

Kläranlage Faszinierende Technik



Zweckverband Sammelklärwerk
Oberes Echaztal



Impressum

Herausgeber // Zweckverband Oberes Echaztal,
Marktplatz 4, 72793 Pfullingen

Planung // Dr.-Ing. W. Götzelmann & Partner Gmb
Friolzheimer Straße 3, 70499 Stuttgart

Druck // Fink GmbH, Druck und Verlag
Sandwiesenstraße 17, 72793 Pfullingen

Gestaltung // KontrastPlus GmbH & Co. KG
Braikestraße 4, 72793 Pfullingen

Foto // Steffen Burgemeister
Marktstraße 33, 72793 Pfullingen

Foto // Nagel Photodesign
Nielsenstrasse 24, 73760 Ostfildern



Wasser

Lebenselexier

Wasser ist eines der vielfältigsten Elemente auf der Erde - und mittlerweile auch eines der knappsten. Weil Wasser in unserem Alltag selbstverständlich ist, erkennen viele nicht mehr, dass es die Grundlage und der Ursprung allen Lebens ist. Wasser ist eine bedrohte Ressource mit faszinierenden Eigenschaften, die sich erst auf den zweiten Blick offenbaren.

Jeder Tropfen wird im natürlichen Kreislauf wieder aufgenommen und von allen Lebewesen als unentbehrliches Element beansprucht. Deshalb ist es unabdingbar, dass Wasser bewirtschaftet und geschützt werden muss.

Ohne Wasser ist ein Leben auf Erden nicht möglich.

Eine weitgehende Reinigung des Abwassers und die Rückgabe an die natürlichen Gewässer ist Voraussetzung, dass der begrenzte Wasservorrat auch zukünftig seine wichtigen Aufgaben erfüllen kann.

„Ohne Wasser gibt es kein Leben. Wasser ist ein kostbares, für die Natur und den Menschen unentbehrliches Gut.“

(Europäische Wasser-Charta, Straßburg 1968)

Aus diesem Grund hat der Zweckverband Sammelklärwerk Oberes Echaztal in den letzten fünf Jahrzehnten mit gewaltigen finanziellen Anstrengungen in Höhe von insgesamt über 20 Mio. EUR alles unternommen, um bis heute, durch kontinuierliche Optimierung, hervorragende Reinigungswerte zu erzielen. Dies und die Weiterverwertung des Klärschlammes, unter den Aspekten der Energiegewinnung und der Umwandlung in Energie für das klärwerkseigene Blockheizkraftwerk, zeugen von einem umweltbewussten und modernen Anlagenbetrieb.

Auch weiterhin wird der ZSOE mit seinen Mitarbeitern alles daran setzen, um diese hohe Qualität und diesen besonderen Standard in der Abwasserreinigung zu verbessern, denn sauberes, geklärtes Wasser für unsere Flüsse ist und bleibt ein unschätzbare Beitrag für Mensch und Natur.

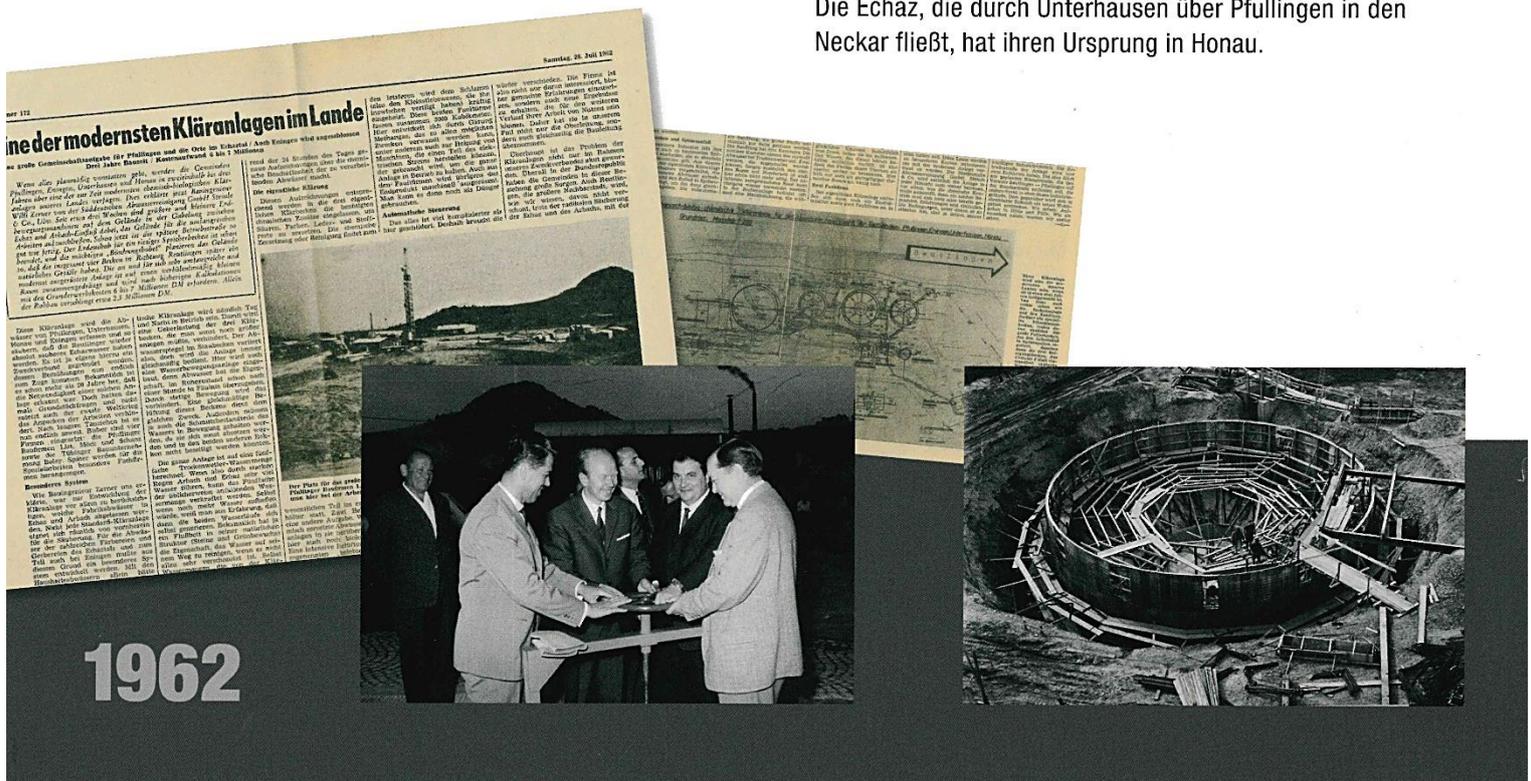
Gemeinsam, das macht Sinn!

Gründung des Zweckverbandes Sammelklärwerk Oberes Echaztal (ZSOE)

Durch die Lage an der Echaz bzw. am Arbach, der einen Zulauf zur Echaz darstellt, lag eine Kooperation der Stadt Pfullingen sowie der Gemeinden Eningen unter Achalm und Lichtenstein in Sachen Abwasserbehandlung nahe. Diese haben sich daher 1962 zu einem Zweckverband zusammen geschlossen, dessen Aufgabe der Bau, die Unterhaltung und der Betrieb einer gemeinsamen Kläranlage ist. Dieser Zweckverband erhielt den Namen „Sammelklärwerk Oberes Echaztal“.

Die Mitgliedsgemeinden im Zweckverband

Pfullingen mit knapp 19.000 Einwohnern ist die drittgrößte Stadt im Landkreis Reutlingen. Sie liegt im Biosphärengebiet Schwäbische Alb, am Eingang zum oberen Echaztal. Spannend und abwechslungsreich bewegt sich die Echaz mit ihren Verzweigungen und Kanälen durch das Stadtgebiet. Die Gemeinde Eningen unter Achalm, in der ca. 11.000 Menschen leben, liegt unterhalb des Hausberges „Achalm“. Der durch Eningen fließende Arbach mündet in die Echaz. Die dritte Verbandsgemeinde, Lichtenstein, mit rund 9.000 Einwohnern besteht aus den drei Ortsteilen Unterhausen und Honau im Echaztal und Holzefingen auf der Albhochfläche. Die Echaz, die durch Unterhausen über Pfullingen in den Neckar fließt, hat ihren Ursprung in Honau.



Geschichte

Schon Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts befasste man sich in der Region mit dem Problem der Abwasserbehandlung. Dabei ging es vor allem um die Errichtung einer Kläranlage. Es wurden Planungen zu einer Sammelkläranlage in Pfullingen, am Zusammenfluss von Arbach und Echaz, betrieben. Krieg und Nachkriegszeit verhinderten jedoch einen Baubeginn. Erst in den 1950er Jahren wurde das Projekt Kläranlage weiterverfolgt. Die hohe Verschmutzung der Echaz durch häusliche und industrielle Abwässer erforderte dringendes Handeln. Da die Abwasserproblematik alle Talgemeinden betraf, wurde der Bau einer gemeinsamen Kläranlage angestrebt.

Am 24. Oktober 1961 fand in Pfullingen eine Besprechung mit Vertretern der Gemeinden Eningen, Honau, Unterhausen und Pfullingen statt, in der es um Rechtsform, Kosten und Kapazitätsanteile bei der zu erstellenden Sammelkläranlage ging. Der Verbandsgemeinderat verabschiedete am 30. Mai 1962 dessen Satzung und der Zweckverband erhielt den Namen „Sammelklärwerk Oberes Echaztal“ mit Sitz in Pfullingen, Verbandsvorsitzender wurde der Bürgermeister der Stadt Pfullingen.

Im Juni 1962 begannen die Bauarbeiten. Die Inbetriebnahme der mechanisch-chemisch-biologischen Sammelkläranlage erfolgte am 19. Juli 1965 durch die Bürgermeister der Zweckverbandsgemeinden: Kurt App (Pfullingen), Günther Zeller (Eningen) und Ernst Braun (Unterhausen) sowie Walter Mayle (Honau).

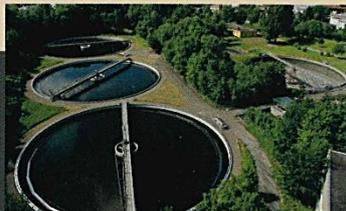
Die Baukosten beliefen sich auf umgerechnet rd. 5 Mio. EUR.

Schon nach wenigen Betriebsjahren zeichnete sich ab, dass auf Grund der Bevölkerungsentwicklung, der Industrieanteile sowie des Fremdwasseranteils eine Erweiterung erforderlich wurde. Zusätzlich wurde ab Ende 1977 auch das Abwasser von Holzelfingen in die Zweckverbandsanlage geleitet. Zu diesem Zeitpunkt bestand bereits Klarheit über die Notwendigkeit einer Erweiterung der bestehenden Verbandskläranlage. Am 29. April 1981 beschloss die Verbandsversammlung, den Auftrag für die baureife Planung zur Erweiterung der Sammelkläranlage dem Ingenieurbüro Götzemann aus Stuttgart, zu übertragen. Der Spatenstich erfolgte am 14. März 1983.

In Anwesenheit des Landesministers für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Gerhard Weiser, wurde das erweiterte Klärwerk am 27. Juni 1986 offiziell in Betrieb genommen und am 29. Juni 1986 bei einem Tag der offenen Tür der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Baukosten für dieses Projekt beliefen sich auf umgerechnet ca. 15 Mio. EUR.

Die Verbandsgemeinden können im Jahr 2012 auf eine erfolgreiche 50-jährige interkommunale Zusammenarbeit zurückblicken. In die Anlage wurde stetig und wird zukünftig investiert, um hervorragende Reinigungsgrade zu erreichen. Somit wird auch weiterhin ein wichtiger Beitrag für den Umweltschutz geleistet.

1986



2012

Mechanische Reinigung

Rechenanlage

Kammerbreite	1.800 mm
Lochblechdurchmesser (Trockenwetterkammer)	8 mm
Lochblechdurchmesser (Regenwetterkammer)	10 mm

Sand- und Fettfang

Länge	33,00 m
Breite	6,75 m
Tiefe	1,55 – 6,00 m
Gesamtvolumen	450 m ³
Aufenthaltszeit	15 Min.

Vorklärung (2 Becken)

Länge	52,50 m
Breite	2 x 11,00 m
Tiefe	2,00 – 8,00 m
Gesamtvolumen	2.200 m ³
Aufenthaltszeit	60 Min.

Pufferbecken

Durchmesser	38,00 m
Tiefe	3,30 m
Volumen	3.780 m ³

Belebungsbecken (3 Kammern)

Länge	55,25 m
Breite	3 x 10,00 m
Tiefe	4,95 m
Gesamtvolumen	8.025 m ³
Aufenthaltszeit	4 Stunden

Nachklärbecken (3 Becken)

Durchmesser	44,00 m
Tiefe	2,50 – 9,00 m
Gesamtvolumen	12.750 m ³
Aufenthaltszeit	6 Stunden

Anlageninformation

Schlammverdicker

Durchmesser	18,00 m
Tiefe	4,50 – 5,30 m
Volumen	830 m ³
Aufenthaltszeit	1 – 2 Tage

Faulbehälter (2 Stück)

Durchmesser	13,00 m
Höhe	20,00 m
Gesamtvolumen	3.000 m ³
Aufenthaltszeit	20 Tage

Nacheindicker (2 Becken)

Durchmesser	8,60 m
Tiefe	3,00 m
Gesamtvolumen	350 m ³
Aufenthaltszeit	3 – 7 Tage

Reaktionseindicker (2 Becken)

Länge	4,65 m
Breite	4,65 m
Tiefe	8,12 m
Gesamtvolumen	180 m ³
Aufenthaltszeit	1 Tag

Schlammwässerung (Kammerfilterpresse)

Plattengröße	1.200 x 1.200 mm
Anzahl	140 Stück
Filterfläche	202 m ²
Inhalt	4.440 l
Presszeit	3 – 4 Stunden

Gasbehälter

Durchmesser	17,00 m
Höhe	8,60 m
Volumen	1.000 m ³

Blockheizkraftwerk

nutzbare elektrische Energie	104 kW
jährlich erzeugter Strom	860.000 kWh
aus Klärgas	
Faulgasanfall pro Tag	1.100 m ³

Mechanische Reinigung

Zuleitungen

Der Zulauf besteht aus einem gemeinsamen Kanal DN 1000 für Pfullingen und Lichtenstein und aus einem Kanal DN 700 für Eningen unter Achalm. Max. 896 Liter Schmutzwasser pro Sekunde können aus den Verbandsgemeinden der Kläranlage zufließen.

Messtation

Im Zulauf wird zur Ermittlung der

zugeführten Abwasserbelastung (Schmutzfracht) der Zufluss gemessen. Die Messwerte werden zur Datenerfassung und zur Steuerung der Anlage an das Leitsystem übergeben.

Rechenanlage mit Waschpresse

Die Umlaufrechen (Lochblechdurchmesser 8 und 10 mm) entnehmen dem zufließenden Abwasser die Grobstoffe. Die Rechen befördern das Rechengut in die Waschpresse. Dort werden die organischen Bestandteile

des Rechengutes ausgewaschen und dem Kläranlagenprozess zugeführt. Das ausgewaschene Rechengut wird entwässert, abtransportiert und in einer Müllverbrennungsanlage in Wärme und Strom umgewandelt.

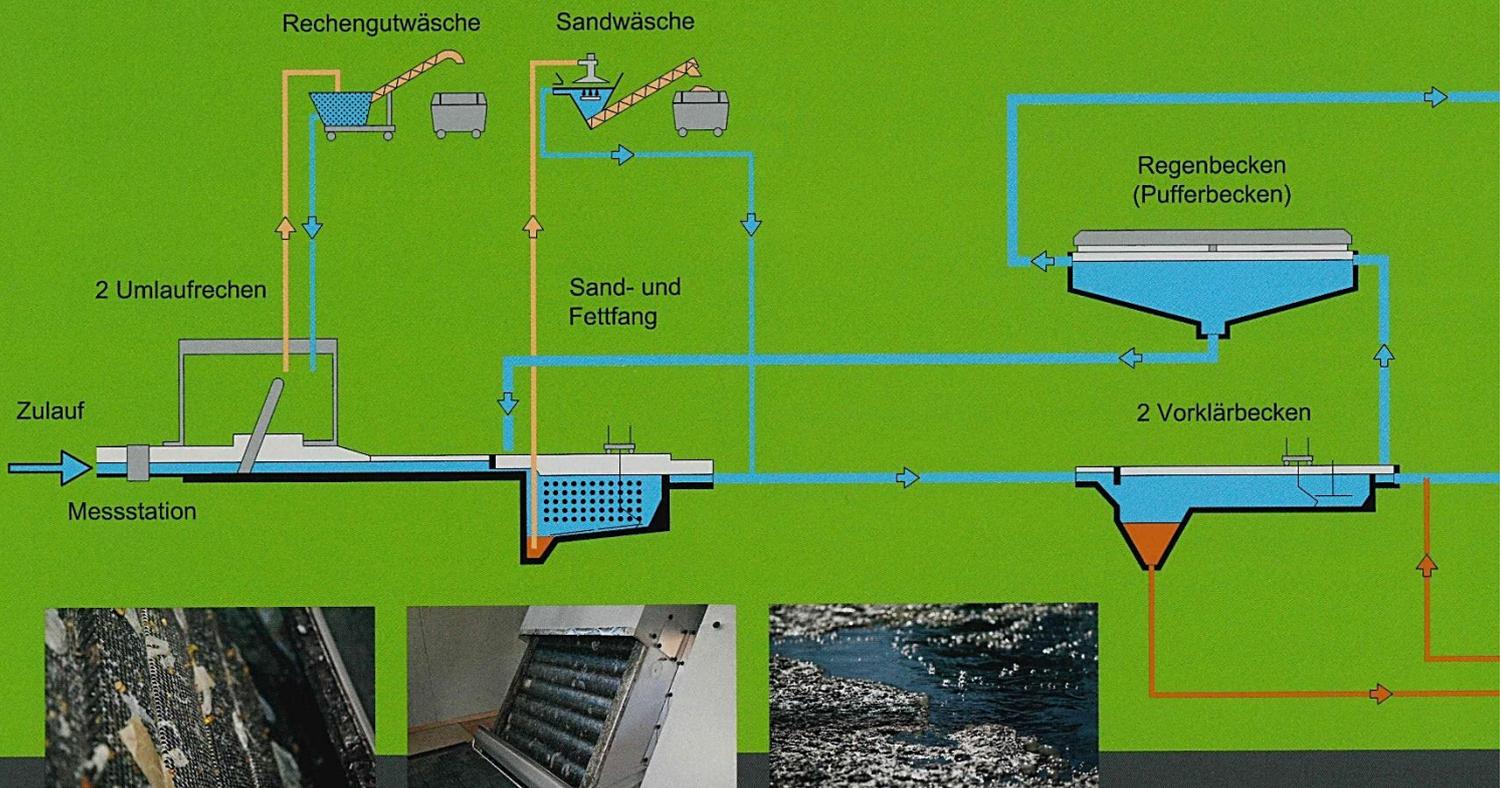
Sand- und Fettfang

Mittels grobblasigen Drucklufteintrags wird im Sandfang eine walzenartige Bewegung des Abwassers hervorgerufen, wodurch sich in der Hauptkammer die schweren mineralischen Stoffe, wie Sand und Kies, absetzen. In

der Schwimmschlammkammer werden schwimmende Leichtstoffe, wie Öle und Fette zurückgehalten und abgepumpt.

Sandwaschanlage

In einem kegelförmigen Edelstahlbehälter wird das aus dem Trichter des Sandfanges gepumpte Sandwassergemisch aufgenommen. In der Waschzone erfolgt die Trennung des Sandes von den anhaftenden organischen Bestandteilen. Der ausgewaschene Sand wird im Straßen- bzw. Deponiebau



wiederverwendet.

Vorklärbecken

Die Vorklärung besteht aus zwei längsdurchströmten Rechteckbecken. Die sich durch Schwerkraft absetzenden oder durch Auftriebskraft aufschwimmenden Teile werden durch Räumler entgegen der Fließrichtung in den Schlammtrichter geschoben. Der Schlammabzug aus dem Vorklärbecken wird durch Dichtemessungen gesteuert und wird in den Schlammeindicker gefördert.

Pufferbecken (Regenüberlaufbecken)

Bei starkem Regen wird ein Teil des Mischwassers im Regenüberlaufbecken zwischengespeichert und kontinuierlich nach Ende der Regenfälle in die biologische Reinigungsstufe gepumpt. Bei Notfällen dient das Pufferbecken als Störfallspeicher zum Auffangen von zum Beispiel durch Öl verunreinigtem Abwasser. Durch Rückhaltung des verunreinigten Abwassers wird die biologische Reinigung geschützt.

Biologische Reinigung

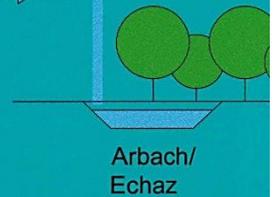
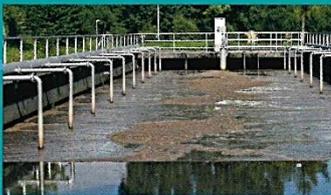
Denitrifikations- und Belebungsbecken

Die 1. Stufe der biologischen Reinigung besteht aus den Denitrifikationsbecken und den nachgeschalteten Belebungsbecken. Im Denitrifikationsbecken werden Stickstoffverbindungen reduziert. Im Belebungsbecken erfolgt durch Mikroorganismen (Bakterien) die Reduktion gelöster organischer Verbindungen. Im Ablaufgerinne

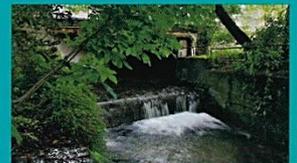
am Ende des Belebungsbeckens wird das im Abwasser vorhandene Phosphat durch Zugabe von Metallsalzen chemisch gebunden. Durch diese so genannte Simultanfällung erfolgt die Phosphorelimination im Abwasser.

Entgasungsschacht

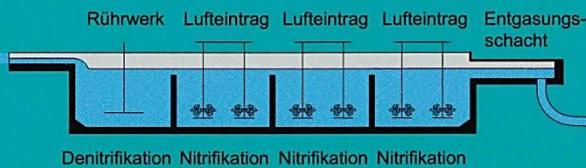
Im Ablaufgerinne der Belebungsstufe ist ein Entgasungsschacht angeordnet, welcher zur Verbesserung der Absetzeigenschaften des Schlammes im Nachklärbecken und zur Entnahme von Schwimmschlamm dient.



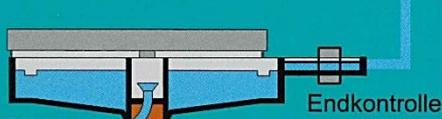
Arbach/
Echaz



3 Belebungsbecken



3 Nachklärbecken



Rücklaufschlamm

Überschussschlamm

Primärschlamm

Nachklärbecken

Die Mikroorganismen aus dem Belebungsbecken setzen sich im langsam durchflossenen Wasser der Nachklärbecken als Belebtschlammflocken ab. Nach einer Verweilzeit von ca. 7 Stunden gelangt der Überlauf des behandelten Abwassers zur Endkontrolle.

Endkontrolle

Bei der Endkontrolle werden alle wesentlichen Parameter durch kontinuierliche Probeentnahmen und Laboranalysen überprüft

und dokumentiert. Mit einem Reinigungsgrad von über 95 % wird das gereinigte Abwasser in den Arbach geleitet.

Schlammbehandlung

Schlammeindicker

Im Schlammeindicker wird der Wassergehalt des Schlammes aus dem Vorklärbecken durch Beruhigung und Schwerkraft verringert. Das Überstandswasser wird an der Oberfläche abgezogen und der Kläranlage

wieder zugeführt. Der durch Eindickung mengenreduzierte Schlamm wird über den Wärmetauscher auf 32 - 38 °C erwärmt und in die Faulbehälter gepumpt.

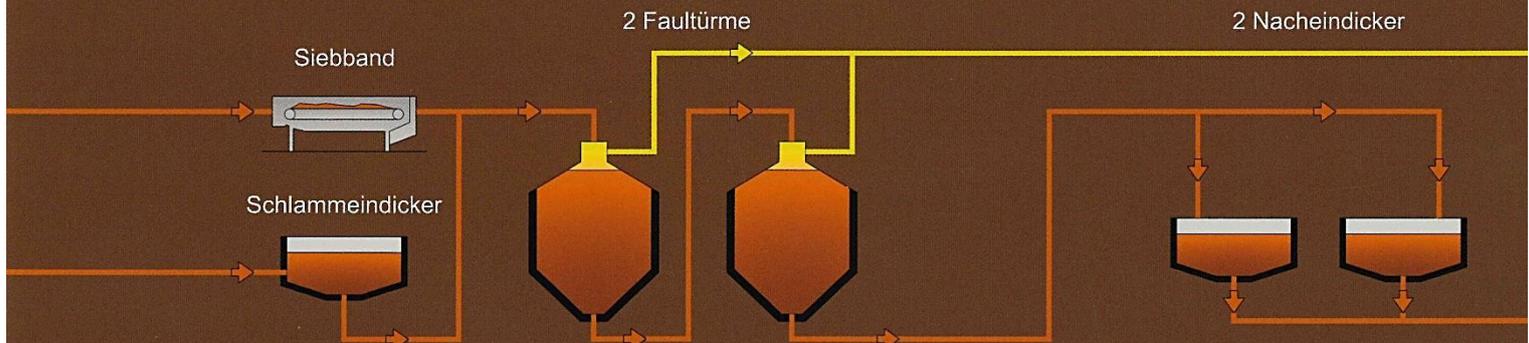
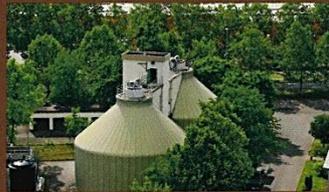
Faulbehälter

Bei einer Aufenthaltszeit von ca. 20 Tagen fault der Schlamm optimal aus. Beim Faulungsprozess entstehen Gase in denen das brennbare Gas Methan enthalten ist. Die Umwandlung der organischen Stoffe in Klärgas bewirken eine

Schlammengenreduzierung um 20-30 %. Das anfallende Methangas wird im Blockheizkraftwerk zur Stromerzeugung und Wärmeabgewinnung verwendet. Die benötigte Wärme für die Schlammwärmerung wird durch die Abwärme des Blockheizkraftwerkes zur Verfügung gestellt.

Nacheindicker

Der ausgefaulte Schlamm wird mehrmals täglich aus den Faulbehältern abgelassen und den Nacheindickern zugeführt.



Im Nacheindicker wird eine Mengenreduktion des Schlammes durch Rühren und Aufenthaltszeit bewirkt. Das anfallende Überstandswasser wird an der Oberfläche abgezogen und über den Trübwasserschacht dem Klärprozess wieder zugeführt.

Reaktionseindicker

Der Schlamm aus dem Nacheindicker wird zum Reaktionseindicker gepumpt. Der Reaktionseindicker dient als Speicher für den mit Flockungsmitteln angesetzten ausgefaulten Schlamm.

Schlamm entwässerung (Kammerfilterpresse)

Dem ausgefaulten Schlamm aus dem Reaktionseindicker werden vor der Beschickung der Kammerfilterpresse Polymere (Fällmittel) zur besseren Entwässerung zugegeben. Der Schlamm wird in die Kammerfilterpresse gepumpt und dort mit hohem Druck auf einen Feststoffgehalt von ca. 30-35 % entwässert. Der zum Filterkuchen gepresste Schlamm wird derzeit thermisch verwertet.

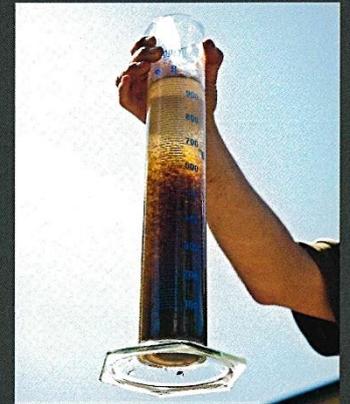
Gasbehälter

Bis zu 1.000 m³ anfallendes Klärgas aus den Faulbehältern kann im Gasbehälter zwischengespeichert werden.

Blockheizkraftwerk

Das Blockheizkraftwerk wird mit Klärgas aus den Faulbehältern betrieben. Die erzeugte elektrische Energie wird selbst genutzt, sodass der Fremdstrombezug nur noch bei etwa 40 % des Gesamtstrombedarfs liegt. Produzierter Überschuss wird dem Energieversorgungsnetz eingespeist.

Die aus der Motor- und Abgaskühlung gewonnene Wärme steht dem Heizkreislauf zur Verfügung.



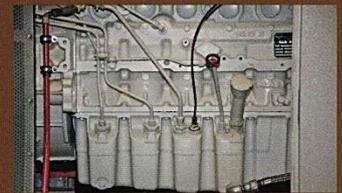
2 Reaktionseindicker



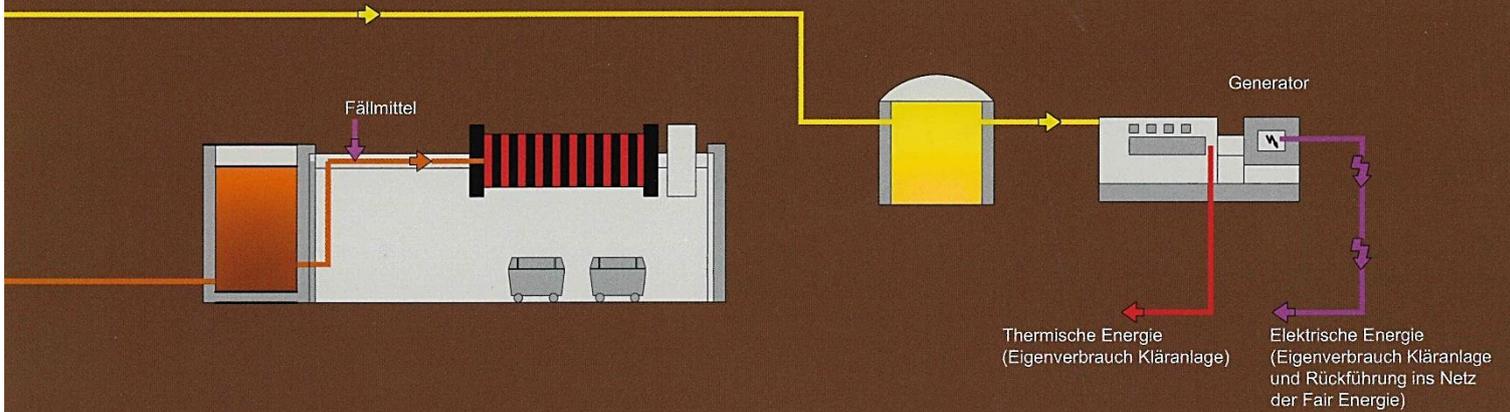
Schlamm entwässerung



Gasbehälter



Blockheizkraftwerk



Hier arbeitet das Glockentierchen...

Ausbaugröße

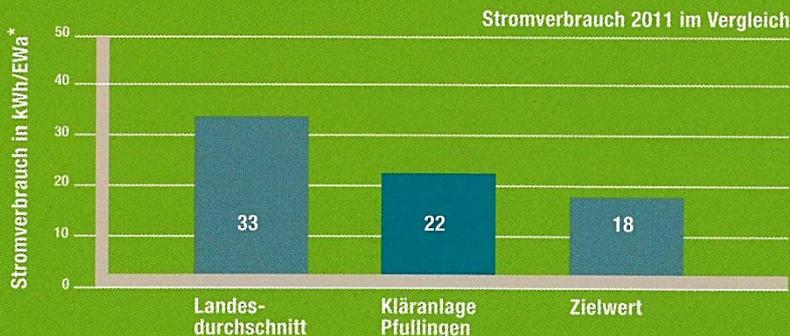
Die Kläranlage Pfullingen ist für rd. 70.000 Einwohnerggleichwerte und eine Gesamtschmutzfracht von 6.600 kg CSB/d* ausgelegt. Bei Trockenwetter fließen durchschnittlich 511 l/s und bei Regenwetter bis zu 896 l/s Abwasser zu. Jährlich werden somit rund 10 Millionen m³ Abwasser behandelt.

Reinigungsleistung

Im täglichen Jahresmittel fließen der Kläranlage Pfullingen rd. 20.000 m³ Abwasser zu. Das Abwasser hat im Zulauf eine Konzentration von 390 mg/l Kohlenstoffverbindungen, 30 mg/l Stickstoffverbindungen und 6 mg/l Phosphorverbindungen. Die Abwasserreinigung der Kläranlage bewirkt, dass hiervon 97 % der Kohlenstoffverbindungen, 62 % der Stickstoffverbindungen und 95 % der Phosphorverbindungen im Abwasser abgebaut werden. Täglich werden die Ablaufparameter des gereinigten Abwassers im Labor der Kläranlage überwacht und dokumentiert.

Zusammenfassung Energieanalyse

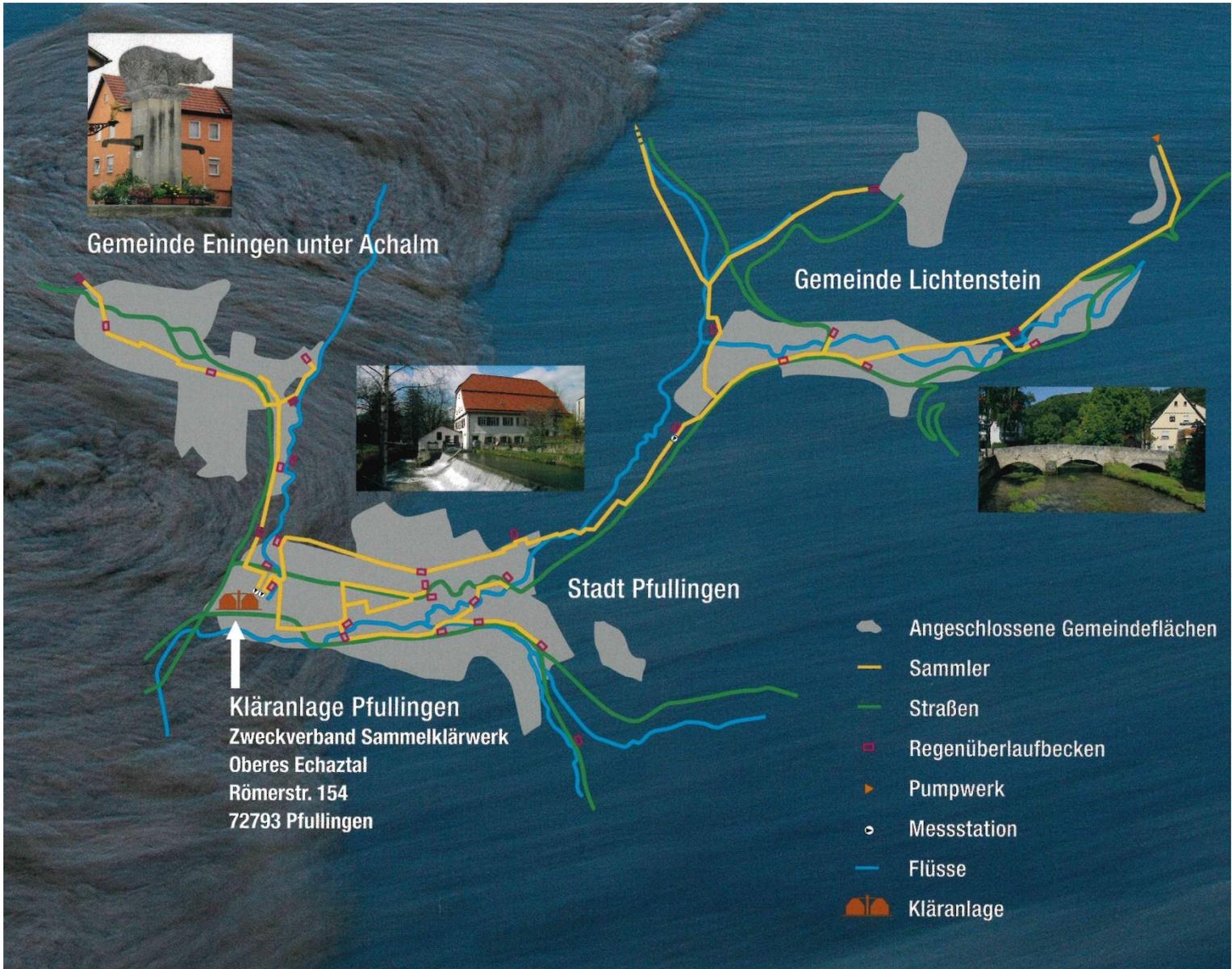
Im Jahr 2011 beauftragte der Zweckverband eine Energieanalyse für die Kläranlage Pfullingen. Das Ergebnis ist für den Zweckverband sehr erfreulich, da sich feststellen ließ, dass der Gesamtstromverbrauch der Kläranlage Pfullingen weit unter dem Durchschnitt vergleichbarer Kläranlagen in Baden-Württemberg liegt. Darüber hinaus ist die Kläranlage Pfullingen im Hinblick auf den benötigten Wärmebedarf durch die Verwendung ihres gewonnenen Klärgases in der Kraft-/Wärmekopplung (Blockheizkraftwerk) und der Heizungsanlage mit einer Erzeugungsrate von 92 % weitgehend autark.



* EGW = Einwohnerggleichwerte = Einwohner + Industrieanteile

CSB = chemischer Sauerstoffbedarf als Maßzahl für die Verschmutzung des Abwassers

kWh/EWa = Kilowattstunde pro Einwohner im Jahr



Stadt Pfullingen

Marktplatz 5
 72793 Pfullingen
 Tel.: 07121 / 703-0

E-Mail: info@pfullingen.de

Gemeinde Eningen unter Achalm

Rathausplatz 1
 72800 Eningen unter Achalm
 Tel.: 07121 / 892-0

E-Mail: verwaltung@eningen.de

Gemeinde Lichtenstein

Rathausplatz 17
 72805 Lichtenstein
 Tel.: 07129 / 696-0

E-Mail: info@gemeinde-lichtenstein.de