

Abwasserreinigungsanlage - ARA Saanen

Funktion der Abwasserreinigung

Das Abwasser der drei Gemeinden, Saanen, Gsteig und Lauenen gelangt über den Hauptkanal zur ARA Dorfrütti.

Einlaufbauwerke

Regenbecken



Das Regenbecken weist einen Inhalt von 400 m³ auf. Es ist ausgerüstet mit zwei Entleerungspumpen und einem Air-Jet für die Beckenreinigung.

Die ARA vermag maximal 330 l/sec. Abwasser zu reinigen. Bei grösserem Zufluss wird das anfallende Abwasser auf diese maximale Menge gedrosselt, der Überschuss gelangt über den Siebrechen in das Regenbecken, von wo das Wasser nach Abklingen der grossen Zulaufmenge nach und nach wieder der ARA zugeführt wird. Der Siebrechen verhindert, dass grobe Schmutzstoffe über das Regenbecken in den Vorfluter (Saane) gelangen können.

Rechenanlage



Der Feinrechen mit einem Stababstand von 3 mm hält Grobstoffe zurück und fördert diese in die Rechengut-Waschpresse. In der Waschpresse wird das organische Material ausgewaschen und in den Zulauf zurückgeführt. Das gewaschene und gepresste Rechengut gelangt in einen Container und wird anschliessend der Kehrlichtverbrennung zugeführt.

Mechanische Stufe

Ab hier wird die ganze Abwasserreinigung auf zwei Strassen aufgeteilt. Je nach saisonaler Belastung wird die Anlage auf einer oder zwei Strassen betrieben.

Sand- und Fettfang

Der Sandfang hat einen Inhalt von 478 m³. Die Ausrüstung des Beckens umfasst eine Räumbrücke mit zwei Sandpumpen.



Abwasser führt insbesondere bei Regenwetter ansehnliche Mengen von Sand mit, welcher sich nachteilig auf die nachgeschalteten technischen Ausrüstungen auswirkt. Sand und ähnliche Partikel werden aus diesem Grunde im belüfteten Längsandfang vom Abwasser getrennt. Die abgesetzten Sandpartikel werden mit dem Räumbrücke abgepumpt und in einen Container zur Entsorgung befördert. Damit die leichteren, für die weitere Abwasserreinigung wichtigen Bestandteile in Schwebelagerung bleiben, wird Luft in den

unteren Bereich der Becken geblasen und damit eine Aufwirbelung erzeugt, welche eine Abtrennung zwischen Sand- und Schlammfraktion bewirkt. Entlang des Sandfangs ist seitlich der Fettfang angeordnet, welcher über eine Tauchwand mit dem Sandfang verbunden ist. Durch die Verwirbelung im Sandfang werden Fett-, Öl- und Schwimmstoffe in die Ruhigwasserzone des Fettfangs transportiert, von wo sie mit der Räumbrücke in den Schlammtrichter geschoben werden.

Vorklärbecken

Das Vorklärbecken hat einen Inhalt von 1'090 m³. Die Aufenthaltszeit des Abwassers beträgt zwischen 1 und 4 Stunden. Die mechanische Ausrüstung besteht aus einer Räumbrücke.



In der letzten Verfahrensstufe der mechanischen Reinigung sinken die noch vorhandenen, absetzbaren Schmutzstoffe auf die Beckensohle, von wo sie periodisch mit dem Räumerschild in die Schlammtrichter geschoben werden. Dort erfolgt eine erste statische Eindickung. Von da wird der Schlamm über den Frischschlammtrichter der weiteren Schlammbehandlung zugeführt. Der noch in geringen Mengen vorhandene Schwimmschlamm wird ebenfalls von einem Schild an der Räumbrücke in den Schlammtrichter geschoben.

Biologische Reinigung

Zur biologischen Stufe gehören Anox-Becken mit 1'000 m³, Belüftungsbecken mit 1'960 m³ und die Nachklärbecken mit 3'920 m³.



Die im Abwasser nach der mechanischen Reinigung vorwiegend in gelöster Form noch vorhandenen Schmutzstoffe werden in der biologischen Reinigungsstufe mittels Bakterien und Mikroorganismen abgebaut. In einem zweistufigen Prozess werden Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen abgebaut.

Nitrifikation



Das vorwiegend von menschlichen und tierischen Ausscheidungen herführende Ammonium im Abwasser ist für Fische giftig. Die Umwandlung dieser Stickstoff-verbindung erfolgt durch spezielle Mikroorganismen im Belüftungsbecken. Dieser Vorgang wird Nitrifikation genannt und ist zwingend an genügend Luftsauerstoff im Abwasser gebunden. Aus diesem Grunde wird das Abwasser-/Belebtschlammgemisch künstlich belüftet. Neben der Nitrifikation werden gleichzeitig die organischen Schmutzstoffe abgebaut.

Denitrifikation



In der Denitrifikationsstufe (Polyvalent- oder auch Anox-Becken genannt) wird der Stickstoff, welcher sonst in den Vorfluter abgeleitet würde, merklich verringert. Das Verfahrensprinzip kann sehr vereinfacht wie folgt beschrieben werden: Durch Rückführung von Belebtschlamm (Biomasse) und durch Rezirkulation von nitrathaltigem Abwasser aus der Nitrifikation (Belüftungsbecken) werden eine grosse Menge Mikroorganismen und viel Nitrat-Stickstoff in den Anox-Becken mit vorgeklärtem Abwasser in Kontakt gebracht. Die hungrigen

Mikroorganismen bauen einen Teil der im Abwasser vor-handenen organischen Stoffe ab. Dazu benötigen sie Sauerstoff. In den Anox-Becken ist aber bewusst kein gelöster Sauerstoff vorhanden. Somit entnehmen die Mikroorganismen den Sauerstoff zwangsläufig aus den Nitrat-Molekülen. In der Fachsprache wird dies als Reduktion von Nitrat zu elementarem Stickstoff bezeichnet. Der reine Stickstoff entweicht in die Luft und ist somit nicht mehr im Abwasser enthalten.

Nachklärbecken



Das Schlamm-/Wassergemisch fliesst nach mehrstündigem Aufenthalt in den Belüftungsbecken in die Nachklärung. Dort findet eine Abtrennung des gereinigten Abwassers vom Belebtschlamm statt. Das gereinigte Wasser fliesst über Überfallrinnen in die Saane und der Belebtschlamm sinkt auf den Beckenboden, von wo er mit dem Saugräumer wieder zurück in die Anox-Becken gepumpt wird.

Durch die Umwandlung und den Abbau der Schmutzstoffe vermehren sich die Mikroorganismen im Belebtschlamm. Der entstehende Schlamm wird als Überschussschlamm bezeichnet. Damit das Belebtschlammssystem immer eine konstante Menge an Biomasse beinhaltet, muss dieser Überschussschlamm mehrmals täglich aus dem Rücklaufstrom entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt werden.

Chemische Reinigung



Phosphat wird der Kläranlage in gelöster Form zugeleitet und ist im Gewässer ein unerwünschter Dünger. Um das Phosphat aus dem Abwasser zu entfernen, muss ein Fällmittel (Eisenchlorid) in die Biologie zudosiert werden. Der entstehende Fällungsschlamm wird mit dem Belebtschlamm vermischt und mit diesem aus dem Abwasser entfernt.

Schlammbehandlung

Die Schlammbehandlung hat grundsätzlich zwei Aufgaben. Zum einen sollen die anfallenden Schlammengen reduziert und zum anderen der Schlamm soweit aufbereitet werden, dass er stabilisiert ist (keine weiteren biologischen Abbauprozesse mehr). Über weitere Verfahrensstufen wird er entwässert und anschliessend der Verbrennung zugeführt.

Schlammeindickung



Der in der Vorklärung anfallende Mischschlamm (Primär- und Überschussschlamm aus der Biologie) wird über eine Strainpresse (Schlamm-siebung) in einen Zwischenstapel gepumpt. Über Dosierpumpen gelangt der Schlamm weiter auf den Seih-tisch, wo er vorentwässert wird. Mit der Vorentwässerung kann die Schlamm-menge auf etwa die Hälfte ihres Volumens reduziert werden. Das Filtrat der Entwässerung wird in den Zulauf der Kläranlage zurückgeführt.

Faulung

Der vorentwässerte Schlamm wird in den Faulraum gepumpt. Mit einem Volumen von 1'200 m³ hat dieser genügend Kapazität, damit der Frischschlamm während 20 bis 30 Tagen ausgefault werden kann. Im Faulprozess sind spezielle Bakterien dafür verantwortlich, dass die organischen Verbindungen im Schlamm abgebaut und als Abbauprodukt zu Methangas (Biogas) umgewandelt werden.

Damit der Faulprozess mit einer genügend hohen Geschwindigkeit abläuft, wird der Faulturm mit einer Temperatur von etwa 38° C betrieben. Zusätzlich wird mit einer Gaseinpressung eine intensive Umwälzung und dadurch eine bessere Ausgasung des Methangases erreicht.

Schlammstapel

Nach der Faulung wird der Schlamm in einem Schlammstapel zwischengelagert. Das Stapelvolumen von 400 m³ reicht je nach Saison für 6 bis 25 Tage.

Faulschlamm entwässerung



Als letzte Behandlungsstufe wird der gestapelte Faulschlamm nochmals maschinell entwässert. Auf der Zentrifuge wird der Schlamm von anfangs 3% auf etwa 30% Trockensubstanz entwässert. Über Förderschnecken wird der entwässerte Schlamm in Grossmulden gefördert und von da der Verbrennung zugeführt. Das hoch belastete Filtrat des entwässerten Schlammes wird in den Prozesswasserstapel geleitet und von da in der schwach belasteten Zeit, vor allem in der Nacht, in den Zulauf der Kläranlage zurückgepumpt.



Verwertung Speisereste

Speisereste aus den Gastronomiebetrieben des Saanenlandes und aus dem Obersimmental werden zu einer pumpfähigen Masse aufbereitet und auf der ARA mit dem eigenen Schlamm zusammen im Faulraum vergärt. Durch dieses zusätzliche organische Material kann die Gasproduktion markant gesteigert werden.

Gasverwertung



Das im Faulprozess entstehende Methangas wird in einem Gasometer mit 600 m³ Inhalt zwischengespeichert und anschliessend zur Strom- und Wärmeproduktion auf den Blockheizkraftwerken mit einer elektrischen Leistung von 130 kW verwertet. Je nach Strombedarf der ARA selbst, werden zum Teil bis zu 70 kW ins Netz der BKW zurück geliefert. Mit der heutigen Gasproduktion kann nicht nur der Strombedarf der ARA zu 100% gedeckt werden, so produziert die ARA auch noch einen Jahres Strom Überschuss von 62800kWh. Der Wärmebedarf der ARA inkl. Heizung des Faulturmes kann beinahe zu 100% aus der Abwärme der Blockheizkraftwerke bezogen werden.

Hilfsanlagen

Für den Betrieb einer Kläranlage werden verschiedene Hilfsmedien benötigt. Eine Brauchwasseranlage versorgt verschiedene Aggregate mit Wasser. Dazu wird gereinigtes Abwasser aus dem Nachklärbecken entnommen und über die Brauchwasserpumpen auf den benötigten Druck gebracht. Für die Bereitstellung der Druckluft, welche zum Steuern der pneumatischen Schieber usw. verwendet wird, sind zwei grosse Kompressoren installiert.

Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Ohne die heutige Mess-, Steuer- und Regeltechnik wäre der Betrieb einer so komplexen Anlage undenkbar.

Die Verfahrenstechnik einer Kläranlage stellt an die Mess- und Regeltechnik der einzelnen Prozesse hohe Anforderungen. Diese werden heute mit einem modernen Prozessleitsystem zum Bedienen und Überwachen erfüllt. Die eigentlichen Steueraufgaben werden auf einzelnen dezentralen speicherprogrammierbaren Steuerungen gelöst. Diese sind mit einem Bus-System miteinander vernetzt und können so auf alle benötigten Daten und Messwerte zurückgreifen.

Zur Erfüllung der gestellten Aufgaben sind auf der ganzen Anlage über 400 Datenpunkte vorhanden. Konkret heisst das:

- 120 Antriebe wie Pumpen, Gebläse, Rührwerke usw.
- 210 Messwerte wie Niveaus, Temperaturen, pH-Wert, Durchflussmengen, Luftmengen Sauerstoffgehalt, Druck, usw.
- 100 Armaturen wie Schieber, Ventile usw.