

SAUBERES WASSER FÜR DIE DONAU



Die Verbandskläranlage
in Donaueschingen

Vorwort



Sauberes Wasser für die Obere Donau

Mit dem Bau der Verbandskläranlage haben die Verbandsgemeinden Donaueschingen, Bräunlingen und Hüfingen gemeinsam mit der Stadt Bad Dürkheim und der Gemeinde Brigachtal eine große Leistung für den Gewässerschutz erbracht.

Die „Reinhalteordnung kommunales Abwasser“ des Landes Baden-Württemberg stellt für die Obere Donau besonders hohe Anforderungen an die Abwasserreinigung. Unabhängig davon ist es den Beteiligten bewusst, dass die Obere Donau ein gewässerökologisch sensibles Gewässer ist, das den bestmöglichen Schutz verdient. Deshalb wird es auch zukünftig unser Anliegen sein, den Schadstoffeintrag in die Donau und ihre Zuflüsse noch weiter zu vermindern.

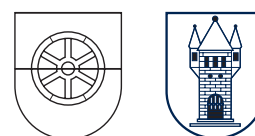
Mit der gut funktionierenden Verbandskläranlage und den ergänzenden Mischwasserbehandlungsanlagen haben die beteiligten fünf Gemeinden ein solides Fundament zur weiteren Optimierung der gesamten Siedlungsentwässerung und zur Verminderung des Schadstoffeintrags in die Gewässer geschaffen. Damit leisten sie in ökologischer wie auch ökonomischer Hinsicht einen wesentlichen und zukunftsorientierten Beitrag zum Umweltschutz.

Dr. Bernhard Everke
Oberbürgermeister

Vorsitzender des Gemeindeverwaltungsverbandes Donaueschingen



Die junge Donau bei Pfohren



Herausgeber

Gemeindeverwaltungsverband
Donaueschingen © 1999
www.donaueschingen.de/gv
E-mail: stadt@donaueschingen.de
Fotonachweis:

Foto Fischer, Donaueschingen
Willi Hönle, Donaueschingen
Archiv GV/Gerhard Bronner
Gesamtgestaltung und Produktion:
von Briel – Grafik
Gedruckt auf Recylux matt
aus 100% Sekundärfasern
Auflage: 2000 Stück



Das Gemeinschaftsprojekt

Eine Verbandskläranlage für die Baar

Einführung

In der Verbandskläranlage Donaueschingen, die für 148.000 Einwohnergleichwerte ausgelegt ist, wird das Abwasser der Städte Donaueschingen, Hüfingen, Bräunlingen, Brigachtal und Bad Dürkheim gereinigt.

Der erste Bauabschnitt der Kläranlage wurde bereits im Jahr 1968 erstellt. Die Kläranlage reinigte damals das Abwasser der Städte Donaueschingen, Hüfingen und Bräunlingen. Einige Jahre später wurde die Gemeinde Brigachtal angeschlossen. In den Jahren 1983 bis 1987 wurde die Anlage auf die jetzige Kapazität erweitert, die Reinigungsleistung wesentlich verbessert und das Einzugsgebiet auf Bad Dürkheim ausgedehnt. Die vorausschauende Planung und der frühe Investitionszeitpunkt sind dafür verantwortlich, dass die Donaueschinger Kläranlage heute zu den kostengünstigsten Klärwerken gehört. Dabei verfügt die Anlage technisch über einen herausragenden Standard. Beispielsweise wurde bereits bei der Erweiterung in den achtziger Jahren die biologische Stickstoffelimination realisiert. Danach wurde ergänzend noch die biologische Phosphatelimination installiert.

Der Träger

Träger der Verbandskläranlage ist der Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen (GVV), ein Zweckverband der Städte Donaueschingen, Hüfingen und Bräunlingen. Durch öffentlich-rechtliche Vereinbarung ist auch die Klärung des Abwassers von Bad Dürkheim und Brigachtal in der Verbandskläranlage geregelt. Neben der Abwasserreinigung sind auch die Flächennutzungsplanung und die Umweltberatung von den Mitgliedsgemeinden auf den GVV übertragen. Der GVV ist organisiert in drei Organe (Verbandsversammlung, Verwaltungsrat, Verbandsvorsitzender) und die Verbandsverwaltung.

Verbandsversammlung

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

Verwaltungsrat

Er umfasst die Bürgermeister der drei beteiligten Städte. Dies sind derzeit:

Oberbürgermeister

Dr. Bernhard Everke

Donaueschingen

Bürgermeister Anton Knapp

Hüfingen

Bürgermeister Jürgen Guse

Bräunlingen

Verbandsvorsitzender

Der Oberbürgermeister der größten beteiligten Stadt (Donaueschingen) ist satzungsgemäß Vorsitzender des Verbandes.

Verbandsverwaltung

Die Geschäfte des Gemeindeverwaltungsverbandes werden von Mitarbeitern der Stadtverwaltung Donaueschingen erledigt.



Das Netz im Untergrund:

Die Kanalisation



Das System

Von den Haushalten und Betrieben wird das Abwasser über ein weitverzweigtes Kanalnetz zur Verbandskläranlage abgeleitet. Da dies nicht überall im freien Gefälle möglich ist, sind im Kanalnetz an tiefer liegenden Punkten Pumpwerke angeordnet. Darüber hinaus sind an den großen Kanälen auch Messstellen in Betrieb, an denen die Abwassermenge aus dem jeweiligen Teilbereich des Einzugsgebiets separat erfasst wird. Insgesamt hat die öffentliche Kanalisation im Einzugsgebiet der Kläranlage eine Länge von rund 250 km. Beim Betrieb der Kanalisation muss jede Verschmutzung des Grundwassers durch undichte Kanäle verhindert werden. Für die Instandhaltung der Kanalisation stellen die beteiligten Gemeinden deshalb jährlich große Beträge bereit. Nach der bereits weitgehend abgeschlossenen Kanaluntersuchung wird vor allem an der Sanierung der defekten Kanäle mit Hochdruck gearbeitet. Bau und Unterhalt des Kanalnetzes sind dabei aufwendiger als die Abwasserreinigung selbst.

Die Sanierung der Kanalisation im Verbandsgebiet erfordert einen erheblichen Aufwand – wie hier beispielsweise in Aasen.

Technisch unterscheidet man bei der Kanalisation 2 Systeme:

► Beim Trennsystem liegen jeweils zwei Kanalrohre in den Straßen. Das Schmutzwasser gelangt zur Kläranlage, das Regenwasser wird direkt in ein Oberflächengewässer eingeleitet. Dem Nachteil, dass dadurch die Verunreinigungen von Dächern und Straßen in die Gewässer gelangen, stehen auch Vorteile gegenüber: Bei Regenwetter wird die Verdünnung des Schmutzwassers durch Niederschlagswasser

vermieden. Darüber hinaus wird bei Starkregen kein belastetes Mischwasser über Entlastungen in die Gewässer abgeleitet.

► Im Mischsystem wird Abwasser gemeinsam mit dem Regenwasser von Dächern und Straßen zur Kläranlage geführt. Da bei Regenwetter mehr Wasser anfällt als die Kanalisation und die Kläranlage aufnehmen können, muss Mischwasser bei Regenbeginn in Regenüberlaufbecken (RÜB) zwischengespeichert werden.



Die Herkunft des in der Verbandskläranlage gereinigten Abwassers stellt sich 1998 wie folgt dar:

	abgerechnetes Schmutzwasser	gesamtes Abwasser
Donaueschingen	1.462.069 m ³	4.016.208 m ³
Hüfingen	381.186 m ³	834.619 m ³
Bräunlingen	276.088 m ³	1.009.325 m ³
Bad Dürkheim	793.126 m ³	1.539.264 m ³
Brigachtal	213.679 m ³	612.838 m ³
Summe	3.126.148 m ³	8.012.254 m ³

Regenwasserkonzeption im Umbruch:

Die Mischwasserbehandlung



Das Konzept

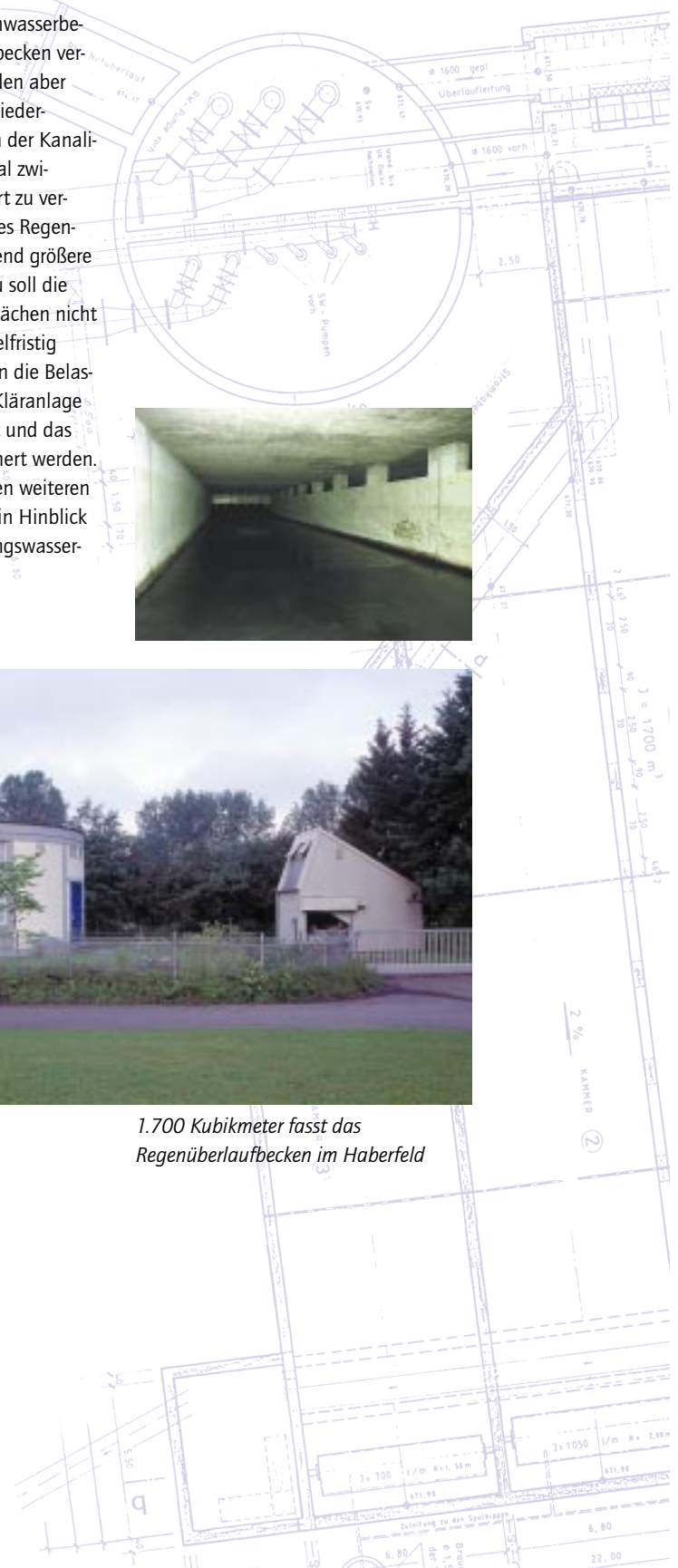
Die Verbandskläranlage kann maximal 1.000 l/sec Abwasser aufnehmen und reinigen. Bei starken Regenfällen fließt jedoch ein Mehrfaches dieser Menge in das Kanalsystem. Früher wurde das mit Abwasser vermischte Regenwasser aus dem Mischsystem direkt in die Gewässer eingeleitet und hat dort zu spürbaren Belastungen geführt. Aus diesem Grund mussten Regenüberlaufbecken (RÜB) gebaut werden, die diese Wassermengen abpuffern und insbesondere den ersten Schmutzstoß bei einem Regen abfangen. Dieser entsteht bei Regenbeginn durch die Abspülung der Ablagerungen im Kanalnetz und durch den Straßenschmutz.

Im Einzugsgebiet der Donaueschinger Verbandskläranlage sind inzwischen über 30 Regenüberlaufbecken und Kanalstauräume mit einem Gesamtvolumen von ca. 11.000 m³ in Betrieb. Neben dezentralen Becken in den einzelnen Gemeinden wurde 1992 ein großes Becken mit 1.700 m³ Rauminhalt bei den Donaueschinger Sportanlagen im Haberfeld – also direkt vor der Verbandskläranlage – mit einem Kostenaufwand von 4 Millionen DM gebaut. Zusammen mit 2.000 m³ Stauraum in den Hauptsammlern können damit 3.700 m³ verschmutztes Wasser zurückgehalten werden, bevor weiteres verdünntes Mischwasser in die Breg abgeleitet werden muss. Über Fernwirktechnik kann die Leerung des Beckens von der Kläranlage aus gesteuert werden. Weitere Becken sollen später ebenfalls in dieses System einbezogen werden. Das RÜB im Haberfeld besteht aus drei Segmenten. Eines davon ist als Havariebecken ausgebildet und kann bei einem Chemie- oder Ölunfall dazu verwendet werden, belastetes Wasser vor der Kläranlage abzufangen.

Neben der klassischen Mischwasserbehandlung in Regenüberlaufbecken verfolgen die Verbandsgemeinden aber auch zunehmend das Ziel, Niederschlagswasser möglichst von der Kanalisation fernzuhalten, dezentral zwischenzuspeichern und vor Ort zu versickern. Auch die Nutzung des Regenwassers findet eine zunehmend größere Verbreitung. Ergänzend dazu soll die Versiegelung der Siedlungsflächen nicht mehr weiter ansteigen. Mittelfristig kann mit diesen Maßnahmen die Belastung von Kanalisation und Kläranlage mit Regenwasser vermindert und das Grundwasser lokal angereichert werden. Konzeptionell stellt dies einen weiteren und entscheidenden Schritt in Hinblick auf eine nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft dar.



1.700 Kubikmeter fasst das Regenüberlaufbecken im Haberfeld





Basis der Abwasserreinigung:

Die mechanisch-biologischen Verfahrensstufen

Die mechanische Anlage

Der Verbandskläranlage ist in 650 Metern Entfernung ein Pumpwerk mit sechs Kreiselpumpen vorgeschaltet. Vom Pumpwerk wird das Rohabwasser über eine Druckleitung zur Verbandskläranlage gefördert. Im Einlauf der Kläranlage werden zunächst der pH-Wert, die Abwassertemperatur und die Zuflussmenge gemessen und direkt an die zentrale Leitwarte übermittelt. Erster Verfahrensschritt der Abwasserreinigung ist die Rechenanlage. Hier werden dem Abwasser grobe Stoffe wie Papierfetzen, Holzstücke und Kunststoffe entnommen. Im anschließenden belüfteten Sand- und Fettfang werden hauptsächlich die mineralischen Stoffe abgetrennt. Ein Sandfangräumer saugt dabei die abgesetzten Stoffe ab. Schwimmstoffe wie Fette, Öle usw. werden im Fettfang von der Wasseroberfläche entnommen. Dem Sand- und Fettfang schließt sich das Vorklärbecken mit einer wesentlich längeren Aufenthalts-



Der belüftete Sand- und Fettfang – das zweite „Sieb“ in der Mechanik

zeit für das Abwasser an. Sink- und Schwimmschlamm werden hier ebenfalls durch Räumler abgezogen und kommen zur weiteren Behandlung in die Voreindicker. Aus den Vorklärbecken fließt das Abwasser dann dem Zwischenhebewerk zu. Dort wird es auf ein höheres Niveau gefördert, damit es durch die nachfolgende biologische Stufe im freien Gefälle bis zur Donau fließen kann.

Die biologische Anlage

Das Gemisch aus Mikroorganismen, organischen Substanzen und mineralischen Stoffen, das in den Belebungsbecken mit Sauerstoff versorgt wird, bezeichnet man als Belebtschlamm. Die Mikroorganismen im Belebtschlamm entnehmen dem Abwasser einen großen Teil der Verschmutzung in Form organischer Kohlenstoffverbindungen. Darüber hinaus werden in den Belebungsbecken durch Bakterien auch die Stickstoffverbindungen oxidiert (Nitrifikation). Man kann sich die Reinigung in den Belebungsbecken so vorstellen, dass eine Vielzahl verschiedener Mikroorganismen die im Abwasser befindlichen Stoffe aufnimmt und verwertet. Die Mikroorganismen setzen die aufgenommenen Stoffe dabei durch Wachstum in eigene Zellsubstanz um. Trennt man diese Mikroorganismen anschließend vom Wasser ab, hat man gereinigtes Abwasser. In der Praxis sieht das so aus: Nachdem die Mikroorganismen in den Belebungsbecken die verwertbaren Stoffe weitestgehend aufgenommen haben, werden sie als Belebtschlamm in die Nachklärbecken weitergeleitet. Dort setzt sich der Belebtschlamm ab, wird vom Boden der Becken abgezogen und als Rücklaufschlamm in die Belebungsbecken zurückgeführt. Das geklärte Abwasser fließt über Ablaufrinnen am äußeren Beckenrand der Nachklärbecken in die Donau. Ursprünglich war neben den Belebungsbecken noch eine weitere Variante der biologischen Reinigung in Betrieb. In einer großen Halle wurde die damals größte Tauchtropfkörperanlage Europas errichtet. Sie genügt allerdings den heutigen Anforderungen an die Nährstoffelimination nicht mehr und wurde deshalb vor einigen Jahren stillgelegt.



Die biologische Anlage auf einen Blick: Belebungsbecken, Rücklaufschlamm-pumpwerk und Nachklärbecken



Die weitergehende Abwasserreinigung:

Die Biologie kann noch mehr

Biologische Nährstoffelimination

Gewässer werden nicht nur durch die organischen Kohlenstoffverbindungen belastet, sondern auch durch Nährstoffe wie Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Diese Substanzen führen zu starkem Algenwachstum im Gewässer und dadurch zu einer Sekundärverschmutzung. Deshalb benötigen moderne Kläranlagen eine Stufe, in der diese Nährstoffe entfernt werden.

In Donaueschingen geschieht dies seit 1987. Als eine der ersten Kläranlagen im Land wurde dabei die biologische Elimination der Stickstoff- und Phosphorverbindungen durch eine entsprechende Verfahrenstechnik realisiert.

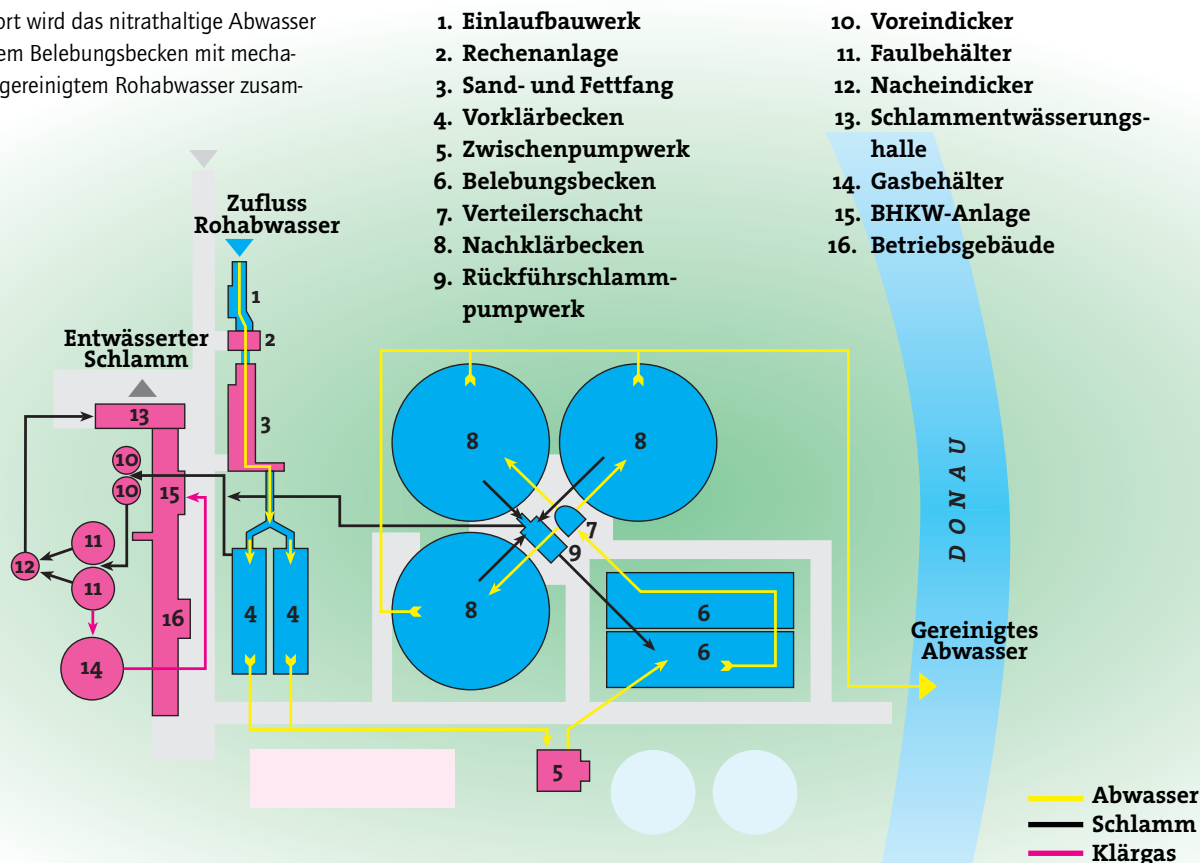
► Die biologische Elimination des Stickstoffs, d. h. die Denitrifikation, geschieht durch eine dem Belebungsbecken vorgeschaltete unbelüftete und damit sauerstofffreie Denitrifikationszone. Dort wird das nitrathaltige Abwasser aus dem Belebungsbecken mit mechanisch gereinigtem Rohabwasser zusam-

mengeführt und durch Rührwerke vermischt. Durch diese Verfahrensweise wird sichergestellt, dass der gesamte Kohlenstoffinhalt des Abwassers für die Denitrifikation zur Verfügung steht. Der Kontakt mit dem stark verschmutzten Rohabwasser regt die Bakterien zu einer hohen Aktivität an, für die viel Sauerstoff benötigt wird. Sauerstoff steht in diesem Becken jedoch nur in gebundener Form durch das Nitrat (NO_3) zur Verfügung. Deshalb sind die Bakterien gezwungen, das Nitrat aufzuspalten, um den Sauerstoff veratmen zu können. Der dadurch entstehende elementare Stickstoff entweicht gasförmig in die Luft und ist damit dem Wasser entzogen.

► Die biologische Phosphatelimination beruht auf einem Wechsel der Milieubedingungen für die Belebtschlamm-bakterien. Durch Kreislaufführung in der

biologischen Stufe werden die Bakterien im Wechsel sauerstoffhaltigen (aeroben) und sauerstofffreien (anaeroben) Bedingungen ausgesetzt. Dabei kommt es unter aeroben Bedingungen bei den Abwasserbakterien zu einer erhöhten Phosphataufnahme im Zellkörper. Dieser Effekt wird genutzt, um mit dem Abzug von Überschussschlamm gleichzeitig Phosphor aus dem Abwasser zu entfernen.

In vielen Kläranlagen werden Phosphate ausschließlich durch chemische Fällmittel eliminiert. Der Einsatz dieser Mittel führt jedoch zu einer Aufsalzung des gereinigten Abwassers und damit der Gewässer. Diese Belastung bleibt der Donau dank der biologischen Phosphatelimination weitgehend erspart.



Die Deponie geht leer aus:

Klärschlamm als Wertstoff

*Kammerfilterpresse mit
152 Kammern –
modernste Technik zur
Schlamm entwässerung*



Schlammbehandlung

Bei der Abwasserreinigung in der mechanisch-biologischen Stufe fallen erhebliche Mengen Klärschlamm an:

- ▶ Aus der mechanischen Stufe gelangt über die Voreindicker Primärschlamm in die Faulbehälter.
- ▶ Überschussschlamm wird aus der biologischen Stufe abgezogen und über Siebtrommeln, in denen ca. 90% des Wassers entzogen wird, in die Faulbehälter eingebracht.

Bevor der Schlamm den Faulbehältern zugeführt wird, muss er jedoch zunächst aufgeheizt und mit bereits ausgefaultem Schlamm "geimpft" werden. In den Faulbehältern selbst wird der Klärschlamm dann anaerob behandelt, das heißt ohne Luftsauerstoff „ausgefault“. Die Temperatur wird dabei auf 38 Grad Celsius gehalten. Nach einer mehrtägigen Aufenthaltszeit in den Faulbehältern wird der ausgefaulte Schlamm in den Nacheindicker befördert. Dort wird er teilweise entwässert, bevor mit einer Kammerfilterpresse der Feststoffgehalt des Schlammes auf mindestens 35 % erhöht wird. Die zur Schlamm entwässerung notwendige Aufbereitung wird mit synthetisch-organischen Flockungsmitteln, sogenannten Polymeren, vorgenommen.

Schlammverwertung

Seit 1998 wird der aufbereitete Klärschlamm nicht mehr deponiert, sondern getrocknet. Dies geschieht in der Anlage der „Biówärme-Bräunlingen GmbH“. Üblicherweise werden Klärschlamm-trocknungsanlagen mit fossilen Energieträgern wie Öl oder Gas befeuert. In Bräunlingen dagegen wird die Trocknungsanlage mit Holzhackschnitzeln beheizt. Es kommt also ein nachwach-

sender Rohstoff aus der Region zum Einsatz, dessen Nutzung klimaneutral ist und nicht zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Endprodukt fällt ein Granulat an, für das grundsätzlich verschiedene Nutzungsmöglichkeiten in Frage kommen. Derzeit wird es in einem Kohlekraftwerk mitverbrannt und ersetzt so fossile Energieträger. Außerdem wird geprüft, ob es auch im Zementwerk Geisingen als Brennstoff eingesetzt werden kann.



In der Anlage der „Biówärme-Bräunlingen GmbH“ wird der Klärschlamm der Region mit Wärme getrocknet, die aus Resthölzern erzeugt wird.



In den Faultürmen wird die organische Masse des Klärschlammes verringert und Biogas produziert.

Ganz schön clever:

Strom aus Abwasser



Das Energiekonzept

Auf der Donaueschinger Kläranlage werden drei Energieträger eingesetzt: elektrischer Strom, eigenerzeugtes Faulgas und Erdgas. Die Nutzung des Faulgases in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) erfolgt bereits seit 1970 und wurde Mitte der achtziger Jahre wesentlich ausgeweitet.

Bei der Zersetzung des Klärschlammes fallen täglich rund 2.400 Kubikmeter Faulgas an. Dieses Gas wird zunächst entschwefelt und dann in drei BHKW-Modulen mit insgesamt 2.134 kW Feuerungsleistung verbrannt, wobei täglich ca. 3.400 kWh Strom und ca. 6.800 kWh Wärme entstehen.

Die Gasmotoren haben die Aufgabe,

- ▶ den Wärmebedarf im Klärwerk abzudecken
- ▶ einen möglichst hohen Anteil des notwendigen Betriebsstroms abzudecken
- ▶ als Notstromversorgung die wichtigsten elektrischen Antriebe der Kläranlage bei Stromausfall in Betrieb zu halten.

Darüber hinaus kann auch das Donaueschinger Wasserwerk im Notfall mit Strom versorgt werden.

Da die Gasmotoren gleichzeitig in die betriebsinterne Lastoptimierung einbezogen werden, ist ein sehr günstiger Bezug des Reststrombedarfs möglich. Nach schlechten Erfahrungen mit Katalysatoren, die aufgrund der Zusammensetzung des Faulgases nicht richtig funktionierten, werden die Gasmotoren nun nach dem Magermixprinzip betrieben. Damit werden die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte problemlos eingehalten.

Das Blockheizkraftwerk wurde im Jahr 1998 mit einem neuen Aggregat weiter optimiert, um einen möglichst hohen Anteil des Strombedarfs der Kläranlage selbst erzeugen zu können. Insgesamt werden nun 46 % des Strombedarfs durch Eigenerzeugung abgedeckt. Die Jahreserzeugung an Strom beträgt mittlerweile ca. 1,2 Mio kWh, was die Strombezugskosten um etwa 250.000 DM reduziert.

Hinsichtlich des Fremdenergiebezugs pro gereinigtem Kubikmeter Abwasser gehört Donaueschingen zu den sparsamsten Anlagen Baden-Württembergs. Die bei der Gasverwertung entstehende Abwärme wird verwendet, um den Inhalt der beiden Faultürme mit insgesamt 4500 m³ ständig auf der notwendigen Betriebstemperatur von 38 Grad Celsius zu halten. Außerdem werden die Betriebsgebäude mit der Abwärme beheizt: ein kostengünstiger, energiesparender und umweltschonender Kreislauf.



*Das Blockheizkraftwerk –
das Kraftwerk in der Kläranlage.
Täglicher Gewinn: 3400 kWh Strom*



Weit mehr als nur Technik:

Mensch und Maschine

Das Personal

Neun Mitarbeiter sorgen dafür, dass die Kläranlage rund um die Uhr funktioniert und der Donau Belastungen erspart werden. Dies sind (v.l.n.r.):

- ▶ **Peter Erhardt** – Laborant
- ▶ **Georg Köhler** – Mitarbeiter in der Kläranlage Wolterdingen
- ▶ **Richard Kleiser** – Abwassermeister
- ▶ **Georg Limberger** – Elektriker
- ▶ **Manfred Wildner** – Betriebsleiter
- ▶ **Hans Arko** – Mitarbeiter in den Außenanlagen
- ▶ **Josef Limberger** – Elektriker
- ▶ **Hubert Wiehl** – Schlosser
- ▶ **Wolfgang Dutty** – Mitarbeiter in der Schlammmentwässerung



Sie Sorgen für sauberes Wasser in der Donau – die Mitarbeiter der Verbandskläranlage.

Mess- und Regelungstechnik

Die elektrische Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR) besteht aus zwei Ebenen:

- ▶ Messgeräte, speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Regeleinrichtungen überwachen auf der unteren Ebene direkt vor Ort den Betriebsablauf.
- ▶ Auf der oberen Ebene fasst das Prozessleitsystem (PLS) dann die Daten der dezentralen Geräte zusammen und optimiert insgesamt den Betriebsablauf. Neben einem erhöhten Gesamtwirkungsgrad wird damit auch die Betriebssicherheit der Verbandskläranlage verbessert.

Betriebsgebäude mit Labor und Werkstätten

Im Betriebsgebäude bestehen optimale Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter: Sozial- und Verwaltungsräume, die Hauptschaltwarte und ein Labor, in dem alle nach der Eigenkontrollverordnung vorgeschriebenen Analysen durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Laboruntersuchung werden dem Prozessleitsystem ständig zur weiteren Optimierung der Anlage zugeführt. Reparaturen an den umfangreichen technischen Einrichtungen können in eigenen Werkstätten auf dem Betriebsgelände ausgeführt werden.

Naturnahe Gestaltung der Außenanlagen

Die Kläranlage wurde bei ihrer Erweiterung mit einer Vielzahl von heimischen Gehölzen großzügig eingegrünt. Der größte Teil der zur Kläranlage gehörenden Grünanlage wird als extensive Heuwiese bewirtschaftet. Daneben wurden die ehemaligen Schlammteiche auf einer Fläche von über zwei Hektar rekultiviert und naturnah modelliert. Tümpel und Wiesen sind heute ein großes und wertvolles Biotop am Donauufer – ein ungestörter Lebensraum für Tiere und Pflanzen.



Die Hauptschaltwarte – Kommandozone der Kläranlage



Der Grünbereich der Kläranlage als Wiesen- und Heckenlandschaft



Zahlen und Fakten:

Was kostet uns das saubere Wasser?

Eine der wirtschaftlichsten Kläranlagen

Der erste Bauabschnitt der Kläranlage im Jahr 1968 hat 11 Millionen DM gekostet. Der Ausbau in den Jahren 1983 bis 1987 verursachte Kosten in Höhe von weiteren 29 Millionen DM. Insgesamt wurden bis zum heutigen Zeitpunkt im Bereich der Verbandskläranlage fast 49 Millionen DM investiert.

Noch größere Aufwendungen erfordern das Kanalnetz und die Mischwasserbehandlung. Allein der Verbindungssammler von Bad Dür rheim nach Donaueschingen schlug mit 4 Millionen DM zu Buche. Für das Regenüberlaufbecken beim Pumpwerk im Haberfeld mussten ebenfalls 4 Millionen DM aufgewendet werden. Die gesamten Investitionskosten im Bereich der Kanalisation und

Mischwasserbehandlung liegen im Einzugsgebiet der Verbandskläranlage bei ca. 200 Millionen DM.

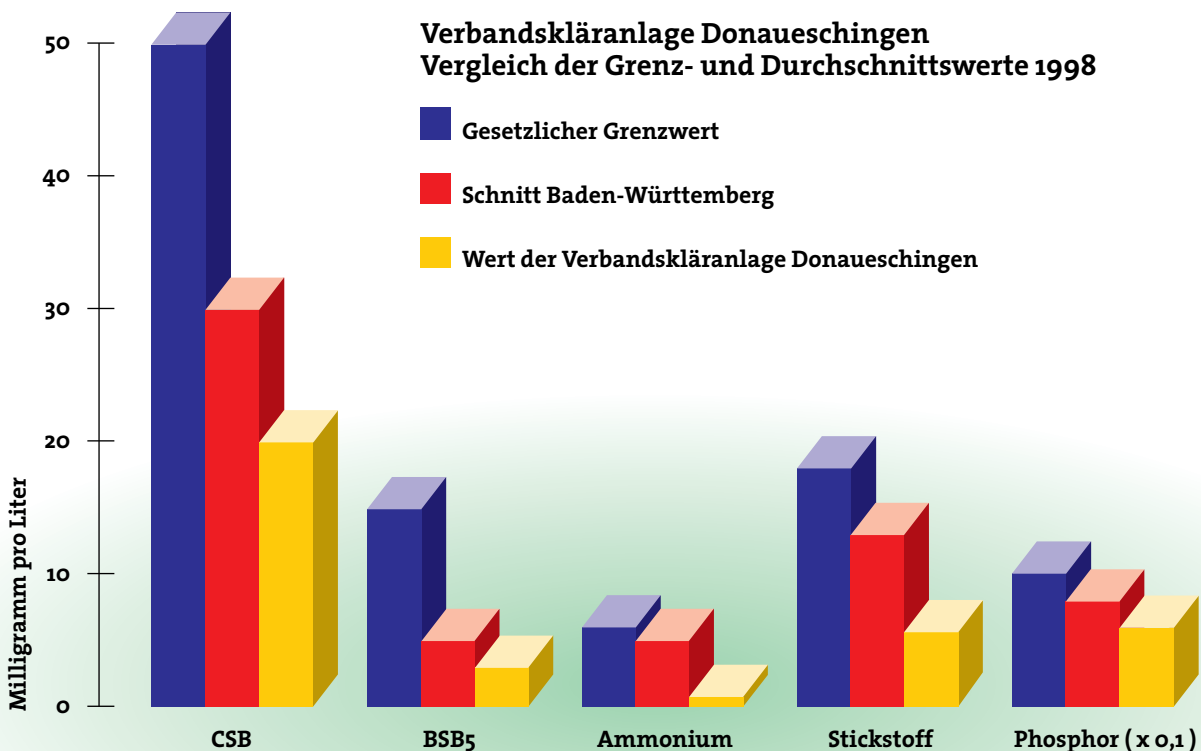
Trotz hoher Investitionskosten arbeitet die Kläranlage sehr wirtschaftlich. Die etwas mehr als 8 Millionen Kubikmeter Abwasser haben im Jahr 1998 Kosten von knapp 4 Millionen DM verursacht, was spezifische Kosten von ungefähr 0,50 DM/m³ ergibt.

In der gesamten Zuflussmenge ist neben dem Schmutzwasser auch Fremdwasser und Niederschlagswasser enthalten. Bezieht man die Jahreskosten auf die reine Schmutzwassermenge in Höhe von 3,1 Millionen Kubikmeter, ergibt sich ein spezifischer Betrag von ca. 1,30 DM/m³ Schmutzwasser.

Damit hat die Abwasserreinigung gegenüber der Kanalisation an der Abwassergebühr den kleineren Anteil.

Die Investitionen seit 1983:

1983	Verbindungssammler Bad Dür rheim	4.000.000 DM
1983-1987	Umbau und Erweiterung der Verbandskläranlage	29.000.000 DM
1987	Phosphat-Elimination	150.000 DM
1992	Regenüberlaufbecken beim Pumpwerk	4.000.000 DM
1994	Umrüstung der Gasmotoren von Katalysatorbetrieb auf Magermix	300.000 DM
1997	Auswechslung der Belüfterleitungen in der Biologie (Neuinstallation in Edelstahl)	185.000 DM
1998	Neues Blockheizkraftwerk	650.000 DM
1998	Erweiterung der Kammerfilterpresse von 125 auf 152 Platten	100.000 DM



Reinigungsleistung und Technische Daten



1. Kapazität

Gesamtkapazität
148.000 EGW

2. Zufluss

	bei Trockenwetter	bei Regenwetter	Jahresmenge
projektiert:	420 l/sec	1.000 l/sec	
real 1998	260 l/sec	1.000 l/sec	8.012.254 m ³

3. Reinigungsleistung

	Zulauf 1998	Ablauf projektiert	Ablauf 1998	Schnitt Land '98	Elimin. DS '98
Biolog. Sauerstoffbed. (BSB5)	285 mg/l	10 mg/l	3 mg/l	6 mg/l	99%
Chem. Sauerstoffbedarf (CSB)	485 mg/l	50 mg/l	20 mg/l	32 mg/l	96%
Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N)	21 mg/l	3 mg/l	0,4 mg/l	5 mg/l	98%
Gesamtstickstoff (Ngesamt)	45 mg/l	18 mg/l	5,7 mg/l	15 mg/l	87%
Phosphor (P)	5,5 mg/l	1 mg/l	0,6 mg/l	0,8 mg/l	89%

4. Technische Daten

	Rauminhalt in cbm	Aufent- haltszeit	Sonstiges	
Rechenanlage			Rechenbreite	1,4 und 1,75 m
Sand- und Fettfang	250	9 Minuten		
Vorklärbecken	1.540 (= 2 x 770)	1 Stunde		
Zwischenpumpwerk			Förderhöhe:	2 m
			Pumpenzahl:	6 Stück
Belebungsbecken	13.300 (2 x 6665)	9 Stunden	Lufteintrag: max	22.700 cbm/h
Nachklärbecken	15.405 (3 x 5235)	10 Stunden	Beckendurchmesser:	49 m
Pumpe für Rückführschlamm			Fördermenge max	1.320 l/sec
Voreindicker	330 (2 x 165)	1 Tag	.	
Faulbehälter	4.456 (2 x 2228)	20 Tage		
Gasbehälter	1.500		Gasanfall	2.500 cbm/Tag
Nacheindicker	500	2 Tage		
Schlammwässerung	12,25		Durchsatzleistung	200 cbm/d
Kammerfilterpresse			Entwässerter Schlamm	22 to/d
Gasmotoren (BHKW)			Elektrische Leistung	760 kW
Stromanschluss			Installierte Leistung	1.170 kW

5. Energie (Daten 1998)

Stromverbrauch gesamt (kWh)	2,68 Mio	Faulgaszeugung	854.000 cbm
Eigenstromerzeugung (kWh)	1,23 Mio	Faulgasverbrauch BHKW	814.000 cbm
Eigenstromanteil	46%	Faulgasverbrauch Heizung	40.000 cbm
Fremdstrom (kWh pro cbm Abwasser)	0,182	Erdgasverbrauch	35.000 cbm
Gesamtstrom (kWh pro cbm Abwasser)	0,335		

Abbau

Durch physikalische, chemische oder biologische Vorgänge können Stoffe und Substanzen in einfachere Verbindungen zerlegt werden. Dieser Vorgang wird als Abbau bezeichnet. Beim biologischen Abbau unterscheidet man anaeroben Abbau (unter Ausschluß von Sauerstoff) und aeroben Abbau (sauerstoffhaltiges Milieu). Im Abwasser spielt der biologische Abbau durch Mikroorganismen eine entscheidende Rolle. In den Kläranlagen werden durch den biologischen Abbau große Mengen im Abwasser enthaltener leicht abbaubarer Stoffe unschädlich gemacht. Eine Zerlegung schwer abbaubarer Stoffe ist hier dagegen nur in geringem Maße möglich, so dass ein erheblicher Teil von ihnen anschließend in die Gewässer gelangt. Daher kommt der Vermeidung oder Verminderung schwer abbaubarer Stoffe bei den Bemühungen um eine Herabsetzung der Gewässerbelastung große Bedeutung zu.

Abwassergebühr

Wird vom Kanal- und Kläranlagenbetreiber erhoben, um sich vom Anschlussnehmer die laufenden Betriebskosten und die kalkulatorischen Kosten (Abschreibung und Zins) entgelten zu lassen. Die Abwassergebühr kann in eine Niederschlagswassergebühr und in eine Schmutzwassergebühr „gesplittet“ werden. Die Rechtsbasis zur Erhebung der Abwassergebühr sind die Gemeindeordnung und die Kommunalabgabengesetze.

Belebungsverfahren

Unter diesem Verfahren wird die künstliche biologische Abwasserbehandlung mit belebten Flocken verstanden. Das Verfahren ist gewissermaßen eine künstlich verstärkte Selbstreinigung. Die Vorgänge sind genau die gleichen wie im natürlichen Fluss oder See. Nur sind die Lebewesen, die die Reinigung besorgen, in den Lüftungsbecken in ungeheurer Anzahl auf kleinem Raum zusammengedrängt. Durch künstliche Zufuhr von Luft wird dafür gesorgt, dass sie trotz ihrer Anhäufung noch genügend Sauerstoff vorfinden.

Biogas

Biogas entsteht bei der anaeroben Umsetzung organischer Substanzen in Abwasser (anaerobe Abwasserbehandlung). Es wird auch als Klärgas, Sumpfgas oder Faulgas bezeichnet. Es besteht zu 50 bis 70 Prozent aus dem hochwertigen Energieträger Methan, zu 27 bis 43% aus Kohlendioxid sowie aus Spuren von Schwefelwasserstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenmonoxid.

Einwohnergleichwert (EGW)

Anzahl der Einwohner, die der Bemessung einer kommunalen Kläranlage zugrunde liegt. Maßzahl zur Bewertung der organischen Verschmutzung eines gewerblichen oder industriellen Abwassers im Vergleich mit der durchschnittlichen Schmutzmenge im Abwasser eines Einwohners pro Tag.

Emission

Emission bezeichnet die an die Umwelt abgegebene Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen, Geräusche, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.

Eutrophierung

Anreicherung des Wassers mit Nährstoffen, insbesondere mit Stickstoff- und Phosphorverbindungen, die zu einem vermehrten Wachstum von Algen und höheren Pflanzen und damit zu einer Beeinträchtigung des biologischen Gleichgewichts und der Qualität des betroffenen Gewässers führt. Ursachen für die Eutrophierung können Einleitungen unzureichend behandelter Abwässer oder Abschwemmungen landwirtschaftlicher Flächen sein.

Fremdwasser

Als Fremdwasser werden generell unerwünschte Abflüsse in Entwässerungsanlagen bezeichnet. Es kann unterschiedlicher Herkunft sein: Infiltrationen aus dem Grundwasser in das Kanalnetz, aus verrohrten Oberflächengewässern anfallendes Wasser, „Schwarz“-Einleitungen, über Schachtabdeckungen o. ä. eindringendes Oberflächenwasser. Fremdwasser kann hydraulisch und zum Teil auch beschaffenheitsmäßig erhebliche zusätzliche Belastungen der Anlagen zur Abwasserableitung und -behandlung verursachen.

Indirekteinleiter

Abwassereinleiter, deren Abwasser nicht unmittelbar in ein Gewässer, sondern in einen öffentlichen Kanal eingeleitet wird. Das Abwasser wird somit erst nach entsprechender Behandlung in einer Kläranlage in ein Gewässer eingeleitet.

Phosphate

Salze der Phosphorsäure, die insbesondere in häuslichem Abwasser, im Rohabwasser aus Intensivierhaltungen und in Düngemitteln enthalten sind. Phosphate sind unverzichtbare Pflanzennährstoffe. Phosphate wirken ebenso wie Stickstoffverbindungen im Gewässer eutrophierend.

Stickstoff

Stickstoff ist in häuslichem Abwasser, im Rohabwasser aus Intensivierhaltungen, im Abwasser der Lebensmittelbranche (z. B. Abwasser aus Stärkefabriken) und der Chemieindustrie relevant. Im kommunalen Abwasser kommt Stickstoff größtenteils aus den menschlichen Ausscheidungen. Man rechnet, daß ein Einwohner täglich rund 12 g N ausscheidet. Die Stickstofffraktionen im Zulauf von Kläranlagen bestehen vor allem aus organisch gebundenem- und Ammonium-Stickstoff, die zusammen den sogenannten Kjeldahl-Stickstoff ausmachen. Stickstoffverbindungen (Ammonium, Nitrat, Nitrit) wirken ebenso wie Phosphorverbindungen im Gewässer eutrophierend.

Toxizität

Giftigkeit einer Verbindung hängt ab von der Art des Kontaktes und der Empfindlichkeit des Lebewesens. Um vergleichbare Werte zu erhalten, müssen Toxizitätstests unter standardisierten Bedingungen durchgeführt werden. Man unterscheidet akute und chronische Toxizität. Bei akut toxischen Stoffen tritt die Schadwirkung bereits nach kurzzeitiger oder einmaliger Einwirkung ein, chronisch toxische Wirkungen treten nach langer Zeit ein.

Trockenwetterabfluss

Abwasservolumenstrom, der bei Trockenwetter in den Abwasseranlagen aufgenommen werden muss. Er entspricht dem Schmutzwasserabfluss aus den Haushaltungen, landwirtschaftlichen, Gewerbe- und Industriebetrieben im jeweiligen Siedlungsgebiet einschließlich Fremdwasser. Der Trockenwetterabfluss ist eine wichtige Bemessungsgröße für den Schmutzwasserkanal beim Trennsystem. Bei Mischkanalisation wird die Bemessung der Kanäle vom Regenwetterabfluss dominiert.

Überwachung

Die Einhaltung der in der Erlaubnis festgesetzten Überwachungswerte sowie der ordnungsgemäße Betrieb der Abwasseranlagen und die Abwassereinleiter werden in bestimmten Zeitabständen behördlich überwacht.

Versiegelung

Bedeckung des Bodens mit wasserundurchlässigem Material wie Asphalt, Beton u. ä. Die Versiegelung führt zu einer reduzierten Grundwasserneubildung und zu einem erhöhten Oberflächenabfluss, der wiederum zu einer erhöhten Belastung der Kanalisation oder der Gewässer führen kann. Durch eine Niederschlagswassergebühr können die Kläranlagenbetreiber versuchen, einen ökonomischen Anreiz zur Entsiegelung zu schaffen.