

Technische Beschreibungen von Systemen für die Wasseraufbereitung

Der Südtiroler Bauernbund hat sich zum Ziel gesetzt, geeignete Lösungen zur Vermeidung von Punktquelleneinträgen für die Südtiroler Landwirtschaft zu finden. Im Rahmen des EIP-Projekts „OG Pflanzenschutz“, das vom Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) finanziert wurde, entstand ein Netzwerk an Expertinnen und Experten zum Thema. Unter der Leitung der Bauernbund-Abteilung Innovation & Energie arbeiteten das Versuchszentrum Laimburg, das Forschungsinstitut Fondazione Edmund Mach, der Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, die Obstgenossenschaft ROEN sowie drei landwirtschaftliche Betriebe an praxistauglichen Lösungen für die Behandlung des Restwassers aus der Sprüherreinigung.

Die Beschreibung der Systeme in diesem Dokument soll einen einführenden Überblick zu den Möglichkeiten für die Wasseraufbereitung des Restwassers aus der Sprüherreinigung geben. Neben dem Leitfaden zur Sprüherreinigung unterstützen die detaillierten Beschreibungen im Steckbriefformat eine Entscheidungsfindung für eine standort- und situationsangepasste Anlage.

Gegliedert sind die Systembeschreibungen nach den drei Funktionsprinzipien der Restwasserbehandlung: Reinigung auf Basis von biologischer Aktivität, auf Basis von physikalischer Verdunstung und physikalisch-chemischer Reinigungssysteme. Für das bessere Verständnis der technischen Beschreibung empfiehlt es sich, vorher den Leitfaden „Sprüherreinigung in der Landwirtschaft“ durchzulesen.

In diesem Dokument werden nur einige der vielen Systeme am Markt beschrieben. Viele der Anlagen sind noch in der Entwicklungsphase oder werden laufend optimiert. Detaillierte Auskünfte zu den einzelnen Anlagen sollten deshalb bei den Herstellern direkt eingeholt werden. Besonders die Kostenangaben in diesem Dokument dürfen nur als Richtwerte verstanden werden, da die Kosten aufgrund der betriebsspezifischen Anforderungen erheblich abweichen können. Alle Angaben zu den Kosten wurden im Jahr 2019 erfragt.

Inhaltsverzeichnis

Begriffsklärung.....	1
1	Reinigungssysteme auf Basis von biologischer Aktivität 2
1.1	Biobed..... 2
1.2	Agri-Biobed 5
1.3	Biofilter 7
1.4	Phytobac 9
1.5	Vertical Green Biobed 12
1.6	DVDEP+ 14
2	Reinigungssysteme auf Basis von physikalischer Verdunstung 16
2.1	Biobed Aquafert..... 16
2.2	Heliosec 18
2.3	RemDry..... 20
2.4	Ecobang 23
2.5	Phytosec..... 25
2.6	Osmofilm..... 27
3	Physikalisch-chemische Reinigungssysteme 29
3.1	Agrobox..... 29
3.2	Anlage auf Basis von Ultrafiltration.....31
3.3	Anlage auf Basis von Ausflockung und Aktivkohlefiltration..... 33
3.4	BF Bulles 35

Begriffsklärung

Hersteller	Wo vorhanden, Bezeichnung des Entwicklerunternehmens
Vertrieb in Italien	Angabe von möglichen Wiederverkäufern in Italien
Kontakt	Webseite und E-Mail-Adresse des Herstellers, bzw. des Wiederverkäufers in Italien
Referenzanlage	Einige Anlagen sind bereits bei Versuchsbetrieben oder landwirtschaftlichen Unternehmen in Betrieb. Der Betreiber der Anlage wird hier aufgeführt.
Funktionsprinzip	Verfahren der Aufreinigung des Waschwassers. Einige Verfahren funktionieren durch die Kombination mehrerer Prinzipien.

Beschreibung der Anlage/des Systems: Manche Anlagen bzw. Systeme haben das gleiche Funktionsprinzip, haben aber je nach Hersteller eine besondere Bauweise, sodass sich die Anlagen grundlegend voneinander unterscheiden.

Art und Entsorgung der Reststoffe: Je nach Anlage fallen flüssige oder feste Reststoffe an, die in der Regel als Sonderabfall entsorgt werden müssen.

Garantie/Lebensdauer: Zusicherung der Funktionsfähigkeit der Anlage für den genannten Zeitraum (in der Regel 2 Jahre).

Kapazität: Menge an Waschwasser (m^3/Jahr oder l/Tag), welche durch das System aufgereinigt/verdunstet werden kann.

Bauzeit: Benötigte Zeit für die Installation der Anlage.

Anschaffungskosten: Kosten für die Realisierung der Anlage und die dazugehörige Ausrüstung. Die Mehrwertsteuer ist nicht zwangsläufig in den angegebenen Kosten mit eingeschlossen.

Laufende Kosten: Kosten für die Wartung, Instandhaltung und eventuelle Entsorgung der Reststoffe. Dazu zählt auch der periodische Austausch einzelner Komponenten der Anlagen.

Herausforderung: Besondere Aspekte, die bei der Installation und Handhabung der Anlage bedacht werden müssen, um eine reibungslose Funktionsweise des Systems zu gewährleisten.

Eignung: Einzelbetrieblich: Das betreffende System erfüllt die Anforderungen eines einzelnen Betriebes (d. h. in der Regel 1-2 Sprühgeräte und eine verhältnismäßig geringe Menge an Waschwasser); Überbetrieblich: Das betreffende System ist in der Lage, große bis sehr große Mengen Waschwasser aufzureinigen und ist daher für die kollektive Nutzung durch eine große Anzahl von Betrieben geeignet.

Sonstiges: Einige Systeme brauchen zusätzliche Ausrüstung, um die Funktion der Anlagen zu gewährleisten, oder weisen andere Besonderheiten auf, die ausdrücklich erwähnt werden sollten.

1 Reinigungssysteme auf Basis von biologischer Aktivität

Weitere Informationen zum Funktionsprinzip von biologischen Systemen sind im Kapitel 4.1 des Leitfadens „Sprüherreinigung in der Landwirtschaft“ nachzulesen.

1.1 Biobed

Hersteller	Realisierung im Eigenbau
Weiterführende Informationen	https://bit.ly/3ogi1cG
Funktionsprinzip	Biologischer Abbau und Verdunstung

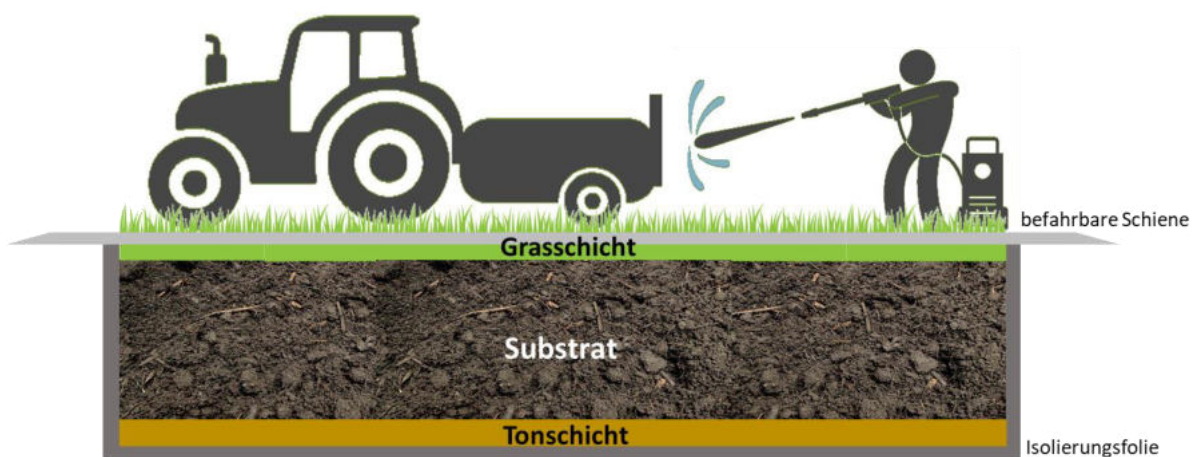


Abbildung 1: Biobed (Eigene Darstellung nach biobeds.net)

Beschreibung des Systems

Das Biobed ist das Pioniersystem der biologischen Reinigungssysteme. Grundsätzlich handelt es sich bei einem einfachen Biobed um eine abgedichtete Fläche, die für das Waschen des Traktors und des Sprüherausgelegt ist. Der Bereich ist so konzipiert, dass der Traktor samt Sprühergerät auf einer bewachsenen Fläche (unterstützt durch eine befahrbare Metallvorrichtung) parken kann und die Reinigung dort durchgeführt wird. Das verunreinigte Wasser wird dabei nicht aufgefangen, da es direkt in das Gras und das bioaktive Substrat (Boden-Kompost-Gemisch) sickert. Im Substrat werden die chemischen Verbindungen durch Bodenmikroorganismen abgebaut.

Das ursprüngliche Biobed besteht aus 3 Schichten:

1. der **Grasschicht**, die für die Erhöhung der Evapotranspiration und damit für die Effizienz des Systems ausschlaggebend ist. Sie hilft unter anderem dabei, die richtige Bodenfeuchtigkeit aufrechtzuerhalten.
2. der **Substrat-Schicht**, die den Abbau der im Waschwasser enthaltenen Pflanzenschutzmittel (PSM) ermöglicht. Diese Schicht muss eine hohe mikrobiologische Aktivität und ein gutes Absorptionsvermögen haben, um das Wasser zurückzuhalten und Schadstoffe abzubauen. Genügend Feuchtigkeit und ein anfänglicher Nährstoffmangel stimulieren die Mikroorganismen zum Abbau der PSM. Das Substrat besteht aus Stroh, Torf und Boden in einem Verhältnis von 2:1:1. Jede Komponente des Substrats erfüllt eine spezifische Funktion:
 - Stroh wird in großen Mengen verwendet, weil darin der größte biologische Abbau der PSM stattfindet. Spezifische Pilze sind in der Lage, das im Stroh vorhandene Lignin abzubauen.
 - Der Torf trägt zur Erhaltung der Feuchtigkeit bei und bindet die PSM. Dadurch wird der Abbau gefördert.
 - Der Boden bietet zusätzliches Absorptionsvermögen und sollte ausreichend humusreich sein, um den mikrobiologischen Abbau zu fördern. Es sollte auch ein bestimmter Prozentsatz an Ton enthalten sein, um die Aktivität der Mikroorganismen zu begünstigen.

Die Tonschicht (10 cm), verhindert, dass Wasser aus dem System austritt. Es ist wichtig, dass die Tonschicht eine ausreichende Plastizität und Tiefe behält, um mögliche Brüche zu vermeiden, da dies zu einer punktuellen Auswaschung von Wasser in den Boden führen kann. Wenn dieses Risiko besteht, ist es ratsam, eine zusätzliche undurchlässige Schicht (z. B. zusätzlicher Ton) einzubringen. Die drei erwähnten Schichten werden in eine Grube gelegt, die in den Boden gegraben wurde (siehe Abbildung 1). Um das Biobed vor Niederschlägen zu schützen, kann eine bewegliche Struktur über die Waschfläche gebaut oder eine wasserdichte Folie darübergelegt werden.

Aufgrund der geringen Kosten und der einfachen Handhabung ist das Biobed ein weltweit genutztes biologisches Reinigungssystem. Je nach Betriebsgröße und individuellen Bedürfnissen können kleine oder große Biobeds gebaut werden. Im Laufe der Jahre wurden mehrere Anpassungen am ursprünglichen System vorgenommen (siehe Kapitel 1.2 bis 1.5), das Funktionsprinzip blieb allerdings dasselbe.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Der zu entsorgende Abfall besteht aus „verbrauchtem“ Substrat, der nach der geltenden Gesetzgebung in Italien als Sondermüll durch entsprechend ermächtigte Unternehmen entsorgt werden muss.

Bauzeit

Einige Tage.

Anschaffungskosten

Einige hundert Euro, die Kosten variieren je nach Ausstattung.

Laufende Kosten

Zu vernachlässigen.

Garantie/Lebensdauer

Das Substrat neigt dazu, aufgrund biologischer Abbauprozesse an Volumen zu verlieren. Aus diesem Grund muss jedes Jahr frisches Substrat hinzugefügt werden.

Herausforderungen

In Biobed-Anlagen kann es zu der Akkumulation von Schwermetallen (z. B. Kupfer) kommen, die nicht biologisch abbaubar sind.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung.

1.2 Agri-Biobed

Hersteller	Bio Soil Expert
Kontakt	www.biosoilexpert.com info@biosoilexpert.com
Funktionsprinzip	Biologischer Abbau und Verdunstung



Abbildung 2: Agri-Biobed – Bio Soil Expert

Beschreibung des Systems

Bei diesem System handelt es sich im Grunde um ein Biobed, das von einer Firma als Dienstleistung gebaut wird. Der Bereich des Waschens, Sammelns und Entsorgens des Abwassers wird dabei direkt im Feld angelegt. Dazu wird der Boden ausgehoben, das Loch mit einer speziellen Kunststoffmembran isoliert und wieder aufgefüllt. Bei der Reinigung werden das Washwasser und die darin enthaltenen Schadstoffe durch die Membran zurückgehalten. Die Zugabe von speziellen Mikroorganismen und Nährstoffen in den Boden fördert den Abbau der PSM. Die auf der Oberfläche des Biobed gesäte und gepflanzte Vegetation fördert zusätzlich die Evapotranspiration und die Ansiedlung der Mikroorganismen.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Es entstehen keine Abfallprodukte, mit Ausnahme von Mähresten, die entweder entfernt werden können oder als natürlicher Dünger auf der Fläche verbleiben können.

Kapazität

Die Größe der Fläche und damit die Kapazität des Systems hängen von der Anzahl der durchschnittlich durchgeführten Behandlungen sowie von der Menge des anfallenden Waschwassers ab. Ein Richtwert für die biologische Verdunstung sind ca. 500 l/m²/Jahr. Bei einer hohen Anzahl an Behandlungen können Fahrschienen eingebaut werden, um die Fläche auf Dauer befahrbar zu machen.

Bauzeit

Ca. ein Tag - umfasst Aushub, Abdichtung des Bodens, Befüllung mit dem Biomix, Zugabe der Mikroorganismen, Realisierung der Fahrschienen sowie die Aussaat und Pflanzung geeigneter Pflanzenarten.

Anschaffungskosten

Ab 6.000 €

Laufende Kosten

Da das System keine mechanischen oder elektrischen Komponenten besitzt, sind die Betriebskosten für Mähen und eventuelle Bewässerung niedrig. Periodische Zugaben von Mikroorganismen haben nur geringe Kosten.

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren. Lebensdauer aus Praxiserfahrung mind. 5 Jahre.

Herausforderungen

Bei biologischen Systemen kann es unter Umständen zu Akkumulation von Schwermetallen, (z. B. Kupfer) kommen, die nicht biologisch abbaubar sind.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung.

1.3 Biofilter

Hersteller	Realisierung im Eigenbau
Kontakt	versuchszentrum@laimburg.it
Referenzanlage	Versuchszentrum Laimburg
Funktionsprinzip	Biologischer Abbau und Verdunstung



Abbildung 3: Biofilter – Versuchszentrum Laimburg (Foto: VZL)

Beschreibung des Systems

Die Anlage besteht aus einem oder mehreren Sammelbehältern/Tanks für verunreinigtes Wasser und einem oder mehreren Behältern, die das Substrat enthalten. Das Waschwasser wird in den obersten Behälter gepumpt und sickert langsam durchs Substrat hindurch, wobei der mikrobielle Abbau der organischen Wirkstoffe erfolgt. Das benötigte Substrat kann selbst zusammengemischt werden: es besteht aus Mutterboden, Stroh und Kompost. Das gereinigte Wasser verdunstet anschließend in den Pflanzenboxen und eventuell überschüssiges Wasser wird wieder zurück in den ursprünglichen Sammelbehälter geleitet.

Wenn zu wenig Waschwasser zu Verfügung steht, sollte das Substrat befeuchtet werden, damit die Aktivität der Mikroorganismen nicht verloren geht. Die Anlage ist in der Regel von April bis Oktober im Einsatz (Temperaturen über 10°C).

Unter folgendem Link findet man ein YouTube-Video zum Selbstbau eines Biofilters:
<https://www.youtube.com/watch?v=BeF-B3twQFg>

Art und Entsorgung der Reststoffe

Das biologische Substrat stellt am Ende des Zyklus einen Sonderabfall dar, der gemäß den geltenden Vorschriften zu entsorgen ist. Das Ende des Zyklus ist nach 7-10 Jahren erreicht. Wenn im Waschwasser viel Kupfer enthalten war, dann eventuell auch früher.

Kapazität

Die Anlage am Versuchszentrum Laimburg hat zum Beispiel eine Kapazität von ca. 5.000-7.000 l/Jahr und benötigt ca. 3 qm Fläche zur Aufstellung der IBC-Behälter (Turm+Pflanzenboxen), siehe Foto.

Bauzeit

Ca. eine Woche (Eingraben der Speichertanks, Befüllung der Behälter mit dem Substrat und Installation des Drainage- und Beregnungssystems, Rohr- und Pumpenanschluss, Montage der Komponenten).

Anschaffungskosten

Materialkosten ca. 1.000 – 4.000 €, abhängig von der Größe der Anlage und eventuell notwendigen Aushubarbeiten. Die Arbeit kann auch komplett in Eigenleistung erfolgen.

Laufende Kosten

Strom für den Betrieb der Pumpe und Kosten für die Substratentsorgung nach 5 - 8 Jahren.

Garantie/Lebensdauer

Lebensdauer 7 - 10 Jahre (unter Umständen auch länger)

Herausforderungen

Bei biologischen Systemen kann es unter Umständen zu Akkumulation von Schwermetallen (z. B. Kupfer) kommen, die nicht biologisch abbaubar sind.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung, kann aber bei genügend großer Ausrichtung auch für mehrere Betriebe verwendet werden.

1.4 Phytobac

Hersteller	Bayer Agrosience
Vertrieb in Italien	Mybatec srl
Kontakt	www.mybatec.eu/it info@mybatec.eu
Referenzanlage	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Funktionsprinzip	Biologischer Abbau und Verdunstung



Abbildung 4: Phytobac – Bayer Agrosience (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Die Phytobac-Anlage ist fast identisch wie die Biofilter-Anlage, mit dem Unterschied, dass die Anlage von einer Firma als Dienstleistung gebaut wird. Der Phytobac benutzt, ähnlich wie andere biologische Systeme, die im Boden natürlich vorhandene Mikroflora zum Abbau der PSM.

Die Anlage besteht aus einem oder mehreren Sammelbehältern/Tanks für verunreinigtes Wasser und einem oder mehreren Behältern, die das biologische Substrat für die Behandlung enthalten. Das durch die Reinigung aufgefangene Waschwasser wird über ein Beregnungssystem auf das Substrat ausgebracht. Das Substrat kann direkt im Betrieb zusammengemischt werden. Es besteht aus 70 - 80 % Ackerboden und 20 - 30 % Stroh-Kompost-Gemisch (ähnlich wie beim Biobed). Das Substrat wird in regelmäßigen Zeitabständen mit dem Waschwasser befeuchtet, wodurch der mikrobiologische Abbau gefördert wird. Das überschüssige Wasser versickert am Boden des Substratbehälters und wird in einem Sammelbehälter aufgefangen. Von dort aus wird es mittels einer Pumpe

zurück in den Speichertank geleitet. Die einzelnen Behälter können auch getrennt an das System angeschlossen werden, wodurch die Anlage auch bei der Wartung eines Behälters weiterlaufen kann. Um einen ausreichenden Abbau der PSM zu gewährleisten, ist es notwendig, regelmäßig Stroh zuzuführen. Stroh hat sowohl eine unterstützende Wirkung auf den Stoffwechsel der Mikroorganismen als auch einen Verdünnungseffekt für anorganische Schadstoffe wie z. B. Kupfer. Die optimale Luftfeuchtigkeit für das Funktionieren des Systems liegt bei etwa 70 %. Der Abbau der PSM beträgt ca. 3 - 10 Monate.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Das Substrat (Erde und Stroh) wird bei der Entsorgung als Sonderabfall eingestuft, der gemäß den geltenden Vorschriften zu entsorgen ist.

Kapazität

Die Kapazität steht in engem Zusammenhang mit der Evapotranspiration, welche wiederum vom Wetter und der Jahreszeit abhängt. Je nach Größe der Anlage liegt die Kapazität für die Verdunstung des verunreinigten Wassers zwischen 600 – 1.200 l/Jahr.

Bauzeit

Ca. 1 Arbeitstag der Mitarbeiter der Wiederverkaufsfirma

Anschaffungskosten

Ab 4.200 € + MwSt.

Laufende Kosten

Die Wartungskosten sind vernachlässigbar und es sind keine besonderen Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich. Es gibt keine Elemente, die regelmäßig ersetzt werden müssen, mit Ausnahme der PVC-Hülle, die im Laufe der Zeit aufgrund der Abnutzung und der klimatischen Bedingungen Schaden nehmen kann.

Garantie/Lebensdauer

Die Behälter werden aus beständigen Materialien wie Beton oder Polyethylen gebaut. Die durchschnittliche Lebensdauer beträgt 10 - 15 Jahre.

Herausforderungen

Bei biologischen Systemen kann es unter Umständen zu Akkumulation von Schwermetallen (z. B. Kupfer) kommen, die nicht biologisch abbaubar sind. Vor allem die Kupferkonzentration sollte deshalb immer unter Kontrolle gehalten werden.

Sonstiges

Das System kann je nach Bedarf dimensioniert werden. Es gibt verschiedene Modelle, die aus Kunststoff- oder Betontanks bestehen und kompakt gebaut sind, um die erforderliche Fläche zu begrenzen. Die Größe kann im Laufe der Zeit angepasst werden, falls am Betrieb höhere Mengen an Waschwasser anfallen.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung, kann aber bei genügend großer Ausrichtung auch für mehrere Betriebe verwendet werden.

1.5 Vertical Green Biobed

Hersteller	EcaVèrt Sàrl
Kontakt	www.ecavert.ch info@ecavert.ch
Funktionsprinzip	Biologischer Abbau und Verdunstung



Abbildung 5: Vertical Green Biobed – EcaVèrt Sàrl (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Das Vertical Green Biobed ist eine Variante des Biobed-Systems. Auch bei dieser Anlage wird das mit PSM belastete Washwasser nach der Sammlung in einem Tank auf ein Substrat ausgebracht. Dieses besteht aus einer speziellen Mischung, um die Substanzen im Wasser zu binden und deren Abbau zu optimieren.

Die Vorrichtung besteht aus übereinander angeordneten Metallstrukturen (siehe Abbildung 5), in denen sich das Substrat befindet. Das Washwasser wird von oben auf die Strukturen ausgebracht und sickert in das Substrat ein. Hier werden die PSM-Moleküle von Mikroorganismen fixiert und abgebaut. Wasser, welches durchsickert und nicht verdunstet, zirkuliert erneut durch die Anlage.

Das Vertical Green Biobed ist vor allem ästhetisch ansprechend, da die Struktur auch mit Blumen oder anderen Gewächsen bepflanzt werden kann. Darüber hinaus nimmt das Gerät wenig Platz ein.

Art und Entsorgung der Abfälle

Wenn das Substrat nicht mehr die gewünschte Leistung erbringt, so muss es gemäß den geltenden Vorschriften als Sondermüll entsorgt werden.

Kapazität

0,6 – 100 m³/Jahr je nach Anlagengröße

Bauzeit

Wenige Tage

Herausforderungen

Bei biologischen Systemen kann es unter Umständen zu Akkumulation von Schwermetallen (z. B. Kupfer) kommen, die nicht biologisch abbaubar sind.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung.

1.6 DVDEP+

Hersteller	DV srl
Kontakt	www.dvsrl.com info@dvsrl.com
Funktionsprinzip	Biologischer Abbau in Kombination mit Aktivkohlefilter

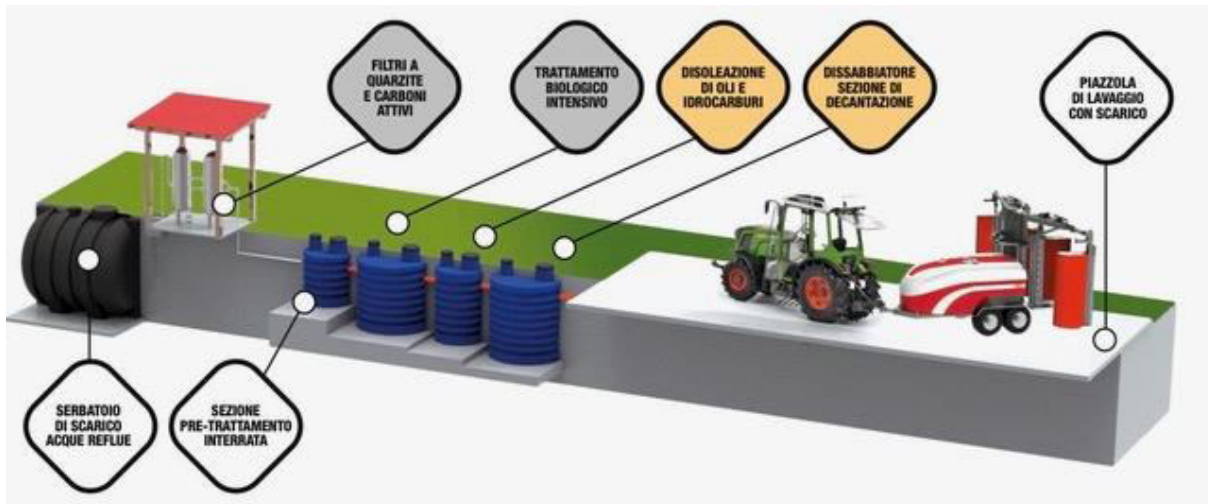


Abbildung 6: DVDEP+ - DV Srl (Bildquelle: www.dvsrl.com)

Beschreibung des Systems

Bei diesem mehrstufigen Verfahren durchläuft das Waschwasser folgende Komponenten: Sandabscheider, Ölabscheider, biologischen Filtereinheit, Quarzfilter und Aktivkohlefilter (siehe Abbildung 6). Das damit aufgereinigte Wasser kann (falls genehmigt) abgeleitet oder beim anschließenden Waschen der Sprüher wiederverwendet werden.

Der Waschplatz sieht unter anderem einen Wasseraufbereitungs- und Rückgewinnungstank vor. Weiters ist eine Kabine zur Unterbringung der Pumpen und des Filtrationssystems notwendig.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Das System sieht einen periodischen Austausch des Aktivkohlefilters vor (etwa einmal pro Jahr). Das in den Tanks gelagerte Restwasser muss am Ende der Saison, also wenn die Anlage nicht aktiv ist, entsorgt werden.

Kapazität

Das DVDEP+-System kann bis zu 1.000 l/Tag aufbereiten (bei etwa 100 l pro Reinigung könnten bis zu 10 Sprüher am Tag gewaschen werden). Das System kann, wenn nötig, auf eine Kapazität von 2.000 – 3.000 l/Tag erweitert werden.

Bauzeit

Ca. 7 - 10 Tage

Anschaffungskosten

22.000 – 40.000 € (je nach benötigter Ausrüstung und Größe)

Laufende Kosten

Ca. 1.500 € für Wartung, Austausch der Filter (ca. 250 €) und Entsorgung der Reststoffe

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren auf elektromechanische Arbeiten. Routinemäßige Kontrollen der Filter und Wartungseingriffe sind notwendig, um die Wirksamkeit zu gewährleisten.

Eignung

Das betreffende System eignet sich sei es für eine einzelbetriebliche Nutzung (tendenziell größere Betriebe), als auch für eine überbetriebliche Nutzung.

2 Reinigungssysteme auf Basis von physikalischer Verdunstung

Weitere Informationen zu physikalischen Verdunstungssystemen sind im Kapitel 4.1 des Leitfadens „Sprüherreinigung in der Landwirtschaft“ nachzulesen.

2.1 Biobed Aquafert

Hersteller	Acquafert s.r.l.
Kontakt	www.acquafertagri.it/biobed/ agri@acquafert.it
Funktionsprinzip	Verdunstung des Waschwassers

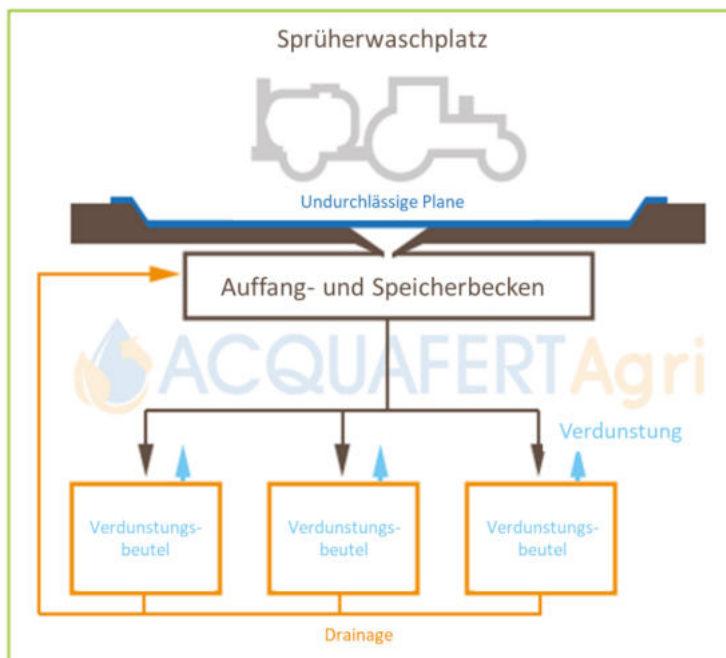


Abbildung 7: Biobed – ACQUAFERTAgri (Bildquelle: www.acquafertagri.it)

Beschreibung des Systems

Das Sprühergerät wird in einem eigens vorgesehenen Waschbereich gereinigt. Das PSM-belastete Waschwasser wird in ein Auffangbecken geleitet, das unter einer wasserdichten Abdeckung liegt (Abbildung 7). Damit wird verhindert, dass das Abwasser in den Boden eindringt. Das Abwasser wird dann in einen chemikalienbeständigen Behälter geleitet und mit einer transparenten Überdachung abgedeckt. Diese Behälter sind mit speziellen Verdunstungsbeuteln ausgekleidet, die die Wirkstoffe festhalten, während das Wasser durch das Einwirken von Sonnenstrahlen und Wind verdunstet.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Wenn die Verdunstungsbeutel keine Wirkstoffe mehr festhalten, müssen sie zusammen mit dem sich darauf bildenden Substrat als Sondermüll entsorgt werden.

Kapazität

1 m³ pro Behälter. Die Anlagen bestehen meistens aus 2 - 5 Behältern, es können aber auch weitere angeschlossen werden, um die Kapazität zu erhöhen. Die Behälter haben eine Größe von je 120 x 240 – 600 cm.

Bauzeit

Ca. 30 Tage ab Auftragsvergabe (ohne Waschplatz)

Anschaffungskosten

2.000 € pro Auffangbecken einschließlich Transport, Montage, Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen und Endprüfung

Laufende Kosten

Abhängig von der Nutzungsintensität, 300 € pro Verdunstungsbeutel

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren, Lebensdauer theoretisch unbegrenzt, soweit die Wartung und Instandhaltung regelmäßig und richtig gemacht werden

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung.

2.2 Heliosec

Hersteller	Syngenta
Kontakt	www.syngenta.it/progetto-heliosec
Referenzanlage	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Funktionsprinzip	Verdunstung des Waschwassers



Abbildung 8: Heliosec – Syngenta (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Die Anlage besteht aus einem oberirdischen Tank, der mit einer wasserdichten, chemikalienbeständigen Folie abgedeckt ist. Der Tank verfügt über ein Rückhaltesystem zum Auffangen des Abwassers im Falle einer Beschädigung. Die Anlage wird durch eine Überdachung aus transparentem Kunststoff vor Regenwasser geschützt und ist von einem Metallgitter umgeben, das den Kontakt mit Menschen und Tieren verhindert. Durch einen Anschluss auf der Seite des Tanks kann das Waschwasser eingefüllt werden.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Am Ende der Saison, wenn die gesamte Flüssigkeit verdunstet ist, werden die Folie und die darin zurückgehaltenen festen Reststoffe als Sondermüll entsorgt.

Kapazität

Jährlich kann das System bis zu 4.500 l Waschwasser verdunsten.

Maße

- 1,5 m³ bei der kleinen Anlage (4 m²) (in Italien nicht erhältlich)
- 2,5 m³ bei der großen Anlage (6 m²)

Bauzeit

Ca. 3 - 4 Stunden (mit 2 Personen)

Anschaffungskosten

5.000 € für die große Anlage zu 6 m², zuzüglich der Kosten für die Vorrichtung für das Umpumpen des Waschwassers in die Anlage

Laufende Kosten

Periodischer Austausch der Folie von ca. 70 € + MwSt.

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren, Lebensdauer theoretisch unbegrenzt

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung, kann aber eventuell auch von wenigen Betrieben gemeinschaftlich genutzt werden.

2.3 RemDry

Hersteller	Ecomembrane s.r.l.
Kontakt	www.agrimembrane.com/index.php/remdry info@ecomembrane.com
Funktionsprinzip	Verdunstung des Waschwassers



Abbildung 9: RemDry – Ecomembrane s.r.l. (Foto: SBB)

Beschreibung des Systems

Die RemDry-Anlage besteht aus zwei mobilen, miteinander verbundenen Einheiten: der Reinigungsplane zum Waschen der Sprühgeräte und dem Auffangbehälter (achteckiger Tank). Vor der Ausbreitung der Plane wird in der Mitte dafür vorgesehenen Bereichs eine Grube von ca. 50 cm x 50 cm x 50 cm ausgehoben. Diese Grube dient als Sammelpunkt für das anfallende Waschwasser. Die Plane kann deshalb nicht auf einem festen Untergrund ausgelegt werden.

Das Waschwasser, das sich in der Plane sammelt, wird durch eine Pumpe in den Tank geleitet, wo die Verdunstung stattfindet. Im Tank befinden sich zwei chemikalienbeständige Folien: eine wasserdichte Folie aus Polypropylen, in der das Wasser liegen bleibt, sowie eine äußere Schutzfolie. Ein transparentes Kunststoffdach schützt die Anlage vor dem Eindringen von Regenwasser.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Nach der vollständigen Verdunstung wird die Kunststoffolie zusammen mit dem sich darin befindenden Reststoffen als gefährlicher Sondermüll entsorgt.

Maße

Der Tank hat eine Standardgröße, für dessen Aufbau eine Fläche von 4 m x 4 m benötigt wird. Die mobile Plane ist in zwei Versionen erhältlich:

- Größe "S" = 6 m x 6,8 m; für die effektive Nutzung braucht es deshalb eine Fläche von mind. 8 m x 8,8 m
- Größe "L" = 6 m x 12,8 m; für die effektive Nutzung braucht es deshalb eine Fläche von mind. 8 m x 14,8 m



Abbildung 10: Mobile Waschplane (Foto: SBB)

Die kleinere Version eignet sich für Sprüher aus dem Obst- und Weinbau, während die größere Version für Sprüher aus dem Acker- und Gemüsebau verwendet wird.

Kapazität

Der Tank des RemDry-Systems fasst bis zu ca. 2.500 L Waschwasser.

Bauzeit

Ca. 1 Tag

Anschaffungskosten

- Tank mit Plane der Größe "S": ca. 3.500 €
- Tank mit Plane der Größe "L": ca. 4.000 €
- Nur Tank: ca. 2.200 €

Laufende Kosten

Stromverbrauch für das Umpumpen der Flüssigkeit. Die Folie im Tank muss periodisch ausgetauscht werden (in der Regel 1 Mal/Jahr, ca. 200 €).

Garantie/Lebenszeit

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren, Lebenszeit des Tanks und der anderen Komponenten mind. 10 Jahre bei richtiger Wartung und Instandhaltung

Sonstiges

Die Pumpe, die das Waschwasser in die Anlage überführt, braucht eine 230VAC-Stromversorgung; alternativ kann man auch einen Stromwandler verwenden, der die Pumpe über eine Verbindung mit der Traktorbatterie mit Strom versorgt.

Um die benötigte Wassermenge zu reduzieren und dadurch die Anlage nicht zu überlasten, ist es ratsam, einen effizienten Hochdruckreiniger mit möglichst geringem Wasserverbrauch zu verwenden.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung.

2.4 Ecobang

Hersteller	Vento Sol
Kontakt	www.vento-sol.com vento-sol@orange.fr
Funktionsprinzip	Verdunstung des Waschwassers

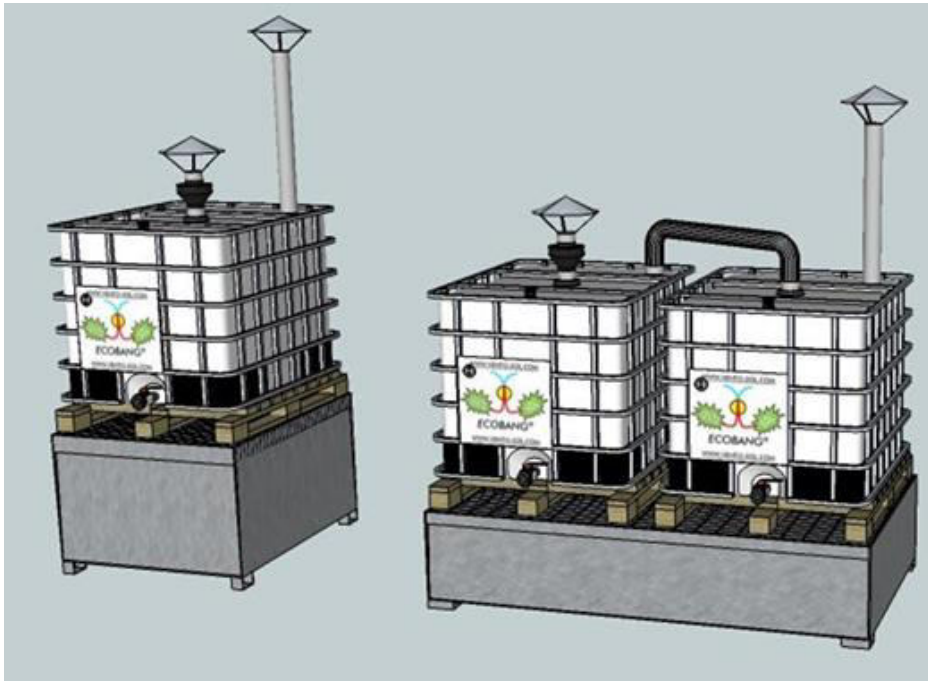


Abbildung 11: Verschiedene Größen des Ecobang – Vento Sol (Bild: www.vento-sol.com)

Beschreibung des Systems

Diese spezielle Vorrichtung wird direkt an einem Tank für die Beförderung gefährlicher Güter oder an einer anderen Art von Tank angebracht. Das Gerät besteht im Wesentlichen aus einem eingebauten Gebläse, das bei Umgebungstemperatur zur erhöhten Verdunstung der Flüssigkeiten führt. Der Luftstrom hat eine Durchflussmenge von ca. $300 \text{ m}^3/\text{h}$ und ermöglicht die vollständige Verdampfung der Flüssigkeit innerhalb des Tanks. Übrig bleiben nur die trockenen Rückstände des Waschwassers. Um versehentliche Austräge zu verhindern, verfügt das System über einen Auffangbehälter.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Die sich ansammelnden Reststoffe müssen entsorgt werden, aber der verwendete Tank kann mehrere Jahre lang genutzt werden und muss im Anschluss als gefährlicher Sondermüll entsorgt werden.

Kapazität

Die Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter haben eine Kapazität von ca. 1.000 L , das System kann aber auch auf größere oder kleinere Behälter angepasst werden. Die

effektive Verdunstungskapazität hängt von der Umgebungstemperatur ab. Praxisergebnisse aus Frankreich zeigen eine Kapazität von 500 - 2.500 l/m²/Jahr, solche aus der Lombardei um die 1.500 l/m²/Jahr.

Bauzeit

Eine Fachperson stellt das System in wenigen Minuten auf.

Anschaffungskosten

Ab 690 €

Laufende Kosten

Stromverbrauch von 35 W für das Standardgerät

Garantie/Lebenszeit

Garantie von 3 Jahren. Die Praxiserfahrung zeigt, dass die ersten Systeme, die seit 2010 im Einsatz sind, immer noch aktiv sind.

Sonstiges

Einfach verstellbar mit dem Gabelstapler. Ein Bereich zum Waschen, Sammeln und Beladen des Systems ist notwendig, um versehentliches Auslaufen des Waschwassers zu vermeiden.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung, kann aber bei entsprechender Dimensionierung der Tanks auch für eine kleine überbetriebliche Nutzung verwendet werden.

2.5 Phytosec

Hersteller	BASF Axe Environnement
Vertrieb in Italien	INEDES srl
Kontakt	Hersteller: www.axe-environnement.eu/en Vertrieb: alessandro.vergani@inedes.com
Referenzanlage	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Funktionsprinzip	Verdunstung des Waschwassers



Abbildung 12: Phytosec – BASF Axe Environnement (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Dieses System besteht aus einem Sammelbehälter, der mit einem Kunststoffbeutel ausgekleidet ist. Das Waschwasser wird in den Beutel eingefüllt (dauert wenige Minuten) und das System kann dann kontinuierlich arbeiten.

Über dem Kunststoffbeutel ist ein Plexiglasdeckel angebracht, durch den das Abwasser aufgrund einer Zwangsbelüftung verdunstet. Im Inneren des Tanks befindet sich auch eine spezielle Matte, welche die eventuell auftretenden, flüchtigen Moleküle absorbiert. Ungefähr alle 2 Monate ist es notwendig, eine weitere Matte hinzuzufügen, um die Wirksamkeit und Absorptionsfähigkeit des Systems zu garantieren.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Am Ende der Saison müssen der Kunststoffbeutel und die mit PSM belasteten Matten als Sonderabfall entsorgt werden.

Kapazität

Zwischen 1,3 und 2 m³/Jahr, je nach Standort und der daraus resultierenden Temperatur und Feuchtigkeit

Maße

1,2 m x 1 m x 1,3 m – Gewicht 130 kg

Anschaffungskosten

2.500 – 3.000 € + MwSt.

Laufende Kosten

Gegebenenfalls müssen Teile, die sich mit der Zeit abnutzen (z. B. Ventilator), ersetzt werden. Nach jeder Saison müssen die Absorptionsmatten (60 €) und die Füllsäcke (20 €) ersetzt werden.

Garantie/Lebenszeit

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren. Lebenszeit theoretisch unbegrenzt. Jede Komponente der Anlage kann unabhängig von den anderen ersetzt werden.

Sonstiges

Bedarf eines Bereichs zum Waschen, Sammeln und Beladen des Systems. Das Gerät benötigt einen Stromanschluss (mind. 80 W). Der Ventilator kann auch zusammen mit einer Solarzelle erworben werden. Die Anlage ist mit dem Gabelstapler einfach verstellbar. Das System ist sehr kompakt und kann einfach der jeweiligen Situation angepasst werden.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung, kann aber bei der Installation mehrerer Einheiten auch überbetrieblich genutzt werden.

2.6 Osmofilm

Hersteller	BASF Axe Environnement
Vertrieb in Italien	INEDES srl
Kontakt	Hersteller: www.axe-environnement.eu/en Vertrieb: alessandro.vergani@inedes.com
Referenzanlage	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Funktionsprinzip	Verdunstung des Waschwassers



Abbildung 13: Osmofilm – BASF Axe Environnement (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Der Osmofilm-Tank ist eine Struktur bestehend aus Kunststoff und Stahl sowie einem speziellen Beutel für die Abwasserbehandlung. Die Beutel bestehen aus einem speziellen wasserdampfdurchlässigen Polymer. Die Beutel sind undurchlässig für organische Verbindungen einschließlich PSM, Öle und andere Verunreinigungen, sodass nur das Wasser verdunstet. Die Osmofilm-Anlagen werden auf einem Auffangbehälter aufgebaut, um versehentliches Verschütten aufgrund einer möglichen Beschädigung zu verhindern.

Es gibt auch eine "schlüsselfertige" Lösung, bei welcher ein Speichertank mit einem Fassungsvermögen von 1 m³ über dem Osmofilm-Tank installiert wird, um die Füllung durch Flüssigkeitsfall (also ohne Pumpe) durchzuführen.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Die Beutel, welche die getrockneten Reststoffe enthalten, müssen als gefährlicher Sonderabfall entsorgt werden.

Kapazität

Das Füllvolumen der Beutel beträgt etwa 250 l. Es ist jedoch ratsam, sie nur bis zu 200 l aufzufüllen. Das Fassungsvermögen des Auffangbehälters beträgt etwa 500 L.

Bauzeit

Ein Fachperson stellt das System innerhalb eines Tages auf.

Anschaffungskosten

Die Anlage kostet in ihrer Grundversion mit einer Kapazität von 1 m³ pro Jahr (4 erwartete Dehydrierungszyklen) um die 1.900 €. Gegebenenfalls muss das System an die Bedürfnisse des Betriebes angepasst werden. Die Kosten umfassen den Auffangbehälter, das komplette Osmofilm-System (mit Verschlussclips, Beutel und Füllsystem) und die dazugehörige Überdachung. Ergänzende Osmofilm-Einheiten für einen gestapelten Aufbau kosten jeweils ungefähr 1.000 €.

Laufende Kosten

Nach jedem Gebrauch müssen die Beutel für jeweils 35 € ausgetauscht werden.

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren. Die Anlage ist aus widerstandsfähigen Materialien gebaut (Polyethylen und Aluminium).

Sonstiges

Es braucht einen Bereich zum Waschen, Sammeln und Beladen des Systems. Es gibt verschiedene Ausstattungen des Geräts, die an unterschiedliche Bedürfnisse angepasst werden können. In der Regel könne bis zu 3 gestapelte Einheiten installiert werden. Die Osmofilm-Anlagen sind mit dem Gabelstapler leicht verstellbar (auch in gestapelten Einheiten).

Bei ungünstigen Witterungsbedingungen (Wind, Hagel) oder beim Befüllen und/oder bei falscher Handhabung können die Beutel reißen. Starker Wind während regnerischer Ereignisse kann dazu führen, dass sich Wasser im Auffangbehälter ansammelt.

Eignung

Das betreffende System eignet sich für eine einzelbetriebliche Nutzung, kann aber durch die Installation mehrerer Einheiten auch für eine überbetriebliche Nutzung verwendet werden.

3 Physikalisch-chemische Reinigungssysteme

Ausführliche Informationen zur physikalisch-chemischen Reinigung sind im Kapitel 4.2 des Leitfadens „Sprüherreinigung in der Landwirtschaft“ nachzulesen.

3.1 Agrobox

Hersteller	Agrin
Kontakt	marco.galli@agrinscarl.com
Funktionsprinzip	Ultrafiltration und Umkehrosmose

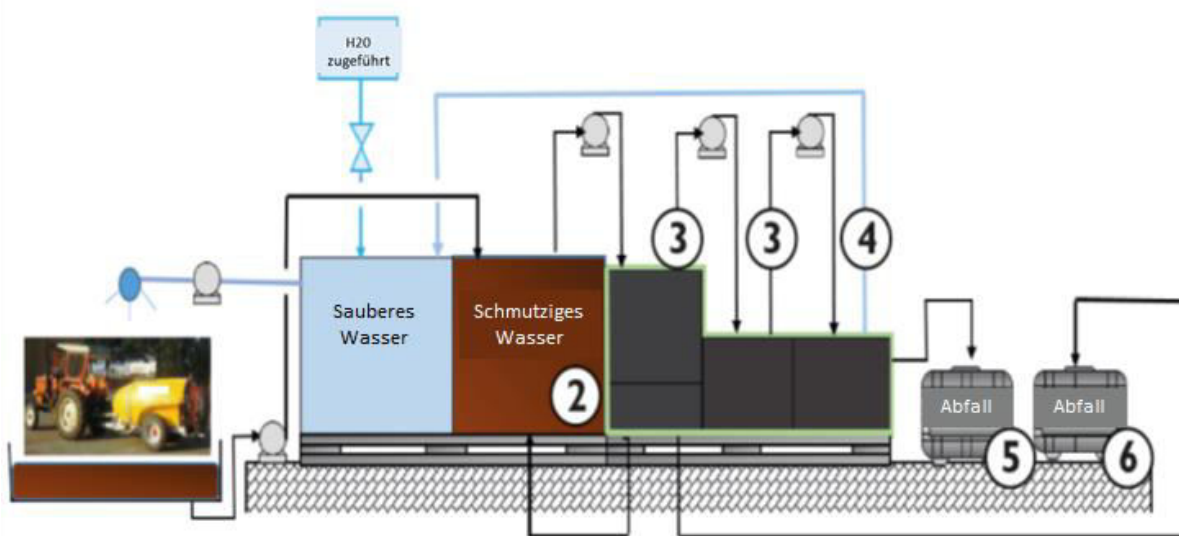


Abbildung 14: Agrobox – Agrin (Bildquelle: MeTe Membrane Technology s.r.l.)

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 Sprüherreinigung | 4. Gereinigtes Wasser (ca. 90 %) |
| 2 Sammlung des Waschwassers | 5. Flüssige Reststoffe * |
| 3. Agrobox (Wasseraufbereitung) | 6. Feste Reststoffe * |

* 5 und 6 müssen von geeigneten Unternehmen entsorgt werden

Beschreibung des Systems

Die Anlage besteht aus sechs Komponenten, unter anderem dem entwickelten Filter bzw. der Agrobox (siehe Abbildung x). Die Filtertechnik kann unterirdisch installiert werden, was z. B. wegen der geringeren Belastung durch ungünstige Witterungsbedingungen (Kälte, Niederschlag) und/oder aus ästhetischen Gründen empfohlen wird.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Feste und flüssige Rückstände müssen als Sondermüll entsorgt werden. Die Menge der zu entsorgenden Rückstände beträgt etwa 8 – 10 % des gefilterten Wasservolumens.

Kapazität

Zurzeit sind drei Varianten des Systems mit unterschiedlicher Kapazität erhältlich:

- 10 – 30 l/h
- 30 – 100 l/h
- > 100 l/h

Das System kann so dimensioniert werden, dass es noch viel größere Abwassermengen als die oben genannten aufreinigen kann.

Anschaffungskosten

Ab ca. 30.000 €, der Preis wird entsprechend der Größe und den spezifischen Bedürfnissen des Interessenten angepasst.

Laufende Kosten

Abhängig von der Menge an Reststoffen sowie vom Entsorgungsunternehmen. Die Membran sollte alle 3 bis 5 Jahre ersetzt werden, zu jeweils etwa 100 €.

Sonstiges

Die Agrobox kann relativ einfach transportiert werden.

Eignung

Das System eignet sich für eine überbetriebliche Nutzung. Bei großen Betrieben kann es sich auch für eine einzelbetriebliche Nutzung eignen.

3.2 Anlage auf Basis von Ultrafiltration

Hersteller	Angeli Idraulica
Kontakt	www.angeliidraulica.it roberto@angeliidraulica.it
Funktionsprinzip	Ultrafiltration und Aktivkohlefilter



Abbildung 15: Ultrafiltrationsanlage – Angeli Idraulica (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Das Waschwasser wird aus den Lagertanks in die Anlage gepumpt und durchläuft dabei eine intensive Filtration mittels Keramikfilter und/oder Aktivkohlefilter. Das System arbeitet in einem geschlossenen Kreislauf mit der Möglichkeit der Wiederverwendung des Waschwassers.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Feste und flüssige Rückstände aus dem Prozess müssen als Sondermüll entsorgt werden. Die Menge des zu entsorgenden Materials beträgt etwa 5 - 10 % des gefilterten Wasservolumens. Flüssige Rückstände können alternativ in einer physikalischen Verdunstungsanlage weiterbehandelt werden.

Kapazität

Durchschnittlich erbringt die Anlage eine Leistung von 125 l/h. Es kann auch ein maximaler Durchsatz 200 L/h erreicht werden.

Anschaffungskosten

Ab ca. 50.000 €, der Preis ergibt sich aus der Größe und den spezifischen Bedürfnissen des Interessenten.

Laufende Kosten

Kosten für die Entsorgung der Flüssigstoffe (abhängig von Entsorgungsunternehmen) und für den periodischen Austausch des Aktivkohlefilters (mindestens einmal alle 2 Jahre).

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren

Eignung

Das System eignet sich für eine überbetriebliche Nutzung.

3.3 Anlage auf Basis von Ausflockung und Aktivkohlefiltration

Hersteller	Trentino Acque Srl
Kontakt	www.trentinoacque.com stefano.campana@trentinoacque.com
Funktionsprinzip	Ausflockung und Filtration mit Aktivkohle



Abbildung 16: Anlage Trentino Acque (Foto: FEM)

Beschreibung des Systems

Das zu behandelnde Wasser wird mittels zweier Pumpen im Anlagentank gesammelt. Die Befüllung wird durch einen Sensor gesteuert. Anschließend beginnt die erste Phase der Behandlung, also die Ausflockung. Dafür wird über eine elektronische Membranpumpe ein Flockungsprodukt hinzugefügt und im Tank mit einem Rührwerk mit dem Waschwasser vermischt. Ein spezieller Sensor misst den pH-Wert des Wassers und steuert die Zugabe von Natronlauge (NaOH), die die Ausflockung begünstigt. In der zweiten Phase wird die Drehzahl des Rührwerks reduziert und ein weiteres Mittel (Polyelektrolyte) hinzugefügt, das die Bindung der im Wasser suspendierten Partikel fördert. Am Ende dieser Phase wird das Rührwerk ausgeschaltet und die ausgeflockten Feststoffe legen sich auf dem Behälterboden ab. So wird das Wasser geklärt.

Dieser zweiphasige Prozess dauert etwa 90 Minuten. Das geklärte Wasser läuft anschließend durch drei Filter: einen Sandfilter und zwei aktive Filtermedien. Durch die Filtration werden PSM absorbiert und mehr als 99,5 % der Stoffe aus dem Wasser entfernt. Der am Boden des Tanks gesammelte Schlamm wird durch ein Filterschlauchsystem geleitet, das die festen Partikel zurückhält und das Sickerwasser in den Lagertank zurückfließen lässt.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Es müssen ca. 2 kg trockene Reststoffe und 100g Aktivkohle pro m³ Waschwasser entsorgt werden.

Kapazität

650 l/Zyklus; max. 2.000 l/Tag. Mit einer Anlage können potenziell mehrere überbetriebliche Waschplätze versorgt werden.

Anschaffungskosten

Ca. 35.000 € + MwSt.

Laufende Kosten

Anlagenteile, die sich im Laufe der Zeit abnutzen, müssen bei Bedarf ersetzt werden. Das Filtermedium muss je nach Belastungsgrad ausgetauscht werden (ca. alle 2 Jahre). Weiters fallen Kosten für den Verbrauch von chemischen Produkten (Flockungsmittel, Natronlaugen, Polyelektrolyt) und des Filtermediums (ca. 5 € pro 1.000 l aufbereitetes Wasser) an.

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren, Lebensdauer theoretisch unbegrenzt

Eignung

Das System eignet sich für eine überbetriebliche Nutzung. Mit einer Anlage können potenziell mehrere überbetriebliche Waschplätze versorgt werden. Bei großen Betrieben kann es sich auch für eine einzelbetriebliche Nutzung eignen.

3.4 BF Bulles

Hersteller	BASF Axe Environnement
Vertrieb in Italien	INEDES srl
Kontakt	Hersteller: www.axe-environnement.eu Vertrieb: alessandro.vergani@inedes.com
Funktionsprinzip	Ausflockung und Filtration mit Aktivkohle



Abbildung 17: BF Bulles – BASF Axe Environnement (Bildquelle: www.axe-environnement.eu)

Beschreibung des Systems

Das System sieht aus Sicherheitsgründen die Sammlung des Waschwassers in einem doppelwandigen Tank vor. In diesem Tank findet auch die erste Phase der Behandlung (Ausflockung) statt. Unter Ausflockung versteht man die Behandlung mit den chemischen Reagenzien Eisenchlorid und Calciumhydroxid. Dadurch werden die PSM und andere Partikel gebunden und können somit von der flüssigen Phase getrennt werden. Nach der Behandlung lagern sich die gebildeten Aggregate auf dem Boden des Tanks ab. Die sich darüber befindende Flüssigkeit wird abgesaugt und durch verschiedene Zellulose- und Aktivkohlefilter geleitet.

Die PSM-Belastung des Wassers nimmt somit um 95 % der Anfangsbelastung ab und das gesammelte Wasser kann für die nächste Sprüherreinigung wiederverwendet werden. Die optimale Ausflockungszeit beträgt 48 Stunden.

Art und Entsorgung der Reststoffe

Ungefähr 5 – 6 % der behandelten Flüssigkeit kann nicht gereinigt werden und muss deshalb zusammen mit den Filtern als gefährlicher Sondermüll entsorgt werden. Auch die abgesetzten Feststoffe sind als Sondermüll zu entsorgen.

Kapazität

8 – 10 m³/Tag für BF-Bulles 8 (kleine Version) und 16 – 20 m³/Tag für BF-Bulles 16 (große Version)

Anschaffungskosten

Ca. 19.500 € für BF 8 (kleine Version), ca. 25.900 € für BF 16 (große Version)

Laufende Kosten

Komponenten, die sich mit der Zeit abnutzen, wie Pumpen und Strömungsschalter, müssen bei Bedarf ersetzt werden. Nach jedem Behandlungszyklus müssen die Filterkerzen ausgetauscht werden. Die Kosten dafür sind 520 € für das Modell BF 8 und 1040 € für das Modell BF 16.

Garantie/Lebensdauer

Gesetzliche Garantie von 2 Jahren.

Eignung

Das System eignet sich für eine überbetriebliche Nutzung. Bei großen Betrieben kann es sich auch für eine einzelbetriebliche Nutzung eignen.

Sonstiges

Beide Anlagenmodelle sind mit Rädern ausgestattet und können manuell transportiert werden. Eine BF-Bulles-Anlage kann auch zur Wasseraufbereitung für mehrere Waschanlagen verwendet werden. Der Einsatz des BF-Bulles-Gerätes wird generell ab einer Abwassermenge von mind. 15 m³/Jahr empfohlen. Für kleinere Mengen ist es ratsam, auf andere Systeme zurückzugreifen. Es wird stark empfohlen, dass eine ausgebildete Person für die Überwachung der chemischen Reaktionen verfügbar ist.

Impressum

Herausgeber: Südtiroler Bauernbund, K.-M.-Gamper-Str. 5, 39100 Bozen

Tel. 0471 999 363, Fax 0471 999 329, innovation-energie@sbb.it

Projekt: OG Pflanzenschutz (Projekt-Nr. 16.1/2016/03, "Regionale Umsetzungskonzepte zur Verringerung von punktuellen Gewässerunreinigungen mit Fokus auf Methoden für das Befüllen und Reinigen der Sprühgeräte")

Autorinnen und Autoren: Elena Clappa, Daniel Bondesan, Angela Feltrin (Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach), Werner Micheletti, Marianne Kuntz (Bauernbund-Abteilung Innovation & Energie).

Fachliche Unterstützung: alle Projektpartner

Informationsstand: Dezember 2020

Finanzierung:

		
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale	Autonome Provinz Bozen - Südtirol Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige	Republik Italien Repubblica Italiana
EU – Verordnung Nr. 1305/2013 Regolamento (UE) n. 1305/2013		
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete L'Europa investe nelle zone rurali		

Projektpartner:



Südtiroler Bauernbund



FONDAZIONE EDMUND MACH



+ 3 landwirtschaftliche Betriebe

Haftungsausschluss

Alle Empfehlungen in dieser Broschüre beruhen auf dem aktuellen Kenntnisstand der Autoren zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses (Dezember 2020). Das Ziel der Herausgeber ist es, genaue und aktuelle Informationen für Landwirtinnen und Landwirte in Südtirol bereitzustellen. Die Haftung für die Vollständigkeit und Richtigkeit aller Informationen in der vorliegenden Broschüre wird nicht übernommen. Bei Fragen und Anmerkungen wenden Sie sich bitte an den Herausgeber.