Kläranlage Bubach-Calmesweiler

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

Die Kläranlage Bubach-Calmesweiler

Die am Ortsende von Bubach gelegene Kläranlage Bubach-Calmesweiler reinigt die Abwässer der Eppelborner Ortsteile Bubach-Calmesweiler, Eppelborn, Habach, Hierscheid, Humes, Macherbach und Wiesbach. Auch die zu Lebach gehörenden Stadtteile Aschbach, Thalexweiler, Steinbach und Dörsdorf sind an die Abwasseranlage angeschlossen.

Von Oktober 2003 bis zum Mai 2004 wurde die Kläranlage im Auftrag des EVS von der Gemeinde Eppelborn vollständig saniert und erweitert. Die moderne, vollbiologische Kläranlage hat eine Ausbaukapazität von 26.000 Einwohnerwerten.* Bei der Behandlung des Abwassers werden mechanische, biologische und chemische Verfahren eingesetzt, die eine hohe Reinigungsleistung gewährleisten.

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

Die Kläranlage Bubach-Calmesweiler trägt ganz wesentlich zur Verbesserung der Gewässerqualität der Theel und mittelbar auch der Ill bei. 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 Bubach-Calmesweiler erfüllt alle Anforderungen an eine moderne Kläranlage: Die Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorverbindungen werden weitgehend entfernt, der Schlamm wird umweltgerecht verwertet und die Reststoffe wie Rechengut, Sand und Fette werden umweltschonend entsorgt.

Teilansicht der zweistraßigen Kläranlage Bubach-Calmesweiler

Betriebssicherheit durch elektronische Steuerungssysteme

In der Leitwarte

Um den Reinigungsprozess sicher steuern und überwachen zu können, ist die Leitwarte mit einem zentralen Leitstellensystem und einem Schaltbild mit der Darstellung des gesamten Reinigungsprozesses und der Schlammbehandlung 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 eine 24-Stunden Rufbereitschaft gewährleistet.

Qualitätsüberwachung im Labor

Regelmäßig werden aus allen Teilprozessen der Abwasserreinigung Proben entnommen und untersucht. Eine Kontrollstation mit Mengenmesseinrichtung, automatischem Probenehmer und Messgeräten, die kontinuierlich die Sauerstoffkonzentration, den pH-Wert, die Ammonium- und Nitrat-Konzentration im Belebungsbecken sowie den Phosphatgehalt im Abwasser messen und aufzeichnen, sichert die Ablaufüberwachung. Abweichungen von Sollwerten werden von der Steuerung in der zentralen Leitwarte erkannt - ihnen wird automatisch gegengesteuert.

Die Qualität des Kläranlagenablaufs wird täglich vom Betriebspersonal analysiert und zusätzlich in regelmäßigen Abständen vom EVS-Zentrallabor und der Überwachungsbehörde, dem Landesamt für Umweltschutz, kontrolliert. Darüber hinaus wird die Leistungsfähigkeit des Klärwerkes durch konsequente biologische Gewässergüteuntersuchungen in der Theel überwacht. Damit können insbesondere längerfristige Veränderungen im Ökosystem erfasst werden.

Qualitätsüberwachung im EVS-Zentrallabor

Stufenweise sauber:

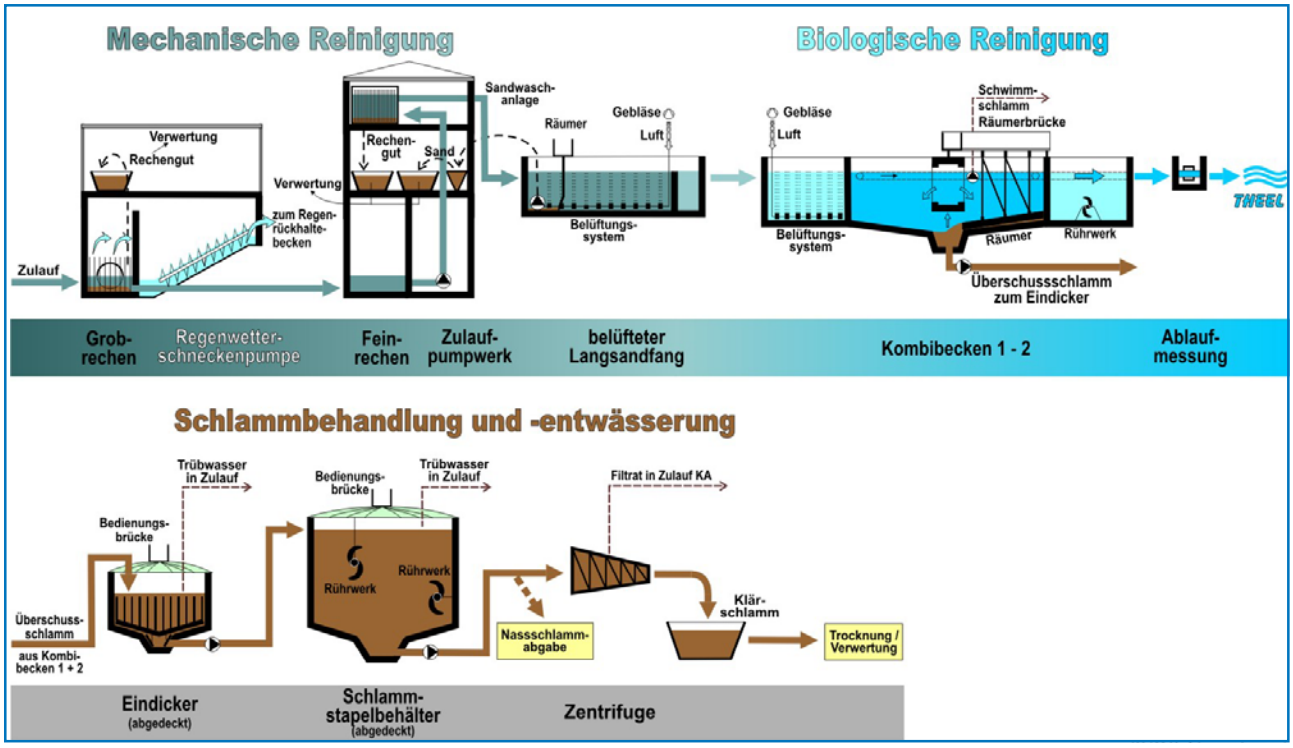
So funktioniert die Abwasserreinigung auf der Kläranlage Bubach-Calmesweiler

Stufe 1: Die mechanische Reinigung

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

Das Abwasser fließt zunächst durch einen Grobrechen, der zum Schutz der nachfolgenden Pumpen und anderer Maschinen mitgeführte sperrige Stoffe wie Äste, Lappen oder Dosen aus dem Abwasser entfernt. Anschließend wird das Abwasser von 3 Abwasserpumpen 12 Meter hoch in die Verteilerrinne für die Feinrechenanlage gehoben. In der Feinrechenanlage werden kleinere Störstoffe wie Hygieneartikel, Essensreste und Plastikteile aus dem Abwasser entfernt. Das Rechengut wird über Förderbänder einer Presse zugeführt, entwässert und anschließend in Containern gesammelt und umweltgerecht entsorgt.

Von der Feinrechenanlage wird das Abwasser in einen belüfteten Sand- und Fettfang geleitet. Hier wird die Fließgeschwindigkeit des Abwassers soweit verringert, dass der insbesondere bei Regenwetter von den Straßen in die Kanalisation geschwemmte feine Sand und andere körnige Stoffe zum Boden absinken. Durch die eingebrachten Luftblasen werden Fette und Öle zum Aufschwimmen gebracht und von der Wasseroberfläche zum Fettfang hin abgeleitet. Die am Beckenboden abgelagerten Sande werden in eine Sandwaschanlage gepumpt. Dort werden die organischen Bestandteile aus dem Sand „gewaschen“ und der biologischen Stufe zugeführt. Der gereinigte Sand wird kostengünstig auf einer Bauschuttdeponie entsorgt.



Verfahrenssschema der Kläranlage Bubach-Calmesweiler

Stufe 2: Die biologische Reinigung

In der biologische Reinigungsstufe werden im Abwasser enthaltene Schwebteilchen und gelöste Verunreinigungen mit Hilfe von Bakterien und Einzellern abgebaut (Belebungsverfahren). Die biologischen Vorgänge ähneln denen der Selbstreinigung in natürlichen Gewässern, allerdings erfolgt der Abbau hier unter kontrollierten verfahrenstechnischen Randbedingungen (Sauerstoffgehalt, Temperatur, Nährstoffverhältnis) wesentlich schneller und effektiver.

Die beiden parallel geschalteten Becken - sogenannte Rundkombibecken - sind jeweils in zwei voneinander getrennte Bereiche untergliedert - in einen inneren (Nachklärbecken) und in einen äußeren Ring (Belebungsbecken).

Rundkombibecken (Belebung und Nachklärung)

Belebungsbecken

Das Abwasser wird zuerst in die Belebungsbecken eingeleitet und belüftet. Die Bakterien und Einzeller werden optimal mit Sauerstoff und Nahrung versorgt und können sich so stark vermehren. Die mit Schwebstoffen zu Belebtschlammflocken zusammengeballten Bakterien und Einzeller bauen die Kohlenstoffverbindungen ab. Aerobe Bakterien wandeln in einem als Nitrifikation bezeichneten Prozess Ammonium-Stickstoff zu Nitrat um.

Die Nitrifikation ist die Voraussetzung für die sich anschließende. Dabei wird Nitrat dann von bestimmten Bakterienstämmen abgebaut, wenn die Konzentration an gelöstem Sauerstoff im Abwasser sehr gering ist. Um diesen sauerstofffreien Lebensraum herzustellen, wird die Beckenbelüftung zeitweise abgeschaltet. Durch den Mangel an gelöstem Sauerstoff werden spezielle Bakterienarten „veranlasst“, den im Nitrat chemisch gebundenen Sauerstoff ersatzweise anzunehmen. Der bei diesem Prozess entstehende gasförmige Stickstoff entweicht in die Atmosphäre, in der er sowieso Hauptbestandteil ist, so dass es zu keiner Umweltbeeinträchtigung kommt.

Phosphatelimination

Auch das im Abwasser enthaltene Phosphat wird von bestimmten Bakterienstämmen unter kombinierten aeroben/aneroben Bedingungen verstärkt aufgenommen. Der gespeicherte Phosphor wird in der Nachklärung mit dem überschüssigen Schlamm aus dem Abwasser entfernt.

Um ganzjährig niedrige Phosphatkonzentration im Ablauf sicherstellen zu können, reicht die biologische Phosphatelimination aber nicht aus.

Es werden daher im Einlaufbereich der biologischen Stufe zusätzlich gelöste Eisensalze ins Abwasser gegeben. Diese verbinden sich mit Phosphor und bilden absetzbare Flocken, die in der Nachklärung mit dem Schlamm entfernt werden.

Phosphatfällmittelstation

Nachklärbecken

Nach dem Aufenthalt im Belebungsbecken fließt das Gemisch aus Belebtschlamm und gereinigtem Abwasser weiter in die Nachklärung (innerer Ring des Kombibeckens). Dort werden Schlamm und Wasser durch Absetzvorgänge getrennt. Während sich der Belebtschlamm am Beckenboden absetzt, wird das gereinigte Abwasser an der Beckenoberfläche über getauchte Ablaufrohre zum Auslauf der Kläranlage geleitet. Von dort fließt das Wasser - bestens gereinigt - in die Theel.

Kläranlagen-Auslauf in die Theel

Der abgesetzte Belebtschlamm wird größtenteils wieder in die Belebung zurückgepumpt, um den Bakterienbestand zu sichern. Der überschüssige Schlamm wird der Schlammbehandlung zugeführt.

Und was passiert mit dem Klärschlamm?

Gleichzeitig mit der biologischen Reinigung erfolgt im Belebungbecken auch die aerobe Schlammstabilisierung. Voraussetzung dafür ist eine spezielle Verfahrenstechnik, die eine lange Verweildauer des Belebtschlammes garantiert.

Nach ca. 20 Tagen Aufenthaltszeit im Belebungsbecken ist die organische Aktivität im Schlamm so gering, dass er weitgehend geruchlos ist. Er enthält aber noch einen hohen Wasseranteil, der reduziert werden muss, um die Kosten für die Entsorgung gering zu halten. Zur Entwässerung wird der Schlamm in einen Eindicker gepumpt, in dem sich der Schlamm am Boden absetzt. Anschließend wird der Klärschlamm in einem Stapelbehälter gelagert.

Um den Wasseranteil im Klärschlamm weiter zu reduzieren, werden Zentrifugen eingesetzt, mit denen der Klärschlamm auf einen Feststoffgehalt von 26 bis 28 % 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 fester und flüssiger Form kann Klärschlamm auch als Dünger in der Landwirtschaft verwertet werden.

Technische Daten der Kläranlage Bubach-Calmesweiler

Auftraggeber:	Entsorgungsverband Saar
Bauherr:	Gemeinde Eppelborn
Projektsteuerung u. Bauoberleitung:	Wasser Versorgung Ostsaar GmbH
Auftragnehmer:	OBG Bau GmbH & Co.KG/AWS GmbH Ottweiler
Betreiber:	Entsorgungsverband Saar
Gesamtkosten (einschl. Planung, Grunderwerb, Bau u.a.):	ca. 9,0 Mio. Euro
Baujahr (Fertigstellung):	2004
Ausbaugröße:	26.000 Einwohnerwerte (EW)
Verfahrenstyp:	Belebungsverfahren mit Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphatfällung und gemeinsamer aerober Schlammstabilisation
Entwässerungssystem:	Mischkanalisation

Angeschlossene Einzugsgebiete:

Gemeinde Eppelborn:	Bubach-Calmesweiler, Eppelborn, Habach, Hierscheid, Humes, Macherbach und Wiesbach
Stadt Lebach:	Aschbach, Thalexweiler, Steinbach und Dörsdorf

Hydraulische Belastung

Trockenwetterzufluss:	416 m³/h bzw. 5.888 m³/d
Mischwasserzufluss:	720 m³/h
Regenwetterzufluss maximal:	3.240 m³/h

Schmutzfrachten im Zulauf*		**Überwachungswerte für den Ablauf**	
BSB_5	1.560 kg/d	BSB_5	< 20 mg/l
CSB_5	3.120 kg/d	CSB_5	< 90 mg/l
Phophor gesamt	46,8 kg/d	Phosphor gesamt	< 2 mg/l
Stickstoff gesamt	286 kg/d	Ammoniumstickstoff	< 10 mg/l
		Stickstoff gesamt	< 18 mg/l

**alle Angaben beziehen sich auf Trockenwetter*

Verfahrenstechnischer Aufbau der Anlage

Mechanische Stufe

Grobrechen mit maschineller Räumung und Containeranlage: Spaltweite 60 mm, Rechenbreite 1,0 m, Rechentiefe ca. 1,1 m

Hebewerk: 3 Pumpen, je 105 l/s Pumpenleistung , 12,5 m Förderhöhe

1 Regenwasser-Schneckenpumpe, Pumpenleistung 700 l/s

Regenüberlaufbecken: Länge 30 m, Breite 9 m, Tiefe 3 m, Volumen 814 m³,

Feinrechen: Spaltweite 6 mm

Siebgutwaschanlage: Trockensubstanzgehalt 35 %

Belüfteter Sand- und Fettfang: 2 -straßig, Breite 1,45 m, Länge 14,5 m, Tiefe 1,70 m, Volumen 71 m³, mit Sandwäscher 16 l/s

Biologische Stufe

2 Kombibecken mit Belebungsbecken außen und Nachklärbecken innenliegend

2 Belebungsbecken: Nutzvolumen je 4.280 m³, innerer Ring 20,60 m Ø, äußerer Ring 36,71 m Ø, Beckentiefe 6,05 m, 4 Drehkolbengebläse je 912,5 Nm³/h, je 75 kW

2 Nachklärbecken: vertikal durchströmt, Nutzvolumen je 1.575 m³ , Beckentiefe 6,05 m, Oberfläche je 314 m², Räumer mit Schwimmschlammräumung, getauchte Ablaufrohre

Verteilerbauwerk mit Schlammpumpwerk:
Rücklaufschlamm: Tauchmotorpumpen, Pumpenleistung je 180 m³/h bei je 4,4 kW Motorleistung
Überschussschlamm: Tauchmotorpumpen, Pumpenleistung je 30 m³/h bei je 2,0 kW Motorleistung

Phosphat-Elimination

Phosphatfällmittel-Lager und Dosierstation mit Lagerbehälter: Nutzvolumen ca. 30 m³ und Dosierpumpen mit 50 l/h, FeCl3 -Fällmittel

Schlammbehandlung

Eindicker rund mit Krählwerk: Durchmesser 8,60 m, Höhe 2,8 m, Nutzvolumen 174 m³

Schlammstapelbehälter mit Tauchrührwerk: Innendurchmesser 14,5 m, Höhe 9,25 m, Nutzvolumen 940 m³

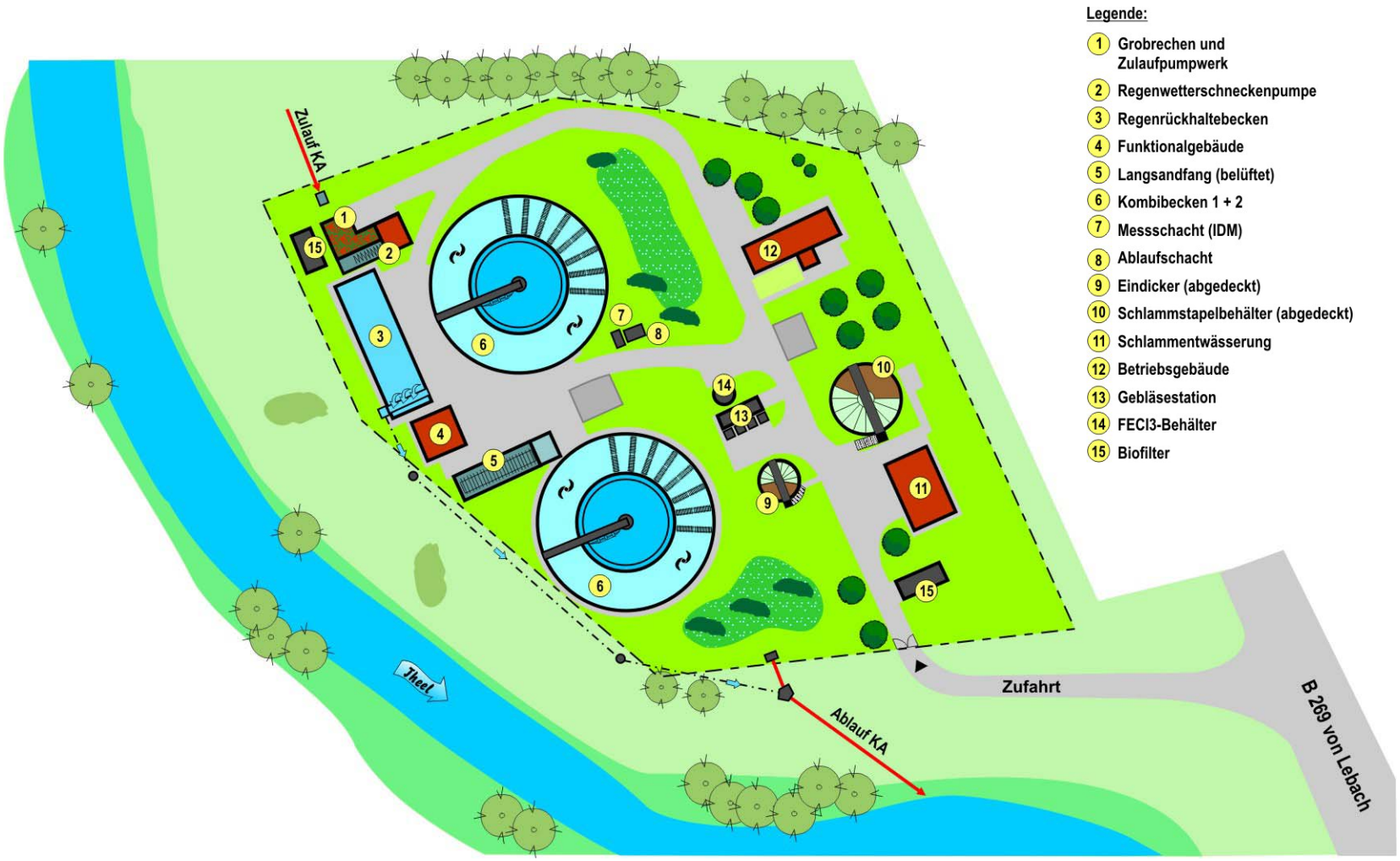
1 Zentrifuge Schlammdurchsatz 30 m³/h, Entwässerung auf ca. 28% Feststoffgehalt

Abluftbehandlung

2 Biofilter, Länge 7,6 m, Breite 6,0 m, Höhe 1,5 m, Biofilterfläche je A = 17,5 m²

Betriebsgebäude

mit Schaltzentrale, Heizungsraum, Werkstatt, Labor, Aufenthaltsraum

Stand der Information: Mai 2005

Lageplan der Kläranlage Bubach-Calmesweiler