

Geschäftsbericht 2008

Management Review



1. Allgemeines / Einführung	3
2. Führung / Qualität	3
2.1. Bewertung / Beurteilung	3
2.2. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit	3
2.3. Gesetzeskonformität	3
2.4. Arbeitssicherheit	3
2.5. Stör-, Notfallvorsorge	3
2.6. Audit, Systemkontrolle	4
2.7. Verbesserungsmassnahmen	4
3. Finanzen	4
3.1. Rechnung / Budget	4
3.2. Investitionen	4
4. Personal	4
5. Dienstleistungen an Dritte	5
6. Betrieb und Unterhalt	5
6.1. Mechanische Reinigungsstufe	5
6.2. Spezielle Abwassereinleitungen in die Kanalisation	5
6.3. Unterhalt	5
6.4. Schmutzfrachten, Auslastung	5
6.5. Biologische Stufe	6
6.6. Phosphatfällung	7
6.7. Filtration	7
6.8. Reinigungsleistung	8
6.9. Schlammbehandlung	8
6.10. Schlammmentwässerung, -trocknung	8
6.11. Entsorgung	9
6.12. Energieverbrauch und -produktion	10
6.13. Wartung und Unterhalt	10
6.14. Infrastruktur	10
6.15. Generelle Entwässerungsplanung im Verbandsgebiet (VGEP)	10
7. Projekte	10
7.1. Ersatz Schlammmentwässerung	10
7.2. Abwassermengendifferenz / Mengenmessungen im Kanal Kloten	11
7.3. Ideenwettbewerb Ersatz Mechanische Reinigung / Ausbau ARA 2020	11
7.4. Stickstoffrückgewinnung aus Faulwasser/Zentrat	12
8. Diverses	13
9. Schlussbetrachtung und Ausblick	13
Anhang	

1. Allgemeines / Einführung

Der Kläranlageverband und insbesondere der Betrieb der Kläranlage konnten auch im Geschäftsjahr in bewährter und stabiler Art weitergeführt werden. Die Vorarbeiten für eine allfällige Umwandlung des Kläranlageverbandes in eine Interkommunale Anstalt (IKA) sind weit fortgeschritten. Die Überführung würde für die Organe der IKA, nicht jedoch für den Betrieb der Kläranlage, einige Anpassungen in der Organisations- und Führungsstruktur erfordern.

Bis Ende 2007 wurde das Sekretariat des Kläranlageverbandes durch Frau Ruth Bachmann in der Stadtverwaltung Opfikon wahrgenommen. Seit Januar 2008 ist nun das Sekretariat in die Kläranlage integriert und die Arbeiten werden durch den Betriebsleiter und seine Sekretärin erledigt. Mit Beschluss der ARA-Kommission übernimmt damit der Betriebsleiter auch die Funktion des Aktuars.

Die Stilllegung der Schlamm-trocknungsanlagen kann als Meilenstein in der Geschichte der Kläranlage betrachtet werden. Diese Massnahme hat einen signifikant kleineren Verbrauch an elektrischer und thermischer Energie und damit eine Verminderung der Umweltbelastung zur Folge.

Daneben ist auch der Unterhalt für den Betrieb der Anlage gesunken.

2. Führung / Qualität

2.1. Bewertung / Beurteilung

Am 29. Januar 2008 führte die Firma SQS das Aufrechterhaltungsaudit durch. Daraus resultierten keine signifikanten Massnahmen.

2.2. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit

2.2.1. Homepage / www.klaeranlage.ch

Unsere Homepage wird wie bisher rege besucht. Die Reaktion von Schülern, Studenten und Fachleuten ist durchwegs positiv. Bemerkenswert ist, dass bisher noch keine Rückmeldung aus der Bevölkerung in Opfikon und Kloten eingegangen ist.

2.2.2. Betriebsführungen

Ein Mitarbeiter hat im Berichtsjahr einen vom PUSCH angebotenen Kurs über Führungen von Besuchergruppen und Schulklassen auf Kläranlagen besucht. Daraus konnten einige Ideen übernommen werden, um den Besuch auf unserer Kläranlage noch attraktiver zu gestalten.

Speziell zu erwähnen ist der Besuch der Materialwarte der Feuerwehren des Kanton Zürich, die Betriebsführung einer Gruppe der Kantonspolizei sowie der halbtägige Besuch von ca. 40 Studenten der ETHZ, welche neben der Besichtigung auch einige praktische Übungen zu absolvieren hatten.

Im Berichtsjahr haben uns 3 Schulklassen besucht.

2.2.3. Kundenzufriedenheit

Im Berichtsjahr sind wiederum keine Reklamationen von Bürgern, Delegierten oder Ämtern eingegangen.

2.2.4. Erfahrungsaustausch

Die grössten Zürcher Kläranlagen pflegen 4-mal jährlich einen intensiven Erfahrungsaustausch. Dabei werden gemeinsame Probleme besprochen, Lösungen erarbeitet und gegenseitige Hilfe angeboten. Dieses Treffen hat sich sehr bewährt und soll weitergeführt werden.

2.2.5. Mitarbeit in Kommissionen und Verbänden

Der Betriebsleiter ist weiterhin als Vorstandsmitglied im Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA tätig sein. In dieser Funktion übernimmt er auch Aufgaben in der Ausbildungsleitung für das Klärwerkpersonal und in der Kommission ARA, welche sich mit Fragen zum Betrieb von Kläranlagen beschäftigt.

2.2.6. Vorträge, Publikationen

Im Herbst ist im Tagesanzeiger ein Artikel über die Problematik der Abwassermenge erschienen. (Siehe Kap. 7.2)

2.3. Gesetzeskonformität

Die gesetzlich geforderten Werte bezüglich Abwasserreinigung, Schlammqualität und Luftreinhaltung wurden im Berichtsjahr eingehalten. Die Beurteilung des AWEL bezüglich Reinigungsleistung der ARA war für das Jahr 2007 positiv. Die Beurteilung für 2008 steht noch aus.

2.4. Arbeitssicherheit

Bezüglich Arbeitssicherheit war gegenüber dem Vorjahr keine Anpassung notwendig. Es ereignete sich kein Personenunfall.

2.5. Stör-, Notfallvorsorge

Am 8. Mai 2008 hat ein Sicherheitsingenieur der Helvetia-Versicherungen die Kläranlage bezüglich der vorhandenen Sicherheitsmassnahmen überprüft. Im Schlussbericht wurde auf den hohen und gelebten Sicherheitsstandard im technischen, organisatorischen und personellen Bereich hingewiesen. Die gemachten Korrektorempfehlungen werden umgesetzt.

Die Kläranlage wurde am 1. November 2008 durch eine Mitarbeiterin des AWEL bezüglich betrieblichem Umweltschutz und Störfallvorsorge überprüft. Aufgrund des Besuchsberichtes sind die Vorschriften eingehalten und kurzfristig keine Massnahmen zu ergreifen. Im Rahmen eines grösseren Umbaus müsste die Annahmestation für flüssige Fällmittel in der Biologie angepasst werden.

2.6. Audit, Systemkontrolle

Siehe dazu 2.1

2.7. Verbesserungsmassnahmen

Verbesserungsmassnahmen wurden wenn möglich umgesetzt.

3. Finanzen

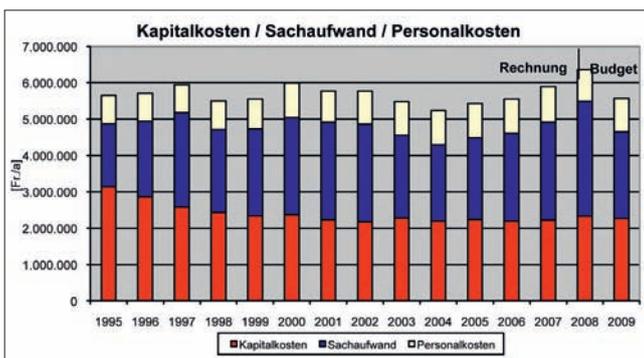
3.1. Rechnung/Budget

Die Rechnung 2008 schloss mit einem Nettoaufwand von Fr. 5,73 Mio. leicht unter dem Budget ab.

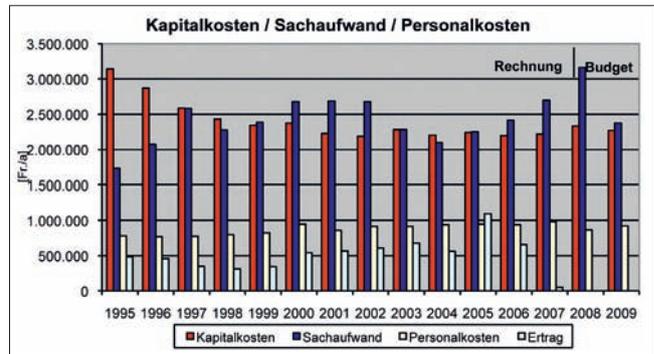
Gegenüber dem Vorjahr wird ein Mehraufwand von Fr. 0,9 Mio. ausgewiesen. Höhere Entsorgungskosten, die grössere Schmutzstoffbelastung der Kläranlage, die gestiegenen Kosten für Energie und Hilfsmittel, der Rückbau der Schlamm-trocknung sowie höhere Kapitalkosten sind einige Gründe dafür. Die Personalkosten sind aufgrund der Reduktion des Stellenplans von 7.3 auf 6.3 Stellen gesunken.

3.2. Investitionen

Die Investitionsrechnung weist für den Ersatz der Schlamm-trennwässerung und die Schlusszahlung für das Ende 2007 in Betrieb genommene BHKW (Blockheizkraftwerk) Fr 1.16 Mio. aus.



Rechnung und Budget



Kostenaufteilung

4. Personal

Im Jahr 2008 gab es keine Personalmutationen. Der Personalbestand betrug somit 6 Mitarbeiter und eine Mitarbeiterin mit 30%-Pensum.

Markus Fehr hat die eidgenössisch anerkannte BBT-Prüfung zum "Klärwerkfachmann BBT" erfolgreich abgeschlossen. Herzliche Gratulation! 2 Mitarbeiter haben einen 3-tägigen Weiterbildungskurs des VSA zum Thema Abwasserreinigung besucht. Alle Mitarbeiter nahmen an der Klärwärtertagung des AWEL teil.

Im September konnte das Personal anlässlich des Personalausflugs seine handwerklichen Fähigkeiten beweisen. In einer alten Schmiede musste/durfte ein persönliches Schmiedestück gestaltet und hergestellt werden. Daraus resultierte das abgebildete Mobile.

Im Januar 2008 ist Karl Widmer, erster und seit längerer Zeit pensionierter Klärmeister der Kläranlage, nach langer Krankheit gestorben.



Personalausflug

5. Dienstleistungen an Dritte

Im Berichtsjahr wurden keine aussergewöhnlichen Dienstleistungen an Dritte erbracht.

6. Betrieb und Unterhalt

6.1. Mechanische Reinigungsstufe

Die zu behandelnde **Abwassermenge** betrug 5'897'220 m³

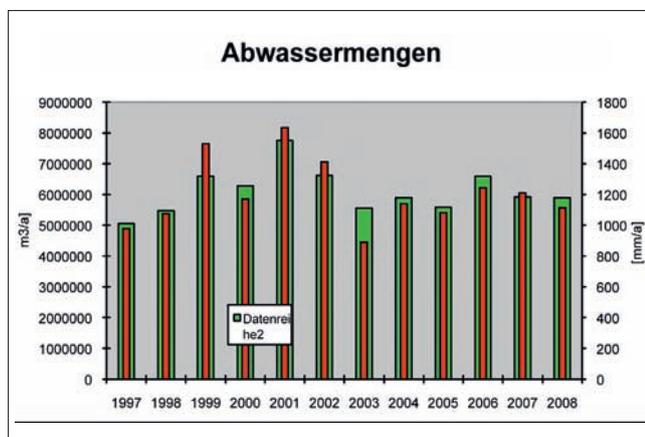
Tagesmittelwert: 16'113 m³/d = 186 l/s

Maximalwert: 53'450 m³/d

Minimalwert: 9'810 m³/d

Die zu behandelnde Abwassermenge lag im Bereich des Vorjahres.

Die Niederschlagsmenge betrug 1'115 mm (Vorjahr 1'210 mm).



Die Zuflussmengen im Vergleich

6.2. Spezielle Abwassereinleitungen in die Kanalisation

Im Berichtsjahr wurde aus dem Industriegebiet der Stadt Kloten während einiger Zeit stark säurehaltiges Abwasser eingeleitet. Dies hatte eine Absenkung des pH-Wertes im Zulauf zur Kläranlage auf unter pH2 zur Folge. Auch wurden aus diesem Einzugsgebiet zeitweise sehr hohe Phosphorkonzentrationen gemessen. Das AWEL hat einige Betriebe vor Ort kontrolliert, konnte jedoch den oder die Verursacher nicht ermitteln. Eine direkte negative Beeinflussung der Reinigungsleistung der Kläranlage wurde jeweils nicht fest-

gestellt. Bei der Einleitung von Säure ist jedoch mittelfristig mit einer Schädigung des Kanals zu rechnen. Wie im Vorjahr waren periodisch grosse Mengen an Faserstoffen im Rechenmaterial festzustellen. Bei diesem Produkt ist es nicht möglich festzustellen, aus welchem Einzugsgebiet die Einleitungen stammen.

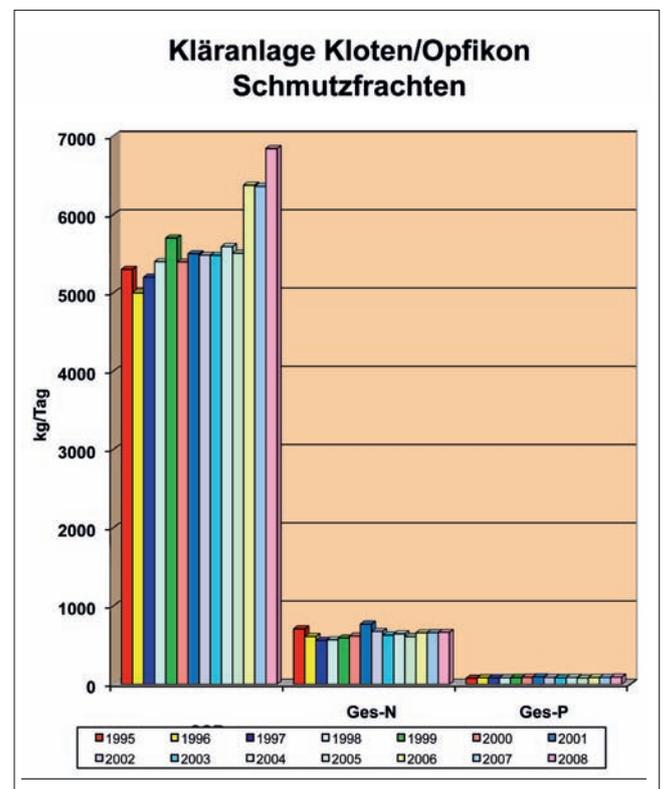
6.3. Unterhalt

Der Unterhalt wurde gemäss Wartungsplanung ohne spezielle Vorkommnisse durchgeführt.

6.4. Schmutzfrachten, Auslastung

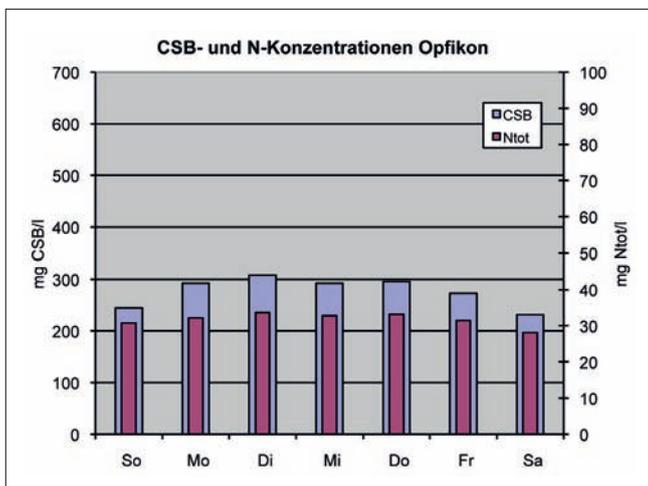
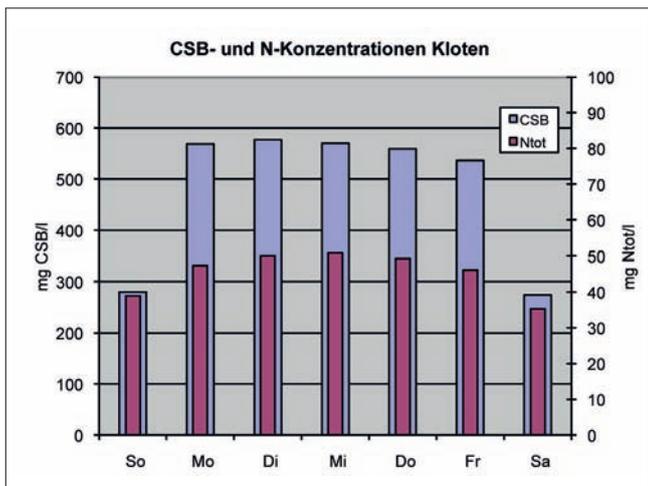
Die Belastung der Kläranlage mit organischen Schmutzstoffen (CSB) hat im Berichtsjahr nochmals signifikant zugenommen. Dagegen bewegt sich die Stickstoff- (Ntot) und Phosphorbelastung (Ptot) im Bereich der Vorjahre.

Die Auswertung der Analysendaten von 2002 bis 2008 zeigt deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung und Entwicklung des Abwassers von Kloten und Opfikon. Einerseits sind die Konzentrationen in Opfikon

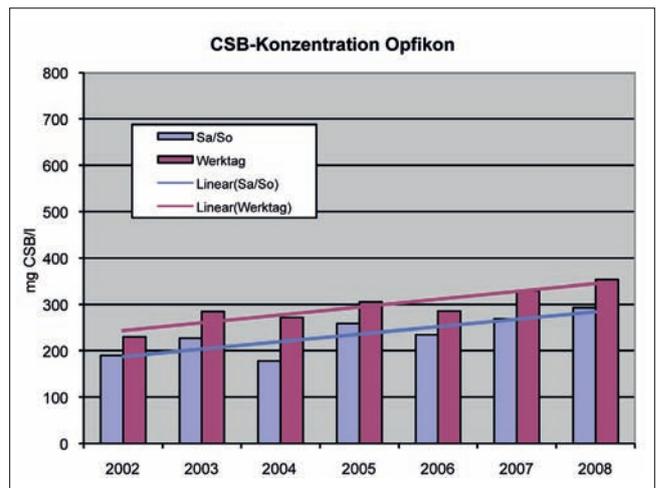
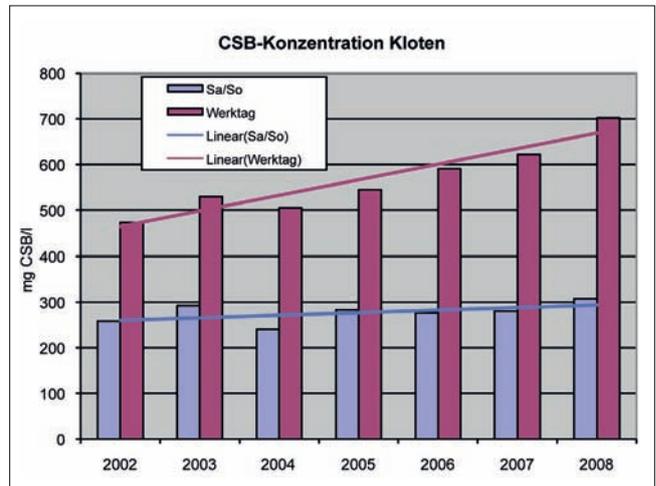


Zuflussfrachten

tiefer als in Klotten. Andererseits werden in Klotten an den Werktagen doppelt so hohe Konzentrationen gemessen als am Wochenende. Berücksichtigt man, dass an den Werktagen auch die grössere Wassermenge anfällt, ist der Unterschied zwischen Wochenende und Werktag bezogen auf die Schmutzfracht noch grösser.



Die Konzentrationszunahme von CSB und Stickstoff (N) während der letzten 7 Jahre zeigt für Opfikon einen parallel steigenden Verlauf. Dies ist erklärbar mit der Zunahme der Bevölkerung. In Klotten zeigt der Stickstoffverlauf ebenfalls eine moderate Zunahme, dagegen steigt die CSB-Konzentration auf einem viel höheren Niveau steiler an. Dieser Verlauf ist durch den Einfluss von Gewerbe- und Industrieabwasser zu erklären.



6.5. Biologische Stufe

6.5.1. Teilstufe (alte Biologie)

Von den 2 Belüftungsbecken wurde nur 1 Becken mit ca. 10% des Abwassers aus der Vorklärung betrieben. Durch diese Massnahme wird möglichst viel gut abbaubares Substrat in die Hauptstufe geleitet und dort die Denitrifikationsleistung (Stickstoffabbau) gesteigert.

Unterhalt: Im Bereich der Teilstufe wurde der Unterhalt gemäss Wartungsplan ausgeführt.

6.5.2. Nitrifikation (Hauptstufe)

Die Membranbelüfter in den Nitrifikationsbecken 1 und 2 zeigten nach ca. 3 Jahren bereits wieder einen durch Verschmutzung verursachten Druckanstieg. Die Belüfter wurden deshalb ersetzt.

Die Massnahmen zur Kapazitätssteigerung der Biologie (siehe Geschäftsbericht 2007) wurden zusammen mit der ETH weitergeführt. Die Steuerung und Rege-

lung des Luftertrags und die Faulwasserdosierung laufen nun sehr stabil und erlauben das kontrollierte Auffangen und Verarbeiten von Frachtspitzen in den Belüftungsbecken.

Unterhalt: Im Bereich der Teilstufe wurde der Unterhalt gemäss Wartungsplan ausgeführt.

6.6. Phosphatfällung

Zur Phosphatfällung wurde im Sommerhalbjahr wiederum Eisen-2-Sulfat eingesetzt. In den Wintermonaten musste alternierend zum Eisensalz Aluminiumsalz dosiert werden, um den schlechten Absetzeigenschaften entgegenzuwirken. Auch auf die Dosierung von Flockungshilfsmitteln konnte in den Wintermonaten nicht verzichtet werden.

6.7. Filtration

Der Betrieb der Filtration ist weiterhin problemlos und mit wenig Aufwand möglich.

6.7.1. Nitrifikation (Hauptstufe)

Ozonung und Aktivkohlebehandlung des Ablaufes von Kläranlagen können eine deutliche Reduktion von unerwünschten Spurenstoffen – sogenannten

Mikroverunreinigungen – bewirken. Dazu wurde auf der Kläranlage Regensdorf die Ozonung grosstechnisch untersucht.

Die Behandlung mit Pulveraktivkohle (PAK) als weitere technische Möglichkeit, Spurenstoffe zu eliminieren, benötigt je nach Einsatzort auf der Kläranlage (zum Beispiel in den Ablauf der Nachklärung) zusätzliche bauliche Infrastrukturen, um die beladene PAK zurückzuhalten.

Vor diesem Hintergrund gab es Überlegungen, die PAK kombiniert mit Flockungsmittel direkt vor vorhandenen Sandfiltrationen zu dosieren. Oftmals ist nämlich der Feststoffabtrieb aus den Nachklärungen bei guten Belebtschlammereigenschaften gering, so dass der Sandfilter mit zusätzlichen Feststoffen, bestehend aus beladener PAK und Fällungsprodukten, beaufschlagt werden kann.

Über das Rückhaltevermögen von Pulveraktivkohle durch den Sandfilter und über das Sorptionsverhalten der Aktivkohle im Filter gab es bisher keine praktische Erfahrung. Da die Kläranlage Kloten/Opfikon über bautechnisch bzw. verfahrenstechnisch optimale Voraussetzungen verfügt, wurden im September 2008 durch die EAWAG im Rahmen des

Parameter	Einheit	Anforderung	Analysenwerte		Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen	
			Mittel	80%		Zulässig	effektiv
Gesamt ungelöste Stoffe (GuS)	mg/l	≤ 5	2	3	63	6	0
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB5)	mg/l	≤ 10	3	4	31	4	0
	%	≥ 90	99		25	3	0
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg/l	≤ 60	21	25	64	6	0
	Richtwert %		95		60		
Gesamt-Phosphor (P _{tot})	mg/l	≤ 0.8	0.4	0.6	64	6	1
	Richtwert %	≥ 90	93		60	6	12
Gesamt-Phosphor (P _{tot}) online	mg/l	≤ 0.8	0.5	0.6	366	25	11
Ammonium Stickstoff (NH ₄ -N)	mg/l	≤ 2	0.22	0.43	64	6	0
Ammonium Stickstoff (NH ₄ -N) online	mg/l	≤ 2	0.22	0.32	366	25	4
Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	≤ 0.3	0.02	0.04	36	4	0
Trübung Filter (FTU) Richtwert	FTU	≤ 12	0.50	0.56	366	25	0

Auswertungsbereich: 01.01.2008 - 31.12.2008

Reinigungsleistung

Bafu-Projektes "MicroPoll" die entsprechenden Versuche durchgeführt.

Es zeigte sich, dass die Dosierung von Aktivkohle zu keinerlei Beeinträchtigung der Filterleistung führt und dass bestimmte "Mikroverunreinigungen" mit dieser Methode aus dem Abwasser entfernt werden können.

6.8. Reinigungsleistung

Die geforderte Abflussqualität konnte trotz der gestiegenen Belastung der Biologie und unter Berücksichtigung der in der Gewässerschutzverordnung zulässigen Abweichungen eingehalten werden.

6.9. Schlammbehandlung

6.9.1. Überschussschlammwässerung

Die Überschussschlammwässerung läuft problemlos und störungsfrei.

6.9.2. Frischschlammbehandlung

Der hohe Fettanteil im Abwasser bzw. im Frischschlamm führt vermehrt zu Verstopfungen in Leitungen und Pumpen. Ein Grund für die Verstopfungen ist die sehr lange und teilweise ungeschickte Leitungsführung. Das zur Schlammeindickung eingesetzte Seihband kommt nicht zuletzt wegen des Fettes an seine Kapazitätsgrenze. Ein Ausbau der Anlage am bestehenden Standort ist jedoch nicht möglich.

6.9.3. Schlammfäulung

Die Schlammfäulung läuft störungsfrei. Die Gasproduktion ist gegenüber dem Vorjahr nochmals angestiegen.

6.10. Schlammwässerung, -trocknung

6.10.1. Schlammwässerung

Die 1993 installierten Zentrifugen zur Schlammwässerung wurden bis am 7. November 2008 betrieben. Die neue Schlammwässerung konnte am 26. November 2008 in Betrieb genommen werden. (Siehe dazu 7.1)

6.10.2. Schlamm-trocknung

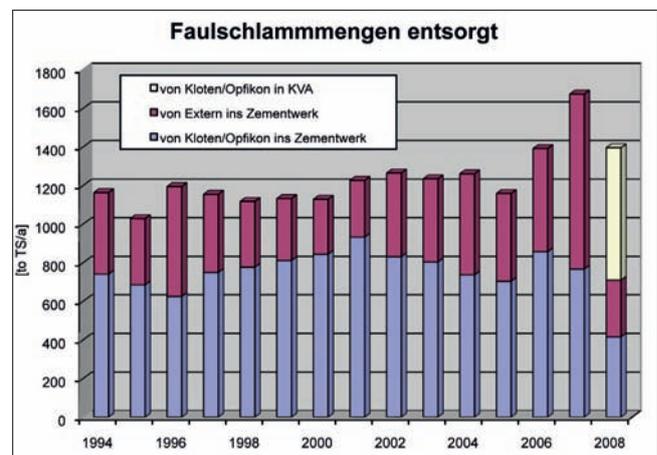
Es war geplant, die beiden Schlamm-trocknungsanlagen im Herbst 2008 ausser Betrieb zu nehmen. Verschiedene technische Defekte erforderten jedoch die Stilllegung bereits am 2. Mai 2008. Die beiden Schlamm-trockner und die dazugehörige Infrastruktur hatten seit der Inbetriebnahme im Jahr 1993 je über 60'000 Betriebsstunden. Seit der Inbetriebnahme wurden damit 9 Mio. Kubikmeter Faulschlamm entwässert und getrocknet. Dabei fielen rund 21'000 Tonnen

getrockneter Klärschlamm an, welcher im Zementwerk der "HCB entsorgt wurde.

Die Trockner mit den zugehörigen Infrastrukturanlagen (z.B. Dampfkessel, Schlammkühler, Trockenschlamm-silos) wurden durch eine spezialisierte Firma abgebrochen und entsorgt. Beim Abbruch waren durchschnittlich 3 Mann während ca. 8 Wochen beschäftigt. Die Arbeiten mussten zeitweise unter schwierigen Bedingungen (Platzangebot, Staub) ausgeführt werden. Gesamthaft wurden Komponenten mit einem Gesamtgewicht von über 130 Tonnen Stahl abgebrochen. Der Rückbau der Elektroinstallationen geschah konsequent bis und mit den Tableaueinbauten. Dazu waren 6 Elektriker während 6 Wochen eingesetzt. Diese Zahlen belegen auch, dass die Trocknungsanlagen sehr komplexe Anlagen waren, die einen entsprechend hohen Unterhaltsaufwand erforderten.

6.10.3. Herkunft des Faulschlammes

Die Kläranlage Niederglatt hat im April 2008 die eigene Schlammwässerung in Betrieb genommen. Dadurch wurde ab diesem Zeitpunkt kein Schlamm mehr zur Entwässerung und Trocknung angeliefert.



Herkunft des Faulschlammes

Das Total ist die gesamte entsorgte Schlammmenge. Daraus wurde unsere Schlammmenge hochgerechnet. Dies entspricht nicht genau der effektiven Menge, da Differenzen durch die Zwischenlagerung in den Silos über den Jahreswechsel nicht berücksichtigt werden.

6.10.4. Schlammqualität

Die gesetzlichen Anforderungen an die Schlammqualität konnten problemlos eingehalten werden.



Abbruch eines Schlammrockners

6.11. Entsorgung

6.11.1. Klärschlamm

Bis zum Zeitpunkt der Ausserbetriebnahme der Schlammrocknung wurde der Schlamm in getrockneter Form zur Entsorgung in das Zementwerk Untersigental geliefert.

Nach der Stilllegung der Schlammrocknung wurde der Faulschlamm nur noch entwässert und als sogenannter entwässerter Klärschlamm (EKS) entsorgt.

Der grössere Anteil des EKS konnte in Kehrichtverbrennungen im Kanton Zürich, nämlich in der KVA Hagenholz, KVA Hinwil und KVA Limmattal entsorgt und verbrannt werden. Ein kleinerer Anteil wurde ausserkantonale in der Schlammrocknungsanlage Atenrhein, in der Trocknungsanlage OGO Oberaach, sowie in der Schlammrocknung Bazenheid getrocknet und entsorgt.

Die Koordination der Entsorgung übernahm der Zürcher Abfallverbund ZAV. Die Entsorgung hat immer problemlos funktioniert. Die von der Kläranlage Kloten/Opfikon produzierte EKS-Menge ist in der Grafik auf Seite 8 ersichtlich.

Die Kläranlage Kloten/Opfikon ist weiterhin für die Entsorgung des Klärschlammes der ARA Niederglatt verantwortlich.

6.11.2. Übrige Entsorgung

Die extrem hohe Menge an Strainpressmaterial (Siebgut aus dem Frischschlamm) hat im Berichtsjahr wieder auf ein normales Mass abgenommen. Die Ursache ist nicht bekannt. Die bisherigen Entsorgungsstellen haben sich weiterhin gut bewährt.

Parameter	Einheit	2004	2005	2006	2007	2008	Trend
Rechengut / Sandfang							
Rechengut	[to/a]	53	64	60	70	89	
Strainpressmaterial	[to/a]	60	138	167	62	61	
Sandfangmaterial	[to/a]	58	57	55	43	58	
Schlammverwertung							
"HCB	[to/a]	1'227	1'196				
Übrige Entsorgung	[m³/a]				419	374	
ab 2008 entwässerter KS (EKS)	[to/a]			9	122	686	
Total	[to/a]	1'227	1'196	9	122	686	
Übrige Produkte							
Altöl	[m³/a]	1.4	1.2	1.2	1.1	2.2	

Entsorgung

6.12. Energieverbrauch und -produktion

6.12.1. Elektrizitätsverbrauch / Stromproduktion

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Stromverbrauch [MWh/a]	4'322	4'264	4'363	4'687	4'442	3'763
Stromproduktion [MWh/a]	1'100	1'134	1'132	1'093	1'232	1'476
Eigenversorgungsgrad [%]	26	27	26	23	26	39

Die Stilllegung der Schlamm Trocknung hat zu einem deutlichen Rückgang des Stromverbrauchs geführt. Auf der Seite der Stromproduktion hat die grössere Gasproduktion und der bessere Wirkungsgrad des neuen Blockheizkraftwerks zu mehr Produktion geführt. Der Eigenversorgungsgrad stieg gegenüber den Vorjahren von 26% auf 39%.

6.12.2. Heizölverbrauch

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Heizölmenge [m³/a]	394	390	375	458	559	230
Energie [MWh/a]	3'877	3'838	3'328	4'064	4'960	2'040

Aufgrund der kurzen Laufzeit der Schlamm Trocknung im Berichtsjahr ist der Heizölverbrauch auf 230 m³ gesunken.

6.13. Wartung und Unterhalt

Der geplante wöchentliche Wartungsaufwand wie auch die Anzahl der Reparatur- und Störungsmeldungen sind nach der Stilllegung der Trocknung signifikant gesunken.

6.14. Infrastruktur

Im Berichtsjahr wurde die Nachführung und Digitalisierung der Fachkoordinationspläne weitergeführt.

6.15. Generelle Entwässerungsplanung im Verbandsgebiet (VGEP)

Für die Nachführung des VGEP wurden die Grundlagen über die zukünftige Entwicklung des Einzugsgebietes in Bezug auf Schmutzfrachten (Einwohnergleichwerte, EWG) und abflusswirksame Flächen aktualisiert und in einem Bericht festgehalten. Die zuständigen Fachstellen der Städte Kloten, Opfikon und des Flughafens wurden dabei mit einbezogen. Als Schlussfolgerung kann festgehalten werden:

- Die Kläranlage weist eine Kapazität von 65'300 EWG auf. In den Jahren 2007 und 2008 wurde diese Belastung während 15% der Zeit überschritten.
- Bisher konnten die Einleitbedingungen noch eingehalten werden. Die zulässige Grenze ist jedoch erreicht.

- Die Prognosen für die Entwicklung des Einzugsgebietes ergeben bis zum Jahr 2025 eine Zunahme von 11'000 bis 15'000 EWG (19-27%)
- Es ist eine substantielle Kapazitätssteigerung (Umbau/Ausbau) der Kläranlage erforderlich.

Diese Erkenntnisse werden als Grundlage in das Projekt Ausbau ARA 2020 übernommen (siehe 7.3)

7. Projekte

7.1. Ersatz Schlamm entwässerung

Die bisher vor den Schlamm Trocknern eingesetzten Dekanter (Zentrifugen) zur Schlamm entwässerung waren revisionsbedürftig und brachten gegenüber heutiger Technologie schlechte Entwässerungsgrade. Deshalb wurde entschieden, in der bisherigen Silohalle eine neue Entwässerungsanlage zu bauen. Nach dem Abbruch und Rückbau der Installationen und der Silos konnte im Juni mit dem Bau und den Installationen für die neue Schlamm entwässerung begonnen werden. Im November erfolgte termingerecht bereits die Inbetriebnahme der neuen Schlamm entwässerungsanlage. Diese besteht heute aus einem Dekanter mit einem Befüllungssystem

für 2 Transportmulden. Beim Projekt wurde bewusst auf die Redundanz oder 2-strassige Ausführung verzichtet, um die Investitionskosten tief zu halten. Dafür sind für den Notfall bereits alle notwendigen Anschlüsse für den Betrieb einer mobilen Lohnentwässerung ausserhalb des Gebäudes installiert worden.



Neue Schlammentwässerung

7.2. Abwassermengendifferenz / Mengenmessungen im Kanal Kloten

Nachdem im Jahr 2007 mit Messkampagnen im Verbindungskanal Kloten – Kläranlage festgestellt wurde, dass zwischen dem Tor 141 des Flughafens und der Venturimessung bei der IBK Kloten eine unerklärliche Abwasserzunahme von 1'000 m³/Tag besteht, wurde entschieden, die Venturimessung durch eine MID-Messung, analog wie sie in den Zulaufkanälen auf der Kläranlage installiert sind, zu installieren. Die Messung konnte Ende September in Betrieb genommen werden. Die Auswertung der Messresultate bis Ende 2008 zeigt, dass die bisherige Venturimessung täglich ca. 1'000 m³ zu wenig gemessen hat. Dieser Befund wird einerseits unterstützt durch die Erkenntnisse aus dem GEP Kloten, wonach bei Trockenwetter der tägliche Wasserverbrauch ebenfalls rund 1'000 m³ über der bisher gemessenen Abwassermenge lag und andererseits die Bilanz mit den im Flughafen gemessenen Abwassermengen jetzt stimmt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass von den seit Jahren "gesuchten" 600'000 m³ Abwasser pro Jahr ca. 400'000 m³ aus Kloten eingeleitet wurden. 100'000 – 200'000 m³/a sind niederschlagsabhängiges Fremd-

wasser, das auf der Strecke zwischen der Messung Kloten und dem Tor 141 anfällt.

Es wird versucht werden, die Herkunft dieses Fremdwassers zu ermitteln. Warum die Venturimessung im mittleren und oberen Messbereich falsche Werte lieferte, konnte nicht eruiert werden. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass das Problem "Abwassermengendifferenz" nun gelöst ist.



Mengenmessung im Kanal Kloten

7.3. Ideenwettbewerb Ersatz Mechanische Reinigung / Ausbau ARA 2020

Die Kläranlage gelangt in den nächsten Jahren an ihre Kapazitätsgrenze. Eine Kapazitätssteigerung durch Umbau oder Ausbau ist deshalb notwendig. In diesem Zusammenhang wird mit grösster Wahrscheinlichkeit auch die hydraulische Kapazität erhöht. Die der Biologie vorgelagerte Mechanische Reinigung ist bereits heute an ihrer Kapazitätsgrenze von 650l/s angelangt. Ein Ausbau der Biologie hat deshalb zwingend auch die Kapazitätsanpassung der mechanischen Reinigung zur Folge. Beim Ausbau der Biologie ist damit zu rechnen, dass nicht immer die ganze heutige Kapazität zur Verfügung steht und deshalb die Biologie in der mechanischen Reinigung z.B. durch Vorfällung entlastet werden muss. Es ist deshalb wichtig, dass die Kapazität der mechanischen Reinigung vor dem Ausbau der Biologie angepasst wird. Dies bedeutet den Ersatz wesentlicher Teile der heutigen Anlagen der mechanischen Reinigung.

Neben Kapazitätsgründen gibt es noch weitere Gründe, die Mechanische Reinigung zu ersetzen:

- Verteilung der Investitionen auf die Zeitachse
- Alter der Bauwerke (1963/1988)

- Überflutung bei Hochwasser (Häufigkeit nimmt zu)
- fehlende Sandwäsche
- Geruchsproblematik
- Arbeitsabläufe Frischschlamm-siebung und -Eindickung am falschen Standort und zu klein
- Hygiene

Aufgrund eines ausführlichen Pflichtenheftes wurden drei Ingenieurbüros zu einem Ideenwettbewerb eingeladen. Die Resultate haben aufgezeigt, dass auf dem vorhandenen Platz im Bereich der bestehenden Mechanischen Reinigung eine neue Anlage realisierbar ist. Alle 3 Büros kamen auf Investitionskosten im Betrage von ca. Fr. 10 Mio. Vom Start der Planung bis zur Inbetriebnahme ist mit ca. 5 Jahren zu rechnen.

Zwischenzeitliche Abklärungen haben gezeigt, dass die mechanische Reinigung nicht losgelöst von der biologischen Stufe weiter geplant werden darf. In einem nächsten Schritt soll deshalb eine Machbarkeitsstudie über den Umbau oder den Ausbau der Biologie erstellt werden. Anschliessend ist eine strategische Planung der gesamten Anlage auszuarbeiten. Darin sind u.a. die Auswirkungen auf die einzelnen Verfahrensstufen (auch Schlammbehandlung), auf betriebliche Aspekte, auf die langfristige Finanzplanung, auf das Vorgehen bei der Realisierung usw. aufzuzeigen.

Auf Basis der strategischen Planung können anschliessend die weiteren Planungsschritte (z.B. Vorprojekt Mechanische Reinigung, Vorprojekt Biologie) ausgelöst werden.

7.4. Stickstoffrückgewinnung aus Faulwasser/Zentrat

Auf Abwasserreinigungsanlagen (ARA) fallen bei der Eindickung und Entwässerung der ausgefauten Klärschlämme Abwässer (Faulwasser, Zentrat) an, die eine hohe Konzentration an Ammonium-Stickstoff aufweisen. Diese müssen in die Abwasserreinigung zurückgeführt werden und machen 20 – 30 % der Gesamtstickstoffbelastung der ARA aus. Für die separate Behandlung dieser hochbelasteten Rückläufe sind verschiedene Behandlungsverfahren bekannt. Insbesondere das SBR-Verfahren (Sequencing-Batch-Reactor) und das neue Anammox-Verfahren ermöglichen eine wirtschaftliche Behandlung der Abwässer. Dabei werden die anorganischen Stickstoff-Verbindungen in elementaren Stickstoff umgewandelt und in die Atmosphäre ausgetragen.

Bedingt durch die hohen Energiepreise ist der Preis für Stickstoff-Dünger ebenfalls stark angestiegen, da

die Gewinnung von anorganischem Stickstoff aus elementarem Stickstoff sehr energieintensiv ist. Die Nutzung des anorganischen Stickstoffs (vor allem Ammonium/Ammoniak) aus den Rückläufen der Schlammbehandlung hat daher in letzter Zeit an Interesse gewonnen. Ein mögliches Verfahren für die Behandlung der Rückläufe und die Rückgewinnung des anorganischen Stickstoffs stellt das Ammoniak-Strippverfahren dar. Bei diesem Verfahren werden die Rückläufe mit Überschusswärme der ARA erwärmt. Durch gleichzeitige Erhöhung des pH-Wertes kann ein Grossteil des Ammonium-Stickstoffs in Ammoniak übergeführt, ausgestrippt und in einer Schwefelsäurelösung wieder absorbiert werden. Die entstehende Ammoniumsulfatlösung ist in der Landwirtschaft ein begehrter Dünger und wird speziell in der Kultandüngung eingesetzt.

Das Ammoniak-Strippverfahren stellt eine interessante Lösung für die Behandlung der hochbelasteten Rückläufe dar. Gegenüber den anderen eingesetzten Rücklaufbehandlungsverfahren liegt der grosse Vorteil des Ammonium-Strippverfahrens in der Schliessung des Stickstoffkreislaufes bzw. in der Reduktion der Gewässer durch Stickstoffverbindungen.



Pilotprojekt zur Stickstoffrückgewinnung

Auf der ARA Kloten/Opfikon wurde eine solche Stripp-Versuchsanlage erstellt und betrieben. Die Versuche erbrachten den Nachweis, dass das Verfahren funktioniert. Mit der Anlage konnten auch Erkenntnisse für die Auslegung und Ausrüstung einer Pilotanlage gesammelt werden. Die gewonnene Nährlösung wurde von einer landwirtschaftlichen Schule untersucht. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass der darin enthaltene Stickstoff in Form von Ammoniumsulfat pflanzenverfügbar ist.

Es ist geplant, im Jahr 2009 auf der Kläranlage Kloten/Opfikon eine Stickstoff-Rückgewinnungsanlage zu installieren. Das AWEL hat zugesichert, das Projekt mit einem namhaften Betrag zu unterstützen.

8. Diverses

Die Bauarbeiten für die Stadtbahn sind abgeschlossen und die Bahn seit Dezember 2008 in Betrieb. Die notwendigen Anpassungsarbeiten an der Umgebung der Kläranlage wurden ausgeführt.

9. Schlussbetrachtung und Ausblick

Die Stilllegung und der Abbruch der Trocknung war sicherlich ein wichtiger Meilenstein im vergangenen Geschäftsjahr. Diese Massnahme hat wesentliche Auswirkungen auf die Schlamm Entsorgung, auf den tieferen Energieverbrauch, auf einen kleineren Wartungsaufwand, auf weniger Betriebsstörungen, auf grössere Betriebssicherheit usw.

Mit dem Neubau der Schlamm entwässerung konnte eine Anlage in Betrieb genommen werden, die es im Normalfall erlaubt, nur noch während der Normalarbeitszeit an Werktagen zu entwässern.

Beide Massnahmen geben eine wesentliche psychische Entlastung für die Pikettdienstleistenden.

Die gemessene Belastung, d.h. heutige Auslastung der Kläranlage sowie die erarbeiteten Prognosen, zeigt deutlich, dass die Planung für die Kapazitätserweiterung der Kläranlage an die Hand genommen werden muss.

Das gesamte Mitarbeiterteam hat die grossen Änderungen in der Kläranlage im letzten Jahr positiv aufgenommen. Ihm danke ich an dieser Stelle deshalb ganz speziell.

Der Geschäftsführer/Betriebsleiter



Christoph Liebi

Führungsprozesse

Indikator	Kriterium	Messgrösse	Ziel	Ergebnis	Bewertung
Jahresplan	Zielerreichung	% aller Ziele	>80%	erfüllt 54%, in Arbeit 10% verschoben 36%	teilweise erfüllt
Externe Forderungen/Gesetze	Gesetzeskonformität	Anstehende Forderungen	0	0	erfüllt
Umweltauswirkungen		Siehe Umweltbericht 03		Reduziert durch Stilllegung Trocknung	erfüllt
Emissionen		Siehe Umweltbericht 03		Reduziert durch Stilllegung Trocknung	erfüllt
Kommunikation	Info an Kunden, Rückmeldungen	Homepage Jahresbericht Zeitungsartikel oder Infoveranstaltung	Aktualisiert erstellt Artikel oder 1 Veranstaltung	Aktualisiert 28.2.09 1 Zeitungsartikel	erfüllt
Arbeitssicherheit	Erfüllen Vorschriften	Anzahl Betriebsunfälle Anzahl Bagatellunfälle Umsetzung EKAS- Massnahmen	0 0 Zone 1: 0 Zone 2: <2 Zone 3: <3 Zone 4: <4	0 1 0 0 0 0	erfüllt teilweise erfüllt erfüllt erfüllt erfüllt
Verbesserungsprozesse	Kennzahlen Verbesserungs- vorschläge Kundenzufriedenheit	aussagekräftig Realisationsgrad Reklamation	80% 80% keine	90% 0	erfüllt erfüllt erfüllt
Internes Audit	Pendenzen	Offene Pendenzen	< 90%	<90%	erfüllt

Finanz- Ressourcen- und Personalprozesse

Indikator	Kriterium	Messgrösse	Ziel	Ergebnis	Bewertung
Budgetvergleich	Jahresrechnung	Überschreitung	<5%	0%	erfüllt
Spezifische Kosten	Konstanz	Veränderung Vorjahr	<5% Steigerung	<5%	erfüllt
Personalbedarf	Genügend Personal	Saldo "Freizeit"	<600 h	595 h	erfüllt
Mitarbeiter-zufriedenheit	Subjektive Messgrösse krankheitsbed. Absenzen	Aussage "bin zufrieden"	>90%	100%	erfüllt
Weiterbildung	Weiterbildungsplan	% der Sollarbeitszeit	<3%	3%	knapp erfüllt
			2%	1.7%	knapp nicht erfüllt

Betrieb und Unterhalt

Indikator	Kriterium	Messgrösse	Ziel	Ergebnis	Bewertung
Abwasserreinigung	Abflussgrenzwerte und Vorgaben gemäss "P1-120 Kenngrössen"	siehe Umweltbericht 03		keine Veränderung gegenüber Vorjahr	erfüllt
Schlammbehandlung	Vorgaben gemäss "P1-120 Kenngrössen"	siehe Umweltbericht 03		Trocknung ausser Betrieb genommen	erfüllt
Entsorgung	Vorgaben Gesetz	Bewilligungen / Verträge	eingehalten	eingehalten	erfüllt
Störfallmanagement	Störfallkonzept	Erstellungsgrad Ausbildungsstand	Erstellt Personal ausgebildet	90% erstellt 1 Übung fehlt	teilweise erfüllt
Unterhalt	Störungen	Piketfälle offene Störungen Entstörungszeit Unterhalt/ inv. Mio.	< 25 pro Jahr < 10% 60% innerh. 1 Woche > 1%	21 9% 65% 0.9%	erfüllt erfüllt erfüllt nicht erfüllt

Kennzahlen Betriebskosten

	2004	2005	2006	2007	2008	5-Jahresmittel	
Rappen je m3 Abwasser	inkl. Kapitaldienst	79	86	76	79	100	84
	excl. Kapitaldienst	50	54	48	48	69	54
	Mech. Reinigung	7	8	7	8	8	7
	inkl. Kapitaldienst	5	5	5	7	6	6
	excl. Kapitaldienst	25	26	23	25	28	25
	Biologische Reinigung	15	14	13	15	17	15
Phosphor-Elimination	inkl. Kapitaldienst	5	3	3	4	4	4
	excl. Kapitaldienst	3	2	2	3	3	3
	Filtration	9	10	9	9	10	9
	excl. Kapitaldienst	3	3	3	3	3	3
Franken je Tonne TS	inkl. Kapitaldienst	1'949	2'803	2'302	2'080	2'432	2'313
	excl. Kapitaldienst	1'166	1'781	1'484	1'392	1'629	1'490
	Schlammbehandlung	1'439	2'038	1'705	1'619	1'812	1'722
	Entwässerung, Trocknung, Entsorgung	908	1'310	1'122	1'128	1'239	1'141
	Faulung, Gasometer	510	765	597	461	620	591
	inkl. Kapitaldienst	258	471	362	264	390	349
	excl. Kapitaldienst		325	266	272	308	293
	Entwässerung		215	178	197	221	203
	excl. Kapitaldienst	1'220	1'488	1'245	1'117	1'113	1'237
	inkl. Kapitaldienst	689	870	750	701	627	727
	excl. Kapitaldienst	219	225	194	230	391	252
	Kapitalkosten je invest. Million	27'570	28'042	27'555	27'794	29'219	28'036
Rappen je kWh Elektrizität	10	9	8	10	7	9	
Unterhaltskosten je invest. Million	6'078	7'454	7'998	7'381	9'397	7'662	
Abwassermenge	6'019'740	5'586'620	6'599'160	6'150'796	5'737'190	6'018'701	
Tonnen Faulschlamm TS (Trockensubstanz)	1'292	1'128	1'385	1'666	1'495	1'393	
Stromproduktion	1'121'008	1'132'148	1'092'724	1'106'076	1'410'942	1'172'580	
Stromverbrauch	4'248'358	4'363'548	4'686'554	4'528'106	4'077'272	4'380'768	
Nettobetriebskosten	4'748'595	4'782'387	5'017'794	4'832'428	5'725'918	5'021'424	

Kennzahlen der relevanten Parameter

		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Anteil Phosphor							
Phosphorfracht [kg/a]	[kg/a]	34'201	32'850	31'974	31'792	32'011	32'850
Kostenanteil Schlamm	[%]	12.9	12.6	12.4	11.8	11.5	11.1
Kosten Fällung	[Fr/a]	193'566	274'959	192'140	201'898	225'968	230'663
Kosten Schlamm	[Fr/a]	2'222'124	2'004'714	2'198'027	2'271'006	1'940'548	2'861'615
Kosten für Fällung	[Fr/kg]	5.66	8.37	6.01	6.35	7.06	7.02
Kosten für Schlamm	[Fr/kg]	8.39	7.67	8.49	8.43	6.97	9.65
Kosten pro kg P	[Fr/kg]	14.05	16.04	14.50	14.78	14.03	16.67
Anteil Ges.-N							
Stickstofffracht	[kg/a]	263'895	246'740	238'345	234'695	234'695	242'725
Kostenanteil O2-Verbrauch	[%]	56.3	54.9	54.2	52.7	51.8	50.9
Kosten Biologie	[Fr/a]	1'425'582	1'534'105	1'428'337	1'493'335	1'550'711	1'627'662
Kosten pro kg N	[Fr/kg]	3.04	3.42	3.25	3.35	3.42	3.42
Anteil CSB							
CSB-Fracht	[kg/a]	2'092'180	2'071'375	2'056'775	2'153'500	2'233'435	2'391'115
Kostenanteil O2-Verbrauch	[%]	43.7	45.1	45.8	47.3	48.2	49.1
Kostenanteil Schlamm	[Fr/a]	87.1	87.4	87.6	88.2	88.5	88.9
Kosten Biologie	[Fr/a]	1'425'582	1'534'105	1'428'337	1'493'335	1'550'711	1'627'662
Kosten Schlamm	[Fr/a]	2'222'124	2'004'714	2'198'027	2'271'006	1'940'548	2'861'615
Kosten für O2	[Fr/kg]	0.30	0.33	0.32	0.33	0.33	0.33
Kosten für Schlamm	[Fr/kg]	0.93	0.85	0.94	0.93	0.77	1.06
Kosten pro kg CSB	[Fr/kg]	1.22	1.18	1.25	1.26	1.10	1.40
Anteil Abwasser							
Abwassermenge	[m3/a]	6'173'055	6'083'480	5'988'887	6'092'846	6'115'284	5'737'190
Kostenanteil Mech Reinigung	[Fr]	534'319	395'366	418'704	480'167	572'891	446'359
Kostenanteil Filtration	[Fr]	577'128	539'451	545'180	571'389	542'312	559'619
Kosten für mech. Reinigung	[Fr/m3]	0.09	0.06	0.07	0.08	0.09	0.08
Kosten für Filtration	[Fr/m3]	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10
Kosten pro m3 Abwasser	[Fr/m3]	0.18	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18





