

Glattbrugg, 16. April 2013

Anpassungen im Leitfaden «Abwasser im ländlichen Raum»

Änderungsliste

Kapitel	Kapitel	Seite
Vorwort	I	Ohne Seitenangabe
Einladung	IV	Ohne Seitenangabe
Vorgehen bei landwirtschaftlichen Liegenschaften	B04	Seite 2 von 2
Beschrieb von Reinigungssystemen	B10	Seite 9 von 21 Seite 10 von 21 Seite 11 von 21 Seite 12 von 21 Seite 13 von 21 Seite 14 von 21 Seite 15 von 21 Seite 16 von 21 Seite 17 von 21 Seite 18 von 21 Seite 19 von 21 Seite 20 von 21
Betrieb und Unterhalt von Kleinkläranlagen	C02	Seite 1 von 2
Muster-Servicebericht für aerobe Kleinkläranlagen	C04	Seite 1 von 1
Planer, Hersteller und Vertreiber von Kleinkläranlagen	D06	Seite 1 von 1



Im Juni 1995 hat der VSA die «Richtlinie für den Einsatz, die Auswahl und die Bemessung von Kleinkläranlagen» herausgegeben. Diese Richtlinie wurde auf der Grundlage des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991 erstellt und behält mit wenigen Ausnahmen ihre Gültigkeit.

Inzwischen sind die neue Gewässerschutzverordnung – gestützt auf das Gewässerschutzgesetz – am 1. Januar 1999 und die Revision der Stoffverordnung (Klärschlammverbot) – gestützt auf das Umweltschutzgesetz – am 1. Mai 2003 in Kraft getreten. Mit der Inkraftsetzung des Chemikalienrechts auf den 1. August 2005 wurden die Bestimmungen der Stoffverordnung über Klärschlamm und Rückstände aus Kläranlagen in die neue Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) übernommen.

Parallel dazu hat die bauliche Aktivität in ländlichen Bereichen (Landwirtschaft, Tourismus, Militär, Zoll usw.) durch Umwandlungen und Erweiterungen von Bauten und Anlagen sowie durch Neubauten eher zugenommen, was auch auf eine gewisse Liberalisierung des Raumplanungsrechts zurückzuführen ist. Darüber hinaus ist die Entwicklung der Abwassertechnik für kleinere Verhältnisse und dezentrale Lösungen nicht stehen geblieben.

Der Gewässerschutz in der Schweiz und damit die Qualität der ober- und unterirdischen Gewässer hat allgemein einen beachtlichen Stand erreicht. Diese erfreuliche Tatsache darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass lokal im ländlichen Raum und ausserhalb erschlossener Baugebiete durchaus noch Handlungsbedarf vorliegt.

Der vorliegende Leitfaden soll in Ergänzung zu der genannten Richtlinie «Kleinkläranlagen» helfen, diese Lücke im Gewässerschutz zu schliessen. Er wurde von der VSA-Kommission «Abwasserentsorgung im ländlichen Raum» erarbeitet, welche Vertreter aus BUWAL, Kantonen, EAWAG und ecovia umfasst.

Neu: Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) haben 2011 das erste Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft «baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft» veröffentlicht. Auch die Entwässerung des landwirtschaftlichen Betriebes werden detailliert beschrieben.

Mehrere Kantone verfügen über gute Hilfsmittel für den Vollzug der Abwasserentsorgung im ländlichen Raum. Diese sind naturgemäss kantonsspezifisch und wurden deshalb nur sinn gemäss in den vorliegenden Leitfaden aufgenommen. Bei der Lösung von Abwasserproblemen wird empfohlen, sich jeweils bei der kantonalen Fachstelle nach kantonalen Vorgaben zu erkundigen. Dasselbe gilt analog auf Gemeindeebene.

Der VSA führt auf seiner Homepage diverse Dokumente auf, aktuelle Fragen werden im Bereich FAQ aufgeführt oder können im Forum besprochen werden.



Anleitung

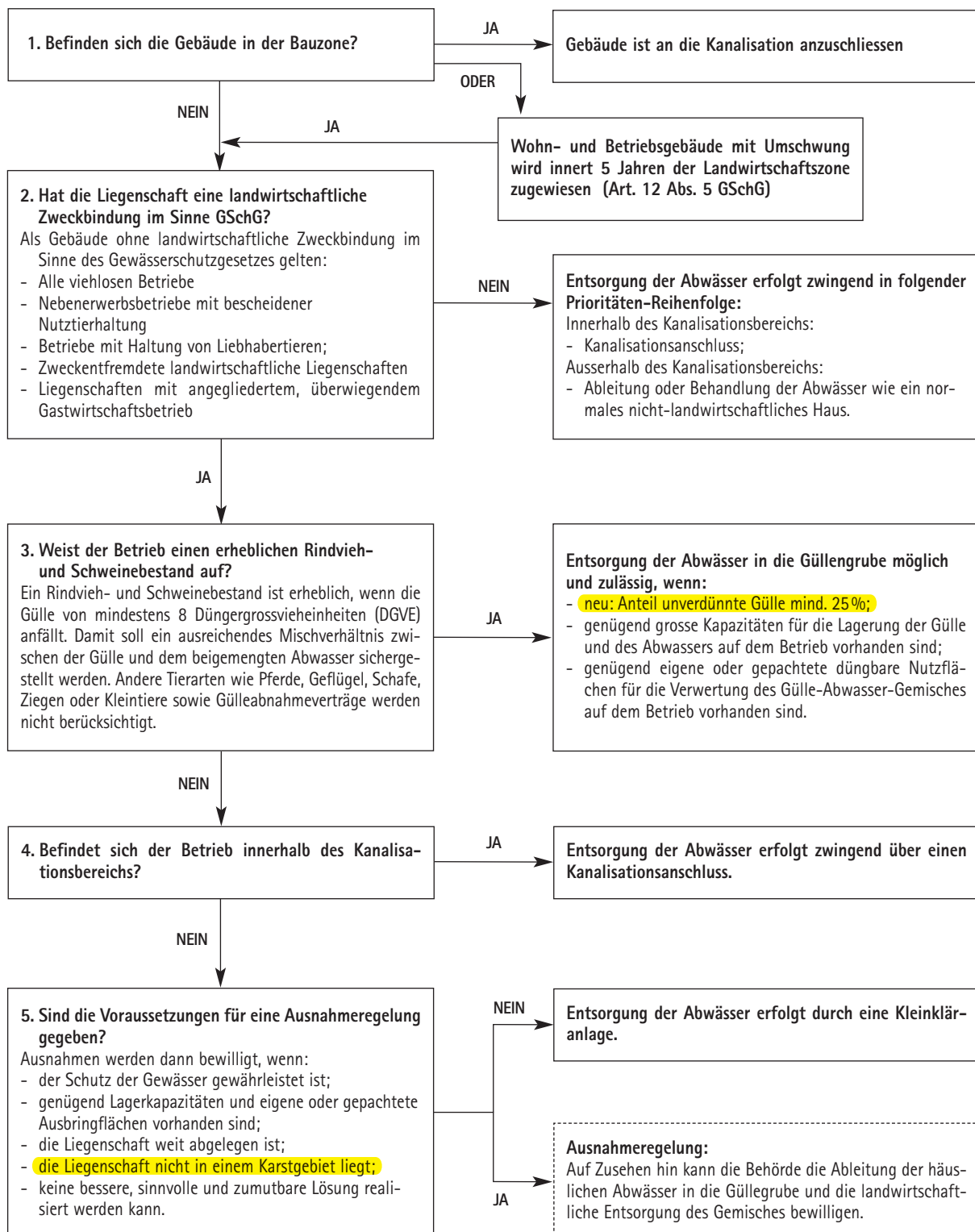
Um die Benutzung dieses Leitfadens etwas zu erleichtern, werden folgende Hinweise aufgeführt:

- Die 28 einzelnen Kapitel dieses Leitfadens behandeln jeweils ein in sich geschlossenes Thema, daher kommen gewisse Aussagen in mehreren Kapiteln vor.
- Die VSA-Richtlinie «Kleinkläranlagen» 1995 ist grundsätzlich nach wie vor gültig. Kleinere Abweichungen davon sind im Leitfaden jeweils an betreffender Stelle vermerkt.
- Dieser Leitfaden ist kein Lehrbuch, sondern vielmehr ein Nachschlagewerk für Ansätze zur Lösung abwassertechnischer Probleme.
- Die Palette der Lösungsmöglichkeiten reicht von Toiletten- und Speichersystemen über Anschluss- und Reinigungssysteme bis zu Schlammbehandlungsmöglichkeiten.
- Der Geltungsbereich dieses Leitfadens ist im Kapitel A01 beschrieben. Für folgende angrenzende Sachgebiete gelten **insbesondere** auch die aufgelisteten Vollzugshilfen:
 - Sanierungsleitungen SN 592'000, 2002
 - Klassische Kanalisationstechnik SIA-Norm 190, 2000
 - Unterhalt von Kanalisationen VSA-Dokumentationsordner
 - Grundstückentwässerung VSA-Empfehlung (in Bearbeitung)
 - Gebäude- und Liegenschaftsentwässerung .. SN 592'000, 2002
 - Genereller Entwässerungsplan (GEP) VSA-Richtlinie 1989,
VSA-Musterbuch 1992–2001
Musterpflichtenhefte 2010
 - Regenwasserentsorgung BUWAL-Richtlinie 2000,
VSA-Richtlinie 2002
 - Entwässerung von Baustellen SIA-Empfehlung 431, 1997
 - Kleinkläranlagen VSA-Richtlinie 1995
 - Abwasserentsorgung bei Berghütten SAC-Wegleitung 2000
 - Hebeanlagen und Abscheideanlagen SN 592'000, 2002
 - Gewässerschutz in der Landwirtschaft **BLW- und BAFU-Vollzugshilfe
Modul «baulicher Umweltschutz
in der Landwirtschaft», 2011**



- b. Ausserhalb des Kanalisationsbereichs existieren folgende Möglichkeiten zur Entsorgung des Abwassers:
- Neubeurteilung des Anschlusses an die Kanalisation bezüglich Zumutbarkeit und Zweckmässigkeit,
 - Reinigung in einer Kleinkläranlage mit anschliessender Einleitung oder Versickerung oder
 - Speicherung in einer abflusslosen Grube mit anschliessender Abfuhr auf eine zentrale Abwasserreinigungsanlage.

6. Beurteilungsschema zur Abwasserentsorgung bei landwirtschaftlichen Liegenschaften





3.4 Beschrieb von aeroben Reinigungssystemen

Aerobe Reinigung	4. Belebtschlammverfahren
Funktion	<p>Belebtschlamm-Anlagen bestehen aus zwei Becken bzw. Bereichen: einem Belüftungs- und einem Nachklärbecken. Im Belüftungsbecken vereinen sich die in Schwebelagerung gehaltenen Mikroorganismen zu Flocken (Belebtschlamm), die sich im Nachklärbecken durch Absetzen vom gereinigten Abwasser trennen. Der abgesetzte Belebtschlamm wird als Rücklaufschlamm zur Aufrechterhaltung einer hohen aktiven Biomassekonzentration wieder ins Belüftungsbecken recirculiert (Schlammrückführung). Der sich vermehrende Belebtschlamm wird periodisch als Überschussschlamm aus dem System abgezogen.</p> <p>Je länger der Belebtschlamm im System bleibt (hohes Schlammalter), desto mehr wird der Schlamm aerob stabilisiert und umso weniger wird davon produziert. Zur Sauerstoffversorgung werden Druckluftbelüfter oder Oberflächenbelüfter verwendet. Der Lufteintrag erzeugt Strömungen und Turbulenzen und hält somit den Belebtschlamm in Schwebelagerung. Belebtschlammverfahren eignen sich nur für schwach belastete Kleinkläranlagen mit hohem Schlammalter.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS 90–95 % CSB > 90 % N 10–20 % (ohne Denitrifikation) Nitrifikation bis 100 % (bei Langzeitstabilisierung), Teildenitrifikation möglich P 10–50 % durch Bio-P-Elimination möglich</p>
Platzbedarf	<p>Belebungsbecken 0,3–0,5 m³/EW (bei Langzeitbelüftung) Nachklärbecken 60 l/EW Weiter wird Platz für Steuerung, Schlammstapelbehälter, Gebläse und Pumpen benötigt. Gegebenenfalls Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich	Ab etwa 5 EW
Ausführung	<p>Kompaktanlagen aus Kunststoff, Stahl oder vorgefertigten Betonelementen; um eine solche Anlage realisieren zu können, wird das Nachklärbecken in kleinen Anlagen häufig in das Belüftungsbecken integriert.</p> <p>Die zu entsorgende Schlammmenge kann durch große Beckenvolumen und entsprechend große Schlammalter verkleinert werden (Langzeitbelüftung nötig). Ein Alarmsystem soll die Fehlfunktionen der wichtigsten Aggregate wie Belüftungskompressoren, Rücklaufförderung und allfällige Förderpumpen melden.</p>
Betrieb/Wartung	<p>Belebtschlamm-Anlagen brauchen geschultes und interessiertes Betriebspersonal. Die Absetzbarkeit des Schlammes ist periodisch zu kontrollieren. Die Schlammrückführung muss ständig in Betrieb sein. Die Sauerstoffversorgung des Belebtschlammes muss permanent gesichert sein.</p>
Schlammfall	<p>Mit Überschussschlammabzug erhöht sich der in der Vorreinigung anfallende Schlamm um ca. 7 kg_{TS}/EW_x auf ca. 20 kg_{TS}/EW_x</p>
Betriebsaufwand (Hauptpositionen)	<p>Energie für Belüftung und Schlammrückführung sowie allenfalls für Pumpen zur Abwasserhebung, Wartung/Bedienung, Schlamm Entsorgung</p>
Vorteile (+) Nachteile (-)	<p>+ Hohe Reinigungsleistung möglich - Hoher Energieverbrauch - Intensive Betreuung erforderlich (meist Klärwärter) - Lange Einfahrphase (20–50 Tage), kann durch Animpfen mit Belebtschlamm stark verkürzt werden</p>
Besonderes	<p>Wird der biologischen Hauptstufe eine Klärgrube als mechanische Vorreinigung vorgeschaltet, kann die Menge an produziertem Überschussschlamm bei Langzeitbelüftung so gering werden, dass sie dem Ablauf zugegeben werden kann, ohne die zulässige Konzentration an Feststoffen zu überschreiten. Das bedeutet, dass bei hohem Schlammalter kein Überschussschlamm abgezogen werden muss.</p>



Aerobe Reinigung	5. Einbeckenanlage/Sequencing Batch Reactor (SBR)
Funktion	<p>SBR sind Belebtschlammanlagen, bei denen die biologische Reinigung inklusive Absetzung des Belebtschlammes chargenweise (Batch) in einem einzigen Becken in verschiedenen Schritten erfolgt. Die einzelnen Schritte eines Zyklus sind Füllen, Mischen, Belüften, Schlamm sedimentation und Klarwasserdekantierung. Damit diese Zyklen richtig ablaufen und die Dauer für die einzelnen Zyklen eingestellt werden kann, ist eine Steuerung unumgänglich. Die aktive Biomasse bleibt ständig im SBR-Behälter. Die zuwachsende Belebtschlammmenge wird von Zeit zu Zeit als Überschussschlamm aus dem SBR-Reaktor abgezogen und beispielsweise der vorgeschalteten Klärgrube zugegeben. Die Schlammrückführung entfällt. Da das Abwasser ohne Unterbruch anfällt, muss für die Zeit der Absetzung und Abdekantierung ein ausreichendes Volumen zur Speicherung des Abwassers geschaffen werden (Vorlagebehälter). Seine Grösse ist abhängig von der Auslegung des SBR (Zyklenzahl pro Tag). Allenfalls lässt sich das Stauvolumen in der vorgeschalteten Klärgrube schaffen. Statt eines Vorlagebehälters können auch zwei oder mehr SBR installiert werden, die abwechselnd beschickt werden. Bezüglich mechanischer Vorreinigung und Langzeitbelüftung bzw. Schlammstabilisierung gelten die gleichen Überlegungen wie für das Belebtschlammverfahren.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS 90–95 % CSB > 90 % N 10–70 % (mit Denitrifikation) Nitrifikation bis 100 % (bei Langzeitstabilisierung) Denitrifikation möglich P 10–70 % durch Bio-P-Elimination möglich</p>
Platzbedarf	<p>Vorlagebehälter: ca. 60 l/EW (max. Menge ca. 3 h stapeln) Reaktorvolumen: 0,35–0,55 m³/EW (Langzeitbelüftung) Weiter wird Platz für Steuerung, Gebläse und Pumpen benötigt. Gegebenenfalls Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort) und Schlammstapelbehälter</p>
Einsatzbereich/Eignung	<p>Ab etwa 5 EW</p>
Ausführung	<p>Kompaktanlagen aus Kunststoff, Stahl oder vorgefertigten Betonelementen Ein Alarmsystem soll die Funktion der wichtigsten Aggregate wie Belüftungskompressoren; Dekantiervorrichtung und allfällige Förderpumpen kontrollieren.</p>
Betrieb/Wartung	<p>SBR-Anlagen brauchen geschultes und interessiertes Betriebspersonal. Die Absetzbarkeit des Schlammes ist periodisch zu kontrollieren. Die Aggregate müssen dauernd in Betrieb sein. Allenfalls ist bei Problemen die Dauer der Zyklen anzupassen.</p>
Schlammanfall	<p>Mit Überschussschlammabzug erhöht sich der in der Vorreinigung anfallende Schlamm um ca. 7 kg_{TS}/EW_x auf ca. 20 kg_{TS}/EW_x</p>
Betriebsaufwand	<p>Energie für Belüftung und Pumpen zur Abwasserhebung, Wartung/Bedienung und Schlammentsorgung</p>
Vorteile (+)	<p>+ Hohe Reinigungsleistung möglich + Hohe Verlässlichkeit + Die Anlage ist an die jeweilige Belastungssituation anpassbar, dank der Möglichkeit, die Dauer der Zyklen zu verändern (Know-how nötig).</p>
Nachteile (-)	<p>- Betriebssicherheit abhängig von Abwasserart und Steuerung - Energiebedarf und Steuerungsaufwand - Lange Einfahrphase (kann durch Animpfen mit Belebtschlamm stark verkürzt werden)</p>
Besonderes	<p>Die Regelung ist das wichtigste Element der ganzen Anlage und erfordert gute Fachkenntnisse.</p>



Aerobe Reinigung	6. Wirbelbettverfahren, Festbettverfahren
Funktion	<p><u>Wirbelbett</u> Im Unterschied zum Belebtschlammverfahren mit freischwimmender flockenartiger Biomasse sitzen hier die zur biologischen Reinigung erforderlichen Mikroorganismen auf einzelnen Aufwuchskörperchen. Die Aufwuchskörperchen werden durch Siebe im Belebungsbecken zurückgehalten. Der Überschussschlamm (Fetzen von abgelöstem Biofilm) gelangt mit dem gereinigten Abwasser in die Nachklärstufe (Nachklärbecken, Filterstufe oder Ähnliches). Dort wird der gut absetzbare Schlamm abgetrennt, und das gereinigte Abwasser verlässt die Anlage.</p> <p><u>Festbett</u> Anstelle von vielen einzelnen losen Aufwuchskörperchen kann eine Packung von Aufwuchskörperchen (Festbettreaktor) in das Abwasser eingetaucht werden. Rückhaltesiebe erübrigen sich. Der erhöhten Verstopfungsgefahr wird mit automatischer Spülung begegnet. Die Festbetteinbauten müssen gezielt mit Druckluft belüftet werden.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS 90-95 % CSB > 90 % N 10-20 % Nitrifikation bis 100 % Denitrifikation in der Regel nicht möglich P Bis 10 % (Bio-P-Elimination in der Regel nicht möglich)</p>
Platzbedarf	<p>Reaktorvolumen für belüftetes <u>Fest- oder Wirbelbett</u> (bei Sauerstoff-Konzentrationen im Reaktor > 5 mg O₂/l) Ohne Nitrifikation 30-50 l/EW Mit Nitrifikation 40-100 l/EW Nachklärbecken 30 l/EW Weiter wird Platz für Steuerung, Gebläse und Pumpen benötigt. Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich/Eignung	<p>Um- und Ausbau bestehender Becken ist möglich. Ab ca. 5 EW</p>
Ausführung	Kompaktanlagen aus Kunststoff, Stahl oder vorgefertigten Betonelementen
Betrieb/Wartung	Diese Verfahren brauchen geschultes und interessiertes Betriebspersonal. Die Aggregate und die Rückhaltesiebe müssen regelmässig kontrolliert werden. Ein Service- und Unterhaltsabonnement wird dringend empfohlen.
Schlammanfall	Mit Überschussschlammabzug erhöht sich der in der Vorreinigung anfallende Schlamm um ca. 5-7 kg _{TS} /EW _x a auf ca. 18-20 kg _{TS} /EW _x a.
Ausrüstungskosten	Ca. 50-100 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1
Betriebsaufwand	Energie, Kontrollgänge, Schlammentsorgung
Vorteile (+) Nachteile (-)	<p>+ Geringerer Platzbedarf als beim Belebtschlammverfahren - Energiebedarf und Steuerungsaufwand - Verstopfungsgefahr von Rückhaltesieben oder Packungen - Lange Einfahrphase</p>
Besonderes	Beim sogenannten <u>Hybridverfahren</u> ist – im Gegensatz zu den oben beschriebenen Biofilmverfahren – nur ein Teil des aktiven Schlammes auf Aufwuchskörpern fixiert. Der andere Teil ist freischwimmend wie beim Belebtschlammverfahren. Dadurch muss der Schlamm in die Belebung zurückgeführt werden (Schlammrezirkulation). Im Kleinkläranlagenbereich sollte diese Variante aufgrund der zusätzlichen Vorkehrungen für den Rücklaufschlamm nicht eingesetzt werden.



Aerobe Reinigung	7. Membranbelebungsanlage/Membranbioreaktor (MBR)
Funktion	<p>In einem belüfteten Reaktor mit Belebtschlamm werden Abwasserinhaltsstoffe analog dem Belebtschlammverfahren von Mikroorganismen abgebaut. Das gereinigte Abwasser wird direkt aus diesem Reaktor über Membranmodule abgezogen. Eine Nachklärung ist nicht erforderlich. Heute gebräuchlich sind Niederdruckmodule, die mit 0,2–0,7 bar das gereinigte Abwasser über in Belebungsbecken eingetauchte Membranen absaugen. Die feinporige Membran (< 0,4 µm) hält den Belebtschlamm und bakterielle Keime zurück. Zur kontinuierlichen Reinigung der Membranen wird heute meist Druckluft verwendet, was einen hohen Energieaufwand erfordert.</p> <p>Bei Einbeckenanlagen mit Membranmodulen muss kein Belebtschlamm zurückgeführt werden.</p> <p>Eine MBR-Anlage kann mit grösseren Konzentrationen an Belebtschlamm gefahren werden als eine Belebtschlammanlage. Dadurch kann das Reaktorvolumen reduziert oder bei bestehenden Anlagen das Schlammalter erhöht werden.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS > 95 % CSB > 90 % N 10–20 % (ohne Denitrifikation) Nitrifikation bis 100 % Teildenitrifikation möglich P Bis 10 % (Bio-P-Elimination in der Regel zu aufwändig) Entkeimung 100 %</p>
Platzbedarf	<p>Reaktorvolumen: ca. 50 l/EW Weiter wird Platz für Steuerung, Gebläse und Pumpen benötigt. Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich/Eignung	<p>Ab ca. 5 EW Bei sensiblen Vorflutern und Versickerungen Bei Bade- und Schutzzonen wird der Einsatz empfohlen Auch als Nachrüstung von Klärgruben oder Abwasserfaulräumen denkbar</p>
Ausführung	<p>Aus Kunststoff, Stahl oder vorgefertigten Betonelementen Kompaktanlagen für wenige EW können als waschmaschinengrosse Module im Haus platziert werden.</p>
Betrieb/Wartung	<p>Die Aggregate müssen regelmässig kontrolliert, die Membrane alle zwei bis fünf Jahre ausgetauscht werden.</p>
Schlammfall	<p>Mit Überschussschlammabzug erhöht sich der in der Vorreinigung anfallende Schlamm um ca. 5–7 kg_{TS}/EW_{xa} auf ca. 18–20 kg_{TS}/EW_{xa}.</p>
Ausrüstungskosten	<p>Ca. 150–300 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1</p>
Betriebsaufwand	<p>Energie, Wartung (extern), Schlammentsorgung</p>
Vorteile (+)	<p>+ Hohe Reinigungsleistung, Entkeimung (Hygienisierung) gewährleistet + Wiederverwendung des gereinigten Abwassers in Haushalt (z.B. Toiletten-spülung) und Garten möglich + Äusserst kompakte Anlagen möglich</p>
Nachteile (-)	<p>- Energieintensiv - Service/Membranwechsel sind teuer</p>
Besonderes	<p>Es sind zur Zeit erst wenige Erfahrungen vorhanden. Das System wird jedoch zunehmend häufiger eingesetzt.</p>



Aerobe Reinigung	8. Tropfkörper
Funktion	<p>Tropfkörper sind mit Füllkörpern bestückte Tanks oder Silos, über die das abgesetzte Abwasser hinunterrieselt. Auf den Füllkörpern wachsen Mikroorganismen (biologischer Rasen), welche das Abwasser biologisch reinigen. Durch den Abbau von Inhaltsstoffen nimmt die Dicke des Rasens zu, bis ein Teil davon abfällt und vom gereinigten Abwasser ausgespült wird. Im nachfolgenden Nachklärbecken sinken die Rasenteile ab, und das gereinigte Abwasser überläuft in den Vorfluter. Gereinigtes Abwasser kann über den Tropfkörper rezirkuliert werden, um die Spülwirkung des Abwassers zu erhöhen und überflüssigen Schlamm aus dem Tropfkörper auszuwaschen.</p> <p>Der abgesetzte Schlamm wird mit einer Pumpe der Vorreinigung (meist eine Klärgrube) zugeführt. Es ist auch möglich, zusätzlich die Nachklärung als Klärgrube auszuführen (Einsparung einer Pumpe).</p> <p>Tropfkörper werden durch natürlichen Luftzug belüftet.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS > 95 % CSB > 90 % N 10–40 % (Denitrifikation im biologischen Rasen) Nitrifikation bis 100 % P Bis 10 % (Bio-P-Elimination in der Regel nicht möglich)</p>
Platzbedarf	<p>Reaktorvolumen ohne Nitrifikation 0,1–0,2 m³/EW mit Nitrifikation 0,3–0,45 m³/EW Nachklärbecken 30–40 l/EW Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich/Eignung	Ab 5 EW. Bei freistehenden (Überflur-)Anlagen Isolation im Winter nötig
Ausführung	<p>Tropfkörper sind meist zylindrisch aufgebaut. Die Aussenwand besteht aus Mauerwerk, Stahlbeton oder Kunststoff.</p> <p>Als Füllkörper/Trägermaterial für die Mikroorganismen werden verschiedenste Materialien verwendet, z.B.: poröse Lava- oder andere Steine; bei grösseren Anlagen werden auch Kunststoffkörper eingesetzt.</p> <p>Kompaktanlagen aus Kunststoff oder Fertigbetonelementen; grössere Anlagen aus zusammengesetzten Fertigbetonelementen oder Ortsbeton, eventuell auch gemauert. Das Rohabwasser muss vorbehandelt werden: Eine Fettabscheidung und die Elimination von Grobstoffen ist erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass dabei kein angefaultes Abwasser entsteht.</p> <p>Der Luftzug und die damit verbundene Abkühlung kann im Winter Probleme verursachen. Darum eventuell im Winter die unten liegenden Luftöffnungen verkleinern. Zur Verhinderung von ausschwärmenden Fliegen eventuell (Moskito)netz über die oben offene Anlage montieren.</p>
Betrieb/Wartung	Kontrollgänge, eventuell kleinere Reinigungsarbeiten
Schlammanfall	<p>Durch Schlammrückführung in die Vorreinigung erhöht sich der dort anfallende Schlamm um ca. 5–7 kg_{TS}/EW_xa auf ca. 18–20 kg_{TS}/EW_xa.</p> <p>Wird der Schlamm in der Nachklärung ausgefault, ist mit einem im Vergleich zu einer Klärgrube zusätzlichen Schlammanfall von 7–10 kg_{TS}/EW_xa zu rechnen.</p>
Ausrüstungskosten	Ca. 50 bis 80 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1
Betriebsaufwand	Pumpenenergie, Kontrollgänge, Schlammentsorgung
Vorteile (+)	<ul style="list-style-type: none"> + Wenige mechanische Teile (1 bis 2 Pumpen, eventuell Drehsprenger) + Einfache Kontroll- und Wartungsarbeiten + Stabiler Betrieb
Nachteile (-)	<ul style="list-style-type: none"> - Eventuell Frostprobleme bei Anlagen über Flur - Lange Einfahrphase (20–50 Tage)
Besonderes	Die Funktionstüchtigkeit der Pumpen muss mit einem Alarmsystem überwacht werden. Tropfkörper ohne Rezirkulation können ohne Fremdenergie betrieben werden, wenn ein ausreichendes hydraulisches Gefälle zur Verfügung steht.



Aerobe Reinigung	9. Tauchtropfkörper/Rotationstauchkörper		
Funktion und Aufbau	<p>Bei Tauchtropfkörpern sitzt die Biomasse auf Paketen oder Scheiben aus Kunststoff, welche auf einer Welle angeordnet partiell in eine vom Abwasser durchflossene Wanne eintauchen. Durch die Drehung der Tauchkörper (Rotationskörper) wird die Wassergrenzschicht an der Tauchkörperoberfläche ständig erneuert. Gleichzeitig wird über die Luft die Sauerstoffversorgung der Mikroorganismen sichergestellt. Vom Rotationskörper wird Überschussschlamm abgespült. Dieser wird durch Sedimentation und/oder Filtration in einer Nachklärstufe vom gereinigten Abwasser getrennt. Eine Schlammrezirkulation ist nicht nötig. Bei unregelmässigen Belastungen (vor allem kleinerer Kläranlagen) kann eine Rezirkulation des gereinigten Abwassers stabilere Reinigungsleistungen bewirken, wodurch sich jedoch die Energiekosten erhöhen. Abhängig vom Aufbau der Tauchkörper bezeichnet man diese als Tauchtropfkörper, Rotations-, Walzen- oder Scheibentauchkörper (auch Rotations-, Walzen- oder Scheibentropfkörper).</p>		
Reinigungseffekt	GUS	> 95 %	
	CSB	> 90 %	
	N	10–40 % (Denitrifikation im biologischen Rasen) Nitrifikation je nach Auslegung ganzjährig möglich	
	P	Bis 10 % (Bio-P-Elimination in der Regel nicht möglich)	
Platzbedarf	Wickelreaktorvolumen	ohne Nitrifikation	50– 60 l
		mit Nitrifikation	150–250 l
	Scheibenreaktor benötigt	ca. 20 % mehr Volumen	
	Nachklärbecken	ca. 30–40 l/EW	
	Tuchfilter, Plattenabscheider	ca. 20–40 l/EW	
	Genauere Angaben siehe VSA-Richtlinie «Kleinkläranlagen» (1995) Klärgarbe oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)		
Einsatzbereich/Eignung	Ab 5 EW		
Ausführung	<p>Als Kompaktkläranlagen erhältlich Das Rohabwasser muss vorbehandelt werden: Eine Fettabscheidung und die Elimination von Grobstoffen ist erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass dabei kein angefaultes Abwasser entsteht. Das Volumen für die Nachklärung lässt sich mittels Plattenabscheider oder Tuchfilter verkleinern, was sich aber erst bei grösseren Anlagen kostenmässig lohnt.</p>		
Betrieb/Wartung	Wartung der Mechanik, Überprüfen der Bewuchsdicke und eventuell Abspritzen		
Schlammanfall	Durch Schlammrückführung in die Vorreinigung erhöht sich der dort anfallende Schlamm um ca. 5–7 bis $\text{kg}_{\text{TS}}/\text{EWx}$ auf ca. 18–20 $\text{kg}_{\text{TS}}/\text{EWx}$.		
Ausrüstungskosten	Ca. 60–90 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1 Betriebsaufwand Energie, Wartung, Schlammentsorgung		
Vorteile (+)	+ Energieverbrauch klein		
Nachteile (-)	- Wartungsaufwändig - Geruchsprobleme möglich		
Besonderes	Wickelanlagen haben sich nicht bewährt.		



Aerobe Reinigung	10. Abwasserteich
Funktion	<p>Die mechanische Vorreinigung kann im Einlaufbereich des Teiches oder ausserhalb geschehen. Das Abwasser wird oberflächlich in einen Teich eingeleitet. Fest sitzende Mikroorganismen auf Böschungen, Sohle, Pflanzen und Steinen bauen die Abwasserinhaltsstoffe biologisch ab. Frei schwimmende Mikroorganismen sind weniger bedeutend.</p> <p>Bei unbelüfteten Abwasserteichen erfolgt der Sauerstoffeintrag vor allem über die Oberfläche und ist dadurch eher gering. Um die Luftzirkulation nicht zu behindern, soll der Teich nicht von Bäumen umsäumt sein, welche ihn allenfalls durch Laub zusätzlich belasten.</p> <p>In belüfteten Abwasserteichen wird der aerobe Abbau durch künstlichen Lufteintrag beschleunigt. Damit vermindert sich der Flächenbedarf im Vergleich zu unbelüfteten Abwasserteichen erheblich.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS > 80–90 % CSB 50–70 % N 10–20 % (keine Nitrifikation) P Bis 10 %</p> <p>Jahreszeitliche und witterungsabhängige Schwankungen der Reinigungsleistung</p>
Platzbedarf	<p>Fläche Unbelüftete: Mindestens 10–20 m²/EW, Mindestwasserfläche 100 m² Belüftete: 2–3 m²/EW. Tiefe Unbelüftete: Mindestens 1,0–1,5 m für Schlammraum Belüftete: Mindestens 1,5 m Böschungen 1:1,5 bis 1:2 Von Böschung bis Einfriedung: 5 m Abstand Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich/Eignung	<p>Unbelüftete: Für 20–50 EW, vorwiegend als Nachklärung/Schönungsteich</p> <p>grössere Anlagen sind zu belüften.</p> <p>Flache Gebiete mit genügend Platz, möglichst kein Laubeintrag und kein Windschatten. In höheren Gebieten wegen Zufrieren des Teichs nicht geeignet.</p>
Ausführung	<p>Bodenabdichtung notwendig: ausreichend dicke, wasserundurchlässige Lehm-schicht (Durchlässigkeit $k_f < 10^{-8}$ m/s) und/oder Kunststoffolie; Nagerschutz einbauen.</p> <p>Unterteilung des Teiches durch Schotterwall oder Kiesschwelle (2–8 mm) in zwei bis drei Becken empfohlen.</p> <p>Belüftete Abwasserteiche mit Oberflächenbelüfter, Druckluftbelüfter oder Ansaugbelüfter und nachgeschaltetem Absetzteich, um Schlammabtrieb zu vermeiden Auslauf in Schotterbett</p>
Betrieb/Wartung	<p>Kontrolle der Zu-/Ablaufleitung und Ufervegetation, Schlammräumung, sobald Schlammstärke 1/4 der Gesamthöhe erreicht hat (jeweils nach mehreren Jahren)</p>
Schlammfall	<p>Es ist mit einem ähnlichen bis leicht kleineren Sekundärschlammfall als bei anderen Verfahren zu rechnen. Die Räumung des Schlammes am Teichboden ist aber ungleich aufwändiger, wenn auch weniger häufig (alle 5 bis 15 Jahre) nötig. Die Entleerung der Vorreinigung siehe z.B. Klärgrube</p>
Ausrüstungskosten	<p>Ca. 50–100 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1; keine zusätzlichen Baukosten gemäss Abbildung B10-2 hinzurechnen; Landpreis und Abdichtungsmassnahmen berücksichtigen</p>
Betriebsaufwand	<p>Kontrollgänge, Energie bei künstlicher Belüftung, Schlammräumung</p>
Vorteile (+)	<p>+ Wartungsarm + Einfacher Betrieb</p>
Nachteile (-)	<p>- Grosser Flächenbedarf - Geruchsemissionen möglich</p>
Besonderes	<p>Aufgrund des grossen Flächenbedarfs kommt der Abwasserteich in der Schweiz relativ selten zum Einsatz. Anaerobe Abwasserteiche werden aufgrund der oft starken Geruchsemissionen und schlechten Abbauleistungen nicht empfohlen.</p>



Aerobe Reinigung	11. Unbewachsener Bodenfilter/Sandfilter
Funktion	<p>Unbewachsene Bodenfilter bestehen aus Sickerpaketen im Boden, über die das gut abgesetzte, zu reinigende Abwasser geführt wird. Mikroorganismen, welche sich im Filterpaket ansiedeln, besorgen die biologische Reinigung des Abwassers. Das gereinigte Abwasser wird am Boden des Sickerpakets von Drainagerohren aufgenommen und in einen Sammel- und Kontrollschacht geführt, von wo es die Anlage verlässt.</p> <p>Das Filterpaket wird in der Regel intervallweise (mit Hilfe von Kippkübel, Siphon oder Pumpe) beschickt. Das Abwasser wird an der Oberfläche des Filterpakets verteilt und durchströmt diesen senkrecht von oben nach unten. Während das Abwasser langsam durch das Filtermedium abfließt und dabei gereinigt wird, kann neue Luft nachdringen.</p> <p>Der Abbau der Abwasserinhaltsstoffe erfolgt vor allem aerob. Die Sauerstoffversorgung erfolgt zu einem kleinen Teil über die Beschickungsrohre, welche an die Oberfläche geführt werden, zu einem grösseren Teil durch den Luftaustausch, den die Intervallbeschickung bewirkt. Die Intervallbeschickung erlaubt zudem eine ganzheitliche Füllung des Rohrverteilsystems und damit eine gleichmässige Verteilung des Abwassers auf den Filter.</p> <p>Unbewachsene Bodenfilter können an der Bodenoberfläche oder eher seltener unterirdisch liegen.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS > 80–90 % CSB 80–90 % N 10–20 % Nitrifikation bei entsprechender Auslegung P Bis 10 %</p>
Platzbedarf	<p>Oberfläche Bodenfilter: 4–6 m²/EW Schichthöhe: 0,6–0,9 m Der genaue Flächenbedarf ist abhängig von der Höhenlage, vom Mikroklima des Standortes und von der Art des Abwassers. Die Fläche hat einen Einfluss auf die Lebensdauer und die Kosten der Anlage. Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich/Eignung	<p>ab 5 EW An frostexponierten Standorten Isolation bzw. wärmedämmende Massnahmen vorsehen</p>
Ausführung	<p>Die Mächtigkeit der Filterpakete liegt bei knapp einem Meter. Für eine gute Flexibilität und Betriebssicherheit eignen sich zwei parallel und/oder seriell betriebene Bodenfilter (z.B. bei Spitzenbelastungen). Das Filtermedium soll eine möglichst gleichmässige Kornverteilung aufweisen, gängig ist 2 bis 4 mm, aber je nach Situation werden auch andere Körnungen gewählt. Für die Nitrifikation ist kalkhaltiges Filtermaterial zur Neutralisation vorteilhaft. Zur Vermeidung von Verstopfungen im Bodenfilter ist eine sorgfältig dimensionierte Klärgrube nötig (Vermeidung von angefaultem Abwasser). Zur Sicherheit der Anlage soll sie eingezäunt sein. Im Auslaufschacht soll die Betriebskontrolle und Wasserstandregulierung im Bodenfilter möglich sein.</p>
Betrieb/Wartung	<p>Verstopfungsgefahr des Filtermediums, daher gute Vorreinigung gewährleisten; regelmässige Spülung sämtlicher Leitungen; gegebenenfalls Regeneration durch temporäre Stilllegung</p>
Schlammanfall	<p>Nur Primärschlamm in der Vorreinigung</p>
Ausrüstungskosten	<p>Ca. 50 bis 100 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1; keine zusätzlichen Baukosten gemäss Abbildung B10-2 hinzurechnen</p>
Betriebsaufwand	<p>Wartung, Schlamm Entsorgung</p>



Vorteile (+)

- + Robustes Verfahren, dank modularer Gestaltung in der Grösse anpassbar
- + Geringer Energiebedarf
- + Guter Abbau von schwer abbaubaren Substanzen dank langer Aufenthaltszeit des Abwassers im Bodenfilter
- + Gute Keimreduktion

Nachteile (-)

- Komplexes Verteilsystem erforderlich bei grösseren Anlagen
- Relativ grosser Flächenbedarf

Besonderes

Vertikal durchströmte Anlagen haben sich besser bewährt als horizontal durchströmte. Letztere sollten für dieses Reinigungsverfahren nicht mehr eingesetzt werden.

Sandfilterschächte stellen eine vereinfachte Variante eines vertikal beschickten unbewachsenen Bodenfilters dar, bei dem die verschiedenen Schichten aus unterschiedlich gekörntem Sand und Kies in einem Schacht angeordnet sind. Als alleinige Reinigungsstufe ist dieses Verfahren nur unter bestimmten Zuständen zulässig.

Untergrundverrieselung: Das gereinigte Abwasser kann nach Abklärungen (bezüglich Bodendurchlässigkeit, -stabilität und Abwasseranfall) versickert werden (vergleiche Kapitel B06).



Aerobe Reinigung	12. Bewachsener Bodenfilter/Pflanzenkläranlage
Funktion	<p>In bewachsenen Bodenfiltern strömt das Abwasser ebenso wie bei unbewachsenen Bodenfiltern durch Sickerpakete im Boden und wird durch die dort angesiedelten Mikroorganismen gereinigt. Die Pflanzen sorgen mit ihren Wurzeln für eine Auflockerung und Durchlüftung des Filtermediums. Das gereinigte Abwasser wird am Boden des Sickerpakets von Drainagerohren aufgenommen und in einen Sammel- und Kontrollschacht geführt, bevor es die Anlage verlässt. Bei bewachsenen Bodenfiltern unterscheidet man je nach Durchströmungsrichtung zwischen Horizontal- und Vertikalfiltern.</p> <p>Bei <u>Horizontalfiltern</u> wird das Abwasser seitlich in den Filterkörper geleitet und durchströmt diesen kontinuierlich horizontal oder diagonal. Der biologische Abbau erfolgt vor allem anaerob.</p> <p>Bei <u>Vertikalfiltern</u> wird das Abwasser ebenso wie bei unbewachsenen Bodenfiltern meist intervallweise an der Oberfläche des Filterpakets verteilt und durchströmt diesen senkrecht von oben nach unten. Der Abbau der Abwasserinhaltsstoffe erfolgt vor allem aerob. Aufgrund der verbesserten Sauerstoffzufuhr besitzen Vertikalfilter gegenüber Horizontalfiltern ein grösseres Reinigungspotenzial und benötigen weniger Fläche.</p>
Reinigungseffekt	<p>GUS > 80–90 % CSB 80–95 % N 10–90 % (abhängig von Durchströmungsrichtung) Nitrifikation bei entsprechender Auslegung P 10–60 % (abhängig vom Substrat)</p>
Platzbedarf	<p>Spezifisches Volumen Vertikaler Bodenfilter: 2–5 m³/EW Horizontaler Bodenfilter: 4–6 m³/EW Der genaue Flächenbedarf ist abhängig von der Durchströmungsrichtung, der Höhenlage, dem Mikroklima des Standortes und der Art des Abwassers. Die Fläche hat einen Einfluss auf die Lebensdauer und die Kosten der Anlage. Klärgrube oder Rottebehälter als Vorreinigung (siehe dort)</p>
Einsatzbereich/Eignung	<p>ab 5 EW An frostexponierten Standorten Isolation bzw. wärmedämmende Massnahmen vorsehen</p>
Ausführung	<p>Die Mächtigkeit der Filterpakete liegt bei knapp einem Meter. Für eine gute Flexibilität und Betriebssicherheit eignen sich zwei parallel und/oder seriell betriebene Bodenfilter (z.B. bei Spitzenbelastungen). Das Filtermedium soll eine möglichst gleichmässige Kornverteilung aufweisen. Gängig ist 2 bis 4 mm, aber je nach Situation werden auch andere Körnungen gewählt. Für die Nitrifikation ist kalkhaltiges Filtermaterial zur Neutralisation vorteilhaft. Zur Vermeidung von Verstopfungen im Bodenfilter ist eine sorgfältig dimensionierte Vorreinigung nötig (Vermeidung von angefaultem Abwasser). Durch Zugabe von Eisenspänen kann die P-Reduktion verbessert werden. Zur Sicherheit der Anlage soll sie eingezäunt sein. Im Auslaufschacht soll die Betriebskontrolle und Wasserstandsregulierung im Bodenfilter möglich sein.</p>
Betrieb/Wartung	<p>Verstopfungsgefahr des Filtermediums, daher gute Vorreinigung gewährleisten; regelmässige Spülung sämtlicher Leitungen; gegebenenfalls Regeneration durch temporäre Stilllegung Bewuchs mähen</p>
Schlammanfall	<p>Nur Primärschlamm in der Vorreinigung</p>



Beschrieb von Reinigungssystemen

Ausrüstungskosten	Ca. 50 bis 100 % der Kosten gemäss Abbildung B10-1; keine zusätzlichen Baukosten gemäss Abbildung B10-2 hinzurechnen
Betriebsaufwand	Wartung, Schlammentsorgung
Vorteile (+)	<ul style="list-style-type: none"> + Robustes, energiearmes Verfahren, dank modularer Gestaltung in der Grösse anpassbar + Guter Abbau von schwer abbaubaren Substanzen dank langer Aufenthaltszeit des Abwassers im Bodenfilter + Gute Keimreduktion
Nachteile (-)	<ul style="list-style-type: none"> - Bei grösseren Anlagen komplexes Verteilsystem - Relativ grosser Flächenbedarf
Besonderes	<p>Bei den horizontal durchströmten, bewachsenen Bodenfiltern haben sich in der Vergangenheit abhängig vom Filtermedium zwei unterschiedliche Systeme entwickelt:</p> <p><u>Bewachsene bindige Bodenfilter</u> sind durch die Verwendung von Schilf und tonhaltigem Filtermedium gekennzeichnet. Das feinkörnige Filtermedium bietet eine grosse Oberfläche, führt aber auch zu einer niedrigen Durchlässigkeit und ungleichmässigen Durchströmung des Filterpakets und ist deshalb nicht geeignet.</p> <p><u>Bewachsene nichtbindige Bodenfilter</u> sind gekennzeichnet durch die Verwendung eines körnigen Filtermediums wie Sand und Kies.</p> <p>Die Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen, der anfangs eine grosse Bedeutung zugemessen wurde, hat sich als vernachlässigbar gering erwiesen.</p>



3.5 Beschrieb von aeroben Sonderverfahren

Aerobe Reinigung (Vorreinigung)	13. Rottebehälter/Kompostfilter
Funktion	<p>Rottebehälter filtern die festen Abwasserbestandteile wie Fäkalien, Toilettenpapier etc. heraus und leisten eine mechanische, zum Teil auch biologische Vorreinigung.</p> <p>Im Unterschied zu den Klärgruben werden in Rottebehältern die Feststoffe unter Zugabe von Strukturmaterial (Stroh, Holzhäcksel, Holzspäne etc.) vorkompostiert und so eine Anfaulung des Filtrats verhindert. Durch die regelmässige Zugabe von Strukturmaterial wie Stroh oder Holzhäcksel wird die Belüftung und das C/N- Verhältnis im Abwasser verbessert und ein Verstopfen des Filters verhindert.</p> <p>Nach einer ca. einjährigen Ruhephase, während der das Rottegut entwässert und kompostiert, wird das vererdete Material entnommen und auf einem Kompostplatz durch Zugabe von gebranntem Kalk (CaO-Pulver) oder frischem Grasschnitt hygienisiert und zusammen mit Bioabfall aus Küche und Garten nachkompostiert. Der reife Kompost kann z.B. zur Gartenpflege (Blumenbeete) oder in der Landwirtschaft eingesetzt werden (unter Beachtung der geltenden Bestimmungen).</p>
Reinigungseffekt	<p>Wenige Messungen bisher:</p> <p>GUS ca. 50–60 %</p> <p>CSB ca. 20–30 %</p> <p>N ca. 0–10 %</p> <p>P ca. 10 %</p>
Platzbedarf	0,5 m ² /EW
Einsatzbereich	<p>Als Vorreinigung für nachgeschaltete aerobe Anlagen</p> <p>Verwendung des entstehenden Kompostes vor Ort möglich</p>
Ausführung	<p>Als Schacht mit Gitterrost/Abdeckung oder als Filtersäcke in einen Schacht gehängt.</p> <p>In der Regel doppelte Ausführung, sodass abwechselnd ein Behälter mit Abwasser beschickt und der andere abtropfen und vorkompostieren kann</p>
Betrieb/Wartung	<p>Regelmässige (meist wöchentliche) Zugabe von Strukturmaterial;</p> <p>Nachkompostierung und Verwertung des Rotteguts</p>
Schlammanfall	Ca. 0,1 m ³ Fäkalkompost/EW _x (Rohabwasserschlamme + Strukturmaterial)
Betriebsaufwand	Wartung, Strukturmaterial
Vorteile (+)	<ul style="list-style-type: none"> + Kompostierung der Feststoffe vor Ort + Nur geringer Sauerstoffentzug aus dem Abwasser, daher kein Anfaulen des Abwassers und keine Geruchsbelästigung + Keine separate Schlammensorgung notwendig, landwirtschaftliche Verwertung des Rotteguts
Nachteile (-)	<ul style="list-style-type: none"> - Nur als Vorreinigung; Filtrat muss gereinigt werden - Regelmässiges (meist jährliches) Entleeren des Rottebehälters/der Filtersäcke
Besonderes	<p>Die Kompostierung des Rotteguts muss fachgerecht ausgeführt und das kompostierte Rottegut nach den geltenden Bestimmungen (siehe A03) verwendet werden.</p>



1. Einführung

Grundsätzliches Interesse an Abwasserreinigung und Beobachtungsgabe sowie eigene Fachkenntnisse fördern die optimale Betreuung der Anlage, was sich positiv auf die Reinigung des Abwassers und damit die sachgerechte Nutzung der getätigten Investitionen auswirkt. Je besser der Besitzer/die Besitzerin mit der Anlage vertraut ist, desto schneller erkennt er/sie die Veränderungen. Es ist dabei hilfreich, ein Beobachtungsprotokoll zu führen. Tauchen Probleme und Fragen auf, ist der Planer, die Liefer- oder Servicefirma zu kontaktieren. **Konkrete Hinweise für den Anlageeigentümer sind auf der VSA-Homepage unter der Bezeichnungen «Betrieb und Unterhalt von Kleinkläranlagen» erhältlich.**

2. Grundsätze und Vorschriften

Die folgenden Grundsätze und Vorschriften sind beim Betrieb von Kleinkläranlagen einzuhalten (siehe Art. 13 und 15 GSchG sowie Anhang 2.6 ChemRRV):

- Kleinkläranlagen dürfen nur mit Abwasser beschickt werden, welches weder Schäden an der Anlage verursacht noch ihre Funktion beeinträchtigt, d.h. z.B. keine giftigen Stoffe (Säuren, Laugen, Reinigungsmittel), keine Abfälle, Öle, Fette etc. enthält. Die entsprechenden Vorschriften über die Liegenschaftsentwässerung sind einzuhalten.
- Kleinkläranlagen sind sachgerecht, dem Verfahren und der Anlagengrösse entsprechend zu betreiben. Belebtschlammverfahren und Membrananlagen sind in dieser Hinsicht anspruchsvoller als übrige aerobe Systeme, weil der Abzug des Überschussschlammes überwacht werden muss.
- Die umweltschonende Entsorgung des Schlammes bzw. der Rückstände ist sicherzustellen. Klärschlamm ist nach der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) zu entsorgen.

3. Verantwortlichkeiten

- Der Eigentümer oder die Eigentümerin ist für die Kleinkläranlage verantwortlich. Er oder sie hat die Anlage selber oder durch Dritte zu betreiben und zu unterhalten.
- Die Gemeinde ist häufig für die Regelung der Entsorgung der nicht landwirtschaftlichen häuslichen Abwässer aus abflusslosen Gruben und der Schlämme aus Kleinkläranlagen zuständig. Sie organisiert und überwacht auf dem ganzen Gemeindegebiet diese Entsorgung. Das im Kapitel C05 «Muster Reglement: Entsorgung häuslicher Abwässer aus abflusslosen Gruben und der Schlämme aus Kleinkläranlagen» dargestellte Vorgehen hat sich bewährt und wird empfohlen.
- Die kantonale Gewässerschutzbehörde ist zuständig für den Vollzug der Gesetze. Daher ist der Zutritt zu den Anlagen den Kontrollbeamten jederzeit zu gestatten. Die amtliche Kontrolle enthebt die Anlageeigentümer nicht ihrer Sorgfaltspflicht und Verantwortung.

4. Betrieb

Für einen zweckmässigen und vorschriftsgemässen Betrieb müssen folgende Unterlagen und Hilfsmittel auf der Anlage verfügbar sein:

- Pläne und Beschrieb der gelieferten Anlage
- Bedienungsanleitung der Lieferfirma/Herstellerfirma/Planer
- Betriebsanweisungen
- Unfallverhütungsvorschriften
- Alarmpläne
- Betriebstagebuch, Betriebsrapporte
- Geräte für Wartung, Reinigung und Kontrolle

In den Betriebsrapporten werden alle wichtigen Vorkommnisse festgehalten. Die Rapporte sind aufzubewahren und bei Kontrollen zur Einsicht vorzulegen.

Die notwendigen Messungen und Kontrollen sind gemäss den Vorschriften der kantonalen Gewässerschutzbehörde durchzuführen und die Resultate im Betriebsrapport festzuhalten.

Die gespeicherten oder gereinigten Abwässer, die Klärschlämme und die Rückstände müssen entsprechend der geltenden Vorschriften und Auflagen entsorgt werden. Das Rechen- und Fettfanggut gehört in den Siedlungsabfall.



Einführung

Der vorliegende Servicerapport dient als Muster und kann entweder direkt in dieser Form verwendet oder den regionalen bzw. kantonalen Gegebenheiten angepasst werden.

Servicerapport

Gemeinde:	Standort:	
Eigentümer/in:		
Kleinkläranlage:	Typ:	Nr.:

Technische Kontrolle

Zustand der Anlage:

gut genügend schlecht

Datum / Uhrzeit der Kontrolle: _____

Wartung:

gut genügend schlecht

Abwasseranfall:

keiner klein mittel gross

Messort:

Zählerstand:

Schlammentnahme

Ort:	Datum:
Menge:	Aussehen:
Durch:	Entsorgungsort:

Laboruntersuchung

Durchsichtigkeit Snellen (cm):

VSA-Richtwerte für gereinigtes Abwasser
ohne Nitrifikation: > 30 cm mit Nitrifikation: > 30 cm

CSB (mg/l):

90 mg/l

60 mg/l

oder BSB₅ (mg/l):

30 mg/l

20 mg/l

NH₄-N (mg/l):

–

3 mg/l

Bemerkungen:

Servicetechniker Name:

Unterschrift:



Eine Umfrage bei Herstellern und Vertreibern von Kleinkläranlagen aus den Jahre 2004 und ein Update von 2010 sind auf der VSA-Homepage einsehbar unter der Dokumentenbezeichnung «VSA Herstellerverzeichnis der Kleinkläranlagen». Firmen sind gebeten, ihre Wünsche nach Anpassungen oder Neuerungen dem VSA zu melden.