



Das Klärwerk Wansdorf Organisation und Technik



Abwasserbehandlung mit Tradition

Die Geschichte der Abwasserbehandlung in der Gemarkung Wansdorf geht auf das Jahr 1919 zurück. Damals wurde an dieser Stelle eine Kläranlage für die Stadt Spandau, heute Stadtbezirk von Berlin, in Betrieb genommen.

In drei Absetzbecken wurden täglich bis zu 36.000 m³ Abwasser gereinigt. Der Kläranlage nachgeschaltet waren 38 ha Rieselfelder.

Im Jahr 1925 wurde das Klärwerk um eine Em-scherbrunnenanlage erweitert. So konnten 13.500 m³ Abwasser pro Tag mechanisch gereinigt werden. Für die biologische Reinigung wurden der Brunnenanlage weitere 68 ha Rieselfelder nachgeschaltet. Fischteiche wurden für die Nachklärung angelegt.

Die benachbarten Städte Falkensee, Hennigsdorf und Velten sowie der Trink- und Abwasserzweckverband (TAZV) Glien leiteten ihre Abwässer bis Oktober 1998 in die im Wesentlichen unveränderte Anlage ein. Bis 1986 wurde, ungeachtet der Teilung Deutschlands, in Wansdorf auch Westberliner Abwasser aus Spandau gereinigt.

In der ersten Hälfte der 90er Jahre war klar, dass die mit der vorhandenen Technik erreichbare Reinigungsleistung nicht mehr ausreichen würde. Zudem war die alte Kläranlage nicht sanierungs- oder erweiterungsfähig. Die Planungen für eine neue Kläranlage wurden 1995 aufgenommen. Frühzeitig wurde eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung in das Projekt eingebunden und so eine breite Akzeptanz durch die Öffentlichkeit erreicht.

Die Grundsteinlegung für das neue Klärwerk erfolgte am 25. Oktober 1996. Das Richtfest wurde am 10. Oktober 1997 gefeiert. Der Probetrieb begann im Oktober 1998. Gleichzeitig wurde das alte Klärwerk stillgelegt und der Rieselfeldbetrieb eingestellt. Die feierliche Einweihung des Klärwerks Wansdorf fand am 5. Juli 1999 statt.



Die Wansdorfer Kläranlagen früher und heute



Das Kooperationsmodell

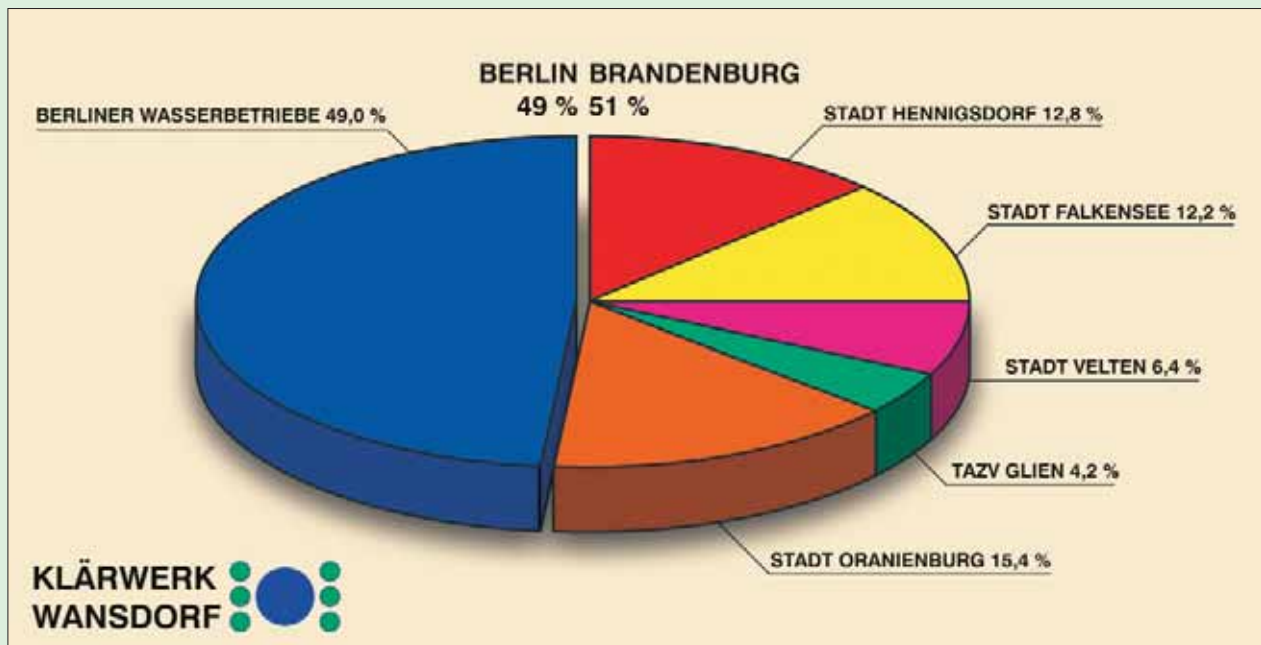
Die KLÄRWERK WANSDORF GmbH wurde 1996 gegründet, um gemeinsam mit der Stadt Berlin die Abwasserreinigung der Region nordwestlich der Stadt zu ermöglichen. Kooperationspartner und Gesellschafter sind die Städte Hennigsdorf, Falkensee, Velten und Oranienburg sowie der TAZV Glien und die Berliner Wasserbetriebe.

Die Aufgabe dieser Gesellschaft bestand zunächst in der Planung, Errichtung und Finanzierung des Klärwerks. Heute ist sie die Eigentümerin und Betreiberin der Anlage.

Mit 51 Prozent halten die brandenburgischen Kommunen die Mehrheit der Anteile an der Gesellschaft. Die Berliner Wasserbetriebe sind mit 49 Prozent an der KLÄRWERK WANSDORF GmbH beteiligt.

Die Städte Oranienburg und Velten verzichteten auf den Neubau eigener Klärwerke, weil für sie eine Beteiligung an der KLÄRWERK WANSDORF GmbH wirtschaftlicher war.

Zusätzlich übernahm die KLÄRWERK WANSDORF GmbH auch den Bau der Abwasserdruckrohrleitung von Oranienburg nach Wansdorf und des dafür erforderlichen Pumpwerks.



Die Gesellschafteranteile



Im Klärwerk Wansdorf ...

... wird das Abwasser aus Brandenburger Kommunen im Nordwesten Berlins und aus Teilen des Berliner Stadtbezirks Spandau behandelt. Die verschiedenen Aufgaben der Abwasserbehandlung werden bei der KLÄRWERK WANSDORF GmbH gebündelt.

So erfolgt unter ihrer Regie auch die Abwasserüberleitung von Oranienburg zum Klärwerk. Sie ist Eigentümerin des Abwasserpumpwerks Oranienburg-Pinnow und der 17 Kilometer langen Abwasserdruckrohrleitung (ADL) Oranienburg-Wansdorf. Das Abwasser der Städte Oranienburg und Hohen Neuendorf wird auf diesem Weg dem Klärwerk Wansdorf zugeführt. Die Überleitung von Velten, Falkensee, Hennigsdorf, dem TAZV Glien und aus Berlin erfolgt über eigene ADL dieser Partner.

Die laufenden Angelegenheiten der Gesellschaft werden von der Geschäftsführung wahrgenommen. Sie wird durch den Aufsichtsrat beraten und kontrolliert. Dieser besteht aus neun Mitgliedern: vier aus Berlin und fünf aus Brandenburg. Jedes Mitglied hat eine Stimme. Oberstes Entscheidungsgremium ist die Gesellschafterversammlung. Dort regelt sich das Stimmrecht nach den Gesellschaftsanteilen. Einzelheiten dazu kann man im jährlich veröffentlichten Geschäftsbericht der KLÄRWERK WANSDORF GmbH nachlesen.

Seit 1999 betreibt die KLÄRWERK WANSDORF GmbH die von ihr errichteten Anlagen - allerdings nicht mit eigenem Personal. Die Aufgaben der technischen Betriebsführung werden durch die Partner wahrgenommen: Die Berliner Wasserbetriebe betreiben das Klärwerk, die Stadtwerke Oranienburg das Abwasserpumpwerk und die Osthavelländische Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung GmbH die ADL.

Die KLÄRWERK WANSDORF GmbH koordiniert die Betriebsführung.



Die wichtigsten Partner der KLÄRWERK WANSDORF GmbH



Eine Hälfte für Brandenburg - eine für Berlin

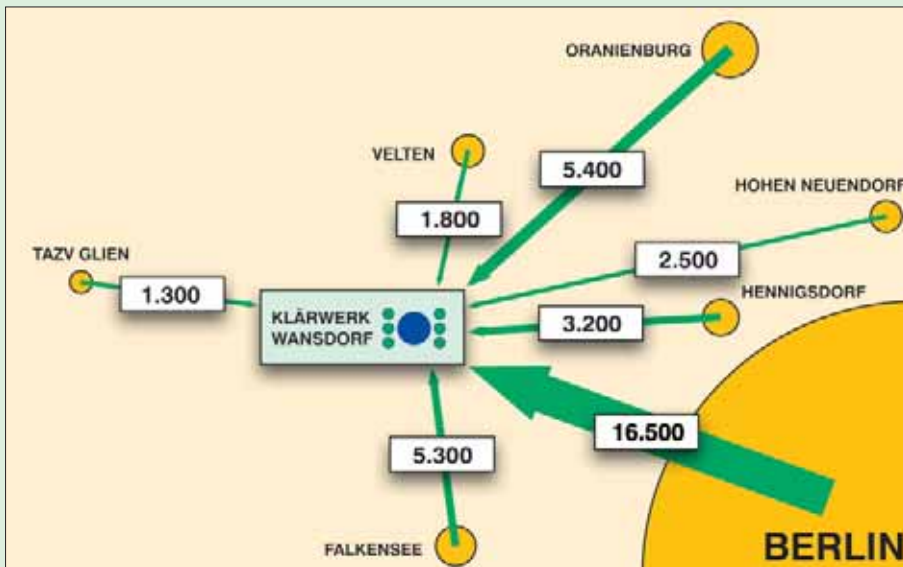
Grundgedanke bei der Gründung der KLÄRWERK WANSDORF GmbH war, im Klärwerk Wansdorf jeweils zur Hälfte Abwasser von Brandenburgern und Berlinern zu reinigen. Dazu kommt dann noch der Anteil aus Gewerbe und Industrie.

Mit Beginn der Abwasserreinigung im neuen Klärwerk Wansdorf (1998/99) war die Auslastung durch die Brandenburger Kommunen mit 40 Prozent jedoch viel geringer. Die Berliner Wasserbetriebe haben die Differenz durch eine verstärkte Abwasserüberleitung ausgeglichen, so dass auch in dieser Phase die volle Auslastung des Klärwerks erreicht und die Wirtschaftlichkeit des Klärwerkbetriebs gesichert wurde.

Die Abwasserüberleitung von unseren brandenburgischen Partnern hat kontinuierlich zuge-

nommen. Das liegt zum einen an den wachsenden Einwohnerzahlen im Berliner Umland, zum anderen am zügigen Ausbau der Ortskanalisationen. Der Brandenburger Anteil an der Auslastung des Klärwerks ist dadurch inzwischen auf mehr als 50 Prozent gestiegen. Die Berliner Wasserbetriebe haben ihren Anteil entsprechend reduziert.

Der Transport von Abwasser aus Sammelgruben und Schlamm aus Kleinkläranlagen mit dem Lkw geht immer weiter zurück. Das ist gut, weil die zentrale leitungsgebundene Abwasserentsorgung für die Umwelt sicherer und für die Grundstückseigentümer bequemer ist, aber auch weil der Lkw-Verkehr abnimmt.



Die eingeleiteten Abwassermengen (in m³/Tag) - Stand: 2010

Das Klärwerk Wansdorf kann maximal 40.000 m³ Abwasser pro Tag verarbeiten. Geplant wird eine tägliche Abwassermenge von etwa 36.000 m³. Das entspricht einer Jahresmenge von rund 13,1 Millionen m³ Abwasser. Aus Brandenburger Sicht gehört das Klärwerk Wansdorf mit seiner Kapazität von 200.000 Einwohnerwerten zu den großen Anlagen.



Vom Rieselfeld zum Klärwerk

Die Geschichte der Abwasserbehandlung in der Gemarkung Wandsdorf begann 1919. Die Entwicklung vom Rieselfeld bis zum modernen Klärwerk war auf Grund der territorialen Nähe zum westlichen Berlin auch von politischen Dimensionen geprägt. Heute dient das Gemeinschaftsprojekt den Bundesländern Berlin und Brandenburg. Folgende Meilensteine machen die Entstehung des Klärwerks Wandsdorf interessant:

- 1919 Beginn der Abwasserverrieselung (Rieselfeldbetrieb) durch die Stadt Spandau
- 1925 Bau einer Emscherbrunnenanlage. Die Rieselfelder bleiben in Betrieb.
- 1986 Wegen starker Überlastung muss die Abwasserüberleitung aus Westberlin beendet werden. Von da an leitet nur noch Hennigsdorf Abwasser nach Wandsdorf.
- 1989 Abwasser aus Velten und Falkensee wird übergeleitet.
- 1994 Abwasser aus dem Trink- und Abwasserzweckverband Glien wird übergeleitet.
- 1995 Planungsbeginn für das neue Klärwerk Wandsdorf
- 1996 Gründung der KLÄRWERK WANSDORF GmbH
- 1996 Baubeginn des neuen Klärwerks mit der Grundsteinlegung am 25. Oktober
- 1997 Richtfest für das neue Klärwerk am 10. Oktober
Die Festrede hält der brandenburgische Ministerpräsident Manfred Stolpe.
- 1998 Probetrieb im neuen Klärwerk Wandsdorf ab Herbst
Die alte Kläranlage und die Rieselfelder werden stillgelegt.
- 1998 Wiederaufnahme der Abwasserüberleitung aus Berlin-Spandau im Dezember
- 1999 Feierliche Einweihung des neuen Klärwerks am 5. Juli
Brandenburgs Ministerpräsident Manfred Stolpe und der Regierende Bürgermeister von Berlin Eberhard Diepgen übergeben den Schlüssel.
- 1999 Fertigstellung der Abwasserdruckrohrleitung Oranienburg-Wandsdorf
Damit beginnt die Abwasserüberleitung von Oranienburg zum Klärwerk Wandsdorf. Das alte Klärwerk in Oranienburg wird geschlossen.
- 2001 Das Klärwerk Wandsdorf erfüllt die Normen des Qualitäts- und Umweltmanagementsystems und erhält die entsprechenden Zertifikate.
- 2002 Erweiterung des Blockheizkraftwerks um ein Modul. Die elektrische Leistung bei der Verstromung von Faulgas steigt von 480kW auf 853 kW.
- 2002 Die UCB Umwelt Consult Berlin GmbH scheidet als Gesellschafter aus. Die Gesellschaftsanteile werden von den Berliner Wasserbetrieben übernommen. Die Berliner Wasserbetriebe halten damit allein 49 % der Gesellschaftsanteile, die Brandenburger Partner unverändert zusammen 51 %.
- 2005 Umbau der Schlammverladung
Statt des Schlammstapelplatzes verfügt das Klärwerk nun über eine 18 Meter hohe Siloanlage.
- 2010 Neue Steuerungen im Klärwerk
Der Wirkungsgrad und die Verfügbarkeit der Anlagen werden deutlich verbessert.



Qualität und Umweltschutz

Die Betriebsführung im Klärwerk Wansdorf durch die Berliner Wasserbetriebe AöR erfolgt nach einem Managementsystem für Qualität und Umwelt. Die Überprüfung und Zertifizierung dieses Managementsystems ist in europäischen Normen genau vorgeschrieben und wird regelmäßig durch einen externen Prüfer kontrolliert.

Unsere Unternehmensphilosophie haben wir in folgenden Leitsätzen kurz zusammengefasst:

- Umweltschutz bedeutet für uns die Reinigung von Abwasser und Beseitigung der Abwasserinhaltsstoffe einschließlich des Klärschlammes bei minimaler Belastung des ökologischen Systems.
- Wir wissen, was in Stör- und Ausnahmesituationen zu unternehmen ist, um die Qualität innerhalb unserer Arbeitsabläufe aufrechtzuerhalten und Umweltbelastungen zu vermeiden!
- Der Einsatz von Technik, Material und Betriebsstoffen erfolgt bei uns verantwortungsbewusst und im Einklang von Ökologie und Ökonomie!
- Wir halten uns an gesetzliche Vorschriften und die Regelungen unseres Managementsystems!
- Schulung und Fortbildung sind für uns die Grundvoraussetzung, um den Anforderungen gerecht zu werden und um Unfällen und Gesundheitsrisiken vorzubeugen!
- Wir achten darauf, dass diese Vorschriften und Regelungen auch von unseren Auftragnehmern eingehalten werden!
- Für uns ist eine regelmäßige Information der Öffentlichkeit selbstverständlich!



Die Zertifikate und Konformitätserklärungen der Berliner Wasserbetriebe AöR als Betriebsführer.



Abwasserreinigung im Detail

Im Klärwerk Wansdorf wird Abwasser verschiedener Herkunft gereinigt. Es stammt aus Haushalten, Gewerbe und Industrie und ist deshalb unterschiedlich belastet. Es wird hier mechanisch und biologisch behandelt, bevor es in den Havelkanal abgeleitet wird.



Der Leitstand: Überwachung des automatisierten Betriebs

Im Klärwerk werden physikalische und biologische Reinigungstechniken eingesetzt, die auch in der Natur zu beobachten sind. Bei Bedarf werden zusätzlich chemische Verfahren angewandt.

Das über Druckrohrleitungen zum Klärwerk gepumpte Abwasser durchfließt die Reinigungsstufen des Klärwerks im freien Gefälle und wird nach der

Reinigung durch einen 1,4 Kilometer langen offenen Graben in den Havelkanal geleitet.

Das Klärwerk ist zweistraßig ausgelegt. Zwischen beiden Straßen können Querverbindungen geschaltet werden, die es ermöglichen, Teilbereiche außer Betrieb zu nehmen.



Mechanische Reinigung

Einlaufanlage, Rechen, Sandfang

Das ankommende Abwasser wird vor der Einlaufanlage durch eine Rohrerweiterung gemischt und vergleichmäßig. Am Ende der Mischstrecke wird die Zulaufqualität ermittelt. Vor der Einlaufanlage erfolgt eine Mengenmessung. Nach der Mischstrecke gelangt das Abwasser in den rinnenförmigen Zulauf der Einlaufanlage.

Zur Rechengutabtrennung werden Umlauf-Feinrechen mit 8 mm Spalt eingesetzt. Das Rechengut - etwa 500 Tonnen pro Jahr - wird gewaschen, entwässert, gepresst, in Container abgefüllt und entsorgt. Zur Verminderung der Geruchsbelästigung sind diese Anlagenteile gekapselt.

Die Rinnen werden als Sandfangrinnen weitergeführt. Die Strömungsgeschwindigkeit ist so eingestellt, dass der mitgeführte Sand bis zu einer Grenzkorngröße von 0,20 mm zu etwa 80 Prozent abgeschieden wird. Das ist notwendig, um nachgeschaltete Anlagenteile und die empfindliche Messtechnik vor Abrasionschäden zu schützen und Sandablagerungen in den Faultürmen zu vermeiden.

Die Sandfänge sind unbelüftet, um die anaeroben Verhältnisse zu erhalten. Der anfallende Sand - etwa 120 Tonnen pro Jahr, bei Starkregen kurzzeitig bis zu 160 Kilogramm pro Stunde - wird aus den Sandtaschen der Rinnen gefördert, gewaschen, entwässert, in Container gefüllt und ebenfalls entsorgt.

Das Profil der Rinnen gestattet die Aufrechterhaltung der erforderlichen Strömungsgeschwindigkeiten von etwa 0,6 m/s vor den Rechen und 0,3 m/s im Sandfang auch bei großen Mengenschwankungen zwischen Nachtsenke und Regenwettertagesspitze. Dafür sorgen Proportionalwehre am Sandfangende.

Vorklärung

Anschließend durchläuft das Abwasser zwei runde Vorklärbecken. In den Vorklärbecken erfolgt die Abtrennung der absetzbaren Stoffe am Beckenboden. Räumleinrichtungen befreien das Abwasser von Bodenschlamm und Schwimmstoffen. Der Bodenschlamm wird der Schlammbehandlung als Primärschlamm zugeführt, die Schwimmstoffe gelangen in den Überschussschlammbehälter oder gesteuert in den Klärwerkszulauf. Die Aufenthaltszeit in den Vorklärbecken liegt in der Tagesspitze bei etwa einer Stunde.



Das Rechenhaus



Biologische Reinigung

In der biologischen Reinigung werden Schwebstoffe, gelöste organische und auch anorganische Stoffe von Mikroorganismen aus dem Abwasser entfernt.

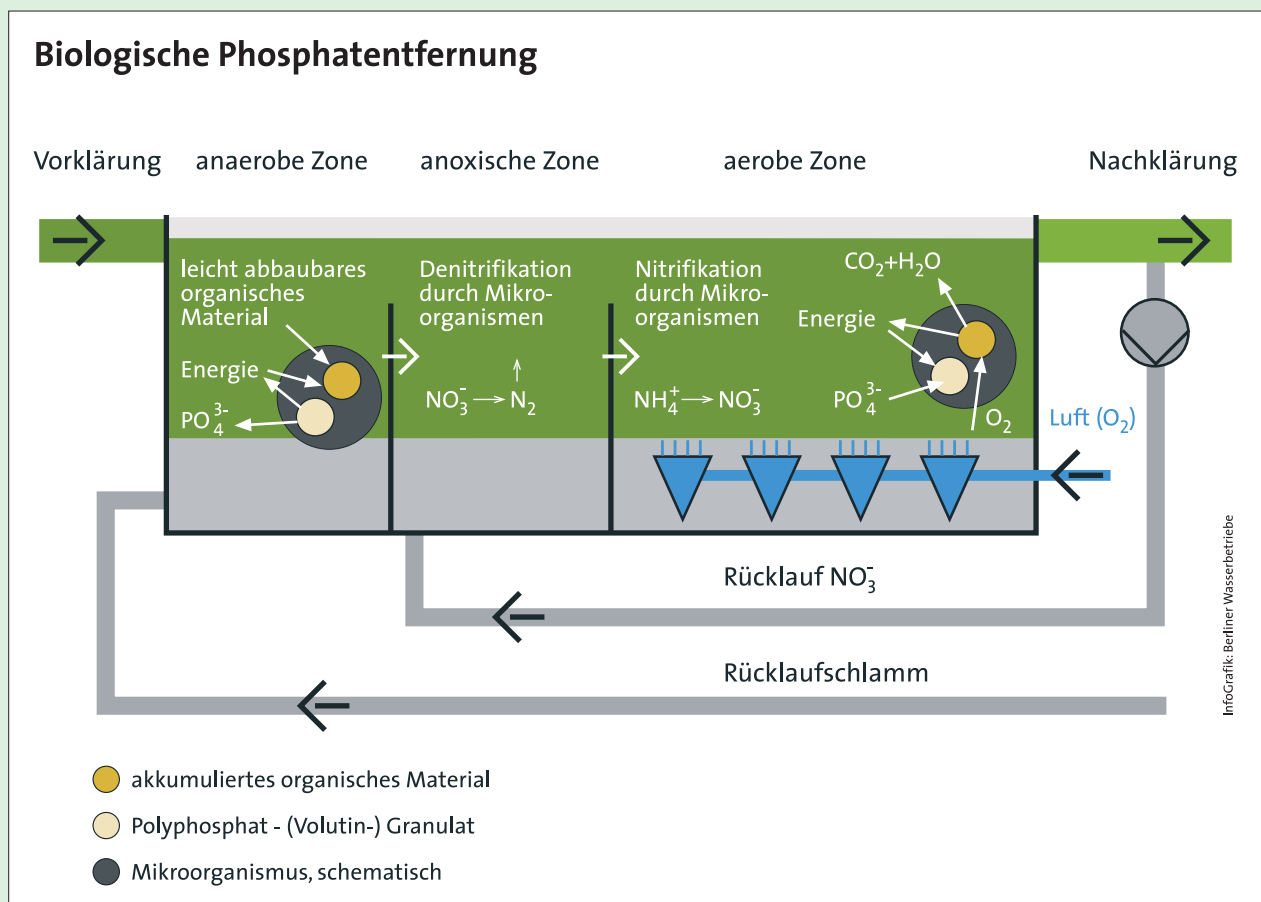
Belebung

Während des biologischen Reinigungsprozesses bilden sich Schlammflocken, die sich aus Kolonien von Mikroorganismen, deren Stoffwechselprodukten und angelagerten Schwebstoffen zusammensetzen. Die Mikroorganismen nehmen die im Abwasser befindlichen organischen und Teile der

anorganischen Stoffe auf, verarbeiten sie oder machen sie für andere Mikroorganismen verfügbar.

Zur Einhaltung der Überwachungswerte am Ablauf des Klärwerks ist eine Reinigung mit integrierter biologischer Phosphat-Eliminierung, vorgeschalteter Denitrifikation, Rest-Kohlenstoffabbau und Nitrifikation vorgesehen. Die mäanderförmig durchströmten Betonbecken sind dazu in je eine anaerobe, eine anoxische und eine aerobe Zone aufgeteilt.

In der anaeroben Zone wird das mechanisch gereinigte Abwasser mit Belebtschlamm aus der





Die biologische Abwasserbehandlung (anoxe Zone)

Schlammrückführung der Nachklärbecken durchmischt. Aufgrund des hochbelasteten Zulaufs und des Mangels an Sauerstoff aktivieren die Mikroorganismen ihren Stoffwechsel, so dass sie beim späteren Durchlaufen der aeroben Zone bedeutend mehr Phosphor aus dem Abwasser aufnehmen als sie zum Aufbau von Biomasse benötigen. Die zeitgerechte Entfernung dieser Mikroorganismen in Form von Überschussschlamm bewirkt eine fast vollständige biologische Phosphat-Eliminierung.

In der anoxen Zone wird das Abwasser mit dem nitratreichen Strom aus der Rezirkulation vom Ablauf des Belebungsbeckens gemischt. Da kein Luftsauerstoff vorhanden ist, veratmen die Mikroorganismen den im Nitrat gebundenen Sauerstoff zum Kohlenstoffabbau. In diesem Prozess der Denitrifikation wird gasförmiger Stickstoff frei.

In der aeroben Zone wird durch Luftzufuhr vorhandener Rest-Kohlenstoff abgebaut und im Prozess der Nitrifikation wird Ammonium zu Nitrat oxidiert. Die Druckluft wird über Verdichter im Maschinenhaus erzeugt. Der Lufteintrag in die Becken erfolgt über keramische Rohrbelüfter, die über dem Beckenboden angeordnet sind. Der von der Abwasserbelastung abhängige und daher stark schwankende Sauerstoffbedarf kann durch die feinblasige Belüftung exakt angepasst werden. Die Steuerung der Verdichter erfolgt über eine Druckkonstant- sowie eine Sauerstoffregelung. Als Regelgröße für die benötigte Luftmenge dient der Gelöstsauerstoffgehalt in der aeroben Zone, der für eine ausreichende Nitrifikation bei 1,5 bis 2 Milligramm Sauerstoff je Liter liegen muss.



Im Bedarfsfall erfolgt in der aeroben Zone eine Simultanfällung von Restphosphat mit Eisenchloridsulfat. Diese Fällung ist nur dann notwendig, wenn allein mit der biologischen Phosphat-Elimination die Überwachungswerte nicht eingehalten werden können. Das Eisenchloridsulfat wird in gelöster Form in zwei Lagertanks bereitgehalten.

Am Ende der aeroben Zone befindet sich eine Entgasungszone. Hier wird das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch von anhaftenden Gasblasen befreit. Hier wird auch der Rezirkulationsstrom entnommen, der in die anoxe Zone zurückgeführt wird. Je nach Abwassertemperatur und Stickstoffgehalt wird die drei- bis fünffache Menge des Trockenwetterzulaufes rezirkuliert.

Die Entgasungszone wird von aufschwimmendem Schlamm geräumt, der über die Rücklaufschlammleitung dem Klärprozess wieder zugeführt oder über den Überschussschlammbehälter ausgekreist wird.

Nachklärung

Das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch aus der Belebung gelangt in vier horizontal durchströmte Nachklärbecken. Hier erfolgt die Abtrennung des Schlammes durch Sedimentation. Dieser wird zu einem Teil als Rücklaufschlamm wieder der Belebung zugeführt. Der andere Teil wird als Überschussschlamm in die Schlammbehandlung geführt. Die Rückführung des Schlammes in die Belebung beträgt zwischen 80 und 150 Prozent des Trockenwetterzulaufes.

Die Nachklärbecken sind mit Einrichtungen zur Boden- und Schwimmschlammräumung ausgerüstet. Der Bodenschlamm ist der sich absetzende Belebtschlamm, der über die regelbaren Rücklaufschlamm-pumpen wieder der Belebung zugeführt wird. Die Schwimmschlammräumung verhindert, dass Schlammflocken von der Oberfläche in die Klarwasserrohre gelangen. Dieser Schwimmschlamm wird über die Rücklaufschlammleitung



Die Biologische Abwasserbehandlung: Belebungsbecken (aerobe Zone)





Ein Nachklärbecken

dem Klärprozess oder dem Überschussschlammbehälter zugeführt.

Das gereinigte Wasser wird aus den vier Nachklärbecken über getauchte Rohre abgezogen und über einen 1,4 Kilometer langen offenen Ablaufgraben dem Havelkanal als Vorfluter zugeführt.

Das Klarwasser muss am Klärwerksablauf den Überwachungswerten aus dem wasserbehördlichen Zulassungsbescheid entsprechen. Die wichtigsten Zulauf- und Ablaufwerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Mittelwerte	Zulaufkonzentration	Zulauffracht	Ablaufkonzentration		Ablauffracht	Reinigungsleistung
	24-h-Mischproben		gemessen	Überwachungswert		
	mg/l	kg/d	mg/l		kg/d	%
CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf, Maßeinheit für die Summe aller organischen Abwasserinhaltsstoffe, einschließlich der schwer abbaubaren)	1.257	44.595	52,2	60	1.852	95,85
BSB ₅ (Biochemischer Sauerstoffbedarf, Maßeinheit für biologisch abbaubare Abwasserinhaltsstoffe)	517	18.337	4,95	15	176	99,04
P _{GES}	17	608	0,62	1	22	96,37
N _{GES}	99	3.519	14,36 (9,98')	13	510	82,58

- Die Konzentration N_{GES} im Zulauf wurde aus der Summe der Konzentrationen NH₄-N und N_{org} berechnet.
 - Die Konzentration N_{GES} im Ablauf wurde aus der Summe der Konzentrationen NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N und N_{org} berechnet.
 - Der Überwachungswert N_{GES} wurde aus der Summe der anorganischen Konzentrationen berechnet.
- 1 Amtliche Messungen aus der 2h-Mischprobe

Die Reinigungsleistung: wesentliche Parameter (Stand 2010)





Der offene Ablaufgraben zum Havelkanal



Schlammbehandlung

Die Schlammbehandlung besteht aus folgenden Verfahrensschritten: Primärschlammeindickung, Überschussschlammeindickung, Schlammfäulung und Faulschlamm entwässerung.

Der Primärschlamm mit etwa 2,5 Prozent Trockenstoffgehalt wird aus den Vorklärbecken abgezogen und in einen Schwerkrafteindicker gefördert. Der eingedickte Primärschlamm mit etwa 5 Prozent Trockenstoffgehalt wird dem Mischschlammbehälter zugeführt.

Der Überschussschlamm aus der biologischen Reinigung mit etwa 1 Prozent Trockenstoffgehalt wird aus dem Rücklaufschlammstrom geregelt ausgekreist und dem Überschussschlammbehälter zugeführt. Er wird über einen Dekanter auf etwa 8 Prozent eingedickt und ebenfalls dem Mischschlammbehälter zugeführt. Nach der Mischung wird der homogene Mischschlamm auf 36° C aufgeheizt und den Faultürmen zugeführt. Durch die Faulung wird der organische Trockenstoff-Anteil um etwa 60 Prozent verringert. Dabei entsteht Faulgas.

Der ausgefaulte Schlamm läuft kontinuierlich aus den Faultürmen in zwei Faulschlammbehälter und wird über Dekanter auf 23 bis 25 Prozent Trockenstoffgehalt entwässert. Bei der Entwässerung werden zur Erhöhung des Trockenstoffgehaltes Flockungshilfsmittel zudo-

siert. Die bei der Entwässerung anfallenden Zentrats werden gesammelt dem Klärwerksprozess wieder zugeführt. Der entwässerte Schlamm wird in einem Silo mit einer Kapazität von 300 m³ gespeichert. Das Silo ist Bestandteil der Verladeanlage, die der Verladung des Schlammes auf Transportfahrzeuge dient.

Der entwässerte Klärschlamm wird in Kraftwerken mit verbrannt (thermische Verwertung).



Die beiden Faultürme



Gasverwertung

Das Faulgas wird den Faultürmen über den jeweiligen Gasentnahmedom mit integrierter Schaumfalle entnommen und in der Reinigungsanlage, bestehend aus einem Kiesfilter, einem Feinfilter, einer Gaskühlungsanlage, einem Entschwefler und zwei Aktivkohlefiltern von Schwefel- und Siliziumverbindungen gereinigt. In einem Trockengasbehälter wird das Gas zwischengespeichert.

In drei unabhängig voneinander arbeitenden Blockheizkraftwerksmodulen wird es in Wärme- und Elektroenergie umgewandelt. Zwei dieser Module sind im Maschinenhaus untergebracht, ein weiteres Modul befindet sich in der Gebläsestation. Die BHKW-Module liefern bei maximalem Gasanfall von 500 Nm³/h eine thermische Leistung von etwa 1.200 kW und eine elektrische Leistung von etwa 850 kW. Für den Notfall steht eine Gasfackel bereit, über die Klärgas kontrolliert verbrannt werden kann.

Die anfallende Wärme deckt den Eigenwärmebedarf des Klärwerks. Die Elektroenergie wird in das werkseigene Netz eingespeist und deckt etwa 65 Prozent des Eigenstrombedarfs. Zusätzlich ist noch ein Gas-Spitzenheizkessel vorhanden, der über einen Zweistoffbrenner verfügt. Seine thermische Leistung beträgt 575 kW. Als Ersatzbrennstoff ist Erdgas vorgesehen.

Die Abgase der drei BHKW-Module dürfen die in der TA-Luft genannten Grenzwerte für Schadstoffe im Abgas nicht überschreiten.

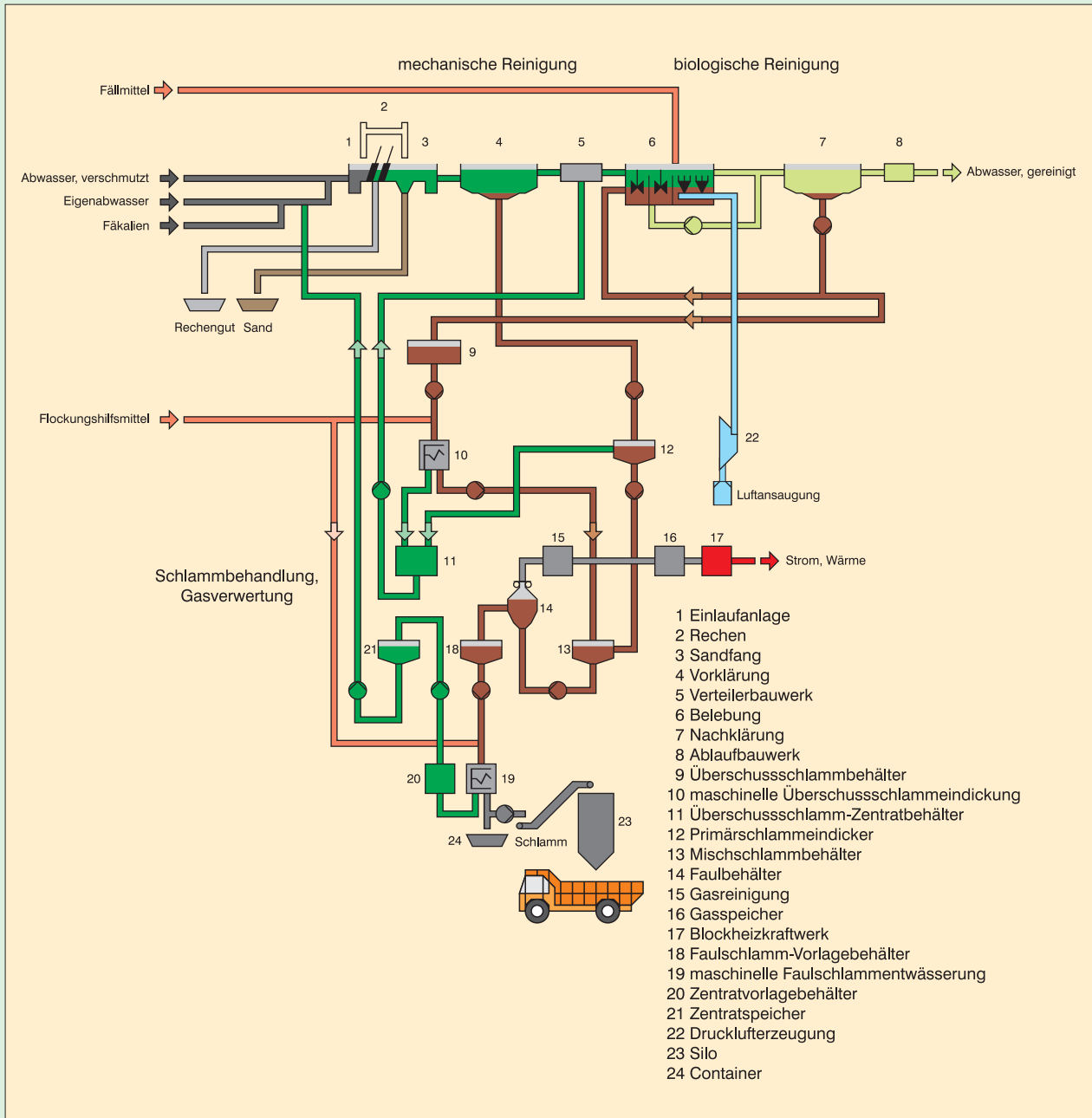
Bei Stromausfall können zwei BHKW-Module auf Erdgas umgeschaltet werden und so als Notstromaggregat den Betrieb des Klärwerks sichern.



Das Hauptschaltheus, die Gebläsehalle, die Schlammbehandlung (von links)



Funktionsschema



Auslegung		Biologische Reinigung	
Kapazität		zweistraßige Ausführung	
Trockenwetter	38.500 m ³ /d	Länge	96,80 m
Eigenabwasser	4.000 m ³ /d	Breite	je Straße 36,00 m
Regenwetter	3.420 m ³ /h	Tiefe	6,30 m
Einwohnerwert	ca. 200.000	mittlere Füllhöhe	5,56 m
		Nutzvolumen	gesamt 35.732 m ³
Mechanische Reinigung		Betriebsparameter der Belebung	
Rechen		Trockenmassenkonzentration	TS _{BB} 4,0 kg/m ³
2 automatische Umlauf-Feinrechen		BSB ₅ -Raumbelastung	B _R 0,36 $\frac{\text{kgBSB}_5}{\text{m}^3 \times \text{d}}$
Spaltbreite	8 mm	Schlammbelastung	B _{TS} 0,09 $\frac{\text{kgBSB}_5}{\text{m}^3 \times \text{d}}$
Breite	1.400 mm	Luftbedarf	9 - 12 $\frac{\text{m}^3 \text{Luft (Norm.)}}{\text{m}^3 \text{Abwasser}}$
mittlere Tiefe vor dem Rechen	460 mm	Mittlere Verweilzeit bei Q _{TW24}	19 h
Rechengutanfall	ca. 2 t/d		
		Nachklärung	
Sandfang		4 Rundbecken	
2 Sandfangrinnen		Durchmesser	36 m
Länge	25 m	Oberfläche	gesamt 4.072 m ²
Breite	2,20 m	Tiefe außen	4,40 m
Tiefe	2,30 m	Tiefe innen	5,48 m
mittlere Füllhöhe	0,50 m	Tiefe Trichter	6,68 m
Sandsammeltrichtertiefe	3,75 m	mittlere Füllhöhe außen	3,82 m
mittlere Strömungsgeschwindigkeit	0,3 m/s	mittlere Füllhöhe innen	4,90 m
Sandanfall	ca. 200 kg/d	Flächenbeschickung	
		Trockenwetter	0,84 m ³ /m ² h
		Regenwetter	1,12 m ³ /m ² h
		Schlammbehandlung	
Vorklärung		Primärschlamm Eindickung	
2 Rundbecken		1 Behälter	
Durchmesser	23 m	Durchmesser	12 m
Tiefe außen	3,46 m	Oberfläche	113 m ²
Tiefe innen	4,40 m	mittlere Tiefe	4 m
mittlere Füllhöhe außen	2,98 m	Nutzvolumen	450 m ³
mittlere Füllhöhe innen	3,92 m		
Nutzvolumen	gesamt 2.490 m ³	Trockenrückstand vor Eindickung	2 - 3 %
mittlere Strömungsgeschwindigkeit	0,37 cm/s	nach Eindickung	5 - 6 %



che Daten

Überschussschlammeindickung		Gasverwertung	
1 Behälter		Faulgasreinigung über Gaskühlung, Entschwefler, Aktivkohlefilter	
Durchmesser	10,50 m	1 Gasbehälter	
Nutzvolumen	450 m ³	Gasdruck	35 mbar
2 Zentrifugen ¹		Nutzvolumen	1.500 m ³
Durchsatz	je 40 - 50 m ³ /h	Durchmesser	15,50 m
Trockenrückstand vor Eindickung	0,8 - 1,0 %	2 Radialverdichter	
nach Eindickung	8 - 10 %	Durchsatz	je 500 m ³ /h
Zentratanfall	etwa 950 m ³ /d	Motorleistung	2,2 kW
		Druckerhöhung auf	maximal 100 mbar
Mischschlammbehälter		Heizhaus / BHKW	
1 Vorlagebehälter		2 BHKW-Module	
Durchmesser	10,50 m	Brennstoff	Faulgas, Erdgas bei Bedarf
Nutzvolumen	450 m ³	Antrieb	8-Zylinder-Ötto-Gasmotor
Faulung		1 BHKW-Modul	
2 Faulbehälter		Brennstoff	Faulgas
Nutzvolumen	je 3.500 m ³	Antrieb	12-Zylinder-Ötto-Gasmotor
Mischschlammmanfall	Ø 330 m ³ /d	Gesamtleistung aller drei Module	
mit 5 % TS-Gehalt	~ 16,5 TS/d	thermisch	2 x 360 kW + 1 x 480 kW
	~ 11,5 t org. TS/d	elektrisch	2 x 240 kW + 1 x 370 kW
Gasanfall	etwa 9.000 Nm ³ /d	1 Spitzenheizkessel	
	maximal 500 Nm ³ /h	Brennstoff	Faulgas, Erdgas bei Bedarf
Wärmebedarf	maximal 656 kW	Leistung	
		thermisch	575 kW
Faulschlammmentwässerung		Druckluftherzeugung	
2 Vorlagebehälter		3 Turboverdichter	
Nutzvolumen	je 450 m ³	regelbar einstufig, radial	
1 Zentrifuge ¹		Leistung	315 kW
Durchsatzleistung	25 - 40 m ³ /h	Ansaugvolumen	je 14.500 Nm ³ /h
Antriebsleistung	55 kW	Druckerhöhung auf	0,7 bar ü
Trockenrückstand des Faulschlammes	3,0 - 3,3 %	Elektrische Daten	
Trockenrückstand des Schlammkuchens	23 - 26,5 %	Mittelspannung	
Flockungshilfsmittel	7 - 10 kg/t TS	4 Transformatoren	20/0,4 kV, je 1.600 kVA
Lagerung des Schlammes (etwa 65 m ³ /d) im Silo der Schlammverladeanlage (300 m ³ Nutzvolumen)		20-kV-Schaltanlage	16 Felder
1 Zentratanfall		Niederspannung	
Nutzvolumen	1.500 m ³	0,4-kV-Schaltanlage	16 Felder
Zentratanfall	ca. 600 m ³ /d	Gesamtenergiebedarf des Klärwerks	max. 1.250 kW
		Notstromversorgung	
		Einspeisemöglichkeit	max. 715 kVA
		für mobiles Notstromaggregat	
		zentrale unterbrechungsfreie	30 kVA
		Stromversorgung	

¹Eine der beiden Zentrifugen zur Überschussschlammeindickung dient auch als Reserveaggregat zur Faulschlammmentwässerung.



Der Weg zu uns

Wenn Sie sich vorher anmelden und dann dem Weg auf der Landkarte folgen, können Sie das Klärwerk Wandsdorf auch besichtigen.



KLÄRWERK WANDSDORF GmbH
Klärwerksweg 1 • 14621 Schönwalde-Glien
Telefon: 033231 715 - 0 • Fax: 033231 715 - 25
www.k-w-g.de • info@k-w-g.de

