

50 Jahre Gemeinschaftsprojekt

Verbandskläranlage Donaueschingen



Vorwort

Wasser ist das wichtigste Lebensmittel. Dass dieses nicht unbegrenzt zur Verfügung steht, haben auch die Menschen auf der Baar schon längst realisiert. Der sorgsame Umgang damit ist deshalb ebenso eine Selbstverständlichkeit wie die Notwendigkeit, das durch Nutzung auf unterschiedlichste Art verschmutzte Wasser bestmöglich gereinigt in den Naturkreislauf zurückzugeben.

Zur Erledigung dieser verantwortungsvollen Aufgabe sind neben dem notwendigen Fachwissen auch komplexe Abwasserreinigungsanlagen erforderlich, die beim Bau und der Unterhaltung sowie beim Betrieb sehr teuer sind. Gemeinsam lassen sich solche Lasten leichter tragen. Diese Erkenntnis haben 1965 die Städte Donaueschingen, Bräunlingen und Hüfingen veranlasst, dafür einen Abwasserverband zu gründen. Daraus ist 1975 der Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen entstanden, der nicht nur die Verbandskläranlage Donaueschingen betreibt, sondern darüber hinaus eine ganze Reihe weiterer Aufgaben wahrnimmt, wie zum Beispiel die Umweltberatung und die Flächennutzungsplanung.

„Wir bringen die Donau sauber auf den Weg“ haben die Mitarbeiter der Verbandskläranlage Donaueschingen in einer Informationsbroschüre ausgesagt, die zur Eröffnung der sanierten und erweiterten Verbandskläranlage herausgegeben wurde. Diese Aussage hat auch heute noch Gültigkeit und sie hat auch besondere Symbolkraft. Ist der Auslauf der Kläranlage nach der Stillen Musel der zweite Zulauf am Anfang des zweitlängsten europäischen Flusses.

Damit manifestiert sich Mitverantwortung für ein besonderes europäisches Ökosystem und die Wasserqualität im Bodensee, dem größten europäischen Trinkwasserspeicher. Abwasserreinigung bedarf einer komplexen Technologie, die wiederum einer ständigen Pflege, Optimierung und Erneuerung bedarf. Dass der Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen und seine Mitarbeiter dieser Aufgabe stets gerecht geworden sind, ist in dieser Broschüre aufgezeigt und in Erinnerung gerufen.

Erik Pauly
Verbandsvorsitzender



Der Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen

Der Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen (GVV) ist ein Zweckverband, dem die Städte Donaueschingen, Bräunlingen und Hüfingen angehören. Er wurde 1965 gegründet und ist Träger und Betreiber der Verbandskläranlage Donaueschingen.

Durch öffentlich-rechtliche Vereinbarungen ist geregelt, dass in der Verbandskläranlage auch das Abwasser der Gemeinde Brigachtal und der Stadt Bad Dürkheim gereinigt wird.

Neben der Abwasserreinigung wurden auch die Flächennutzungsplanung (seit 1975) und die Umweltberatung (seit 1990) dem GVV übertragen.

Die Entscheidungsorgane des Verbandes sind die Verbandsversammlung, der Verwaltungsrat und der Verbandsvorsitzende. Der Vorsitzende wechselt jährlich zwischen den Verbandsgemeinden. Die Verwaltungsaufgaben erledigt das Rathaus Donaueschingen. Geschäftsführer ist Bürgermeister Bernhard Kaiser. Die Planungsaufgaben in Zusammenhang mit dem Flächennutzungsplan verantwortet das Bauamt der Stadt Donaueschingen.

Die Verbandsversammlung besteht aus den Bürgermeistern der Mitgliedsgemeinden und neun von den Gemeinderäten entsandten Vertretern (fünf aus Donaueschingen und je zwei aus Bräunlingen und Hüfingen).

Der Verwaltungsrat wird von den drei (Ober-) Bürgermeistern gebildet.



Oberbürgermeister
Erik Pauly



Bürgermeister
Anton Knapp



Bürgermeister
Jürgen Guse



Einige Eckpunkte zur Geschichte

Nachdem der Abwasserzweckverband 1965 gegründet worden war, wurde im Zeitraum von 1967–1969 die erste Kläranlage gebaut. Diese hatte eine Ausbaugröße von 92.000 Einwohnerwerten und war für die damalige Zeit sehr fortschrittlich. Sie besaß neben der eigentlichen Biologie auch eine große Tauchtropfkörperanlage, so dass eine sehr gute Reinigung des Abwassers erzielt wurde.

Von Beginn an wurde der anfallende Klärschlamm mittels anaerober Schlammbehandlung, das heißt Faulung, zur Gasgewinnung genutzt. Das anfallende Gas wurde dann in den Spitzenlastzeiten mit betriebseigenen Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Eigenstromversorgung genutzt. Der ausgefaulte Schlamm wurde anschließend auf Trockenbeete für die landwirtschaftliche Nutzung vorbereitet.

In den siebziger Jahren wurde die Gemeinde Brigachtal an die Verbandskläranlage angeschlossen. Im Jahr 1983 wurde mit dem Bau des Verbindungskanals von Bad Dürkheim nach Donaueschingen begonnen. Der Anschluss der Stadt Bad Dürkheim an die Verbandskläranlage erfolgte im Jahr 1985.

In den Jahren 1983–1987 wurde die Kläranlage im vollen Betrieb auf die heutige Ausbaugröße erweitert. Verfahrenstechnisch wurde im Rahmen dieser Erweiterung vor allem das Volumen der Biologie und der Nachklärbecken deutlich vergrößert und die Rechenanlage erneuert. Zudem wurde die Schlammbehandlung um einen Faulbehälter erweitert und die BHKWs auf den damaligen Stand der Technik gebracht.

Auch die Betriebsgebäude wurden deutlich erweitert, so dass zusätzlicher Platz für die neue Schlammbehandlung, das Labor und die Werkstatt geschaffen wurde. Der Faulschlamm wird seitdem mittels einer Kammerfilterpresse

(Firma Rittershaus & Blecher) entwässert, in der Anlage der Biowärme-Bräunlingen GmbH getrocknet und als Co-Brennstoff in der Zementherstellung eingesetzt.

Im Jahre 2009 wurden in der neuen wasserrechtlichen Erlaubnis strengere Anforderungen in Bezug auf die Phosphat-Elimination gestellt. Ursache hierfür war zum einen die Überführung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie ins nationale Recht, zum anderen, dass ein Großteil des Donauwassers über die Donauversinkungen in Immendingen und Fridingen der Aach und somit dem Bodensee zufließt.

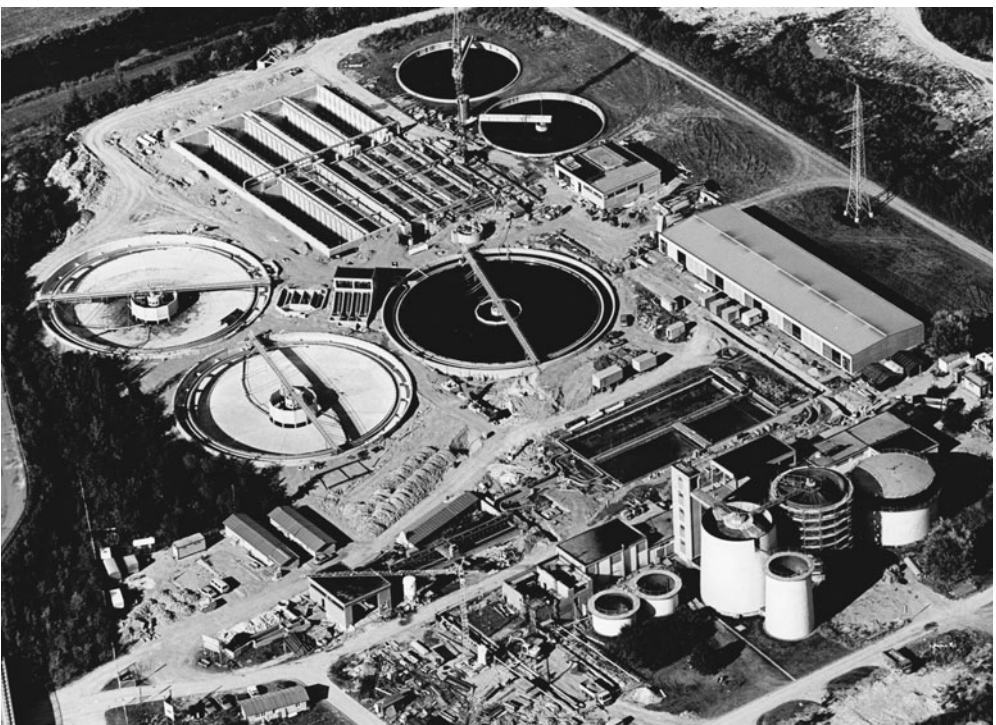
Um die neuen Grenzwerte einzuhalten, wurde in den Jahren 2009–2010 eine neue Dosierstation für die gezielte Phosphatelimination errichtet und in Betrieb genommen.

Von Beginn an wurden durch den Verband jedes Jahr Investitionen getätigt, um die Technik der Kläranlage auf dem aktuellen Stand zu halten und somit das ausgezeichnete Niveau der Reinigungsleistung auch in der Zukunft gewährleisten zu können. Auf der Seite gegenüber sind nur einzelne wichtige Investitionen aufgelistet.



Zeittafel

1967–1969	Bau der Verbandskläranlage Donaueschingen
1983–1987	Erweiterung und Modernisierung der Verbandskläranlage (14.500.000 Euro)
1992	Bau eines Regenüberlaufbeckens am Hauptpumpwerk (4.000.000 Euro)
1997	Erneuerung eines Blockheizkraftwerkes (Jenbacher, 600.000 Euro)
2003	Sanierung der Faultürme und Gasbehälter (330.000 Euro)
2004	Erneuerung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und Sanierung Hochbauten (1.620.000 Euro)
2010	Neue Dosierstation zur gezielten Phosphat-Elimination (150.000 Euro)
2012	Betonsanierung vom Sandfang und Vorklärung (500.000 Euro)
2013	Erneuerung eines Turboverdichters zur Belüftung der Biologie (140.000 Euro)
2014	Betonsanierung Hauptpumpwerk (220.000 Euro)
2015	Erneuerung eines Blockheizkraftwerkes (380.000 Euro)



Das Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Verbandskläranlage umfasst die Städte Donaueschingen, Bräunlingen und Hüfingen. Zudem wird auf der Verbandskläranlage das Abwasser der Stadt Bad Dürkheim und der Gemeinde Brigachtal gereinigt. Dies entspricht annähernd 50.000 Einwohner und einer Fläche von circa 1.700 ha.

Bei Trockenwetter werden im Mittel ca. 15.000 m³/Tag beziehungsweise 170 l/s Abwasser gereinigt, bei Starkregen oder Schneeschmelze bis zu 90.000 m³/Tag bzw. 1050 l/s.

Aufgrund der Topografie des Einzugsgebietes muss das Abwasser mit Hilfe von 19 Pumpwerken zur Kläranlage gefördert werden. Zudem gibt es im Kanalsystem neun Messstellen, mit deren Hilfe das Abwasseraufkommen in den einzelnen Gemeinden erfasst wird.



Das Hauptpumpwerk

Der Verbandskläranlage ist ein Hauptpumpwerk vorgelagert. Hier läuft das Abwasser aus dem gesamten Einzugsgebiet über die zwei Hauptkanäle mit einem Durchmesser von je 1400 mm zusammen und wird mit Hilfe von sechs Kreiselpumpen der circa 650 m entfernten Kläranlage zugeführt.

Ein Rechen mit einem Gitterabstand von 12 cm entfernt hier zum ersten Mal grobe Feststoffe aus dem Abwasser und schützt so die nachfolgenden Aggregate.

Auf dem Gelände des Hauptpumpwerks befindet sich ein großes Regenüberlaufbecken (1.700 m³), welches bei sehr starken Regenereignissen eine Pufferung und mechanische Vorreinigung des Abwassers ermöglicht.

Hauptpumpwerk im Haberfeld
mit erster Rechenanlage rechts im Bild



Eine der sechs Abwasserpumpen



Unterirdisches Regenüberlaufbecken

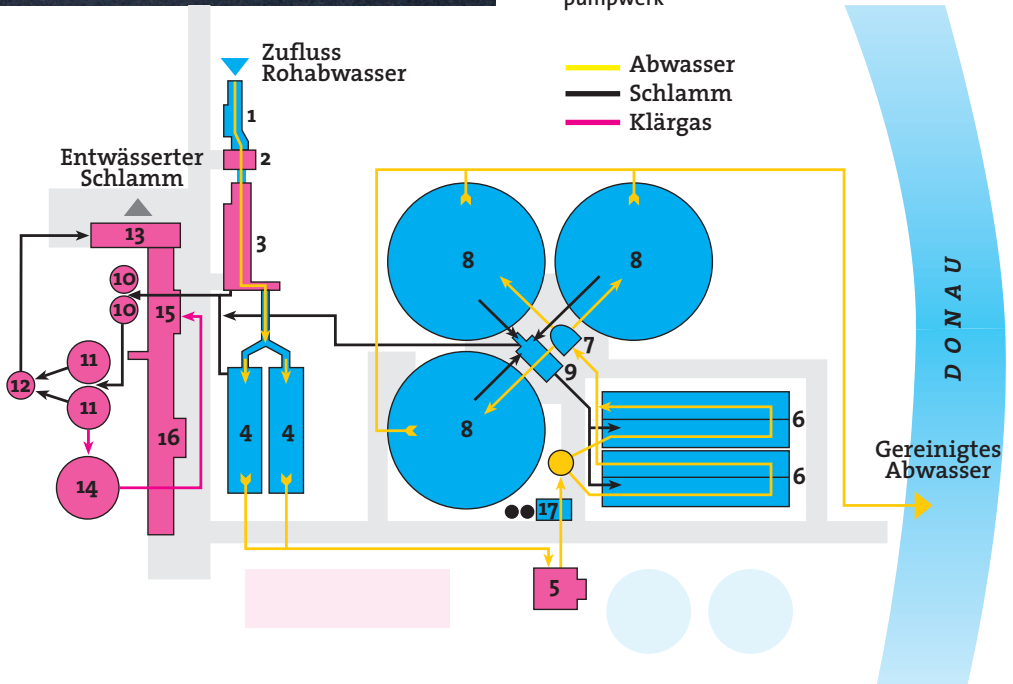
Die Schaltwarte

Die Steuerung der Verbandskläranlage erfolgt zentral über ein Prozessleitsystem (PLS) mit dem Programm ILLIS der Firma IST System Technik. Von dort werden mehrere autonome Siemens SPS Systeme (speicherprogrammierte Steuerungen) überwacht und gegebenenfalls gesteuert. Bei Störungen werden hier die entsprechenden Meldungen generiert und an die 24-Stunden-Rufbereitschaft weitergeleitet.

In der Schaltwarte laufen alle Daten im PLS zusammen, werden grafisch dargestellt und erleichtern somit die Überwachung der Kläranlage. Zudem werden hier die Daten für eine Auswertung und Speicherung im Rahmen des Betriebstagebuchs aufbereitet.



- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Einlaufbauwerk | 10. Voreindicker |
| 2. Rechenanlage | 11. Faulbehälter |
| 3. Sand- und Fettfang | 12. Nacheindicker |
| 4. Vorklärbecken | 13. Schlamm-
wässerungshalle |
| 5. Zwischenpumpwerk | 14. Gasbehälter |
| 6. Belebungsbecken | 15. BHKW-Anlage |
| 7. Verteilerschacht | 16. Betriebsgebäude |
| 8. Nachklärbecken | 17. Phosphat-Fällung |
| 9. Rückführschlamm-
pumpwerk | |



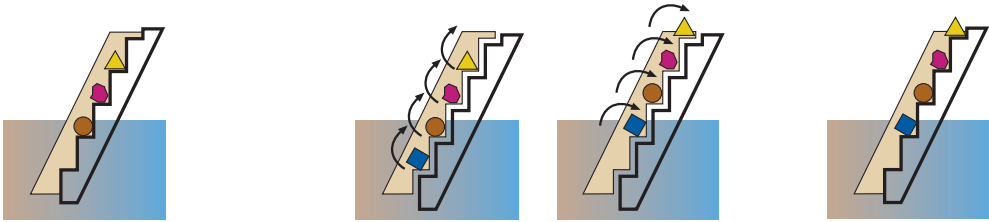
Die Rechananlage

In der Rechananlage werden grobe Stoffe (insbesondere Textilien, Papier und Sperrgut) aufgrund ihrer Größe aus dem Abwasser entfernt. Hierzu stehen der Verbandskläranlage zwei Rechen mit einer Breite von 1,40 m und 1,75 m zur Verfügung. Der Gitterabstand beträgt circa 3 bzw. 6 mm.

Das Rechengut wird entwässert, in Endlossäcke verpackt und entsorgt. Jährlich fallen rund 100 Tonnen Rechengut an, die der Müllverbrennung zugeführt werden.



Eines der beiden Rechenwerke



Phase 1:

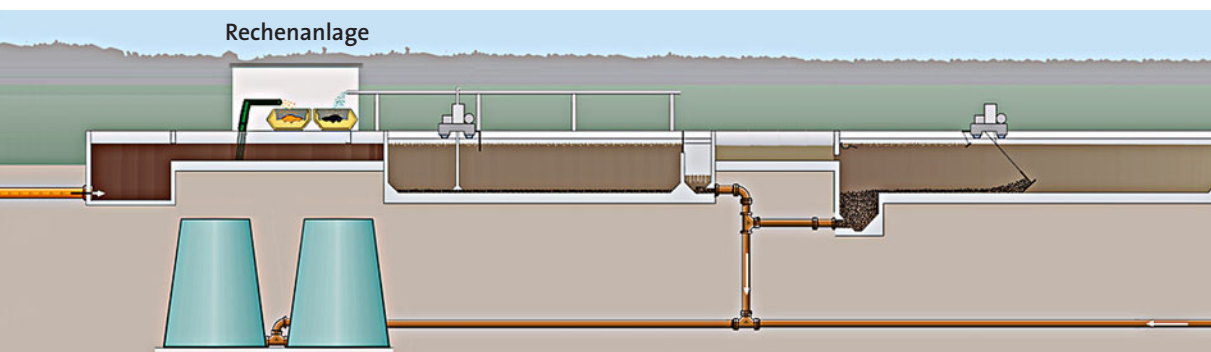
Anschwemmen und Ablagern des Rechengutes auf den einzelnen Stufen. Ausbildung eines Rechengutteppichs.

Phase 2 + 3:

Anheben und Fördern des kompletten Rechengutes durch Rotation des beweglichen Lamellenpakets.

Phase 4:

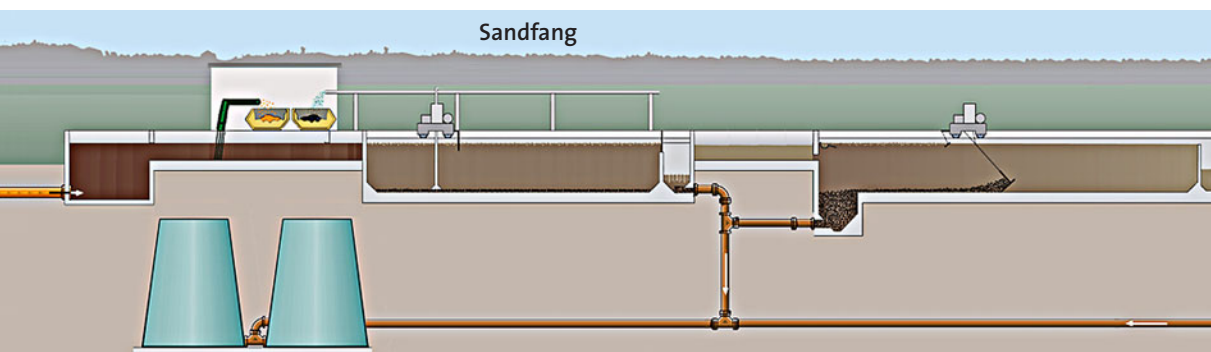
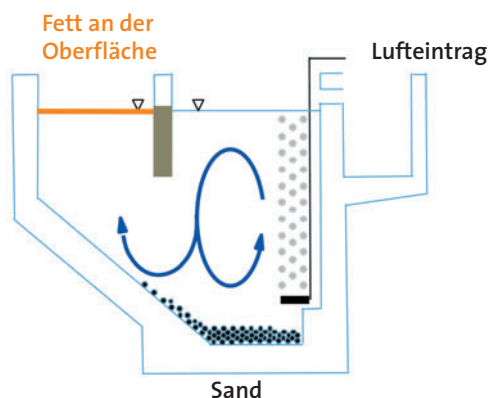
Ablagern des Rechengutes auf der folgenden Stufe.



Der belüftete Sandfang

Wie die Rechenanlage gehört der belüftete Sandfang zum mechanischen Teil der Kläranlage. Im Sandfang wird die Fließgeschwindigkeit des Abwassers so verringert, dass sich schwere Partikel, vor allem Sand, absetzen können. In regelmäßigen Abständen wird der abgesetzte Sand aus der Rinne abgesaugt, in der Sandwaschanlage von organischen Stoffen gereinigt und in Containern gesammelt. Jährlich sind das circa 30 Tonnen.

Zusätzlich wird im belüfteten Sandfang Luft unten im Becken eingetragen, um eine Walzenbewegung im Wasserkörper zu erzeugen. Hierdurch werden leichtere Stoffe, wie zum Beispiel Fett, Öl und Schwimmstoffe unter der Tauchwand hindurch geleitet und können sich an der Oberfläche der beruhigten Zone absetzen. Diese Schwimmstoffe werden ebenfalls in regelmäßigen Zeiträumen abgezogen und der weitergehenden Schlammbehandlung zugeführt.



Die Biologie

Die biologische Reinigung des Abwassers vollzieht sich in den Belebungsbecken. Dabei bilden sich die sogenannten Belebtschlammflocken, das heißt freischwebende Flocken bzw. Biofilme aus Bakterien, Schmutzpartikeln und Kleinstlebewesen. Die Größe solcher Flocken beträgt circa 0,05 bis 0,1 mm.

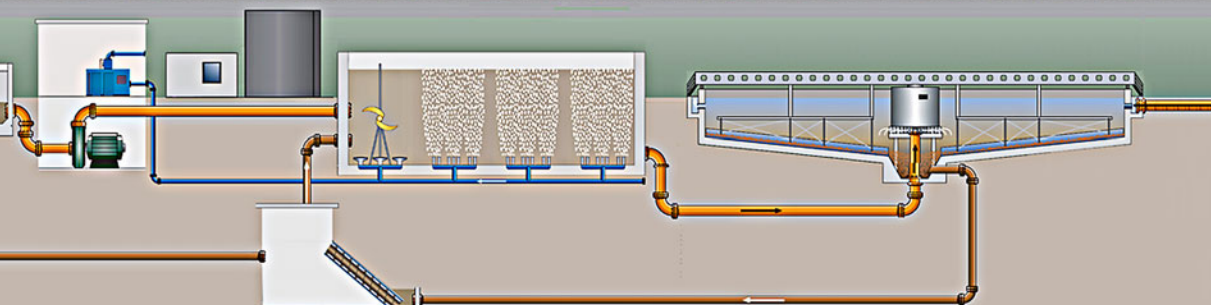
Durch die Rückführung des Belebtschlammes aus der Nachklärung in die Belebungsbecken kommt es zu einer Anreicherung von Bakterien in den Belebungsbecken, so dass ein großes Abbaupotential erreicht wird.

Die Abbauprozesse sind mit den natürlichen mikrobiellen Reinigungsvorgängen in Bächen, Flüssen und Seen vergleichbar, wobei durch den hohen Biomassegehalt und dem mechanischen Eintrag von Luft die Reinigung wesentlich beschleunigt wird.

Blick über die Belebungsbecken



Biologie



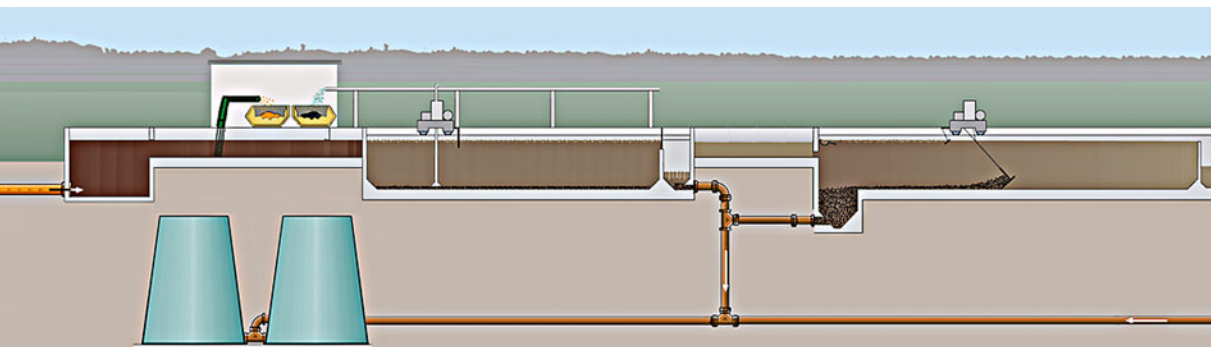
Die Phosphatfällung

Da die Verbandskläranlage im Einzugsgebiet des Bodensees liegt, gelten strengere Auflagen in Bezug auf den Phosphatgehalt im gereinigten Abwasser. Der Grenzwert liegt bei 0,5 mg/l Gesamtphosphor, der Zielwert bei 0,25 mg/l.

Da diese Konzentrationen mit der biologischen Phosphatelimination nicht sicher einzuhalten sind, wurde im Jahr 2010 eine Dosierstation zur gezielten chemischen Phosphatelimination gebaut. Die beiden Vorratstanks haben ein Volumen von je 30 m³.

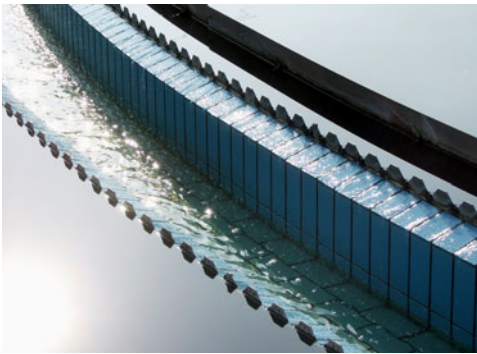
Für eine gezielte chemische Fällung des Phosphats ist es wichtig, vor der Zugabe des Fällungsmittels (zur Zeit Eisen-3-Chlorid [FeCl₃]) die genaue Phosphat-Konzentration im Abwasser zu ermitteln. Daher wird vor und nach der biologischen Stufe kontinuierlich die Phosphatkonzentration gemessen und das Fällungsmittel in Abhängigkeit von den gemessenen Konzentrationen dosiert.

Station zur Phosphatelimination



Die Nachklärbecken

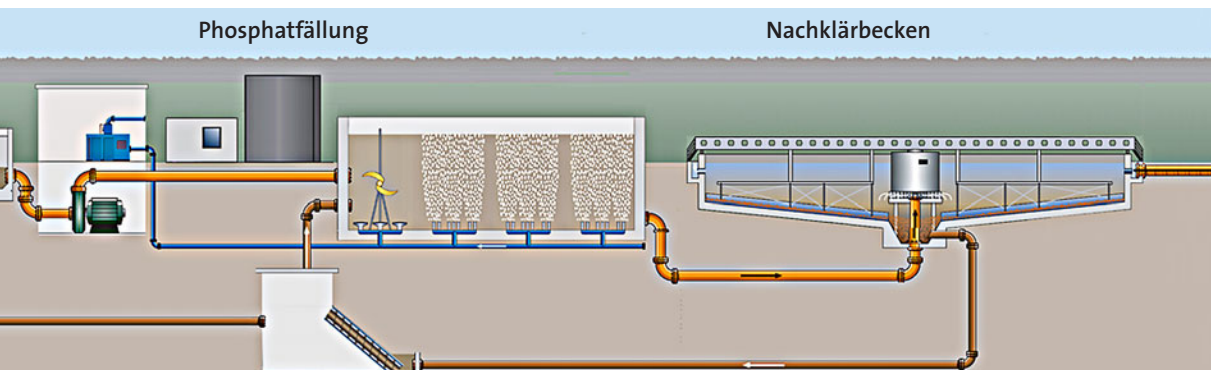
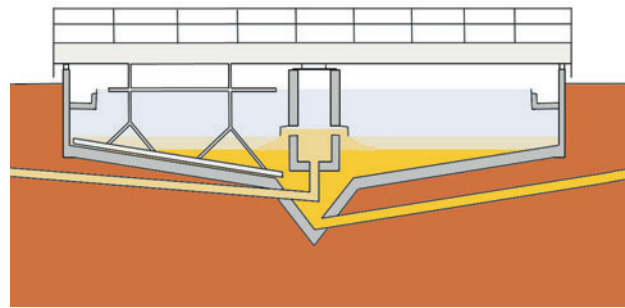
Der Ablauf aus den beiden Belebungsbecken wird über einen Düker in die Beckenmitte der drei runden Nachklärbecken ($\text{Ø} = 50 \text{ m}$, 5235 m^3) geführt. Dort fließt das Abwasser radial, das heißt von innen nach außen, zu den Beckenrändern, so dass die Fließgeschwindigkeit stark reduziert wird und sich die Schlammflocken auf den Beckenboden absetzen.



Die Nachklärbecken sind mit sogenannten Rundräumen ausgestattet, die mit ihren Bodenschilden den abgesetzten Belebtschlamm in eine trichterförmige Vertiefung in der Beckenmitte transportieren.

Der Hauptanteil des Belebtschlammes wird mit Hilfe eines Zwischenpumpwerkes in die Belebungsbecken zur Anreicherung mit Bakterien bzw. Belebtschlammflocken zurückgeführt (Rücklaufschlamm), der übrige Schlamm (Überschussschlamm) wird der weiterführenden Schlammbehandlung (Faulturm) zugeführt.

Die runden Nachklärbecken mit außenliegendem Überlauf



Anaerobe Schlammbehandlung

In der anaeroben Schlammbehandlung wird der Primärschlamm (siehe Vorklärbecken) und der in den Belebungsbecken gebildete Sekundärschlamm (Überschussschlamm aus der Biologie) weiterbehandelt.

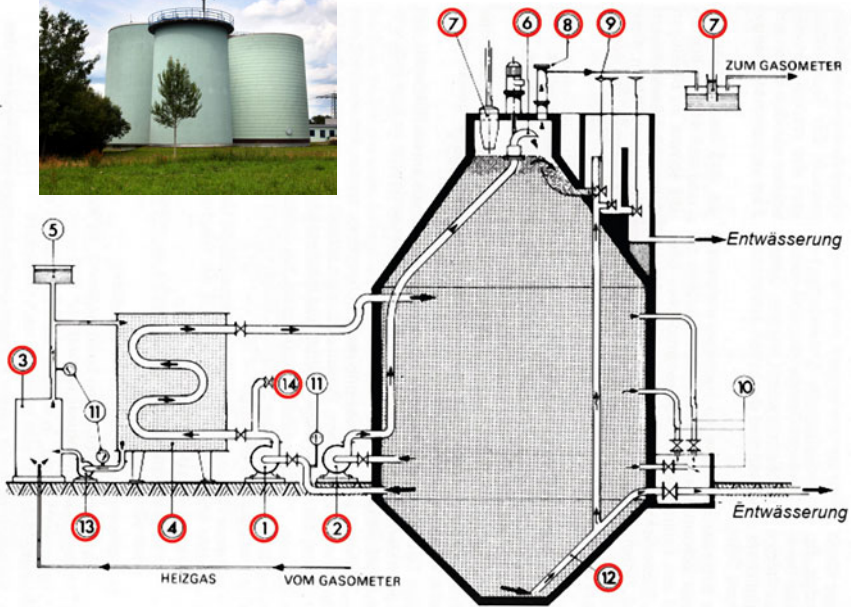
Bei circa 35–40° C werden in den beiden Faultürmen (Volumen 2 x 2280 m³) unter anaeroben Bedingungen (das heißt unter Sauerstoffausschluss) die organischen Bestandteile zu Methan umgewandelt.

Das Ziel der anaeroben Schlammstabilisierung (Faulung) ist es, den Anteil der organischen Bestandteile im Schlamm so stark zu reduzieren, dass keine unkontrollierte Faulung und Geruchsbildung mehr möglich ist.

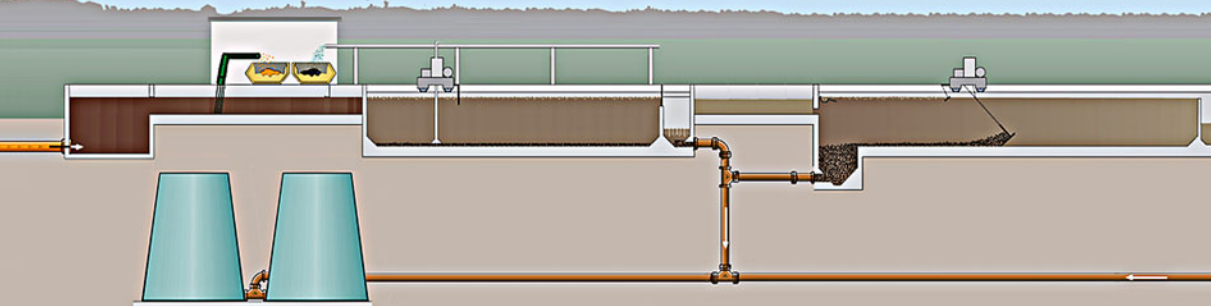
Im Jahresdurchschnitt werden 1950 m³ Gas pro Tag produziert und zur Stromerzeugung genutzt. Der ausgefaulte Schlamm wird entwässert, in der Anlage der Biowärme-Bräunlingen GmbH getrocknet und als Co-Brennstoff in der Zementproduktion eingesetzt.



- 1 Schlammumlaufpumpe für die Heizung
- 2 Schlammumlaufpumpe für Schwimmdeckenzerstörung
- 3 Heisswasserkessel
- 4 Wärmeaustauscher
- 5 Expansionsgefäß
- 6 Schwimmdeckenzerstörer
- 7 Unterdrucksicherung
- 8 Gasablass
- 9 Schwimmdeckenentfernung
- 10 Probestutzen
- 11 Thermometer
- 12 Abfluss von Faulschlamm
- 13 Heisswasserumlaufpumpe
- 14 Zulauf von Frischschlamm



Schlammbehandlung



Die Blockheizkraftwerke (BHKW)

Das bei der Faulung entstehende Faul-/Biogas (Methangehalt ca. 60–63 %) wird auf der Verbandskläranlage vollständig zur Eigenstromgewinnung genutzt.

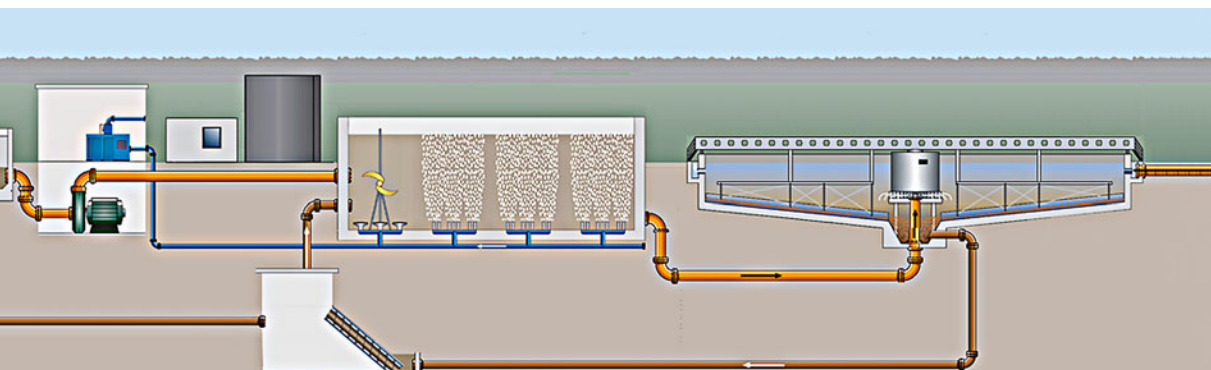
Hierzu stehen der Kläranlage drei BHKW zur Verfügung. Im Jahresdurchschnitt werden täglich rund 3800 kWh produziert und somit über 50 % des Strombedarfs der Kläranlage gedeckt. Durch das 2014 gekaufte und 2015 in Betrieb genommene hocheffiziente BHKW soll dieser Anteil weiter erhöht werden. Die Abwärme

wird zu 100 % zur Temperierung der Faultürme und zum Beheizen der Betriebsgebäude genutzt.

Bei einem Stromausfall könnte mit Hilfe der zur Verfügung stehenden BHKWs der Betrieb der gesamten Kläranlage unter Nutzung von Faul- und Erdgas aufrechterhalten werden. Zudem könnte auch die Gutterquelle, von der weite Teile der Stadt Donaueschingen das Trinkwasser beziehen, mit Strom versorgt werden.



Das Gebäude mit den Blockheizkraftwerken, die täglich 3800 kWh Strom erzeugen



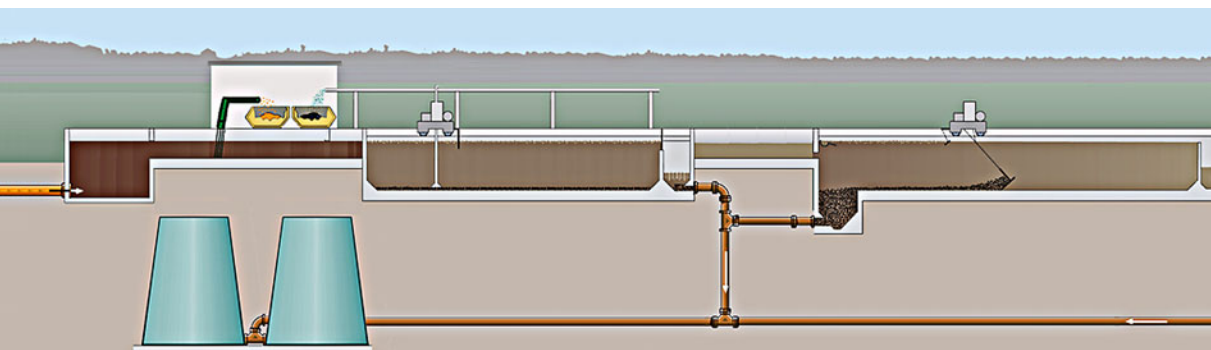
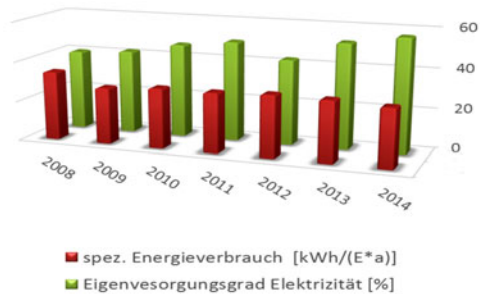
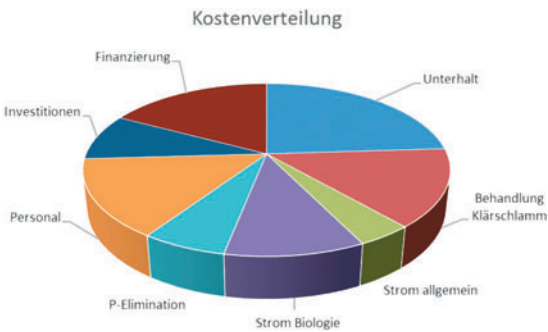
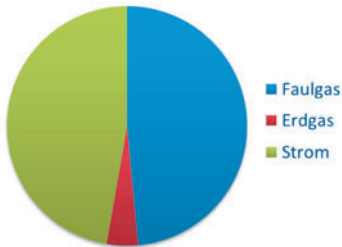
Energieversorgung der Kläranlage

Auf der Verbandskläranlage werden vier Energieträger eingesetzt; elektrischer Strom, Erdgas und eigenerzeugtes Faul- bzw. Biogas und Photovoltaik.

Die BHKW haben die Aufgabe, einen möglichst hohen Anteil des Strombedarfs abzudecken, zur Lastoptimierung des Netzes beizutragen und zudem die Notstromversorgung der Kläranlage bei einem Netzausfall zu gewährleisten.

Zudem wird die Abwärme der BHKWs vollständig für die Wärmeversorgung der Faultürme und der Betriebsräume genutzt, so dass keine anderen Energieträger für die Wärmeerzeugung auf der Kläranlage eingesetzt werden.

Im Jahr 2014 konnten mit dem erzeugten Faulgas über 55 % des Eigenstrombedarfs gedeckt werden. Das entspricht ca. 1.400.000 kWh. Vergleicht man die Eigenstromerzeugung mit dem Stromverbrauch eines 3-Personenhaushalts (ca. 4000 kWh/Jahr), so könnten damit circa 350 Haushalte für ein Jahr mit Strom versorgt werden.



Die Schlamm entwässerung

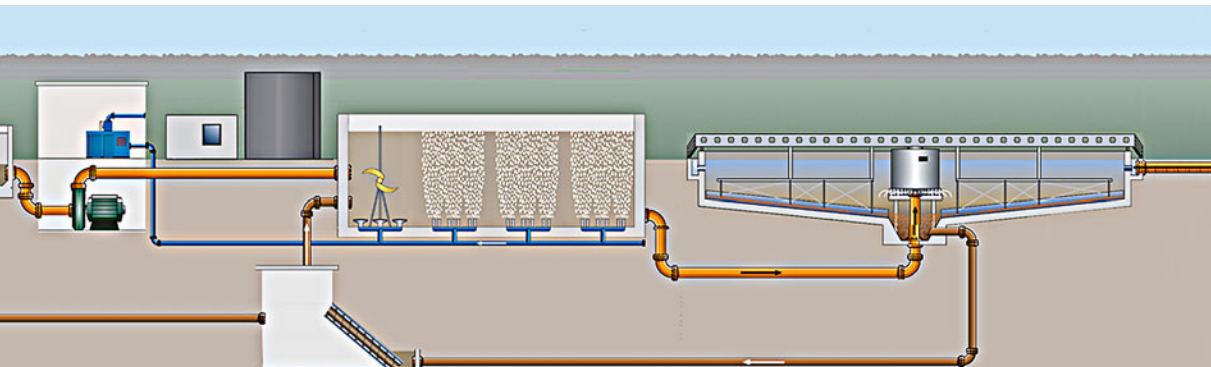
Für die Schlamm entwässerung wird auf der Verbandskläranlage eine Kammerfilterpresse der Firma Rittershaus & Blecher genutzt. Diese wurde im Jahr 2010 vollständig überholt und die Filterplatten (150 Stück) neu beschichtet.

Dem Schlamm wird zunächst in einem Reaktionsbecken zur besseren Entwässerung Eisen-3-Chlorid [FeCl_3] zugesetzt. Dann wird der Schlamm mit einem Druck von circa 16 bar in die Kammerfilterpresse gepumpt. In der Druckleitung wird dem Schlamm zusätzlich ein Flockungshilfsmittel zugemischt. Dieses Mittel

bzw. Polymer führt zu einer besseren Flockenbildung und somit zu einer besseren Abtrennung des Wassers vom Schlamm.

Bei einem Entwässerungsvorgang können circa 100 m³ Schlamm entwässert werden. Der Wassergehalt im Schlamm wird dabei von 95 bis 97 % auf circa 70 % gesenkt, so dass der Filterkuchen eine erdige Konsistenz besitzt. Pro Monat werden auf diese Weise ca. 3.200 m³ Faulschlamm entwässert, das entspricht 460 t Schlamm, der in der Anlage der Biowärme-Bräunlingen GmbH getrocknet wird.

Außen- und Innenansicht des Gebäudes mit der Schlamm entwässerungsanlage



Das Personal

Auf der Verbandskläranlage arbeiten zehn Mitarbeiter, die für den reibungslosen Betrieb der Kläranlage Donaueschingen, der Kläranlage Wolterdingen und den 13 Pumpwerken verantwortlich sind.

An 365 Tagen im Jahr, das heißt auch an Wochenenden und Feiertagen, muss die Kläranlage funktionieren und das Abwasser entsprechend den gesetzlichen Vorgaben gereinigt werden. Auch nachts wird die Kläranlage mittels des PLS überwacht und bei Störungen der Bereitschaftsdienst informiert.

Die Reinigungsleistung wird ständig durch Online-Messgeräte und tägliche chemische Analysen im betriebseigenen Labor im Rahmen der Eigenkontrollverordnung überwacht. Zudem wird die Kläranlage sechsmal im Jahr vom Landratsamt durch ein unabhängiges Labor kontrolliert.

Viele Reparatur- und Wartungsarbeiten werden in der betriebseigenen Werkstatt durchgeführt, wodurch eine sehr schnelle Reaktionszeit ermöglicht wird.

Die motivierten Mitarbeiter des Klärwerks garantieren einen unterbrechungsfreien Betrieb der Anlagen.



Fakten und Daten der Kläranlage

Kapazität	120.000 EW
Abwassermenge	8,5–9,5 Mio. m ³
Rechen	1,40 m / 6 mm
(Breite / Spaltweite)	1,75 m / 3 mm
Sand-/Fettfang	250 m ³
Vorklärung	1.540 m ³ (2 x 770 m ³)
Belebungsbecken	13.300 m ³
Nachklärbecken	15.405 m ³ (3 x 5235 m ³)
Faulbehälter	4.456 m ³ (2 x 2228 m ³)
Gasbehälter	1.500 m ³

Reinigungsleistung

Parameter	Ablaufkonz. [mg/l]	Elimination [%]
Chem. Sauerstoffbedarf (CSB)	15	96,6
Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N)	0,08	99,6
Gesamtstickstoff (N _{gesamt})	9,94	74,1
Gesamtphosphor (P _{gesamt})	0,22	95,1

Energiedaten

Stromverbrauch gesamt	2.453.957 kWh
Gasproduktion	741.750 m ³
Eigenstrom	1.400.082 kWh
Eigenanteil	55 %
Stromverbrauch pro EW	30,5 kWh

© Gemeindeverwaltungsverband
Donaueschingen (GVV) 2015
www.gvv-donaueschingen.de

Text: Dr. Martin Eschenhagen

Bilder: Archiv des GVV,
Stadtarchiv Donaueschingen,
Pixelio (Aksel)

Layout: Holger von Briel

Druck: Druckerei Herrmann, Donaueschingen

