



Verfahrensgerechte Ableitung von Abwasser aus SB-Reaktoren

Der BSK[®]-Klarwasser-Dekanter

1. Problemstellung

Im Gegensatz zu Durchlaufanlagen kann das gereinigte Abwasser einer biologischen SBR-Kläranlage nicht durch einfache Verdrängung über eine Ablaufrinne im Nachklärbecken abfließen. Die besondere Betriebsweise erfordert für den Abzug des Klarwassers ebenso besondere technische Einrichtungen. Diese müssen sicherstellen, dass das durch Sedimentation gebildete Klarwasser so aus dem biologischen Reaktor abgezogen wird, dass folgende Forderungen erfüllt werden:

- **Die Entnahmekonstruktion** muss sich mit dem absinkenden Wasserspiegel weitestgehend synchron bewegen. Ein starrer Abzug in Höhe des minimalen Betriebswasserspiegels kann nur bei einfachsten Ansprüchen an die Ablaufqualität akzeptiert werden.
- **Schwimmschlamm** darf mit der Entnahmekonstruktion nicht abgezogen werden.
- **Die Klarwasser-Entnahme** darf nicht punktförmig erfolgen, damit sich keine Abzugsstrudel mit daraus resultierenden Strömungsturbulenzen bilden.
- **Die Entnahmekonstruktion** muss einen unteren Anschlag aufweisen, damit das Eintauchen in die Schlammzone sicher verhindert wird.
- **Die Funktionssicherheit** des Dekaners sowohl hinsichtlich des Unterwasser-gelenks als auch der Elektrowinde muss gewährleistet sein.

Die *Biogest International GmbH* gehört zu den "Pionieren" der SBR-Technik und besitzt mit mehr als 100 Referenzanlagen eine umfangreiche Erfahrung - auch auf dem Gebiet der Klarwasserentnahme.

Zwischenzeitlich hat sich der SBR-Anbieterkreis deutlich erweitert, allerdings führt gelegentlich mangelnde Erfahrung, aber auch der Wunsch, möglichst preiswerte technische Lösungen anzu-



bieten dazu, dass gerade für das Klarwasser-Abzugssystem einfachste, fest installierte Schieberlösungen gewählt werden. Hiermit engt man jedoch den verfahrenstechnischen Spielraum von SBR-Kläranlagen erheblich ein.





Weiterhin ist eine Anpassung an unterschiedliche Schlammigenschaften (z. B. erhöhter Schlammindex) nicht möglich. Darüber hinaus muss eine deutlich verlängerte Sedimentationsphase vor Beginn des Klarwasser-Abzugs in Kauf genommen werden, da die im unteren Klarwasserbereich angeordnete starre Abzugsvorrichtung erst dann geöffnet werden kann, wenn der Sedimentationsprozess vollständig abgeschlossen ist. Folgerichtig erhöhen sich die prozessneutralen Zeiten des SBR-Zyklus, wodurch die Leistungsfähigkeit einer Aufstaubiologie nicht unerheblich geschmälert werden kann.

- **Es sollten keine Konstruktionsteile** unter der Wasserspiegellinie angeordnet werden, welche einem Verschleiß unterliegen bzw. einen regelmäßigen Service benötigen.
- **Die mit Service und Wartung** verbundenen Komponenten müssen unproblematisch und direkt zugänglich sein. Umständliche Demontearbeiten müssen vermieden werden.
- **Die Klarwasser-Abzugsvorrichtung** muss sich weitestgehend kontinuierlich mit dem absinkenden Wasserspiegel nach unten bewegen.
- **Vom Klarwasser-Abzug** dürfen keine Schwimmstoffe (Fett und Öl, denitrifizierter Belebtschlamm, Schaum etc.) erfasst werden.



- **Das Klarwasser** muss gleichmäßig und turbulenzfrei in die Abzugsvorrichtung einströmen.
- **Die Klarwasser-Abflussmenge** muss in weiten Grenzen regelbar sein.
- **Der elektrische Verbrauch** muss möglichst gering sein.

2. Zielsetzung der von Biogest International angewendeten Klarwasser-Abzugstechnik

Bei der Entwicklung einer für die SBR-Technik geeigneten Klarwasser-Abzugsvorrichtung standen für die Ingenieure der *Biogest International GmbH* folgende Zielsetzungen im Vordergrund:

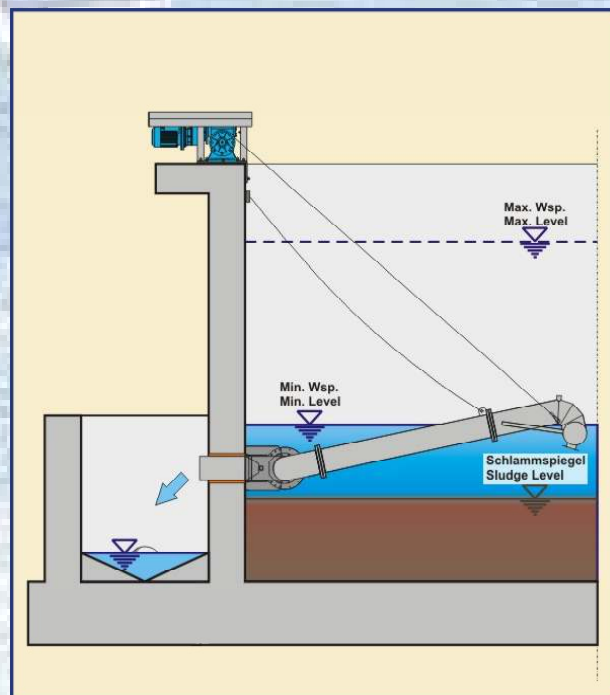
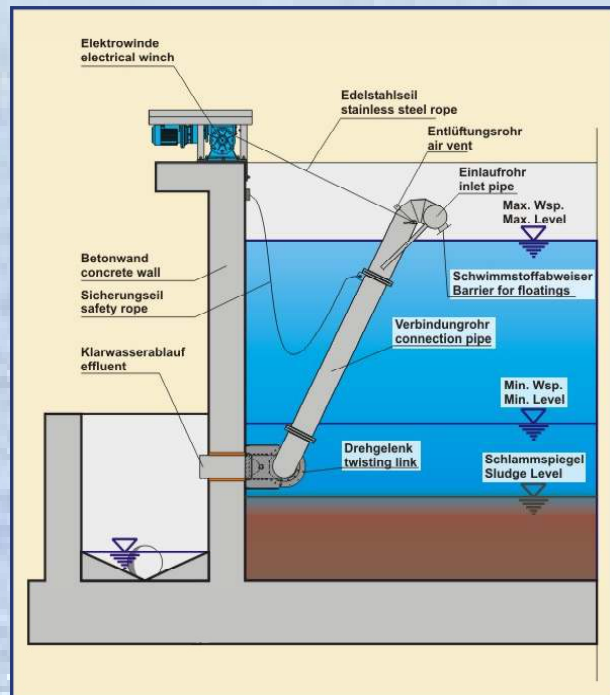
- **Die Korrosionsbeständigkeit** der Konstruktion muss dem Betrieb im Abwasser gerecht werden.
- **Während der Auffüll- und Belüftungsphase** im SBR darf sich die Eintrittsöffnung der Klarwasser-Abzugsvorrichtung nicht im Medium befinden (Vermeidung von Schlamm-einlagerungen).
- **Die Abzugsvorrichtung** muss gleichzeitig einen Notüberlauf des SBR darstellen.



3. Beschreibung des BSK®-Dekanters

Die in dieser Informationsschrift eingefügten graphischen Darstellungen verdeutlichen das Funktionsprinzip des BSK®-Dekanters.

- **Das Ablaufsystem** bestehend im Wesentlichen aus einer T-förmig ausgebildeten Rohrkonstruktion aus korrosionsfestem Edelstahl.
- **Das querverlaufende**, oben angeordnete Rohr besitzt an seiner Unterseite einen oder mehrere Einlaufschlitze, dessen Öffnungsgeometrie den besonderen hydraulischen Bedingungen angepasst ist. Unter den Einströmöffnungen ist ein horizontal verlaufendes, speziell geformtes Flachprofil angeordnet, welches das Einströmen nur in horizontaler Richtung (beidseitig) möglich macht.
- **Das nach unten gerichtete Rohr** des BSK®-Dekanters ist mit einem speziellen Gelenkausgestattet, welches die senkrechte Beweglichkeit des BSK®-Dekantersystems gewährleistet und somit den wasserspiegelorientierten Betrieb sicherstellt.
- **Dieses spezielle Drehgelenk** besteht vollständig aus Edelstahl und ist gegen Eindringen von Wasser hermetisch gekapselt. Die Schmierung des Gelenks erfolgt mit einem Spezialfett. Infolge der hermetischen Kapselung ist ein Nachschmieren prinzipiell nicht notwendig.
- **Die gesamte Dekanterkonstruktion** ist an einer massiven Edelstahl-Konsole befestigt, die gleichzeitig die Auflagerung des Drehgelenks darstellt. Von hier aus führt ein abgewinkeltes Rohr bis zur Außenseite des Beckens, wo es an den weitergehenden Kanal bzw. an den Auslauf der Kläranlage angeschlossen werden kann.
- **Am Rand d. Beckens** befindet sich eine Elektrowinde, welche die Aufgabe hat, den Dekanter nach unten abzulassen bzw. nach oben hochzuziehen.
- **Durch Anordnung** einer konduktiven Sonde oder einer hydrostatischen Drucksonde am Einlaufrohr des Dekanters ist ein wasserspiegelabhängiger Abwärtsbetrieb in kurzen, nacheinander folgenden



Absenkschritten möglich (Standard = Zeitsteuerung, Funktion = wasserspiegelorientierte Steuerung).

- **Unterschiedliche Rohrdurchmesser** sowie unterschiedliche Rohrlängen ermöglichen eine gute Anpassungsfähigkeit an die abziehende Abwassermenge. Nennweiten zwischen 150 mm und 500 mm gehören zum Standard.



Bewusst haben die Konstrukteure des BSK[®]-Dekanters nicht am Material gespart:

Die Robustheit und Langlebigkeit des Systems verdeutlichen große Wandstärken, kräftige Konsolen, unzerstörbare Edelstahlseile sowie überdimensionierte Gelenkelemente. Somit gehört der BSK[®]-Dekanter zu den zuverlässigsten Bauteilen einer SBR-Kläranlage.



4. Funktionsweise des BSK[®]-Dekanters

Die Funktion des Dekantiersystems lässt sich am Einfachsten erläutern, wenn man den Klarwasser-Abzugsvorgang - so wie er sich im Becken vollzieht - im Einzelnen verfolgt:

- a) **Während der Auffüllphase** befindet sich der BSK[®]-Dekanter in der sogenannten „Parkposition“. Das Einlaufrohr ist oberhalb des maximalen Wasserspiegels angeordnet, sodass kein Abwasser-Schlammgemisch eintreten kann. Gleichzeitig stellt der hochgezogene Ablaufdekanter jedoch einen Notüberlauf dar, sodass im Extremfall ein Überfluten der Kläranlage ausgeschlossen ist.
- b) **Sobald der Sedimentationsvorgang** des Schlammes sich soweit vollzogen hat, dass

sich im oberen Wasserbereich bereits eine Klarwasserzone gebildet hat, wird der BSK[®]-Dekanter aus seiner Parkposition mit Hilfe der Elektrowinde langsam nach unten abgesenkt. Sobald der Dekanter ca. 20 - 50 cm (in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser) unterhalb der Wasserspiegellinie angekommen ist, beginnt selbsttätig (ohne Betätigung eines Schiebers, einer Klappe oder sonstiger Absperrvorrichtungen) der Einströmvorgang in das Einlaufrohr. Da beim Eintauchen des Dekanters in das Medium mit Hilfe des speziell geformten Flachstahls vor den Einlauföffnungen der Schwimmschlamm verdrängt wurde, wird mit dem Dekantiervorgang auch kein Schwimmschlamm erfasst.

- b) **Der BSK[®]-Dekanter** wird soweit zyklisch nach unten bewegt, wie dies in der Zeitsteuerung programmiert wurde. Da sich die hydraulischen Verhältnisse einer projektbezogenen Situation nicht ändern, ist im Rahmen der Inbetriebnahme eine Taktung sehr leicht einstellbar und führt dazu, dass das Einlaufrohr nahezu synchron mit dem Wasserspiegel abgesenkt wird.
- c) **Diese schrittweise Abwärtsbewegung** des BSK[®]-Dekanters endet, sobald der minimale Wasserspiegel erreicht wird. Dieser wird durch ein getrenntes Füllstandsmesssystem erfasst und löst die Aufwärtsbewegung des BSK[®]-Dekanters aus.
- d) **Sobald der Dekanter** seine Parkposition wieder erreicht hat, ist der Dekantiervorgang abgeschlossen. Diese Parkposition definiert gleichzeitig den maximal möglichen Wasserspiegel und bildet einen Notüberlauf für den Fall, einer Betriebsstörung im SBR-Prozess.
- e) **Die Eintauchtiefe des Dekanters** kann durch eine jederzeit veränderbare Taktung nahezu beliebig geregelt werden. Als Sonderzubehör wird allerdings eine konduktive Sonde bzw. eine Drucksonde angeboten, welche eine nahezu perfekte Nachführung des Dekanters in Abhängigkeit vom Wasserspiegel ermöglicht.



5. Zusammenfassung der Systemvorteile

Der herausragende Vorteil des beschriebenen BSK[®]-Dekantiersystems liegt in der Tatsache, dass keine Konstruktionsteile unterhalb des Wasserspiegels angeordnet sind, die eine Wartung benötigen. Auch im Gegensatz zu schwimmenden Systemen ist der Service an der im Beckenrandbereich angeordneten Elektrowinde sehr einfach und gut zugänglich durchführbar.

Infolge des auf Lebensdauer geschmierten Drehgelenks fallen Wartungs- und Reparaturarbeiten (im Gegensatz zu Schlauchgelenken etc.) im Unterwasserbereich nicht an.



Die gesamte Dekanterkonstruktion wird aus korrosionsbeständigem Edelstahl hergestellt. Bei besonders aggressivem Abwasser (z. B. in Folge hoher Salzfrachten) können Sonderlegierungen verwendet werden.

Eine überdimensionierte und äußerst robust konstruierte Windenkonstruktion mit wartungsarmen Komponenten unterstützt die Langlebigkeit, Servicefreundlichkeit und Verlässlichkeit des Systems. Die für die Endpositionen benötigten Kontakte sind doppelt ausgeführt, so dass selbst bei einem Ausfall der störungsfreie Dekanterbetrieb gesichert ist.

Ein weiterer erheblicher Vorteil ist der geringe Energieverbrauch, der auf die Betriebskosten der Kläranlage nur einen marginalen Einfluss hat.

Verfahrenstechnisch bietet der BSK[®]-Dekanter den besonderen Vorzug, dass gegenüber starren Abzugskonstruktionen die (unbedingt anzustrebende) Möglichkeit besteht, auf unterschiedliche Schlammvolumina eingehen zu können. Durch Veränderung des minimalen Betriebswasserspiegels ist es möglich, den Absenkvorgang in beliebiger Höhe zu stoppen und somit möglicherweise geänderten verfahrenstechnischen Bedingungen Rechnung zu tragen. Bei starren Abzugssystemen ist eine solche Anpassung nicht möglich, was letztendlich dazu führt, dass die Steuerbarkeit des SBR-Prozesses durch unterschiedliche Schlammengen vereitelt wird.



6. Vielfältige Einsätze - überzeugende Referenzen

Das von der *Biogest International GmbH* entwickelte BSK[®]-Dekantiersystem wird seit der Entwicklung im Jahr 1988 in vielen Kläranlagen unterschiedlicher Größenordnung angewendet. Beginnend mit Einzeldekantern für kleinere SBR-Kläranlagen und endend mit mehreren Großdekantern, wie sie z. B. in der Kläranlage der Stadt Sollenau (Österreich) für eine 4-straßige SBR-Kläranlage im Einsatz sind (16 BSK[®]-Dekanter).

Die in dieser Informationsschrift abgebildeten Fotos demonstrieren die verschiedenen Einsatzfälle und Dekantergrößen.



7. Kurz gefasste technische Daten

- Rohrmaterial: Edelstahl
- VA-Standardlegierung: 1.4301
- Dekantier-Leistung: 10 - 400 l/s
- Standard-Rohr-Ø: 150 - 500 mm
- Länge des Einlaufrohrs: bis 8 m
- E-Leistung (Winde): 0,37 - 1,5 kW
- Funktionsüberwachung Winde: Doppelte Endschalter
- Absenküberwachung Dekanter (Option): Füllstandssonde
- Absenkgeschwindigkeit: 20 cm/min

Typ	Abflussleistung	Nennweite DN
SF 01	bis 50 l/s	150
SF 02	bis 100 l/s	200
SF 03	bis 200 l/s	250
SF 04	bis 300 l/s	350
SF 05	bis 350 l/s	400
SF 06	bis 400 l/s	500



Biogest International GmbH

Berthold-Haupt-Str. 37

D - 01257 Dresden

Fon: +49 (0) 3 51 3 16 86 -0

Fax: +49 (0) 3 51 3 16 86 -86

E-Mail: info@biogest-international.de

Internet: www.biogest-international.de