

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

14.07.2011

Geschäftszeichen:

II 31-1.55.61-32/11

Zulassungsnummer:

Z-55.61-393

Geltungsdauer

vom: **14. Juli 2011**

bis: **14. Juli 2016**

Antragsteller:

Martin Bergmann Umwelttechnik

Am Zeisig 8

09322 Penig OT Wernsdorf

Zulassungsgegenstand:

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit CE-Kennzeichnung:

**Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) Wirbel-
Schwebbett-Biofilmverfahren Typ WSB®clean-GFK-C für 4 bis 20 EW;
Ablaufklasse C**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und 13 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

- 1.1 Zulassungsgegenstand sind Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), Wirbel-/Schwebbett/Biofilmttechnologie Typ WSB®-clean-GFK-C für 4 bis 50 EW; Ablaufklasse C; nach DIN EN 12566-3¹ mit CE-Kennzeichnung entsprechend Anlage 1. Die Behälter der Kleinkläranlagen bestehen aus GFK. Die Kleinkläranlagen sind auf der Grundlage des Anhangs ZA der harmonisierten Norm DIN EN 12566-3 mit der CE-Kennzeichnung für die Eigenschaften Reinigungsleistung, Bemessung, Wasserdichtheit, Standsicherheit und Dauerhaftigkeit versehen. Die Konformität mit dieser harmonisierten Norm wird vom Hersteller auf der Grundlage der Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle bestätigt.
- 1.2 Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung dienen der aeroben biologischen Behandlung des im Trennverfahren erfassten häuslichen Schmutzwassers und gewerblichen Schmutzwassers soweit es häuslichem Schmutzwasser vergleichbar ist.
- 1.3 Der Kleinkläranlage dürfen nicht zugeleitet werden:
- gewerbliches Schmutzwasser, soweit es nicht häuslichem Schmutzwasser vergleichbar ist
 - Fremdwasser, wie z. B.
 - Kühlwasser
 - Ablaufwasser von Schwimmbecken
 - Niederschlagswasser
 - Drainagewasser
- 1.4 Mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden neben den bauaufsichtlichen auch die wasserrechtlichen Anforderungen im Sinne der Verordnung der Länder zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach den Landesbauordnungen (WasBauPVO) erfüllt.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Anforderungen

2.1.1 Eigenschaften und Anforderungen nach DIN EN 12566-3

Mit der vom Hersteller vorgelegten Konformitätserklärung wird bescheinigt, dass der Nachweis der Konformität der Kleinkläranlagen mit DIN EN 12566-3 im Hinblick auf die Prüfung der Reinigungsleistung, die Bemessung, Wasserdichtheit, Standsicherheit und Dauerhaftigkeit gemäß dem vorgesehenen Konformitätsbescheinigungsverfahren System 3 geführt wurde. Grundlage für die Konformitätsbescheinigung ist der Prüfbericht über die Erstprüfung der vorgenannten Eigenschaften durch eine anerkannte Prüfstelle und die werkseigene Produktionskontrolle durch den Hersteller.

2.1.2 Eigenschaften und Anforderungen nach Wasserrecht

Die Kleinkläranlagen entsprechend der Funktionsbeschreibung in den Anlagen 7 und 8 wurden gemäß Anhang B DIN EN 12566-3 auf einem Prüffeld hinsichtlich der Reinigungsleistung geprüft und entsprechend den Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Stand Mai 2009, für die Anwendung in Deutschland beurteilt.

¹ DIN EN 12566-3:2009-07 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW, Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser"

Damit erfüllen die Anlagen mindestens die Anforderungen nach AbwV² Anhang 1, Teil C, Ziffer 4. Die Kleinkläranlagen haben im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung folgende Prüfkriterien im Ablauf eingehalten:

- BSB₅:
 - ≤ 25 mg/l aus einer 24 h-Mischprobe, homogenisiert
 - ≤ 40 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe, homogenisiert
- CSB:
 - ≤ 100 mg/l aus einer 24 h-Mischprobe, homogenisiert
 - ≤ 150 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe, homogenisiert
- Abfiltrierbare Stoffe: ≤ 75 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe

Damit sind die Anforderungen an die Ablaufklasse C (Anlagen mit Kohlenstoffabbau) eingehalten.

2.1.3 Klärtechnische Bemessung und Aufbau

2.1.3.1 Klärtechnische Bemessung

Die klärtechnische Bemessung für jede Baugröße ist den Tabellen in den Anlagen 2, 3 und 5 zu entnehmen.

2.1.3.2 Aufbau der Kleinkläranlagen

Die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung müssen hinsichtlich ihrer Gestaltung, der verwendeten Werkstoffe, den Einbauten und der Maße den Angaben der Anlagen 1 bis 6 entsprechen.

2.2 Herstellung, Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Behälter der Kleinkläranlagen sind gemäß den Anforderungen der DIN EN 12566-3 herzustellen.

2.2.2 Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung der Kleinkläranlagen ist auf der Grundlage der Erklärung der Konformität mit der DIN EN 12566-3, Anhang ZA, beruhend auf der Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle und der werkseigenen Produktionskontrolle, vom Hersteller vorzunehmen.

Zusätzlich müssen die Kleinkläranlagen in Bezug auf die Eigenschaften gemäß dem Abschnitt 2.1.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung jederzeit leicht erkennbar und dauerhaft mit folgenden Angaben gekennzeichnet werden:

- Typbezeichnung
- max. EW
- Elektrischer Anschlusswert
- Nutzbare Volumina der Vorklärung bzw. des SchlammSpeichers
des Bioreaktors
- Nutzbare Oberfläche des Wirbel-/Schwebebettes
- Ablaufklasse C

3 Bestimmungen für den Einbau und Inbetriebnahme

3.1 Einbaustelle

Bei der Wahl der Einbaustelle ist darauf zu achten, dass die Kleinkläranlage jederzeit zugänglich und die Schlammmentnahme jederzeit sichergestellt ist. Der Abstand der Anlage von vorhandenen und geplanten Wassergewinnungsanlagen muss so groß sein, dass Beeinträchtigungen nicht zu besorgen sind. In Wasserschutzgebieten sind die jeweiligen landesrechtlichen Vorschriften zu beachten.

² AbwV Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung)

Der Einbau der Kleinkläranlagen darf nur außerhalb von Verkehrsbereichen erfolgen. Die Einbaustelle ist durch geeignete Maßnahmen (Einfriedung, Warnschilder) gegen unbeabsichtigtes Überfahren zu sichern.

Die Kleinkläranlage darf grundsätzlich nicht im Grundwasser eingebaut werden. Im Einzelfall ist ein örtlich angepasster Standsicherheitsnachweis zu erbringen.

3.2 Allgemeine Bestimmungen für den Einbau

Der Einbau ist nur von solchen Firmen durchzuführen, die über fachliche Erfahrungen, geeignete Geräte und Einrichtungen sowie über ausreichend geschultes Personal verfügen. Zur Vermeidung von Gefahren für Beschäftigte und Dritte sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Der Einbau ist gemäß der Einbauanleitung des Herstellers (Auszug wesentlicher Punkte aus der Einbauanleitung siehe Anlagen 9 bis 13 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung) unter Berücksichtigung der Randbedingungen, die dem Standsicherheitsnachweis zu Grunde gelegt wurden, vorzunehmen. Die Einbauanleitung muss auf der Baustelle vorliegen. Die Abdeckungen sind gegen unbefugtes Öffnen abzusichern.

3.3 Prüfung der Wasserdichtheit im betriebsbereiten Zustand

Außenwände und Sohlen der Anlagenteile sowie Rohranschlüsse müssen dicht sein. Zur Prüfung ist die Anlage im betriebsbereiten Zustand bis zur Oberkante Behälter (entspricht: Unterkante Abdeckung) mit Wasser zu füllen. Die Prüfung ist nach DIN EN 1610³ durchzuführen. Bei Behältern aus GFK ist ein Wasserverlust nicht zulässig.

Gleichwertige Prüfverfahren nach DIN EN 1610 sind zugelassen.

Diese Prüfung der Wasserdichtheit in betriebsbereitem Zustand schließt nicht den Nachweis der Dichtheit bei ansteigendem Grundwasser ein. In diesem Fall können durch die zuständige Behörde vor Ort besondere Maßnahmen zur Prüfung der Wasserdichtheit festgelegt werden.

3.4 Inbetriebnahme

Der Betreiber ist bei der Inbetriebnahme der Anlage vom Antragsteller oder von einer anderen fachkundigen Person einzuweisen. Die Einweisung ist vom Einweisenden zu bescheinigen.

Das Betriebsbuch mit Betriebs- und Wartungsanleitung ist dem Betreiber zu übergeben.

4 Bestimmungen für Nutzung, Betrieb und Wartung

4.1 Allgemeines

Die unter Abschnitt 2.1.2 bestätigten Eigenschaften sind im Vor-Ort-Einsatz nur erreichbar, wenn Betrieb und Wartung entsprechend den nachfolgenden Bestimmungen durchgeführt werden.

Kleinkläranlagen müssen stets betriebsbereit sein. Störungen an technischen Einrichtungen müssen akustisch und/oder optisch angezeigt werden.

Die Kleinkläranlagen müssen mit einer netzunabhängigen Stromausfallüberwachung mit akustischer und/oder optischer Alarmgebung ausgestattet sein.

In Kleinkläranlagen darf nur Abwasser eingeleitet werden, das diese weder beschädigt noch ihre Funktion beeinträchtigt (siehe DIN 1986-3⁴).

³ DIN EN 1610:1997-10

⁴ DIN 1986-3:2004-11

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Regeln für Betrieb und Wartung

Der Hersteller der Anlage hat eine Anleitung für den Betrieb und die Wartung einschließlich der Schlammabnahme, die mindestens die Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung enthalten müssen, aufzustellen und dem Betreiber der Anlage auszuhandigen.

Alle Anlagenteile, die der regelmäßigen Wartung bedürfen, müssen jederzeit sicher zugänglich sein.

Betrieb und Wartung sind so einzurichten, dass

- Gefährdungen der Umwelt nicht zu erwarten sind, was besonders für die Entnahme, den Abtransport und die Unterbringung von Schlamm aus Kleinkläranlagen gilt;
- die Kleinkläranlagen in ihrem Bestand und in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion nicht beeinträchtigt oder gefährdet werden;
- das für die Einleitung vorgesehene Gewässer nicht über das erlaubte Maß hinaus belastet oder sonst nachteilig verändert wird;
- keine nachhaltig belästigenden Gerüche auftreten.

Muss zu Reparatur- oder Wartungszwecken in die Kleinkläranlage eingestiegen werden, ist besondere Vorsicht geboten. Die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

4.2 Nutzung

Die Zahl der Einwohner, deren Abwasser den Kleinkläranlagen jeweils höchstens zugeführt werden darf (max. EW) richtet sich nach den Angaben in den Anlagen 2, 3 und 5 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

4.3 Betrieb

4.3.1 Allgemeines

Der Betreiber muss die Arbeiten durch eine von ihm beauftragte sachkundige⁵ Person durchführen lassen, wenn er selbst nicht die erforderliche Sachkunde besitzt.

Der Betreiber hat in regelmäßigen Zeitabständen alle Arbeiten durchzuführen, die im Wesentlichen die Funktionskontrolle der Anlage sowie ggf. die Messung der wichtigsten Betriebsparameter zum Inhalt haben; dabei ist die Betriebsanleitung zu beachten.

4.3.2 Tägliche Kontrolle

Es ist zu kontrollieren, ob die Anlage in Betrieb ist.

4.3.3 Monatliche Kontrollen

Es sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Sichtprüfung des Ablaufes auf Schlammabtrieb
- Kontrolle der Zu- und Abläufe auf Verstopfung (Sichtprüfung)
- Feststellung von Schwimmschlammabtrieb und gegebenenfalls Entfernen des Schwimmschlammes (in den Schlammspeicher)
- Ablesen des Betriebsstundenzählers von Gebläse und Pumpen und Eintragen in das Betriebsbuch

Festgestellte Mängel oder Störungen sind unverzüglich vom Betreiber bzw. von einem beauftragten Fachmann zu beheben und im Betriebsbuch zu vermerken.

4.3.4 Kontrollen durch Datenerfassung und Datenfernübertragung

Der Antragsteller hat nachgewiesen, dass die Kontrollen aus den Abschnitten 4.3.2 und 4.3.3 alternativ und gleichwertig elektronisch erfolgen können. Hierzu muss die Steuereinheit mit einer Datenerfassung und einer Datenfernübertragung ausgestattet sein.

⁵

Als "sachkundig" werden Personen des Betreibers oder beauftragter Dritter angesehen, die auf Grund ihrer Ausbildung, ihrer Kenntnisse und ihrer durch praktische Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen gewährleisten, dass sie Eigenkontrollen an Kleinkläranlagen sachgerecht durchführen.

Zusätzlich ist betreiberunabhängig sicherzustellen sein, dass

- mindestens einmal täglich der Anlagenstatus per Datenfernübertragung abgefragt wird,
- festgestellte Mängel oder Störungen unverzüglich behoben werden,
- zu jeder Wartung nach Abschnitt 4.4 ein aktueller Ausdruck des elektronischen Betriebsbuches an der Anlage vorliegt. Alternativ dazu kann das Betriebsbuch auch elektronisch einsehbar sein.

4.4 **Wartung**

Die Wartung ist von einem Fachbetrieb (Fachkundige)⁶ mindestens zweimal im Jahr (im Abstand von ca. sechs Monaten) gemäß Wartungsanleitung durchzuführen.

Der Inhalt der Wartung ist mindestens Folgender:

- Einsichtnahme in das Betriebsbuch mit Feststellung des regelmäßigen Betriebes (Soll-Ist-Vergleich)
- Funktionskontrolle der betriebswichtigen maschinellen, elektrotechnischen und sonstigen Anlagenteile, Wartung dieser Anlagenteile nach den Angaben der Hersteller
- Funktionskontrolle der Steuerung und der Alarmfunktion
- Einstellen optimaler Betriebswerte, insbesondere Sauerstoffversorgung und Überschusschlammrückführung
- Kontrolle der Zu-, Ab- und Überläufe sowie der gesamten Wasserverteilung auf ungehinderten Rohrdurchfluss
- Prüfung der Schlammhöhe in der Vorklärung / Schlamm Speicher. Gegebenenfalls Veranlassung der Schlammabfuhr durch den Betreiber. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Kleinkläranlage ist eine bedarfsgerechte Schlamm Entsorgung geboten. Die Schlamm Entsorgung ist spätestens bei 50 % Füllung der Vorklärung mit Schlamm zu veranlassen.
- Durchführung von allgemeinen Reinigungsarbeiten, z. B. Beseitigung von Ablagerungen
- Überprüfung des baulichen Zustandes der Anlage
- Kontrolle der ausreichenden Be- und Entlüftung
- die durchgeführte Wartung ist im Betriebshandbuch zu vermerken

Im Rahmen der Wartung ist eine Stichprobe des Ablaufes zu entnehmen. Dabei sind folgende Werte zu überprüfen:

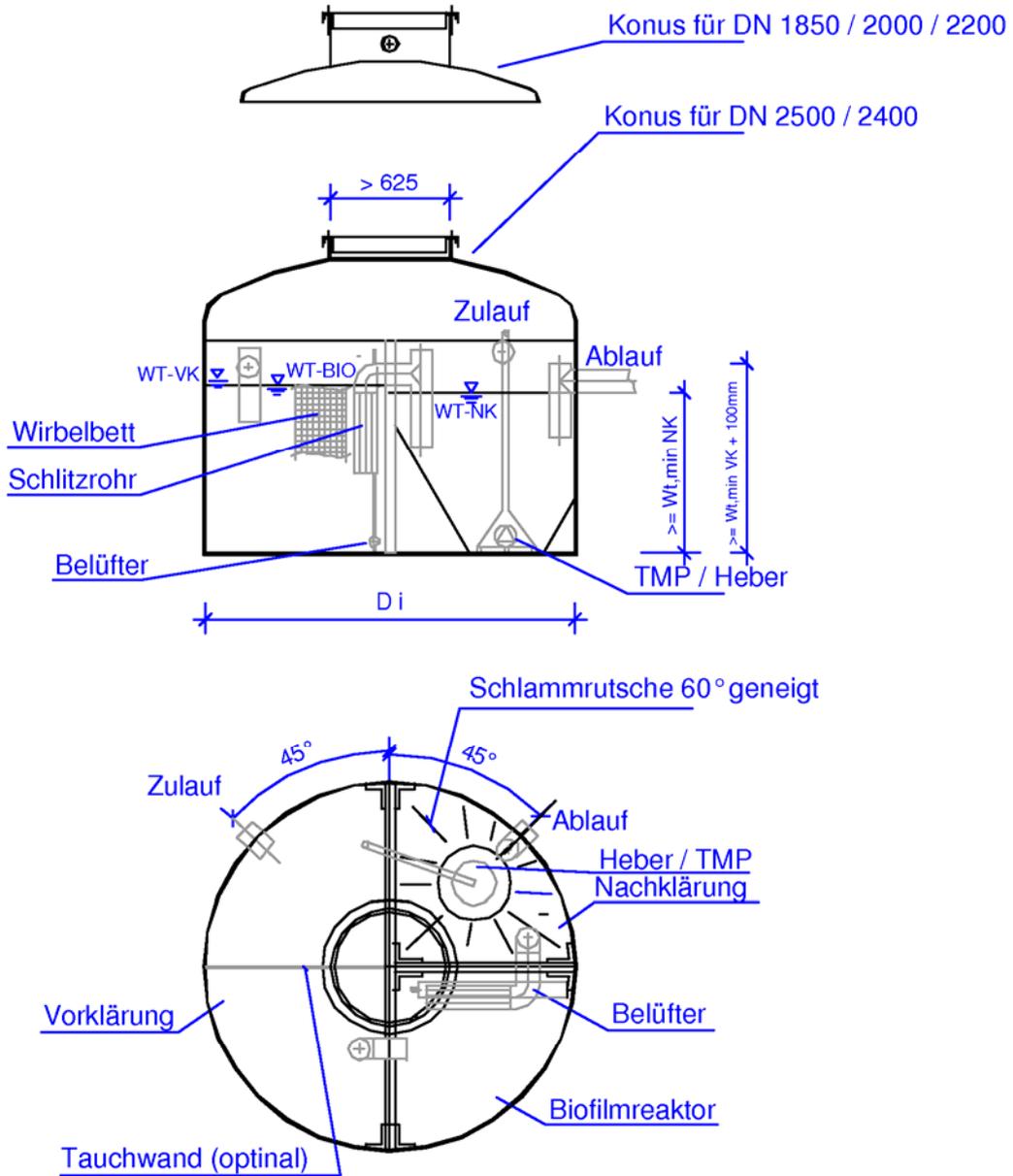
- Temperatur
- pH-Wert
- absetzbare Stoffe
- CSB

Die Feststellungen und durchgeführten Arbeiten sind in einem Wartungsbericht zu erfassen. Der Wartungsbericht ist dem Betreiber zuzuleiten. Der Betreiber hat den Wartungsbericht dem Betriebshandbuch beizufügen und dieses der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bzw. der zuständigen Wasserbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Christian Herold
Referatsleiter

Beglaubigt

⁶ Fachbetriebe sind betreiberunabhängige Betriebe, deren Mitarbeiter (Fachkundige) aufgrund ihrer Berufsausbildung und der Teilnahme an einschlägigen Qualifizierungsmaßnahmen über die notwendige Qualifikation für Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen verfügen.



Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
 CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebebett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Aufbau der Kleinkläranlagen WBS® - Klasse C
 Einbehälteranlagen

Anlage 1

Bemessung WSB®

Anlagentypen:

S1-1850, 2000 und 2200-GFK-C
Die Angaben der Volumina und Wassertiefen stellen die Mindestwerte der Bemessung dar. In der Praxis können diese Werte größer ausfallen.
Nicht aufgeführte Durchmesser können interpoliert werden.
Der Schlammspeicher der Anlagen ermöglicht eine bedarfsgerechte Schlammmentsorgung.

Behältermaße	Innendurchmesser Behälteranzahl	min	mm	2000		2200		2200		2200		2200	
				1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Bemessungsdaten	min. Gesamtvolumen der Anlage	min	m ³	3,69	4,55	5,21	3,89	4,51	5,17	6,12	8,20	9,33	2200
	max. angeschlossene Einwohner tägl. Abwassermenge stdl. Abwassermenge Q ₁₀ tägl. Schmutzfracht tägl. Schmutzfracht nach VK	max	EWG (E) m ³ /d m ³ /h kg BSB ₅ / d kg BSB ₅ / d	4 0,60 0,06 0,24 0,20	6 0,90 0,09 0,36 0,30	8 1,20 0,12 0,48 0,40	4 0,60 0,06 0,24 0,20	6 0,90 0,09 0,36 0,30	8 1,20 0,12 0,48 0,40	10 1,50 0,15 0,60 0,50	12 1,80 0,18 0,72 0,60	16 2,40 0,24 0,96 0,80	20 3,00 0,30 1,20 1,00
Vorklärung und Schlammspeicher	min. Volumen Vorklärung min. Wasserstand VK	min	m ³ m	2,00 1,28	2,45 1,56	2,80 1,79	2,00 1,20	2,45 1,30	2,80 1,49	3,30 1,61	4,40 2,34	5,00 2,66	2200
	min. Volumen Biologie Wirbel-Schwebbett Reaktor	min	m ³	0,96 1,44 100	1,18 1,51 200	1,36 1,74 250	1,07 1,15 100	1,17 1,25 150	1,34 1,44 200	1,45 1,56 250	1,59 1,70 200	2,13 2,29 267	2,43 2,61 333
Nachklärung	min. Wasserstand Bio min. Biofilm-Trägeroberfläche spez. Aufwuchsfläche Träger "Kaldn" (biologisch verfügbar) spez. Aufwuchsfläche Träger "Kaldn" (biologisch verfügbar) min. Trägervolumen für Träger K2 min. Trägervolumen für Träger K1 min. Trägervolumen für Träger K1 Flächenbelastung ¹	min	m ³ m ² m ² /m ² m ² /m ² m ³ m ³ m ³ g BSB ₅ / (m ² *d)	0,96 1,44 100 350 500 0,29 0,20	1,18 1,51 200 350 500 0,43 0,30	1,36 1,74 250 350 500 0,57 0,40	1,07 1,15 100 350 500 0,29 0,20	1,17 1,25 150 350 500 0,43 0,30	1,34 1,44 200 350 500 0,57 0,40	1,45 1,56 250 350 500 0,71 0,50	1,59 1,70 200 350 500 0,80 0,53	2,13 2,29 267 333 350 500 0,67 0,30	2200
	min. Volumen Nachklärung min. Wasserstand NK min. Oberfläche NK Oberflächenbeschickung Verweilzeit bei V _{NK,min}	min	m ³ m m ² m ² /(m ² *h) h	0,74 1,18 0,67 0,09 12,40	0,91 1,46 0,78 0,12	1,05 1,69 0,78 0,15	0,82 1,10 0,93 0,06	0,90 1,20 0,93 0,10	1,03 1,39 0,93 0,13	1,12 1,51 0,93 0,16	1,23 1,65 0,93 0,19	1,67 2,24 0,93 0,26	1,90 2,56 0,93 0,32

¹ - Flächenbelastung zur Kohlenstoffelimination bis 12 EW; ≤ 2 g BSB₅ und ab 12 EW ≤ 3 g BSB₅
(Einsatz-KALDNEs Träger K1 bzw. K2 bzw. Gemisch K1/K2)

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WSB®)-clean-GFK-C
S1-1850-2000-2200-GFK-C

Anlage 2

Bemessung WSB®

Anlagentypen:

S1-2400 und S1-2500-GFK-C

Die Angaben der Volumina und Wassertiefen stellen die Mindestwerte der Bemessung dar. In der Praxis können diese Werte größer ausfallen. Nicht aufgeführte Durchmesser können interpoliert werden. Der Schlamm-speicher der Anlagen ermöglicht eine bedarfsgerechte Schlamm-sortsorgung.

Behältermaße	2400		2400		2400		2400		2500		2500		2500		2500									
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3								
Innendurchmesser	mm																							
Behälteranzahl	-																							
Anzahl der Kammern - Behälter 1	VK/Bio/NK																							
min. Gesamtvolumen der Anlage	4,28		5,17		5,60		6,12		8,20		4,48		4,93		5,28		5,59		6,10		8,19		9,33	
Bemessungsdaten																								
max. angeschlossene Einwohner	4		8		10		12		16		4		6		8		10		12		16		20	
tägl. Abwasser-menge	m ³ /d																							
stdl. Abwasser-menge Q ₁₀	m ³ /h																							
tägl. Schmutzfracht	kg BSB ₅ / d																							
tägl. Schmutzfracht nach VK	0,20		0,30		0,40		0,50		0,60		0,20		0,30		0,40		0,50		0,60		0,80		1,00	
min. Volumen Vorklä-rung	m ³																							
min. Wasserstand VK	m																							
Biologie																								
Wirbel-/Schwebebett Reaktor																								
min. Volumen Biologie	1,29		1,34		1,45		1,59		2,14		1,40		1,40		1,45		1,58		1,80		2,13		2,43	
min. Wasserstand Bio	m																							
min. Biofilm-Trägeroberfläche	m ²																							
spez. Aufwuchsfläche Träger "Kaldn" (biologisch verfügbar)	m ² /m ²																							
spez. Aufwuchsfläche Träger "Kaldn" (biologisch verfügbar)	m ² /m ²																							
min. Trägervolumen für Träger K2	m ³																							
min. Trägervolumen für Träger K1	m ³																							
Flächenbelastung¹⁾	g BSB ₅ / (m ² *d)																							
Nachklärung																								
min. Volumen Nachklärung	0,99		1,03		1,12		1,23		1,67		1,07		1,07		1,11		1,22		1,41		1,66		1,90	
min. Wasserstand NK	m																							
min. Oberfläche NK	m ²																							
Oberflächenbeschickung	m ² /(m ² *h)																							
Verweilzeit bei V_{NK, min}	16,50		11,00		8,56		7,46		6,81		17,91		11,94		8,95		7,41		6,77		6,91		6,32	

¹⁾ - Flächenbelastung zur Kohlenstoffelimination bis 12 EW: ≤ 2 g BSB₅ und ab 12 EW ≤ 3 g BSB₅ (Einsatz-KALDNES Träger K1 bzw. K2 bzw. Gemisch K1/K2)

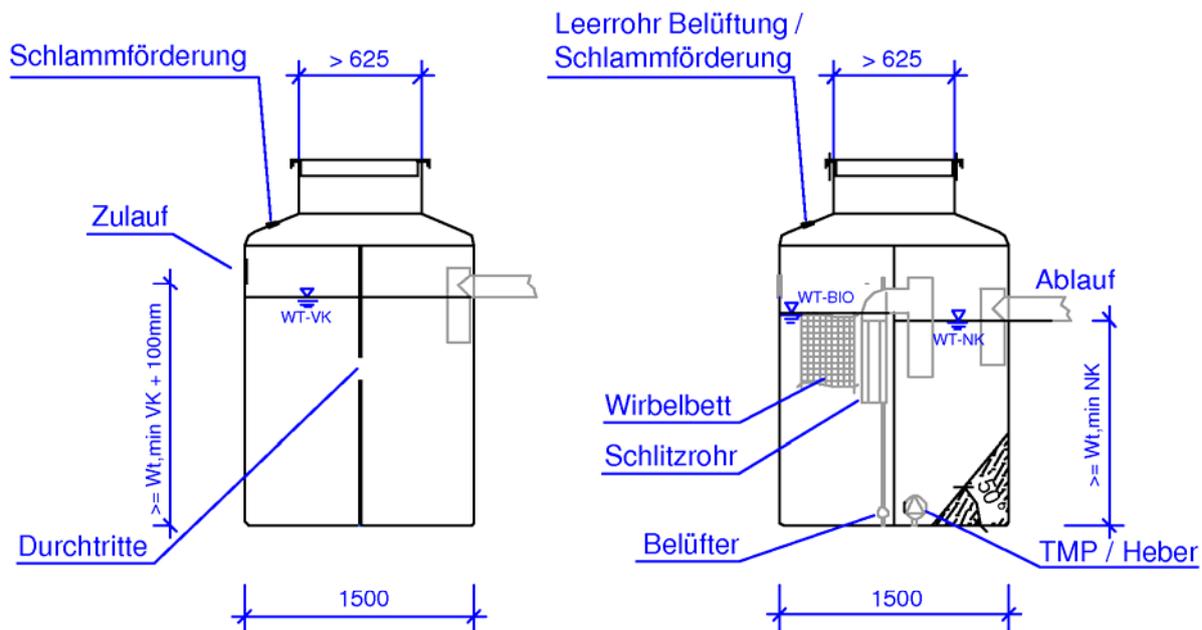
Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebebett/Biofilntechnologie (WSB®)-clean-GFK-C

S1-2400-2500-GFK-C

Anlage 3

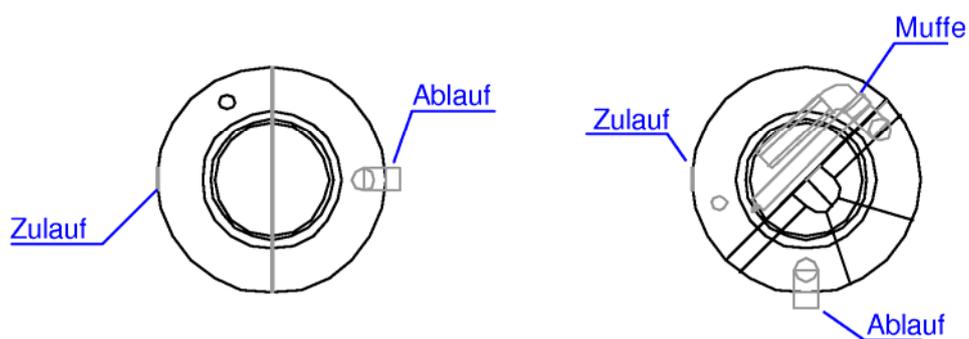
1. Behälter
 2-Kammer-Vorklärung

2. Behälter
 Biologie / Nachklärung



VK

BIO / NK



Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
 CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebebett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Aufbau der Kleinkläranlagen WSB(R) – Klasse C
 Zweibehälteranlagen

Anlage 4

Bemessung WSB®

Anlagentypen:

S2-1500-GFK-C

Die Angaben der Volumina und Wassertiefen stellen die Mindestwerte der Bemessung dar. In der Praxis können diese Werte größer ausfallen. Nicht aufgeführte Durchmesser können interpoliert werden.

Der Schlammseparator der Anlagen ermöglicht eine bedarfsgerechte Schlammseparatorung.

Behältermaße	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Innendurchmesser Behälter 1	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Innendurchmesser Behälter 2	2	2	2	2	2	2
Behälteranzahl	-	-	-	-	-	-
Anzahl der Kammern - Behälter 1	VK	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Anzahl der Kammern - Behälter 2	Bio/NK	2	2	2	2	2
min. Gesamtvolumen der Anlage	m ³	4,14	4,59	5,72	5,95	5,95
Bemessungsdaten						
max. angeschlossene Einwohner	EWG (E)	4	6	8	10	10
tägl. Abwassermenge	(mit 150 L/EW*d)	m ³ /d	0,60	0,90	1,20	1,50
stdl. Abwassermenge Q ₁₀	(ohne BW)	m ³ /h	0,06	0,09	0,12	0,15
tägl. Schmutzfracht	(60 g BSB ₅ / (E*d))	kg BSB ₅ / d	0,24	0,36	0,48	0,60
tägl. Schmutzfracht nach VK	(40 g BSB ₅ / (E*d))	kg BSB ₅ / d	0,16	0,24	0,32	0,40
Vorklärunng und Schlammseparator						
min. Volumen Vorklärunng	m ³	2,00	2,45	2,80	3,03	3,03
min. Wasserstand VK	(min Wt > 1,2m)	m	1,20	1,43	1,64	1,77
Biologie						
Wirbel-Schwebbett Reaktor						
min. Volumen Biologie	m ³	1,21	1,21	1,64	1,64	1,64
min. Wasserstand Bio		m	1,4	1,4	1,9	1,9
min. Biofilm-Trägeroberfläche	(theoretisch für max. Flächenbelastung)	m ² /Reaktor	80	120	160	200
spez. Aufwuchsfläche Träger "Kaldm (biologisch verfügbar)		m ² /m ³	350	350	350	350
spez. Aufwuchsfläche Träger "Kaldm (biologisch verfügbar)		m ² /m ³	500	500	500	500
min. Trägervolumen für Träger K2		m ³	0,23	0,34	0,46	0,57
min. Trägervolumen für Träger K1		m ³	0,16	0,24	0,32	0,40
Flächenbelastung¹	bei Nutzvolumen BIO-r	max	g BSB ₅ / (m ² *d)	2	2	2
Nachklärung						
min. Volumen Nachklärung	mit Schlammrutsche	m ³	0,93	0,93	1,28	1,28
min. Wasserstand NK		m	1,35	1,35	1,85	1,85
min. Oberfläche NK	A _{NK,min}	m ²	0,86	0,86	0,86	0,86
Oberflächenbeschickung	q _f =(Q _{10,h})/A _{NK}	≤ 0,4	m ³ /(m ² *h)	0,10	0,14	0,17
Verweilzeit bei V_{NK,min}	t _{NK} =V _{NK} /(Q _{10,h})	≥ 3,5	h	15,57	10,38	10,67

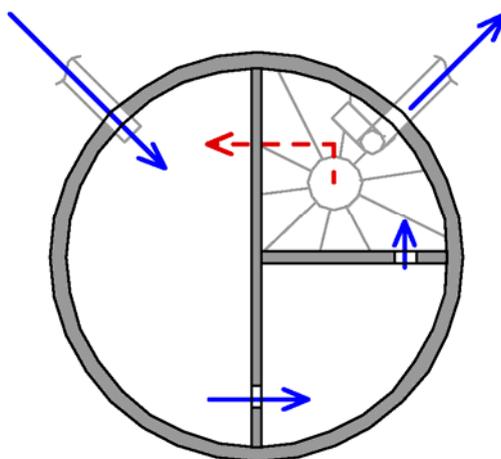
¹ - Flächenbelastung zur Kohlenstoffelimination bis 12 EW: ≤ 2 g BSB₅ und ab 12 EW: ≤ 3 g BSB₅ (Einsatz-KALDNES Träger K1 bzw. K2 bzw. Gemisch K1/K2)

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilmttechnologie (WSB®)-clean-GFK-C

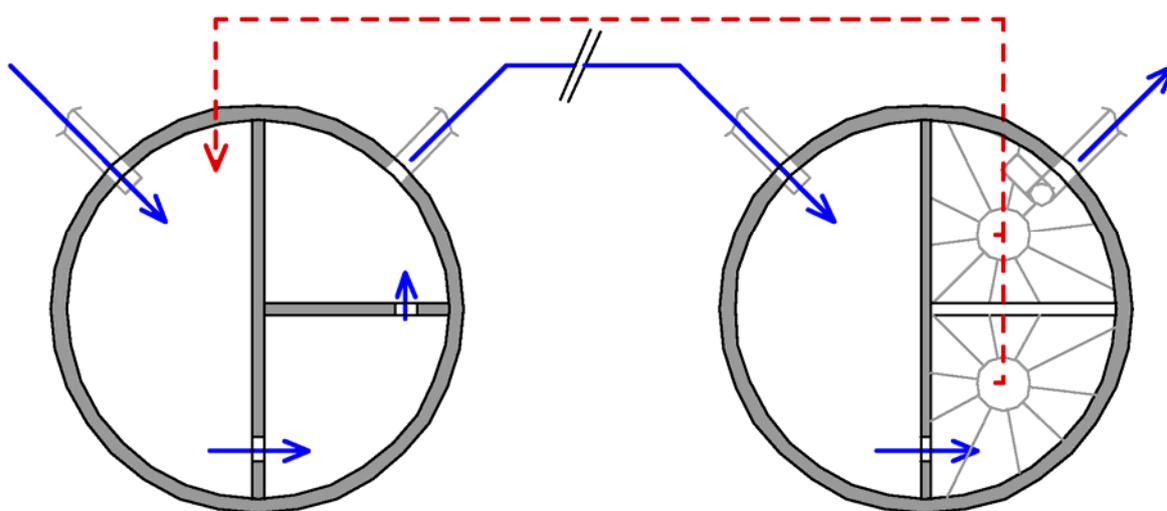
S2-150-GFK-C

Anlage 5

Einbehälteranlagen



Zwei- und Dreibebehälteranlagen



Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Aufbau der Kleinkläranlagen WSB(R) – Klasse C
Prinzip der Wasser- und Schlammführung

Anlage 6

2 Verfahrensbeschreibung, Betrieb und Wartung

2.1 Beschreibung des Verfahrens WSB[®]-clean-GFK-C

Die Kleinkläranlage ist für die Behandlung von häuslichem Schmutzwasser ausgelegt.

Es dürfen **nicht** in die Kleinkläranlage **eingeleitet werden**:

- Niederschlagswasser von Dach- und Hofflächen
- Rückstände aus der Tierhaltung in fester oder flüssiger Form
- Chemikalien, Pharmazeutika, Mineralöle, Lösungsmittel und andere Wasserschadstoffe, die die biologische Reinigungsleistung stören können
- Grobstoffe in Form von Essensresten, Kunststoffen und Hygieneartikeln, Kaffee-Filtertüten Flaschenverschlüssen und anderen Haushaltsartikeln,
- Milch und Milchprodukte

2.1.1 Verfahrensstufen

1. Vorklärung

Das häusliche Schmutzwasser wird der ersten Kammer zugeführt, die vor allem als Vorklärung/Sedimentationsstufe für eingebrachte Grobstoffe fungiert. Diese Kammer dient zugleich als Schlamm-speicher. Das auf diese Weise mechanisch vorbehandelte Schmutzwasser wird danach dem Bioreaktor zugeführt. Das Verfahren eignet sich zur bedarfsgerechten Schlamm-entsorgung, so dass während der Wartung der Schlamm-spiegel ermittelt wird und gegebenenfalls die Schlamm-räumung in Auftrag gegeben wird.

2. Biologische Reinigungsstufe

Die vollbiologische Reinigungsstufe basiert auf dem WSB[®] - Verfahren (Wirbel – Schwebbett – Biofilmverfahren - ohne Rückführung von Belebtschlamm aus der Nachklärung in den Biofilmreaktor).

Auf Kunststoff – Trägermaterialien mit einer spezifischen Oberfläche $\geq 300 \text{ m}^2/\text{m}^3$ siedeln sich Mikroorganismen an, welche die angebotenen Nährstoffe des Abwassers und den über Membranbelüfter feinblasig eingetragenen Sauerstoff zu ihrer Synthese und Stoffwechselfähigkeit nutzen. Die feinblasige Belüftung des Bioreaktors erzeugt zudem ausreichende Scherkräfte, die eine dauerhafte Deckschichtkontrolle des Trägermaterials gewährleisten. Ein Zuwachsen des Trägers ist ausgeschlossen. Auf dem Trägermaterial wird ein dünner und hochaktiver Biofilm erzeugt. Der Eintrag des Sauerstoffes erfolgt intermittierend. Wird Sauerstoff eingetragen (Wirbelbett), laufen aerobe Prozesse ab (vorrangig Kohlenstoffabbau und Nitrifikation). Erfolgt kein Sauerstoffeintrag, so schweben die Träger unter der Wasseroberfläche in dichter Packung. Dieses Prinzip führt im Reaktor bzw. im schwebenden Bett zu wechselnden Betriebszuständen (aerob / anoxisch).

Seite: 1/2

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilmtechnologie (WSB [®])-clean-GFK-C	Anlage 7
Verfahrensbeschreibung	

Zum Abfangen von Belastungsstößen wird eine Flächenbelastung $< 4 \text{ g BSB}_5 / (\text{m}^2\text{d})$ gewählt. Durch Füllgrade von bis zu 55% werden geringe Flächenbelastungen erzeugt, durch die auch Überlaststöße ohne Probleme abgebaut werden.

Zum Rückhalt des Trägermaterials in der Biologie wird eine angeströmte Fangvorrichtung (Gebrauchsmuster) eingesetzt. Durch Ihre strömungstechnische Anordnung werden Verstopfungen vermieden.

3. Nachklärung

Der Boden der Nachklärkammer ist durch die Behältergeometrie als Schlammrutsche ausgebildet. Der Sekundärschlamm sammelt sich am Boden. Er wird von mit einem Heber oder einer Tauchmotorpumpe in die Vorklärung gefördert. Damit eine sichere Schlammräumung gewährleistet werden kann, sind Anordnung des Heber bzw. der Sekundärschlammpumpe so konstruiert, dass der sich absetzende Schlamm in jedem Fall in den Saugbereich der Pumpe gleitet. Aus der Nachklärkammer gelangt das biologisch gereinigte Schmutzwasser über einen Revisions- oder Probenahmeschacht, bzw. eine Ablaufvorrichtung (Integrierte Probenahme – INPN - als Option lieferbar) zum Vorfluter oder zur Verrieselung.

4. Steuerung

Die Kleinkläranlage ist mit einem Steuerschrank ausgestattet, von dem die Elektroversorgung erfolgt sowie das Gebläse und die Tauchmotorpumpe des Nachklärbeckens automatisch gesteuert werden. Um einen optimalen Betrieb bei minimalem Energieverbrauch zu gewährleisten, wird das Gebläse intermittierend (abwechselnde Betriebs- und Pausenzeiten) betrieben. Die Betriebsparameter werden von der Hersteller- bzw. Wartungsfirma unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Schmutzwasseranfalles im Tagesverlauf eingestellt.

Damit wird gesichert, dass sich unter normalen Betriebsbedingungen kein Schwimmschlamm in der Nachklärkammer bilden kann und kein Schlammabtrieb auftritt.

Die Steuerung ist mit einer integrierten Netzausfallerkennung ausgestattet. Die Möglichkeit der Datenfernübertragung und Fernwartung ist optional vorgesehen und kann nachgerüstet werden.

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Verfahrensbeschreibung

Anlage 8

2 Verfahrensbeschreibung, Betrieb und Wartung

2.3 Einbauanleitung

Erdtanks für Kleinkläranlagen, abflusslose Gruben, 3- Kammergruben und Regenwasserzisternen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK); Nicht überfahrbare Variante

2.3.1. Allgemeines

Die vorliegende Einbauanleitung muss von allen involvierten Unternehmen oder Privatpersonen genau eingehalten werden und ihnen nachweislich zugegangen sein.

Anforderungen an die Baufirma

Es obliegt der ausführenden Baufirma bzw. dem Fachhändler oder dem Grundstücksbesitzer, die Einbauanleitung den auf der Baustelle vorhandenen Umständen in allen Belangen fachmännisch anzupassen.

Die baulichen Gegebenheiten, die Bodenverhältnisse sowie die Beschaffenheit des Erdreiches müssen von dieser/diesem beurteilt bzw. bewertet werden, um alle Maßnahmen zu ergreifen, die einen fachgerechten Einbau zu gewährleisten.

Bei schwierigen Bodenverhältnissen, z.B. bei Hanglage oder einem so genannten mergeligen oder lehmigen Erdreich sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Ebenso wenn Grundwasser auf der Baustelle vorhanden ist oder auftreten kann.

Die Planung und Installation entsprechender Ableiteinrichtungen wie Drainagen und Senklochanlagen sind unter solchen Umständen unbedingt notwendig um eindringendes Wasser, Regenwasser oder Grundwasser dauerhaft abzuleiten.

Die Bildung von Druckwasser und Wasserkammern unter dem Becken, Erdrutsche oder Verschwemmungen des Unterbaues müssen unbedingt verhindert werden, da sonst eine Verschiebung, Senkung oder Anhebung und letztlich Beschädigung des Behälters die Folge wäre.

Notwendige Betonarbeiten müssen so ausgeführt werden, dass der Behälter im eingebauten Zustand spannungsfrei und frei von Verformungen des Behältermantels, des Behälterbodens und des Behälterdeckels versetzt ist. Der Behälter muss im eingebauten Zustand absolut senkrecht stehen.

- **Behälter in der begehbaren Ausführung sind nicht PKW- befahrbar!**

Seite: 1/5

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Einbau- und Montageanleitung

Anlage 9

Anforderungen an die Installationsfirma

Es obliegt dem ausführenden Installationsunternehmen, Wasserdichtheit herzustellen.

Das betrifft die Einbauteile selbst, auch wenn diese schon werksseitig vormontiert wurden, und bei allen angeschlossenen Rohrleitungen. Entsprechende Dichtheitskontrollen und Rohrleitungsdruckproben müssen durchgeführt werden.

Anforderungen an die Elektrofirma

Alle Elektroarbeiten sind von einem konzessionierten Elektronunternehmen nach geltenden Richtlinien durchzuführen. Leitungsquerschnitte sind entsprechend der Kabellängen zu dimensionieren, Lehrverrohrungen sind in der Einbauphase vorzusehen.

2.3.2. Aushub der Baugrube

Beim Aushub ist darauf zu achten, dass der Grubenboden sauber und frei von aufgelockerter Erde oder Steinen ist. Ebenso dürfen die seitlichen Wände der Grube kein lockeres Erdreich enthalten, damit dies nicht in die Grube fällt. Die Säuberungsarbeiten müssen manuell vorgenommen werden. Die Seiten sollten mit einer Plane abgedeckt werden, um ein späteres Einfallen der Grubenwände zu vermeiden.

Zuviel ausgehobene Erde nicht wieder auffüllen, sondern mit Unterbaumaterial ausgleichen. (DIN 4124)

2.3.3. Unterbau

Aus Sicherheitsgründen ist als Unterbau ist eine bewehrte Betonplatte von mindestens 250 mm Stärke einzubauen und entsprechende Maßnahmen zur dauerhaften Entwässerung der Bodenschicht zu treffen. Bei unklaren Bodenverhältnissen empfehlen wir die Erstellung eines bautechnischen Gutachtens um Folgeschäden zu vermeiden.

Ein Unterbau aus verdichtetem Kiessand Korngröße bis 3mm Dicke 20-30 cm liegt im Ermessen der Baufirma bzw. des Bauherrn.

Die Fundamentplatte bzw. verdichtete Unterbauschicht muss planeben und estrichglatt sein.

Seite: 2/5

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Einbau- und Montageanleitung

Anlage 10

2.3.4. Anlieferung und Versetzen auf der Fundamentplatte

Die Polyesterbehälter werden per LKW ab Werk selbst abgeholt oder bei Vereinbarung geliefert. Zum Anschlagen der Behälter werden nur die vorgesehenen Ringösen oder weiche Gurtschlaufen verwendet. Eine Deformation des Behälters muss ausgeschlossen werden. Bei Versetzung von Hand, die Behälter nicht ungebremst in die Erdgrube fallen lassen.

2.3.5. Montieren der Rohrleitung

Die im Werk vormontierten Anschlüsse müssen komplettiert und so fertig verrohrt bzw. angeschlossen werden, dass die Hinterfüllung des Behälters erfolgen kann.

2.3.6. Hinterfüllen des Behälterkörpers

Zuerst muss die Überprüfung der Behälterlage erfolgen, d.h. Prüfen des Höhenniveaus und der planebenen Auflage des gesamten Behälterbodens.

Danach erfolgt die Verlegung der Rohrleitung.

Bei geeigneten Bodenverhältnissen erfolgt die Hinterfüllung mit Kies der maximalen Korngröße von 3mm als Bettung 30cm stark. Bei schwer verdichtbarem Umgebungsboden empfehlen wir ein Kies – Zementgemisch von 5:1, um die Stabilität der Bettung zu erhöhen.

Dazu wird der Behälter vorher durch das Befüllen mit max. 40 cm Wasser in beiden Kammern beschwert. Der Behälter setzt sich dadurch.

Bei unsicheren oder schwierigen Bodenverhältnissen sowie Grundwasser sollte Magerbeton B15, erdfeucht, steif mindestens 25 cm Betonstärke als Hinterfüllmaterial eingesetzt werden. Das Betonieren soll kraftschlüssig erfolgen, d.h. die Fundamentplatte muss mit der Hinterfüllung verbunden sein. Bei Grundwasser bestellen Sie weiterhin unsere **Auftriebssicherungshaken**, die an der Behälterwandung in Bodennähe angebracht sind und mit einbetoniert werden müssen, um den Auftrieb zu verhindern. **Dabei ist zu beachten, dass das Gewicht des vergossenen Magerbetons dem der Wassermenge, des Behältervolumens entspricht, dass zum Auftrieb kommt (Auftriebssicherheit).**

Das Hinterfüllen muss bei allen Materialien immer gleichzeitig mit dem Befüllen des Behälters mit Wasser erfolgen, sonst besteht Deformationsgefahr!

Der Magerbeton sollte langsam und gleichmäßig von Hand eingebracht werden, nicht maschinell pumpen, stampfen, rütteln oder verdichten.

Das Hinterfüllen bzw. Aufschütten erfolgt nun weiter in gleichmäßigen Schichten von 25-30 cm rund um den Behälter.

Seite: 3/5

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Einbau- und Montageanleitung

Anlage 11

2.3.7. Betriebshinweise

Der Behälter darf nie über längere Zeit vollkommen entleert sein (max. 1 Tag). Das Becken benötigt Druck und Gegendruck um nicht die Eigenspannung zu verlieren.

2.3.8. Chemische Beständigkeit

Im laufenden Betrieb dürfen nur Medien auftreten, gegen die Polyesterbehälter beständig sind, keine Chlorbleichlauge, keine Salzsäure und kein Kupfersulfat.

Seite: 4/5

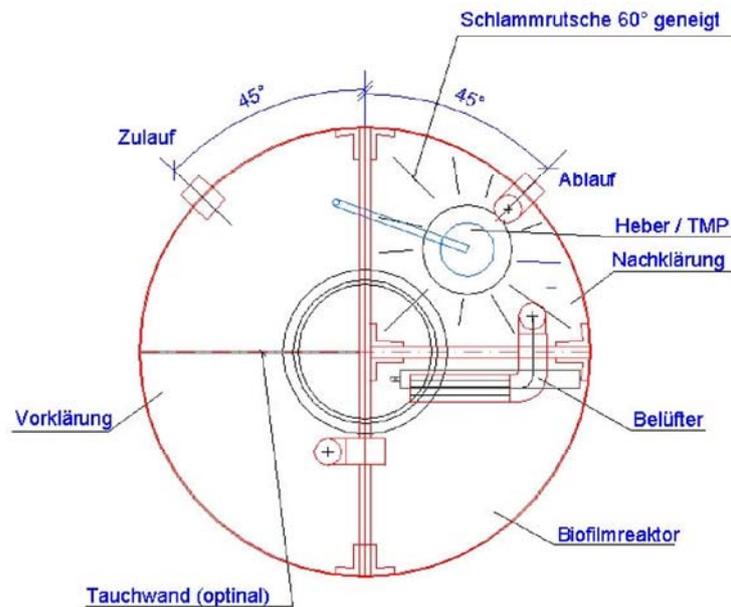
Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilntechnologie (WBS®)-clean-GFK-C

Einbau- und Montageanleitung

Anlage 12

2.3.9. Montagehinweise WSB® Baureihe GFK – C

In der Regel wird die KKA vormontiert ausgeliefert.



Vorklärung:

- Das Zulaufrohr muss ca. 100 mm in die Anlage hineinragen.
- Die Tauchwand mit einer Höhe von 500 mm taucht ca. 400 mm unter Wasserspiegel ab.
- Ablaufgestaltung: T - Stück mit 300 mm Verlängerung / Tauchwand 300 mm unter Wasserspiegel

Biologie:

- Der Membranbelüfter muss das Schlitzrohr / die Schlitzkappe des Ablaufes anströmen.
- Das Schlitzrohr / die Schlitzkappe muss so eingebaut werden, dass es sich über seine gesamte Länge im Schwebbett befindet.

Nachklärung

- Zulauf: Das T-Stück muss ca. 1/3 in die Wassersäule eintauchen.
- Nach dem Ablauf ist eine Probenahmestelle vorzusehen! (Alternativ kann die integrierte Probenahmeeeinrichtung eingesetzt werden)

Schlammräumung:

- Schlammrutsche: Neigungswinkel muss > 45° sein
- Die Schlammräumung und Rücklaufwasserführung erfolgt mit einer Pumpe (TMP / Heber) in die Nähe des Zulaufes der Vorklärung

Seite: 5/5

Anwendungsbestimmungen für Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566-3 mit
CE-Kennzeichen: Wirbel/Schwebbett/Biofilmttechnologie (WSB®)-clean-GFK-C

Einbau- und Montageanleitung

Anlage 13