

Wartung von Kleinkläranlagen

Betreiber ist meist selbst nicht fachkundig oder nicht interessiert

Aufgaben des Wartungsmonteurs

- Funktionskontrolle
- Durchführung Abwassertechnischer Untersuchungen und Messungen
- Dokumentation der Ergebnisse
- Einstellung der Anlage zur Sicherung der geforderten Reinigungsleistung
- Durchführung notwendiger Reparaturen (nicht im Wartungsumfang enthalten)



Beispiele für Messungen im Rahmen der Wartung



vor Ort durchzuführen, zum Beispiel
Schlammspiegelmessung

im Labor durchzuführen, zum Beispiel
CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)



Grenzwertüberschreitungen bei Kleinkläranlagen

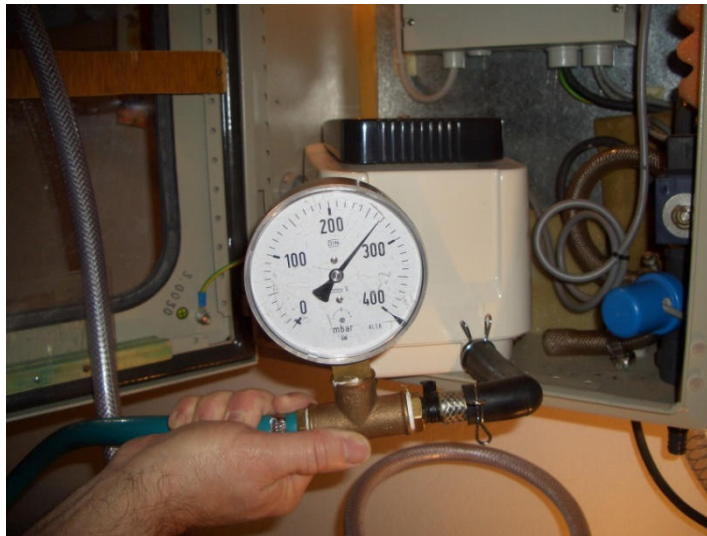
- verschiedene Auswertungen kommen zu unterschiedlichen Einschätzungen hinsichtlich der Überschreitungshäufigkeit
- Abhängigkeit von der eingesetzten Technik und der Qualifikation des Wartungspersonals
- wir gehen von einer Überschreitungshäufigkeit von kleiner 5% aus

mögliche Ursachen für Grenzwertüberschreitungen:

- es bestehen Probleme mit der eingesetzten Technik , hier ist die Qualifikation des Wartungsmonteurs gefordert
- die Eigenschaften des Abwassers überfordern die Kleinkläranlage, hier kann nur zusammen mit dem Betreiber eine Lösung gefunden werden

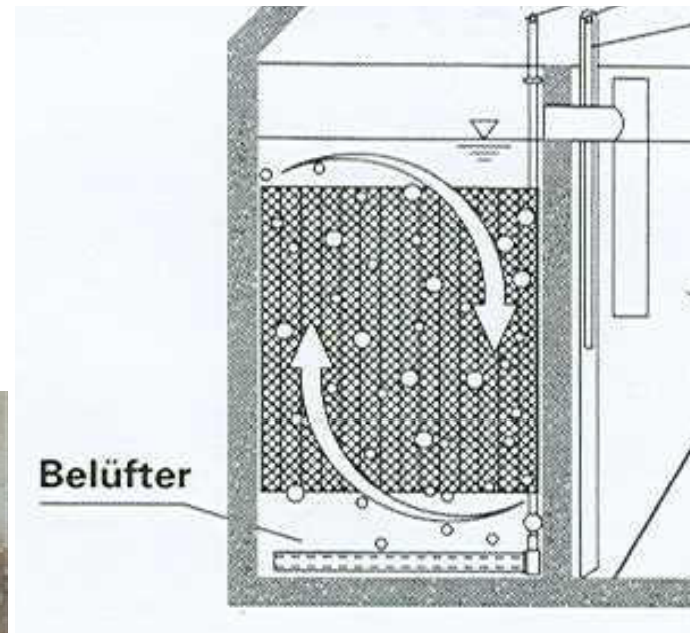
Beispiel: defekte Rohrbelüfter

- Belüfter können in Einzelfällen schon nach wenigen Jahren defekt sein
- bei dieser Anlage war der Fehler nur durch Messung von Gegendruck und Luftvolumenstrom lokalisierbar



Beispiel: verschlammtes Festbett

- Festbett zu engmaschig und / oder
- Luftvolumenstrom reicht nicht aus, um das Festbett zu spülen

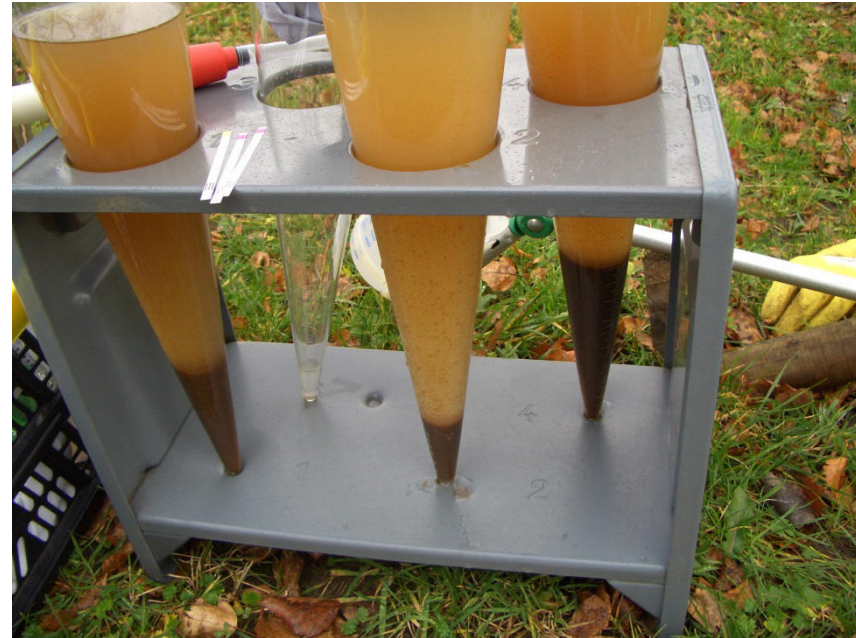


Beispiel: verstopfte Pumpen und Belüfter



Beispiel: Flockenzerfall

- hohe Trübung
- niedriger BSB
- niedriger filtrierter CSB
- hoher homogenisierter CSB
- tritt besonders auf bei Anlagen mit Tauchmotorbelüfter
- Ablagerungen in der Probeflasche verstärken den Effekt
- niedrige pH-Werte und sehr weiches Wasser begünstigen den Flockenzerfall



Beispiel: Fehleinleitungen (Restmüll, Lebensmittelreste)

- Sauerstoffzehrung durch Fette und Kohlenhydrate ist extrem hoch
- Verstopfung, hydraulische Probleme durch Feststoffe



Beispiel: Überlastung hydraulisch / stofflich

- hydraulische Überlastung = der Kläranlage fließt zu viel Wasser zu
 - „Überlaufen“ bei Aufstauverfahren
 - „Ausschwemmen“ bei Durchlaufverfahren
- stoffliche Überlastung = der Kläranlage fließen zu viele sauerstoffzehrende Stoffe zu
 - CSB im Zulauf zur Biologie kann Werte von über 3.000 mg/l erreichen

Ungünstige Entwicklung: es werden immer kleinere Behälter angeboten, zum Beispiel

- 4 EW in 2,21 m³ Gesamtvolumen (Zulassung 55.31-331)
- 5 EW in 3,75 m³ Gesamtvolumen (Zulassung 55.31-587)

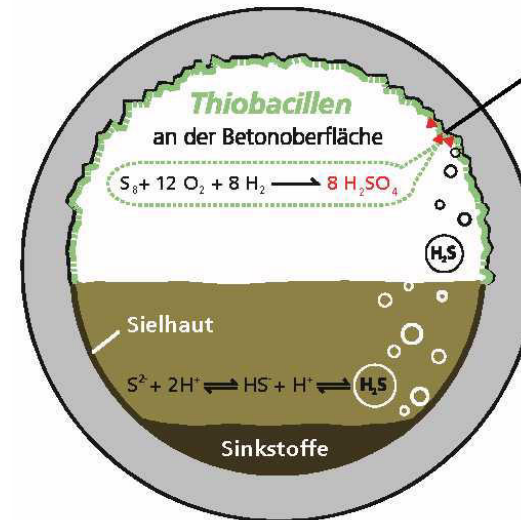
Beispiel: übermäßige Verwendung von Reinigungsmitteln

- Sauerstoffzehrung durch Tenside kann sehr stark werden
- Antibakterielle Wirkstoffe hemmen die biologische Aktivität, töten Mikroorganismen
- oft an der Färbung des Abwassers und starker Schaumbildung zu erkennen

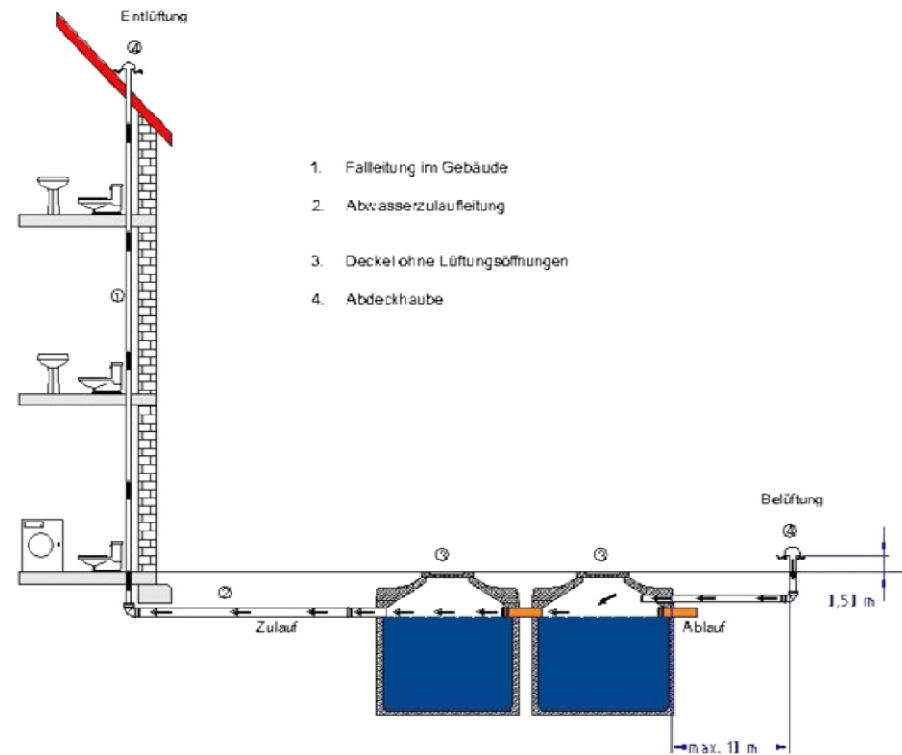


Korrosion an Betonbehältern

- Anaerobes Milieu
- Entstehung von Schwefelwasserstoff
- Bildung von Schwefelsäure
- Reaktion mit dem Calcium des Zementsteins



Be- und Entlüftung von Kleinkläranlagen



Kläranlagen sind gemäß DIN 1986 über Dach zu entlüften

Sollte es nicht möglich sein, die Kleinkläranlage mit belüfteten Deckeln einzubauen, müssen zusätzliche Lüftungsleitungen mit entsprechenden Lüftungshauben installiert werden.

Die Lüftungsleitung mündet in den Behälter in welcher die biologische Reinigungsstufe eingebaut ist

Die Länge der Lüftungsleitung sollte möglichst kurz gehalten werden (max. 10 m).

Kleinkläranlagen mit simultaner aerober Schlammstabilisation

Das Verfahren wurde vor einigen Jahren von der Firma Aquato für Kleinkläranlagen etabliert und unter dem Namen SSB[®]Verfahren „Stabi-KOM“ auf den Markt gebracht

- vollständige Belüftung aller Kammern
- Vermeidung anaerober Zustände
- keine Bildung schwefeliger Gase
- keine Betonkorrosion
- erhebliche Verminderung von Geruchsbelästigung

Schlammstabilisation = Abbau organischer Stoffe im Schlamm

- ▶ Reduzierung der Menge = Schlamm wird weniger
- ▶ „anaerober Abbau“ = kein Sauerstoff verfügbar
- ▶ langsame Umsetzung der Stoffe, bedeutet hohe Volumina sind erforderlich
- ▶ Abbauprodukte sind z. B.
 - organische Säuren wie Milchsäure oder Buttersäure
 - CO, CH₄, H₂S
- ▶ „aerober Abbau“ = gelöster Sauerstoff ist verfügbar
- ▶ schnellere Umsetzung der Stoffe
- ▶ Abbauprodukte sind z. B. CO₂ und H₂O

Anaerober Abbau biologischer Stoffe in Vorklärungen von Kleinkläranlagen

- ▶ vorhandene Volumina historisch gewachsen aus DIN 4261 Teil 1:
 - 300 Liter/EW bei sogenannten Absetzgruben
 - 1.500 Liter/EW bei sogenannten Ausfaulgruben
- ▶ bei Mehrkammerausfaulgruben nimmt der Zuwachs des Schlammes durch anaeroben Abbau (Faulung) ab
Quelle: „Kleinkläranlagen“, Gerrit Finke / ATV-DVWK 2001, Seite 44
- ▶ Geruchsbelästigung tritt häufig auf
- ▶ Korrosion an Betonbehältern durch Faulgase (Schwefelwasserstoff H₂S)
- ▶ „angefaultes Abwasser“ wird in der kommunalen Abwasserbehandlung möglichst vermieden, weil das Lösungsvermögen für Sauerstoff abnimmt
- ▶ Fazit: Schlamm-speicherung mit anaerobem Milieu ist oft unvorteilhaft

Anaerober Abbau biologischer Stoffe in Vorklärungen von Kleinkläranlagen

- ▶ Fäkalschlamm = Überbegriff für Primärschlamm oder ein Gemisch aus Primärschlamm und Sekundärschlamm



Beispiel:
Blick in die Vorklärung
einer Kleinkläranlage mit
belüftetem Festbett

Aerober Abbau biologischer Stoffe und Schlammstabilisierung durch Belüftung

- ▶ Kleinkläranlagen sind schwach belastet
 - Raumbelastung $< 0,2 \text{ kg BSB}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$
 - Schlammbelastung $< 0,05 \text{ kg BSB}_5/(\text{kg} \cdot \text{d})$gemäß Zulassungsgrundsätzen des DIBt
- ▶ bei Nachrüstung vorhandener Behälter oftmals noch wesentlich geringer
- ▶ durch anhaltende Belüftung werden im Schlamm enthaltene organische Substanzen zu humusartigen und zu mineralischen Endprodukten umgewandelt = „Schlammstabilisation“
- ▶ die biologische Abwasserreinigung und die Schlammstabilisation erfolgen im Belebungsbecken gleichzeitig = „simultane Stabilisation“

Effekt: Volumenreduzierung und weniger Geruchsbelästigung

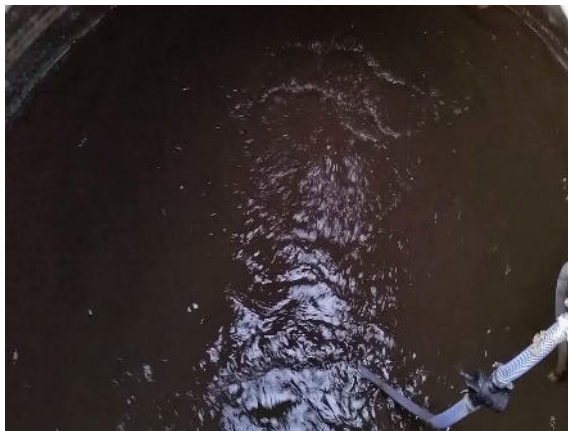
Aerober Abbau biologischer Stoffe und Schlammstabilisierung durch Belüftung

▶ Stabilisierter Schlamm



Beispiel:
Blick in die erste Kammer einer
komplett belüfteten Kleinkläranlage

oben: in der Belüftungspause



unten: bei laufender Belüftung

Aerober Abbau biologischer Stoffe und Schlammstabilisierung durch Belüftung

umgefüllter Schlamm aus einer belüfteten Vorklärung
= kein Fäkalschlamm

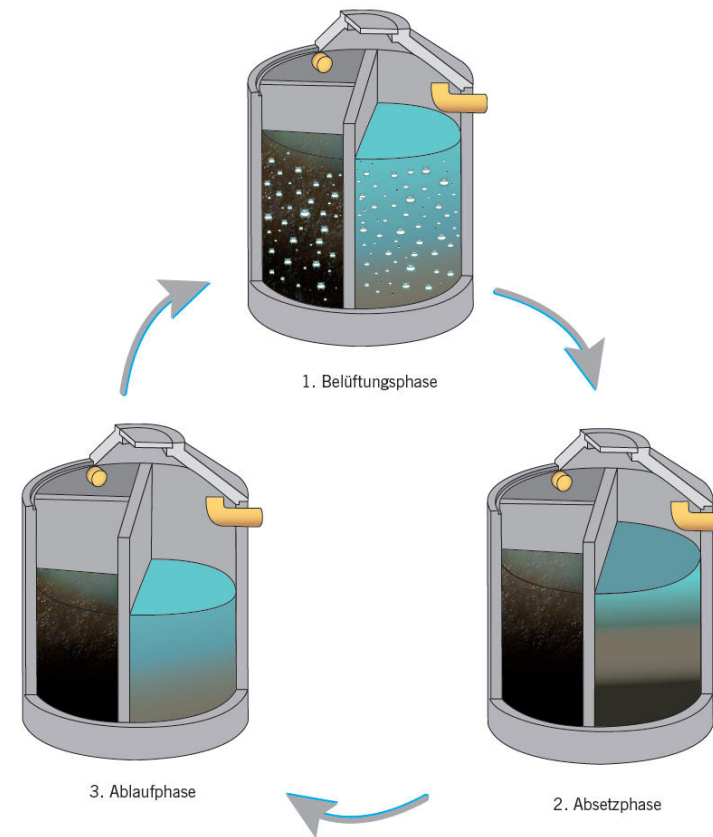


umgefüllter Fäkalschlamm aus der Vorklärung einer Festbetтанlage



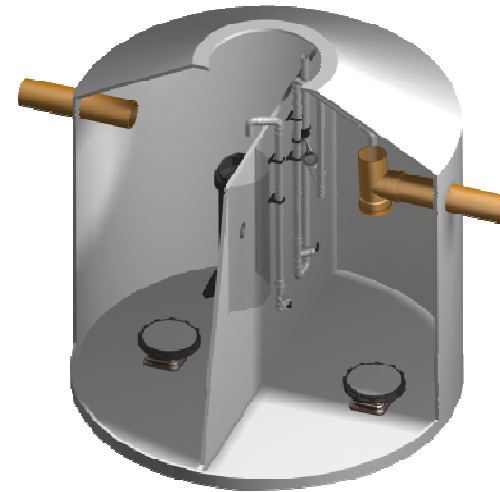
Verfahrenstechnik

- ▶ Belebungsverfahren im Aufstaubetrieb mit drei Phasen
- ▶ Belüftung
- ▶ Absetzphase
- ▶ Klarwasserabzug



Verfahrenstechnik

- ▶ jede Kammer wird belüftet
- ▶ Öffnung in der Trennwand
- ▶ keine separaten Vorklär- und Reaktorvolumina, das Gesamtvolumen wird maßgeblich



Quelle: Fa. Aquato, Herford



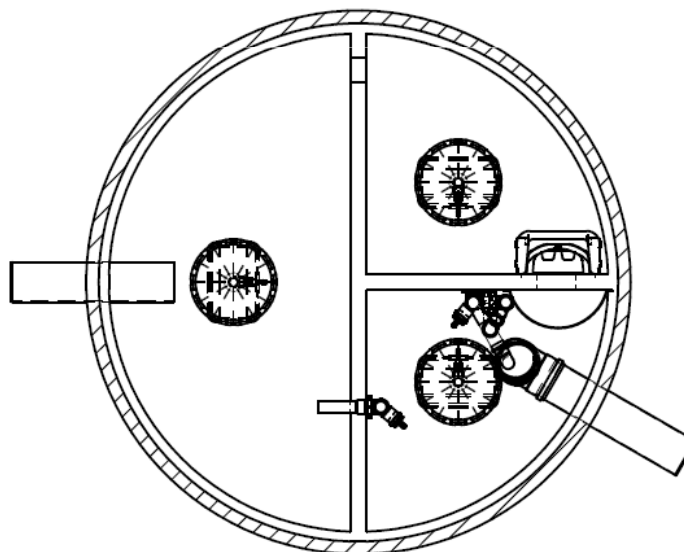
Quelle: Fa. Graf, Teningen

Verfahrenstechnik

▶ Beispiel: Nachrüstung einer Dreikammergrube

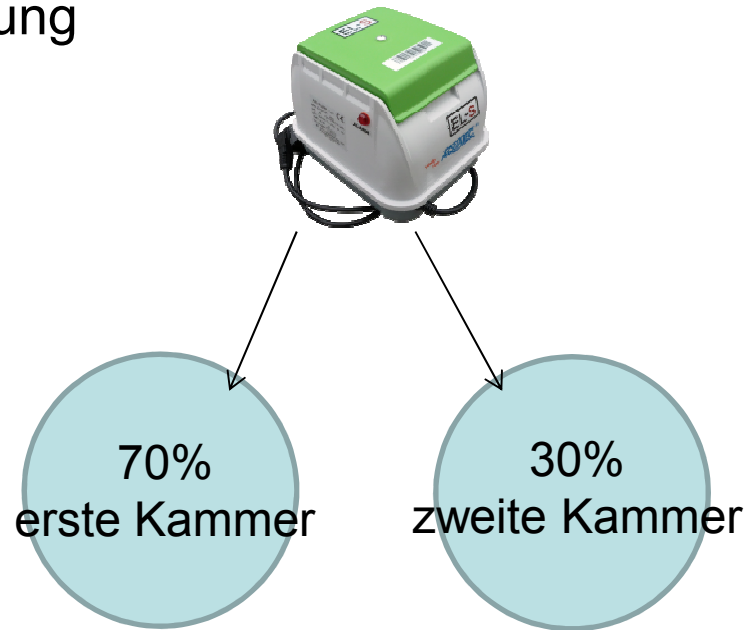
SSB[®]-Verfahren

- Aquato STABI KOM
- Nachrüstung einer vorhandenen Dreikammergrube
- Belüfterteller in allen drei Kammern



Verfahrenstechnik

- ▶ Belüftungsverteilung

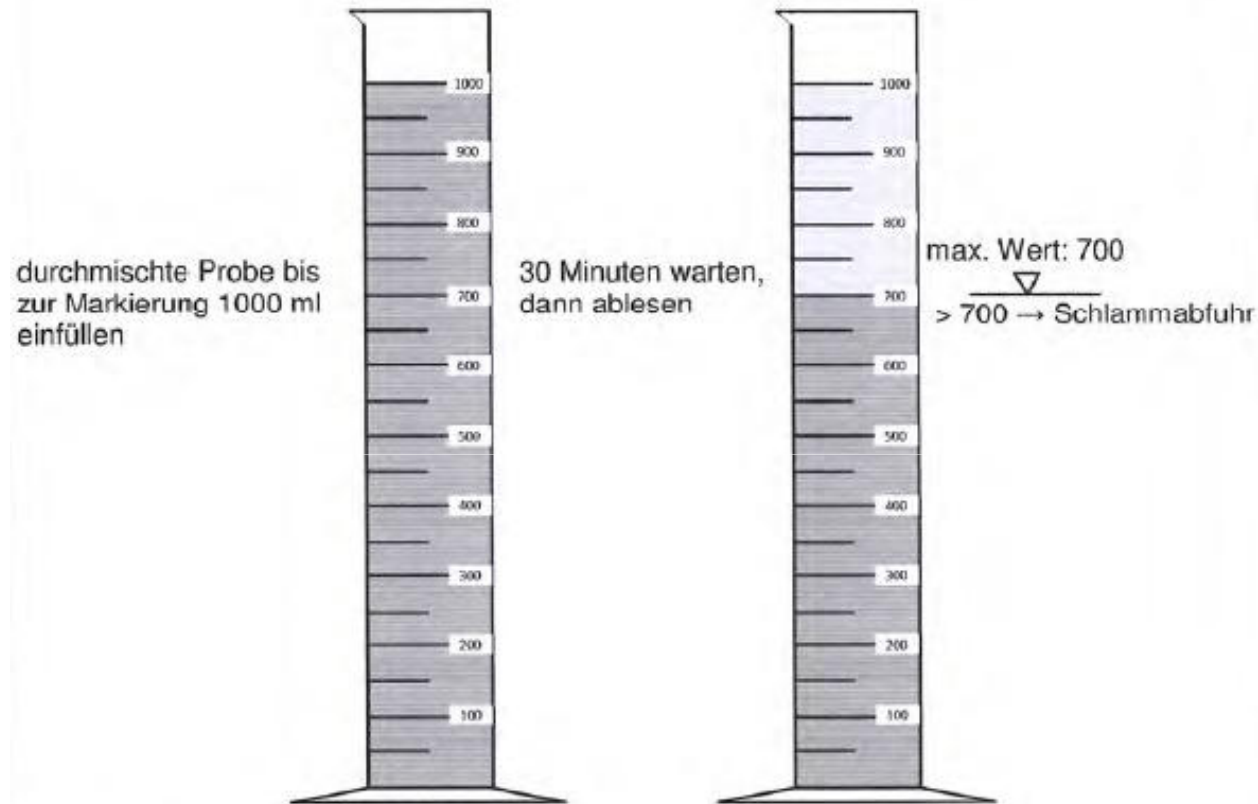


- ▶ hohe Sauerstoffzehrung in der ersten Kammer

Anforderungen an die Schlammabfuhr

- ▶ keine Verfestigung des Schlammes, weil er regelmäßig belüftet und aufgerührt wird
- ▶ keine Schlammspiegelmessung möglich
- ▶ Bestimmung der Notwendigkeit der Schlammabfuhr über die Schlammvolumenmessung mit 30 Minuten Absetzzeit (SV 30)

Anforderungen an die Schlammabfuhr

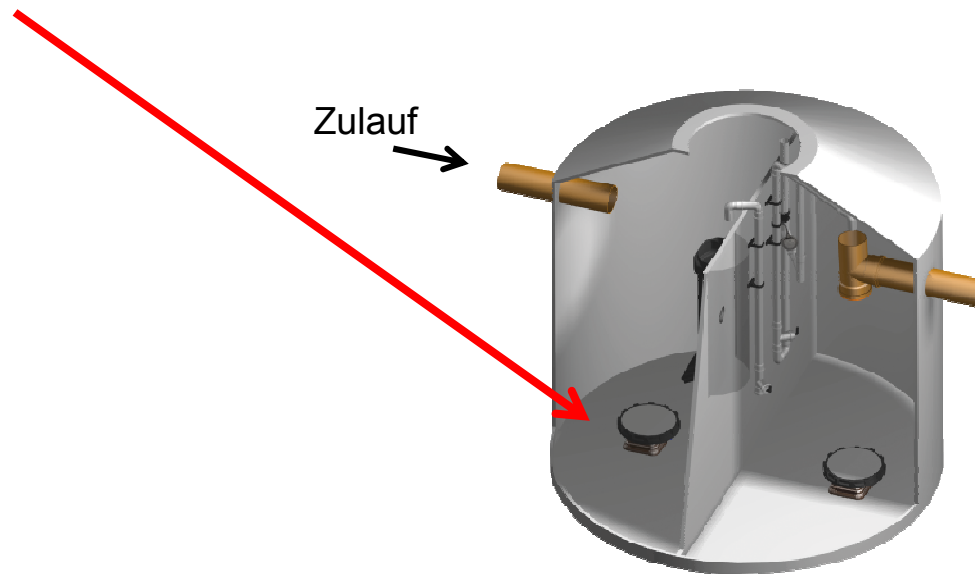


Bei der Schlammabfuhr beachten:
Schlammabfuhr nicht aus der letzten Kammer!
D. h. beispielsweise bei:
Zweikammergruben → Abfuhr aus der ersten Kammer,
Dreikammergruben → Abfuhr aus der ersten und zweiten Kammer.

Quelle:
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-55.31-469 vom 19. August 2015

Anforderungen an die Schlammabfuhr

- ▶ nicht die letzte Kammer leeren = wie bei SBR-Anlagen
- ▶ Achtung: Belüftungsteller oder – rohr nicht beschädigen



Zusammenfassung

- Kleinkläranlagen bieten heute die Voraussetzungen für eine zuverlässige dezentrale Abwasserreinigung
- qualifiziertes Wartungspersonal ist erforderlich, um Fehler und Störungen zu erkennen und zu beseitigen
- in einigen Fällen muss der Betreiber einbezogen werden und sein Verhalten überdenken
- die technische Entwicklung führte zu einer deutlichen Verbesserung der Kläranlagen in den letzten Jahren
- das SSB-Verfahren beschreitet neue Wege, die im Markt starke Anerkennung finden

Ausblick

- Wird es vor dem Hintergrund des Facharbeitermangels gelingen, genügend qualifiziertes Personal für die Betreuung der Kleinkläranlagen zur Verfügung zu stellen?
- Kann die weitere Entwicklung der Steuerungstechnik zu einer „Fernkontrolle“ oder „Fernwartung“ oder „Fernüberwachung“ führen?
- Wird die „Fernkontrolle“ zu einem niedrigeren oder einem höheren Personalbedarf führen?