



ABWASSERBEHANDLUNG



Denitrifikationsbecken



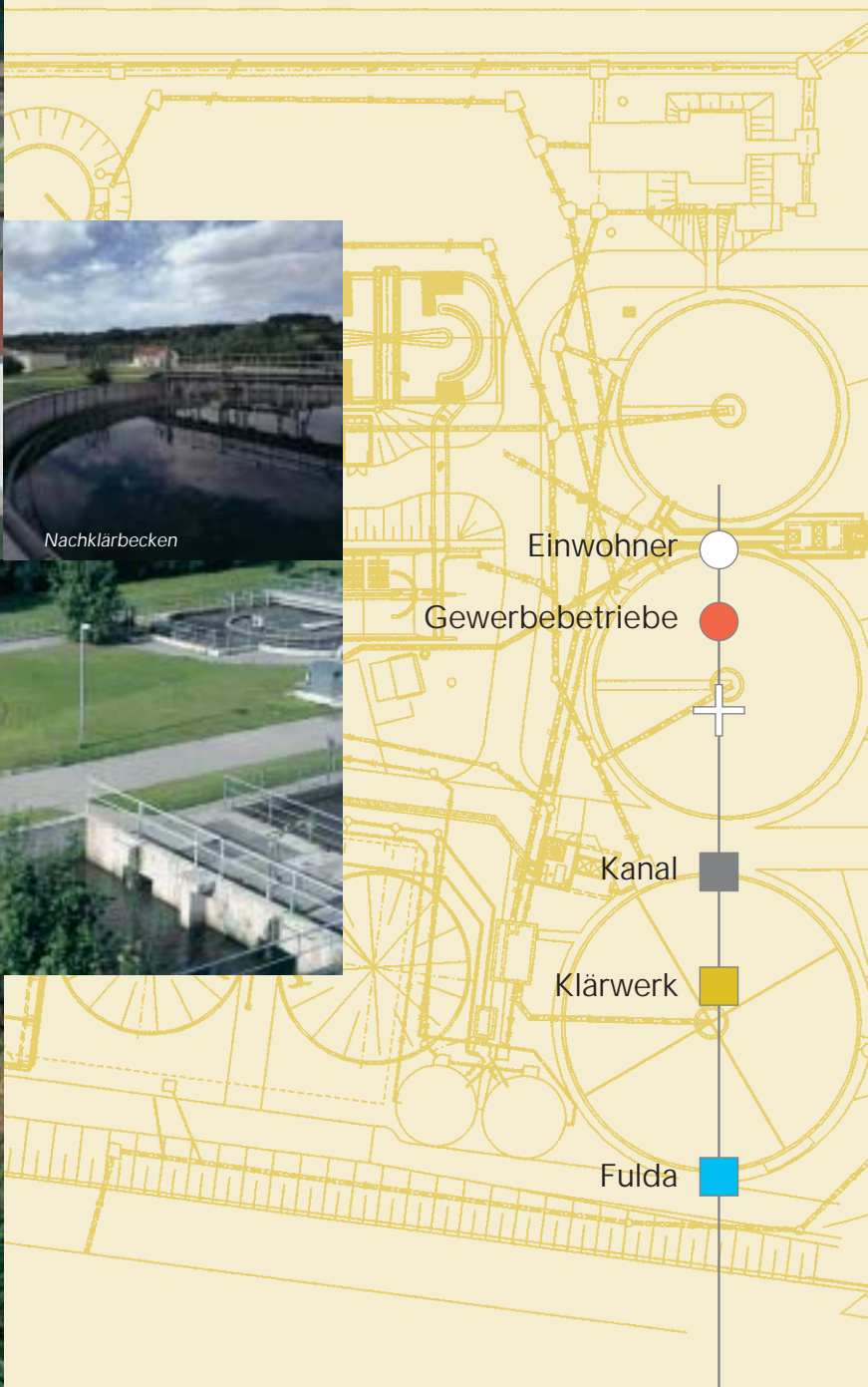
Nachklärbecken



Zwischenklärbecken



Schönungsteich Günsterode



Einwohner



Gewerbebetriebe



Kanal



Klärwerk



Fulda



Das Klärwerk der Stadt Melsungen

Das Klärwerk der Stadt Melsungen liegt am nordöstlichen Rand der Ortslage Melsungen im Industriegebiet Schwarzenberger Weg. Zum Einzugsgebiet gehören neben der Kernstadt auch sechs umliegende Stadtteile von Melsungen.

Das Klärwerk befindet sich im Bereich der Fulda-Aue auf einem flachen Gelände in einer Höhe von etwa 165 m NN, also in einem der niedrigsten Bereiche von Melsungen. Deshalb können die Abwässer von Kehrenbach, Kirchhof, Adelshausen und der größte Teil von Obermelsungen im freien Gefälle dem Klärwerk zugeführt werden. Zusätzlich gibt es in Obermelsungen, Röhrenfurth und Schwarzenberg Pumpwerke, die die tiefer liegend anfallenden Abwässer zur Kläranlage pumpen.

Im Nordwesten des Klärwerks fließt in einem Abstand von rund 200 m die Fulda, die als Vorfluter für die Kläranlage genutzt wird.

Der Stadtteil Günsterode ist auf Grund der großen Entfernung nicht an das Klärwerk von Melsungen angeschlossen und besitzt aus wirtschaftlichen Gründen ein eigenes vollbiologisches Klärwerk mit 500 Einwohnerwerten (EW).

Das Stadtgebiet von Melsungen wird überwiegend durch eine Mischkanalisation entwässert. Dabei wird das häusliche und gewerbliche Schmutzwasser zusammen mit dem Niederschlagswasser in einem Kanal abgeführt.

Bild oben:
Zulauf zum Klärwerk

Bild unten:
Schneckenpumpen



Das Kanalnetz ist mit Regenentlastungsbauwerken versehen; sie begrenzen bei starken Regenfällen den Klärwerkszufluss auf die Menge, die vom Klärwerk aufgenommen und gereinigt werden kann. In den Regenbecken (RB) wird bei Beginn eines Regens das stark verschmutzte Abwasser aus der Mischkanalisation aufgefangen, sodass nur stark verdünntes Mischwasser dem jeweiligen Vorfluter zugeführt wird. Der Beckeninhalte wird nach Regenende zum Klärwerk abgeleitet und dort biologisch gereinigt. Im gesamten Einzugsgebiet befinden sich 22 Regenentlastungsbauwerke (ohne Günsterode).

Im Hochwasserbereich der Fulda wird durch Trennkanalisation verhindert, dass bei Hochwasser Fuldawasser über Regenentlastungsanlagen bzw. Straßeneinläufe in den Zulauf des Klärwerks gelangen kann. Das anfallende Niederschlagswasser wird hier in separaten Regenwasserkämen direkt in die Fulda eingeleitet.



Computergestützte Überwachung des Klärwerks



Überprüfung der elektrotechnischen Anlagen



Kontrollarbeiten am RB Schwarzenberg

Die mechanische Reinigungsstufe



Sand- und Fettfang

Das im Hauptsammler dem Klärwerk zulaufende Abwasser bis zu einer Menge von max. 250 l/s = 900 cbm/Std. wird durch 2 Schneckenpumpen mit unterschiedlicher Fördermenge, die sich jeweils nach Bedarf automatisch zuschalten, gehoben. Die nachfolgenden Anlagenteile werden dann im freien Gefälle durchflossen.

Das Abwasser wird in der Kläranlage unterbrechungslos auf verschiedene Arten, mit verschiedenen Methoden behandelt und gereinigt.

Bei der ersten, der mechanischen Reinigungsstufe, handelt es sich um physikalische Vorgänge der Stofftrennung. Teilchengrößen und spezifische Gewichte sind maßgebend.

Das Abwasser durchläuft im ersten Teil der mechanischen Reinigung 2 automatische Feinrechen mit einer Spaltweite von 6 mm. Sperrige Teile, Textilien, Papier und Fäkalien werden zurückgehalten und bewirken ein Aufstauen des Wasserspiegels. Das löst den Einsatz der Räumearme aus, die das Rechengut aus dem Wasserlauf herausziehen. Das anfallende Rechengut wird über eine Förderschneckenrohrpresse mit integrierter Rechengutwäsche in eine Kolbenpresse gefördert und von dort aus in einen Container abgeworfen. Von der Müllabfuhr wird es zur Deponie abgefahren und dort endgelagert.

Die Abluft aus dem Rechenhaus wird mit 2 Ventilatoren abgezogen, anschließend befeuchtet und über den Biofilter gereinigt.

An die Rechenanlage schließt sich der Sand- und Fettfang an. Hier wird durch Einblasen von Luft die horizontale Strömungsrichtung in eine vertikale verwandelt, wodurch eine so genannte Wasserwalze entsteht. Sie bewirkt, dass sich die schweren mineralischen Bestandteile (Sand) auf dem Boden des Sandfanges sammeln, während die absetzbaren faulfähigen organischen Stoffe in die nächste Stufe abtreiben. Das auf dem Wasserspiegel angesammelte Öl, Fett und die leichten Schwimmstoffe werden im Fettfang zurückgehalten. Der Sand sowie das Fett werden maschinell durch einen Räumewagen abgezogen. Das Fett wird mittels Schwimmschlamm-schild in einen Trichter gefördert, in den Faulbehälter gepumpt und dort weiter behandelt.

Da der Sand noch viele organische Bestandteile enthält, wird er zum Sandwaschklassierer gepumpt. Hier wird er ausgespült, anschließend mit einer Schnecke ausgetragen und in einen Container abgeworfen. Bei entsprechender Qualität des Sandes kann er zur Wiederverwertung genutzt werden.

In jedem fließenden Gewässer in der Natur spielen sich Selbstreinigungsvorgänge ab. Die Kleinstlebewesen (Mikroorganismen), allen voran Bakterien und tierische Einzeller, haben die Fähigkeit, im Wasser vorhandene gelöste und feinzerteilte Schmutzstoffe als Nährstoffe zu verwerten.



Feinrechen



Rechengutwäsche und Kolbenpresse



Sandwaschklassierer

Die biologische Reinigungsstufe



Denitrifikationsbecken 1

Ähnliche Vorgänge, jedoch in konzentrierter Form und bedeutend kürzerer Zeit, laufen in der zweiten, der biologischen Abwasserreinigungsstufe ab.

Sie besteht aus zwei Verfahrensschritten, einer Belebung und einem Tropfkörper. In der Belebung bildet sich der sogenannte „Belebtschlamm“. Er besteht vorwiegend aus Mikroorganismen sowie organischen Teilchen und ist sehr flockig.

Die Mikroorganismen sind sehr empfindlich und brauchen zum Leben Sauerstoff (O_2), diesen erhalten sie durch Einblasen von Luft (aerob) bzw. indem sie Sauerstoff vom Nitrat (NO_3) abspalten (anoxisch). Rührwerke sorgen für eine

Abwasser getrennt.

Der abgesetzte Schlamm wird mit einem Räumler zur Mitte des Beckens transportiert und in den beiden Rücklaufschlammumpfpumpwerken über einen Rechen zurück in die Denitrifikation gefördert.

Ist der Lebensraum in der Belebung durch eigene Nachkommen (Aufbau neuer Zellsubstanz) eng geworden, muss ein kleiner Teil des belebten Schlammes als Überschussschlamm zur Klärschlammbehandlung abgezogen werden. Das über die Ablaufrinnen abfließende Abwasser der Zwischenklärbecken wird zum Tropfkörperpumpwerk abgeleitet, auf die Tropfkörperoberfläche gepumpt und über 4 Drehsprengerarme auf der gesamten Oberfläche verteilt .



Lavaschlacke im Tropfkörper mit „biologischem Rasen“

gute Durchmischung in den Belebungs- und Denitrifikationsbecken.

In der vorgeschalteten Denitrifikation erfolgt der Abbau von Nitratstickstoff (NO_3 -N) über Nitritstickstoff (NO_2 -N) zu elementarem Stickstoff (N_2 ↑), der in die Luft entweicht. Parallel dazu wird der Kohlenstoff (C) zu energiearmen Endprodukten wie Kohlendioxid (CO_2), Wasser (H_2O) und Salzen umgesetzt.

Nach einer gewissen Aufenthaltszeit wird der Belebtschlamm durch nachströmendes Abwasser in die 3 Zwischenklärbecken verdrängt. Die Zwischenklärbecken arbeiten physikalisch, d.h. der Belebtschlamm setzt sich ab und wird so vom

Das Tropfkörperverfahren ist aus den Erkenntnissen der Vorgänge bei der Bodenfiltration entwickelt worden. Im Tropfkörper befindet sich Lavaschlacke, die über eine große Oberfläche das Wachstum der Mikroorganismen sicherstellt. Da das Abwasser durch die biologische Vorbehandlung in der Belebung eine kohlenstoffarme Zusammensetzung hat, wachsen im Tropfkörper vorwiegend stickstoffabbauende Mikroorganismen, die einen sogenannten biologischen Rasen auf der Lavaschlacke bilden. Die Sauerstoffversorgung der Mikroorganismen erfolgt aus der durch den Tropfkörper hindurchstreichenden Luft.



Denitrifikationsbecken 2 / Belebung



Denitrifikationsbecken 1



Tropfkörper

Der Abbau des Ammoniumstickstoffs ($\text{NH}_4\text{-N}$) über Nitrit- zu Nitratstickstoff wird Nitrifikation genannt und erfolgt auf dem Fließweg des Abwassers von oben nach unten, sodass im Tropfkörper in den verschiedenen Höhen verschiedene Abbaubereiche mit unterschiedlichem Bewuchs angetroffen werden. In dem nun folgenden Nachklärbecken (Funktionsweise wie Zwischenklärbecken) trennt sich der abgespülte Tropfkörperassen (überschüssige Zellschubstanz) vom gereinigten Abwasser, das der Fulda zufließt.

Der abgesetzte Tropfkörperassen wird über das Rücklaufassenpumpwerk 2 der Denitrifikation zugeführt. Ein Teilstrom vom nitrathaltigen Ablauf des Tropfkörpers wird in Abhängigkeit von verschiedenen Messwerten über das Rezirkulationspumpwerk ebenfalls in die Denitrifikation zurückgeführt, wo dann der biologische Prozess wieder von vorne beginnt.

Wenn sich bei Hochwasser ein Rückstau im Ablauf des Klärwerks bildet, wird das geklärte Abwasser umgeleitet und im Hochwasserpumpwerk über den erhöhten Wasserstand der Fulda hinausgehoben und ihr zugeführt.

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen wurde im Ablauf des Klärwerks eine Brauchwasseranlage installiert, die entsprechende Anlagenteile mit Spülwasser versorgt.



Schlammstapelbehälter und Tropfkörper



Nachklärbecken und Zwischenklärbecken

Die chemische Reinigungsstufe Die Schlammbehandlung



Nachklärbecken

Während der biologischen Reinigung wird ein Teil an Phosphaten über die Nährstoffaufnahme der Bakterien dem Abwasser entzogen. Zum Erreichen des geforderten Überwachungswertes müssen zusätzlich Phosphate in der chemischen Reinigungsstufe ausgefällt werden. Dies erfolgt simultan (parallel) zu den Vorgängen in der Belebung. Hier werden durch Zugabe von Fällungsmitteln (Eisenchloridsulfat-Lösung FeClSO_4) gelöste Phosphate in unlösliche Phosphatverbindungen (FePO_4) überführt. Diese verbleiben im Klärschlamm und können später als Dünger in der Landwirtschaft genutzt werden.

Der in der Belebung anfallende Überschussschlamm enthält noch sehr viele organische Substanzen und muss daher einer weiteren Behandlung zugeführt werden. Zunächst wird der Schlamm, der noch viel Wasser enthält, in einer Siebtrommel eingedickt. Hier wird durch die Zugabe von organischen Flockungshilfsmitteln (Polymere) chemisch das Wasserbindungsvermögen vermindert. Die dadurch entstehenden größeren Schlammflocken werden im Sieb zurückgehalten und das abgetrennte Abwasser läuft in den Zulauf des Klärwerks.

Anschließend wird der Schlamm in den Faulbehälter gepumpt und verbleibt dort rund 25 Tage bei einer Temperatur von etwa 37°C . Hier wird er durch Bakterien anaerob, d.h. ohne Sauerstoff, zersetzt.

Vorbilder für anaerobe biologische Abbauprozesse, die man als Faulung bezeichnet, findet man in der Natur bei der Umsetzung organischer Stoffe im Bodenschlamm von Gewässern, in Mooren und in stark mit Nährstoffen belasteten Teichen.

Der ausgefautte (stabilisierte) Schlamm wird in Schlammstapelbehälter verdrängt und dickt sich dort statisch ein. Die weitere Entwässerung erfolgt in einer Zentrifuge, in der sich durch ein maschinell erzeugtes Schwerfeld die „flüssige“ Phase des Klärschlammes von der „festen“ Phase trennt. Mit Hilfe von Polymeren wird eine weitergehende Wasserabtrennung erreicht. Der nach der Entwässerung krümelige Schlamm kann unter Zugabe von Kalk noch weiter entwässert werden. Das bei der Schlammmentwässerung anfallende Schlammwasser wird in Schlammwasserspeichern zwischengelagert und in

Die Einhaltung der Überwachungswerte wird durch Eigenkontrolle und das staatliche Umweltamt Kassel überprüft:

Parameter	Überwachungswert
CSB	65 mg/l
BSB ₅	16 mg/l
NH ₄ -N	10 mg/l
N _{ges}	18 mg/l
P _{ges}	2 mg/l
pH-Wert	6,5 - 8,5



Probenentnahme



Laboranalyse



Online-Messtechnik

Die Gasbehandlung



Siebtrommel



Zentrifuge



Faulbehälter Entschwefelung



Gasbehälter und Gasfackel



Entwässertes Faulschlamm zur weiteren Verwertung

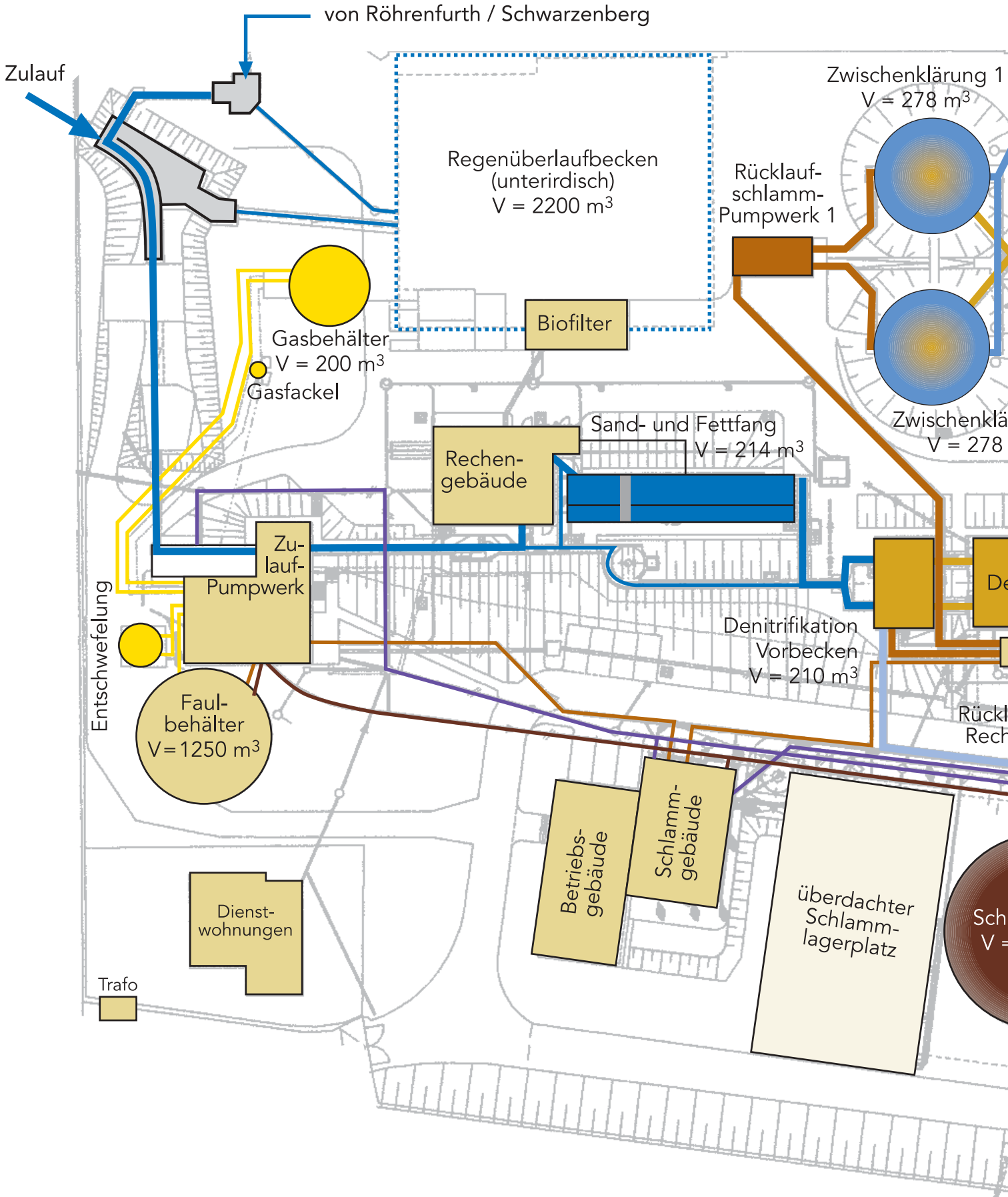
schwach belasteten Zeiten erneut in den Klärwerkszulauf dosiert.

Sowohl der entwässerte als auch der statisch eingedickte Klärschlamm gehen zur weiteren Verwertung in die Landwirtschaft, Rekultivierung oder Kompostierung. Klärschlamm hat einen hohen Düngewert, verbessert den Boden und erhöht den Humusgehalt. Nur in Ausnahmefällen wird der Schlamm deponiert oder verbrannt.

Beim Faulprozess entsteht als Endprodukt, das Faulgas, das in Blockheizkraftwerken genutzt wird. Das energiereiche Faulgas besteht zu etwa $\frac{2}{3}$ aus Methan (CH_4) und knapp $\frac{1}{3}$ aus Kohlendioxid. Es enthält auch geringe Mengen an Schwefelwasserstoff (H_2S). Dieser ist jedoch äußerst schädlich für Blockheizkraftwerke und wird deshalb dem Klärgas, noch vor der Zwischenspeicherung im Gasbehälter, entzogen. Die Entschwefelungsanlage enthält regenerierbare Reinigungsmasse, die den Schwefel als Eisensulfid (FeS) bindet.

In Ausnahmefällen kann Faulgas über eine Gasfackel abgebrannt werden.

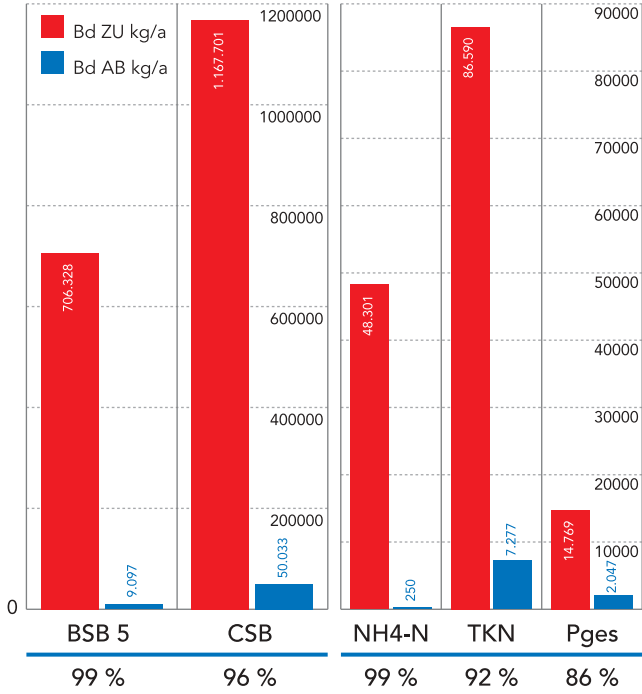
Das entschwefelte Klärgas wird in 2 Blockheizkraftwerken in elektrischen Strom umgewandelt, der zum Eigenbedarf genutzt wird. Außerdem werden mit der anfallenden Abwärme der Faulbehälter, die Betriebsgebäude und die Dienstwohnungen beheizt sowie das Warmwasser erzeugt.



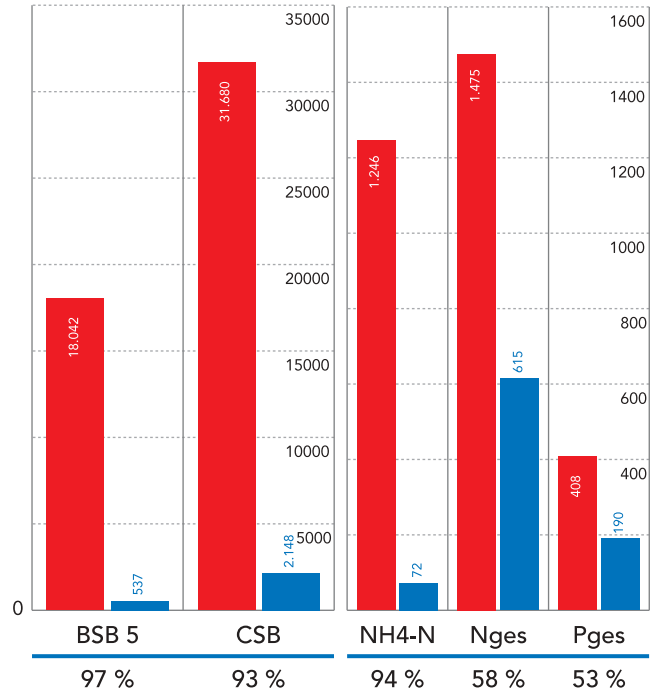
- | | | | | | | | |
|--|--|--|----------|--|---------------|--|------------|
| | | | Schlamm | | Schlammwasser | | Luft |
| | | | Abwasser | | Gas | | Fällmittel |

Die Reinigungsleistung Die Einzugsgebiete

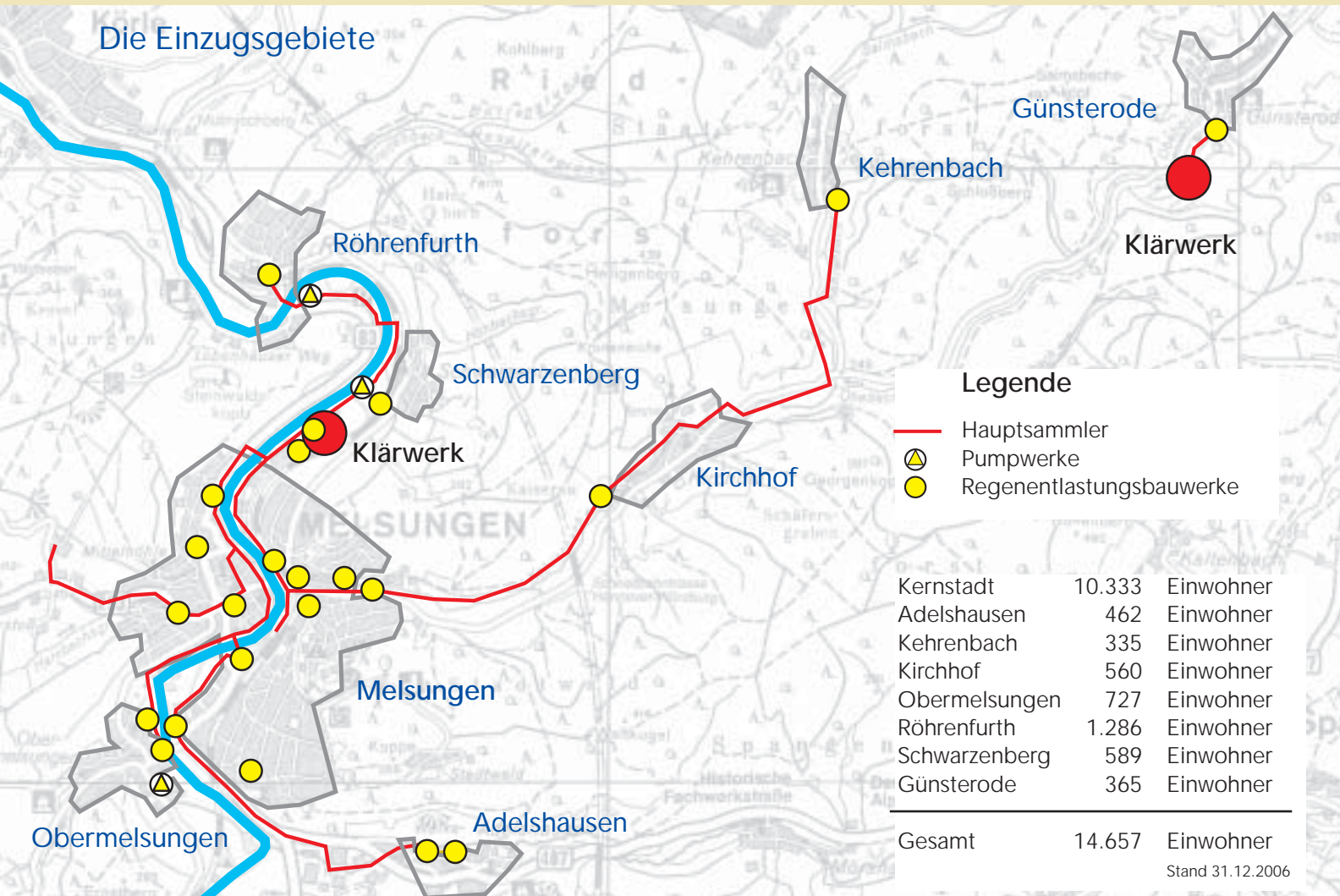
Wirkungsgrad 2006 Klärwerk Melsungen



Wirkungsgrad 2006 Kläranlage Günsterode



Die Einzugsgebiete



Das Klärwerk Günsterode



Das Klärwerk Günsterode ist seit 1992 in Betrieb und hat eine Ausbaugröße von 500 EW. Es besitzt eine mechanische und eine biologische Reinigungsstufe mit gemeinsamer Schlammstabilisierung. Der Zufluss zum Klärwerk wird über einen Elektroschieber im oberhalb liegenden Staukanal geregelt und beträgt maximal 12 l/s. Nachdem das Abwasser die mechanische Reinigungsstufe (Rechen, Sandfang) durchlaufen hat, fließt es in die biologische Reinigungsstufe.

Es handelt sich hierbei um ein kombiniertes Umlaufbecken (Belebung, Absetzbecken), einen sogenannten Oxydationsgraben. Hier befindet sich der Belebtschlamm, der durch ein Rührwerk ständig durchmischt wird. Bei Bedarf wird der notwendige Sauerstoff über einen Belüfter eingetragen. Die biologischen Abbauvorgänge (Kohlenstoffabbau, Nitrifikation und Denitrifikation) laufen durch unterschiedlich belüftete und unbelüftete Zonen nebeneinander ab. Es wird ein biologischer Phosphatabbau durch Nährstoffaufnahme der Bakterien von durchschnittlich 55 % erreicht.

Bevor das gereinigte Wasser in den Vorfluter (Ohebach) fließt, durchläuft es einen Teich, der den diskontinuierlichen Abfluss aus dem Oxydationsgraben mindert und damit eine Entlastung des Vorfluters darstellt.

Durch geringe Überschussschlammmentnahme und eine lange Belüftungszeit setzt sich der Abbau der organischen Substanzen solange fort, bis auch der organische Anteil im Schlamm von den Bakterien aufgezehrt wird. Diesen Vorgang nennt man aerobe Stabilisierung des Schlammes; er findet gemeinsam mit der Abwasserbehandlung statt.

Der anfallende Überschussschlamm wird in einen Stapelbehälter gepumpt und dickt sich dort ein. Der eingedickte Schlamm wird zur weiteren Verwertung zum Klärwerk Melsungen abgefahren. Das Schlammwasser wird zurück in den Zulauf Oxydationsgraben gepumpt.



Betriebsgebäude
und Schlammstapelbehälter



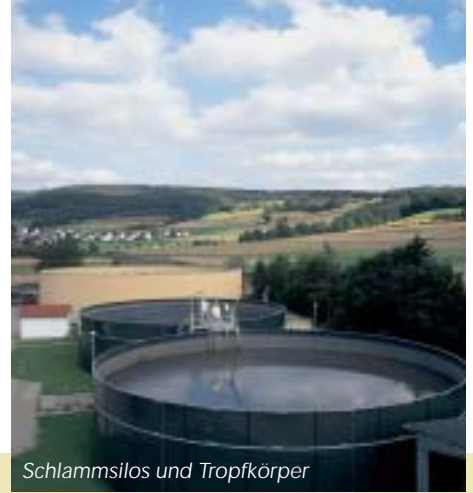
Oxydationsgraben

Durch kontinuierlich zufließendes Abwasser staut der Wasserspiegel im Oxydationsgraben bis zu einer maximal begrenzten Höhe an. Dann beginnt die Absetzphase, Rührwerk und Belüfter werden ausgeschaltet, sodass sich der Belebtschlamm im Becken absetzen kann. Nachdem sich eine Klarwasserzone gebildet hat, wird diese über zwei automatisch gesteuerte Wehre bis zu einer minimal begrenzten Höhe abgezogen. Ist dieser Wert erreicht, fahren die Wehre in Ausgangsstellung zurück und die biologische Phase beginnt von vorn.



Schönungsteich

Abwasser-Geschichte(n)



Schlammsilos und Tropfkörper

Abwasser-Reinigungs-Anlagen sind keine Errungenschaft unserer modernen Zeit. Die älteste bekannte Kanalisationsanlage entstand vor rund 9.000 Jahren in Kleinasien. Archäologische Funde in Babylon und Ägypten weisen auf über 3.000 Jahre alte unterirdische Abzugskanäle hin. Auf etwa 3.800 v.Chr. werden irakische Mauerwerkskanäle datiert. Vor allem Griechen und Römer übernahmen die Erkenntnisse für ihre eigenen Bauvorhaben. Mit dem Untergang des römischen Reiches brach auch die geregelte Abwasserversorgung in den meisten Regionen des europäischen Kontinents zusammen. Öffentliche Hygiene verlor ihren bisherigen hohen Stellenwert in der Gesellschaft. Erst ab 1500 ist eine Wiederentdeckung der Hygiene zu beobachten. Noch bis weit in das 19. Jahrhundert hinein gab es Cholera-, Ruhr- und Typhusepidemien, an denen tausende von Menschen starben. 1842 entschied sich Hamburg als erste deutsche Stadt für den Bau einer Schwemmkanalisation in Verbindung mit zentralen Wasserversorgungseinrichtungen. 1852 folgte Berlin, 1860 Chemnitz und Leipzig und 1867 Frankfurt/M.

Die heimische Abwassergeschichte beginnt irgendwann im 17. Jahrhundert. Über offene breite Abzugskanäle wird das Wasser aus der Stadt der Fulda zugeführt. Wegen ihrer Anruchigkeit verschwinden sie im 18. Jh. teilweise unter dem Pflaster der Straßen. In der Folgezeit wird das Netz der Abzugskanäle schrittweise erweitert, denn nach Regenfällen waren die Straßen unbegebar und die Keller voll Wasser.

Nachdem 7.000 m Wasserrohre in Melsungen verlegt und 336 Häuser angeschlossen wurden kann im Jahre 1905 im Gasthaus „Zum Prinzen“ die erste Toilette mit Wasserspülung bewundert werden. Das „Spülgut“ wurde jedoch noch ungeklärt in die Fulda geleitet. Erst nach dem 1. Weltkrieg wurden nach und nach Hausklärgruben errichtet, deren Überlauf der Fulda zugeführt wurde. Die Feststoffe wurden nach Bedarf abgepumpt und abgefahren.

1969 wird nach fast dreijähriger Bauzeit das 6 Millionen DM teure Klärwerk in den nördlichen Fuldawiesen am Schwarzenberger Weg seiner Bestimmung übergeben. Doch die nach außen hin sichtbare Endstation der Abwässer war nur ein Teil der gewaltigen Anstrengungen, die in den 60er und 70er Jahren unternommen wurden. Hausklärgruben mussten stillgelegt werden und im gesamten Stadtgebiet ein neues Kanalnetz für Oberflächen- und Abwasser geschaffen werden. Die gesamte Melsunger Innenstadt war zeitweilig komplett aufgerissen und glich einer flächendeckenden Großbaustelle.

1986 wurde das Klärwerk zu einer zweistufigen Anlage (Belebung, Tropfkörper) ausgebaut und 1991 um eine Einrichtung zur Phosphatfällung ergänzt. Aufgrund der veränderten Begrenzung der wasserrechtlichen Befugnis, insbesondere im Hinblick auf die weitergehende Stickstoffelimination ist in 1998 eine Erweiterung des Melsunger Klärwerks notwendig geworden, die im Jahre 2002 abgeschlossen wurde.



Kinder sind aufmerksame Zuhörer und lassen sich gern erklären wie das Klärwerk Melsungen funktioniert. „Wasser sparen und so wenig wie möglich verschmutzen“ – das lernen die Schulklassen und andere Besucher, bei einem Rundgang (nach Anmeldung und Absprache) durch das Klärwerk Melsungen.

Die Abwasserbehandlung: Pflichtaufgabe der Stadt



1980 wurde für das Stadtgebiet von Melsungen, in Abstimmung mit dem damaligen Wasserwirtschaftsamt, ein Generalentwässerungsplan aufgestellt. Diese Planung ist seither konsequent umgesetzt worden.

Zum heutigen Zeitpunkt werden alle anfallenden Abwässer im Einzugsgebiet der Klärwerke Melsungen und Günsterode gereinigt.

Die zukünftigen Aufgaben liegen in der Instandhaltung, Sanierung und Erneuerung des bestehenden Kanalnetzes. Weiterhin ist eine ständige Optimierung der bestehenden Anlagenteile notwendig, um den hohen Anforderungen einer sicheren und umweltverträglichen Ableitung und Reinigung der Abwässer gerecht zu werden.



Gewässerschutz beginnt im Haushalt

Nach dem Gebrauch wird aus Trinkwasser Abwasser, das im Klärwerk gereinigt werden muß, bevor es in Flüsse und Bäche zurückgeführt werden kann. Der sparsame Umgang mit Trinkwasser ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern spart auch Geld. Damit die aufwändige und teure Abwasserreinigung auf ein möglichst niedriges Niveau gebracht werden kann, sollten Abwässer nicht zu stark verschmutzt werden.

Hier sind ein paar Tipps, wie Sie unnötige Abwasserbelastungen vermeiden können :

- › Abfälle wie Teebeutel, Kaffeesatz, Farbe, Lösungsmittel, Kaugummi, Vogelsand, Katzenstreu oder Zigarettenkippen und Essensreste gehören nicht in den Abfluss

- › Wasch- und Reinigungsmittel möglichst sparsam verwenden, nach Wasserhärtegrad dosieren
- › einen verstopften Abfluss bekommt man ohne Chemie mit einer Saugglocke frei
- › Öle, Fette oder Altmedikamente niemals in die Toilette schütten

Umweltschutz beginnt also nicht erst im Klärwerk, sondern bereits bei Ihnen zu Hause.

Sauberes Wasser müssen wir heute und auch in Zukunft teuer bezahlen. Nur eine ausreichende Vorsorge garantiert den künftigen Generationen reines Wasser und eine saubere Umwelt.

Die Technischen Daten



Denitrifikation / Belebung

Ausbaugröße im Endausbau 30.000 EW

1. **Zulauf-Pumpwerke**
 - Trockenwetterschnecke $Q = 100 \text{ l/s}$
 - Regenwetterschnecke $Q = 250 \text{ l/s}$
 - Tauchmotorpumpe für Zulauf PW Schwarzenberg $Q = 125 \text{ l/s}$
2. **Mechanische Reinigungsstufe**
 - 2.1 Rechenanlage
2 Feinflachrechen, Spaltweite 6mm (1+1 Reserve)
Rechengutwaschpresse
Rechengutschwenkpresse
 - 2.2 belüfteter Sandfang, kombiniert mit Fettfang
VSF + VFF = $180 \text{ m}^3 + 34 \text{ m}^3$
ASF + AFF = $62,4 \text{ m}^2 + 21,6 \text{ m}^2$
Räumerantrieb
inkl. Tauchmotorpumpe $Q = 10 \text{ l/s}$
Fettschlammpumpe $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$
Sandwaschklassierer $Q = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$
2 Gebläse $V_1 = 180 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p = 300 \text{ mbar}$
(1+1 Reserve)
3. **Biologische Reinigungsstufe**
 - 3.1 Denitrifikation (Deni-Becken)
 - 3.1.1 Deni-Vorbecken $V = 210 \text{ m}^3$
2 Rührwerke
 - 3.1.2 Deni-Becken 1 $V = 610 \text{ m}^3$
2 Rührwerke
2 Gebläse $V_1 = 140 \text{ m}^3/\text{h} - 590 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p = 350 \text{ mbar}$
 - 3.1.3 Deni-Becken 2 / Belebung $V = 750 \text{ m}^3$
1 Rührwerk
2 Gebläse $V_1 = 220 \text{ m}^3/\text{h} - 880 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p = 350 \text{ mbar}$
 - 3.1.4 Rezirkulationspumpwerk
3 trocken aufgestellte Pumpen (2+1 Reserve) $Q = 125 \text{ l/s}$
 - 3.2 Zwischenklärbecken
2 Trichterbecken $V = 278 \text{ m}^3$
 $A = 78 \text{ m}^2$
1 Rundbecken $V = 1300 \text{ m}^3$
 $A = 452 \text{ m}^2$
 - 3.3 Rücklaufschlammumpwerk 1
2 Tauchmotorpumpen $Q = 80 \text{ l/s}$
(1 + 1 Reserve)
 - 3.4 Rücklaufschlammumpwerk 2
2 Tauchmotorpumpen $Q = 100 \text{ l/s}$
 - 3.5 Rücklaufschlammrechen
1 Feinflachrechen, Spaltweite 5 mm
 - 3.6 Nitrifikation
 - 3.6.1 Tropfkörperpumpwerk
3 trocken aufgestellte Pumpen (2+1 Reserve) $Q = 167 \text{ l/s}$
 - 3.6.2 Tropfkörper $H = 5 \text{ m}$
 $V = 4000 \text{ m}^3$
3,5 m Füllhöhe Lavaschlacke entspricht $V = 2800 \text{ m}^3$
 $A = 800 \text{ m}^2$
 - 3.7 Nachklärbecken
Rundbecken $V = 1535 \text{ m}^3$
 $A = 615 \text{ m}^2$
4. **Chemische Reinigungsstufe**
 - 4.1 Phosphatfällung
2 Kolbenmembranpumpen $Q = 0 - 300 \text{ l/h}$
(1+1 Reserve)
1 Kolbenmembranpumpe $Q = 0 - 50 \text{ l/h}$



Klärwerk Melsungen



Gebläsestation

5. Schlammbehandlung

5.1	Überschussschlammeindickung 1 Siebtrommel Durchsatzleistung Eindickung auf	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ $TR = 6 \%$
5.2	Faulbehälter 2 Umwälzpumpen (1 + 1 Reserve) 2 Beschickungspumpen	$V = 1250 \text{ m}^3$ $Q = 25 \text{ l/s}$ $Q = 4 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q = 1,5 - 6 \text{ m}^3/\text{h}$
5.3	Schlammstilo 2 emaillierte Stahlbehälter Beschickungspumpe Entnahmepumpe 2 zonenunabhängige Trübwasserabsaugungen 2 Rührwerke	$V = 1700 \text{ m}^3$ $Q = 2 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q = 10 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q = 5 \text{ l/s}$
5.4	Faulschlammmentwässerung 1 Zentrifuge Durchsatzleistung Entwässerung auf	$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $TR = 30 \%$
5.5	Kalkstilo	$V = 30 \text{ m}^3$
5.6	Schlamm lagerplatz	$V = 750 \text{ m}^3$
5.7	Schlammwasserpumpwerk 2 Tauchmotorpumpen	$Q = 10 \text{ l/s}$
5.8	Schlammwasserspeicher 2 Stahlbetonbehälter 2 Rührwerke	$V = 183 \text{ m}^3$

6. Gasbehandlung

6.1	Entschwefelungsanlage Durchsatzleistung	$Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
6.2	Druckloser Gasbehälter 2 Druckerhöhungsgebläse	$V = 200 \text{ m}^3$ $Q_1 = 5 \text{ m}^3/\text{h}$
6.3	Gasfackel	$V_1 = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$

7. sonstige Anlagenteile

7.1	Regenwasserbehandlung RÜB im Nebenschluss 1 Entleerungspumpe	$V = 2200 \text{ m}^3$ $Q = 125 \text{ l/s}$
7.2	Biofilter 2 Ventilatoren (1 + 1 Reserve)	$V = 24 \text{ m}^3$ $V_1 = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
7.3	Hochwasserpumpwerk 2 Schneckenpumpen	$Q = 400 \text{ l/s}$
7.4	Brauchwasseranlage 3 Brunnenpumpen (2 + 1 Reserve) 2 Druckerhöhungspumpen Rückspülfilter	$Q = 10 \text{ l/s}$ $Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ 100 μm
7.5	Heizung thermische Leistung	250 kW
7.6	Blockheizkraftwerk 2 Module thermische Leistung elektrische Leistung	100 kW 50 kW
7.7	Energieversorgung (EVU) Trafoleistung	400 kVA

Abwasserzufluss

Trockenwetterzufluss	Q_d	5.400 m^3/d
Tagesmittel	Q_t	225 m^3/h
Regenwetterzufluss	Q_m	900 m^3/h

Schmutzfrachten (Trockenwetter)

BSB ₅	1.800 $\text{kg}/\text{d} =$	327 mg/l
TKN	330 $\text{kg}/\text{d} =$	60 mg/l
P _{ges}	54 $\text{kg}/\text{d} =$	10 mg/l