

FAQ ClearFox® nature

Welche Baugrößen sind möglich?

ClearFox® nature ist eine Kleinkläranlage (KKA, Zulauf bis 8 m³/d). Standardgrößen sind 1-4 EW und 5-8 EW. Erweiterungen sind durch mehrstraßigen Betrieb möglich.

Welche reinigungswirksamen Teile sind im Bioreaktor eingebaut?

Im Bioreaktor sind verschiedene Füllkörpertypen eingebaut: Aufwuchsträger und Belüftungselemente. Die Aufwuchsträger unterscheiden sich außerdem in dichterem, rauem Material und andererseits gröber strukturierten, plastisch konstruierten Körpern. Sie haben große Oberflächen; die Bakterien, die das Abwasser reinigen, lagern sich dort an und wachsen zu einem Biofilm.

Wieso funktioniert ClearFox® nature ohne Energie?

Das Abwasser durchfließt die Anlage im Freispiegel, d.h. dass es gemäß der Schwerkraft fließt und verteilt wird. Die Belüftung erfolgt auf natürliche Weise, es stellt sich von selbst eine Luftzirkulation im Bioreaktor ein.

Was passiert, wenn nicht genügend Gefälle vorhanden ist?

Wenn der Ablauf der Anlage nicht im Freispiegel zum nächsten Vorfluter abgeleitet werden kann, wird eine kleine, stromarme Pumpe nachgeschaltet. Diese kann über ein Solarpanel betrieben werden.

Wie wird die Anlage belüftet?

Für ClearFox® nature wurde ein eigenes Belüftungssystem entwickelt. Es besteht aus einem Belüftungsrohr, das ≥ 1 m über die GOK hinausragt und im Bioreaktor definiert eingebauten Belüftungselementen. Die Anlage wird, unter Ausnutzung des sich einstellenden Kaminzugeffekts, komplett gleichmäßig mit Luft durchströmt. Die Luft strömt vorwiegend von unten nach oben durch den Behälter. Alle Stellen werden ausreichend belüftet.

In welcher Gruppe von Kleinkläranlagen lässt sich ClearFox® nature einordnen?

ClearFox® nature ist eine Biofilmanlage mit vertikalem Abwasserdurchfluss ohne Filtration

Was unterscheidet ClearFox® nature von Bodenkörperfiltern (BKF)?

ClearFox® nature ist eine eigenständige, kompakte und auf Basis von mehrjährigen Untersuchungen entstandene Abwasserbehandlungsanlage. Parallelen zum BKF können dahingehend gezogen werden, dass wesentliche Komponenten dieser seit mehr als 15 Jahren äußerst zuverlässigen Kläranlage auch bei ClearFox® nature Verwendung fanden. Allerdings war und ist bei dieser renommierten Lösung (BKF) alleine die Abwasserreinigung das erklärte Ziel. Es besteht beim BKF auch keine Limitierung des Platzbedarfes. Wirkmechanismen wie die Kaskadierung oder das Einstellen eines Gleichgewichtszustandes beim Beschicken wurden aufgegriffen und weiterentwickelt. ClearFox® nature stellt eine Weiterführung des ursprünglichen Konzeptes dar; jedoch mit einer anderen Zielrichtung:

- Kompaktheit
- Nachvollziehbare Berechnungsgrundlagen
- Exakt adaptierte Spezialaufwuchsträger
- Definierte Kaskade
- Vermeidung jeglicher Filtrationswirkung
- Endogene Schlammzehrung

ClearFox® nature ist daher als vollbiologische Biofilmanlage mit integrierter aerober Schlammbehandlung und Schlammabbau ohne Filtration zu verstehen. ClearFox® nature erhebt jedoch keinesfalls den Anspruch einer Verbesserung des BKF, sondern wir sehen ihn als Wegbereiter. Desweiteren war und ist es äußerst hilfreich den Erfahrungsschatz dieses Klärsystems als Grundlage für ClearFox® nature zu benutzen. (Der BKF ist mit 15.000 Anlagen in den letzten 15 Jahren die erfolgreichste und auf Langzeit günstigste Dauerlösung in der dezentralen Abwasserbehandlung.)

Lässt sich ClearFox® nature auch für andere als häusliche Abwässer anwenden?

Grundsätzlich schon. Insbesondere die hohe nachgewiesene Stabilität der Biofilmanlagen gegenüber komplexen Abwasserzusammensetzungen und sogar toxischen Stoffen, ermöglicht unter Berücksichtigung einer projektspezifischen Anpassung der Bemessung eine Anwendung für verschiedenste Abwasserarten.

Wie reagiert ClearFox® nature auf Konzentrationsspitzen/-minima?

Die Nährstoffkonzentrationen im Abwasser können von Tag zu Tag, aber auch im Tagesverlauf schwanken. Die Reinigung funktioniert generell am besten, wenn die Konzentrationen ausgeglichen sind. Die Bakterien, die die Nährstoffe aus dem Abwasser als Nahrung aufnehmen und damit das Wasser reinigen, werden bei Konzentrationsspitzen üerversorgt und müssen bei Konzentrationsminima hungern und sterben im Extremfall ab. Deshalb wurde zwischen der Vorklärung und dem Bioreaktor, in dem die Reinigung maßgeblich stattfindet, eine Drossel eingebaut. Diese gewährleistet, dass die Nährstoffe gleichmäßig über den Tag verteilt zugegeben werden. Die Ergebnisse der praktischen Prüfung nach DIN EN 12566-3 bestätigen, dass die Reinigungsleistung von ClearFox® nature nahezu unabhängig von Zulaufschwankungen ist.

Was passiert, wenn zu viel oder zu wenig Wasser zufließt?

Die Personen in einem Haushalt variieren. Besuch, Feiern, aber auch Kinder, die nur am Wochenende kommen usw. verändern den Wasserverbrauch. Für Schwankungen des Abwasseranfalls gilt das gleiche wie für schwankende Konzentrationen. Die Drossel gleicht aus und gewährleistet einen ausgeglichenen Zulauf. Siehe hierzu auch „Wie reagiert ClearFox® nature auf Konzentrationsspitzen/-minima?“

Was muss bei der Wartung unternommen werden?

Im Vergleich zu anderen Kleinkläranlagen sehr wenig. Die Kontrolle einer Kleinkläranlage wird in die Betreiberkontrolle und die Wartung durch externe, zertifizierte Wartungsunternehmen unterteilt. Detaillierte Anweisungen sind dem Betriebshandbuch zu entnehmen. Generell sind bei ClearFox® nature sowohl die Kontrolle des Betreibers als auch die Wartung aufgrund der Konstruktion sehr einfach. Es fehlen jegliche störanfällige, elektronische Bauteile und die Schlammabfuhrhäufigkeit ist verringert. Die Wartungen sind vereinfacht und verkürzt – und damit auch billiger - weil kein zeitraubendes Schlammvolumen SV30 gemessen werden muss.

Was passiert, wenn der Anlage zu viel Wasser zuläuft?

Dann springt der Notüberlauf an. Ein Überstauen der Anlage ist nicht möglich.

Wie hoch sind die Betriebskosten?

Die Betriebskosten sind vergleichsweise gering. Detaillierten Aufschluss darüber gibt der Kostenvergleich auf unserer Homepage www.ppu-umwelttechnik.de.

Wo können am meisten Kosten gegenüber konventionellen Anlagen gespart werden?

Die Betriebskosten sind sehr niedrig. Kosten für Energie (laufender Betrieb und Störmeldungen), Ersatzteile (Steuerung, Belüfter, Verdichter, Membranen usw., sowie Wartungsmonteur) und Sekundärschlammabfuhr wie bei konventionellen Anlagen fallen bei ClearFox® nature **nicht** an! Die Betriebskosten für ClearFox® nature setzen sich lediglich aus der verminderten Primärschlammabfuhr aus der Vorklärung und der gesetzlich vorgeschriebenen Wartung (gilt für alle KKA) zusammen. Darüber hinaus ist das Volumen des Primärschlammes niedriger als bei anderen Anlagen und muss deshalb seltener abgefahren werden. Zurück strömendes, sauerstoffhaltiges Wasser oder Schlamm aus dem biologischen Teil, die das Absetzen behindern, gibt es bei ClearFox® nature nicht. Der Primärschlamm kann sich optimal absetzen und faulen und wird dadurch kompakter.

Wie lange kann die Urlaubszeit maximal betragen?

Im Gegensatz zu beispielsweise SBR-Anlagen stellt sich in ClearFox® nature, bedingt durch die Biofilmttechnologie, automatisch eine Art Ruhezustand ein. Durch die Konzeption der Füllkörper verbleibt auch ohne Abwasserzufuhr immer eine Restfeuchtigkeit und damit aktive Mikroorganismen im Bioreaktor.

PPU Umwelttechnik GmbH, Bernecker Str. 73, 95448 Bayreuth, Tel. 0921 / 150 63 990, Fax 0921 / 150 63 999, email: info@ppu-umwelttechnik.de

Eine Pilotanlage, die von Dezember bis Mai außer Betrieb war, konnte ohne Einfahrzeit sofort wieder in Betrieb genommen werden.

Wie lange dauert die Einfahrzeit?

Die Einfahrzeit entspricht derjenigen anderer vergleichbarer Biofilmanlagen (wie beispielsweise dem Bodenkörperfilter). Die Anlage ist sofort nach der Inbetriebnahme funktionsfähig. Aufgrund der speziell entwickelten Füllkörper findet sofort eine physikalisch/chemische Reinigung des Abwassers (vorwiegend durch Adsorption) statt. Ebenso beginnen die Bakterien ab dem Zeitpunkt der ersten Abwasserzufuhr ihre Abbautätigkeit. Um das Anwachsen des Biofilms zu intensivieren können Enzyme zugegeben werden.

Was ist mit Nähr/Zehrzonen und Nähr/Zehrphasen gemeint?

Während des schwankenden Tages/Wochen/Monatsganges der Abwassermenge und der Konzentrationen treten unterschiedliche Phasen (Maxima am Morgen, Mittag und Abend, Minimum in der Nacht;) auf. Unterschiedliche Zonen bilden sich im Bioreaktor durch die kaskadenförmige Anordnung der Füllkörper aus. Nährphasen/Nährzonen sind solche mit hohem Nährstoffangebot (vorwiegend C-Abbau, teils N-Abbau), Zehrphasen/Zehrzonen sind solche mit geringem Nährstoffangebot (teils N-Abbau, Schlammstabilisierung)

Was bedeutet aerobe Schlammzehrung?

Die Bakterien, die das Abwasser reinigen, produzieren Schlamm. Bei vielen Systemen muss dieser bakterienschlamm nach der Reinigung in einem Nachklärbecken vom gereinigten Abwasser abgetrennt werden. Dies erfordert einen zusätzlichen Behälter und Pumpen. Außerdem muss der Schlamm entsorgt werden. In anderen Systemen wird der Schlamm direkt im Bioreaktor behalten (Filtration). Allerdings muss dann das Filtermaterial in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden. ClearFox® nature nutzt hingegen den Prozess der aeroben (unter Ausnutzung von Luft) Schlammzehrung.

Bei einer ausreichend langen Aufenthaltszeit des Abwassers und Schlammes („Schlammalter“) im Bioreaktor, wird nicht nur der Nährstoffgehalt im Abwasser reduziert, sondern der entstehende Belebtschlamm selbst von den Bakterien unter Verwendung von Sauerstoff verzehrt, bis zu einer weitgehenden Mineralisierung (stabil bedeutet, dass der Schlamm nicht mehr biologisch aktiv ist, also nicht weiter abgebaut werden kann). In voll durchmischten Reaktoren findet erst dann eine Stabilisierung des Schlammes statt, wenn der frei verfügbare Kohlenstoff vollständig verbraucht ist. Clearfox® nature arbeitet mit einer Kaskadierung der Abwasserreinigung. Es entstehen im unteren Bereich sogenannte Zehrzonen, denen zufolge die Prozesse Kohlenstoffabbau, Nitrifizierung, aerobe Schlammstabilisierung in vertikaler Abfolge zonal voneinander getrennt ablaufen. Darüber hinaus treten in den Innenräumen der Hohlkörper ebenfalls zonen- und phasenweise Zehrzustände auf.

Vorteile der aeroben Schlammzehrung bei ClearFox® nature sind:

- Kein Anfall von Überschussschlamm
- Kein Nachklärbecken/-behälter
- Kein Materialaustausch wegen Filtration
- Geringere Kosten

Wieso ist der Primärschlammfall geringer als bei vergleichbaren KKA?

Der in der Vorklärung anfallende Primärschlamm wird weder durch zurückgeführtes, sauerstoffhaltiges Wasser noch durch Überschussschlamm beim Absetzen gestört. Der Schlamm kann deshalb unbeeinträchtigt faulen und eindicken, was zu einer Volumenreduzierung führt.

Welche Ablaufklassen erreicht die Anlage?

Ablaufklasse C. Durch entsprechende Ergänzungen zum Basismodell wie Nährstoffrückführung und Hygienisierungsmodul können auch die Klassen N, D und H angeboten werden.

CE-Zertifikat und Bauaufsichtliche Zulassung?

Die Behältertests sowie die Prüfung der Reinigungsleistung für die CE-Zertifizierung nach DIN EN 12566-3 wurden erfolgreich abgeschlossen. Derzeit liegt der Antrag auf bauaufsichtliche Zulassung beim DIBt in Berlin zur Bearbeitung.

Was ist einzigartig an ClearFox® nature gegenüber dem Angebot anderer Kleinkläranlagenhersteller?

Einzigartig ist die Kombination einer vollbiologischen Abwasserreinigung mittels Biofilm mit aerober Schlammbehandlung (Minimierung des Sekundärschlammvolumens, keine Nachklärung) ohne Filtration.

Darüber hinaus besitzt Clearfox® nature eine Reihe von Vorteilen, die andere Hersteller zwar teils auch anbieten, aber nicht alle in einer einzigen Anlage:

- keine Energie notwendig
- ungestörte Primärschlammeindickung/Faulung
- leicht und kompakt
- keine Abwasserrückführung und keine Schlammrückführung
- modulare Bauweise
- kein Nachklärbecken
- niedrige Betriebskosten und kaum Wartung
- Abbau in Kaskaden und adaptierte Aufwuchsträger

Was muss ich tun, wenn ich eine Kleinkläranlage möchte?

- Informationen bei verschiedenen Firmen einholen
- Angebot beim Außendienst von PPU einholen
- Kleinkläranlagensysteme vergleichen, Investitions- und Betriebskosten vergleichen (Kostenvergleich von PPU bitte aktuellen Dateinamen einfügen!!!)
- Formalitäten mit Unterer Wasserbehörde klären
- Kauf der Anlage (Vertrag mit PPU bzw. dem Lizenznehmer)
- Lieferung der Anlage (Lieferung mit LKW, Behälter sind leicht und kompakt)
- Einbau (durch Tiefbauunternehmen, Baggerarbeiten, Angleich an Geländeoberkante, Einbauanleitung)
- Anfahrzeit (Reinigung funktioniert sofort, Ablaufanforderungen werden nach wenigen Wochen erreicht)
- Betrieb (Betriebshandbuch beachten, keine Desinfektionsmittel, Urlaub oder kurzfristige Überlastungen durch Feiern und Besuch sind kein Problem)
- Schlammentsorgung (Betriebshandbuch beachten, bedarfsgerecht, Schlammspiegelmessung im Vorklärbehälter)
- Wartung (nach gesetzlichen Vorgaben durch zertifiziertes Wartungsunternehmen)

Wo kann ich mich weiter informieren?

www.wasser-wissen.de
www.abwasser-dezentral.de