

Geschäftsbericht 2007

Management Review



Inhaltsverzeichnis:

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	4
2.5.	Stör-, Notfallvorsorge	4
2.6.	Audit, Systemkontrolle	4
2.7.	Verbesserungsmassnahmen	4
3.	Finanzen	4
3.1.	Rechnung/Budget	4
3.2.	Investitionen	4
3.3.	Finanzierungskonzept / Abschreibungsmodell	4
4.	Personal	5
5.	Dienstleistungen an Dritte	5
6.	Betrieb und Unterhalt	5
6.1.	Mechanische Reinigungsstufe	5
6.2.	Einleitung von Lauge in die Kanalisation	6
6.3.	Ersatz Rechenanlage	6
6.4.	Unterhalt:	6
6.5.	Schmutzfrachten, Auslastung	7
6.6.	Biologische Stufe	8
6.7.	Phosphatfällung	8
6.8.	Filtration	8
6.9.	Reinigungsleistung	8
6.10.	Schlammbehandlung	8
6.11.	Schlammmentwässerung, -trocknung	9
6.12.	Entsorgung	10
6.13.	Energieverbrauch und -produktion	11
6.14.	Wartung und Unterhalt	12
6.15.	Infrastruktur	12
6.16.	Betriebsdatenerfassung und -Auswertung	12
6.17.	Generelle Entwässerungsplanung im Verbandsgebiet (VGEP)	12
7.	Projekte	12
7.1.	Zukunfts-Szenarien der Kläranlage Kloten/Opfikon	12
7.2.	Kapazitätssteigerung Biologie	13
7.3.	Ersatz Schlammmentwässerung und Schlammtrocknung	14
7.4.	Abwassermengendifferenz / Mengen- messungen im Verbindungskanal Kloten	14
8.	Diverses	15
9.	Schlussbetrachtung und Ausblick	15
	Anhang	

Alle Daten betreffen das Kalenderjahr 2007

Mitgeltende Unterlagen: Zusammenstellung Betriebsdaten 2007

1. Allgemeines / Einführung

Der Geschäftsbericht soll eine Zusammenfassung der Aktivitäten im Geschäftsjahr 2007 sein. Insbesondere kann er auch einer späteren Generation dazu dienen, sich einen Überblick über die damalige Situation zu verschaffen. Daneben sind auch die für ein Managementreview notwendigen Angaben enthalten.

Am 10. März 2007 ist die Präsidentin Regula Mäder (Opfikon) verstorben. Frau Mäder war von 1994 an Mitglied der ARA-Kommission und präsidierte diese seit April 1998. Parallel zur Präsidentin der ARA-Kommission war sie auch Präsidentin der Delegiertenversammlung. Der Kläranlageverband hat mit Frau Mäder eine sehr einfühlsame und engagierte Persönlichkeit verloren. Neben den Sachgeschäften stand für sie immer auch das Wohl der Menschen im Vordergrund.

Als Ersatz wurde durch die Stadt Opfikon Stadtrat Bruno Maurer in die Delegiertenversammlung und ARA-Kommission delegiert. Seit November präsidiert Walter Epli, Opfikon, die ARA-Kommission und Delegiertenversammlung.

Die Vorgaben des Kantons machen die Anpassung der Verbandsstatuten notwendig. Die ARA-Kommission hat deshalb beschlossen, anstelle der Statutenänderung die Bildung einer Aktiengesellschaft zu prüfen resp. vorzubereiten. Damit könnte endlich auch die Flughafenbetreiberin Unique als gleichberechtigte Partnerin in die AG aufgenommen werden. Bis heute kann Unique aufgrund kantonaler Vorgaben nicht Mitglied des Zweckverbandes sein.

2. Führung / Qualität

2.1. Bewertung / Beurteilung

Vom 17. – 18. Januar führte die Firma SQS das Wiederholaudit durch. Daraus resultierten keine signifikanten Massnahmen.

2.2. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit

2.2.1. Homepage / www.klaeranlage.ch

Im Berichtsjahr haben 39'600 Personen unsere Homepage besucht. Waren es im Vorjahr noch 20 Besucher im Tag stieg die Anzahl im Berichtsjahr auf rund 100 Besuche pro Tag.

2.2.2. Betriebsführungen

Die Anzahl Besucher/Führungen war in der gleichen Grössenordnung wie in den Vorjahren. Speziell er-

wähnt werden kann die jährliche Führung von Umweltingenieuren der ETH, welche anschliessend auf der ARA in verschiedenen Gruppen während einem halben Tag praktische Übungen ausführen.

Im Berichtsjahr konnte ein lange gesuchtes für unser Gebiet angepasstes Giveaway beschafft werden. Es handelt sich um eine mit die Abwasserreinigung betreffenden Aussagen bedruckte WC-Rolle, welche in einer mit unserem Logo bedruckten Kartonschachtel verpackt ist. Wir erhoffen uns, dass speziell die Kinder dieses "Geschenk" mit nach Hause nehmen und dann ihre Eltern mit dem Thema der Abwasserreinigung konfrontieren.

2.2.3. Kundenzufriedenheit

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

2.2.4. Erfahrungsaustausch

Der Erfahrungsaustausch mit Kläranlagen aus der Schweiz und aus Nordrhein-Westfalen fand dieses Jahr in Hamburg statt und hatte u.a. das Thema Arbeitssicherheit zum Inhalt.

Der vierteljährliche Erfahrungsaustausch mit den grössten Zürcher Kläranlagen konnte erfolgreich weitergeführt werden.

2.2.5. Mitarbeit in Kommissionen und Verbänden

Der Betriebsleiter konnte wie im Vorjahr als Vorstandsmitglied im Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA tätig sein. Daneben hatte er auch Einsitz in der Ausbildungsleitung und in der Kommission ARA des VSA, welche sich mit Fragen zum Betrieb von Kläranlagen befasst.

2.2.6. Vorträge, Publikationen

Im April hat der Betriebsleiter bei einer Firma für Abwassermesssysteme einen Vortrag über Erfahrungen mit Abwassermesssystemen auf der ARA Kloten/Opfikon gehalten.

Im Zürcher Unterländer erschien am 19. Mai 2007 ein Artikel über Klärschlamm und Recycling des im Klärschlamm enthaltenen Phosphors. Dabei wurde auch die Kläranlage Kloten/Opfikon an prominenter Stelle zitiert.

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 2006 positiv, die Beurteilung für 2007 steht noch aus.

2.4. Arbeitssicherheit

Bezüglich Arbeitssicherheit war gegenüber dem Vorjahr keine Anpassung notwendig. Es ereignete sich kein Personenunfall. Die Risikoanalyse EKAS wurde im Januar 2007 aktualisiert.

2.5. Stör-, Notfallvorsorge

Bezüglich Störfall- und Notfallvorsorge ergaben sich keine Änderungen.

2.6. Audit, Systemkontrolle

Siehe dazu 2.1

2.7. Verbesserungsmassnahmen

Verbesserungsmassnahmen wurden wenn möglich umgesetzt.

3. Finanzen / Personal

3.1. Rechnung/Budget

Die Rechnung 2007 schloss mit einem Nettoaufwand von Fr. 4,83 Mio. und damit rund Fr. 0,4 Mio unter dem Budget ab. Infolge der gegenüber dem Vorjahr grösseren zu trocknenden Schlammmenge fiel der Betriebsaufwand für Heizöl, Strombezug und Flokkungsmittel höher aus als budgetiert. Die Personalkosten lagen wiederum in der Grössenordnung der Vorjahre.

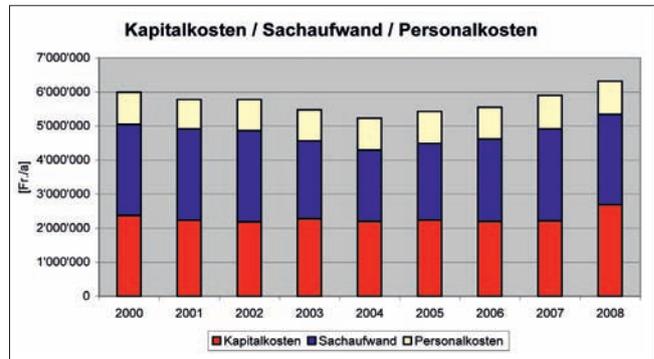
3.2. Investitionen

Der geplante Ersatz der Trocknung wurde nicht realisiert. (siehe 7.3), daher ist der Aufwand für die Kapitalkosten kleiner als budgetiert.

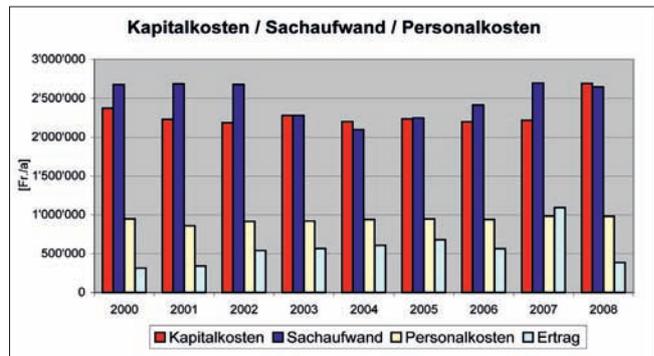
3.3. Finanzierungskonzept / Abschreibungsmodell

In Zusammenarbeit mit dem Betriebsleiter hat das Büro Mathias Lehmann, Kommunale Finanzberatung ein Finanzierungskonzept erstellt, das die mutmassliche finanzielle Entwicklung des Kläranlageverbandes Kloten/Opfikon beinhaltet. Gleichzeitig wurden Finanzierungsziele definiert und geprüft, ob die Umstellung in der Finanzbuchhaltung auf das "Abschreibungsverfahren nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten" BAV möglich wäre.

Mit den getroffenen Planungszielen kann folgende Schlussfolgerung gezogen werden:



Rechnung und Budget



Kostenaufteilung

Die Anlage wurde 1993 erstellt. Die baulichen Teile sind heute zum grossen Teil in einem guten Zustand. Die elektromechanischen Teile sind bis auf wenige Ausnahmen abgeschrieben und kommen in den nächsten Jahren zum Ersatz. Grössere Investitionen sind ab 2010 für den Ersatz der mechanischen Reinigung vorgesehen. 2013 sind hohe Investitionen zur Kapazitätssteigerung der Biologie geplant. Bis 2025 steht der Ersatz diverser elektromechanischer Teile an. Die Schulden steigen bis 2013 auf Fr. 20 Mio. In den folgenden Jahren kann die Verschuldung wieder reduziert werden. Am Ende der Planungsperiode im Jahr 2025 werden Fr. 12 Mio. Fremdkapital ausgewiesen.

Im Jahre 2006 haben die Beiträge der Partner Fr. 5,0 Mio. betragen. Würde auf das Abschreibungsmodell BAV umgestellt, würden sich der Aufwand und damit auch die Beiträge der Partner auf Fr. 3,7 Mio. reduzieren. Bisher wurden die Anlagen schneller abgeschrieben als der effektive Wertverzehr der Anlagenbuchhaltung. Durch die raschere Abschreibung, den einmaligen à-fonds-perdu Beiträgen der Partner sowie den Beiträgen von Bund und Kanton an die Erstellung wurden umfangreiche Stille Reserven gebildet. Mit dem Einsetzen von diversen Ersatzinvestitionen steigen die Beiträge wieder an, 2011 betragen diese Fr. 4,1

Mio., 2015 werden Fr. 4,9 Mio. von den Partnern benötigt. Dies entspricht etwa dem Niveau von 2006. Gegen Ende der Planung bleiben die Beiträge auf diesem Niveau stabil.

Die Finanzierungsziele würden mit der vorliegenden Planung erreicht. In knapp zehn Jahren würde das Fremdkapital aufgrund der Ersatzinvestitionen auf über Fr. 20 Mio. Franken ansteigen, der Eigenfinanzierungsgrad würde in den kommenden Jahren aber nie weniger als 20% betragen und läge somit in der empfohlenen Bandbreite von 10 bis 50%.

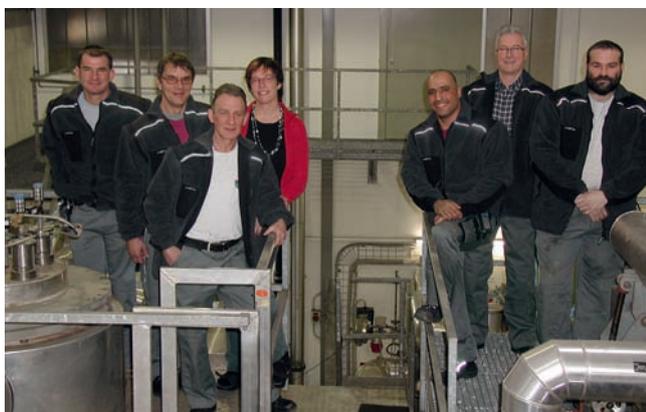
Die ARA-Kommission hat beschlossen, Erkenntnisse aus dem Finanzierungskonzept bei der Überarbeitung der Statuten oder der Bildung einer AG einfließen zu lassen.

4. Personal

Nachdem René Brunner wegen Rückenproblemen seit Juni 2006 zu 50% krank geschrieben war und keine Aussicht auf eine Besserung bestand, musste ihm aufgrund der Anstellungsbedingungen per Ende August 2007 gekündigt werden. René Brunner war seit 1. Januar 2001 auf der Kläranlage im Bereich Mechanische Reinigung und Unterhalt tätig.

Als Ersatz konnte per 1. November 2007 der seit Oktober 2006 temporär beschäftigte Moulay Beddad eingestellt werden.

Per Ende September hat Bruno Meier nach 7 Jahren



Personalausflug

Tätigkeit auf der Kläranlage Kloten/Opfikon gekündigt, um wieder in seinem ursprünglichen Beruf als Elektriker zu arbeiten. Es ist geplant, diese Stelle nicht mehr zu besetzen, da der Arbeitsaufwand mit der Stillle-

gung der Trocknung reduziert wird. Bis zu dieser Zeit müssen allenfalls mehr Aufträge an Fremdfirmen vergeben werden.

Im Rahmen der vom VSA angebotenen Fachausbildung hat ein Mitarbeiter 2 einwöchige Grundkurse absolviert. 2 weitere Mitarbeiter besuchten je einen 3-tägigen Weiterbildungskurs zum Thema Abwasserreinigung.

Von September 2007 bis Ende Januar 2008 wurde Jürgen Van der Voet, Student an der ETH Zürich, Fachrichtung Umweltwissenschaften, eine Praktikumsstelle angeboten werden. Sein Haupteinsatzgebiet war neben der Routineanalytik, die Betreuung und Auswertung der mobilen Mengenmessungen im Kanal Kloten (siehe 7.4) sowie Messungen im Zusammenhang mit der Optimierung der Biologie (siehe 7.1)

5. Dienstleistungen an Dritte

Im Berichtsjahr wurden keine aussergewöhnlichen Dienstleistungen an Dritte erbracht.

6. Betrieb und Unterhalt

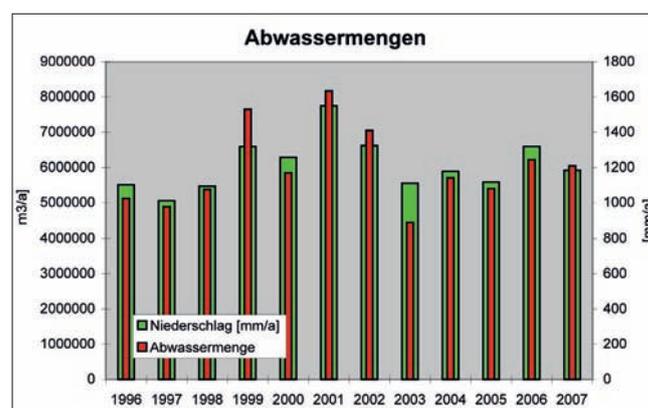
6.1. Mechanische Reinigungsstufe

Die zu behandelnde Abwassermenge betrug 5'921'020 m³

Tagesmittelwert: 16'222 m³/d = 187 l/s

Maximalwert: 47'710 m³/d = 552 l/s

Minimalwert: 9'760 m³/d = 112 l/s



Die Zuflussmengen im Vergleich

Die Abwassermenge liegt mit ca. 6 Mio. m³ im langjährigen Mittel. Die Niederschlagsmenge betrug 1'210 mm und lag damit auch im "Normalbereich".

Anfangs Jahr konnten die beiden MID-Messungen in den Zulaufkanälen in Betrieb genommen werden. Vergleichsmessungen zeigten, dass die MID-Messungen nicht wesentlich andere Resultate liefern als die Venturi-Messungen. Das Problem der Differenz zwischen der dem Flughafen verrechneten Abwassermenge und der von ihm bezogenen Frischwassermenge bleibt weiterhin bestehen. Mehr dazu unter Punkt 7.4. Die Bilanzierung der Wassermengen innerhalb der Kläranlage zeigt nur noch Abweichungen von ca. 2%.



MID-Messung im Zuflusskanal

6.2. Einleitung von Lauge in die Kanalisation

Ab Herbst wurden im Zulaufkanal Kloten über eine längere Zeitspanne pH-Spitzen bis pH 12 gemessen. Messungen mit mobilen pH-Messgeräten im Kanal Kloten führten schlussendlich zum Verursacher. Das AWEL hat anschliessend den Betrieb kontrolliert und ihm entsprechende Auflagen gemacht. Bei der eingeleiteten Substanz handelte es sich um eine starke Lauge. Einen negativen Einfluss auf den Betrieb der Kläranlage wurde nicht festgestellt.

6.3. Ersatz Rechenanlage

Im letzten Geschäftsbericht wurde festgehalten, dass sich der Anteil an Feststoffen im Abwasser sehr stark erhöht hat. Dies führte dazu, dass vermehrt Verstopfungen in den Frischschlamm-pumpen und in den Rohrleitungen auftraten. Um diese Betriebsstörungen zu eliminieren, wurden die Rechen in den beiden Zulaufkanälen ersetzt. Die alten Rechen hatten einen Stababstand von 10 bis 15 mm und liessen dementsprechend viele Grobstoffe durch.

Sie waren seit 40 Jahren in Betrieb und hätten gemäss Inspektionsbericht der SUVA bezüglich Arbeitssicherheit nachgerüstet werden müssen.

Da die neuen Rechen ohne grössere bauliche Anpassungen in den bestehenden Kanal eingebaut werden sollten und die bisherige Durchsatzleistung von 500 l/s bewältigen müssen, war die Systemauswahl sehr beschränkt. Mit dem System StepScreen konnten nun Rechen eingebaut werden, die bei einem Stababstand von 6 mm alle Kriterien erfüllen.

Mit der neu gekapselten Rechenanlage und Rechengutförderung verringerten sich auch die Geruchsemission und die Auflagen der SUVA wurden erfüllt.



Neue Rechenanlage

Die Leistung der Rechen ist sehr gut. Der Rechengutanteil hat sich um ca. 3 to/Monat erhöht, dementsprechend ist das Siebgut aus den Strainpressen gesunken. Verstopfungen der Pumpen und Leitungen sind seither nicht mehr aufgetreten.

6.4. Unterhalt

An den 3 Schneckenpumpen im Kanal Opfikon mussten die im Wasser stehenden unteren Lager ersetzt werden. Dazu musste das Abwasser im Zulaufkanal gestaut und mit mobilen Pumpen abgepumpt werden. Die Pumpen mit einer Leistung von gesamthaft 200 l/s wurden vom ERZ gemietet.

Bisher musste bei solchen Arbeiten eine im Kanal aufgehängte Leitung für Abwasser aus der Schlammbehandlung demontiert werden, was zu Beeinträchtigungen in der Schlammbehandlung führte. Im Berichtsjahr wurde diese Leitung nun im Erdreich neu verlegt, so dass die Leitung im Kanal demontiert werden konnte.

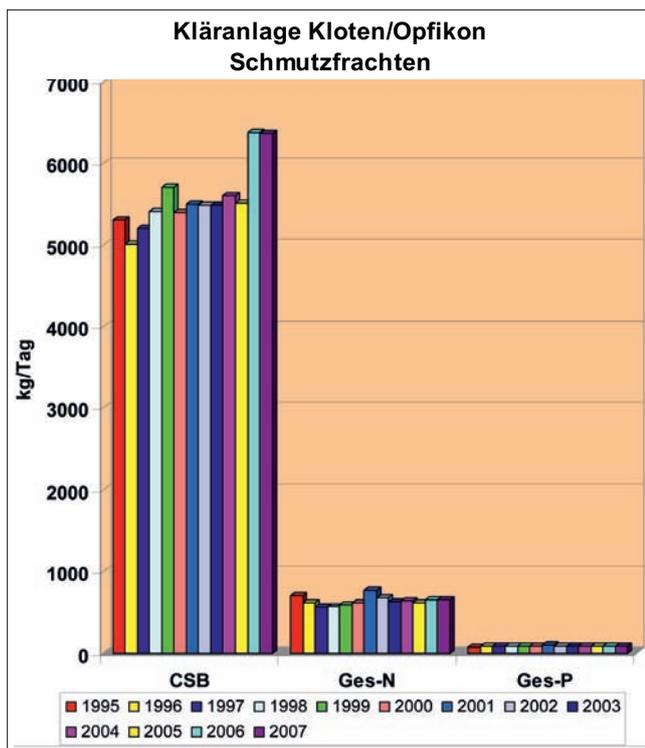


Demontage Rohrleitung

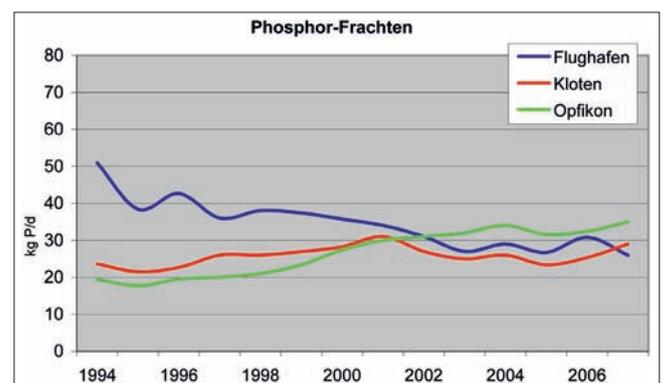
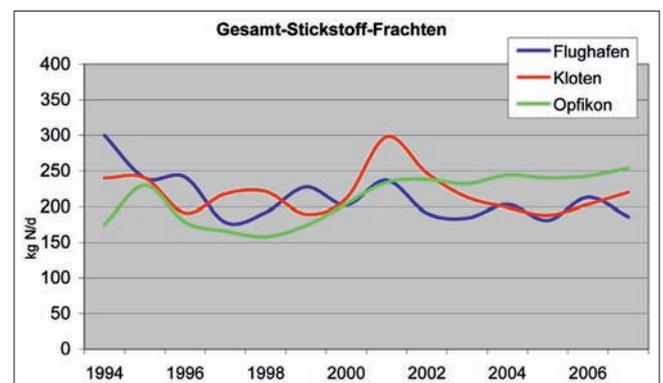
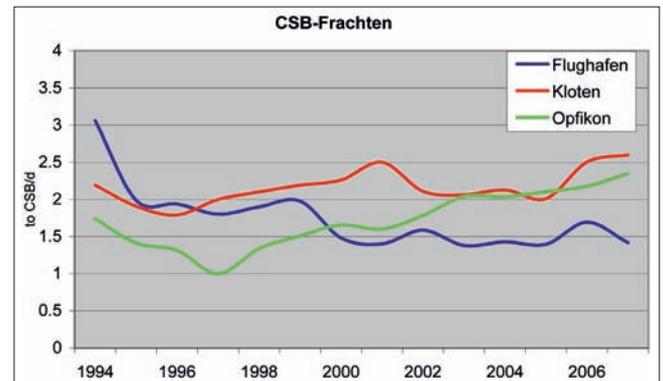
Die Schmutzfracht im Zulauf zur Kläranlage war im Berichtsjahr auf dem gleichen hohen Niveau wie im Vorjahr. Dementsprechend war auch die Belastung der Biologie hoch.

Die Entwicklung der Schmutzstoffmengen ist in den untenstehenden Grafiken dargestellt. Die Belastung aus dem Flughafen hat sich bei allen 3 gemessenen Parametern seit ca. 2002 auf einem konstanten Niveau eingependelt. Dagegen ist die Entwicklung aus dem Einzugsgebiet Opfikon seit 1998 steigend. Kloten zeigt seit 2 Jahren wieder eine steigende Tendenz und ist für den signifikanten Frachtanstieg beim CSB im Jahre 2006 hauptverantwortlich.

6.5. Schmutzfrachten, Auslastung



Zuflussfrachten



6.6. Biologische Stufe

6.6.1. Teilstufe (alte Biologie)

Im Zusammenhang mit den Arbeiten zur Optimierung der Nitrifikationsstufe wurde ab August 2007 die Hälfte der Teilstufe ausser Betrieb genommen. So konnte die Belastung der Nitrifikationsstufe gesteigert werden. Gegenüber dem Vorjahr bildete sich kein massiver Schaum.

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

6.7. Phosphatfällung

Zur Phosphatfällung wurde mit Ausnahme der kurzen Perioden mit Aluminiumsalz wiederum Eisen-2-Sulfat eingesetzt. Eisensulfat ist nach wie vor das günstigste Produkt.

6.8. Filtration

Der Filterbetrieb wurde so umprogrammiert, dass nicht mehr generell alle 8 Filter in Betrieb sind, sondern nur noch so viele wie die Zuflussmenge erfordert. Dies hat zur Folge, dass bei Trockenwetter nur noch die Hälfte der Filter im Einsatz stehen und damit die Filterspülungen und die Betriebskosten z.B. der Stromverbrauch auf beinahe die Hälfte reduziert werden konnten.

Die Druckmessungen zeigten, dass sich nach 15 Jahren Betriebszeit die Druckdifferenz auf den Filterdüsen noch nicht erhöht hat. Dies bedeutet, dass die Filterdüsen noch neuwertig sind und keinen Belag aufgebaut haben. In anderen Anlagen kommt es bereits nach einigen Betriebsjahren zu Ablagerungen und Verstopfungen der Filterdüsen.

6.9. Reinigungsleistung

Die geforderte Abflussqualität konnte unter Berücksichtigung der in der Gewässerschutzverordnung zulässigen Abweichungen eingehalten werden.

6.10. Schlammbehandlung

6.10.1. Überschussschlammmentwässerung

Die Überschussschlammmentwässerung funktioniert problemlos und störungsfrei.

6.10.2. Frischschlammbehandlung

Für die Frischschlammmentwässerung wurde bisher noch ein VOC-haltiges Flockungsmittel verwendet. Nach einigen Versuchen konnte nun doch ein VOC-freies Flockungsmittel gefunden werden, welches mit gleicher Leistung wie das Vorgängerprodukt eingesetzt wird.

Parameter	Einheit	Anforderung	Analysenwerte		Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen		Erfüllt Ja/Nein
			Mittel	80%		Zulässig	effektiv	
Gesamt ungelöste Stoffe (GuS)	mg/l	≤ 5	1	2	54	6	0	Ja
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB5)	mg/l	≤ 10	2	3	28	3	0	Ja
	%	≥ 90	99		23	3	0	Ja
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) Richtwert	mg/l	≤ 60	18	20	57	6	0	Ja
	%		95		48			
Gesamt-Phosphor (Ptot)	mg/l	≤ 0.8	0.5	0.6	57	6	0	Ja
	%	≥ 90	91		48	5	15	Nein
Gesamt-Phosphor (Ptot) online	mg/l	≤ 0.8	0.5	0.6	365	25	2	Ja
Ammonium Stickstoff (NH4-N)	mg/l	≤ 2	0.13	0.14	56	6	0	Ja
Ammonium Stickstoff (NH4-N) online	mg/l	≤ 2	0.12	0.16	365	25	0	Ja
Nitrit (NO2-N)	mg/l	≤ 0.3	0.03	0.04	33	4	0	Ja
Trübung Filter (FTU) Richtwert	FTU	≤ 12	0.42	0.46	365	25	0	Ja

Auswertungsbereich: 01.01.2007 - 31.12.2007

Reinigungsleistung

VOC ist die Abkürzung des englischen Begriffs "volatile organic compounds" und bezeichnet eine Vielzahl von "flüchtigen organischen Verbindungen". Sie werden als Lösungsmittel in zahlreichen Branchen eingesetzt und sind in verschiedenen Produkten enthalten, so etwa in Farben, Lacken, Reinigungsmitteln, Körperpflegeprodukten, als Treibmittel in Spraydosen sowie teilweise in Flockungsmitteln.

Gelangen diese Stoffe in die Luft, haben sie eine schädigende Wirkung auf Mensch und Umwelt. VOC wirken aber vor allem als Vorläufersubstanzen bei der Bildung von bodennahem Ozon. Dieses wird aus VOC und Stickoxiden (NOx) unter Einwirkung von Sonnenlicht gebildet und sorgt besonders in den Sommermonaten für negative Schlagzeilen als Sommersmog.

Mit dem Ersatz des bisherigen Produktes kann deshalb ein kleiner Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung geleistet werden.

6.10.3. Schlammfäulung

Die Schlammfäulung lief störungsfrei. Die Gasproduktion erhöhte sich speziell in der 2. Jahreshälfte signifikant. Dies ist eine Folge der Zunahme der Schmutzmengen im Rohabwasser.

6.11. Schlammwässerung, -trocknung

6.11.1. Brand am Dekanter 2

Am 28. März 2007 löste um 01.30 Uhr ein Brand- und Rauchmelder in der Trocknerhalle Feueralarm aus. Die Feuerwehr stellte in der Halle eine sehr starke Rauchentwicklung, nicht jedoch einen offenen Brand fest. Als Ursache stellte sich ein kurzer Brand im Bereich des Dekanterantriebes heraus.



Brand am Dekanter 2



Brand am Dekanter 2

In ihren Brand- und Schadenermittlungen kamen Kantonspolizei und Statthalter zum Schluss, dass es sich um einen Brand durch technischen Defekt unter Verkettung von unglücklichen Umständen handelte.

Auslöser für den Schaden war das Rührwerk im Rührtrichter, welches nicht mehr drehte. Dadurch bildete sich im Rührtrichter ein Schlammkegel zum Dekanter. Die Niveaumessungen waren neben dem Kegel und generierten somit kein Signal zum Abstellen der Zuströmerpumpe. Der Dekanter füllte sich mit entwässertem Schlamm und blockierte. Dies führte zu einem Stromanstieg und einem Schleifen der Keilriemen. Es kam zum Bersten der Kupplung (es lagen faustgrosse Metallstücke in der Halle verstreut) und zum kurzen Brand.

Der Dekanter erlitt Totalschaden. Glücklicherweise konnte uns der Lieferant einen Occasionsdekanter vermitteln. Nach dessen Revision und einigen neuen Elektroinstallationen wurde dieser bereits 6 Wochen nach dem Brand in Betrieb genommen. Decke und Wände der Trocknerhalle mussten gewaschen und neu gestrichen werden. Der Schaden betrug ca. Fr. 90'000.-, welcher zu einem Teil durch die Gebäude-, resp. Sachversicherung übernommen wurde.

Da in dieser Zeit nur ein Trockner zur Verfügung stand, musste ein Teil des Schlammes extern entsorgt werden. Die Kläranlage Winterthur hat ihre Hilfe angeboten, so dass während 6 Wochen 2'400 m³ Faulschlamm mit 95 to TS dort angeliefert werden konnten. Es zeigte sich an diesem Beispiel einmal mehr, wie wichtig die Verfügbarkeit der Entsorgungskapazität im Notfall ist. Solche Schlammengen können nicht einfach über längere Zeit gelagert werden.

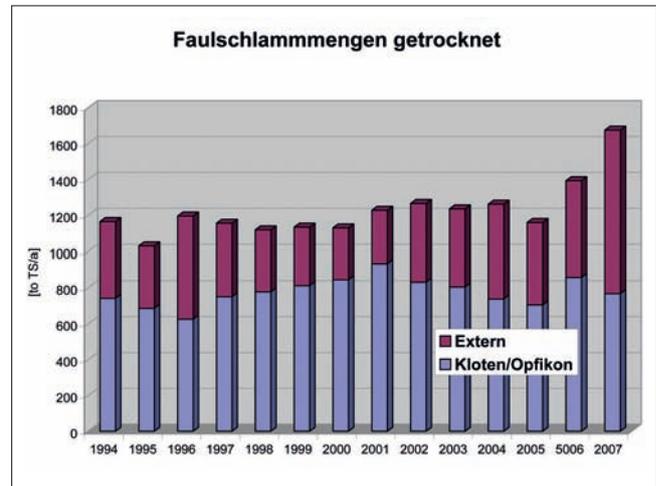
6.11.2. Schlamm-trocknung

Die Schlamm-trocknung läuft "in den letzten Zügen". Es kommt immer wieder zu Betriebsausfällen infolge Lecks an den Trocknern oder im Fördersystem. Zu einzelnen Komponenten wie Dosierpumpen oder Hydraulikaggregat gibt es keine Ersatzteile mehr, so dass diese nur noch notdürftig repariert werden können. Wie im Vorjahr wurde jedoch im Hinblick auf die für Mitte 2008 geplante Ausserbetriebnahme bewusst darauf verzichtet, Revisionen durchzuführen. Falls ein Trocknersystem nicht mehr repariert werden kann, würde es ausser Betrieb genommen, der Schlamm mit einer Lohnentwässerung entwässert und extern via KVA entsorgt.

6.11.3. Herkunft des Faulschlammes

Im Berichtsjahr hat die ARA Niederglatt erstmals ihren gesamten Schlamm zur Entsorgung angeliefert. Dementsprechend ist die zu behandelnde Menge auf 1'670 to TS gestiegen. Dies führte auch dazu, dass erstmals seit Inbetriebnahme praktisch beide Trockner in Dauerbetrieb gefahren wurden.

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.



Herkunft des Faulschlammes

6.11.4. Schlamm-qualität

Die gesetzlichen Anforderungen an die Schlamm-qualität wurden problemlos eingehalten.

6.12. Entsorgung

Wie bereits unter 6.2 erwähnt hat sich bezüglich der abgetrennten Feststoffe eine Verschiebung von weniger Strainpressmaterial zu mehr Rechengut ergeben. Die Entsorgungsstellen bleiben die gleichen wie in den Vorjahren.

Parameter	Einheit	2003	2004	2005	2006	2007	Trend
Rechengut / Sandfang							
Rechengut	[to/a]	57	53	64	60	70	
Strainpressmaterial	[to/a]	59	60	138	167	62	
Sandfangmaterial	[to/a]	54	58	57	55	43	
Schlamm-Verwertung							
"HCB	[to/a]	1'227	1'196	1'128	1'376	1'545	
Übrige Entsorgung	[m³/a]	286				419	
	[to/a]	29			9	122	
Total	[to/a]	1'256	1'196	1'128	1'385	1'666	
Übrige Produkte							
Altöl	[m³/a]	1.8	1.4	1.2	1.2	1.1	

Entsorgung

6.13. Energieverbrauch und -produktion

6.13.1. Elektrizitätsverbrauch / Stromproduktion

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Stromverbrauch [MWh/a]	4'127	4'322	4'264	4'363	4'687	4'442
Stromproduktion [MWh/a]	1'091	1'100	1'134	1'132	1'093	1'232
Eigenversorgungsgrad [%]	27	26	27	26	23	26

Aufgrund der grösseren Klärgasmenge konnte die Stromproduktion gesteigert werden.

Seit 1. Januar 2007 ist der mit der Energie Opfikon AG abgeschlossene Vertrag über die Abtretung des ökologischen Mehrwertes des in der Kläranlage erzeugten Ökostroms in Kraft. Wie aus obenstehender Tabelle ersichtlich ist, wird damit den Mehrwert von gut 1 GWh vergütet. Die genauen Zahlen liegen bei Erstellung des Geschäftsberichtes noch nicht vor.

6.13.2. Ersatz Blockheizkraftwerk / Installation Siloxanfilteranlage

Nach 30'000 Betriebsstunden hätte beim Blockheizkraftwerk1 (BHKW) eine grosse Revision durchgeführt werden müssen. Aufgrund des gegenüber heutigen Systemen schlechten elektrischen Wirkungsgrades von 24% und der Schäden durch Siloxanablagerungen wurde entschieden, das BHKW zu ersetzen.

Im Oktober wurde ein BHKW mit 190 kW elektrischer Leistung und einem elektrischen Wirkungsgrad von ca. 36% installiert. Mit dieser Massnahme kann der Energieinhalt des Klärgases wesentlich besser genutzt und damit ein Beitrag an die Ökostromerzeugung geleistet werden.

Das neue BHKW wird jetzt nicht mehr mit Brauchwasser gekühlt, sondern via eines neuen Wärmetauschers über Dach. Damit kann der tägliche Brauchwasserverbrauch um ca. 400 m³ reduziert werden. Dies bedeutet geringerer Stromverbrauch und grössere hydraulische Kapazität der Nitrifikation.

Gleichzeitig mit dem BHKW wurde auch eine neue Siloxanfilteranlage in Betrieb genommen um die BHKW's vor Siloxanschäden zu schützen. Wie bereits im Geschäftsbericht 2004 ausführlich erläutert, führen Siliziumverbindungen, welche über diverse Produkte ins Abwasser gelangen, zu Ablagerungen und damit zu grossen Schäden in den Gasmotoren.

Die installierte Siloxanfilteranlage basiert auf der Adsorption der Siloxanverbindung an Aktivkohle.



BHKW-Anlage

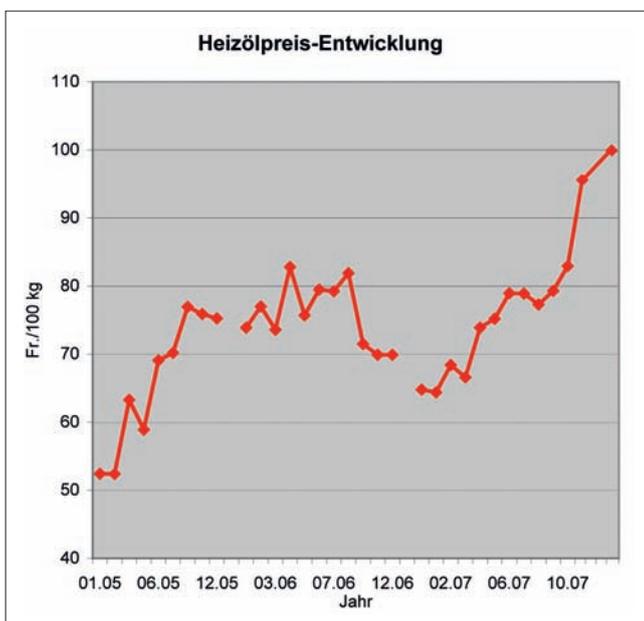


Siloxanfilteranlage

6.13.3. Heizölverbrauch

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Heizölmenge [m ³ /a]	391	394	390	375	458	559
Energie [MWh/a]	3'848	3'877	3'838	3'328	4'064	4'960

Das Heizöl wurde ausschliesslich zur Dampferzeugung für die Schlamm-trocknung eingesetzt. Die Preisentwicklung beim Heizöl schlägt sich stark auf die Kosten der Schlamm-trocknung nieder.



6.14. Wartung und Unterhalt

Der geplante wöchentliche Wartungsaufwand wie auch die Anzahl der Reparaturen und Störungsmeldungen bewegten sich in der Grössenordnung der Vorjahre.

6.15. Infrastruktur

Im Berichtsjahr wurden die Fachkoordinationspläne vom Bereich Biologie und Filtration nachgeführt und digitalisiert. Ebenfalls wurden für die Aktualisierung des ARA-Übersichtsplanes die Gebäude, Becken und Schächte neu vermessen.

Beim Personalgebäude und im Gebäude Filtration musste das Flachdach nach Wassereinbruch erneuert werden.

6.16. Betriebsdatenerfassung und -Auswertung

Die auf der Kläranlage anfallenden Messdaten wie Abwassermenge, Temperaturen, Drücke, Volumenströme wurden bisher mit einer auf Access basierenden Software automatisch erfasst und ausgewertet.

Aufgrund der sehr grossen Datenmenge lief dieses System nicht mehr zuverlässig. Deshalb wurde eine auf SQL basierende Software angeschafft und eingeführt. Diese lässt nun eine Archivierung der Daten in feinerer Auflösung zu und ist wesentlich offener für die Datenparametrierung und Auswertung. Die Verfügbarkeit und Darstellung der Betriebs- und Labor-daten wird umso wichtiger je intensiver die Verfahren optimiert werden.

6.17. Generelle Entwässerungsplanung im Verbandsgebiet (VGEP)

Im Juni haben alle Verantwortlichen der 3 Verbands-partner eine Bestandesaufnahme und gegenseitige Information über die Entwässerungsplanung (GEP) in den Städten resp. im Flughafen und über den Stand der Generellen Entwässerungsplanung(VGEP) des Kläranlageverbandes gemacht.

Es wurde festgestellt, dass in Kloten das GEP noch nicht fertig gestellt ist und die Problematik bezüglich Abwassermengendifferenz auch noch nicht gelöst werden konnte. Aus diesem Grund wurde dem AWEL ein Gesuch um Fristerstreckung für die Erfüllung der Forderungen aus dem RRB vom Januar 2005 gestellt. Dieses wurde vom AWEL bewilligt.

7. Projekte

7.1. Zukunfts-Szenarien der Kläranlage Kloten/Opfikon

Im Umfeld der ARA Kloten/Opfikon sind mehrere Entwicklungen zu beobachten, die den Betrieb der Anlage langfristig und massgeblich beeinflussen können. Als solches gelten z.B. der Bau des neuen Stadtteils Glattpark, die Weiterentwicklung des Flughafens aber auch gesetzliche Entwicklungen wie die mögliche Einführung von Anforderungen zur Elimination von Mikroverunreinigungen in Kläranlagen. Die langfristige Entwicklung dieser und anderer Einflussfaktoren ist jedoch ungewiss. Ungewiss ist auch, ob die heutigen betrieblichen und organisatorischen Strukturen der ARA den zukünftigen Heraus-



forderungen gewachsen sind, oder ob neue Strukturen notwendig sein werden.

Im Rahmen der Bachelorarbeit von Damian Dominguez, EAWAG, wurden deshalb technische und organisatorische Strukturen der ARA angesichts möglicher zukünftiger Umfeldentwicklungen (Zeithorizont: 25–30 Jahre) evaluiert. Angelehnt an diese Evaluation wurden Massnahmen identifiziert, die schon jetzt eingeleitet werden können, um auf die Zukunft vorbereitet zu sein.

Die für die ARA relevanten zukünftigen Entwicklungen und ihre Unsicherheiten wurden anhand von drei Szenarien charakterisiert. Szenario A fokussiert auf die Einführung einer gesetzlichen Anforderung zur Elimination von Mikroverunreinigungen in Kläranlagen und die daraus entstehenden Konsequenzen. Szenario B hingegen fokussiert sich auf die Aufgabe der Hub-Position vom Flughafen und die Konsequenzen für das Einzugsgebiet. Im dritten Szenario ist das Einzugsgebiet von einem starken Wachstum geprägt, gekoppelt mit steigendem Umweltbewusstsein.

Diese Szenarien wurden verschiedenen organisatorischen und technischen Strukturen gegenüber gestellt. Auf der organisatorischen Seite wurden neben der Beibehaltung der heutigen Verbandsstrukturen die Bildung einer AG, die Integration in einen grösseren Verband und das Outsourcen des Betriebes diskutiert. Auf der technischen Seite kreiste die Diskussion um gezielte Erweiterungen, den totalen Ausbau der Anlage, die Anwendung von dezentralen Technologien oder der Beibehaltung der jetzigen Kapazitäten.

Aus der Evaluation der verschiedenen Strukturen anhand von Zukunftsszenarien konnten Massnahmen

identifiziert werden, die schon jetzt eingeleitet werden können, um auf die Zukunft vorbereitet zu sein. Charakteristisch von diesen Massnahmen ist, dass sie unabhängig von der tatsächlich eintretenden Entwicklung vorteilhaft sind:

- ◆ Aufgrund der hohen Unsicherheiten bezüglich des zukünftigen Bedarfs an weitergehender Schlammbehandlung empfiehlt es sich auf den Bau einer eigenen Trocknung zu verzichten. Stattdessen sollten regionale Lösungen angestrebt werden.
- ◆ Wenn immer möglich sollten Bautätigkeiten mit andern Anlagen koordiniert werden. Dies erleichtert eventuelle spätere Kooperation
- ◆ Die Anlagen sollten in möglichst kurzer Zeit abgeschlossen werden, um anschliessend wieder flexibel agieren zu können.
- ◆ Der Betrieb des Kanalnetzes durch die ARA ist sehr wichtig angesichts der möglichen zukünftigen Herausforderungen. Um dies zu ermöglichen, muss der entsprechende politische Prozess in Gang gesetzt werden.
- ◆ Um mögliche zukünftige Herausforderungen zu bewältigen muss ein gewisses Know-how im Verband erhalten und gegebenenfalls erweitert werden. Die Position des Betriebsleiters sollte demzufolge nach der Pensionierung von Ch. Liebi wieder besetzt werden.

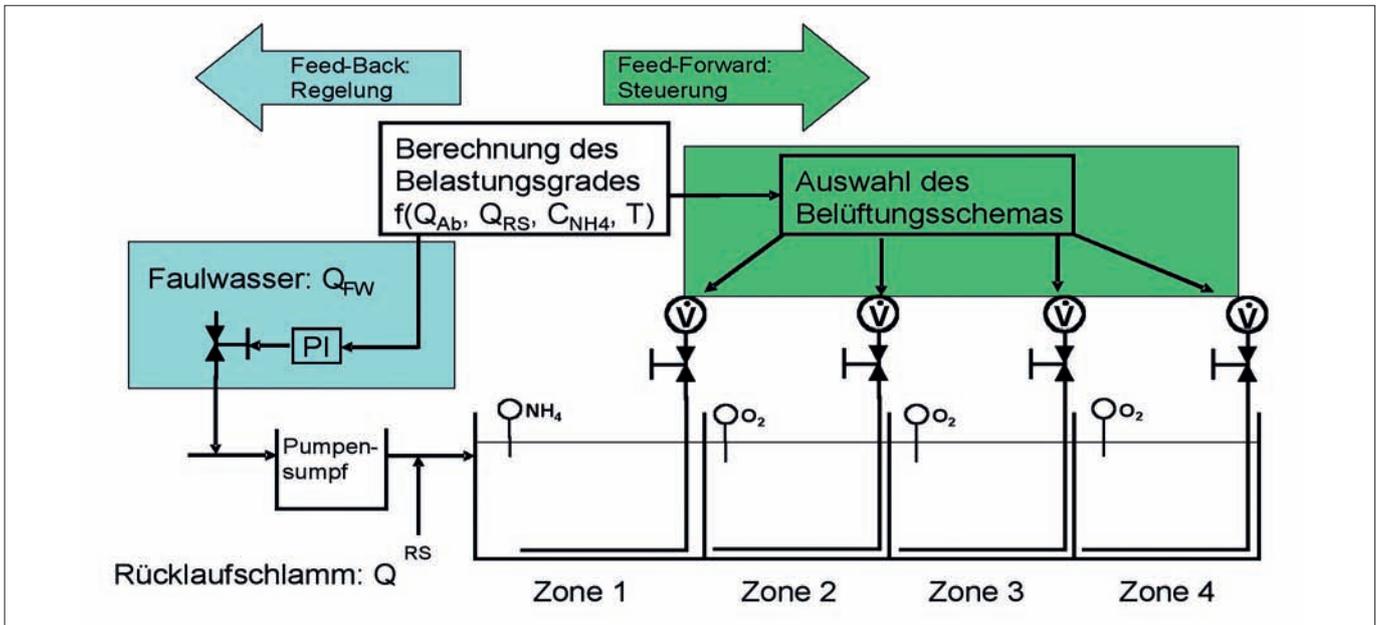
Die ARA-Kommission hat beschlossen diese Erkenntnisse mit in die Revision der Zweckverbandsstatuten resp. einer allfälligen AG mit einzubeziehen.

7.2. Kapazitätssteigerung Biologie

Im Frühling 2007 wurde die Regelung der Biologie auf der Nordseite softwaremässig erneuert. Die Faulwasserdosierung erfolgt nun lastabhängig und die Belüftung wird an die aktuellen Betriebsbedingungen angepasst.

Es zeigte sich, dass die Belüftung dank der neuen Regelung die Sauerstoff-Sollwerte signifikant besser einhalten kann und dadurch die Kapazität der Anlage erhöht wird. Aus diesem Grund wurde im Herbst auch die Südseite auf das neue Verfahren umgestellt. In Winter 2007/08 wurde die Hauptstufe bis an die Belastungsgrenze ausgetestet, indem nur sehr wenig Wasser in der Teilstufe vorgereinigt wurde und eine überdurchschnittlich grosse Menge Faulwasser in die Hauptstufe eingeleitet wurde. Mit der neuen Regelung konnten die Einleitbedingung problemlos eingehalten werden.

Der Winterbetrieb zeigt auf, dass durch weitere gezielte Massnahmen, insbesondere der Erhöhung der Belüftungskapazität und einer aktiven Bewirtschaf-



Schema der Belüftungsregelung

tung des Faulwassers die Kapazität der ARA weiter erhöht werden kann. Ziel ist es zudem, durch die dynamische Berechnung der Sollwerte, die Denitrifikation weiter zu optimieren.

7.3. Ersatz Schlammentwässerung und Schlamm Trocknung

Nachdem bei der Schlamm Trocknungsanlage in Meltingen Geruchsprobleme auftraten, wurden die Projektierungsarbeiten bekanntlich gestoppt. Im Januar 2007 haben Vertreter des AWEL den Kläranlageverband informiert, dass das AWEL die zukünftige Klärschlamm Entsorgung koordinieren will und muss. Mittel bis langfristig soll der im Klärschlamm enthaltene Phosphor wieder zurück gewonnen werden. Dazu ist die weitergehende Schlammbehandlung möglichst regional zu realisieren. Auf Empfehlung des AWEL hat deshalb die ARA-Kommission entschieden, auf den Ersatz der Trocknung zu verzichten und bei einer regionalen Lösung mitzumachen.

Es ist geplant, die beiden Trocknungsanlagen im Juni 2008 stillzulegen und zu demontieren. Anschliessend soll in der bestehenden Silohalle eine neue Schlammentwässerung mit Muldenbahnhof gebaut werden. Der entwässerte Schlamm wird dann im ERZ (Hagenholz/Josefstrasse), in der KEZO Hinwil und in der KIGO Bazenheid zur Entsorgung

angeliefert. Entsprechende Verträge sind abgeschlossen.

Wenn eine regionale Anlage steht ist geplant, über diese Anlage zu entsorgen.

Die ARA Niederglatt erstellt bis Anfangs 2008 eine eigene Klärschlamm entwässerung und wird ihren Schlamm künftig nicht mehr zur ARA Kloten/Opfikon zur weiteren Behandlung anliefern.

Die ARA Kloten/Opfikon bleibt aber weiterhin verantwortlich für die Entsorgung des entwässerten Schlammes von Niederglatt. Damit bieten sich gemeinsame Entsorgungswege und eine gemeinsame Preisverhandlung an.

7.4. Abwassermengendifferenz / Mengemessungen im Verbindungskanal Kloten

Nachdem der Ersatz der Venturimessungen in den beiden Zulaufkanälen auf der ARA nicht die Lösung des Problems war, wurde ab November im Sammelkanal Kloten auf der Höhe von Tor 141 des Flughafens ein mobiles MID-Messsystem mit 500 mm Nennweite eingesetzt. Die Auswertung zeigte, dass zwischen der Messung Tor 141 und der Kläranlage täglich ca. 1'000 m³ Abwasser eingeleitet werden. Diese Menge entspricht der aus den Pumpstationen des Flughafens abgepumpten Abwassermenge und der Menge aus dem in diesem Bereich angeschlossenen Gebiet der Stadt Kloten. Hier geht die Bilanz



auf. Dagegen wurde festgestellt, dass zwischen der Messung beim Regenbecken IBK und Tor 141 eine Abwasserzunahme von täglich 1'000 m³ besteht, die nicht erklärt werden kann. Diese Differenz steigt bei Regenwetter auf bis zu 4'000 m³/d an. Im neuen Jahr wird die mobile Messung in Fliessrichtung weiter nach oben in den Bereich des Alpenrock versetzt. Die Installation der Messeinrichtung ist nicht ganz einfach. So musste beim Tor 141 ein grösserer Einstiegsschacht gesetzt, und der Kanal durch Abspitzen von Beton erweitert werden.

8. Diverses

Die Bautätigkeit im Rahmen des Projektes Glattalbahn nähern sich zumindest was die Beeinflussung der Kläranlage betrifft, dem Ende zu. Damit wird die Belastung des ARA-Areals durch Staub und Dreck aufhören. Grundsätzlich kann jedoch festgehalten werden, dass die Bauarbeiten nicht zu übermässigen Beeinträchtigungen des ARA-Betriebes führten.

9. Schlussbetrachtung und Ausblick

Im vorliegenden Geschäftsbericht wurde eine ganze Palette von Tätigkeiten, Projekten und Studien aufgeführt. Ein Zeichen dafür, dass das Jahr 2007 in jeder Hinsicht wieder reich befrachtet war.

Wenn auf der einen Seite die Arbeitsbelastung manchmal hoch war, war es auf der andern Seite die Vielfalt an interessanten Aufgaben, die zu grossen Leistungen motiviert haben. In diesem Sinne möchte ich meinen Mitarbeitern herzlich danken für ihren tollen Einsatz. Die ARA-Kommission hat mit ihren

Entscheiden beigetragen, dass die Projekte speditiv und zielgerichtet bearbeitet werden konnten.

Das kommende Jahr wird nicht weniger interessant und anspruchsvoll werden. Ziel ist es unter anderem, den Rückbau der Trocknungsanlage und den anschliessenden Neubau der Schlammmentwässerung in 4 Monaten zu realisieren. Dazu sind während dieser Zeit Provisorien im Betrieb aber auch Flexibilität von allen Beteiligten notwendig.

Die Bautätigkeit im Glattpark schreitet rasch voran. Bis Ende 2008 wird mit 2'000 Einwohnern gerechnet. Die ARA wird bereit sein, auch diese neue Belastung aufzunehmen.

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		keine Veränderung gegenüber Vorjahr	erfüllt
Emissionen		Siehe Umweltbericht 03		keine Veränderung gegenüber Vorjahr	erfüllt
Kommunikation	Info an Kunden, Rückmeldungen	Homepage Jahresbericht Zeitungsartikel oder Infoveranstaltung	Aktualisiert erstellt Artikel oder 1 Veranstaltung	Aktualisiert 31.1.08 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 0 0 0 0 0	erfüllt erfüllt erfüllt erfüllt erfüllt erfüllt
Verbesserungsprozesse	Kennzahlen Verbesserungs- vorschläge Kundenzufriedenheit	aussagekräftig Realisationsgrad Reklamation	80% 80% keine	90% 0	erfüllt erfüllt erfüllt
Interner 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"	< 700 h	675 h	erfüllt
Mitarbeiter-zufriedenheit	Subjektive Messgrösse krankheitsbed. Absenzen	Aussage "bin zufrieden"	>90%	100%	erfüllt
			<3%	6.8%	nicht erfüllt (50%ige Arbeitsunfähigkeit eines MA)
Weiterbildung	Weiterbildungsplan	% der Sollarbeitszeit	2%	1.9%	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		keine Veränderung gegenüber Vorjahr	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	Pikettfälle offene Störungen Entstörungszeit Unterhalt/ inv. Mio.	< 25 pro Jahr < 10% 60% innerh. 1 Woche > 1%	36 9% 65% 0.8%	nicht erfüllt erfüllt erfüllt nicht erfüllt

Kennzahlen Betriebskosten

		2003	2004	2005	2006	2007	5-Jahresmittel
Rappen je m3 Abwasser	inkl. Kapitaldienst	89	79	86	76	79	82
	excl. Kapitaldienst	57	50	54	48	48	51
Mech. Reinigung	inkl. Kapitaldienst	10	7	8	7	9	8
	excl. Kapitaldienst	7	5	5	5	7	6
Biologische Reinigung	inkl. Kapitaldienst	26	25	26	23	25	25
	excl. Kapitaldienst	14	15	14	13	15	14
Phosphor-Elimination	inkl. Kapitaldienst	3	5	3	3	4	4
	excl. Kapitaldienst	2	3	2	2	3	3
Filtration	inkl. Kapitaldienst	10	9	10	9	9	9
	excl. Kapitaldienst	4	3	3	3	3	3
Franken je Tonne TS	inkl. Kapitaldienst	2'253	1'949	2'803	2'302	2'080	2'277
	excl. Kapitaldienst	1'404	1'166	1'781	1'484	1'392	1'445
Schlammbehandlung	inkl. Kapitaldienst	1'662	1'439	2'038	1'705	1'619	1'692
	excl. Kapitaldienst	1'086	908	1'310	1'122	1'128	1'111
Entwässerung, Trocknung, Entsorgung	inkl. Kapitaldienst	591	510	765	597	461	585
	excl. Kapitaldienst	318	258	471	362	264	335
Faulung, Gasometer	inkl. Kapitaldienst						
	excl. Kapitaldienst						
Entwässerung	inkl. Kapitaldienst						
	excl. Kapitaldienst						
Entwässerung, Trocknung, Entsorgung	inkl. Kapitaldienst	1'383	1'220	1'488	1'245	1'117	1'290
	excl. Kapitaldienst	807	689	870	750	701	763
Kapitalkosten je invest. Million		279	219	225	194	230	229
		28'588	27'570	28'042	27'555	27'794	27'910
Rappen je kWh Elektrizität	inkl. Wasser etc.	9	10	9	8	10	9
		7'892	6'078	7'454	7'998	7'381	7'361
Unterhaltskosten je invest. Million							
Abwassermenge							
Tonnen Faulschlamm TS (Trockensubstanz)	m3/Jahr	5'552'770	6'019'740	5'586'620	6'599'160	6'150'796	5'981'817
	to TS/Jahr	1'235	1'292	1'128	1'385	1'666	1'341
Stromproduktion	kWh/Jahr	1'100'264	1'121'008	1'132'148	1'092'724	1'106'076	1'110'444
	kWh/Jahr	4'322'384	4'248'358	4'363'548	4'686'554	4'528'106	4'429'790
Nettobetriebskosten	Fr/Jahr	4'952'719	4'748'595	4'782'387	5'017'794	4'832'428	4'866'785

Kennzahlen der relevanten Parameter

		2002	2003	2004	2005	2006	2007
Anteil Phospor							
Phosphorfracht [kg/a]	[kg/a]	34'675	34'201	32'850	31'974	31'792	32'011
Kostenanteil Schlamm	[%]	13.1	12.9	12.6	12.4	11.8	11.5
Kosten Fällung	[Fr/a]	206'217	193'566	274'959	192'140	201'898	225'968
Kosten Schlamm	[Fr/a]	2'431'339	2'222'124	2'004'714	2'198'027	2'271'006	1'940'548
Kosten für Fällung	[Fr/kg]	5.95	5.66	8.37	6.01	6.35	7.06
Kosten für Schlamm	[Fr/kg]	9.16	8.39	7.67	8.49	8.43	6.97
Kosten pro kg P	[Fr/kg]	15.11	14.05	16.04	14.50	14.78	14.03
Anteil Ges.-N							
Stickstofffracht	[kg/a]	258'055	263'895	246'740	238'345	234'695	234'695
Kostenanteil O2-Verbrauch	[%]	55.8	56.3	54.9	54.2	52.7	51.8
Kosten Biologie	[Fr/a]	1'599'506	1'425'582	1'534'105	1'428'337	1'493'335	1'550'711
Kosten pro kg N	[Fr/kg]	3.46	3.04	3.42	3.25	3.35	3.42
Anteil CSB							
CSB-Fracht	[kg/a]	2'091'450	2'092'180	2'071'375	2'056'775	2'153'500	2'233'435
Kostenanteil O2-Verbrauch	[%]	44.2	43.7	45.1	45.8	47.3	48.2
Kostenanteil Schlamm	[Fr/a]	86.9	87.1	87.4	87.6	88.2	88.5
Kosten Biologie	[Fr/a]	1'599'506	1'425'582	1'534'105	1'428'337	1'493'335	1'550'711
Kosten Schlamm	[Fr/a]	2'431'339	2'222'124	2'004'714	2'198'027	2'271'006	1'940'548
Kosten für O2	[Fr/kg]	0.34	0.30	0.33	0.32	0.33	0.33
Kosten für Schlamm	[Fr/kg]	1.01	0.93	0.85	0.94	0.93	0.77
Kosten pro kg CSB	[Fr/kg]	1.35	1.22	1.18	1.25	1.26	1.10
Anteil Abwasser							
Abwassermenge	[m3/a]	6'357'190	6'173'055	6'083'480	5'988'887	6'092'846	6'115'284
Kostenanteil Mech Reinigung	[Fr]	451'996	534'319	395'366	418'704	480'167	572'891
Kostenanteil Filtration	[Fr]	583'385	577'128	539'451	545'180	571'389	542'312
Kosten für mech. Reinigung	[Fr/m3]	0.07	0.09	0.06	0.07	0.08	0.09
Kosten für Filtration	[Fr/m3]	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Kosten pro m3 Abwasser	[Fr/m3]	0.16	0.18	0.15	0.16	0.17	0.18

