Kläranlage Dirmingen

Entsorgungsverband Saar, Tel. 06 81 50 00-0, Postfach 10 01 22, 66001 Saarbrücken, www.evs.e

Die Kläranlage Dirmingen

Die Kläranlage Dirmingen liegt im Eppelborner Ortsteil Dirmingen, zwischen der Bahnstrecke und der Ill. Hier werden die Abwässer von Dirmingen, Alsweiler, Marpingen und Berschweiler gereinigt.

Im Jahr 2003 wurde die Kläranlage im Auftrag des EVS von der Gemeinde Eppelborn als Bauherr vollständig saniert und erweitert. Die moderne, vollbiologische Kläranlage hat eine Ausbaukapazität von 12.600 Einwohnerwerten.* Zur Reinigung des Abwassers werden mechanische, biologische und chemische Verfahren eingesetzt, die eine hohe Reinigungsleistung gewährleisten und allen Umweltaspekten Rechnung tragen.

Die Dirminger Kläranlage leistet einen entscheidenden Beitrag dazu, die Wasserqualität der Ill und der Theel zu verbessern. Sie ist ein wichtiger Baustein im flächendeckenden Netz leistungsfähiger Abwasseranlagen, mit denen der EVS konsequent die Gewässergüte der Bäche und Flüsse im Saarland verbessert.

Abwasserreinigung auf hohem Niveau

Die Kläranlage Dirmingen erfüllt alle Anforderungen an eine moderne Kläranlage: Die Kohlenstoff-, die Stickstoff- und die Phosphorverbindungen werden weitgehend entfernt, der Schlamm wird umweltgerecht verwertet und die Reststoffe wie Rechengut, Sand und Fette werden umweltschonend entsorgt.

**) Ein Einwohnerwert entspricht der Abwasserbelastung, die ein Einwohner pro Tag verursacht.*

Teilansicht der Kläranlage Dirmingen

Betriebssicherheit durch elektronische Steuerungssysteme

Um den Reinigungsprozess sicher steuern und überwachen zu können, ist die Leitwarte mit einem zentralen Steuerungssystem und einem Schaltbild mit der Darstellung des gesamten Reinigungs- und Schlammprozesses ausgestattet. Das ermöglicht einen schnellen Überblick über den Anlagenzustand und bei Bedarf das sofortige Eingreifen in wichtige Anlagenfunktionen.

Alle relevanten Prozess- und Betriebsdaten werden in der Leitwarte erfasst, verarbeitet und protokolliert. Die Betriebssicherheit wird außerdem durch ein für das Saarland zentral angelegtes Störmelde- und Überwachungssystem gewährleistet.

In der Leitwarte

Qualitätsüberwachung im Labor

Regelmäßig werden aus allen Teilprozessen im Abwasser-Reinigungsprozess Proben entnommen und untersucht. Eine Kontrollstation mit Mengenmesseinrichtung, automatischem Probenehmer und Messgeräten, die kontinuierlich die Sauerstoffkonzentration und die Redox-Spannung im Belebungsbecken sowie den Phosphatgehalt im Abwasser messen und aufzeichnen, sichern rund um die Uhr die Ablaufüberwachung. Abweichungen werden automatisch an die zentrale Leitwarte übermittelt.

Probenahme im Belebungsbecken

Die Qualität des Kläranlagenablaufs wird täglich vom Betriebspersonal analysiert und zusätzlich in regelmäßigen Abständen vom EVS-Zentrallabor kontrolliert. Darüber hinaus wird die Leistungsfähigkeit der Klärwerks durch konsequente biologische Gewässergüteuntersuchungen im Vorfluter überwacht. Damit können insbesondere längerfristige Veränderungen im Ökosystem der Ill erfasst werden.

Analyse der Wasserqualität im Betriebslabor

So funktioniert die Abwasserreinigung auf der Kläranlage Dirmingen

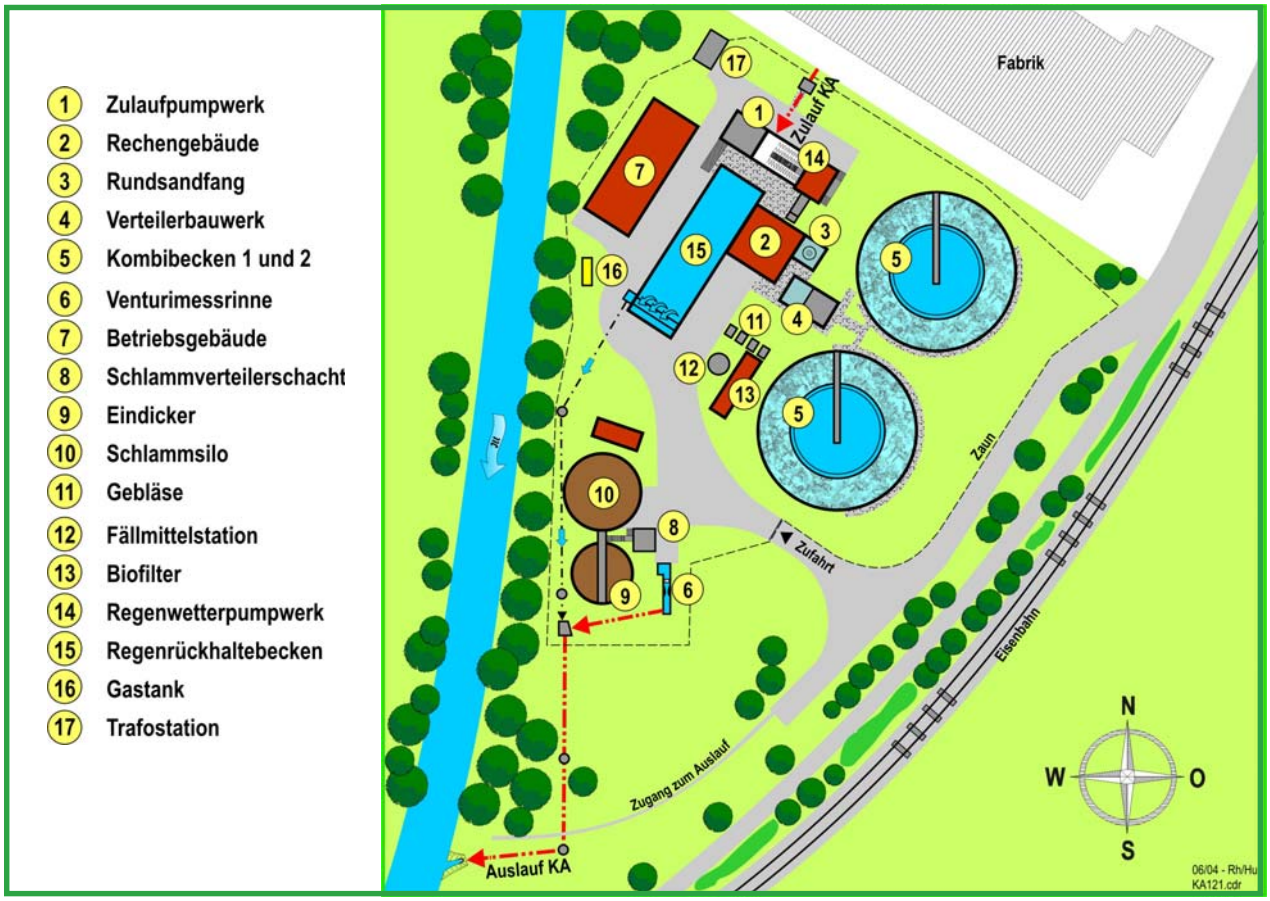
Stufenweise sauber:

1. Stufe: Die mechanische Reinigung

In der mechanischen Reinigungsstufe werden im Abwasser mitgeschwemmte Schmutzstoffe abgesetzt, ausgesiebt oder an die Oberfläche geschwemmt. Ziel ist, die in der später folgenden biologischen Behandlung nicht verwertbaren, „störenden“ Feststoffe zu entfernen.

Das der Kläranlage zufließende Abwasser durchläuft dazu zunächst eine Grobrechenanlage, die zum Schutz der nachfolgenden Pumpen und anderer Maschinen mitgeführte Grobstoffe wie Äste, Lappen, Dosen usw. zurückhält. Ein Zulaufpumpwerk fördert das Abwasser anschließend zur Feinrechenanlage im Rechengebäude, wo kleinere Störstoffe (Wattestäbchen, Plastikteile usw.) entfernt werden.

Danach fließt das Abwasser in einen belüfteten Rundsandfang und Fettfang, in dem sich Sand, Kies, Splitt und andere körnige Stoffe am Beckenboden absetzen. Der Trennungs- und Absinkvorgang wird durch eine Strömung im Becken und durch Lufteintrag unterstützt. Durch die eingebrachten Luftblasen werden Fette und Öle zum Aufschwimmen gebracht und von der Wasseroberfläche zum Fettfang abgeleitet.



Lageplan der Kläranlage Dirmingen

Die Sande lagern sich in der Trichterspitze ab und werden von dort mit einer Sandpumpe zum Sandwäscher befördert. Der Sandwäscher trennt die organischen Bestandteile ab, die der biologischen Stufe zugeführt werden. Der gewaschene Sand wird in Containern gesammelt und auf einer Deponie entsorgt.

Dem Sandfang nachgeschaltet ist ein Verteilerbauwerk, das die zulaufende Abwassermenge auf die beiden Rundkombibecken verteilt. Die biologische Reinigung des Abwassers beginnt.

Rundsandfang

2. Stufe: Die biologische Reinigung

Die biologische Abwasserreinigung erfolgt in den beiden parallel geschalteten Rundkombibecken, die in zwei voneinander getrennte Bereiche untergliedert sind - einen inneren Kreis (Nachklärbecken) und einen äußeren Ring (Belebungsbecken).

Das Abwasser wird zuerst in die Belebungsbecken eingeleitet. Dort erfolgt der eigentliche Schmutz- und Schadstoffabbau mit Hilfe von Mikroorganismen wie Bakterien, Einzellern, Pilzen usw. Die biologischen Abbauprozesse ähneln den Vorgängen der Selbstreinigung in natürlichen Gewässern. Allerdings erfolgt der Abbau hier unter kontrollierten verfahrenstechnischen Randbedingungen (Sauerstoffgehalt, Temperatur, Nährstoffverhältnis) wesentlich schneller und effektiver. Mit speziellen Belüftungssystemen wird Luft in das Belebungsbecken eingeblasen. Dadurch werden die schmutzabbauenden Bakterien mit Sauerstoff versorgt. Die Kohlenstoffverbindungen werden in dieser Phase von den Bakterien aus dem Abwasser abgebaut und die Stickstoffverbindungen gleichzeitig zu Nitrat oxidiert (nitrifiziert).

Die Nitrifikation schafft die Voraussetzung für die anschließende weitergehende Denitrifitation. Dabei wird Nitrat von bestimmten Bakterienstämmen dann abgebaut, wenn die Konzentration an frei gelöstem Sauerstoff im Abwasser sehr gering ist. Um diesen „sauerstofffreien“ Lebensraum aufzubauen, wird die Beckenbelüftung abgeschaltet. Die Bakterien nehmen den im Nitrat chemisch gebundenen Sauerstoff ersatzweise an.

Der bei diesem Prozess entstehende gasförmige Stickstoff entweicht in die Atmosphäre, in der er sowieso Hauptbestandteil ist, so dass es zu keiner Umweltbeeinträchtigung kommt.

Rundkombibecken (Belebungs- und Nachklärbecken)

3. Stufe: Chemische Abwasserreinigung

Das Entfernen von Phosphaten aus dem Abwasser erfolgt gleichzeitig mit der biologischen Reinigung durch Bakterien des Belebtschlammes im Belebungsbecken.

Zusätzlich werden über die Phosphatfällmittel-Station bakterienverträgliche Fällmittel (Eisensalzverbindungen in flüssiger Form) in die Belebungsbecken zudosiert.

Durch Zugabe von Eisenchlorid werden im Abwasser gelöste Phosphate gebunden und können nach dieser chemischen Behandlung als Schlamm ausgetragen werden. Damit wird eine ganzjährig gesicherte Phosphatelimination erreicht.

Die Nachklärung

Nach dem Aufenthalt im Belebungsbecken fließt das Gemisch von Schlamm und Abwasser weiter in die Nachklärung. Dort setzt sich der aus Mikroorganismen bestehende Belebtschlamm am Beckenboden ab. Der abgesetzte Belebtschlamm wird größtenteils wieder in die Belebung zurückgepumpt, um den Bakterienbestand dort zu sichern. Der überschüssige Schlamm wird der Schlammbehandlung zugeführt.

Von der Nachklärung wird das gereinigte Abwasser über Ablaufrinnen an der Beckenoberfläche zum Auslauf der Kläranlage geleitet. Von dort gelangt es - bestens gereinigt - über einen Messschacht in die Ill.

Die Ill bei Dirmingen

Und was passiert mit dem Klärschlamm ?

Gleichzeitig mit der biologischen Reinigung erfolgt im Belebungsbecken auch die aerobe Schlammstabilisierung. Voraussetzung dafür ist eine spezielle Verfahrenstechnik, die eine sehr lange Verweildauer des Belebtschlammes garantiert, so dass er ein sehr hohes Schlammalter erreicht. Nach 20 Tagen Aufenthaltszeit im Belebungsbecken ist der Schlamm stabilisiert, d. h., praktisch geruchlos und weitgehend mineralisiert. Er enthält aber noch einen hohe Wasseranteil, der reduziert werden muss, um die Kosten für die Entsorgung gering zu halten. Zur Entwässerung wird der Klärschlamm in den Voreindicker gepumpt und dort statisch entwässert, bevor er in den Stapelbehälter geleitet und gelagert wird.

Um den Wasseranteil im Klärschlamm weiter zu reduzieren, werden Zentrifugen eingesetzt, mit denen der Klärschlamm auf einen Trockensubstanzgehalt von 28 – 32 % entwässert wird.

Nach der Schlammbehandlung gibt es unterschiedliche Wege den Klärschlamm zu verwerten: Er kann beispielsweise thermisch verwertet oder als Zusatzstoff für Rekultivierungsmaßnahmen eingesetzt werden. In flüssiger, nicht entwässerter Form wird Klärschlamm als Düngemittel in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau eingesetzt.

Technische Daten der Kläranlage Dirmingen

Auftraggeber:	Entsorgungsverband Saar
Bauherr:	Gemeinde Eppelborn
Projektsteuerung:	Wasser Versorgung Ostsaar
Auftragnehmer:	ARGE Technip Germany GmbH / Walter Bau AG
Betreiber:	Entsorgungsverband Saar
Gesamtkosten:	6,3 Mio. Euro
Baujahr (Fertigstellung):	2003
Ausbaugröße:	12.600 Einwohnerwerte (EW)
Verfahrenstyp:	Belebungsverfahren mit Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphatfällung und gemeinsamer aerober Stabilisation
Entwässerungssystem:	Mischkanalisation

Angeschlossene Einzugsgebiete:

Dirmingen	3303 EW
Alsweiler	2502 EW
Marpingen	5510 EW
Berschweiler	1262 EW

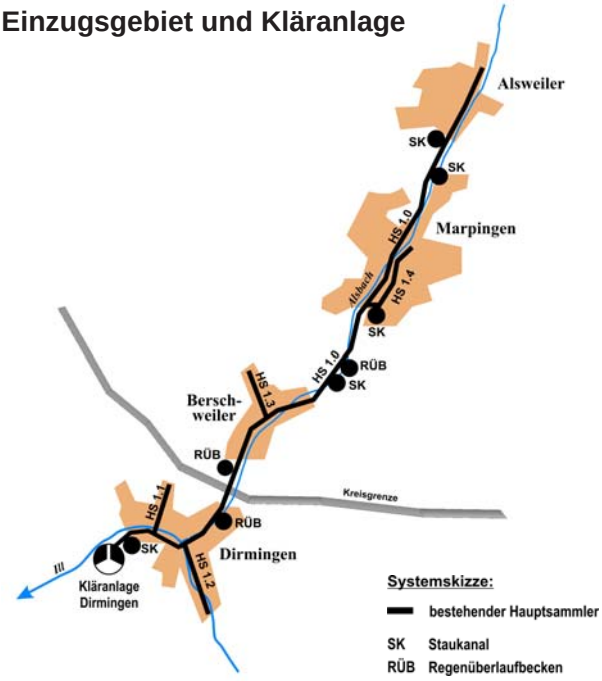
Hydraulische Belastung
Trockenwetterzufluss

Mischwasserzufluss	2903 m³/d
Tagesspitze:	Qtr= 226,8 m³/h
Tagesmin.:	Qtr= 80,6 m³/h

Regenwetterzufluss maximal: 9400 m³/d

Auslegung der Kläranlage Qmax= 392,4 m³/h

Einzugsgebiet und Kläranlage



Schmutzfrachten im Zulauf*	
CSB	1212 kg/d
BSB5	756 kg/d
Phophor	31,5 kg/d
Stickstoff	151,2 kg/d

**alle Angaben beziehen sich auf Trockenwetter*

Überwachungswerte für den Ablauf	
BSB5	20 mg/l
CSB5	< 90 mg/l
Gesamt-Phosphor	< 2 mg/l
Ammoniumstickstoff	< 10 mg/l
Gesamtstickstoff	< 18 mg/l

Verfahrenstechnischer Aufbau der Anlage

Mechanische Stufe

Grobrechen mit maschineller Räumung und Containeranlage: Spaltweite 60 mm, Rechenbreite 0,9 m, Rechentiefe 3,8 m

Zulaufpumpwerk: 3 Kanalrad-Kreiselpumpen, Pumpenleistung je 60 l/s, Förderhöhe 13,50 m , Regenwasser-Schneckenpumpe, Pumpenleistung 400 l/s

Regenüberlaufbecken: Länge 28 m, Breite 7 m, Tiefe 2,95 m, Volumen 472 m³, 2 Wirbeljets zur Reinigung mit 11 kW Motorleistung

Siebanlage: 2 Filterstufenrechen mit Rechengutpresse, Spaltweite 6,0 mm

Rundsandfang und Fettfang: belüfteter Rundsandfang, 1-straßig, Durchmesser 4,1 m, Tiefe 5,7 m, Volumen 54 m³, mit Sandwäscher, 5 m³/h

Biologische Stufe

2 Kombibecken mit Belebungsbecken außen und Nachklärbecken innenliegend

2 Belebungsbecken: Nutzvolumen je 2.100 m³, innerer Ring 15,8 m Ø, äußerer Ring 26,9 m Ø, Beckentiefe 5,80 m. 3 + 1 Kolbengebläse je 1.000 Nm³/h, je 37 kW

2 Nachklärbecken: vertikal durchströmt, Nutzvolumen 2 x 1.100 m³ , innerer Ring 15,8 m Ø, Beckentiefe 5,80 m, Oberfläche 339 m², Saugräumer mit Schwimmschlammräumung, Ablaufrinne

Verteilerbauwerk mit Schlammpumpwerk:
Rücklaufschlamm: 2 Tauchmotorpumpen, Pumpenleistung je 245 m³/h bei je 2,35 kW Motorleistung
Überschussschlamm: 2 Tauchmotorpumpen, Pumpenleistung je 25,2 m³/h bei je 1,3 kW Motorleistung

Chemische Stufe

Phosphatfällmittel-Lager und Dosierstation mit Lagerbehälter, Nutzvolumen 25 m³ und 2 Dosierpumpen mit 1 - 10 l/h,
FeCl3 -Fällmittel

Schlammbehandlung

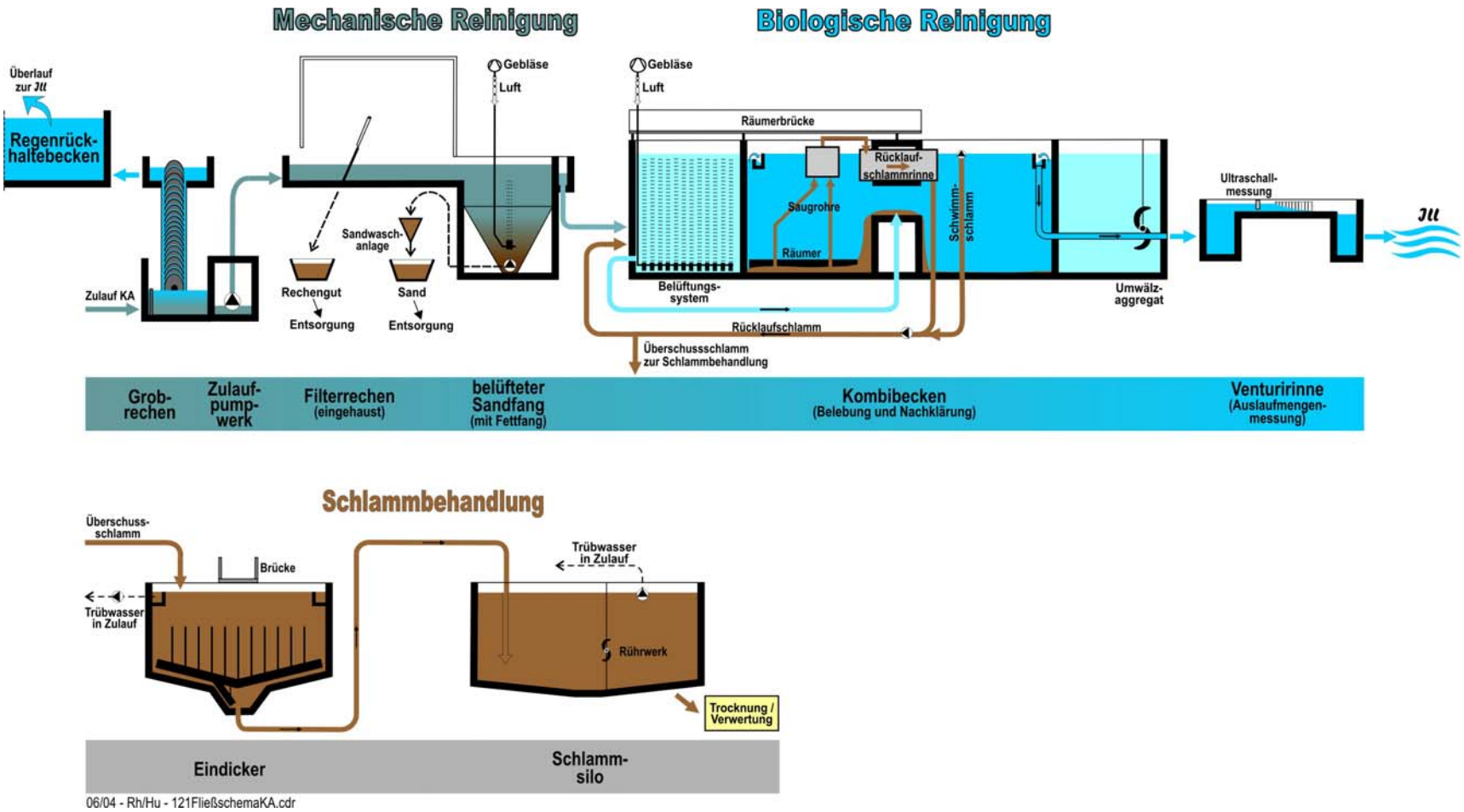
Eindicker rund mit Krählwerk: Durchmesser 10 m, Höhe 4 m, Nutzvolumen 300 m³
Schlammstapelbehälter mit Tauchrührwerk: Innendurchmesser 12,8 m, Höhe 5,8 m, Nutzvolumen 700 m³

Abluftbehandlung

1 Biofilter, Länge 12 m, Breite 2,5 m, Höhe 2,5 m, Biofilterfläche A = 2 x 26 m²

Betriebsgebäude

mit Schaltzentrale, Heizungsraum, Werkstatt, Labor, Aufenthaltsraum

Broschüren-Stand: Juli 2004

Verfahrensschema der Kläranlage Dirmingen