

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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

Datum:

04.05.2012

Geschäftszeichen:

II 31-1.55.32-1/12

Zulassungsnummer:

Z-55.32-432

Geltungsdauer

vom: **4. Mai 2012**

bis: **4. Mai 2017**

Antragsteller:

Wissmann Elektronik GmbH

Hainekamp 17

31711 Luhden

Zulassungsgegenstand:

Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung; Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb;

**Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem
Nachrüstsatz Clear Rex® für 4 bis 50 EW;
Ablaufklasse D+P**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 35 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 Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung die als Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb Typ Clear Rex entsprechend Anlage 1.

Die Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb werden durch Nachrüstung bestehender Behälter von Abwasserbehandlungsanlagen mit den in der technischen Dokumentation beschriebenen Komponenten (siehe Anlagen zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung) hergestellt. Die Behälter sind bereits in der Erde eingebaut und wurden bisher als Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 betrieben.

Die Kleinkläranlagen sind für 4 bis 50 EW ausgelegt und entsprechen der Ablaufklasse D+P. Die Genehmigung zur wesentlichen Änderung einer bestehenden Abwasserbehandlungsanlage durch Nachrüstung erfolgt nach landesrechtlichen Bestimmungen im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens.

Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung dienen der biologisch aeroben Behandlung des im Trennverfahren erfassten häuslichen Schmutzwassers und gewerblichen Schmutzwassers soweit es häuslichem Schmutzwasser vergleichbar ist.

1.2 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

1.3 Mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden neben den bauaufsichtlichen auch die wasserrechtlichen Anforderungen im Sinne der Verordnungen der Länder zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach den Landesbauordnungen (WasBauPVO) erfüllt.

1.4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche (Erste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen – 1. GPSGV), Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten – (EMVG), Elfte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Explosionsschutzverordnung – 11. GPSGV), Neunte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GPSGV) erteilt.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Anforderungen

Die Kleinkläranlagen entsprechend Aufbau und Funktionsbeschreibung gemäß Anlagen 29 bis 33 haben als CE-gekennzeichnete Kleinkläranlagen Typ Clear Rex nach DIN EN 12566-3¹ den Nachweis der Reinigungsleistung erbracht. Hierzu wurde die für die Reinigungsleistung ungünstigste Baugröße (s. Anlagen 34 und 35) gewählt. Die Kleinkläranlagen wurden nach den Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik

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

(DIBt), Stand Mai 2009, beurteilt. Die Anwendung in Deutschland ist durch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-55.31-428 geregelt.

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

- BSB₅: ≤ 15 mg/l aus einer 24 h-Mischprobe, homogenisiert
≤ 20 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe, homogenisiert
- CSB: ≤ 75 mg/l aus einer 24 h-Mischprobe, homogenisiert
≤ 90 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe, homogenisiert
- NH₄-N: ≤ 10 mg/l aus einer 24h-Mischprobe, homogenisiert
- N_{anorg.}: ≤ 25 mg/l aus einer 24h-Mischprobe, homogenisiert
- P_{gesamt}: ≤ 2 mg/l aus einer 24h-Mischprobe, filtriert
- Abfiltrierbare Stoffe: ≤ 50 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe

Damit sind die Anforderungen an die Ablaufklasse D+P (Kleinkläranlagen mit Kohlenstoffabbau, Nitrifikation, Denitrifikation und Phosphorelimination) eingehalten.

2.2 Aufbau und klärtechnische Bemessung

2.2.1 Aufbau der Kleinkläranlagen nach Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen

Die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung müssen hinsichtlich der Gestaltung und der Maße den Angaben der Anlagen 1 bis 28 entsprechen.

2.2.2 Klärtechnische Bemessung

Die klärtechnische Bemessung für jede Baugröße ist den Tabellen in den Anlagen 1 bis 28 zu entnehmen.

2.3 Kennzeichnung

Die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung sind nach der Nachrüstung jederzeit leicht erkennbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Typbezeichnung
- max. EW
- Elektrischer Anschlusswert
- Nutzbare Volumina der Vorklärung bzw. Schlamm-speicherung
des Puffers
des Belebungsbeckens
- Ablaufklasse D+P

2.4 Übereinstimmungsnachweis

Bezüglich der Übereinstimmung des Nachrüstsatzes mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung wird auf das Konformitätsbescheinigungsverfahren der nach DIN EN 12566-3 CE-gekennzeichneten Kleinkläranlage Typ Clear Rex verwiesen.

Die Bestätigung der Übereinstimmung der nachgerüsteten Kleinkläranlage mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss mit einer Übereinstimmungserklärung der nachrüstenden Firma auf der Grundlage folgender Kontrollen der nach Abschnitt 3 vor Ort fertig nachgerüsteten Kleinkläranlage erfolgen.

Die Vollständigkeit der montierten Kleinkläranlage und die Anordnung der Anlagenteile einschließlich der Einbauteile gemäß Abschnitt 3.2 und 3.3 sind zu kontrollieren.

Die Ergebnisse der Kontrollen und Prüfungen sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung der Kleinkläranlage
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrollen und Überprüfungen
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die Kontrollen Verantwortlichen

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind von der einbauenden Firma unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Aufzeichnungen der Kontrollen und Prüfungen sowie die Übereinstimmungserklärung sind mindestens fünf Jahre beim Betreiber der Kleinkläranlage aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen Bauaufsichtsbehörde oder der zuständigen Wasserbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für die Nachrüstung/ Einbau der Komponenten

3.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen 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 Antragsteller hat eine Einbauanleitung zu erstellen und der nachrüstenden Firma zur Verfügung zu stellen.

3.2 Nachrüstung einer bestehenden Abwasserbehandlungsanlage

Die nachzurüstende Abwasserbehandlungsanlage muss entsprechend den Angaben in den Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dimensioniert sein.

Der ordnungsgemäße Zustand der vorhandenen Abwasserbehandlungsanlagen ist nach Entleerung und Reinigung unter Verantwortung der nachrüstenden Firma zu beurteilen und zu dokumentieren. Eventuelle Nacharbeiten sind unter Berücksichtigung von Ein- und/oder Umbauten unter ihrer Verantwortung auszuführen und zu dokumentieren. Dies ist dem Betreiber gemeinsam mit dem Betriebsbuch zu übergeben.

Sämtliche bauliche Änderungen an bestehenden Abwasserbehandlungsanlagen, wie Schließen der Durchtrittsöffnungen, Gestaltung der Übergänge zwischen den Kammern und anderes müssen entsprechend den zeichnerischen Unterlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen.

Bei der Nachrüstung bestehender Anlagen können in Abhängigkeit von der vorgefundenen Situation Abweichungen von den angegebenen Höhenmaßen vorkommen, wenn insgesamt folgende Parameter eingehalten werden:

- aus der Differenz von h_{\min} und h_{\max} ergibt sich unter Berücksichtigung des Innendurchmessers das Chargenvolumen für einen Zyklus, der im Belebungsreaktor aufgenommen werden kann.
- Die Höhe h_{\max} muss mindestens 1,0 m betragen, um die Funktion als Nachklärbecken für die Absetzphase einzuhalten.
- Die Höhe h_{\min} soll den Wert von $2/3$ der Höhe h_{\max} nicht unterschreiten. Dies dient der Betriebssicherheit dahingehend, dass somit genug Abstand zum abgesetzten Schlamm eingehalten werden kann.

Die baulichen Änderungen dürfen die statische Konzeption der vorhandenen Abwasserbehandlungsanlage nicht beeinträchtigen.

Die Nachrüstung ist gemäß der Einbauanleitung des Herstellers vorzunehmen (Auszug wesentlicher Punkte aus der Einbauanleitung siehe Anlagen 34 und 35 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung). Die Einbauanleitung muss auf der Baustelle vorliegen.

Die Abdeckungen sind gegen unbefugtes Öffnen abzusichern.

3.3 Prüfung der Wasserdichtheit nach der Nachrüstung

Außenwände und Sohlen der Kleinkläranlagen sowie Rohranschlüsse müssen dicht sein. Zur Prüfung ist die Kleinkläranlage nach der Nachrüstung bis zur Oberkante Behälter (entspricht: Unterkante Konus oder Abdeckplatte) mit Wasser zu füllen. Die Prüfung ist analog DIN EN 1610² durchzuführen. Bei Behältern aus Beton darf nach Sättigung der Wasserverlust innerhalb von 30 Minuten 0,1 l/m² benetzter Innenfläche der Außenwände nicht überschreiten.

Die Prüfung der Wasserdichtheit nach der Nachrüstung schließt nicht den Nachweis der Dichtheit bei Anstieg des Grundwassers 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 Kleinkläranlage 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 2.1.1 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 1986-3³).

Der Antragsteller hat eine Anleitung für den Betrieb und die Wartung einschließlich der Schlammmentnahme, die mindestens die Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung enthält, aufzustellen und dem Betreiber der Kleinkläranlage 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

² DIN EN 1610:1997-10
³ DIN 1986-3:2004-11

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Regeln für Betrieb und
Wartung

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-55.32-432

Seite 7 von 8 | 4. Mai 2012

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 1 bis 28 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

4.3 Betrieb

4.3.1 Allgemeines

Der Betreiber muss die Arbeiten durch eine von ihm beauftragte sachkundige⁴ 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 Kleinkläranlage 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 Kleinkläranlage 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)
- Ablesen des Betriebsstundenzählers des Gebläses und der 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.

4.4 Wartung

Die Wartung ist von einem Fachbetrieb (Fachkundige)⁵ mindestens dreimal im Jahr (im Abstand von ca. vier Monaten) 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 Anlageteile wie Gebläse, Belüfter, Luftheber und Pumpen
- Wartung von Gebläse, Belüfter und Pumpen nach den Angaben der Hersteller
- Funktionskontrolle der Steuerung und der Alarmfunktion
- Einstellen optimaler Betriebswerte wie Sauerstoffversorgung und Schlammvolumenanteil
- 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 folgender Füllung des Schlamm Speichers mit Schlamm zu veranlassen.

⁴ 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.

⁵ 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-55.32-432

Seite 8 von 8 | 4. Mai 2012

- Kleinkläranlagen mit Vorklärung (425 l/EW): bei 50 % Füllung
- Kleinkläranlagen mit Schlamm Speicher (250 l/EW): bei 70 % Füllung
- Durchführung von allgemeinen Reinigungsarbeiten, z. B. Beseitigung von Ablagerungen
- Überprüfung der Füllmenge der Dosiereinrichtung für die P-Elimination; bei Bedarf Befüllen bzw. Auswechseln der Dosiereinrichtung. Das Auswechseln der Dosiereinrichtung erfolgt durch den Antragsteller bzw. durch vom Antragsteller hierfür unterwiesenen Firmen.
- Überprüfung des baulichen Zustandes der Kleinkläranlage
- Kontrolle der ausreichenden Be- und Entlüftung
- die durchgeführte Wartung ist im Betriebsbuch zu vermerken

Untersuchungen im Belebungsbecken:

- Sauerstoffkonzentration
- Schlammvolumenanteil

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

- Temperatur
- pH-Wert
- absetzbare Stoffe

Zusätzlich sind bei jeder zweiten Wartung folgende Werte zu überprüfen:

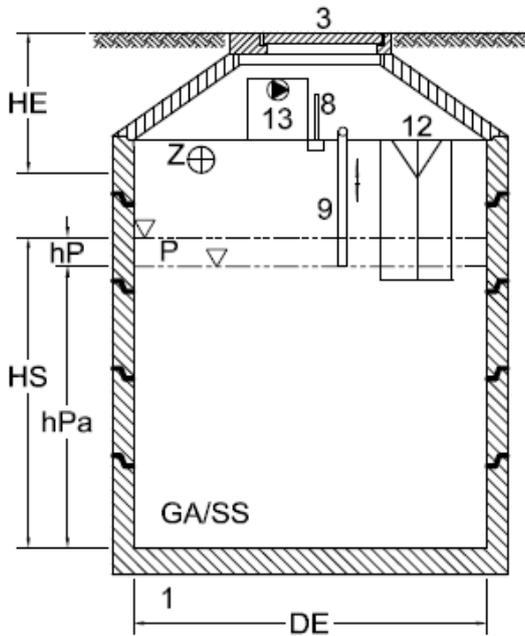
- CSB
- $\text{NH}_4\text{-N}$
- $\text{N}_{\text{anorg.}}$
- P_{gesamt}

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.

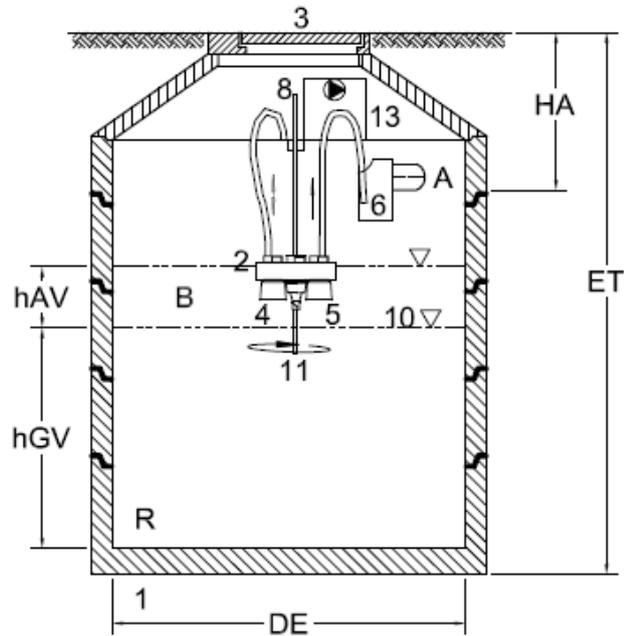
Christian Herold
Referatsleiter

Beglaubigt

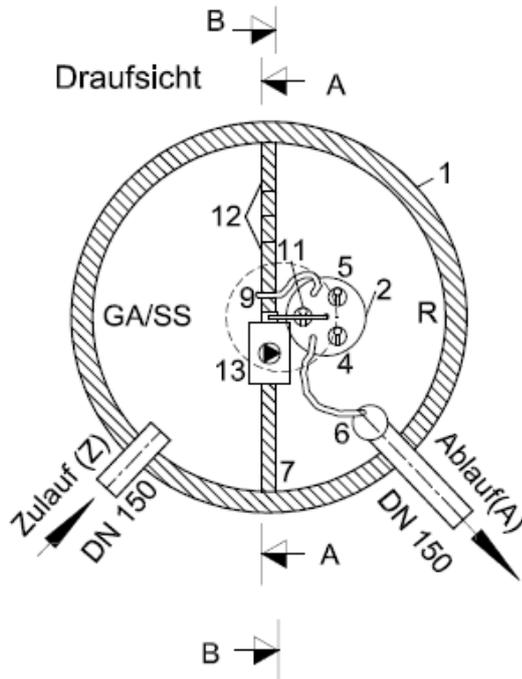
Schnitt A - A



Schnitt B - B



Draufsicht



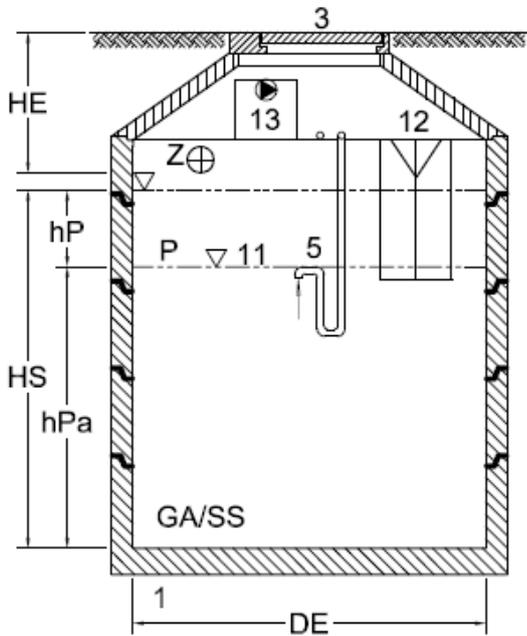
- 1 Klärbehälter aus Beton
 - 2 Geräteponton
 - 3 Abdeckung DIN EN 124 m. Lüftungsöffnungen
 - 4 Pumpe ÜS-Schlamm
 - 5 Pumpe Klarwasser
 - 6 Probenahmebehälter
 - 7 Betontrennwand
 - 8 Pontonführung
 - 9 Heberrohr
 - 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp
 - 11 Turbotauchbelüfter
 - 12 Notüberlauf mit Tauchwandschürze
 - 13 Voratsbehälter FeCl₃ mit Dosierpumpe
- R - Reaktorraum für Grundvolumen
 GA/SS - Grobabschelder/Schlamm-speicher
 P - Pufferraum
 B - Zyklusbefüllraum

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

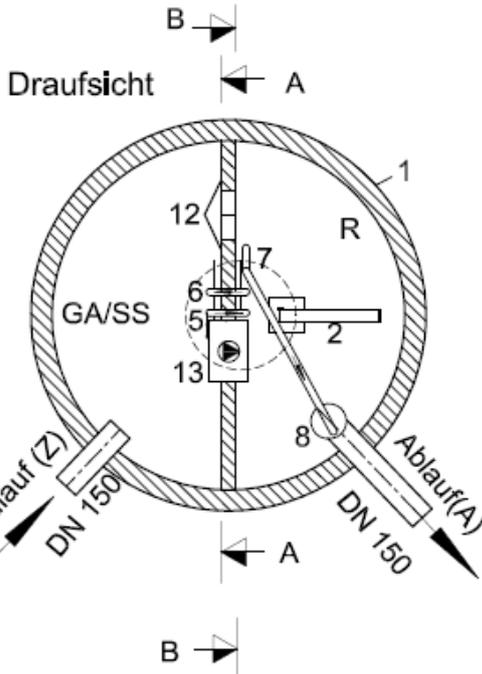
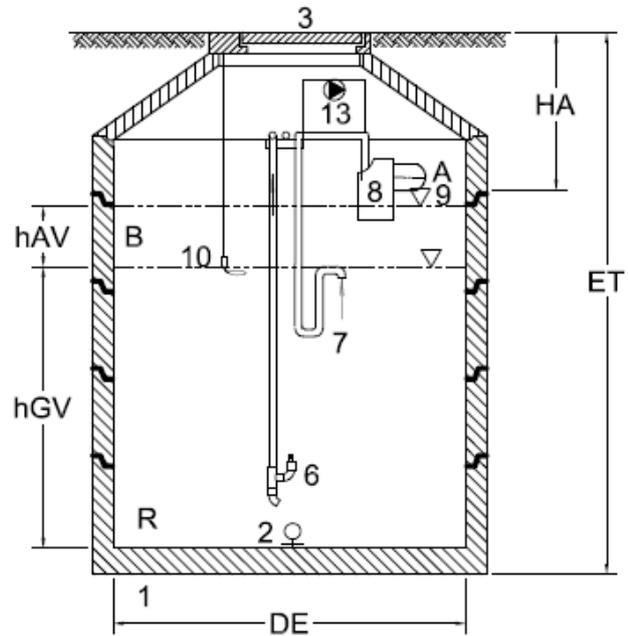
SBR-Anlage in Beton Clear Rex®; Model 1B-2K-P-H

Anlage 1

Schnitt A - A



Schnitt B - B



- 1 Klärbehälter aus Beton
 - 2 Behältertrennwand ohne Öffnung
 - 3 Abdeckung DIN EN 124 m. Lüftungsöffnungen
 - 4 Auftriebssicher Rohrbelüfter
 - 5 Heberpumpe Beschickung
 - 6 Heberpumpe ÜS-Schlamm
 - 7 Klarwasserpumpe
 - 8 Ablauftauchrohr
 - 9 Normbefüllwasserspiegel
 - 10 Schalterpunkt Klarwasserabzugstopp
 - 11 Pufferanfangshöhe
 - 12 Notüberlauf mit Tauchwandschürze
 - 13 Voratsbehälter FeCl₃ mit Dosierpumpe
- R - Reaktorraum für Grundvolumen
 GA/SS - Grobabscheider/Schlammfänger
 P - Pufferraum
 B - Zyklusbefüllraum

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex®; Model 1B-2K-P-PVL

Anlage 2

Clear Rex® +L 1B-2K-P-						1 - Behälter -Zweikammergrube								
EW	Behälter					Zulauf				Schlamm Speicher und Puffer				
	Typ	DE	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	m ³	≡	m ²		m ³ /d	m ³ /h	kg/d		%	m ²	m ³	m ³	m ³
4	2,0	2,00	3,43	1,15	2,98	0,60	0,06	0,24	3	50	1,49	1,0	1,33	0,38
4	2,0	2,00	2,98	1,00	2,98	0,60	0,06	0,24	3	50	1,49	1,0	1,11	0,38
8	2,0	2,00	6,17	2,07	2,98	1,20	0,12	0,48	3	50	1,49	2,0	2,52	0,56
8	2,0	2,00	5,22	1,75	2,98	1,20	0,12	0,48	3	50	1,49	2,0	2,05	0,56
4	2,3	2,30	4,54	1,14	3,98	0,60	0,06	0,24	3	50	1,99	1,0	1,89	0,38
4	2,3	2,30	3,98	1,00	3,98	0,60	0,06	0,24	3	50	1,99	1,0	1,61	0,38
8	2,3	2,30	6,13	1,54	3,98	1,20	0,12	0,48	3	50	1,99	2,0	2,50	0,56
8	2,3	2,30	5,21	1,31	3,98	1,20	0,12	0,48	3	50	1,99	2,0	2,05	0,56
12	2,3	2,30	8,68	2,18	3,98	1,80	0,18	0,72	3	50	1,99	3,0	3,80	0,54
12	2,3	2,30	7,84	1,97	3,98	1,80	0,18	0,72	3	50	1,99	3,0	3,38	0,54
16	2,3	2,30	11,70	2,94	3,98	2,40	0,24	0,96	3	50	1,99	4,0	5,13	0,72
16	2,3	2,30	10,47	2,63	3,98	2,40	0,24	0,96	3	50	1,99	4,0	4,51	0,72

EW	Beh.	SS und Puffer				SBR - Reaktor								
		HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTs	Var.
		≡	≡	≡	m ³	%	m ²	m ³	m ³	≡	≡	kgBSB/ m ³ d	kgTS/ kgBSB	
4	2,0	1,15	0,89	0,26	1,71	50	1,49	1,30	1,50	0,87	1,00	0,172	0,043	H
4	2,0	1,00	0,74	0,26	1,49	50	1,49	1,30	1,50	0,87	1,00	0,172	0,043	PV/L
8	2,0	2,07	1,69	0,38	3,08	50	1,49	2,21	2,61	1,48	1,75	0,199	0,050	H
8	2,0	1,75	1,37	0,38	2,61	50	1,49	2,21	2,61	1,48	1,75	0,199	0,050	PV/L
4	2,3	1,14	0,95	0,19	2,27	50	1,99	1,79	1,99	0,90	1,00	0,127	0,032	H
4	2,3	1,00	0,81	0,19	1,99	50	1,99	1,79	1,99	0,90	1,00	0,127	0,032	PV/L
8	2,3	1,54	1,26	0,28	3,06	50	1,99	2,21	2,61	1,11	1,31	0,199	0,050	H
8	2,3	1,31	1,03	0,28	2,61	50	1,99	2,21	2,61	1,11	1,31	0,199	0,050	PV/L
12	2,3	2,18	1,91	0,27	4,34	50	1,99	3,32	3,92	1,67	1,97	0,199	0,050	H
12	2,3	1,97	1,70	0,27	3,92	50	1,99	3,32	3,92	1,67	1,97	0,199	0,050	PV/L
16	2,3	2,94	2,58	0,36	5,85	50	1,99	4,42	5,22	2,22	2,63	0,199	0,050	H
16	2,3	2,63	2,27	0,36	5,23	50	1,99	4,42	5,22	2,22	2,63	0,199	0,050	PV/L

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 3
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 1B-2K-P-(Var.)	

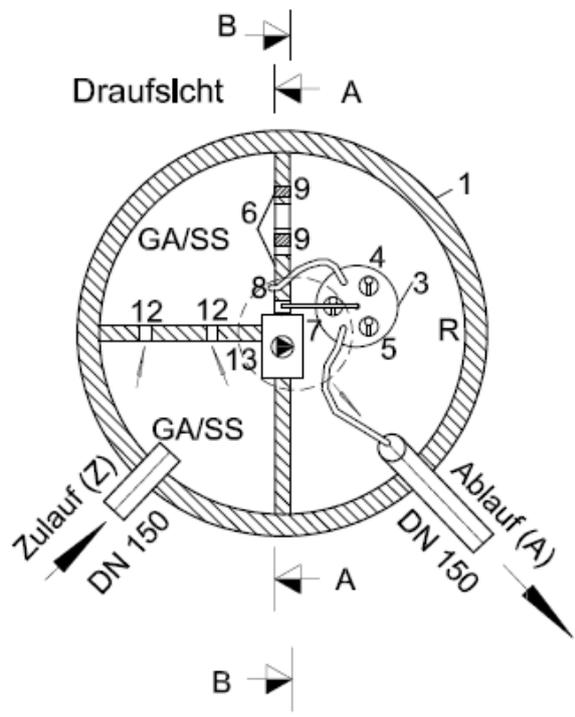
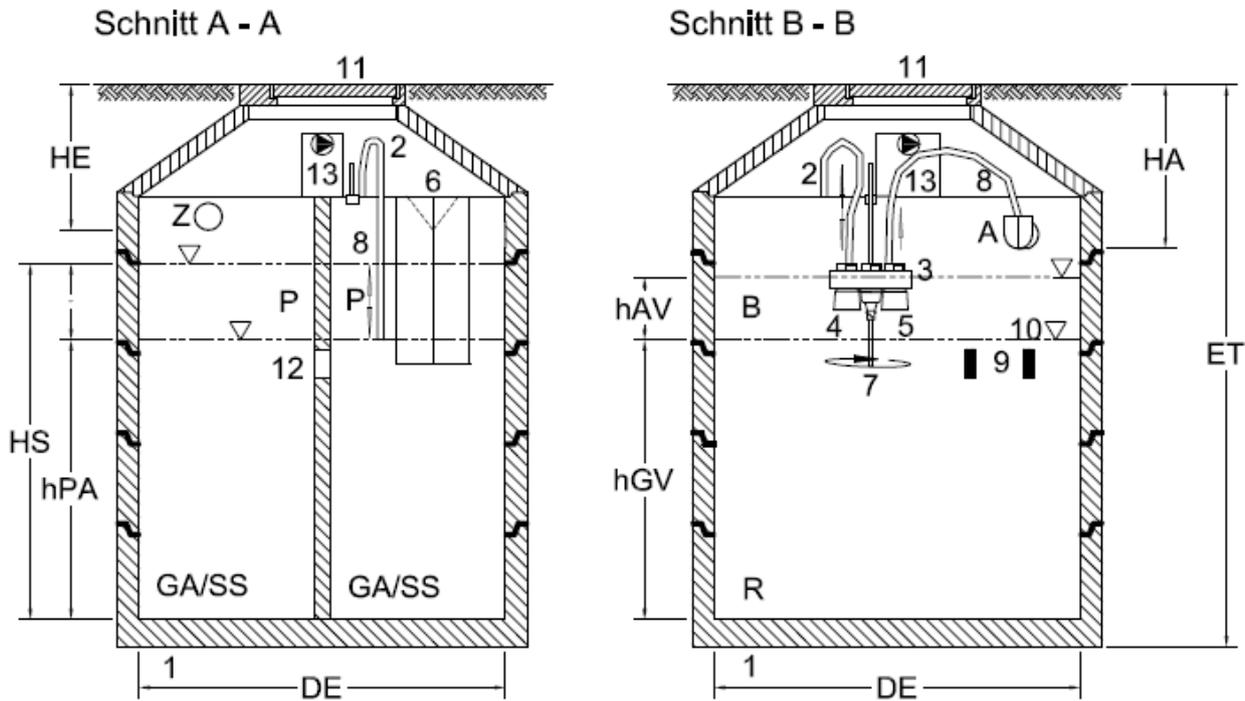
Clear Rex® +L 1B-2K-P-						1 - Behälter -Zweikammergrube									
EW	Behälter					Zulauf				Schlamm Speicher und Puffer					
	Typ	DE	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP	
	≡	≡	≡	≡	m ²	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		%	m ²	m ³	m ³	m ³	
4	2,5	2,50	5,26	1,12	4,70	0,60	0,06	0,24	3	50	2,35	1,0	2,25	0,38	
4	2,5	2,50	4,70	1,00	4,70	0,60	0,06	0,24	3	50	2,35	1,0	1,97	0,38	
8	2,5	2,50	6,15	1,31	4,70	1,20	0,12	0,48	3	50	2,35	2,0	2,52	0,56	
8	2,5	2,50	5,22	1,11	4,70	1,20	0,12	0,48	3	50	2,35	2,0	2,05	0,56	
12	2,5	2,50	8,70	1,85	4,70	1,80	0,18	0,72	3	50	2,35	3,0	3,81	0,54	
12	2,5	2,50	7,85	1,67	4,70	1,80	0,18	0,72	3	50	2,35	3,0	3,38	0,54	
16	2,5	2,50	11,56	2,46	4,70	2,40	0,24	0,96	3	50	2,35	4,0	5,06	0,72	
16	2,5	2,50	10,43	2,22	4,70	2,40	0,24	0,96	3	50	2,35	4,0	4,50	0,72	
20	3,0	3,00	14,64	2,15	6,82	3,00	0,30	1,20	3	50	3,41	5,0	6,42	0,90	
20	3,0	3,00	13,09	1,92	6,82	3,00	0,30	1,20	3	50	3,41	5,0	5,65	0,90	
25	3,0	3,00	18,21	2,67	6,82	3,75	0,375	1,50	3	50	3,41	6,3	7,98	1,13	
25	3,0	3,00	16,30	2,39	6,82	3,75	0,375	1,50	3	50	3,41	6,3	7,02	1,13	
30	3,0	3,00	19,57	2,87	6,82	4,50	0,45	1,80	3	50	3,41	7,5	8,44	1,35	
EW	Beh.	SS und Puffer				SBR - Reaktor									
		Typ	HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.
		≡	≡	≡	m ³	%	m ²	m ³	m ³	m ³	m	m	kgBSB/ m ³ d	kgTS kgTS	
4	2,5	1,12	0,96	0,16	2,63	50	2,35	2,14	2,34	0,91	1,00	0,107	0,027	H	
4	2,5	1,00	0,84	0,16	2,35	50	2,35	2,14	2,34	0,91	1,00	0,107	0,027	PV/L	
8	2,5	1,31	1,07	0,24	3,08	50	2,35	2,21	2,61	0,94	1,11	0,199	0,050	H	
8	2,5	1,11	0,87	0,24	2,61	50	2,35	2,21	2,61	0,94	1,11	0,199	0,050	PV/L	
12	2,5	1,85	1,62	0,23	4,35	50	2,35	3,32	3,92	1,41	1,67	0,199	0,050	H	
12	2,5	1,67	1,44	0,23	3,92	50	2,35	3,32	3,92	1,41	1,67	0,199	0,050	PV/L	
16	2,5	2,46	2,15	0,31	5,78	50	2,35	4,42	5,22	1,88	2,22	0,199	0,050	H	
16	2,5	2,22	1,91	0,31	5,22	50	2,35	4,42	5,22	1,88	2,22	0,199	0,050	PV/L	
20	3,0	2,15	1,88	0,26	7,32	50	3,41	5,56	6,56	1,63	1,92	0,198	0,050	H	
20	3,0	1,92	1,66	0,26	6,55	50	3,41	5,53	6,53	1,62	1,92	0,199	0,050	PV/L	
25	3,0	2,67	2,34	0,33	9,11	50	3,41	6,91	8,16	2,03	2,39	0,199	0,050	H	
25	3,0	2,39	2,06	0,33	8,15	50	3,41	6,91	8,16	2,03	2,39	0,199	0,050	PV/L	
30	3,0	2,87	2,47	0,40	9,79	50	3,41	8,30	9,80	2,43	2,87	0,199	0,050	PV/L	

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 1B-2K-P-(Var.)

Anlage 4



- 1 Klärbehälter aus Beton
 - 2 Pontonführung u. Befestigung
 - 3 Geräteponton
 - 4 Pumpe ÜS-Schlamm u. Befüllungsheber
 - 5 Klarwasserpumpe
 - 6 Notüberlauf mit Tauchwandschürze
 - 7 Tauchbelüfter
 - 8 Heberleitung
 - 9 Durchtrittsöffnungen verschlossen
 - 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp
 - 11 Abdeckung nach DIN EN 124
 - 12 Durchtrittsöffnungen nach DIN 4261
 - 13 Vorratsbehälter FeCl₃ mit Dosierpumpe
-
- R - Reaktorraum für Grundvolumen
 - GA/SS - Grobabscheider/Schlamm Speicher
 - P - Pufferraum
 - B - Zyklusbefüllraum

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 5
SBR-Anlage in Beton Clear Rex®; Model 1B-3K-NR-P-H	

Clear Rex® +L 1B-3K-NR-P-						1 - Behälter -Dreikammergrube								
EW	Behälter					Zulauf				Schlammspeicher und Puffer				
	Typ	DE	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	m ³	≡	m ²		m ³ /m	m ³ /h	kg/m		%	m ²	m ³	m ³	m ³
4	2,0	2,00	3,54	1,22	2,90	0,60	0,06	0,24	3	50	1,41	1,0	1,34	0,38
4	2,0	2,00	2,90	1,00	2,90	0,60	0,06	0,24	3	50	1,41	1,0	1,03	0,38
8	2,0	2,00	6,09	2,10	2,90	1,20	0,12	0,48	3	50	1,41	2,0	2,40	0,56
8	2,0	2,00	5,08	1,75	2,90	1,20	0,12	0,48	3	50	1,41	2,0	1,91	0,56
4	2,3	2,30	4,42	1,14	3,88	0,60	0,06	0,24	3	50	1,89	1,0	1,77	0,38
4	2,3	2,30	3,88	1,00	3,88	0,60	0,06	0,24	3	50	1,89	1,0	1,51	0,38
8	2,3	2,30	5,98	1,54	3,88	1,20	0,12	0,48	3	50	1,89	2,0	2,35	0,56
8	2,3	2,30	5,08	1,31	3,88	1,20	0,12	0,48	3	50	1,89	2,0	1,92	0,56
12	2,3	2,30	8,57	2,21	3,88	1,80	0,18	0,72	3	50	1,89	3,0	3,64	0,54
12	2,3	2,30	7,64	1,97	3,88	1,80	0,18	0,72	3	50	1,89	3,0	3,18	0,54
16	2,3	2,30	11,48	2,96	3,88	2,40	0,24	0,96	3	50	1,89	4,0	4,87	0,72
16	2,3	2,30	10,20	2,63	3,88	2,40	0,24	0,96	3	50	1,89	4,0	4,25	0,72
EW	Beh.	SS und Puffer				SBR - Reaktor								
		Typ	HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTs
		≡	≡	≡	m ³	%	m ²	m ³	m ³	≡	m	kgBSB/ m ³ d	kgBSB/ kg TS	
4	2,0	1,22	0,95	0,27	1,72	50	1,49	1,30	1,50	0,87	1,00	0,172	0,043	H
4	2,0	1,00	0,73	0,27	1,41	50	1,49	1,30	1,50	0,87	1,00	0,172	0,043	PV/L
8	2,0	2,10	1,70	0,40	2,96	50	1,49	2,21	2,61	1,48	1,75	0,199	0,050	H
8	2,0	1,75	1,35	0,40	2,47	50	1,49	2,21	2,61	1,48	1,75	0,199	0,050	PV/L
4	2,3	1,14	0,94	0,20	2,15	50	1,99	1,79	1,99	0,90	1,00	0,127	0,032	H
4	2,3	1,00	0,80	0,20	1,89	50	1,99	1,79	1,99	0,90	1,00	0,127	0,032	PV/L
8	2,3	1,54	1,24	0,30	2,91	50	1,99	2,21	2,61	1,11	1,31	0,199	0,050	H
8	2,3	1,31	1,01	0,30	2,48	50	1,99	2,21	2,61	1,11	1,31	0,199	0,050	PV/L
12	2,3	2,21	1,92	0,29	4,18	50	1,99	3,32	3,92	1,67	1,97	0,199	0,050	H
12	2,3	1,97	1,68	0,29	3,72	50	1,99	3,32	3,92	1,67	1,97	0,199	0,050	PV/L
16	2,3	2,96	2,58	0,38	5,59	50	1,99	4,42	5,22	2,22	2,63	0,199	0,050	H
16	2,3	2,63	2,25	0,38	4,97	50	1,99	4,42	5,22	2,22	2,63	0,199	0,050	PV/L

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

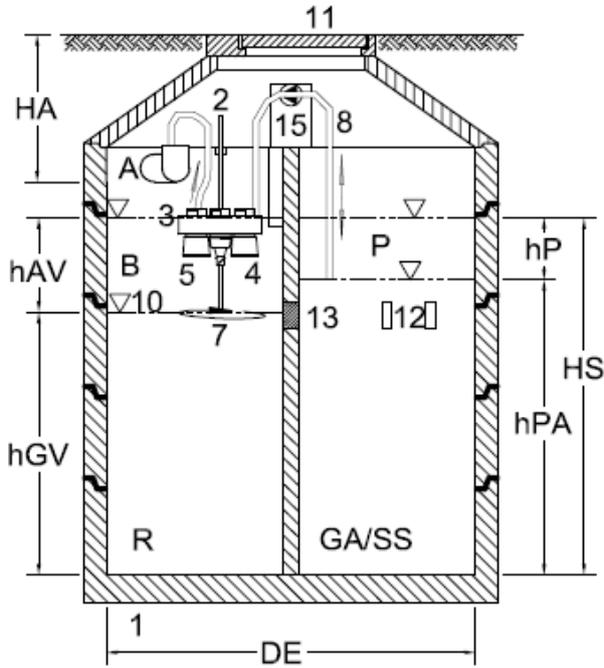
Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 7
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 1B-3K-NR-P-	

Clear Rex® +L 1B-3K-NR-P-						1 - Behälter -Dreikammergrube								
EW	Behälter					Zulauf				Schlammspeicher und Puffer				
	Typ	DE	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	≡	≡	≡	m ²	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		%	m ³	m ³	m ³	m ³
4	2,5	2,50	5,15	1,12	4,60	0,60	0,06	0,24	3	50	2,25	1,0	2,14	0,38
4	2,5	2,50	4,60	1,00	4,60	0,60	0,06	0,24	3	50	2,25	1,0	1,87	0,38
8	2,5	2,50	6,02	1,31	4,60	1,20	0,12	0,48	3	50	2,25	2,0	2,39	0,56
8	2,5	2,50	5,11	1,11	4,60	1,20	0,12	0,48	3	50	2,25	2,0	1,94	0,56
12	2,5	2,50	8,56	1,86	4,60	1,80	0,18	0,72	3	50	2,25	3,0	3,65	0,54
12	2,5	2,50	7,68	1,67	4,60	1,80	0,18	0,72	3	50	2,25	3,0	3,22	0,54
16	2,5	2,50	11,45	2,49	4,60	2,40	0,24	0,96	3	50	2,25	4,0	4,88	0,72
16	2,5	2,50	10,21	2,22	4,60	2,40	0,24	0,96	3	50	2,25	4,0	4,28	0,72
20	3,0	3,00	14,64	2,15	6,82	3,00	0,30	1,20	3	50	3,41	5,0	6,42	0,90
20	3,0	3,00	13,09	1,92	6,82	3,00	0,30	1,20	3	50	3,41	5,0	5,65	0,90
25	3,0	3,00	18,21	2,67	6,82	3,75	0,375	1,50	3	50	3,41	6,3	7,98	1,13
25	3,0	3,00	16,30	2,39	6,82	3,75	0,375	1,50	3	50	3,41	6,3	7,02	1,13
30	3,0	3,00	19,57	2,87	6,82	4,50	0,45	1,80	3	50	3,41	7,5	8,44	1,35
EW	Beh.	SS und Puffer				SBR - Reaktor								
		Typ	HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS
		≡	≡	≡	m ³	%	m ³	m ³	m ³	≡	≡	kgBSB/ m ³ d	kgTS kgTS	
4	2,5	1,12	0,95	0,17	2,52	50	2,35	2,14	2,34	0,91	1,00	0,107	0,027	H
4	2,5	1,00	0,83	0,17	2,25	50	2,35	2,14	2,34	0,91	1,00	0,107	0,027	PV/L
8	2,5	1,31	1,06	0,25	2,95	50	2,35	2,21	2,61	0,94	1,11	0,199	0,050	H
8	2,5	1,11	0,86	0,25	2,50	50	2,35	2,21	2,61	0,94	1,11	0,199	0,050	PV/L
12	2,5	1,86	1,62	0,24	4,19	50	2,35	3,32	3,92	1,41	1,67	0,199	0,050	H
12	2,5	1,67	1,43	0,24	3,76	50	2,35	3,32	3,92	1,41	1,67	0,199	0,050	PV/L
16	2,5	2,49	2,17	0,32	5,60	50	2,35	4,42	5,22	1,88	2,22	0,199	0,050	H
16	2,5	2,22	1,90	0,32	5,00	50	2,35	4,42	5,22	1,88	2,22	0,199	0,050	PV/L
20	3,0	2,15	1,88	0,26	7,32	50	3,41	5,56	6,56	1,63	1,92	0,198	0,050	H
20	3,0	1,92	1,66	0,26	6,55	50	3,41	5,53	6,53	1,62	1,92	0,199	0,050	PV/L
25	3,0	2,67	2,34	0,33	9,11	50	3,41	6,91	8,16	2,03	2,39	0,199	0,050	H
25	3,0	2,39	2,06	0,33	8,15	50	3,41	6,91	8,16	2,03	2,39	0,199	0,050	PV/L
30	3,0	2,87	2,47	0,40	9,79	50	3,41	8,30	9,80	2,43	2,87	0,199	0,050	PV/L

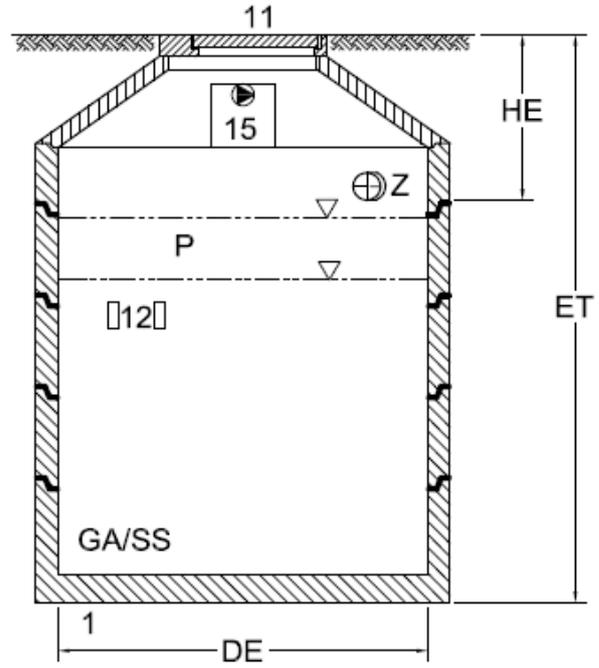
(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 8
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 1B-3K-NR-P-	

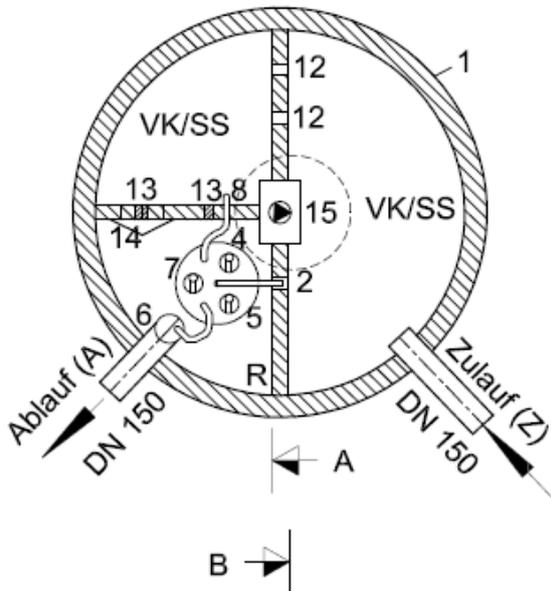
Schnitt A - A



Schnitt B - B



Draufsicht



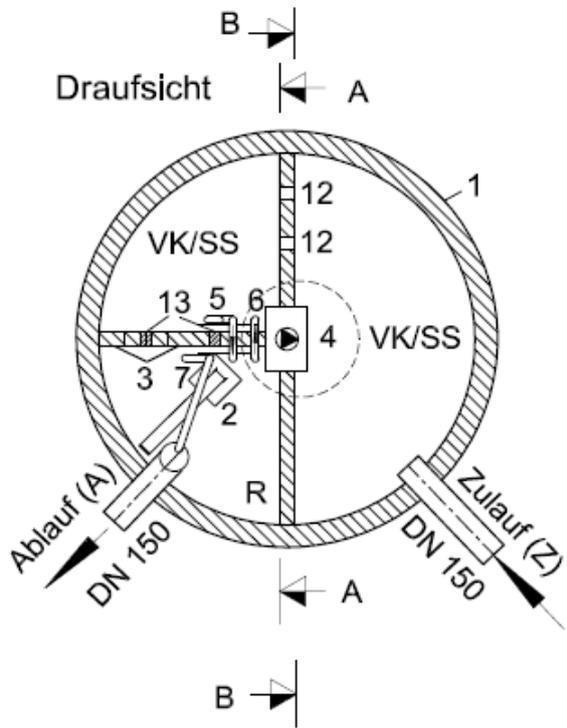
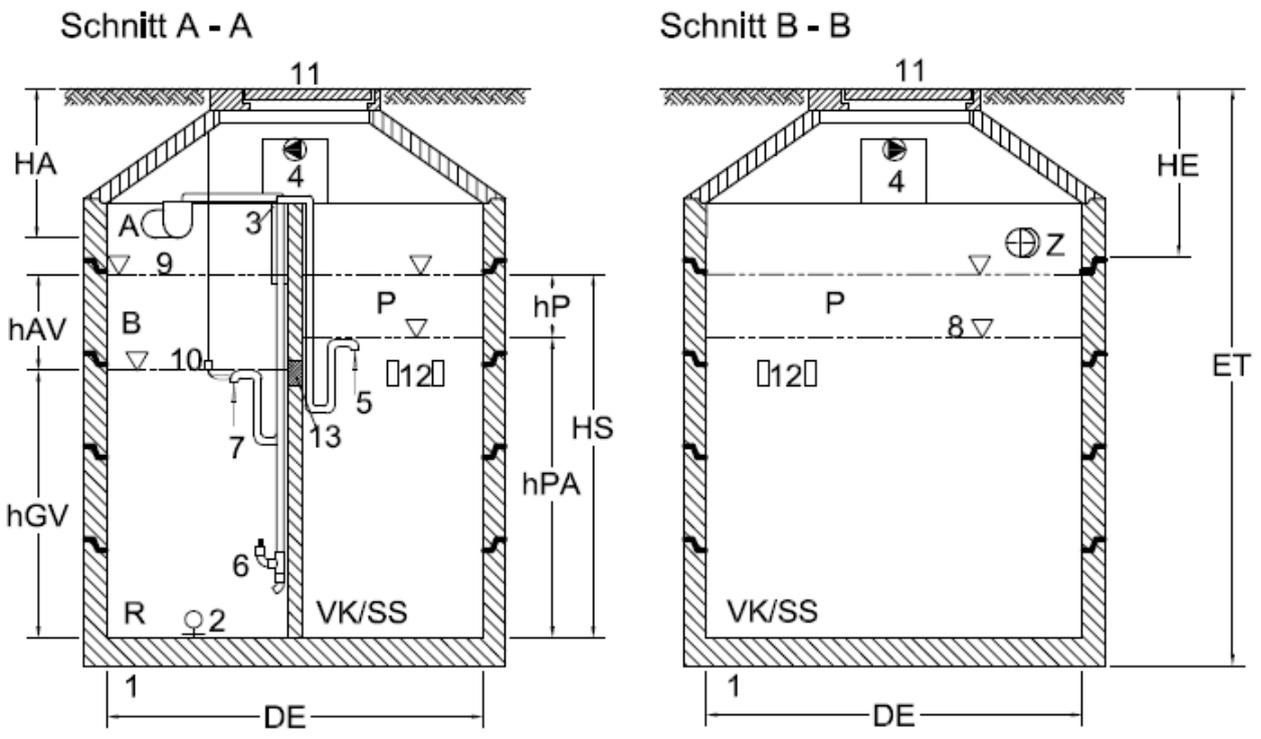
- 1 Klärbehälter aus Beton
- 2 Pontonführung u. Befestigung
- 3 Geräteponton
- 4 Pumpe ÜS-Schlamm u. Befüllungsheber
- 5 Klarwasserpumpe
- 6 Probenahmebehälter optional
- 7 Tauchbelüfter
- 8 Heberleitung
- 9 Kammertrennwand
- 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp
- 11 Abdeckung nach DIN EN 124
- 12 Durchtrittsöffnungen nach DIN 4261
- 13 Durchtrittsöffnungen verschlossen
- 14 Notüberlauf mit Tauchwandschürze
- 15 Vorratsbehälter FeCl₃ mit Dosierpumpe

- R - Reaktorraum für Grundvolumen
 VK/SS - Vorklärung/Schlammspelcher
 P - Pufferraum
 B - Zyklusbefüllraum

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex®; Model 1B-3K-N-P-H

Anlage 9



- 1 Klärbehälter aus Beton
- 2 Auftriebssicherer Rohrbelüfter
- 3 Notüberlauf mit Tauchwandschürze
- 4 Vorratsbehälter FeCl₃ mit Dosierpumpe
- 5 Heberpumpe Beschlickung
- 6 Heberpumpe ÜS-Schlamm
- 7 Heberpumpe Klarwasser
- 8 Pufferanfangshöhe
- 9 Normbefüllwasserspiegel
- 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp
- 11 Abdeckung nach DIN EN 124
- 12 Durchtrittsöffnungen nach DIN 4261
- 13 Durchtrittsöffnungen verschlossen

- R - Reaktorraum für Grundvolumen
- VK/SS - Vorklärung/Schlamm Speicher
- P - Pufferaum
- B - Zyklusbefüllraum

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

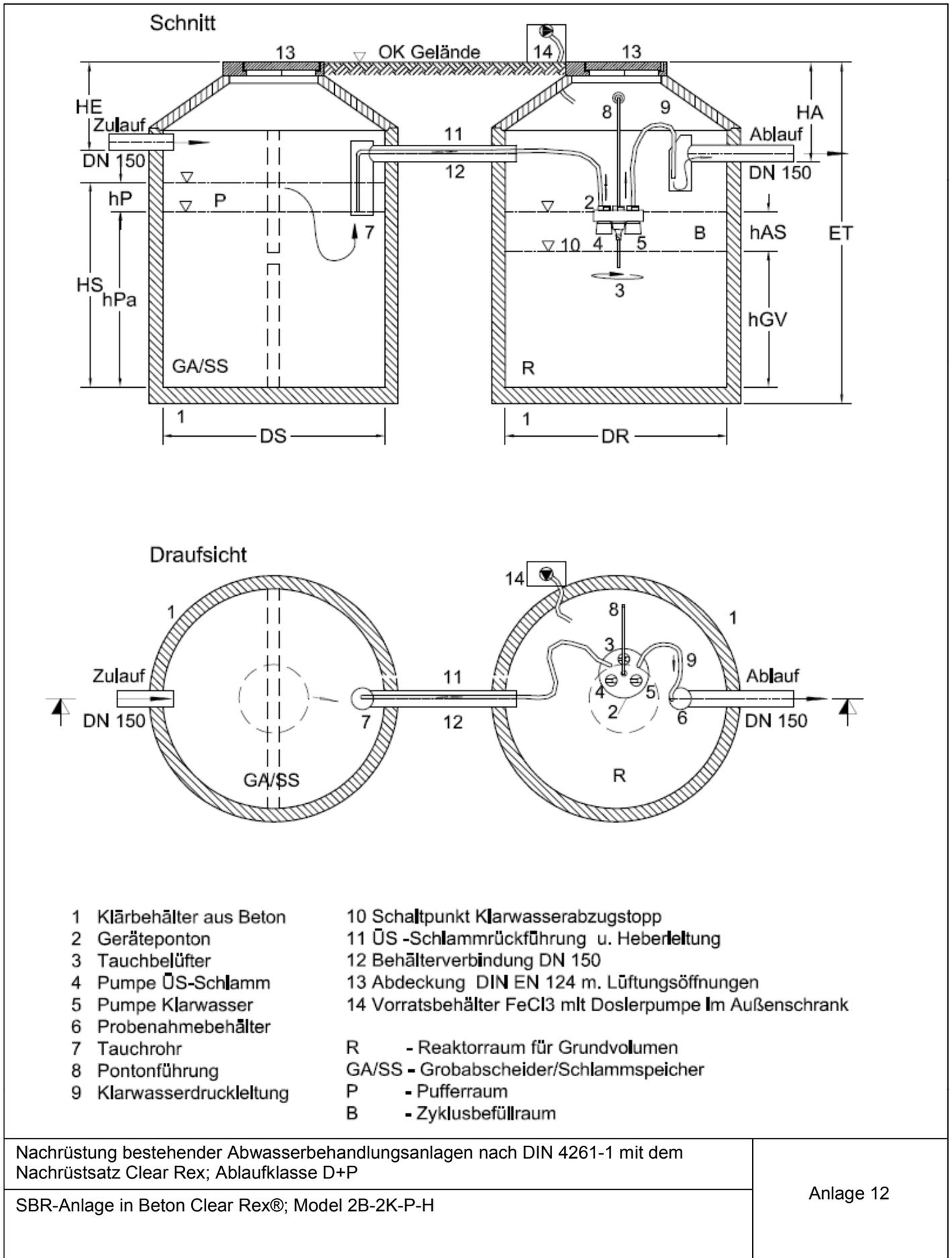
SBR-Anlage in Beton Clear Rex®L; Model 1B-3K-N-P-PVL

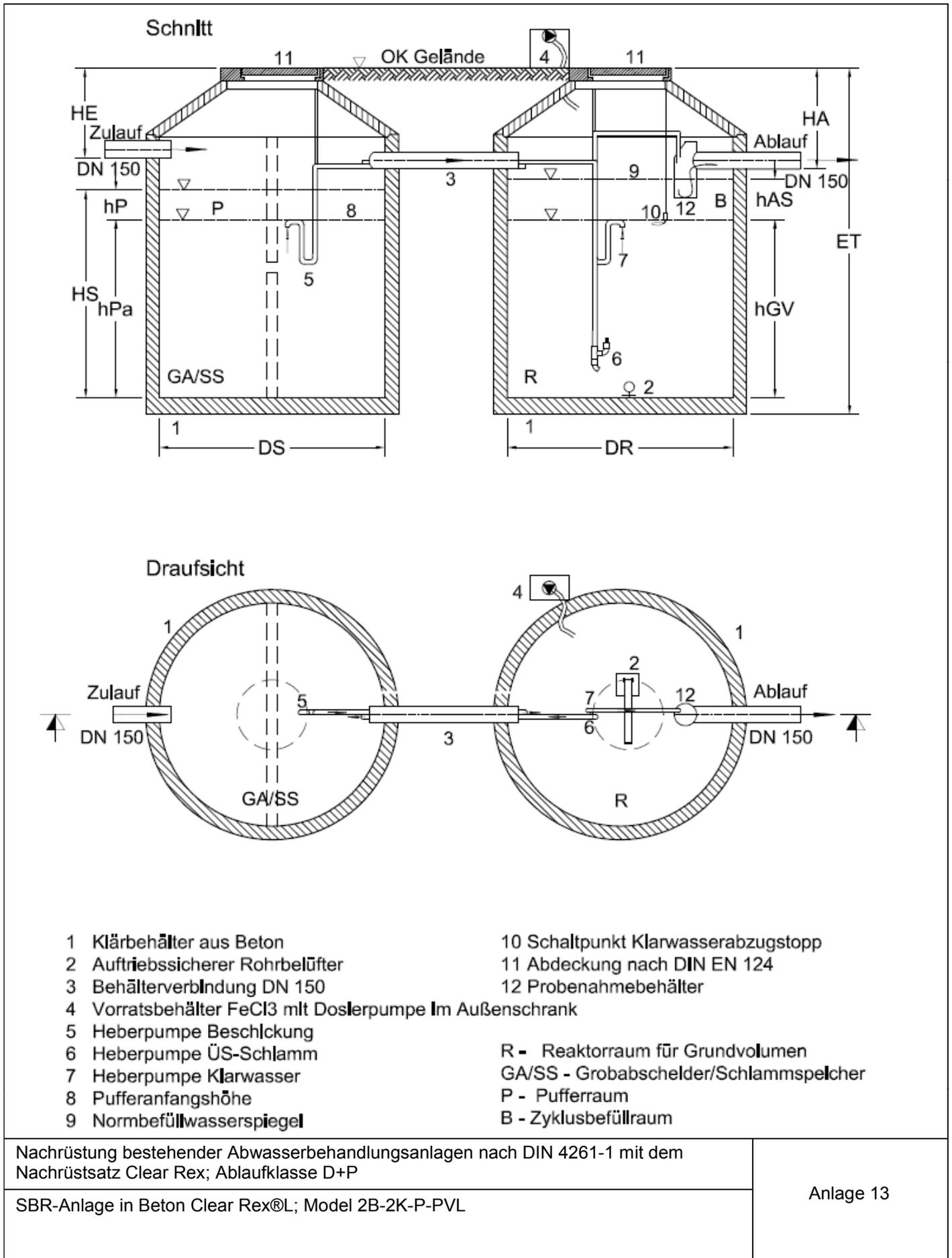
Anlage 10

Clear Rex® +L 1B-3K-N-P-						1 - Behälter -Dreikammergrube									
EW	Behälter					Zulauf				Schlamm-speicher und Puffer					
	Typ	DE	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP	
	≙	≙	≙ ₀	≙	≙ ₀	m ³ /m	m ³ /h	kg/d		%	≙ ₀	≙ ₀	≙ ₀	≙ ₀	
4	2,0	2,00	4,13	1,42	2,91	0,60	0,06	0,16	3	75	2,20	1,70	2,74	0,38	
4	2,0	2,00	3,68	1,24	2,97	0,60	0,06	0,16	3	75	2,24	1,70	2,40	0,38	
8	2,0	2,00	8,10	2,79	2,91	1,20	0,12	0,32	3	75	2,20	3,40	5,58	0,56	
8	2,0	2,00	7,37	2,48	2,97	1,20	0,12	0,32	3	75	2,24	3,40	5,00	0,56	
4	2,3	2,30	4,26	1,10	3,88	0,60	0,06	0,16	3	75	2,93	1,70	2,84	0,38	
4	2,3	2,30	3,95	1,00	3,95	0,60	0,06	0,16	3	75	2,98	1,70	2,60	0,38	
8	2,3	2,30	8,03	2,07	3,88	1,20	0,12	0,32	3	75	2,93	3,40	5,51	0,56	
8	2,3	2,30	7,39	1,87	3,95	1,20	0,12	0,32	3	75	2,98	3,40	5,01	0,56	
12	2,3	2,30	11,06	2,80	3,95	1,80	0,18	0,48	3	75	2,98	5,10	7,80	0,54	
4	2,5	2,50	4,98	1,08	4,61	0,60	0,06	0,16	3	75	3,48	1,70	3,38	0,38	
4	2,5	2,50	4,68	1,00	4,68	0,60	0,06	0,16	3	75	3,53	1,70	3,15	0,38	
8	2,5	2,50	8,01	1,74	4,61	1,20	0,12	0,32	3	75	3,48	3,40	5,50	0,56	
8	2,5	2,50	7,35	1,57	4,68	1,20	0,12	0,32	3	75	3,53	3,40	4,98	0,56	
12	2,5	2,50	11,70	2,54	4,61	1,80	0,18	0,48	3	75	3,48	5,10	8,30	0,54	
12	2,5	2,50	11,04	2,36	4,68	1,80	0,18	0,48	3	75	3,53	5,10	7,79	0,54	
16	3,0	3,00	15,43	2,30	6,71	2,40	0,24	0,64	3	75	5,06	6,80	10,92	0,72	
16	3,0	3,00	14,71	2,17	6,78	2,40	0,24	0,64	3	75	5,11	6,80	10,37	0,72	
EW	Beh.	SS und Puffer				SBR - Reaktor									
		HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.	
	≙	≙	≙	≙	≙ ₀	%	≙ ₀	≙ ₀	≙ ₀	≙	≙	kgBSB/ m ³ d	kgTS kgTS		
4	2,0	1,42	1,25	0,17	3,12	25	0,71	0,70	0,90	1,00	1,28	0,199	0,050	H	
4	2,0	1,24	1,07	0,17	2,78	25	0,73	0,70	0,90	0,96	1,24	0,199	0,050	PV/L	
8	2,0	2,79	2,54	0,25	6,14	25	0,71	1,41	1,81	2,00	2,57	0,199	0,050	H	
8	2,0	2,48	2,23	0,25	5,56	25	0,73	1,41	1,81	1,93	2,48	0,199	0,050	PV/L	
4	2,3	1,10	0,97	0,13	3,22	25	0,95	0,75	0,95	0,79	1,00	0,189	0,047	H	
4	2,3	1,00	0,87	0,13	2,98	26	0,97	0,77	0,97	0,79	1,00	0,184	0,046	PV/L	
8	2,3	2,07	1,88	0,19	6,07	25	0,95	1,41	1,81	1,48	1,91	0,199	0,050	H	
8	2,3	1,87	1,68	0,19	5,57	25	0,97	1,41	1,81	1,45	1,86	0,199	0,050	PV/L	
12	2,3	2,80	2,62	0,18	8,34	25	0,97	2,11	2,71	2,18	2,80	0,199	0,050	PV/L	
4	2,5	1,08	0,97	0,11	3,76	25	1,13	0,93	1,13	0,82	1,00	0,156	0,039	H	
4	2,5	1,00	0,89	0,11	3,53	25	1,15	0,95	1,15	0,82	1,00	0,153	0,038	PV/L	
8	2,5	1,74	1,58	0,16	6,06	25	1,13	1,41	1,81	1,25	1,61	0,199	0,050	H	
8	2,5	1,57	1,41	0,16	5,54	25	1,15	1,41	1,81	1,22	1,57	0,199	0,050	PV/L	
12	2,5	2,54	2,38	0,16	8,84	25	1,13	2,11	2,71	1,88	2,41	0,199	0,050	H	
12	2,5	2,36	2,21	0,15	8,33	25	1,15	2,11	2,71	1,84	2,36	0,199	0,050	PV/L	
16	3,0	2,30	2,16	0,14	11,64	25	1,65	2,82	3,62	1,71	2,19	0,199	0,050	H	
16	3,0	2,17	2,03	0,14	11,09	25	1,67	2,82	3,62	1,69	2,17	0,199	0,050	PV/L	

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 11
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 1B-3K-N-P-	





Clear Rex® +L 2B-2K-P-						2 - Behälter -Zweikammergrube								
EW	Behälter					Zulauf				Schlamm Speicher und Puffer				
	Typ	DS/DR	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	≡	≡	m ²	m ³ /m ²	m ³ /h	kg/l			%	m ²	m ³	m ³	m ³
4	2,0	2,00	6,91	1,10	6,28	0,60	0,06	0,24	3	100	3,14	1,0	3,07	0,38
4	2,0	2,00	6,28	1,00	6,28	0,60	0,06	0,24	3	100	3,14	1,0	2,76	0,38
6	2,0	2,00	7,10	1,13	6,28	0,90	0,09	0,36	3	100	3,14	1,5	3,08	0,47
6	2,0	2,00	6,28	1,00	6,28	0,90	0,09	0,36	3	100	3,14	1,5	2,67	0,47
8	2,0	2,00	7,22	1,15	6,28	1,20	0,12	0,48	3	100	3,14	2,0	3,05	0,56
8	2,0	2,00	6,28	1,00	6,28	1,20	0,12	0,48	3	100	3,14	2,0	2,58	0,56
10	2,0	2,00	7,28	1,16	6,28	1,50	0,15	0,60	3	100	3,14	2,5	3,19	0,45
10	2,0	2,00	6,53	1,04	6,28	1,50	0,15	0,60	3	100	3,14	2,5	2,82	0,45
12	2,0	2,00	8,79	1,40	6,28	1,80	0,18	0,72	3	100	3,14	3,0	3,86	0,54
12	2,0	2,00	7,85	1,25	6,28	1,80	0,18	0,72	3	100	3,14	3,0	3,39	0,54
16	2,0	2,00	11,68	1,86	6,28	2,40	0,24	0,96	3	100	3,14	4,0	5,12	0,72
16	2,0	2,00	10,42	1,66	6,28	2,40	0,24	0,96	3	100	3,14	4,0	4,49	0,72
20	2,0	2,00	15,20	2,32	6,55	3,00	0,30	1,20	3	100	3,41	5,0	7,01	0,90
20	2,0	2,00	13,62	2,08	6,55	3,00	0,30	1,20	3	100	3,41	5,0	6,19	0,90
25	2,0	2,00	18,40	2,93	6,28	3,75	0,38	1,50	3	100	3,14	6,3	8,08	1,13
25	2,0	2,00	16,33	2,60	6,28	3,75	0,38	1,50	3	100	3,14	6,3	7,04	1,13

EW	Beh.	SS und Puffer				Reaktor								
		HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.
		≡	≡	≡	m ³	%	m ²	m ³	m ³	≡	m	kgBSB/ m ³ d	kgTS/ m ³ S	
4	2,0	1,10	0,98	0,12	3,45	100	3,14	2,94	3,14	0,94	1,00	0,079	0,020	H
4	2,0	1,00	0,88	0,12	3,14	100	3,14	2,94	3,14	0,94	1,00	0,079	0,020	PV/L
6	2,0	1,13	0,98	0,15	3,55	100	3,14	2,83	3,13	0,90	1,00	0,121	0,030	H
6	2,0	1,00	0,85	0,15	3,14	100	3,14	2,83	3,13	0,90	1,00	0,121	0,030	PV/L
8	2,0	1,15	0,97	0,18	3,61	100	3,14	2,74	3,14	0,87	1,00	0,163	0,041	H
8	2,0	1,00	0,82	0,18	3,14	100	3,14	2,74	3,14	0,87	1,00	0,163	0,041	PV/L
10	2,0	1,16	1,02	0,14	3,64	100	3,14	2,77	3,27	0,88	1,04	0,199	0,050	H
10	2,0	1,04	0,90	0,14	3,27	100	3,14	2,77	3,27	0,88	1,04	0,199	0,050	PV/L
12	2,0	1,40	1,23	0,17	4,40	100	3,14	3,32	3,92	1,06	1,25	0,199	0,050	H
12	2,0	1,25	1,08	0,17	3,93	100	3,14	3,32	3,92	1,06	1,25	0,199	0,050	PV/L
16	2,0	1,86	1,63	0,23	5,84	100	3,14	4,42	5,22	1,41	1,66	0,199	0,050	H
16	2,0	1,66	1,43	0,23	5,21	100	3,14	4,42	5,22	1,41	1,66	0,199	0,050	PV/L
20	2,0	2,32	2,06	0,26	7,91	100	3,14	5,53	6,53	1,76	2,08	0,199	0,050	H
20	2,0	2,08	1,82	0,26	7,09	100	3,14	5,53	6,53	1,76	2,08	0,199	0,050	PV/L
25	2,0	2,93	2,57	0,36	9,20	100	3,14	6,91	8,16	2,20	2,60	0,199	0,050	H
25	2,0	2,60	2,24	0,36	8,16	100	3,14	6,91	8,16	2,20	2,60	0,199	0,050	PV/L

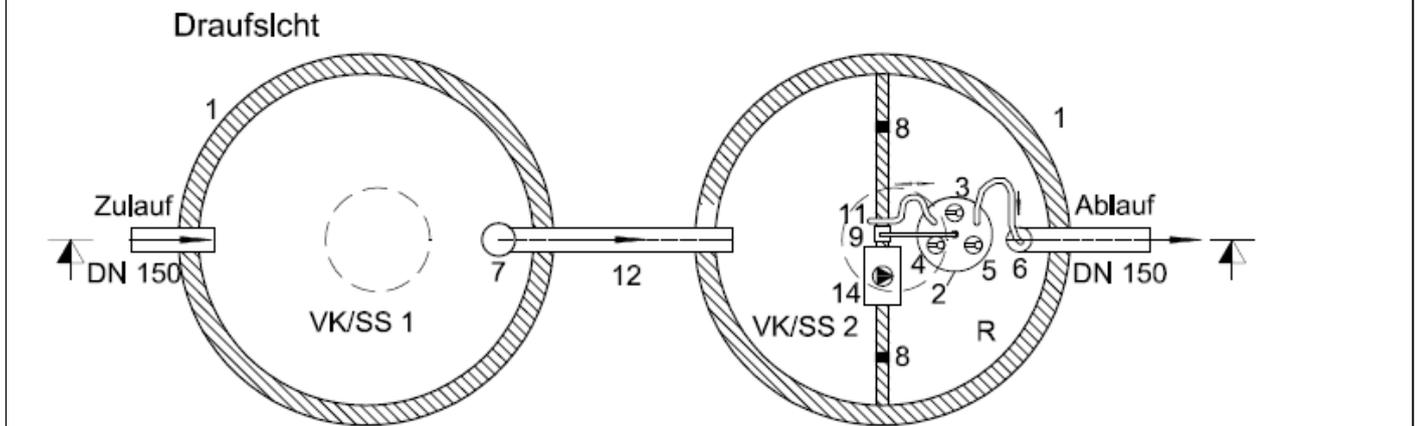
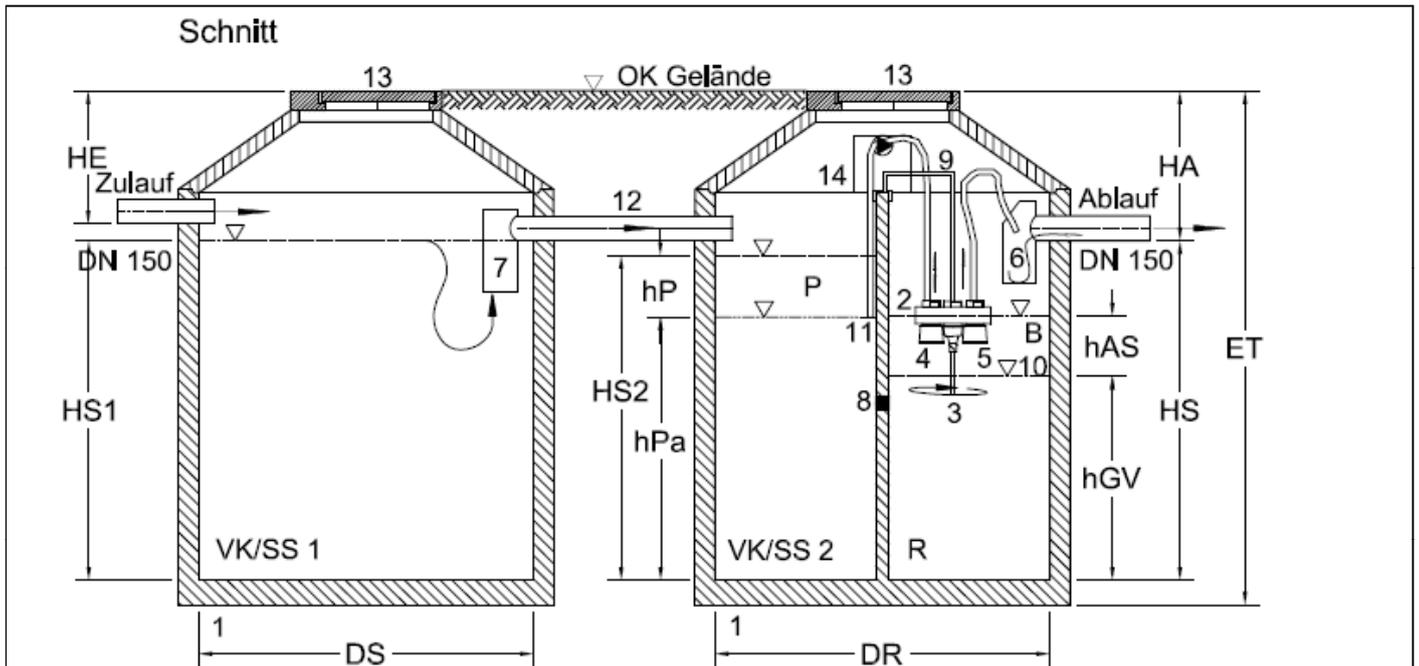
(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 14
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 2B-2K-P-	

Clear Rex® +L 2B-2K-P-						2 - Behälter -Zweikammergrube									
EW	Behälter					Zulauf				Schlammspeicher und Puffer					
	Typ	DS/DR	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP	
	≡	m ³	≡	m ²	m ³ /d	m ³ /h	kg/d			%	m ²	m ³	m ³	m ³	
16	2,5	2,50	11,69	1,19	9,82	2,40	0,24	0,96	3	100	4,91	4,0	5,12	0,72	
16	2,5	2,50	10,41	1,06	9,82	2,40	0,24	0,96	3	100	4,91	4,0	4,48	0,72	
20	2,5	2,50	14,63	1,49	9,82	3,00	0,30	1,20	3	100	4,91	5,0	6,42	0,90	
20	2,5	2,50	13,06	1,33	9,82	3,00	0,30	1,20	3	100	4,91	5,0	5,63	0,90	
25	2,5	2,50	18,36	1,87	9,82	3,75	0,38	1,50	3	100	4,91	6,3	8,06	1,13	
25	2,5	2,50	16,30	1,66	9,82	3,75	0,38	1,50	3	100	4,91	6,3	7,03	1,13	
30	2,5	2,50	22,00	2,24	9,82	4,50	0,45	1,80	3	100	4,91	7,5	9,65	1,35	
30	2,5	2,50	19,54	1,99	9,82	4,50	0,45	1,80	3	100	4,91	7,5	8,42	1,35	
40	2,5	2,50	26,12	2,66	9,82	6,00	0,60	2,40	3	100	4,91	10,0	11,26	1,80	
50	3,0	3,00	32,60	2,69	12,12	7,50	0,75	3,00	3	100	6,06	12,5	14,05	2,25	
EW	Beh.	SS und Puffer				Reaktor									
		HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.	
	≡	≡	≡	m ³	%	m ²	m ³	m ³	m ³	≡	≡	kgBSB/ m ³ d	kgTS kgTS		
16	2,5	1,19	1,04	0,15	5,84	100	4,91	4,42	5,22	0,90	1,06	0,199	0,050	H	
16	2,5	1,06	0,91	0,15	5,20	100	4,91	4,42	5,22	0,90	1,06	0,199	0,050	PV/L	
20	2,5	1,49	1,31	0,18	7,32	100	4,91	5,53	6,53	1,13	1,33	0,199	0,050	H	
20	2,5	1,33	1,15	0,18	6,53	100	4,91	5,53	6,53	1,13	1,33	0,199	0,050	PV/L	
25	2,5	1,87	1,64	0,23	9,18	100	4,91	6,91	8,16	1,41	1,66	0,199	0,050	H	
25	2,5	1,66	1,43	0,23	8,15	100	4,91	6,91	8,16	1,41	1,66	0,199	0,050	PV/L	
30	2,5	2,24	1,97	0,27	11,00	100	4,91	8,30	9,80	1,69	1,99	0,199	0,050	H	
30	2,5	1,99	1,72	0,27	9,77	100	4,91	8,30	9,80	1,69	1,99	0,199	0,050	PV/L	
40	2,5	2,66	2,29	0,37	13,06	100	4,91	11,06	13,06	2,25	2,66	0,199	0,050	PV/L	
50	3,0	2,69	2,32	0,37	16,30	100	6,06	13,83	16,33	2,28	2,69	0,199	0,050	PV/L	

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 15
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 2B-2K-P-	



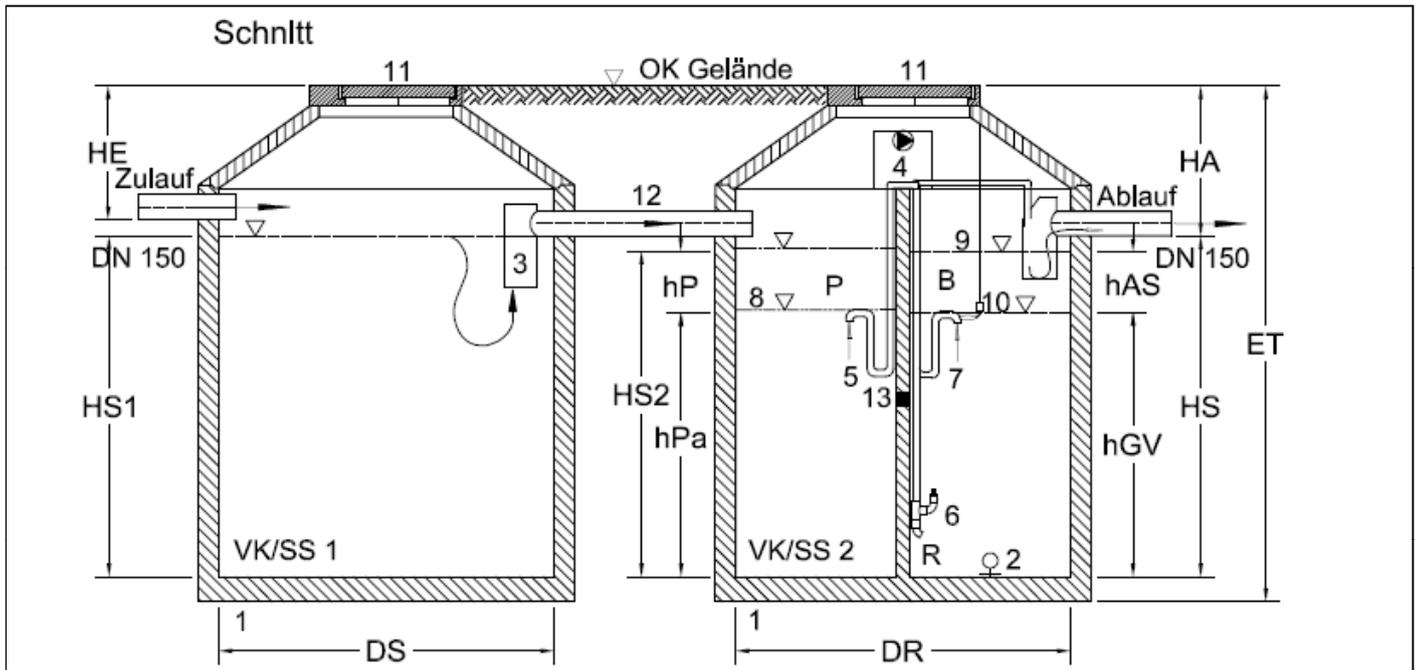
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Klärbehälter aus Beton 2 Geräteponton 3 Tauchbelüfter 4 Pumpe ÜS-Schlamm 5 Pumpe Klarwasser 6 Probenahmebehälter 7 Tauchrohr 8 Durchtrittsöffnungen verschlossen 9 Pontonführung | <ul style="list-style-type: none"> 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp 11 ÜS-Schlammrückführung u. Heberrohr DN 32 12 Behälterverbindung DN 150 13 Abdeckung DIN EN 124 m. Lüftungsöffnungen 14 Vorratsbehälter FeCl₃ mit Dosierpumpe <p>R - Reaktorraum für Grundvolumen
 VK/SS - Vorklärung/Schlammspelcher
 P - Pufferraum
 B - Zyklusbefüllraum</p> |
|--|---|

GA/SS 1 kann auch 2-, 3- u. 4-kammrig ausgebildet sein.

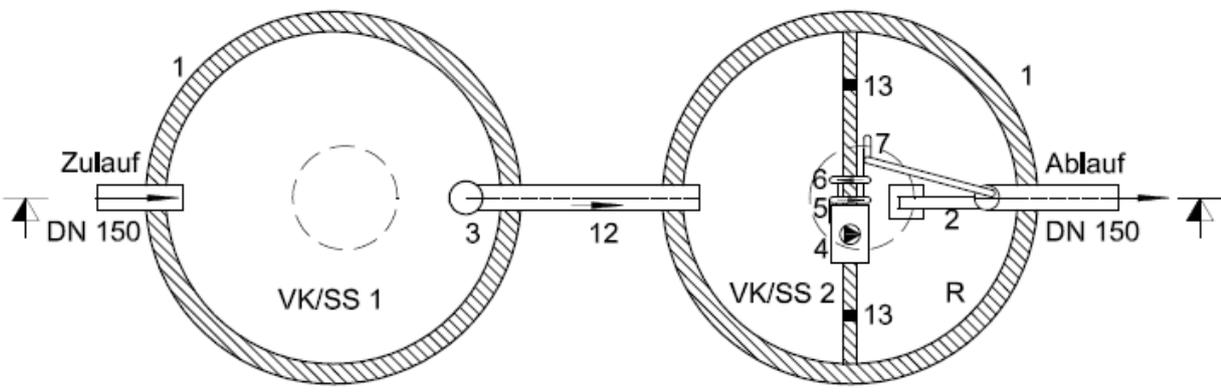
Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex®; Model 2B-3K-NR-P-H

Anlage 16



Draufsicht



- | | |
|---|---|
| 1 Klärbehälter aus Beton | 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp |
| 2 Auftriebssicherer Rohrbelüfter | 11 Abdeckung nach DIN EN 124 |
| 3 Tauchrohr | 12 Behälterverbindung DN 150 |
| 4 Vorratsbehälter FeCl ₃ mit Dosierpumpe | 13 Durchtrittsöffnungen verschlossen |
| 5 Heberpumpe Beschickung | R - Reaktorraum für Grundvolumen |
| 6 Heberpumpe US-Schlamm | GA/SS - Grobabscheider/Schlamm-speicher |
| 7 Heberpumpe Klarwasser | P - Pufferraum |
| 8 Pufferanfangshöhe | B - Zyklusbefüllraum |
| 9 Normbefüllwasserspiegel | |

GA/SS 1 kann auch 2-, 3- u. 4-kammrig ausgebildet sein.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex®L; Model 2B-3K-P-PVL

Anlage 17

Clear Rex® +L 2B-3K-P-						2 - Behälter -Dreikammergrube									
EW	Behälter					Zulauf				Schlammspeicher und Puffer					
	Typ	DS/DR	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS1	AS2	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	≡	≡	≡	≡	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		%	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
4	2,0	2,00	7,53	1,23	6,12	0,60	0,06	0,16	3	150	3,14	1,49	1,7	5,31	0,38
4	2,0	2,00	6,12	1,00	6,12	0,60	0,06	0,16	3	150	3,14	1,49	1,7	4,25	0,38
6	2,0	2,00	7,89	1,29	6,12	0,90	0,09	0,24	3	150	3,14	1,49	2,6	5,50	0,47
6	2,0	2,00	6,12	1,00	6,12	0,90	0,09	0,24	3	150	3,14	1,49	2,6	4,16	0,47
8	2,0	2,00	9,61	1,57	6,12	1,20	0,12	0,32	3	150	3,14	1,49	3,4	6,71	0,56
8	2,0	2,00	7,41	1,21	6,12	1,20	0,12	0,32	3	150	3,14	1,49	3,4	5,04	0,56
10	2,0	2,00	10,95	1,79	6,12	1,50	0,15	0,40	3	150	3,14	1,49	4,3	7,84	0,45
10	2,0	2,00	9,30	1,52	6,12	1,50	0,15	0,40	3	150	3,14	1,49	4,3	6,59	0,45
12	2,0	2,00	13,16	2,15	6,12	1,80	0,18	0,48	3	150	3,14	1,49	5,1	9,41	0,54
12	2,0	2,00	11,14	1,82	6,12	1,80	0,18	0,48	3	150	3,14	1,49	5,1	7,89	0,54
16	2,0	2,00	17,69	2,89	6,12	2,40	0,24	0,64	3	150	3,14	1,49	6,8	12,66	0,72
16	2,0	2,00	14,87	2,43	6,12	2,40	0,24	0,64	3	150	3,14	1,49	6,8	10,53	0,72
20	2,3	2,30	21,87	2,69	8,13	3,00	0,30	0,80	3	150	4,15	1,99	8,5	11,29	0,90
20	2,3	2,30	18,46	2,27	8,13	3,00	0,30	0,80	3	150	4,15	1,99	8,5	10,04	0,90

EW	SS und Puffer					SBR - Reaktor								
	Typ	HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.
	≡	≡	≡	≡	≡	%	m ³	m ³	m ³	≡	≡	kgSSB/ m ³ d	kgTS kgTS	
4	2,0	1,23	0,97	0,26	5,69	50	1,49	1,29	1,49	0,87	1,00	0,115	0,029	H
4	2,0	1,00	0,74	0,26	4,63	50	1,49	1,29	1,49	0,87	1,00	0,115	0,029	PV/L
6	2,0	1,29	0,97	0,32	5,97	50	1,49	1,18	1,48	0,79	1,00	0,180	0,045	H
6	2,0	1,00	0,68	0,32	4,63	50	1,49	1,18	1,48	0,79	1,00	0,180	0,045	PV/L
8	2,0	1,57	1,19	0,38	7,27	50	1,49	1,41	1,81	0,94	1,21	0,199	0,050	H
8	2,0	1,21	0,83	0,38	5,60	50	1,49	1,41	1,81	0,94	1,21	0,199	0,050	PV/L
10	2,0	1,79	1,49	0,30	8,29	50	1,49	1,76	2,26	1,18	1,52	0,199	0,050	H
10	2,0	1,52	1,22	0,30	7,04	50	1,49	1,76	2,26	1,18	1,52	0,199	0,050	PV/L
12	2,0	2,15	1,79	0,36	9,95	50	1,49	2,11	2,71	1,42	1,82	0,199	0,050	H
12	2,0	1,82	1,46	0,36	8,43	50	1,49	2,11	2,71	1,42	1,82	0,199	0,050	PV/L
16	2,0	2,89	2,41	0,48	13,38	50	1,49	2,82	3,62	1,89	2,43	0,199	0,050	H
16	2,0	2,43	1,95	0,48	11,25	50	1,49	2,82	3,62	1,89	2,43	0,199	0,050	PV/L
20	2,3	2,69	2,24	0,45	12,19	50	1,99	3,52	4,52	1,77	2,27	0,199	0,050	H
20	2,3	2,27	1,82	0,45	10,94	50	1,99	3,52	4,52	1,77	2,27	0,199	0,050	PV/L

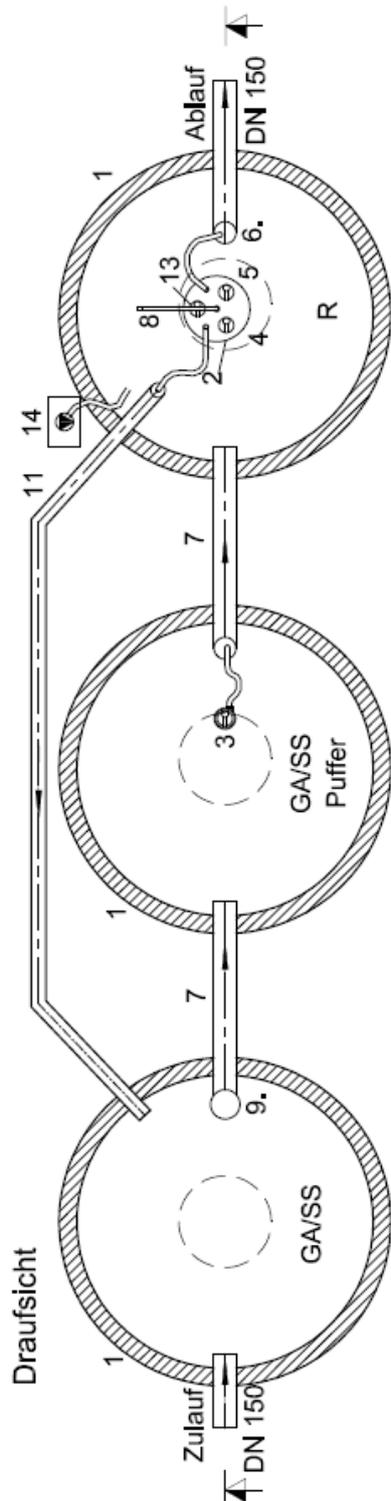
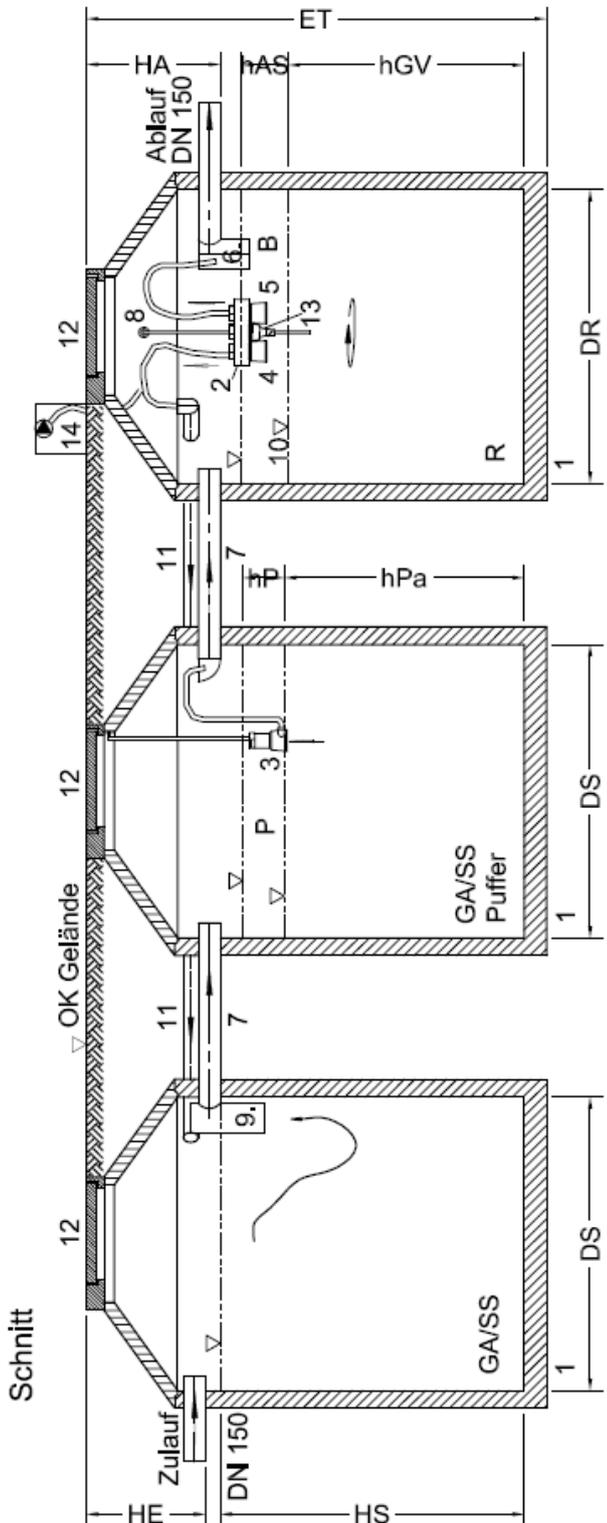
(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 18
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 2B-3K-P-	

Clear Rex® +L 2B-3K-P-						2 - Behälter -Dreikammergrube									
EW	Behälter					Zulauf				Schlammspeicher und Puffer					
	Typ	DS/DR	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS1	AS2	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	≡	≡	≡	≡	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		%	≡	≡	≡	≡	≡
16	2,5	2,50	17,68	1,84	9,61	2,40	0,24	0,64	3	150	4,91	2,35	6,8	12,64	0,72
16	2,5	2,50	14,80	1,54	9,61	2,40	0,24	0,64	3	150	4,91	2,35	6,8	10,46	0,72
20	2,5	2,50	22,01	2,29	9,61	3,00	0,30	0,80	3	150	4,91	2,35	8,5	11,68	0,90
20	2,5	2,50	18,45	1,92	9,61	3,00	0,30	0,80	3	150	4,91	2,35	8,5	10,44	0,90
25	2,5	2,50	27,39	2,85	9,61	3,75	0,38	1,00	3	150	4,91	2,35	10,6	13,33	1,13
25	2,5	2,50	23,06	2,40	9,61	3,75	0,38	1,00	3	150	4,91	2,35	10,6	11,83	1,13
30	3,0	3,00	30,53	2,37	12,88	4,50	0,45	1,20	3	150	6,06	3,41	12,8	15,14	1,37
30	3,0	3,00	25,63	1,99	12,88	4,50	0,45	1,20	3	150	6,06	3,41	12,8	13,49	1,35
40	3,0	3,00	12,88	2,65	12,88	6,00	0,60	1,60	3	150	6,06	3,41	17,0	15,95	1,80
EW	SS und Puffer					SBR - Reaktor									
	Typ	HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.	
	≡	≡	≡	≡	≡	%	m ²	m ³	m ³	≡	≡	kgBSB/ m ³ d	kgTS kgTS		
16	2,5	1,84	1,53	0,31	13,36	50	2,35	2,82	3,62	1,20	1,54	0,199	0,050	H	
16	2,5	1,54	1,23	0,31	11,18	50	2,35	2,82	3,62	1,20	1,54	0,199	0,050	PV/L	
20	2,5	2,29	1,91	0,38	12,58	50	2,35	3,52	4,52	1,50	1,92	0,199	0,050	H	
20	2,5	1,92	1,54	0,38	11,34	50	2,35	3,52	4,52	1,50	1,92	0,199	0,050	PV/L	
25	2,5	2,85	2,37	0,48	14,46	50	2,35	4,40	5,65	1,87	2,40	0,199	0,050	H	
25	2,5	2,40	1,92	0,48	12,95	50	2,35	4,40	5,65	1,87	2,40	0,199	0,050	PV/L	
30	3,0	2,37	1,97	0,40	16,51	50	3,41	5,28	6,78	1,55	1,99	0,199	0,050	H	
30	3,0	1,99	1,59	0,40	14,84	50	3,41	5,28	6,78	1,55	1,99	0,199	0,050	PV/L	
40	3,0	2,65	2,12	0,53	17,75	50	3,41	7,04	9,04	2,06	2,65	0,199	0,050	PV/L	

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 19
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 2B-3K-P-	



- 1 Klärbehälter aus Beton
- 2 Ponton
- 3 Befüllpumpe
- 4 Schlammpumpe ÜS-Schlamm
- 5 Klarwasserpumpe
- 6. Probenahmebehälter
- 7 Behälterverbindung/Überlauf DN 150
- 8 Pontonführung
- 9. Tauchrohr DN 200
- 10 Schaltpunkt Klarwasserabzugstopp
- 11 ÜS-Schlammrückführung DN 100
- 12 Abdeckung nach DIN EN 124
- 13 Tauchbetreiber
- 14 Vorratsbehälter FeCl3 mit Dosierpumpe im Außenschränk
- R - Reaktorraum für Grundvolumen
- GA/SS - Grobabscheider/Schlammstapelher
- P - Pufferraum
- B - Zyklusbefüllraum

Die Behälter für GA/SS und GA/SS/Puffer können, unabhängig voneinander, mehrkammerig ausgebildet sein (1-, 2-, 3- und 4-Kammer-Gruben).

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

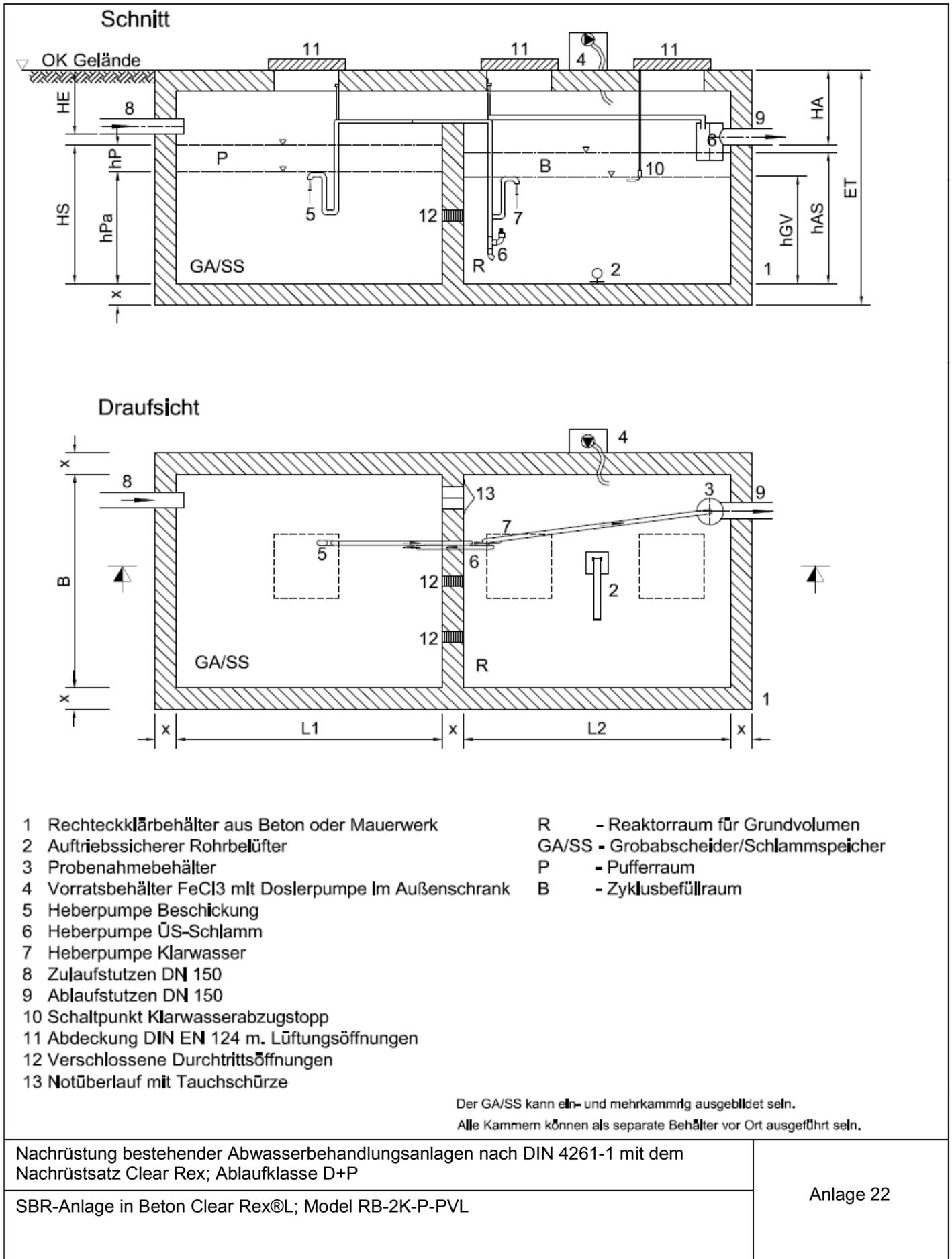
SBR-Anlage in Beton Clear Rex®; Model 3B-3K-P-PV

Anlage 20

Clear Rex® +L 3B-3K-P-										3 - Behälter -Dreikammergrube					
EW	Behälter					Zulauf				Schlamm-speicher und Puffer					
	Typ	DS/DR	V	WT	A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	BA	AS1	AS2	VS _{erf}	VS _{vorh}	VP
	≡	≡	≡	≡	≡	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		%	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³
16	2,0	2,00	10,64	1,13	9,42	2,40	0,24	0,64	3	200	3,14	3,14	6,8	6,38	0,72
20	2,0	2,00	16,11	1,44	11,19	3,00	0,30	0,80	3	200	3,14	4,91	8,5	10,69	0,90
30	2,0	2,00	22,42	2,15	10,43	4,50	0,45	1,20	3	200	3,14	4,15	12,8	12,86	1,35
16	2,3	2,30	12,45	1,00	12,45	2,40	0,24	0,64	3	200	4,15	4,15	6,8	7,58	0,72
20	2,3	2,30	14,40	1,09	13,21	3,00	0,30	0,80	3	200	4,15	4,91	8,5	8,98	0,90
30	2,3	2,30	21,53	1,63	13,21	4,50	0,45	1,20	3	200	4,15	4,91	12,8	12,43	1,35
40	2,3	2,30	28,80	2,18	13,21	6,00	0,60	1,60	3	200	4,15	4,91	17,0	15,23	1,80
20	2,5	2,50	13,97	1,00	13,97	3,00	0,30	0,80	3	200	4,91	4,15	8,5	9,16	0,90
30	2,5	2,50	20,33	1,38	14,73	4,50	0,45	1,20	3	200	4,91	4,91	12,8	11,72	1,35
40	2,5	2,50	27,10	1,84	14,73	6,00	0,60	1,60	3	200	4,91	4,91	17,0	13,98	1,80
50	2,5	2,50	36,52	2,30	15,88	7,50	0,75	2,00	3	200	4,91	6,06	21,3	18,90	2,25
40	3,0	3,00	27,09	1,49	18,18	6,00	0,60	1,60	3	200	6,06	6,06	17,0	15,21	1,37
50	3,0	3,00	33,81	1,86	18,18	7,50	0,75	2,00	3	200	6,06	6,06	21,3	16,94	2,25
EW	Beh.	SS und Puffer				SBR - Reaktor									
		HS	hPa	hP	VK	BA	AR	VG	VR	hGV	hAS	BR	BTS	Var.	
		≡	≡	≡	≡	%	m ²	m ²	m ²	≡	≡	kgBSB/ m ² ·d	kgTS kgTS		
16	2,0	1,13	0,90	0,23	7,10	100	3,14	2,82	3,62	0,90	1,15	0,199	0,050	PV/L	
20	2,0	1,44	1,26	0,18	11,59	100	3,14	3,52	4,52	1,12	1,44	0,199	0,050	PV/L	
30	2,0	2,15	1,82	0,33	14,21	100	3,14	5,28	6,78	1,68	2,16	0,199	0,050	PV/L	
16	2,3	1,00	0,83	0,17	8,30	100	4,15	3,34	4,14	0,81	1,00	0,171	0,043	PV/L	
20	2,3	1,09	0,91	0,18	9,88	100	4,15	3,52	4,52	0,85	1,09	0,199	0,050	PV/L	
30	2,3	1,63	1,36	0,27	13,78	100	4,15	5,28	6,78	1,27	1,63	0,199	0,050	PV/L	
40	2,3	2,18	1,81	0,37	17,03	100	4,15	7,04	9,04	1,70	2,18	0,199	0,050	PV/L	
20	2,5	1,00	0,78	0,22	10,06	100	4,91	3,92	4,92	0,80	1,00	0,181	0,045	PV/L	
30	2,5	1,38	1,11	0,27	13,07	100	4,91	5,28	6,78	1,08	1,38	0,199	0,050	PV/L	
40	2,5	1,84	1,47	0,37	15,78	100	4,91	7,04	9,04	1,43	1,84	0,199	0,050	PV/L	
50	2,5	2,30	1,93	0,37	21,15	100	4,91	8,80	11,30	1,79	2,30	0,199	0,050	PV/L	
40	3,0	1,49	1,26	0,23	16,58	100	6,06	7,04	9,04	1,16	1,49	0,199	0,050	PV/L	
50	3,0	1,86	1,49	0,37	19,19	100	6,06	8,80	11,30	1,45	1,86	0,199	0,050	PV/L	

(H) Heber/Siphon, (PV) el. Pumpe, (L) Luftheber

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 21
SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle 3B-3K-P-	



Clear Rex® +L RB-2K-P-PVL

Klärtechnische Vorgaben für Zweikammer-Rechteckgruben mit variablen Grundrissen

EW	Beh.	Zulauf				GA/SS		SBR	
		A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	GA/SS	P	R
	m ³	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		m ³	m ³	m ³	m ³
4	LxB	0,60	0,06	0,24	3	1,0	0,38	1,10	1,30
6	LxB	0,90	0,09	0,36	3	1,5	0,47	1,60	1,90
8	LxB	1,20	0,12	0,48	3	2,0	0,56	2,15	2,55
10	LxB	1,50	0,15	0,60	3	2,5	0,45	2,65	3,15
12	LxB	1,80	0,18	0,72	3	3,0	0,54	3,20	3,80
16	LxB	2,40	0,24	0,96	3	4,0	0,72	4,25	5,05
20	LxB	3,00	0,30	1,20	3	5,0	0,90	5,30	6,30
25	LxB	3,75	0,38	1,50	3	6,3	1,13	6,60	7,85
30	LxB	4,50	0,45	1,80	3	7,5	1,35	7,90	9,40
40	LxB	6,00	0,60	2,40	3	10,0	1,80	10,60	12,60
50	LxB	7,50	0,75	3,00	3	12,5	2,25	13,20	15,70

Die eingetragenen Volumina sind Mindestgrößen und können vor Ort größer sein.
 Die Berechnungswerte von nicht eingetragenen EW sind zu interpolieren.
 Die Kammern können als separate Rechteckbehälter ausgebildet sein.

Bemessung und Nachweis der Volumina

$$GA/SS = L1 * hPa * B$$

$$P = L1 * hP * B$$

$$R = L2 * hGV * B$$

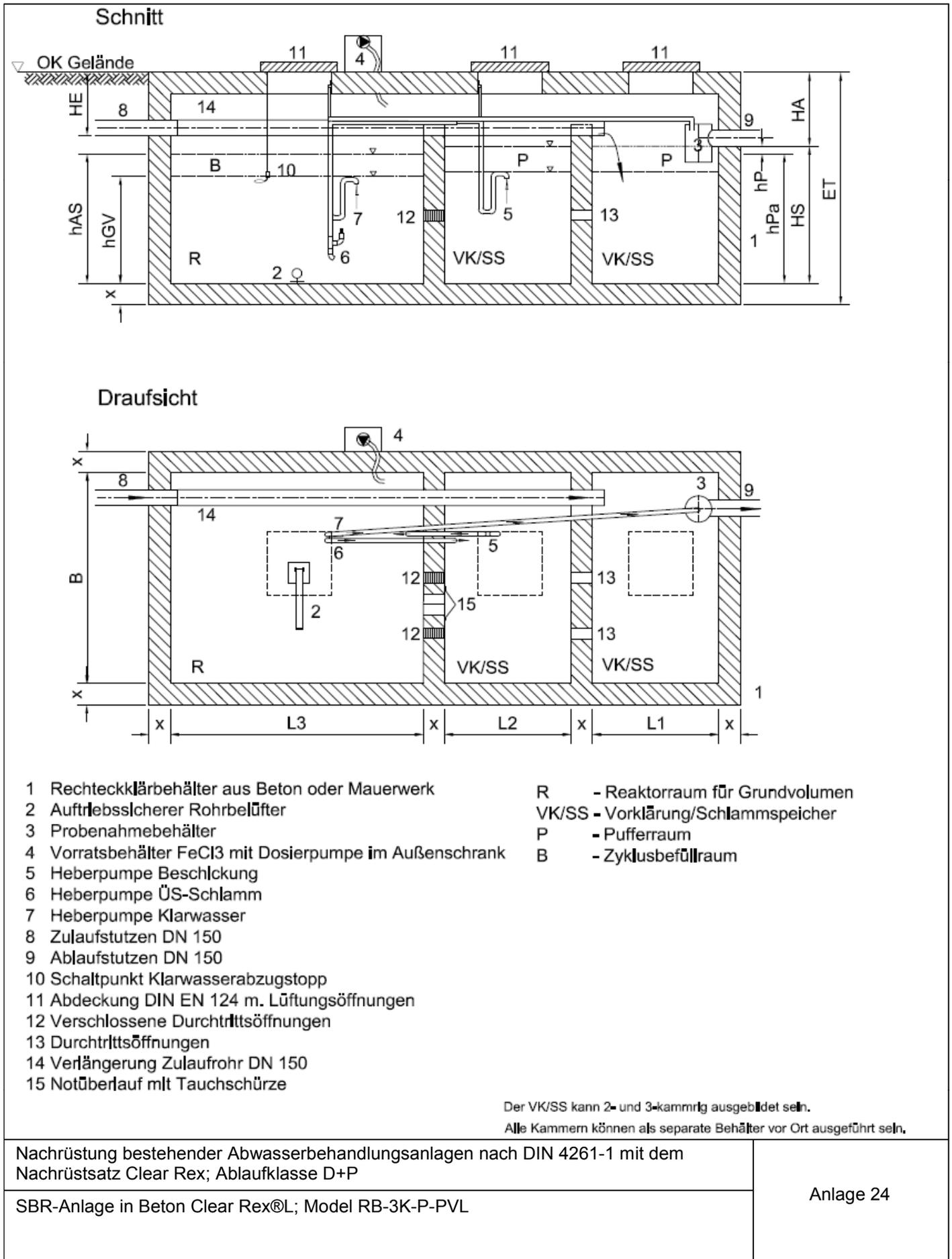
$$R + B = L2 * hAS * B$$

$$hAS \geq 1,00 \text{ m}$$

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle RB-2K-P-PVL

Anlage 23



Clear-Rex® +L RB-3K-P-PVL

mit Vorklärung

Klärtechnische Vorgaben für Mehrkammer- Rechteckgruben mit variablen Grundrissen

EW	Beh.	Zulauf				VK/SS		SBR	
		A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	VK	P	R
	m ₂	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		m ³	m ³	m ³	m ³
4	LxB	0,60	0,06	0,16	3	1,7	0,38	1,00	1,20
6	LxB	0,90	0,09	0,24	3	2,6	0,47	1,00	1,30
8	LxB	1,20	0,12	0,32	3	3,4	0,56	1,35	1,95
10	LxB	1,50	0,15	0,40	3	4,3	0,45	1,65	2,40
12	LxB	1,80	0,18	0,48	3	5,1	0,54	2,00	2,90
16	LxB	2,40	0,24	0,64	3	6,8	0,72	2,65	3,85
20	LxB	3,00	0,30	0,80	3	8,5	0,90	3,30	4,80
25	LxB	3,75	0,38	1,00	3	10,6	1,13	4,10	5,98
30	LxB	4,50	0,45	1,20	3	12,8	1,35	4,90	7,15
40	LxB	6,00	0,60	1,60	3	17,0	1,80	6,55	9,55
50	LxB	7,50	0,75	2,00	3	21,3	2,25	8,25	12,00

Die eingetragenen Volumina sind Mindestgrößen und können vor Ort größer sein.

Die Berechnungswerte von nicht eingetragenen EW sind zu interpolieren.

Die Kammern können als separate Rechteckbehälter ausgebildet sein.

Die Vorklärung/Puffer kann 2- oder 3- kammrig ausgebildet sein.

Bemessung und Nachweis der Volumina

$$VK/SS = (L1 + L2) * hPa * B$$

$$P = (L1 + L2) * hP * B$$

$$R = L3 * hGV * B$$

$$R + B = L3 * hAS * B$$

$$hAS \geq 1 \text{ m}$$

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle RB-3K-P-PVL

Anlage 25

Clear-Rex® +L RB-3K-P-PVL

mit Grobabscheider

Klärtechnische Vorgaben für Mehrkammer- Rechteckgruben mit variablen Grundrissen

EW	Beh.	Zulauf				GA/SS		SBR	
		A	Q _d	Q ₁₀	B _d	Z	GA	P	R
	m ²	m ³ /d	m ³ /h	kg/d		m ³	m ³	m ³	m ³
4	LxB	0,60	0,06	0,24	3	1,00	0,38	1,10	1,40
6	LxB	0,90	0,09	0,36	3	1,50	0,47	1,60	2,05
8	LxB	1,20	0,12	0,48	3	2,00	0,56	2,15	2,75
10	LxB	1,50	0,15	0,60	3	2,50	0,45	2,65	3,40
12	LxB	1,80	0,18	0,72	3	3,00	0,54	3,20	4,10
16	LxB	2,40	0,24	0,96	3	4,00	0,72	4,25	5,45
20	LxB	3,00	0,30	1,20	3	5,00	0,90	5,30	6,80
25	LxB	3,75	0,38	1,50	3	6,30	1,13	6,60	8,48
30	LxB	4,50	0,45	1,80	3	7,50	1,35	7,90	10,15
40	LxB	6,00	0,60	2,40	3	10,00	1,80	10,60	13,60
50	LxB	7,50	0,75	3,00	3	12,50	2,25	13,20	16,95

Die eingetragenen Volumina sind Mindestgrößen und können vor Ort größer sein.

Die Berechnungswerte von nicht eingetragenen EW sind zu interpolieren.

Die Kammern können als separate Rechteckbehälter ausgebildet sein.

Die Grobabscheidung/Puffer kann 2- oder 3- kammrig ausgebildet sein.

Bemessung und Nachweis der Volumina

$$GA/SS = (L1 + L2) * hPa * B$$

$$P = (L1 + L2) * hP * B$$

$$R = L3 * hGV * B$$

$$R + B = L3 * hAS * B$$

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Tabelle RB-3K-P-PVL

Anlage 26

Bemessungsansatz: 150 l/(E*d), 1,8 g P/(EW*d), 40 %-ige Eisen(III)chlorid-Lösung

Ziel: 2 mg/l Pges im Ablauf

Faktor für stöchiometrische Überdosierung: 2,6

Anschluss	P-Fracht [g P / d]	Zulaufkonzentration [mg/l]	Ablaufkonzentration [mg/l]	Bedarf Fe ³⁺ [g Fe / d]	Gewicht an Lösung [g]	Volumen Lösung [ml]	Vorrat für 92 d [l]
4 EW	7,2	12,00	2	20,7	149,7	105	9,7
8 EW	14,4	12,00	2	41,3	299,3	209	19,2
10 EW	18,0	12,00	2	51,6	374,2	262	24,1
12 EW	21,6	12,00	2	62,0	449,1	314	28,9
16 EW	28,8	12,00	2	82,6	598,8	419	38,5
20 EW	36,0	12,00	2	103,3	748,4	523	48,1
25 EW	45,0	12,00	2	129,1	935,5	654	60,2
30 EW	54,0	12,00	2	154,9	1.122,6	785	72,2
40 EW	72,0	12,00	2	206,6	1.496,8	1047	96,3
50 EW	90,0	12,00	2	258,2	1.871,1	1308	120,3

Bemessungsansatz: 150 l/(E*d), 1,8 g P/(EW*d), 40 %-ige Eisen(III)chlorid-Lösung

Ziel: 1,5 mg/l Pges im Ablauf

Faktor für stöchiometrische Überdosierung: 2,6

Anschluss	P-Fracht [g P / d]	Zulaufkonzentration [mg/l]	Ablaufkonzentration [mg/l]	Bedarf Fe ³⁺ [g Fe / d]	Gewicht an Lösung [g]	Volumen Lösung [ml]	Vorrat für 92 d [l]
4 EW	7,2	12,00	1,5	22,1	159,9	112	10,3
8 EW	14,4	12,00	1,5	44,1	319,8	224	20,6
10 EW	18,0	12,00	1,5	55,2	399,7	280	25,8
12 EW	21,6	12,00	1,5	66,2	479,7	335	30,8
16 EW	28,8	12,00	1,5	88,3	639,6	447	41,1
20 EW	36,0	12,00	1,5	110,3	799,5	559	51,4
25 EW	45,0	12,00	1,5	137,9	999,3	699	64,3
30 EW	54,0	12,00	1,5	165,5	1.199,2	839	77,2
40 EW	72,0	12,00	1,5	220,7	1.598,9	1118	102,9
50 EW	90,0	12,00	1,5	275,8	1.998,7	1398	128,6

Zwischenwerte ergeben sich durch interpolieren. In der Praxis kann die erforderliche Menge differenzieren. Sie ist nach und nach den örtlichen Gegebenheiten anzupassen!

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Tabelle: Erforderliche Fällmittelzugabe für chemische P-Elimination

Anlage 27

Abkürzungsverzeichnis

GA	=	Grobabscheider
VK	=	Vorklärung
SS	=	Schlamm Speicher
P	=	Pufferraum
R	=	Reaktorraum für Grundbefüllung
B	=	Zyklusbefüllraum
HE	=	Höhe Zulauf von GOK
HA	=	Höhe Auslauf von GOK
ET	=	Einbautiefe Behälter
WT	=	maximale Wassertiefe im Behälter
EW	=	Einwohnerzahl
Z	=	Zyklen pro Tag
B_d	=	tägliche BSB_5 -Fracht im Zulauf Reaktor
Q_d	=	täglicher Schmutzwasseranfall
Q_{10}	=	maximaler Abwasseranfall (Spitzenanfall)
DN	=	Durchmesser Behälter
DE	=	Durchmesser Behälter (Reaktor)
DS	=	Durchmesser Behälter (Vorklärung)
BA	=	Nutzungsanteil bei Mehrkammersystem
AS	=	Grundfläche GA/SS oder VK/SS
AR	=	Grundfläche Reaktor
VS_{erf}	=	erforderliches Schlamm Speichervolumen
VS_{vorb}	=	vorhandenes Schlamm Speichervolumen
VP	=	Puffervolumen
VK	=	Gesamtvolumen GA/SS oder VK/SS
VG	=	Grundvolumen Reaktor
VR	=	Volumen bei Normaufstau Reaktor
hPa	=	Pufferanfangshöhe
hP	=	Pufferaufstauhöhe
HS	=	notwendige Gesamtwassertiefe GA/SS oder VK/SS
hGV	=	Wassertiefe bei Grundvolumen Reaktor
hAS	=	Wassertiefe bei Normbefüllung Reaktor
B_R	=	mittlere vorhandene Raumbelastung Reaktor
B_{TS}	=	mittlere vorhandene Schlammbelastung Reaktor

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

SBR-Anlage in Beton Clear Rex® +L; Abkürzungsverzeichnis

Anlage 28

I.a Verfahrensbeschreibung SBR- Kläranlage *Clear Rex*[®] mit Denitrifikation und P-Elimination

Die Technologie des *Clear Rex*[®] Klärsystems ist gemäß dem klassischen SBR-Verfahren (Sequencing Batch Reaktor) ausgerichtet. In einem oder mehreren Vorbecken werden die Grobstoffe mechanisch abgeschieden und zusätzlich ein Puffervolumen für die zyklische Befüllung des/der SBR-Reaktors/-en vorgehalten. Aus diesem Pufferbehälter wird das Abwasser durch eine Heberanlage dem Reaktor zugeführt und in einer festgelegten Abfolge biologisch behandelt. Im Anschluss erfolgt eine Ruhephase, in der sich der Schlamm absetzt, es bildet sich eine Klarwasserzone, deren Volumen niveaubegrenzt aus dem Reaktor entfernt wird. Diese Abfolge wiederholt sich in jedem Klärzyklus.

Die Förderpumpe kann im Bedarfsfall als elektrische Pumpe ausgeführt werden.

Detailbeschreibung der SBR-Anlagen

Mechanische Vorreinigung mit Puffervolumen

Das häusliche Abwasser wird dem/der 1. Behälter/Kammer, der/die gleichzeitig als Schlamm-speicher für Primär- und Überschussschlamm dient, im freien Gefälle zugeführt. Grobstoffe setzen sich dort infolge der Schwerkraft weitgehend ab. Das Gesamtspeichervolumen dieser Stufe enthält das notwendige Puffervolumen für die Dauer des Zyklus.

Notüberlauf

Um einen Rückstau in das Zulaufrohr bei einer möglichen hydraulischen Überlastung zu verhindern, ist die Vorreinigung mit dem Reaktor über ein Notüberlaufrohr DN 150 verbunden.

Anlagenkomponenten und Aufbau

- 1) Rühr- und Belüftungssystem, bestehend aus: einem oder mehreren Schwimmkörper/n mit Tauchbelüfter, Schlammund Klarwasserpumpe
- 2) kommunizierende Röhre oder Befüllpumpe
- 3) Niveaumessung
- 4) Steuergerät

An Haltevorrichtungen ist jeweils ein durch ein Gestänge fixierter Schwimmkörper mit Belüfter und Pumpen angebracht. Der Schwimmkörper mit den Aggregaten schwimmt bei jedem Wasserstand mit gleichbleibender Eintauchtiefe. Die getauchte Klarwasserpumpe stellt sicher, dass beim Klarwasserabzug kein Schwimmschlamm in den Ablauf der Anlage gelangen kann.

Phasen des SBR-Reaktors

1. Beschickung

Das Rohabwasser wird zur mechanischen Reinigung in die Vorklärung geleitet. Mit Beginn jedes neuen Klärzyklus und in den Belüftungspausen wird der Reaktor (chargenweise) von hier aus mit grob vorgeklärtem Rohwasser befüllt. Die Befüllung erfolgt mittels Heberrohr oder Befüllpumpe aus der Vorklärung. Mit dem Heberrohr („H“) erfolgt sie, indem die Überschussschlamm-pumpe zur Einleitung der Befüllung die kommunizierende Röhre für eine genau vorgegebene Zeit füllt. Danach läuft das vorgereinigte Abwasser im Heberprinzip solange aus der Vorklärung in den Reaktor, bis der Nullpunkt, die obere Bohrung des Heberrohres, erreicht ist und die Befüllung durch Luft-eintritt unterbrochen wird. Bei Anlagen mit der Bezeichnung „P“ wird das Rohabwasser mit einer Tauchpumpe zeit- und pegelgesteuert aus der Vorklärung in den Reaktor gepumpt. Aus Gründen einer gezielten Beschickung kann auch jede Anlage mit Heber („H“) an dessen Stelle mit einer Pumpe ausgerüstet werden.

Ca. 2 Stunden vor Beginn der Absetzphase wird der letzte Befüllvorgang der Klärphase eingeleitet und das Rest-Puffervolumen der Vorklärung geleert. Damit ist gewährleistet, dass während Absetz- und Klarwasserabzugsphase kein frisches Abwasser in den SB-Reaktor gelangen kann.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Verfahrensbeschreibung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex®

Anlage 29

I.a Verfahrensbeschreibung SBR- Kläranlage *Clear Rex*[®] mit Denitrifikation und P-Elimination

2. Belüftung

Das Rohabwasser - Belebtschlammgemisch wird mittels Motortauchbelüfter mit Luft versorgt. Die Belüftung erfolgt nach Belastung gesteuert und intermittierend. Dadurch werden die Mikroorganismen mit dem notwendigen Luftsauerstoff für die Abbauprozesse (Kohlenstoffabbau und Nitrifizierung) versorgt, und es erfolgt gleichzeitig eine Umwälzung des Reaktorinhaltes, um den belebten Schlamm in Schwebe zu halten.

3. Phosphatfällung

In der Belüftungsphase des Zyklus wird das Fällmittel aus dem Vorratsbehälter in der erforderlichen Menge entnommen. Die jeweilige Menge hängt von EW-Zahl und dem Abwasser ab. Sie kann deshalb als Zeitwert für die Dosierpumpe eingestellt werden. Wir geben anfangs einen Wert vor. Dieser Tabellenwert entspricht den aktuellen Erfahrungswerten hinsichtlich einer ausreichenden P-Elimination. die Einmischung ins Abwasser erfolgt durch im Anschluss stattfindende Belüftungsvorgänge.

Bei der Fällung wird das Fällmittel (Eisen(III)-chlorid) nicht im stöchiometrischen Verhältnis von 1:1 dosiert. Um bei fehlender Eigenüberprüfung der Zulaufkonzentration den geforderten Grenzwert für P immer sicher einhalten zu können, muss überdosiert werden. Das Verhältnis wurde letztendlich mit 2,6Fe:1P festgelegt. Mit diesem Wert wird auch in der Tabelle der Zulassung gerechnet.

Im praktischen Einsatz kann davon ausgegangen werden, dass die benötigte Fällmittelmenge und damit das genannte Verhältnis entsprechend geringer ist. Dann ist die Anlage vom Wartungspersonal aus Gründen des Gewässerschutzes mit der Zeit auf die geringste mögliche Dosiermenge einzustellen.

4. Absetzen

Der als Belebungsbecken arbeitende Behälter wird während der Absetzphase zum Nachklärbecken umfunktioniert. Die Belüftung wird abgeschaltet und der belebte Schlamm sinkt ab. Es bilden sich 3 Zonen aus:

- a.) Schlammzone am Boden - b.) Übergangszone - c.) Klarwasserzone.

Die Absetzphase, in der sich die Schwebstoffe absetzen und so eine Klarwasserzone bilden, beginnt ca. 120 Minuten vor dem Ende eines Klärzyklus.

5. Klarwasserentnahme

Nach Ende der Absetzphase wird das Klarwasser abgezogen. Bei Erreichen des Mindestwasserspiegels schaltet sich die Klarwasserpumpe ab. Da das Klarwasser unter der Wasseroberfläche abgezogen wird, kann kein Schwimmschlamm in den Ablauf geraten. Durch den letzten Befüllvorgang in einem Klärzyklus, der ca. 4 Stunden vor Ende des Klärzyklus erfolgt, wird sichergestellt, dass von da an bis Ende des Klarwasserabzugs kein Rohabwasser in den Reaktor gelangt. Nach beendetem Klarwasser- bzw. Schlammabzug beginnt der neue Zyklus.

6. Überschussschlammabzug

Der Abzug des Überschussschlammes erfolgt in der vorletzten Hauptbelüftungsphase oder beim Einsatz einer Befüllpumpe am Zyklusende.

Von dem homogenisierten Belebtschlamm-Wasser-Gemisch wird über eine variabel einstellbare Zeit eine dadurch definierte Menge in die Vorklärung zurückgepumpt.

Für den Aufbau von ausreichend Volumen an belebtem Schlamm nach der Inbetriebnahme sollte das Datum der ersten Schlammrückführung einprogrammiert werden.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Verfahrensbeschreibung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex[®]

Anlage 30

I.a Verfahrensbeschreibung SBR- Kläranlage *Clear Rex*[®] mit Denitrifikation und P-Elimination

7. Steuerung der SBR-Anlage

Die Steuerung der Anlage erfolgt mit einer WISSMANN SPS-Computersteuerung. Die Steuerung ist frei programmierbar. Hydraulische Unterbelastung des Systems wird über eine Niveaumessung erkannt. Bei Unterbelastung geht die Anlage automatisch in einen Sparmodus sowie bei mehrfach erfolgtem Sparmodus automatisch in einen Urlaubsbetrieb über. Nach erneutem Rohwasseranfall, geht die Anlage wieder in den Normalbetrieb.

Die Steuerung wird mit Grundeinstellungen für Normalbetrieb, Ferienschaltung und Sparmodus bei hydraulischer Unterbelastung geliefert und kann über den autorisierten Service an die vorhandenen Verhältnisse angepasst werden.

Das Steuergerät verfügt über abrufbare Protokollspeicher für Betriebsstunden, Störung und Netzausfall. Ein Netzausfallmeldemodul ist optional erhältlich.

8. Schwimmschlamm

In Einzelfällen auftretender Schwimmschlamm muss abgeschöpft und in die Vorklärung verbracht werden. Während der regelmäßig stattfindenden Wartung wird auftretender Schwimmschlamm bewertet und gegebenenfalls entfernt.

Achtung!

Anlagen, an die weniger als 4 EW angeschlossen sind, sollten zur Verbesserung des Abbauverhaltens auf 1 Zyklus pro Tag oder gar einen 48h-Zyklus eingestellt werden.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Verfahrensbeschreibung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex[®]

Anlage 31

I.b Verfahrensbeschreibung SBR- Kläranlage *Clear Rex*® L mit Denitrifikation und P-Elimination

Die Technologie der *Clear Rex*® L Klärsysteme ist gemäß dem klassischen SBR-Verfahren (Sequencing Batch Reaktor) ausgerichtet. In einem oder mehreren Vorbecken werden die Grobstoffe mechanisch abgeschieden und zusätzlich ein Puffervolumen für die zyklische Befüllung des/der SBR-Reaktors/-en vorgehalten. Aus diesem Pufferbehälter wird das Abwasser durch eine Heberanlage dem Reaktor zugeführt und in einer festgelegten Abfolge biologisch behandelt. Im Anschluss erfolgt eine Ruhephase, in der sich der Schlamm absetzt, es bildet sich eine Klarwasserzone, deren Volumen niveaubegrenzt aus dem Reaktor entfernt wird. Diese Abfolge wiederholt sich in jedem Klärzyklus.

Die Förderpumpen sind standardmäßig luftbetriebene Pumpen. Die Klarwasserpumpe kann aus gegebenem Anlass als elektrische Pumpe (z.B. für bessere Versickerung) ausgeführt werden.

Detailbeschreibung der SBR-Anlagen

Mechanische Vorreinigung mit Puffervolumen

Das häusliche Abwasser wird dem/der 1. Behälter/Kammer, der/die gleichzeitig als Schlamm-speicher für Primär- und Überschussschlamm dient, im freien Gefälle zugeführt. Grobstoffe setzen sich dort infolge der Schwerkraft weitgehend ab. Das Gesamtspeichervolumen dieser Stufe enthält das notwendige Puffervolumen für die Dauer des Zyklus.

Notüberlauf

Um einen Rückstau in das Zulaufrohr bei einer möglichen hydraulischen Überlastung zu verhindern, ist die Vorreinigung mit dem Reaktor über ein Notüberlaufrohr DN 150 verbunden.

Phasen des SBR - Reaktors

1. Beschickung

Das im Grobabscheider/Puffer gespeicherte, mechanisch vorgereinigte Rohabwasser wird über eine Heberpumpe chargenweise dem Reaktor zugeführt. Bei der Beschickung darf von Pufferanfangshöhe (hPa) an maximal auf eine Höhe von 60 cm gefördert werden. Die Mengensteuerung erfolgt über Zeiteinstellung und Niveauschaltpunkte.

2. Belüftung

Das Rohabwasser - Belebtschlammgemisch wird mittels Membranbelüfters/-n am Boden des Behälters mit Luft versorgt. Die Belüftung erfolgt nach Belastung gesteuert und intermittierend. Dadurch werden die Mikroorganismen mit dem notwendigen Luftsauerstoff für die Abbauprozesse (Kohlenstoffabbau und Nitrifizierung) versorgt, und es erfolgt gleichzeitig eine Umwälzung des Reaktorinhaltes, um den belebten Schlamm in Schwebelage zu halten.

3. Phosphatfällung

In der Belüftungsphase des Zyklus wird das Fällmittel aus dem Vorratsbehälter in der erforderlichen Menge entnommen. Die jeweilige Menge hängt von EW-Zahl und dem Abwasser ab. Sie kann deshalb als Zeitwert für die Dosierpumpe eingestellt werden. Wir geben anfangs einen Wert vor. Dieser Tabellenwert entspricht den aktuellen Erfahrungswerten hinsichtlich einer ausreichenden P-Elimination. Die Einmischung ins Abwasser erfolgt durch im Anschluss stattfindende Belüftungsvorgänge.

Bei der Fällung wird das Fällmittel (Eisen(III)-chlorid) nicht im stöchiometrischen Verhältnis von 1:1 dosiert. Um bei fehlender Eigenüberprüfung der Zulaufkonzentration den geforderten Grenzwert für P immer sicher einhalten zu können, muss überdosiert werden. Das Verhältnis wurde letztendlich mit 2,6Fe:1P festgelegt. Mit diesem Wert wird auch in der Tabelle der Zulassung gerechnet.

Im praktischen Einsatz kann davon ausgegangen werden, dass die benötigte Fällmittelmenge und damit das genannte Verhältnis entsprechend geringer ist. Dann ist die Anlage vom Wartungspersonal aus Gründen des Gewässerschutzes mit der Zeit auf die geringste mögliche Dosiermenge einzustellen.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Verfahrensbeschreibung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex® L

Anlage 32

I.b Verfahrensbeschreibung SBR- Kläranlage *Clear Rex*[®] L mit Denitrifikation und P-Elimination

4. Absetzen

Die Belüftung wird abgeschaltet und der belebte Schlamm sinkt ab. Es bilden sich 3 Zonen aus:

- a.) Schlammzone am Boden - b.) Übergangszone - c.) Klarwasserzone.

Die Absetzphase, in der sich die Schwebstoffe absetzen und so eine Klarwasserzone bilden, beginnt ca. 90 Minuten vor dem Ende eines Klärzyklus.

5. Klarwasserentnahme

Das biologisch gereinigte Abwasser der Klarwasserzone wird nach der Absetzphase mittels einer elektrischen Pumpe niveaubegrenzt aus dem Reaktor gepumpt. Durch den letzten Befüllvorgang in einem Klärzyklus, der ca. 4 Stunden vor Ende des Klärzyklus erfolgt, wird sichergestellt, dass von da an bis zum Ende des Klarwasserabzugs kein Rohwasser in den Reaktor gelangt. Nach beendetem Klarwasserabzug beginnt der neue Zyklus.

6. Überschussschlammabzug

Die Überschussschlammproduktion eines Tages wird verteilt auf die Zyklen mittels einer Heberpumpe in den Speicherteil/-behälter verbracht. So kann ein relativ konstantes Volumen an belebtem Schlamm im Reaktor sichergestellt werden.

Für den Aufbau von ausreichend Volumen an belebtem Schlamm nach der Inbetriebnahme sollte das Datum der ersten Schlammrückführung einprogrammiert werden.

7. Steuerung der SBR-Anlage

Die Steuerung der Anlage erfolgt mit einer WISSMANN SPS-Computersteuerung 4062. Die Steuerung ist frei programmierbar. Hydraulische Unterbelastung des Systems wird über eine Niveaumessung erkannt. Bei Unterbelastung geht die Anlage automatisch in einen Sparmodus sowie bei mehrfach erfolgtem Sparmodus automatisch in einen Urlaubsbetrieb über. Nach erneutem Rohwasseranfall, geht die Anlage wieder in den Normalbetrieb.

Die Steuerung wird mit Grundeinstellungen für Normalbetrieb, Ferienschtaltung und Sparmodus bei hydraulischer Unterbelastung geliefert und kann über den autorisierten Service an die vorhandenen Verhältnisse angepasst werden.

Das Steuergerät verfügt über abrufbare Protokollspeicher für Betriebsstunden, Störung und Netzausfall. Ein Netzausfallmeldemodul ist optional erhältlich.

8. Schwimmschlamm

In Einzelfällen auftretender Schwimmschlamm muss abgeschöpft und in die Vorklärung verbracht werden. Während der regelmäßig stattfindenden Wartung wird auftretender Schwimmschlamm bewertet und gegebenenfalls entfernt.

ACHTUNG!

Anlagen, an die weniger als 4 EW angeschlossen sind, sollten zur Verbesserung des Abbauverhaltens auf 1 bis 2 Zyklen pro Tag oder gar einen 48h-Zyklus eingestellt werden.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Verfahrensbeschreibung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex[®] L

Anlage 33

II. Einbauanleitung SBR – Kläranlage *Clear Rex*[®] + L mit Denitrifikation und P-Elimination

1. Grundsätzliches

Bei der Herstellung und dem Betrieb einer häuslichen Abwasseranlage sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften UVV, Richtlinien und Merkblätter der Berufsgenossenschaft Bau, sowie für Elektroarbeiten die VDE- Vorschriften zu beachten.

2. Vorbereitung vorhandener Betonbehälter

2.1 Mehrkammergruben

Vergleich der Grubenvermessung mit den Berechnungsvorgaben und notwendigen Wasserständen.

Bei der Normausführung der 3-Kammer-Grube sind je nach Anforderung folgende Arbeiten zur Umrüstung auszuführen:

- Grube entleeren. Mindestens 24 Stunden abwarten, damit vorhandene Gase entweichen können, danach Grube reinigen.
- Verlegung des Zulaufrohres in den als Vorklärung benötigten Behälterteil.
- Verschließen von vorhandenen Durchtrittsöffnungen zwischen Vorklärung und Reaktor.
- Anbohren des Behälters für Leerrohr (Kabel/ Luftschläuche).
- Verlegen eines Leerrohres DN100-150 bis Steuersäule bzw. Standortraum der Steuerung.
- Montage des Steuer- /Maschinenschrankes und Durchführung der Kabel/Luftschläuche.
- Abdichten des Leerrohres gasdicht.
- Montage des SBR- Einbausatzes wie unter Punkt 4.

2.2 Mehrbehälteranlagen

Nach Vermessung der Grubenanlage sind die gegebenen Werte mit den Berechnungsgrundwerten (Volumen und Höhen) zu vergleichen und die Anpassung vorzubereiten.

Da es eine ganze Reihe von Ausführungen und Varianten gibt, sind folgende Grundregeln bei der Nachrüstung zu beachten und entsprechende Umbauten vorzunehmen:

- Grube entleeren. Mindestens 24 Stunden abwarten, damit vorhandene Gase entweichen können, danach Grube reinigen.
- Vom 1.Vorklärbehälter/-kammer zum Reaktor ist eine Rücklauffreispegelleitung für den ÜS-Schlamm mit Steigung von mind. 1% zu verlegen. Alternativ kann der ÜS-Schlamm auch in den/ die 2. Vorklärbehälter/-kammer gefördert werden.
- Besteht der Reaktorbehälter aus mehreren Kammern, sind dort zusätzliche Ausgleichsöffnungen im Schlammabsetzbereich und im Klarwasserbereich zwischen den Kammern anzuordnen.
- Verlegen eines Leerrohres DN100-150 bis Steuersäule bzw. Standortraum der Steuerung.
- Montage des SBR-Einbausatzes lt. Herstelleranweisung für Mehrbehälteranlagen.

3. Dichtheitsprüfung

Vor Einbau des SBR – Einbausatzes sind die Betonbehälter im verfüllten Zustand bis OK Zulaufrohr mit Wasser zu füllen. Nach einer Standzeit von 24 Stunden ist der Wasserspiegel auf Normstand zu bringen und nach 2 Stunden genau ein zumessen. Der Behälter gilt als wasserdicht, wenn weniger als 3 mm/m Füllhöhe Wasserverlust eingetreten ist.

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P	Anlage 34
Einbauanleitung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex [®] / Clear Rex [®] L	

II. Einbauanleitung SBR – Kläranlage *Clear Rex*[®] + L mit Denitrifikation und P-Elimination

4. Einbau des SBR – Einbausatzes

- Im Mehrkammerbehälter wird das auf einem VA-Trägerrahmen montierte Pumpensystem mittels eines Mittelwandhalters mit Schnellspanner befestigt.
- Alle Heberrohre und Schläuche, die in Behälter ohne Trennwände einzubauen sind, werden je nach Bedarf an Rohrwandhalter oder ein VA-Tragegerüst mit Haltevorrichtung montiert und dieses an der Bodenplatte oder am Konusrand befestigt.
- Eine luftdruckbetriebene Belüftereinheit wird auftriebsgesichert in dem jeweiligen Behälter eingesetzt. Alternativ wird an einer Haltevorrichtung eine motorbetriebene Belüftereinheit schwimmend und gesichert montiert.
- Probenahmegefäß (optional) wird soweit erforderlich an einer Haltevorrichtung befestigt und mit dem Auslaufrohr verbunden.
- Ggf. werden die SPS-Steuerung, Luftverdichter und Steuerventile in einem Freiluftschrank oder in einem Wandschrank, im Keller oder Nebengebäude montiert und betrieben. Alle Kabel und evtl. Schlauchleitungen werden in einem Schutzrohr DN 100-150 von der Steuereinheit zum Reaktor verlegt und über eine Spezialmuffe in den Behälter eingeführt. Die Muffe wird gegen Klärgasaustritt abgedichtet.
- Die P-Dosierstation sollte vorzugsweise im Klärbehälter untergebracht werden. Der Fällmittelbehälter befindet sich in greifbarer Nähe in einem an Ketten befestigten Tragekorb. Die Dosierpumpe wird spritzgeschützt in einem Gehäuse untergebracht und im Behälterkonus greifbar befestigt. Weiterhin ist zur Dosierung geeigneter Silikonschlauch zu verwenden. Dieser ist regelmäßig bei der Wartung zu überprüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Alternativ kann die Dosierstation in einer Freigeländesäule außerhalb des Klärbehälters mit den notwendigen Schläuchen installiert werden. Alle Schläuche sind fachgerecht zu verlegen.
- Die Endmontage ist durch einen Fachmonteur der autorisierten Einbaufirma durchzuführen.

5. Elektroanschluss

Energiezuleitung (z.B. NYM 3x1,5 mm²) zu einer separat abgesicherten Steckdose (230V, B 16 A und FI-Schutzschalter 230 V, 30 mA) am geplanten Befestigungsplatz (z.B. Garage, Keller) der Steuerung führen.

ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Anlage ist diese bis zu den minimalen Arbeitshöhen mit Frischwasser zu füllen. Die Beschickung der kompletten Anlage darf erst nach der Inbetriebnahme erfolgen!

Nachrüstung bestehender Abwasserbehandlungsanlagen nach DIN 4261-1 mit dem Nachrüstsatz Clear Rex; Ablaufklasse D+P

Einbauanleitung SBR - Kleinkläranlage Clear Rex[®] / Clear Rex[®] L

Anlage 35