



Diese Broschüre

Diese Broschüre richtet sich an alle, die sich mit der dezentralen Abwasserreinigung befassen, oder die ihre Kleinkläranlage gemäß den gesetzlichen Vorschriften nachrüsten müssen.

Dezentrale Abwasserreinigung ist überall gefragt, wo zentrale Lösungen, wie z.B. innerhalb von Ortschaften, nicht greifen. In ländlichen Regionen, mit Einzelgehöften, Einzelgrundstücken, Reiterhöfe, Campingplätze, Streusiedlungen, sogar vereinzelt ganze Ortschaften müssen dezentral ihr Abwasser entsorgen, wenn die Anschlusskosten an ein zentrales Klärwerk wirtschaftlich nicht (mehr) vertretbar sind.

Gewiß, über dieses Thema ist schon vielerorts heißblütig mit den verschiedensten Ansichten und Lösungsansätzen diskutiert worden. Ein Idealrezept hat aber kaum einer der Experten vorlegen können.

Diese Broschüre wird sich also bewusst aus diesen heißblütigen Diskussionen heraushalten.

„VIELE WEGE FÜHREN NACH ROM“, DER NACHFOLGEND BESCHRIEBENE IST EINER DAVON.



WIR ÜBER UNS

Das Ingenieurbüro Dwornitzak gibt es in seiner jetzigen Form seit 1999. Davor wurden Ingenieurdienstleistungen über die ehemalige Dwornitzak Umwelttechnik und Landschaftsbau GmbH in Goslar abgewickelt. Diese Firma gibt es seit dem Juli 2001 nicht mehr.

Mit Pflanzenkläranlagen beschäftigen wir uns seit 1995. Die erste Anlage wurde 1996 realisiert, weitere Anlagen folgten. Bis 2001 wurden Pflanzenkläranlagen des Systems „Pure“ vertrieben und realisiert.

Tätigkeitsschwerpunkte de Ingenieurbüros sind die dezentrale Abwasserreinigung mit Pflanzenkläranlagen, wobei hier das Hauptaugenmerk auf Kleinkläranlagen bis 50 EGW gerichtet ist. Desweiteren werden Architekten bei Ausschreibungen von Aussenanlagen unterstützt, Bepflanzungsplanungen erstellt. Gerne tun wir etwas für Kinder: Kinderspielplätze mit Spielangeboten für alle Altersklassen mögen wir besonders. Und natürlich private Gärten, naturnah, blühend, vielleicht mit Gartenteich. Bodenständig geplant und für den Bauherrn bezahlbar. Auf Wunsch auch zum Selbstbau in mehreren Abschnitten.

Wir haben also etwas zu bieten:

Ausser dieser Broschüre auch noch eine attraktive Homepage, die Sie sich in einer Mußestunden unbedingt in Ruhe ansehen sollten. Es lohnt sich !

GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN ZUM EINSATZ VON PFLANZENKLÄRANLAGEN

*Pflanzenkläranlagen sind mit Seif und Sumpfpflanzen besetzte Filterkörper, die zum Bau rund in mit einer Basisdicke von 1 bis 2 m sind. Die nach dem Regen wird der Filterkörper horizontal und / oder vertikal durchströmt. Die Reinigung und Siedlung wird von einer Lebewelt aus Pflanzen und Mikroorganismen im Filterkörper erreicht.
Pflanzenkläranlagen sind eine sehr wirtschaftliche und naturnahe Möglichkeit, häusliche Abwässer im ländlichen Raum zu reinigen. Aufgrund ihrer Robustheit und Zuverlässigkeit werden Pflanzenkläranlagen immer beliebter.
Die folgenden Aspekte sprechen für den Einsatz einer Pflanzenkläranlage:*

Pflanzenkläranlagen sind eine sehr wirtschaftliche und naturnahe Möglichkeit, häusliche Abwässer im ländlichen Raum zu reinigen. Aufgrund ihrer Robustheit und Zuverlässigkeit werden Pflanzenkläranlagen immer beliebter.

Die folgenden Aspekte sprechen für den Einsatz einer Pflanzenkläranlage:

a) Die dezentrale Lage des Grundstücks

Ihr Grundstück liegt ausserhalb der Reichweite einer öffentlichen Kanalisation im Aussenbereich. Ein Anschluß seitens der Gemeinde / des Abwasserzweckverbandes ist nicht geplant oder wirtschaftlich nicht vertretbar.

b) relativ hoher Grundwasserstand.

- der Einsatz technischer Anlagen ist oft mit erheblichen Erdarbeiten bis in ca. 3,00 m Tiefe verbunden. Bei hohem Grundwasserstand (z.B. bis ca. 1 m unter Oberfläche) ist mit u.U. hohen Baukosten zu rechnen, da Baugruben abgestützt und leergepumpt werden müssen.

Eine Pflanzenkläranlage ist flach gebaut und kann notfalls auch auf das Gelände aufgesetzt werden. Kosten für Baugrubenverbau und Pumpeneinsatz entfallen gänzlich.

c) unterschiedliche Auslastung im Verlauf eines Jahres.

- Technische Anlagen reinigen das Abwasser mit Hilfe von Bakterien. Damit diese am Leben erhalten bleiben, muß neben einer regelmäßigen, künstlichen Luftzufuhr eine technische Kläranlage immer ausgelastet sein. Ist dies nicht der Fall, sinkt die Reinigungsleistung der Kläranlage unter Umständen drastisch ab. Bei einigen Technischen Systemen wird deshalb das Abwasser „im Kreis gefahren“, um das Überleben der Bakterien und Organismen zu gewährleisten. Dies ist jedoch mit hohem technischem Aufwand und erhöhten Betriebskosten verbunden.

Eine Pflanzenkläranlage ist ein völlig naturnahes System. Die für die Reinigung des Wassers nötigen Organismen bilden im Filterkörper eine Lebensgemeinschaft mit den Pflanzen. Daher kann eine Pflanzenkläranlage auch eine zeitlang völlig ohne, oder mit sehr wenig Schmutzwasser auskommen, da die Bakterien und Organismen wie in einem Gartenteich dann von der Natur ernährt werden und damit überleben können. In einer Pflanzenkläranlage ist das Schmutzwasser wie der Dünger in einer Hydrokultur anzusehen.



Diese Pflanzenkläranlage ist 9 Jahre alt
(Baujahr 1996, Typ 2 für 10 Einwohner)
Das Bild stammt aus dem Spätsommer 1998

d) einfachste Kontrolle und Wartung

- Für eine technische Kläranlage muß ein Wartungsvertrag mit dem Hersteller abgeschlossen werden. Eine Funktionskontrolle und Wartung bei technischen Kläranlagen kann nur von Fachleuten ausgeführt werden.

Eine Pflanzenkläranlage hat keine technischen Elemente. Die Wartung und Pflege kann zum Großteil vom Betreiber selbst erbracht werden: Die Kontrolle des Wasserstandes und das Mähen der Rasenfläche um die Kläranlage sowie das Mähen des Schilfes im zeitigen Frühjahr sind die wesentlichen Arbeiten. Der auch hier verlangte Wartungsvertrag ist in der Praxis mehr ein Betreuungsvertrag, da der Betreiber der Kläranlage die Wartung in Eigenleistung erbringt. Die Kosten sind also erheblich geringer, als bei technischen Anlagen.



Unsere Pflanzenkläranlagen blühen:
Bauartbedingt können wir unterschiedliche Pflanzenarten in den Filterkörper einpflanzen. Dazu gehören:
Binsen, Sumpfschwertlilie, Blutweiderich und natürlich auch Schilf.

Das Bild zeigt eine Pflanzenkläranlage im Juli des 5. Standjahres

e) Klärschlamm Entsorgung auf Wunsch inklusive

- Der Pflanzenkläranlagentyp 1 kommt ohne Dreikammergrube aus. Dieser Pflanzenkläranlagentyp ist der auf lange Sicht gesehen wirtschaftlichste und fortschrittlichste Typ. Immer mehr wird dieser Typ deshalb auch genehmigt und auch gebaut, wenngleich diese Pflanzenkläranlage im Bau teurer ist, als eine herkömmliche Pflanzenkläranlage mit Dreikammergrube.



Diese Pflanzenkläranlage kommt ohne Dreikammergrube aus:
Das gesamte Abwasser wird in einem Sammelschacht aufgefangen und von dort mit einer Zerkleinerungspumpe auf zwei abwechselnd beschickte Filterbeete gepumpt.
Während die Feststoffe auf der Oberfläche verbleiben, sickert das Wasser in den Filterkörper der Pflanzenkläranlage und wird in der 2. Stufe nachgereinigt.

Der Reinigungsprozess verläuft weitestgehend ohne Geruchsbildung.

Die abgebildete Anlage ist für 80 Einwohner im Spätsommer 2001 gebaut worden. Das Bild stammt aus dem Sommer 2003

Dafür fallen Kosten für die Schlamm Entsorgung nur alle 20 – 25 Jahre an. Die eingesparten Kosten für die jährliche Entleerung und die damit einhergehenden, regelmäßigen Gebührenerhöhungen gehören dann der Vergangenheit an. Die Abwasserentsorgung ist sehr viel genauer kalkulierbar. Die Einsparungen bei den Entsorgungskosten sind um ca. 50 – 75 % höher, als die anfänglichen Mehrbelastungen beim Bau.

In dieser mehrstufigen Pflanzenkläranlage wird nicht nur das Abwasser gereinigt, sondern der gesamte anfallende Klärschlamm entwässert und mineralisiert (vererdet).

Richtig, d.h. vom Fachbetrieb geplant und gebaut, arbeiten auch diese Anlagen fast völlig geruchlos.



Diese TYP1 -Pflanzenkläranlage kommt ebenfalls ohne Dreikammergrube aus. Sie ist für 10 Einwohnerwerte ausgelegt.

Nach der Einlaufphase von ca. 12 Wochen ist an der Oberfläche kein Wasser mehr zu sehen. Der Wasserstand hat dann den Regelbetriebspegel erreicht.

Aufnahme der Anlage im Juni 2000, ca. 9 Monate nach Fertigstellung im September 1999
Kläranlage Steinfelder Mühle, Typ 1, 10 EGW, Kompaktform.

Der Betrieb dieser Anlagen ist genauso einfach für den Laien zu kontrollieren, wie bei allen anderen Pflanzenkläranlagen auch.

Bei herkömmlichen Pflanzenkläranlagen (Typ 2) fällt natürlich regelmäßig die Entleerung der vorgeschalteten Dreikammergrube mit den damit verbundenen Kosten an. Die vermutlich anfallende Schlammmenge lässt sich relativ zuverlässig berechnen. Die Kostenentwicklung für die Klärschlamm Entsorgung ist jedoch, auf längere Zeiträume betrachtet, nicht absehbar. Preiswerter wird es vermutlich nicht werden.

6) Mit überschaubarem Mehraufwand lassen sich Pflanzenkläranlagen auch in Wasser – schutzgebieten sicher bauen und sicher betreiben.



Beim Bau in Wasserschutzgebieten wird die Pflanzenkläranlage doppelwandig gebaut. Zusätzlich wird ein Nagetierschutz eingebaut.

Wir erstellen Ihnen alle Planungsunterlagen für Genehmigung und Bau und stellen den Kontakt mit den Behörden her. Die Ingenieurdienstleistungen werden für größere nach HOAI abgerechnet, für kleinere Baugrößen bieten wir günstige Pauschalen an

Bei den Baukastensystemen des Typs 2 sind die Kosten als Pauschale im Gesamtpreis enthalten.



f) Der ideale Pflanzenkläranlagenstandort

Der ideale Pflanzenkläranlagenstandort liegt in der prallen Sonne. Baumkronen und/oder Teile davon dürfen die Pflanzenkläranlage nicht überragen. Die Pflanzenkläranlage muß eingezäunt werden (Weidezaun oder Wildschutzzaun reicht aus).

g) Die Pflanzenkläranlage und der Winter

Generell sind Pflanzenkläranlagen bis an die Gehölzgrenze in Hochgebirgen (ca.1500 m) einsetzbar. Selbst die kurze, aber sehr intensive Vegetationszeit reicht aus, damit die Pflanzen in ihrer Entwicklung denen im Flachland in Nichts nachstehen. In Süddeutschland und Tirol gibt es Pflanzenkläranlagen auf Almen auf ca. 1400m, die völlig einwandfrei funktionieren.

Pflanzenkläranlagen sind absolut winterfest. Mikroorganismen, die im Filterkörper leben geben ein gewisses Maß an Eigenwärme ab, sodaß eine Pflanzenkläranlage an der Oberfläche zwar einfrieren, aber unter verringerter Leistung (ca.10% weniger als im Sommer) weiterarbeiten kann. Der Pflanzenaufwuchs (Schilf) bleibt den gesamten Winter über als Mulchdecke auf der Oberfläche der Pflanzenkläranlage liegen, sodaß die Pflanzendecke einen zusätzlichen Frostschutz bietet. Dieser Pflanzenmantel wird erst im Verlauf des Monats März etwa auf 20 cm zurückgeschnitten. Eine Pflanzenkläranlage kommt prinzipiell mit jeder Art von Schmutz- und Abwasser zurecht.

h) Betriebssicherheit

Die Anlage kann nur dann total ausfallen, wenn

- a) große Mengen Benzin oder andere Mineralöle in die Kläranlage gelangen
- b) wenn Pflanzenschutzmittel in größeren Konzentrationen in die Kläranlage gelangen
- c) wenn der Filterkörper der Kläranlage aufgedrückt wird
- d) wenn die Dichtung der Kläranlage mechanisch zerstört wird (z.B. mit Spitzhacke, Brechstange o.ä.)
In diesem Fall müßte nach Klärung der Ursache der betroffene Kläranlagenteil oder die Kläranlage saniert werden, was im Fall einer mechanischen Zerstörung einem Neubau nahekommen kann.

i) Verfahrensgarantie

Als Fachbetrieb übernehmen für die Kläranlage eine 5-jährige Funktions- und Verfahrensgarantie. Fällt aufgrund eines Konstruktionsfehlers die Pflanzenkläranlage aus oder hält die zulässigen Reinigungswerte nicht ein, wird die Kläranlage ohne Kosten für Sie nach Klärung der Ursachen auf- / bzw umgerüstet.

Die Pflanzenkläranlage hat eine Lebenserwartung von Minimum 25 Jahren. Nach dieser Zeit wird in der ersten Klärstufe (Schlamm sedimentation) einmal entleert. Dies ist jedoch eine geplante Wartung der Pflanzenkläranlage. Danach kann die Kläranlage wie gewohnt weiterbetrieben werden.

Sollte die Pflanzenkläranlage einmal stillgelegt werden müssen, da sie nicht mehr benötigt wird, so braucht die Pflanzenkläranlage nicht zurückgebaut werden. Es wird lediglich der höchstmögliche Wasserstand in der Anlage fixiert und die Anlage als Feuchtbiotop der Natur übergeben. Entfernt wird lediglich die Zuleitung zur dann ehemaligen Kläranlage. Diese Arbeiten können problemlos in Eigenleistung ohne nennenswerten Kostenaufwand durchgeführt werden.

j) Wie groß muß eine Pflanzenkläranlage sein ?

Grundlegend für die Bemessung einer Pflanzenkläranlage muß die Anzahl der anzuschliessenden Einwohner (im Folgenden EGW genannt) ermittelt werden.

Zu beachten ist dabei, daß auf die normale Anzahl von Benutzern noch 1 – 2 Einwohner hinzugezählt werden, damit die Anlage bei z.B. Familienfeiern nicht überlaufen kann.

Gemäß ATV A 262 (Stand 2004) sind pro EGW 5 m² wirksame Reinigungsfläche für den Horizontalfilter vorgeschrieben, mindestens jedoch 20 m². Das Längen- / Breitenverhältnis beträgt > 2:1. Die Bemessungsebene ist die Beckensohle. Für den Vertikalfilter sind 4 m² pro EGW vorgeschrieben, ebenfalls auf der Beckensohle gemessen.



Mit allen Nebenflächen wie z.B. einem ca. 60 – 80 cm breiten, umlaufenden Pfad und den Flächenzuschlägen bis zur Oberkante der Pflanzenkläranlage kann man die Fläche verdreifachen, um die Gesamtfläche der Pflanzenkläranlage grob abzuschätzen.

Wie das Längen / Breitenverhältnis letztlich gewählt wird, oder ob eventuell mehrere Becken hintereinandergeschaltet werden, ist von Verlauf des Geländes abhängig. Bei schwierigen Geländen ist eine Besichtigung des Geländes durch einen Fachingenieur unabdingbar, da das/die Becken absolut waagrecht gebaut werden müssen.

Die von uns angebotenen Baukästen für die Typ2- Anlage (Nachreinigung bestehender Dreikammergruben) gehen bei den Geländebedingungen immer vom Normalfall, also einem ausreichend großen, sonnigen Gelände, mit einer gewissen Gleichmäßigkeit und schwacher Neigung aus.

k) Qualität und Service

Eine Pflanzenkläranlage ist ein Qualitätsprodukt:

- Planung vom Fachingenieur, bei großen Anlagen und Spezialanwendungen wird ein zusätzlicher Fachmann hinzugezogen.
- Ausschließliche Verwendung von Markenbaustoffen und vorkultivierten Pflanzen.
- Pflanzenkläranlagen unserer Typen wurden bereits über tausendfach von verschiedenen Anbietern gebaut. Durch unsere Arbeit sind allein schon ca. 230 Anlagen realisiert worden.
- Der Einbau ist aufgrund der einfachen Bauweise auch in Eigenleistung möglich.
- Vor - Ort – Betreuung , wenn die Pflanzenkläranlage in Betrieb ist.
- Telefon – Hotline bei Rückfragen.

Unser Ziel ist, daß Ihre Pflanzenkläranlage sicher funktioniert und für das Abwasserproblem gelöst ist. Ziel ist aber auch, dass die Lösung Ihres Abwasserproblems durch uns, ein Abwasserproblem weniger bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde ist.

L) SELBSTBAU VON PFLANZENKLÄRANLAGEN

Der Selbstbau von Pflanzenkläranlagen ist bei den von uns favorisierten Horizontalfilteranlagen für handwerklich normal Begabte problemlos möglich.

Bei aller Diskussion über den Selbstbau ist in jedem Fall festzuhalten: Wer seine eigene Pflanzenkläranlage selbst baut, achtet eher auf den korrekten Bau, als die Arbeitskolonne einer Firma, die die Pflanzenkläranlage in einer vorgegebenen Zeit fertigzustellen hat. Wer selbst baut, möchte seine Arbeit nur einmal machen, und dann das Thema erledigt haben. Es wird also von vornherein gewissenhaft gebaut. Diese Beobachtung ist uns schon von verschiedenen Landkreisen bestätigt worden.

Der Selbstbau von Pflanzenkläranlagen ist für Vertikal- und Hybridfilter nicht zu empfehlen, die die möglichen Fehlerquellen beim Bau zu groß sind. Diese Anlagentypen sollten nur von Fachfirmen nach eingehender Beratung eingebaut werden.

Die Typ 1 - Anlagen können ebenfalls selbstgebaut werden, allerdings nur als betreuter Selbstbau. Die Betreuung des Baus wird entweder durch uns direkt oder durch einen Partner vor Ort durchgeführt. Da die Anzahl der erforderlichen Baubetreuungstermine von Anlage zu Anlage unterschiedlich sind, werden diese Termine grundsätzlich gesondert abgerechnet.

ÜBERSICHT PFLANZENKLÄRSYSTEME / NACHREINIGUNG

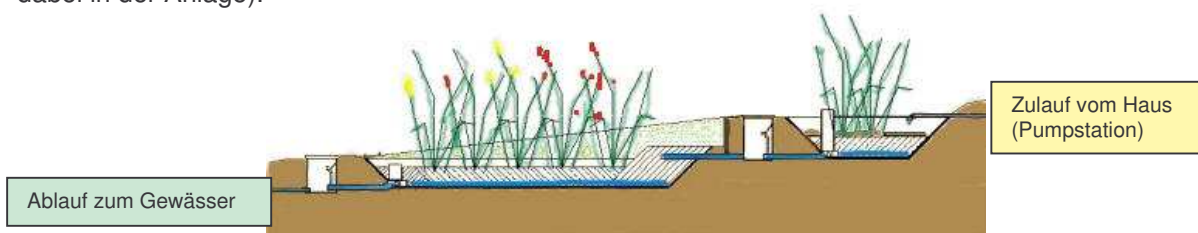
<i>orizonta fi t r</i>	<i>Verti a fi t r</i>	<i>y ridfi t r</i>
Vorreinigung: Dreikammergrube	Vorreinigung: Dreikammergrube	Vorreinigung: Dreikammergrube
Fremdenergie: KEINE	Fremdenergie: Strom für Pumpe	Fremdenergie: Strom für Pumpe
Bautiefe: 70 cm	Bautiefe: bis 1,20 m	Bautiefe: bis 1,00 m
Baukosten: <u>Preiswertstvariante</u>	Baukosten: Ca. 30% mehr als der Horizontalfilter	Baukosten: Ca. 30% mehr als der Horizontalfilter
Folgekosten: Klärschlamm Entsorgung Ab ca. € 23,- / m ³ , steigend	Folgekosten: Strom Klärschlamm Entsorgung ab Ca. € 23,- / m ³ , steigend	Folgekosten: Strom Klärschlamm Entsorgung ab Ca. € 23,- / m ³ , steigend
Betriebssicherheit: Absolute Sicherheit	Betriebssicherheit: Störanfälligkeit bei falschem Betrieb	Betriebssicherheit: Robuster als der Vertikalfilter
Reinigungsleistung: Sehr gut	Reinigungsleistung: Gut, hoher Nitratabbau	Reinigungsleistung: Mit Teilstromrückführung beste Leistung / Werte

ÜBERSICHT PFLANZENKLÄRSYSTEME / VOLLENTSORGUNG / TYP 1

Unter Vollentsorgung am Entstehungsort bezeichnet man Abwassersysteme, bei denen Klärschlamm nicht, oder nur in großen Zeitzyklen entsorgt werden muß.

Alle Systeme zur Vollentsorgung am Entstehungsort haben gemeinsam, daß die bisher übliche Dreikammergrube nicht mehr erforderlich ist. Stattdessen kommt eine Pumpstation zum Einsatz. Pflanzenkläranlagen zur Vollentsorgung werden intern als Typ 1 bezeichnet.

Das Abwasser wird von der Pumpstation mitsamt allen Feststoffen auf mit Schilf bewachsene Filterbeete (mindestens 2 Beete, im wöchentlichen Wechsel beschickt) gepumpt. Während das Wasser vertikal durch den Filterkörper zur Nachreinigung abläuft, verbleiben die Feststoffe auf der Oberfläche zwischen den Halmen und vererden / verrotten. Durch den direkten Luftkontakt können Faulprozesse und damit Geruch kaum entstehen. Pro Jahr steigt die entstehende Sedimentationsschicht um ca. 5 – 8 mm an, sodaß die Vorreinigungsstufen nur ca. alle 25 Jahre entleert werden müssen (Der Filterkörper verbleibt dabei in der Anlage).



Das vorgereinigte Abwasser wird dann in die vorgenannten Nachreinigungsstufen geleitet.

Strom wird für den Betrieb der Pumpstation benötigt. Die Anlage selbst arbeitet energielos.

Dieser Pflanzenkläranlagentyp ist absolut robust. Störungen können nur im Bereich der Pumpe auftreten, sind aber im Regelfall sehr selten. Wir setzen nur deutsche Markenpumpen ein.

Die Reinigungsleistung dieser Pflanzenkläranlage liegt im Bereich des Hybridfilters.

Konstruktionsbedingt ist dieser Pflanzenkläranlagentyp die teuerste Bauvariante, aber im Dauerbetrieb die wirtschaftlichste Variante, da eine Klärschlamm Entsorgung nur ca. alle 25 Jahre stattfindet. Die Mehrbaukosten werden nach ca. 8 – 9 Betriebsjahren erwirtschaftet, sodaß unter dem Strich nach 25 Jahren eine Kostenersparnis von bis zu €uro 5000,- bei den kleinen Anlagen gegenüber der herkömmlichen Pflanzenklärtechnik herauskommt.

Alternativ zum herkömmlichen Kiesfilterkörper bieten wir gegen Aufpreis an, den Filterkörper aus LAVA zu bauen. Der Vorteil liegt hier im leichteren Einbau und in optimierten Reinigungsleistungen.



Kläranlage Steinfelder Mühle, Typ 1, 10 EGW, Kompaktform Baujahr 1999, Aufnahmen: Juli 2001 und Juli 2004 (rechts)

DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT VON TYP 1 – ANLAGEN

Abwasserreinigung hat selbstverständlich auch etwas mit Kosten zu tun. Die Anschaffungskosten sind die eine Seite, die Folgekosten die andere.

Die folgende Tabellenkalkulation bezieht sich auf eine Pflanzenkläranlage vom Typ 1 mit Klärschlammvererdung als Vorreinigung für 20 Personen.

In die Betrachtung sind die Baukosten als auch deren Finanzierung eingeflossen. Eine ggfs. mögliche steuerliche Abschreibung der Anlage ist nicht berücksichtigt.

Die effektiven Kosten je m³ Abwasser sind von Baugröße zu Baugröße unterschiedlich und werden bei jeder Anfrage individuell berechnet.



Finanzierungs- / Kostenmodell Abwasserentsorgung 20 EGW

Typ 1

mit 1 Pumpstation und Pflanzenkläranlage (Klärschlammvererdung + Nachreinigung)

Betrachtungszeitraum:	25 Jahre	EGW: 20
Baukosten(einschl.Mwst):		24792,00
Nominalzins:		5,25
Laufzeit (Monate)		120,00
Rate pro Monat:		266,00
	Kosten pro Jahr	3191,97
Wartung pro Jahr		150,00
Wasserproben		150,00
Strom		40,00
Reparaturen (kapitaltechnische Rücklage)		100,00
Klärschlammbehandlung (einschl. 20 Jahre) (ökonomische Rücklage)		125,00
	Betriebskosten pro Jahr	565,00
Kosten pro Jahr während der Finanzierung		3756,97
Jahre 1 -	10	37.569,71
Kosten pro Jahr nach Ablauf der Finanzierung		565,00
Jahre:	11 bis 25	8.475,00
Gesamtkosten nach 25 Jahren (steuerliche Abschreibung nicht berücksichtigt)		46.044,71
Wassermenge/EGW und Tag in Ltr.		130
Wassermenge/EGW und Jahr in m3		47,45
Anzahl EGW		20
Wassermenge pro Jahr		949
Wassermenge in 25 Jahren:		23725 m3
Entsorgungskosten pro m3 Abwasser einschl. Baukosten der Anlage:		1,94

VERFAHRENSBESCHREIBUNG EINER PFLANZENKLÄRANLAGE TYP 2 - Zur Nachreinigung häuslicher Abwässer

Pflanzenkläranlagen sind mit unterschiedlichen Sumpf- und Wasserpflanzen bewachsene Bodenfilter, die in einer Lebensgemeinschaft mit Mikroorganismen im Bodenfilter leben und sich von den Inhaltsstoffen des Wassers ernähren.

Die mechanische Vorreinigung des Abwassers, d.h. die Trennung der Feststoffe vom Wasser findet abhängig vom Kläranlagentyp a) in einer vorgeschalteten Dreikammergrube oder b) in zwei wöchentlich alternierend beschickten Vorklärstufen der Pflanzenkläranlage statt (Klärschlammvererdung).

Die hier verwendete Vorreinigung entspricht dem Verfahren a). Das Ablaufwasser der dritten Kammer wird zur Pflanzenkläranlage geleitet.

Diese hat eine wirksame Fläche von 5 m² / EGW und ist mit einer Folie (Dichtung), Stärke 1 mm, versehen. Foliendurchdringungen sind entweder werkseitig homogen eingeweißt oder werden vor Ort geflanscht. Die Folie selbst wird auf Maß gearbeitet und geliefert, sodaß auf der Baustelle selbst keine Zuschnitte zu erfolgen oder Schnittkanten zu vermeiden sind.

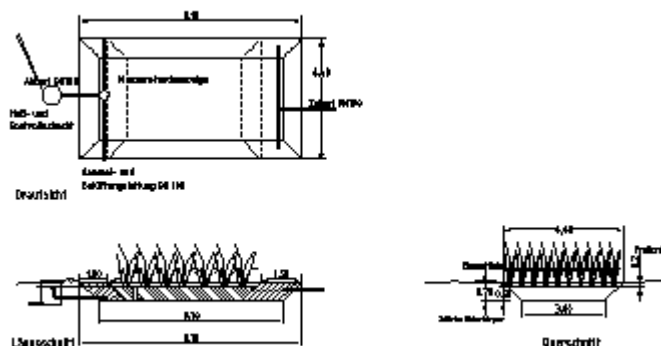
Als Filterkörper werden ausschließlich gewaschene Kiese verwendet. Die Filterkörperstärke beträgt 50 cm.

Durch einen trichterförmigen Abfluss wird das Abwasser in den Filterkörper eingeleitet.

Bei der horizontalen Durchströmung des Filterkörpers durch das Abwasser ist kein offener Wasserstand zu erwarten. Die Reinigungsprozeß spielt sich unterhalb der Filterkörperoberfläche ab.

Am Ende der Filterkörper befindet sich eine weitere Grobkieszone, in der das gereinigte Abwasser in einer geschützten Sammelleitung aufgefangen und aus der Pflanzenkläranlage hinaus in den Ab- und Kontrollschacht geführt wird.

In diesem können Wasserproben entnommen sowie der Wasserstand der Pflanzenkläranlage reguliert werden. Der Wasserstand kann im Wasserstandsanzeiger der Pflanzenkläranlage kontrolliert werden.



Die Pflanzenkläranlage ist einzuzäunen.

Die Wartungsarbeiten werden im Betriebshandbuch und Wartungsvertrag geregelt.



Preisliste Pflanzenkläranlagen ab 03 – 2005

Alle Preise verstehen sich inklusive der am Rechnungstag gültigen Mehrwertsteuer, wenn In der Preisliste nichts anderes ausgewiesen ist.
Andere, als die in der Liste genannten Baugrößen sind auf Wunsch erhältlich.

Durchschnittliche Lieferzeit ab Bestellung innerhalb Deutschlands: ca. 2 Wochen.

Die Standardausätze sind in der Liste aufgeführt

Bauzeichnungen, Bauanleitung und Bedienungsanleitung, Einlegeblätter für das Betriebshandbuch, Berechnung und Verfahrensbeschreibung für die wasserbehördlichen Formalitäten, einbaufertige für die Maße der Anlage zugeschnittene Folie, Folienstärke 1 mm, Meß- und Kontrollschacht aus Polyethylen, Durchmesser 70 cm, Höhe 120 cm, die zur Bepflanzung nötigen Pflanzen sowie alle Frachtkosten an Ihre Adresse innerhalb Deutschlands.

Die Bauanleitungen „Komfort“ und „Pur“ bestehen aus Bauzeichnungen (Standard röß), Bauanleitung und Bedienungsanleitung, Einlegeblätter für das Betriebshandbuch, Berechnung und Verfahrensbeschreibung für die wasserbehördlichen Formalitäten, auf Wunsch („Bauanleitung Komfort“, Artikelnr. mit ‚B‘ endend) für die Einreichung beim Landkreis komplett unterschrittsreif vorbereitet. Für die Bauanleitung Komfort sind auch von der Standardgröße abweichende Größen möglich. Längen/Breitenverhältnis gem. ATV A262: mind. 2 : 1

Vor-Ort-Termine für beide Angebote auf Wunsch gegen gesonderte Berechnung.

Artnr:	Baugröße in EGW	Bausätze zum Selbstbau Preis exkl. MwSt	Preis inkl. MwSt	Bauanleitung Komfort (mit Antragsunterlagen) Preis inkl. MwSt Versand; 2,00 €		Bauanleitung Pur, (ohne Antragsunterlagen) Preis inkl. MwSt. Versand; 2,00 €	
				Preis	Artnr	Preis	Artnr
2004	4	981,25	1138,25	200,00	2004B	38,00	2004C
2005	5	1162,40	1348,38	220,00	2005B	43,00	2005C
2006	6	1202,40	1494,78	240,00	2006B	48,00	2006C
2008	8	1328,00	1540,48	280,00	2008B	63,00	2008C
2010	10	1475,50	1711,58	320,00	2010B	73,00	2010C
2012	12	1671,75	1939,23	360,00	2012B	83,00	2012C
2014	14	1982,50	2299,70	400,00	2014B	93,00	2014C
2015	15	Bitte Tagespreis anfragen		425,00	2015B	100,00	2015C
2016	16	Bitte Tagespreis anfragen		450,00	2016B	118,00	2016C
2018	18	Bitte Tagespreis anfragen		475,00	2018B	133,00	2018C
2020	20	Bitte Tagespreis anfragen		500,00	2020B	150,00	2020C

Bestellungen werden nur in schriftlicher Form angenommen.

Neben der Artikelnummer muß die genaue Liefer- und Rechnungsanschrift angegeben sein. Die Angabe einer Telefonnummer für Rückfragen ist wichtig. Jede Bestellung muß rechtsverbindlich unterschrieben sein.

Der Selbstbau ist problemlos und in allen drei Varianten ausführlich beschrieben: von der Werkzeugliste über die Materialliste bis hin zur schrittweisen Beschreibung der Arbeiten.

REFE RENZLISTE PFLANZENKLÄRANLAGEN

Die aktuelle Referenzliste umfasst inzwischen **mehr als 300 Objekte** und würde den Rahmen dieser Informationsunterlage sprengen. Die aktuelle Referenzliste steht Ihnen auf unserer Homepage unter im Bereich „Infomaterial“ zum Download zur Verfügung.



FLÄCHENBEDARFE FÜR PFLANZENKLÄRANLAGEN

Nachfolgend finden Sie einige grobe Angaben über die ca – Maße einer Pflanzenkläranlage. Beachten Sie bitte, dass eine Klärschlammvererdung nur bei Anlagen des Typs 1 gebaut wird. Nachreinigungsstufen vom Typ 2 benötigen nur die Fläche der Spalte „Nachreinigung“ sowie als Vorreinigung eine intakte Dreikammergrube nach DIN 4261.

Alle Angaben beinhalten auch die Randflächen um die Anlage

EGW	Klärschlammvererdung	Nachreinigung
4	2x (4,5 x 4,5 m)	5 * 9 m
5	2x (5,0 x 5,5 m)	5 x 10 m
6	2x (6,0 x 5,0 m)	5 * 12 m
8	2x (5,5 x 6,5 m)	6 * 12 m
10	2x (6,0 x 6,0 m)	6 * 15 m
12	2x (6,5 x 6,5 m)	7 * 14 m
14	2x (6,5 x 6,5 m)	7 * 16 m
15	2x (7,0 x 7,0 m)	8 * 16 m

Mitentscheidend für eine gute Reinigungsleistung ist ein möglichst sonniger Standort !