

Betriebs- und Wartungsanleitung PKA-ELSA

1. Funktionsbeschreibung bepflanzter Bodenfilter PKA-ELSA 4-50 EW

Einführende Funktionsbeschreibung

Pflanzenkläranlagen stellen ein quasi natürliches System von Pflanzen, Mikroorganismen und Filterkörper dar. Die einzelnen Komponenten sind über vielfältige Wechselwirkungen miteinander vernetzt, was dem Gesamtkomplex eine hohe Stabilität gegenüber kurzzeitigen hohen Belastungen gibt.

Das Abwasser wird in einer Vorklärung weitestgehend von Grobstoffen befreit. Nach der Passage der Mehrkammergrube wird das Abwasser aus dem sich anschließenden Dosierschacht in bestimmten Mengenintervallen in die Einlaufkulissee des Pflanzenbeetes gespült.

Dort verteilt sich das vorbehandelte Abwasser im Einlaufbereich des Pflanzenfilters. Dadurch wird das Abwasser gleichzeitig belüftet.

Bestandteile der Pflanzenkläranlage

Vorklärung

Die Vorklärung der Rohabwässer erfolgt in einer Mehrkammerklärgrube (nach DIN EN 12566-1 bzw.-4 und DIN 4261-1). Dort setzen sich die Grobstoffe ab.

AFS-Filter

Am Ablauf der Dreikammergrube befinden sich entweder in der Grube oder außerhalb zwischen Grube und Dosierschacht der AFS-Filter, der das Schilfbeet zusätzlich vor dem Eintrag von abfiltrierbaren Stoffen schützt.

Dosierschacht

Zwischen der Pflanzenkläranlage und der Mehrkammerabsetzgrube (MKG) ist ein Dosierschacht installiert. Für Freigefälleanlagen kommt ein Intervallbeschickerschacht, für Anlagen ohne Gefälle ein Pumpenschacht zum Einsatz. Der Dosierschacht ist von der Mehrkammergrube hydraulisch entkoppelt.

Dadurch wird eine Abtrocknen der Einlaufkulissee in den Beschickungspausen und damit eine Sauerstoffanreicherung in diesem Bereich erreicht.

Pflanzenkläranlage

Das Schilfbeet ist ein mit PE-Folie abgedichtetes Becken, das mit einer festgelegten Mischung von gewaschenen Kiesen unterschiedlicher Korngrößen gefüllt und mit Schilf (*Phragmites australis*) bepflanzt wird.

Das Abwasser wird dort über Verteilerrohre auf der Beetoberfläche verteilt und durchströmt den bewachsenen Kiesfilter in vertikaler Richtung. Bei der Passage des Wassers durch den Kies werden Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen abgebaut und Phosphate im Kies gebunden. Das Schilf sorgt dabei in erster Linie für die Sauerstoffversorgung im Boden und schafft damit in seinem Wurzelraum einen idealen Lebensraum für eine Vielzahl an Mikroorganismen, die an den Abbauprozessen beteiligt sind.

Beetaufbau

Das Beet besteht aus 4 Filterschichten mit 3 unterschiedlichen Kiesen:

| Schichtaufbau | | Körnung | Höhe |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------|
| Zulaufschicht | Kies, gewaschen | 4...8 mm (alternativ 2...8mm) | 10 cm |
| Filterschicht | Sand/Kies, gewaschen | 0...2 mm (alternativ 0...4mm) | 60 cm |
| Ablaufschicht 1 | Kies, gewaschen | 4...8 mm (alternativ 2...8 mm) | 10 cm |
| Ablaufschicht 2 | Kies, gewaschen | 8...16 mm | 10 cm |
| Filterhöhe insgesamt | | | 90 cm |

Ablaufschacht/Kontrollschacht

Der Ablaufschacht dient der Unteren Wasserbehörde als Revisionsschacht (auch Übergabeschacht genannt).

Im Kontrollschacht werden die Proben zur Kontrolle der Ablaufwerte entnommen.

Im Kontrollschacht befindet sich ein Aufstaurohr, das bei großer Trockenheit und wenig Wasserbrauch oder längerer Abwesenheit aufgesteckt werden kann und für einen Anstau im Beet sorgt. Im Normalbetrieb wird der Anstau nicht verwendet!

Auslauf

Das gereinigte Wasser mündet entweder in eine Versickerung oder wird zu einem Vorfluter geleitet.

2. Betrieb der Pflanzenkläranlage

Allgemeine Hinweise

Pflanzenkläranlagen zählen zu den naturnahen Abwasserbehandlungssystemen. Sie erfordern weniger Wartung als ein Tropfkörper oder eine Belebtschlammanlage, jedoch mehr als ein Abwasserteich.

Folgende Grundsätze sind zu beachten:

- Die Funktion der Anlage muss ständig gewährleistet sein.
- Von der Anlage dürfen keine Belästigungen oder Gefährdungen für die Umwelt ausgehen.
- Alle Anlagenteile müssen jederzeit zugänglich sein.
- Problemstoffe, wie z. B. Farbstoffe, Lösungsmittel, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel dürfen nicht in die Anlage geraten.
- Das Pflanzenbeet ist vor unbefugtem Zutritt sowie vor größeren Tieren zu sichern.
- Es sind die jeweiligen Betriebsanweisungen (hier lediglich der Pumpe), Installationsanweisungen und Produktinformationen zu beachten.
- Es ist ein Ansprechpartner für die Anlage zu benennen. Dieser wird von uns in die Funktionsweise der Anlage unterwiesen.
- Bei Wartungsarbeiten an stromführenden Teilen ist die Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Es gelten die allgemeinen Arbeitsschutzbestimmungen zum Verhalten auf Kläranlagen.

Wir übergaben Ihnen einen Hefter, der vor den Behörden als Betriebstagebuch dient. Bitte heften Sie in diesen alle wichtigen Vorgänge, welche die Pflanzenkläranlage betreffen, ein. Es werden hier die Wartungsarbeiten, besondere Ereignisse (Witterung, Stromausfall), die Wartungsprotokolle, Zeiten der Schlammabfuhr und die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen registriert.
Diesen Ordner legen Sie auf Verlangen der Unteren Wasserbehörde vor.

Häufigkeit der Wartung

Gemäß dem Vorgaben des DIBT und unseren Erfahrungen bei dem Betrieb von Pflanzenkläranlagen schreiben wir **eine fachkundige Wartung pro Jahr** vor. Diese Wartung ist nötig, um Störungen rechtzeitig zu erkennen und beheben zu können. Sollten die Betreiber diese Wartung nicht durch uns oder eine von uns qualifizierte Fachfirma machen lassen, kann es zu irreversiblen Schäden am Bodenfilter kommen. Darüber hinaus sind die Betreiber von Kleinkläranlagen verpflichtet, regelmäßig Eigenkontrollen an der Anlage durchzuführen. Fühlen sich die Betreiber selbst nicht in der Lage dazu, müssen sie eine Person benennen, die diese Arbeiten für sie übernimmt.

Vorklärung

- Durch regelmäßige Wartung und Kontrolle der Anlage ist sicherzustellen, dass keine absetzbaren Stoffe aus der Dreikammerklärgrube ausgetragen werden. Ein übermäßiger Eintrag von absetzbaren Stoffen in den Einlaufbereich der PKA kann zur Verstopfung der Verteilerleitungen führen.
- Die Einleitung von Regenwasser ist zu unterbinden, denn bei Zufluss großer Wassermengen werden grobe Stoffe, die sich im Normalfall durch die Aufenthaltszeit in der Vorklärung dort absetzen, aus der Vorklärung in die Pflanzenkläranlage gespült!
- Verstopfungen, Ablagerungen, Undichtigkeiten, bauliche Schäden an den Anlagenteilen sind unverzüglich zu beseitigen.
- Übertrittstellen und Ablauf sind von Schwimmschlamm freizuhalten.
- Bei Bekanntwerden des Einleitens von Stoffen, wie Lösungsmitteln, Farben, Lacke..., die zu Schädigung der Pflanzen führen können, ist die Anlage kurzfristig abzuschalten und das mit diesen Stoffen belastete Abwasser durch ein Entsorgungunternehmen gesondert abzupumpen und zu entsorgen.
- Die **Entleerung des Schlammes sollte nach Bedarf geschehen**, da die Schlammmentnahme störend in die biologischen Prozesse eingreift. Oftmals ist jahrelang keine Entleerung notwendig. Die Schlammhöhe wird einmal im Jahr im Rahmen der Wartung kontrolliert. Steigt der Schlamm Spiegel auf über 1/3 in allen Kammern, muss abgepumpt werden.
- Je weniger Feststoffe in die Grube gelangen, desto seltener muss der Schlamm entleert werden (also: Kaffeesatz auf den Kompost, stark sandiges Gemüse draußen waschen etc.)
- Günstig ist eine Entleerung/Teilentleerung im Winterhalbjahr, da das Pflanzenbeet in diesem Zeitraum einen geringeren Wasserbedarf hat und die Zeit, bis sich die Grube wieder gefüllt hat, besser überbrücken kann.
- **Achtung! Gruben im Grundwasserbereich dürfen bei hohem Grundwasserstand nicht oder nur teilweise abgepumpt werden, sonst können sie hochgedrückt werden. Am besten neben der Grube ein Leerrohr bis auf Niveau der Grubensohle eingraben, wo jederzeit der Grundwasserstand gemessen werden kann.**
- Beim Abpumpen des Schlammes ist darauf zu achten, dass das Abfuhrunternehmen **alle Kammern abgepumpt, die Schlamm enthalten**. (s. Wartungsbericht) Viele Abfuhrunternehmen pumpen aus alter Gewohnheit nur die 1. Kammer ab.
- Der Entsorgungsnachweis ist aufzubewahren und bei Verlangen der zuständigen Wasserbehörde vorzulegen.

Betonkorrosion in Beton-Mehrkammerklärgruben

Die Betonkorrosion von Mehrkammergruben ist der limitierende Faktor für die Haltbarkeit Ihrer Mehrkammergrube. Die Gase, die durch Abwasser entstehen, können sehr aggressiv sein und den Beton angreifen.

Die Mehrkammergrube benötigt deshalb eine Be- / Entlüftung. Das bedeutet, dass nicht nur eine Entlüftung über das Hausdach nötig ist, sondern auch eine Öffnung, durch die Luft in die Grube gezogen werden kann. Dies kann man durch eine angebohrte Schachtabdeckung oder ein 2. Entlüftungsrohr von der Grube erreichen.

AFS-Filter

Der AFS – Filter ist anfänglich alle 3 Monate zu kontrollieren und bei Bedarf zu reinigen. In der Regel reicht letztendlich die 1x jährliche Reinigung im Rahmen der fachkundlichen Wartung

Dosierschacht und Pumpe

- Verstopfungen, Ablagerungen, Undichtigkeiten, bauliche Schäden an den Anlagenteilen sind unverzüglich zu beseitigen.
- Wöchentliche Funktionskontrolle der Pumpe und des Alarmgebers am Pumpenschacht, der sich aus dem Schachtdeckel schiebt, wenn der Wasserstand im Schacht über das normale Niveau steigt.
- Im **Winter bei Schnee und Eis muss der Alarmgeber täglich überprüft** werden.
- Bei Ausfall der Pumpe ist diese umgehend zu reparieren oder zu ersetzen, damit es nicht zu einen Rückstau aus dem Pumpensumpf in die Vorklärung kommt.
- **Sollte ein Rückstau entstanden sein, bei dem der Wasserstand in der Mehrkammergrube über die Trennwände gestiegen ist, so muss die Grube und der Pumpenschacht vom Entsorgungsunternehmen abgepumpt werden, damit keine Feststoffe auf das Beet gepumpt werden.**
- Eine Austauschpumpe kann jederzeit bei uns geliehen werden.

Schilfbeet

Wurde die Anlage korrekt gebaut und liegt keine Überlastung vor, ist ein Pflanzenfilter wartungsarm. Die Wartungsarbeiten beschränken sich auf Pflegearbeiten des Umlandes (Wall, Böschungen) und die Mahd des Pflanzenbeetes.

- Das **Begehen des Beetes muss wegen der Trittempfindlichkeit der Schilfsprossen und der Verdichtung des Filterkörpers unbedingt vermieden** werden.
- In den ersten Betriebsjahren, in denen sich die Bepflanzung der PKA entwickelt, ist für eine vorsichtige Entfernung von Fremdpflanzen zu sorgen. . In der Vegetationszeit sollte allenfalls vom Rand aus gejätet werden, um die trittempfindlichen Schilfsprösslinge nicht zu schädigen.
- Eine **regelmäßige Mahd des Beetumfeldes** beugt einer Verunkrautung des Beetes durch Wurzelausläufer und Sameneintrag vor.
- Eine Mahd der Schilfpflanzen ist grundsätzlich nicht zwingend notwendig. Die im Herbst absterbenden Pflanzen bleiben zur Wärmeisolierung auf der Beetoberfläche. Nach ca. 5 Jahren ist es für den Schilfaustrieb förderlich, das Beet am Ende der Vegetationszeit zu mähen, da die Streuschicht von Jahr zu Jahr dicker wird und den Schilfaustrieb im Frühjahr verspätet.

- Die Mahd wird mit einer einfachen Sense oder elektrischen Heckenschere vorgenommen und über Winter liegen gelassen. Auf keinen Fall darf eine Motorsense eingesetzt werden, da diese die gemähten Schilfhalme zu stark schreddert und dadurch die oberste Schicht verschlammt. Das geerntete Schilf wird im Frühjahr, vor Beginn der Vegetationsperiode von der Anlage gereicht. Es kann vor Ort kompostiert, zu einer Kompostanlage gefahren, verbrannt oder als Dämmmaterial verwendet werden.
- Das Beet sollte regelmäßig hinsichtlich Pfützenbildung und Pflanzenwachstum überprüft werden (mindestens 1x Monat). Bei Auffälligkeiten sind entsprechende Maßnahmen (s.u.) zu ergreifen.
- Bei anhaltender **Trockenheit in der Anwachsphase des Schilfes** oder bei längerer Abwesenheit in der trockenen Jahreszeit kann das Pflanzenbeet kurzfristig aufgestaut werden. Dauerhafter **Anstau** kann zur Verstopfung des Filtersandes und zu erhöhten Ablaufwerten führen und sollte deshalb vermieden werden. Wenn die Möglichkeit besteht, ist ein **gelegentliches Sprengen** mit dem Gartenschlauch dem Aufstauen vorzuziehen.

Auslauf und Versickerung

- Durch Pflanzenwuchs und Tiere (Ameisen, Mäuse...) kann der Auslauf vom Kontrollschacht in die Versickerungsmulde oder den Vorfluter mit der Zeit zuwachsen oder zugegraben werden.
- Er muss **unbedingt freigehalten werden** und mindestens 10cm über der Sohle der Versickerungsmulde bzw. dem höchsten Wasserstand liegen, damit es keinen Rückstau in das Beet gibt.
- Ein **dauerhafter Rückstau kann ein Zusetzen des Beetes verursachen**.
- Sollte aufgrund von hohen Grundwasserständen ein Rückstau nicht zu vermeiden sein, muss der Ablauf mit einem Stopfen geschlossen werden und das Wasser aus dem Kontrollschacht mittels Pumpe abgepumpt werden.

Winterbetrieb

Der Winterbetrieb von vertikal durchströmten Pflanzenkläranlagen ist prinzipiell problemlos. Ein Einfrieren des Filterkörpers ist durch seine intermittierende Beschickung nahezu unmöglich und kommt nur in Ausnahmefällen vor (z.B. langanhaltende Temperaturen unter -10° ohne Schnee, geringe Nutzung bei Frost, exponierte windige Lage).

Bei Pflanzenkläranlagen, **die im Herbst oder gar im Winter gebaut worden**, kann durch die **fehlende Mikroorganismendichte** und den **fehlenden Bewuchs**, es zu Frostproblemen kommen. Der im Herbst vertrocknende und später umklappende Bewuchs schafft eine dicke „Isolationsschicht“, welche den Bodenkörper vor einem Auskühlen schützt, besonders wenn sich auf diesen Schnee legt. Die Mikroorganismen sorgen zudem für eine gewisse Wärmeproduktion (vergleichbar mit einem Komposthaufen).

Vorbeugende Maßnahmen:

- Besonders im Winterbetrieb ist es wichtig darauf zu achten, dass keine Ablagerungen am Auslauf vorhanden sind, die zu einem Rückstau führen können, da dadurch die Einfriergefahr erhöht wird.
- Bei starkem Frost im Winter ist es eventuell ratsam, den Kontrollschacht und den Auslauf rechtzeitig durch Abdeckung mit Strohballen o.ä. vor dem Einfrieren zu schützen. **Ab -10°C sollte täglich nachgesehen werden, ob am Auslauf nichts eingefroren ist.** Ggf. den Auslauf mit heißem Wasser durchspülen und vorhandenes Eis entfernen.
- Es ist darauf zu achten, dass der Auslauf der Kläranlage **nicht eingestaut** ist und somit zufrieren kann. Kommt es zu einem Rückstau in die Anlage, gefriert diese unter Umständen komplett durch!

- Damit der Bodenkörper vor einem Auskühlen effektiv geschützt wird, empfehlen wir das „Umknicken“ des trockenen Schilfes.

Maßnahmen bei Frostproblemen:

- Vereiste Flächen aufhacken, dass das Wasser in den Bodenkörper gelangen kann.
- Sollten diese Maßnahmen nicht wirken, so kann man die komplette Anlage mit einer möglichst schwarzen Folie abdecken.
- Wurde das Einfrieren zu spät bemerkt und die Pumpe wird das Wasser nicht mehr los, muss die Grube von einem Abfuhrunternehmen abgepumpt werden und bis das Schilfbeet wieder aufgetaut ist als Sammelgrube genutzt werden.

Die Ablaufwerte verschlechtern sich in der kalten Jahreszeit um ca. 5%. Dies ist auf die Verlangsamung der Stoffwechselprozesse zurück zu führen. Die vom Landratsamt geforderten Überwachungswerte werden jedoch sicher eingehalten.

Besondere Vorkommnisse

Alarmmelder leuchtet bzw. der Alarmpeilstab schiebt sich aus dem Deckel vom Pumpenschacht

Der installierte Alarmmelder gibt an, dass die Pumpe nicht ordnungsgemäß angesprungen ist und es zu einem Rückstau im Pumpensumpf gekommen ist.

Dies kann folgende Ursachen haben:

- Der Schwimmer der Pumpe ist verdreht oder hat sich verhängen und kann nicht schalten.
- Die Stromzufuhr ist unterbrochen.
- Die Pumpe ist defekt.

Es ist umgehend zu reagieren, damit es nicht zu einem Rückstau in die Vorklärung kommt.

Beim Einstieg in den Dosierschacht Arbeitsschutz beachten!

Bis die Störung behoben ist, muss ein Abfuhrunternehmen benachrichtigt und das Abwasser in die nächste Kläranlage entsorgt werden.

Stromausfall

Ist die Ursache der unterbrochenen Stromversorgung unklar, bzw. die Unterbrechung der Stromversorgung offensichtlich, ist der Stromversorger zu benachrichtigen. Bis zur Behebung der Störung sollte im Haus so wenig Wasser wie möglich verbraucht werden. Nach Wiederherstellung der Stromzufuhr ist der ordnungsgemäße Betrieb der Abwasserpumpe im Dosierschacht zu überprüfen.

Pfützenbildung auf dem Pflanzenbeet

Beete können durch eine zu hohe organische Fracht überlastet werden.

Der übermäßige Eintrag absetzbarer Stoffe in das Pflanzenbeet kann zu irreversiblen Schäden führen und ein Austausch des Filters und/oder des Verteilersystems ist sehr aufwendig.

- Es ist zuerst die Funktion der Mehrkammerklärgrube zu überprüfen. Enthält sie zu viele absetzbare Stoffe, sind diese ordnungsgemäß zu entsorgen.
- Hat man sichergestellt, dass die Mehrkammerklärgrube wieder ordnungsgemäß funktioniert, müssen alle Löcher des Verteilersystems gesäubert werden.
- Führen diese Maßnahmen zu keinem Erfolg, kann die Schwimmerstellung im Dosierschacht geändert werden. Die Schaltintervalle sollten verkürzt werden.

- Eine weitere Fehlerursache kann eine Verstopfung des Auslaufbereiches sein. Das erkennt man gegebenenfalls durch das Abziehen der Deckel von den Belüftungsrohren der Drainageleitung. Ist diese voll Wasser, kann von einer Verstopfung der Auslaufdrainage ausgegangen werden.
- Verstopfungen können hier unter ungünstigen Umständen durch ein Verwurzeln der Drainage entstehen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, mittels einer Druckspülung die Drainageleitung zu reinigen. Um eine erneute Verwurzeln zu verhindern, muss die Kläranlage ab diesem Zeitpunkt ca. 13 cm eingestaut betrieben werden.
- Der Auslauf vom Beet und der Wasserstand im Kontrollschacht muss kontrolliert werden. Steht das Wasser im Kontrollschacht höher als das Auslaufrohr, kann von einer Verstopfung des Auslaufs ausgegangen werden. Am besten mit einem Gartenschlauch oder/und einer Reinigungsspirale reinigen.

Unsere Wartungen beinhalten keinen Haverieservice. Wir stehen aber gerne jederzeit fernmündlich mit Rat beiseite, wenn Probleme auftauchen sollten.