gelochte Leitungen (AGRIDEA)



Foto 17: Beregnungsanlage (AGRIDEA)

Um einen allfälligen Überschuss an Flüssigkeit aufzufangen, wird am Boden des Biobac eine Drainage gelegt. Dadurch wird verhindert, dass der mikrobiologische Abbau durch eine zu hohe Feuchtigkeit gehemmt wird. Die so gesammelte Flüssigkeit wird (z. B. mit einer Tauchpumpe) wieder in den Rückhaltebehälter gepumpt.

Um das Substrat vor Niederschlag zu schützen, wird die Installation gedeckt. Es gilt zu beachten, dass das Dach entweder entfernt werden kann oder hoch genug ist, damit bei den Unterhaltsarbeiten wie Substrat Mischen oder Leeren des Biobac der Zugang mit den dafür nötigen Maschinen, möglich ist.

Das Dach kann geneigt sein (Foto 19) oder tunnelförmig (Foto 18 und 20). Der Abstand zum Substrat sollte in jedem Fall mindestens 30 cm betragen. Ansonsten ist die Belüftung des Substrats zu gering.



Foto 18, 19 und 20: Biobac mit verschiedenen Dachvarianten (AGRIDEA)

b. Abmessungen

Die Grösse des Biobacs hängt in erster Linie von der Menge zu behandelndem Abwasser ab. Für die Berechnung siehe Anhang 1 «Berechnung der jährlich anfallenden Menge an mit Pflanzenschutzmitteln belastetem Abwasser».

Für jeden Kubikmeter Abwasser muss mit mindestens 2 Kubikmeter Oberfläche gerechnet werden.

Um Perioden mit häufiger Reinigung der Feldspritze und geringer Evapotranspiration auszugleichen, sollte der Rückhaltebehälter genügend gross bemessen sein, um den Abwasserüberschuss zwischen zu speichern (siehe Formular und Anhang 2, Blatt C)

c. Unterhalt

Regelmässig

Die Feuchtigkeit sollte regelmässig kontrolliert werden und optimal zwischen 20 % und 30 % betragen.

Falls Substrat zu feucht: Menge des zugeführten Wassers reduzieren oder während einiger Tage bis Wochen ganz unterlassen.

Falls Substrat zu trocken: Bewässern.

Auch die Leitungen und falls vorhanden die Beregnungsdüsen sollten regelmässig auf gleichmässige Verteilung des Abwassers geprüft werden. Falls nötig mit einer Bürste Verschmutzungen entfernen.

Jährlich

Mindestens einmal pro Jahr sollte das Substrat gemischt werden, um eine gute Belüftung zu gewährleisten. Dies kann je nach Oberfläche der Installation mit einem Bagger, einem Spaten oder einer Fräse gemacht werden. Beim gleichen Arbeitsgang kann auch das zersetzte Stroh ergänzt werden, damit die mikrobiologische Aktivität erhalten bleibt.

Langfristig

Es wird empfohlen, das Substrat alle 10 Jahre komplett zu erneuern. Dieses Vorhaben wird am besten im Winter durchgeführt. Das gesamte entnommene Substrat wird auf einem wasserundurchlässigen, befestigten Platz zu einem Haufen aufgeschüttet (keine Entwässerung in die Kanalisation!). Nach 6 Monaten sind die letzten Pestizide abgebaut und das Substrat kann in einer Menge von 10 m³ pro Hektar mit dem Mistzetter ausgebracht werden.

Bei Anlagen im Weinbaugebiet muss der Kupfergehalt des Substrats im Auge behalten werden. Sollte dieser den Schwellenwert von 100 ppm überschreiten, muss das Substrat als Sondermüll entsorgt und sollte auf keinen Fall ausgebracht werden.

5 Umsetzung

5.1 Projektierung

Verschiedene Entscheide bestimmen die Planung einer Anlage zur Reinigung von pestizidhaltigem Abwasser:

Wahl der Anlage

Menge an Abwasser

vorhandener Platz

Reinigungsart

Abmessungen der verschiedenen Anlagebestandteile

Konstruktion

Betrieb und Unterhalt



Das Erstellen eines Wasch- und Füllplatzes und der Abwasserreinigungsanlage macht eine bedeutende Investition notwendig. Daher lohnt es sich vorgängig abzuklären, ob eine gemeinschaftlich genutzte Anlage nicht sinnvoll wäre, damit die Kosten geteilt werden können. Bei einer Gemeinschaftsanlage ist es sehr wichtig, dass schon im Vorherein klare Regelungen betreffend Benutzung und Unterhalt abgemacht werden.

Während den Vorüberlegungen lohnt es sich auch abzuklären, ob diese Reinigungseinrichtung neben der Feldspritze auch für die Reinigung der anderen Maschinen gebraucht werden könnte. Falls ja, sind diverse zusätzliche technische Aspekte zu beachten: vorhandene Fläche, Trennung des unterschiedlich belasteten Abwassers, Kontrolle, etc.

Schlussendlich gibt es für die Reinigung des Abwassers verschiedene Verfahren. Es kann nützlich sein, dass sich die Betriebsleiterin/der Betriebsleiter (oder die Betriebsleitenden bei einer gemeinschaftlich genutzten Anlage) eine persönliche Liste mit Vor- und Nachteilen der einzelnen Anlagentypen erstellt, um die geeignetste Anlage zu ermitteln (siehe 5.4 Wahl des Systems).

5.2 Standortwahl

Der Füll- und Waschplatz sowie die Abwasseraufbereitungsanlage müssen sich genügend weit von Wohngebäuden und Gewässern entfernt befinden. Hauptwindrichtung berücksichtigen.

Der betonierte Platz fürs Füllen/Waschen sollte sich direkt neben dem Lagerraum für die Pflanzenschutzmittel befinden, einerseits aus praktischen Gründen, andererseits auch um das Risiko beim Transport der Produkte zu reduzieren. Um keine unnötigen Kosten zu verursachen, sollten auch Zufahrt und vorhandene Installationen für Elektrisch, Frisch- und Abwasser etc. berücksichtigt werden.

5.3 Baubewilligung

Der Bau einer solchen Anlage benötigt häufig eine Baubewilligung. Dies kann unter Umständen auch eine Anhörung und den Einbezug eines Auftragnehmers beinhalten.

Falls das Projekt in der Bauzone ausgeführt wird, unterliegt es den kommunalen Gesetzen. In diesem Fall gibt die Bauverwaltung der Gemeinde Auskunft.

Liegt das zukünftige Gebäude in der Landwirtschaftszone, muss zuerst abgeklärt werden, ob das Gebäude den Verwendungszweck für die Landwirtschaftszone gemäss Art. 16a RPG und Art. 34 RPV erfüllt.

Da sich das Vorgehen von Kanton zu Kanton unterscheidet, ist es unumgänglich mit der zuständigen kantonalen Stelle Kontakt aufzunehmen.

Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979 (Stand am 1. November 2012)

Art. 16a Zonenkonforme Bauten und Anlagen in der Landwirtschaftszone

¹ Zonenkonform sind Bauten und Anlagen, die zur landwirtschaftlichen Bewirtschaftung oder für den produzierenden Gartenbau nötig sind. Vorbehalten bleibt eine engere Umschreibung der Zonenkonformität im Rahmen von Artikel 16 Absatz 3.

^{1bis} Bauten und Anlagen, die zur Gewinnung von Energie aus Biomasse oder für damit im Zusammenhang stehende Kompostanlagen nötig sind, können auf einem Landwirtschaftsbetrieb als zonenkonform bewilligt werden, wenn die verarbeitete Biomasse einen engen Bezug zur Landwirtschaft sowie zum Standortbetrieb hat. Die Bewilligungen sind mit der Bedingung zu verbinden, dass die Bauten und Anlagen nur zum bewilligten Zweck verwendet werden dürfen. Der Bundesrat regelt die Einzelheiten.²

² Bauten und Anlagen, die der inneren Aufstockung eines landwirtschaftlichen oder eines dem produzierenden Gartenbau zugehörigen Betriebs dienen, sind zonenkonform. Der Bundesrat regelt die Einzelheiten.

³ Bauten und Anlagen, die über eine innere Aufstockung hinausgehen, können als zonenkonform bewilligt werden, wenn sie in einem Gebiet der Landwirtschaftszone erstellt werden sollen, das vom Kanton in einem Planungsverfahren dafür freigegeben wird.

Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000 (Stand am 1. Januar 2013)

Art. 34 Allgemeine Zonenkonformität von Bauten und Anlagen in der Landwirtschaftszone (Art. 16a Abs. 1-3 RPG)

¹ In der Landwirtschaftszone zonenkonform sind Bauten und Anlagen, wenn sie der bodenabhängigen Bewirtschaftung oder der inneren Aufstockung dienen oder - in den dafür vorgesehenen Gebieten gemäss Artikel 16a Absatz 3 RPG - für eine Bewirtschaftung benötigt werden, die über eine innere Aufstockung hinausgeht, und wenn sie verwendet werden für:

- a. die Produktion verwertbarer Erzeugnisse aus Pflanzenbau und Nutztierhaltung;
- b. die Bewirtschaftung naturnaher Flächen.

² Zonenkonform sind zudem Bauten und Anlagen, die der Aufbereitung, der Lagerung oder dem Verkauf landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Produkte dienen, wenn:

- a. die Produkte in der Region und zu mehr als der Hälfte auf dem Standortbetrieb oder auf den in einer Produktionsgemeinschaft zusammengeschlossenen Betrieben erzeugt werden;
- b. die Aufbereitung, die Lagerung oder der Verkauf nicht industriell-gewerblicher Art ist; und
- c. der landwirtschaftliche oder gartenbauliche Charakter des Standortbetriebs gewahrt bleibt.

³ Zonenkonform sind schliesslich Bauten für den Wohnbedarf, der für den Betrieb des entsprechenden landwirtschaftlichen Gewerbes unentbehrlich ist, einschliesslich des Wohnbedarfs der abtretenden Generation.

⁴ Die Bewilligung darf nur erteilt werden, wenn:

- a. die Baute oder Anlage für die in Frage stehende Bewirtschaftung nötig ist;
- b. der Baute oder Anlage am vorgesehenen Standort keine überwiegenden Interessen entgegenstehen; und
- c. der Betrieb voraussichtlich längerfristig bestehen kann.

5 Bauten und Anlagen für die Freizeitlandwirtschaft gelten nicht als zonenkonform.

Gemäss Art. 16b RPG darf das Gebäude nicht mehr benutzt werden, wenn es nicht mehr für die Landwirtschaft benötigt wird. Es kann sogar verlangt werden, dass das Gebäude abgerissen wird.

5.4 Wahl des Systems

Vor der Wahl eines Systems ist es wichtig, sich einen guten Überblick über die verschiedenen Anlagentypen zu bilden und die Eigenschaften dieser mit den eigenen Bedürfnissen und dem zur Verfügung stehenden Platz zu vergleichen. Die folgende Tabelle soll bei der Entscheidungsfindung eine Hilfe bieten und stellt die Vor- und Nachteile der drei verschiedenen Typen einander gegenüber.

	Anlagentyp		
	Biobed	Biofilter	Biobac ®
Einfachheit des Systems	+++	+++	+
Kapazität	++	+	+++
Platzbedarf	++	+++	+
Verteilung des Abwassers auf dem Substrat	+++	++	++
Unterhalt	+++	++	++
Sicherheit für die Umwelt	+++	+	++
Kosten	++	+	+++

Tabelle 2: Vergleich der verschiedenen Anlagentypen +++ Sehr gut, ++ Gut, + Neutral bis Gut.

6 Literaturverzeichnis

AGRIDEA

- Datenblätter Ackerbau 2011
- Datenblätter Maschinen und Gebäude 2011
- Datenblätter Weinbau 2011

BLW

- 62a-Projekte: Gewässerschutzprojekte in der Landwirtschaft, www.blw.admin.ch

BAFU

- Ökologie und Pflanzenschutz, Grundlagen für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln. UW-0809-D, BAFU 2008
- Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. UW-0820-D, BAFU 2008

7 Anhang

Anhang 1: „Berechnung der jährlich anfallenden Menge an mit Pflanzenschutzmitteln belastetem Abwasser“

- Blatt A: Wein- und Obstbau (leer)
- Blatt A: Wein- und Obstbau (mit Beispiel)
- Blatt B: Ackerbau (leer)
- Blatt B: Ackerbau (mit Beispiel)

Anhang 2: „Berechnung der minimalen Grösse des Rückhaltetanks in Funktion der Evapotranspiration“

- Blatt C leer
- Blatt C mit Beispiel

8 Weiterführende Adressen

AGRIDEA

Pierre Julien, Jordils 1, CP 1080, 1001 Lausanne. +41 21 619 44 54, pierre.julien@agridea.ch

Michel Fischler, Eschikon 28, 8315 Lindau. +41 52 354 97 65, michel.fischler@agridea.ch

Strickhof

Anhang 1: Blatt A: Wein- und Obstbau (mit Beispiel)

Blatt A : Berechnung der anfallenden Menge an pestizidbelastetem Abwasser im Wein- und Obstbau

Diese Unterlagen sollen es ermöglichen die Menge an mit pestizidenbelastetem Abwasser zu bestimmen die auf einem bestimmten Betrieb pro Jahr entsteht um eine Abwasserbehandlungsanlage passend zu dimensionieren.

Vorgehen:

1. Festhalten der Behandlungen für pro Monat und Kategorie [X]
2. Behandlungen, nach welchen die Spritze gespült wird umkreisen (X)
3. Anzahl Behandlungen und Anzahl Spülvorgänge in untersten 2 Zeilen zusammenzählen.
4. Summe der Werte [A1], [A2], [A3] bis [A4] in Feld [A] eintragen.
5. Bei [B] die pro Spülung benötigte Menge Wasser eintragen (je präziser die Schätzung desto aussagekräftiger das Endergebnis, da die Menge Abwasser in direktem Zusammenhang dazu steht).
Zur Orientierung: Im Schnitt werden bei der Verwendung eines Hochdruckreinigers 100 Liter und mit einem normalen Schlauch rund 200 Liter pro Mal benötigt.
Achtung: Im Einzelfall sind starke Abweichungen möglich!
6. Werte der Felder [A] und [B] multiplizieren um das totale Abwasservolumen pro Jahr in Liter [C1] und m^3 [C2] zu erhalten.

Monat	Spritzmittelkategorie			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März	☒			
April		☒	☒	
Mai		☒	☒	
Juni		☒	☒	
Juli	☒	☒	☒	
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen	2	6	1	0
Anzahl Sprütlungen	A1	2 A2	3 A3	1 A4

Legende:

X = Spritzung
⊗ = Waschen

Total Anzahl Spülungen = $A1 + A2 + A3 + A4 =$

Menge Wasser pro Spülung (in Liter)

Jährlich produzierte Abwassermenge = A x B

/ 1000

C2	1.2	m ³ pro Jahr
----	-----	-------------------------

Das jährlich anfallende Volumen an pestizidbelastetem Abwasser entspricht der Multiplikation der Anzahl Spülungen **A** mit der dafür verwendeten Meng. Wasser **B**

Dimensionierung der Anlage- Richtwerte:

Biofilter: Ein Behälter à 1 m³ pro 1,5 m³ Abwasser

Biobac: 2 m² pro 1 m³ Abwasser (Tiefe mindestens 60 cm)

Anlagetyp "Biofilter" = $[C2] / 1,5$

Anlagetyp "Biobac" = [C2] x 2

0.8	Behälter à 1m ³
-----	----------------------------

m^2 (Tiefe min. 60 cm)

Anhang 1: Blatt B: Ackerbau (leer) 1/3

Blatt B : Berechnung der anfallenden Menge an pestizidbelastetem Abwasser im Ackerbau

Diese Unterlagen sollen es ermöglichen die Menge an mit pestizidbelastetem Abwasser zu bestimmen die auf einem bestimmten Betrieb pro Jahr entsteht um eine Abwasserbehandlungsanlage passend zu dimensionieren.

Vorgehen:

1. Festhalten der Behandlungen für pro Monat und Kategorie ☐
2. Behandlungen, nach welchen die Spritze gespült wird umkreisen ☒
3. Anzahl Behandlungen und Anzahl Spülvorgänge in untersten 2 Zeilen zusammenzählen.
4. Summe der Werte [A1], [A2], [A3] bis [A4] in Feld [A] eintragen.
5. Für jede auf dem Betriebsangebaute Kultur eine Tabelle ausfüllen.
6. Werte [A] bis [F] in Feld [Y] zusammenzählen

7. Bei [?] die pro Spülung benötigte Menge Wasser eintragen (je präziser die Schätzung desto aussagekräftiger das Endresultat, da die Menge Abwasser in direktem Zusammenhang dazu steht).
zur Orientierung: Im Schnitt werden bei der Verwendung eines Hochdruckreinigers 100 Liter und mit einem normalen Schlauch rund 200 Liter pro Mal benötigt.
Achtung: Im Einzelfall sind starke Abweichungen möglich!

6. Werte der Felder [Y] und [Z] multiplizieren um das totale Abwasservolumen pro Jahr in Liter und m^3 zu erhalten.

Siehe ausgefülltes Beispiel im nächsten Register!

Monat	Spritzungen für Kultur A:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen	2	6	1	0
Anzahl Spritzungen	A1	2 A2	3 A3	1 A4
				0

	6	A
Total Anzahl Spülungen = A1 + A2 + A3 + A4 =		
Wert bei Y dazuzählen		

Monat	Spritzungen für Kultur B:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				○
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spritzungen	B1	B2	B3	

Total Anzahl Spülungen= $B_1 + B_2 + B_3 + B_4 =$

B	0
---	---

Wert bei Y dazuzählen

Anhang 1: Blatt B: Ackerbau (leer) 2/3

Monat	Spritzungen für Kultur C:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spülunge C1	C2	C3	C4	

Total Anzahl Spülungen = C1 + C2 + C3 + C4 = Wert bei Y dazuzählen

Monat	Spritzungen für Kultur D:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen	2	6	1	0
Anzahl Spülunge D1	D2	D3	D4	

Total Anzahl Spülungen = D1 + D2 + D3 + D4 = Wert bei Y dazuzählen

Monat	Spritzungen für Kultur E:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spülunge E1	E2	E3	E4	

Total Anzahl Spülungen = E1 + E2 + E3 + E4 = Wert bei Y dazuzählen

Monat	Spritzungen für Kultur F:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spülunge F1	F2	F3	F4	

Total Anzahl Spülungen = F1 + F2 + F3 + F4 = Wert bei Y dazuzählen

Anhang 1: Blatt B: Ackerbau (leer) 3/3

Total Anzahl Spülungen = A+B+C+D+E+F =

Y

6

Menge Wasser pro Spülung (in Liter)

Z

X

Jährlich produzierte Abwassermenge = A x B

0

=

0

/ 1000

0

Liter pro Jahr

m³ pro Jahr

Das jährlich anfallende Volumen an pestizidbelastetem Abwasser entspricht der Multiplikation der Anzahl Spülungen Y mit der dafür verwendeten Meng Wasser Z.

Dimensionierung der Anlage- Richtwerte:

Biofilter : Ein Behälter à 1 m³ pro 1,5 m³ Abwasser

Biobac : 2 m² pro 1 m³ Abwasser (Tiefe mindestens 60 cm)

Anlagentyp "Biofilter" = [C2] / 1,5

0

Behälter à 1m³

Anlagentyp "Biobac" = [C2] x 2

0

m² (Tiefe min. 60 cm)

AGRIDEA

32/37

Diese Unterlagen sollen es ermöglichen die Menge an mit pestizidenbelastetem Abwasser zu bestimmen die auf einem bestimmten Betrieb pro Jahr entsteht um eine Abwasserbehandlungsanlage passend zu dimensionieren.

1. Festhalten der Behandlungen für pro Monat und Kategorie [X]

1. Festhalten der Behandlungen für pro Monat und Kategorie ☒ X
2. Behandlungen, nach welchen die Spritze gespült wird umkreisen ☒ X
3. Anzahl Behandlungen und Anzahl Spülvorgänge in untersten 2 Zeilen zusammenzählen.
4. Summe der Werte [A1], [A2], [A3] bis [A4] in Feld [A] eintragen.
5. Für jede auf dem Betrieb angebaute Kultur eine Tabelle ausfüllen.
6. Werte [A] bis [F] in Feld [V] zusammenzählen

7. Bei [Z] die pro Spülung benötigte Menge Wasser eintragen (je präziser die Schätzung desto aussagekräftiger das Endresultat, da die Menge Abwasser in direktem Zusammenhang dazu steht). Zur Orientierung: Im Schnitt werden bei der Verwendung eines Hochdruckreinigers 100 Liter und mit einem normalen Schlauch rund 200 Liter pro Mal benötigt. Achtung: Im Einzelfall sind starke Abweichungen möglich!

6. Werte der Felder [Y] und [Z] multiplizieren um das totale Abwasservolumen pro Jahr in Liter und m^3 zu erhalten.

Total Anzahl Spülungen = $A1 + A2 + A3 + A4 =$

A	4	Wert bei Y dazuzählen
---	---	-----------------------

	Wert bei Y dazuzählen
B	7

Anhang 1: Blatt B: Ackerbau (mit Beispiel) 2/3

Monat	Spritzungen für Kultur C:		Winterweizen	
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April	x			x
Mai				
Juni		x		
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen	1	1	0	1
Anzahl Spülungen	C1	C2	C3	C4

Total Anzahl Spülungen = C1 + C2 + C3 + C4 **C** 2 Wert bei Y dazuzählen

Monat	Spritzungen für Kultur D:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spülungen	D1	D2	D3	D4

Total Anzahl Spülungen = D1 + D2 + D3 + D4 **D** 0 Wert bei Y dazuzählen

Monat	Spritzungen für Kultur E:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spülungen	E1	E2	E3	E4

Total Anzahl Spülungen = E1 + E2 + E3 + E4 **E** 0 Wert bei Y dazuzählen

Monat	Spritzungen für Kultur F:			
	Herbizid	Fungizid	Insektizid	Andere
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Anzahl Behandlungen				
Anzahl Spülungen	F1	F2	F3	F4

Total Anzahl Spülungen = F1 + F2 + F3 + F4 **F** 0 Wert bei Y dazuzählen

Anhang 1: Blatt B: Ackerbau (mit Beispiel) 3/3

Total Anzahl Spülungen = A+B+C+D+E+F = Y13

Menge Wasser pro Spülung (in Liter) Z250

X

=

Jährlich produzierte Abwassermenge = 3250

10000

Liter pro Jahr

3.25

m³ pro Jahr

Das jährlich anfallende Volumen an pestizidbelastetem Abwasser entspricht der Multiplikation der Anzahl Spülungen Y mit der dafür verwendeten Meng Wasser Z.

Dimensionierung der Anlage- Richtwerte:

Biofilter : Ein Behälter à 1 m² pro 1,5 m³ Abwasser

Biobac : 2 m² pro 1 m³ Abwasser (Tiefe mindestens 60 cm)

Anlagentyp "Biofilter" = [C2] / 1,5

2.2

Behälter à 1m³

Anlagentyp "Biobac" = [C2] x 2

6.5

m² (Tiefe min. 60 cm)

Anhang 2: Blatt C: leer

Blatt C: Minimales Volumen für den Rückhaltetank in Abhängigkeit der Evapotranspiration

Diese Unterlagen sollen es ermöglichen die mittlere monatliche Evapotranspiration eines Standortes zu bestimmen um anschliessen den Rückhaltetank (Zwischenspeicher fürs Abwasser vor der Verteilung auf dem Biobac) optimal dimensionieren zu können, so dass eine Überschwemmung des Biobacs verhindert wird.

Die Evapotranspirationswerte können auf der Seite www.agrometeo.ch/de abgerufen werden.

- www.agrometeo.ch/de --> Meteorologie --> Daten --> Machen Sie eine Anfrage
- Nächstgelegene Station auswählen und den Parameter "ETP(nach turc)" auswählen.
- Als Zeitskala Monat wählen und mehrer Jahre auswählen (Januar 20xx bis Dezember 20xx). Die Daten als Excell ausgeben lassen, so könne anschliessend die monatlichen Werte über mehrere Jahre gemittelt werden.
- Die so erhaltenen Daten anschliessen in Tabelle 1.1 eintragen.
- Mit der Oberfläche des Biobacs multiplizieren (Tabelle 1.2)
- Anzahl Spülungen pro Monat in Tabelle 1.3 eintragen.
- Mit der pro Spülung benötigten Menge Wasser multiplizieren und in Tabelle 1.4 eintragen.
- Wert aus Tabelle 1.4 von Wert aus Tabelle 1.2 abziehen (Entspricht der Differenz zwischen der monatlichen Evapotranspiration und dem pro Monat zugeführten Waschwasser).

Siehe ausgefülltes Beispiel im nächsten Register!

1.1 Mittlere monatliche Evapotranspiration

l/m²	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	November	Dezember	Décembre

x Oberfläche des Biobac in m²

1.2 Mittlere monatliche Evapotranspiration des Biobacs

l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.3 Anzahl Spülungen pro Monat

Anz.												
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

x Menge Wasser fürs Spülen

1.4 Menge Spülwasser pro Monat

l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.5 Differenz zwischen auf dem Biobac ausgebrachten Wasser und der monatlichen Evapotranspiration (1.2 - 1.4)

l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Eine negativer Wert entspricht dem minimalen Volumen des Rückhaltetanks. Im Fall einer zu geringen Evapotranspiration, wird das Biobac überschwemmt und funktioniert nicht mehr optimal.

