

Verfahrensbeschreibung

BioTop Kläranlagen

Beim SBR-Verfahren (**S**equentieller **B**atch **R**eaktor) erfolgen die Phasen der herkömmlichen vollbiologischen Reinigung zeitlich nacheinander und nicht, wie konventionell, räumlich voneinander getrennt.

Pro Tag werden jeweils acht Zyklen durchlaufen. In der ersten Phase eines Zyklus erfolgt die intermittierend betriebene Belüftung, in der das Abwasser mit Sauerstoff angereichert und gleichzeitig durchmischt und umgewälzt wird. In der Pausenzeit der Belüftung erfolgt der Flockungsvorgang des Belebtschlammes; dadurch werden optimale Absetzeigenschaften erzielt.

In der zweiten Phase des Zyklus findet die Sedimentation statt, bei der sich im oberen Bereich eine Klarwasserzone aus gereinigtem Abwasser ausbildet. Dieses wird im Anschluß aus der Kammer 2 mittels einer Tauchpumpe abgezogen und in den Ablauf eingeleitet.

Anlagen mit Vorklärung:

Bei Anlagen mit Vorklärung wird das Rohabwasser durch die Vorklärstufe von Grobstoffen befreit.

Anlagen mit weitestgehender Schlammstabilisierung:

Das Rohabwasser gelangt zuerst in das Belebungsbecken 1. Hier werden die Grobstoffe mittels eines Rechens mit senkrechten Schlitzen - dem sogenannten Rechenrohr - zurückgehalten. Das Rechenrohr ist am Boden verschlossen und ragt mindestens 0,25 m über den maximalen Wasserspiegel hinaus, so daß in das Rohr eintretendes Abwasser zwingend die Schlitze durchfließen muß.

Diese Schlitze des Rechenrohres werden von der Wasserwalze, die durch den Belüftungsvorgang erzeugt wird, ständig freigespült.

Grobstoffe werden nach und nach durch Scherkräfte, die von der Wasserwalze erzeugt werden, mechanisch zerkleinert und biologisch abgebaut. Sollten nicht abbaubare Stoffe anfallen, wie Plastikteilchen (die eigentlich nicht in den Zulauf der Kläranlage gelangen sollen), müssen diese von Zeit zu Zeit von der Oberfläche der Belebung 1 abgeschöpft werden. Sie stören jedoch den biologischen Abbauprozess nicht.

Anschließend gelangt das Abwasser mittels eines Lufthebers, der im Rechenrohr angeordnet ist und daher von Grobstoffen befreites Abwasser fördert, in die Belebung 2.

Die Förderleistung des Lufthebers ist so gewählt, daß mehr Abwasser in die Belebung 2 gepumpt wird, als aus dem Zulauf zufließt. Dadurch sinkt in der Kammer 1 während des Belüftungszyklus der während der Sedimentations- und Abzugsphase angestiegene Wasserspiegel nach und nach ab, so daß in der nachfolgenden Sedimentations- und Abzugsphase das notwendige Puffervolumen für das während dieser Zeit zufließende Abwasser verfügbar ist.

Der minimale Wasserspiegel in der Belebung 1 wird durch die Begrenzung der Schlitze des Rechens im unteren Bereich bestimmt.

In der Belebung 2 steigt während des Belüftungszyklus der Wasserspiegel ständig an. Erreicht er sein Maximum, fließt Abwasser wieder in das Belebungsbecken 1 über ein Überlaufrohr zurück. Dieses Überlaufrohr ist mit einem um die horizontale Achse drehbaren senkrechten Schenkel ausgestattet, so daß der sich einstellende Wasserspiegel in der Belebung 2 nachträglich in einem gewissen Bereich verändert werden kann.

Schwimmstoffe, falls sich solche in der Belebung 2 bilden sollten, gelangen so wieder in die Belebung 1 zurück. Hierbei ist anzumerken, daß beim SBR-Verfahren nur in geringfügigem Maß Schwimmschlamm in der Kammer 2 entsteht. Die Hauptursache der Schwimm-schlamm-bildung bei biologischen Kleinkläranlagen ist auf Denitrifikationsreaktionen zurückzuführen.

Gegenüber Durchlaufanlagen, bei denen im Nachklärbecken die "wilde Denitrifikation" bezüglich der Schwimmschlamm-bildung einen kumulierenden Effekt hat, wird bei der SBR-Technik der aufschwimmende Schlamm bei jedem Belüftungszyklus wieder dem Belebtschlamm-Wassergemisch zugeführt. Die im Schwimmschlamm enthaltenen Stickstoffbläschen, die Ursache für das Aufschwimmen sind, werden beim Belüftungsvorgang ausgestrippt.

Der eigentliche Denitrifikationsvorgang findet beim BioTop-System in der Belebung 1 statt. Der Sauerstoffeintrag wird in der Belebung 1 so eingestellt, daß dieser während des Pausenintervalls gegen Null geht (Denitrifikation), während in der Belebung 2 die Einstellung so erfolgt, daß der Sauerstoffgehalt am Ende des Belüftungsintervalls deutlich mehr als 2 mg/l aufweist (Nitrifikation).

Der Abzug des geklärten Abwassers aus der Belebung 2 erfolgt mit einer Tauchpumpe so, daß einerseits der Sicherheitsabstand zum Schlamm-spiegel eingehalten wird, andererseits aber auch der Abstand zur Wasseroberfläche eingehalten wird, damit eventuell vorhandene Schwimmstoffe zurückgehalten werden.

Der Schlammstapelraum für den Überschuß-Schlamm ist bei BioTop-Kläranlagen ohne Vererdungsstufe in den Kammern I und II integriert. Durch Hochziehen und Fixieren der Belüfter wird am Beckenboden im Bedarfsfall eine Totzone geschaffen, in der sich Schlamm absetzen kann. Beim Absaugen bzw. Abziehen von Überschußschlamm aus dem System werden die Belüfterelemente wieder zum Beckenboden heruntergelassen. Es hat sich gezeigt, daß das Lagern des Überschußschlammes keinerlei negativen Einfluß auf die Reinigungsleistung hat.

Der Überschußschlamm ist stabilisiert. Gemäß der Klärschlamm-Verordnung kann er neben der Entsorgungsmöglichkeit auf einer kommunalen Kläranlage auch landwirtschaftlich verwertet oder einer eigenen bzw. externen Schlammvererdungsstufe zugeführt werden.

Das **BioTop**- System erfüllt die Vorgaben des Abfall- und Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie der Agenda 21 auf eine - für biologische Kleinkläranlagen - bisher unerreichte Weise.

Das Gleiche gilt für das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 18.11.1996, das Anlagen nach dem **Stand der Technik** vorschreibt. Stand der Technik ist der Entwicklungsstand technisch und wirtschaftlich durchführbarer fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, die **als beste verfügbare Techniken zur Begrenzung von Emissionen praktisch geeignet sind** (§7a, Abs.5). Vorgenanntes trifft für das **BioTop**-Verfahren in vollem Umfang zu.