



Kläranlage Kloten/Opfikon

Geschäftsbericht

Management Review

2004



Inhaltsverzeichnis:

1. Allgemeines / Einführung	3
2. Führung / Qualität	3
2.1. Bewertung / Beurteilung	3
2.2. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit	3
2.3. Gesetzeskonformität	4
2.4. Arbeitssicherheit	4
2.5. Stör-, Notfallvorsorge	4
2.6. Audit, Systemkontrolle	4
2.7. Verbesserungsmaßnahmen	5
3. Finanzen / Personal	5
3.1. Finanzen	5
3.2. Personal	6
4. Dienstleistungen an Dritte	7
5. Betrieb und Unterhalt	7
5.1. Mechanische Reinigungsstufe	7
5.2. Zuflussfrachten	8
5.3. Biologische Stufe	8
5.4. Phosphatfällung	10
5.5. Filtration	10
5.6. Reinigungsleistung	10
5.7. Schlammbehandlung	11
5.8. Schlamm entwässerung, -trocknung	11
5.9. Entsorgung	12
5.10. Energieverbrauch	13
5.11. Wartung und Unterhalt	14
6. Projekte	14
6.1. Generelle Entwässerungsplanung im Verbandsgebiet (ARA-GEP)	14
6.2. Erhöhung des Sauerstoffeintrags in die Nitrifikation / Ersatz der Belüfter	14
6.3. Überschussschlamm entwässerung	14
6.4. Separate Faulwasserbehandlung	14
6.5. Einbau eines Stauschildes im Auslaufkanal	14
7. Unterstützung	15
7.1. Archivierung	15
7.2. Elektroschemas	15
7.3. Büro-EDV-System	15
8. Schlussbetrachtung und Ausblick	15

Alle Daten betreffen das Kalenderjahr 2004

Mitgeltende Unterlagen: Zusammenstellung Betriebsdaten 2004

1. Allgemeines / Einführung

Der Geschäftsbericht wird jetzt, nach dem positiven Echo, bereits zum zweiten Mal in dieser Form erstellt. Integriert ist wiederum das Managementreview.

Der Bericht wird bewusst in kleinem Seitenumfang und in "lesbarer" Form gehalten. Damit kann sicher eine breitere Leserschaft motiviert werden, den Bericht zu lesen. Die Reduktion auf das Wesentliche erfordert das Weglassen von technischen Details und Hintergrundinformationen. Diese sind jedoch auf der Kläranlage einsehbar.

2. Führung / Qualität

2.1. Bewertung / Beurteilung

Das Führungssystem bewährt sich weiterhin gut. Die Kennzahlen sind geeignet, die einzelnen Prozesse zu beurteilen.

Die Kennzahlen für die einzelnen Prozesse sind im Anhang dargestellt. Sie liegen in der gleichen Grössenordnung wie im Vorjahr. Die Ziele wurden grösstenteils erreicht.

Bezüglich Umweltpolitik und Leitbild ergibt sich kein Handlungsbedarf. Der neue Verfahrensprozess Überschussschlamm-Entwässerung wurde ins System integriert.

Die im Jahresplan 2004 definierten Ziele konnten zu einem grossen Teil erreicht werden.

Bestimmte Massnahmen im Bereich Schlamm Trocknung wurden bewusst nicht ausgeführt, bis das Konzept für die zukünftige Schlamm Entsorgung definiert ist.

Der Jahresplan 2005 ist erstellt, die pendenten oder in Arbeit befindlichen Projekte wurden aus dem Jahr 2004 entsprechend übernommen.

Im Berichtsjahr wurde ein Tool erstellt, um aus den Daten der Betriebsdatensoftware automatisch Kennzahlen in einen Bericht zu generieren. Die Information für die Überwachung und Steuerung der einzelnen Betriebsprozesse kann damit wesentlich verbessert werden.

2.2. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit

2.2.1. Homepage / www.klaeranlage.ch

Unsere Homepage wird rege besucht und findet ein positives Echo. Vor allem Schüler und Studenten scheinen darin die für ihre Arbeiten notwendigen Informationen zu finden. Aus der Bevölkerung des Einzugsgebiets der Kläranlage kam bisher keine Reaktion.

2.2.2. Betriebsführungen

Die Anzahl Besucher/Führungen war mit 7 Gruppen in der gleichen Grössenordnung wie in den Vorjahren.

2.2.3. Kundenzufriedenheit

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

2.2.4. Erfahrungsaustausch

Auch dieses Jahr konnten an einer Zusammenkunft mit Vertretern aus Nordrhein-Westfalen und einigen Kläranlagen aus der Schweiz Erfahrungen über Organisation und Kennzahlen ausgetauscht werden.

2.2.5. Mitarbeit in Kommissionen und Verbänden

Der Geschäftsführer/Betriebsleiter war auch im vergangenen Jahr als Vorstandsmitglied des Verbandes Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute sowie als Mitglied in der VSA-Kommission "Unternehmensführung" tätig. Daneben konnte er auch die Kursleitung von 3 Kursen im Rahmen der Klärwerkmeisterausbildung übernehmen.

2.2.6. Vorträge, Publikationen

Zusammen mit Interviews mit dem Geschäftsführer wurde unsere Kläranlage im Geschäftsbericht der ARA Region Bern AG und in Firmenberichten der Firmen VTA und WTW vorgestellt. An einer Fachtagung konnte der Geschäftsführer einen Vortrag über Betriebsprobleme in der Biologie halten.

2.3. Gesetzeskonformität

Die Überprüfung der Gesetze hat für uns keine zusätzlichen Massnahmen erfordert. Die Beurteilung der Kantonalen Fachstelle AWEL über die Betriebsdaten und Abflussqualität für das Jahr 2003 war positiv, diejenige für das Jahr 2004 steht noch aus. Die geforderte Abflussqualität und Schlammqualität wurde eingehalten.

2.4. Arbeitssicherheit

Im Berichtsjahr musste kein Unfall verzeichnet werden.

Als Massnahme aus der Risikoanalyse EKAS wurden um die Nachklärbecken der Teilstufe Geländer angebracht.

2.5. Stör-, Notfallvorsorge

Die Planung wurde aktualisiert.

2.6. Audit, Systemkontrolle

Am 19. und 20. Januar 2004 fand der Wiederhol-Audit durch den externen Auditor statt. Aufgrund des Audits zog der Auditor folgende Bilanz:

Positive Aspekte:

- die Motivation der Geschäftsleitung und aller Mitarbeiter für die Pflege und Aufrechterhaltung des Managementsystems
- die Systembeschreibung für die Verfahrensabläufe
- das EDV-mässige Einstiegsportal, von welchem aus die wichtigsten Dokumente sofort aufgerufen werden können
- der Zielsetzungsprozess (vom Leitbild bis auf Ziele für die einzelnen Mitarbeiter)
- das Kennzahlensystem
- die Systematik bei der Darstellung der Relevanzmatrix
- das gut durchdachte Notfallvorsorge-Konzept
- die fachliche Kompetenz aller Mitarbeiter
- die neue Systembewertung, in welcher Jahresbericht und Management Review zusammengefasst werden

Verbesserungswürdige Aspekte:

- die Lenkung von Dokumenten /Aufzeichnung innerhalb von Datenbanken
- die Visualisierung von gesetzlichen und anderen Grenzwerten
- die Einbindung von Bewilligungen in das Managementsystem

Aufgrund des Audits wurde das Zertifikat ISO 9001:2000 und ISO 14001:1996 für weitere 3 Jahre erteilt.

2.7. Verbesserungsmassnahmen

Von den Mitarbeitern sind 6 Verbesserungsvorschläge eingereicht worden. Davon konnten 5 bereits realisiert werden.

3. Finanzen / Personal

3.1. Finanzen

3.1.1. Rechnung/Budget

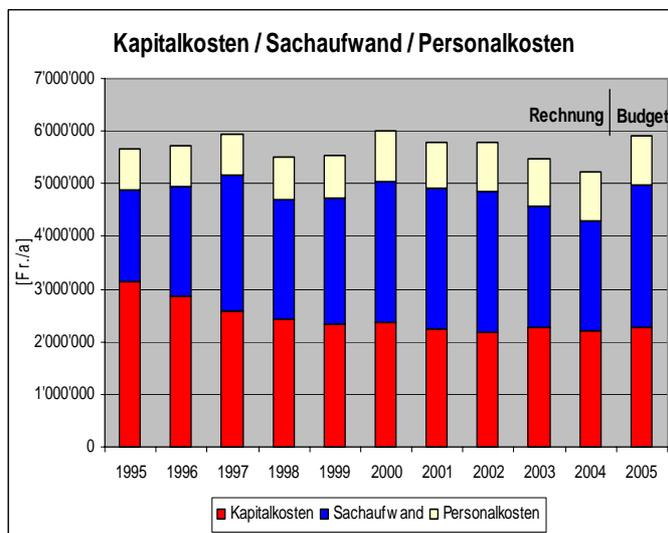


Abbildung 1: Rechnung und Budget

Nebenstehende Abbildung zeigt die Entwicklung der Kapital-, Sach- und Personalkosten. Die Zahlen für das Jahr 2005 betreffen das Budget.

Kapital- und Personalkosten bewegen sich im Rahmen der Vorjahre. Der Sachaufwand ist gegenüber den Vorjahren tiefer, weil einige Revisionen im Bereich Schlammbehandlung, -Trocknung aus erwähnten Gründen zurückgestellt wurden. Ebenfalls wurde aus Spargründen Beschaffungen von Prozessmessungen zurückgestellt.

Weitere Finanzkennzahlen sind im Anhang zusammengestellt.

3.1.2. Benchmarking

Die ARA Kloten/Opfikon nahm mit 13 weiteren Kläranlagen an einem Kläranlagen-Benchmarking teil. Die Resultate für unsere Kläranlage sind in einem Schlussbericht zusammengefasst. Folgende generellen Folgerungen lassen sich ziehen:

- Die ARA Kloten/Opfikon weist sowohl in der Abwasserreinigung wie auch in der Schlammbehandlung relativ hohe Jahreskosten aus.
- Die Kosten der Abwasserreinigung werden von den nicht beeinflussbaren Kapitalkosten dominiert. Diese sind jedoch aufgrund der hohen Anforderungen erklärbar.
- Die ARA wird sehr effizient betrieben. Die direkt beeinflussbaren Betriebskosten der Abwasserreinigung weisen kein substanzielles Einsparpotenzial auf.
- Die Kosten der Schlammbehandlung sind ebenfalls von den Kapitalkosten dominiert. Zusätzlich sind die Maschinen nur zu ca. 60% ausgelastet. Aufgrund der neuen Gesetzgebung bezüglich Klärschlammverwertung (Düngeverbot) ist davon auszugehen, dass die zu behandelnde Klärschlammmenge aus der Kläranlage Niederglatt zunimmt. Die spezifischen Kosten werden somit tendenziell günstiger. Mit einer vollständigen Auslastung der vorhandenen Infrastruktur kann jedoch auch in Zukunft kaum gerechnet werden.

- Zur Senkung der Kosten der Schlammbehandlung scheint somit mittelfristig eine Anpassung der Prozesskette "weitergehende Schlammbehandlung" zweckmässig.

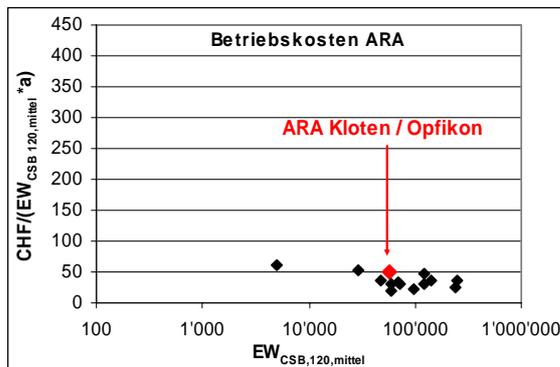


Abbildung 2: Betriebskostenvergleich mit Benchmarkin-ARA-s

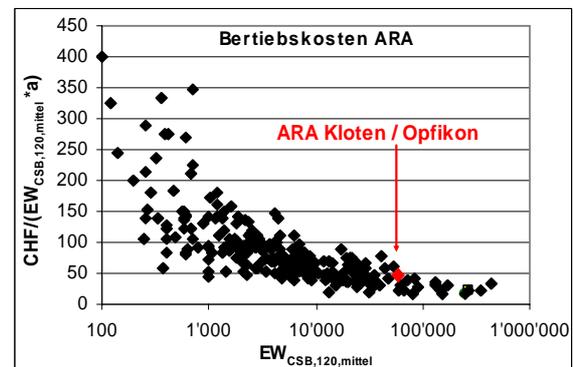


Abbildung 3: Betriebskostenvergleich mit BUWAL

3.2. Personal



Abbildung 4:

Toni Werner bei einem seiner sportlichen Hobbys anlässlich dem Endspurt an seiner Abschiedsfeier

Per Ende Januar 2005 geht Anton Werner in Pension. Sein offizieller Arbeitsschluss war jedoch bereits am 18. Dezember 2004. Mit einer kleinen Abschiedsfeier wurde Toni Werner deshalb bereits an diesem Tag verabschiedet.

Toni Werner war schon beim Ausbau der Kläranlage als Sanitärmoniteur tätig. Das Thema Abwasserreinigung hat ihn damals offenbar in den Bann gezogen. Am 1.7.1992 trat er deshalb in den Dienst der Kläranlage ein und war seither Betreiber und Verantwortlicher für den ganzen Bereich Schlammbehandlung und -Trocknung.

Er hat in diesen Jahren durch seinen grossen Einsatz, seine Initiative und durch sein Stehvermögen wesentlich zur Optimierung der Anlagen im Bereich der Schlamm-trocknung und zum heutigen stabilen Betrieb beigetragen. Toni Werner hat mit seinen Grill- und Kochkünsten auch immer die geselligen Stunden im Kreis der Kollegen gepflegt und mitgeprägt.

Wir wünschen Toni Werner auch an dieser Stelle noch viele erfüllte Lebensjahre im wohlverdienten Ruhestand.

Als Nachfolger von Toni Werner wurde sein bisheriger Stellvertreter, Pascal Stutz, gewählt. Er hat seine neue Aufgabe am 18. Dezember 2004 übernommen.

Als Nachfolger von Pascal Stutz im Bereich mechanischer Unterhalt trat am 1. Oktober Markus Fehr die freigewordene Stelle an.

Der Personalbestand beträgt damit wiederum 7.2 MitarbeiterInnen.

Bruno Meier hat Mitte Jahr die Ausbildung zum Klärwerkmeister VSA mit Diplom erfolgreich abgeschlossen. Herzliche Gratulation!

Die Ausbildung des Klärwerkpersonals wird neu nun nicht mehr mit einem VSA-Diplom abgeschlossen, sondern mit einer BBT-anerkannten Prüfung und eidgenössischem Fachausweis. Pascal Stutz hat Ende Jahr als einer der ersten die Berufsprüfung zum Klärwerkfachmann mit eidg. Fachausweis bestanden. Auch ihm herzliche Gratulation!

Als Mithilfe bei administrativen Arbeiten und Laborarbeiten konnte der Student Adrian Staudenmaier in seinen Sommerferien ein 2-monatiges Praktikum absolvieren. Von Mitte Oktober 2004 bis Mitte Februar 2005 ist Reto Staudenmaier als Praktikant angestellt. Er kann damit die Zeit zwischen Maturabschluss und Rekrutenschule überbrücken.

Mit allen Mitarbeitern wurde das Mitarbeitergespräch geführt. Daraus kann u.a. auch auf eine gute Mitarbeiterzufriedenheit geschlossen werden. Die krankheitsbedingten Absenzen sind mit 3.2% gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen. Dies ist bedingt durch die längere Krankheit eines Mitarbeiters. Für die Weiterbildung wurde wie im Vorjahr wiederum gut 2% der Sollarbeitszeit aufgewendet.

Der noch bestehende Überhang von nicht bezogenen Ferien und Überzeit konnte im Berichtsjahr weiter um 660 Stunden auf 920 Stunden abgebaut werden. Das Ziel von 700 Stunden Saldo wurde damit nur knapp verfehlt.

4. Dienstleistungen an Dritte

Im Berichtsjahr wurden für die unique wiederum die Messkampagnen über die einzelnen Abwasserkategorien im Flughafen durchgeführt. Diese Daten bilden unter andern auch die Grundlage für die verursachergerechte Verrechnung der Abwasserkosten an die einzelnen Verbrauchergruppen.

5. Betrieb und Unterhalt

5.1. Mechanische Reinigungsstufe

Die zu behandelnde **Abwassermenge** betrug 5'894'190 m³

Tagesmittelwert: 16'100 m³/d $\hat{=}$ 186 l/s
 Maximalwert: 53'700 m³/d
 Minimalwert: 9'940 m³/d

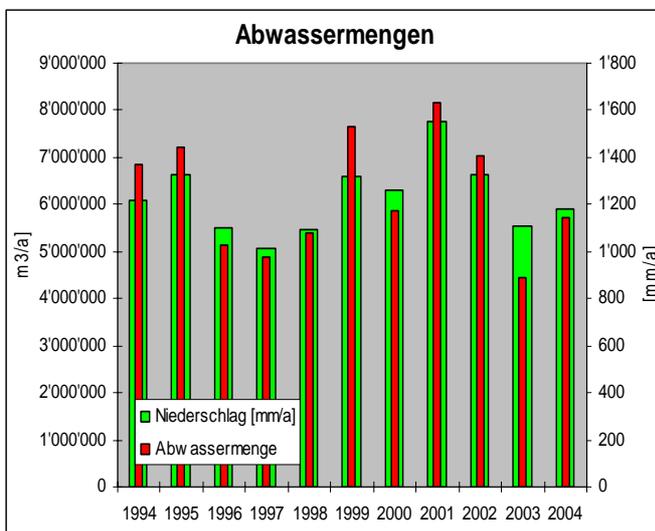


Abbildung 5: Die Zuflussmengen im Vergleich

Die Abwassermenge bewegt sich in der Grössenordnung des Vorjahres. Trotz des relativ trockenen Jahres wurde während einem Tages mit intensivem Niederschlag eine Maximalmenge von 53'700 m³ Abwasser auf die Anlage geleitet.

5.2. Zuflussfrachten

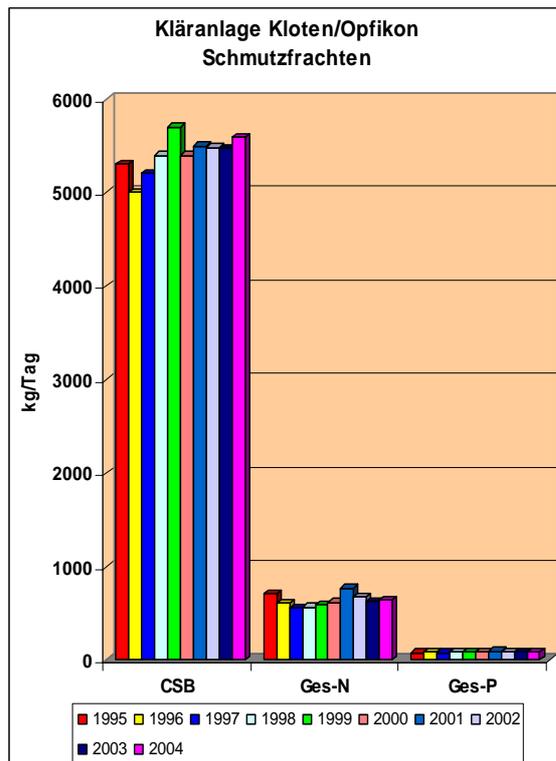


Abbildung 6: Zuflussfrachten

Die Schmutzfrachten im Zufluss zur Kläranlage sind in der gleichen Grössenordnung wie im Vorjahr.

5.3. Biologische Stufe

5.3.1. Teilstufe (alte Biologie)

Die Teilstufe wurde im Sommer mit 10-20% der gesamten Abwassermenge belastet. Im Winter wurde wie in den vergangenen drei Jahren wieder 60% über die Teilstufe geleitet.

Unterhalt: Im Bereich der Teilstufe ist der Unterhalt gemäss Wartungsplan ausgeführt worden.

5.3.2. Nitrifikation (Hauptstufe)

Die schlechten Absetzeigenschaften des Belebtschlammes waren auch im Winter 2004 ein aktuelles Thema. In den vergangenen drei Wintern konnten diese durch die Vorreinigung von 60% des Abwassers in der Teilstufe auf einem akzeptablen Niveau gehalten werden.

Nicht so im vergangenen Winter. Die Sinkgeschwindigkeit des Schlammes sank von 1m/h auf unter 0.1m/h, der Schlammvolumenindex (SVI) stieg von 150 auf über 500 ml/g an. Die drastisch schlechten Zustände verunmöglichten einen einigermaßen sicheren Betrieb der Biologie. Als Notmassnahme wurde deshalb ab Januar ein spezielles Fällungsprodukt auf Polyaluminiumbasis zudosiert. Nach ca. 4 Wochen zeigte sich damit noch kein Erfolg. Erst die zusätzliche Dosierung eines Ladungsträgers (Polyelektrolyt) zeigte sofortige Wirkung. Die Sinkgeschwindigkeit stieg rasch wieder auf über 1 m/h und der Schlammvolumenindex sank wieder auf unter 180 ml/g.

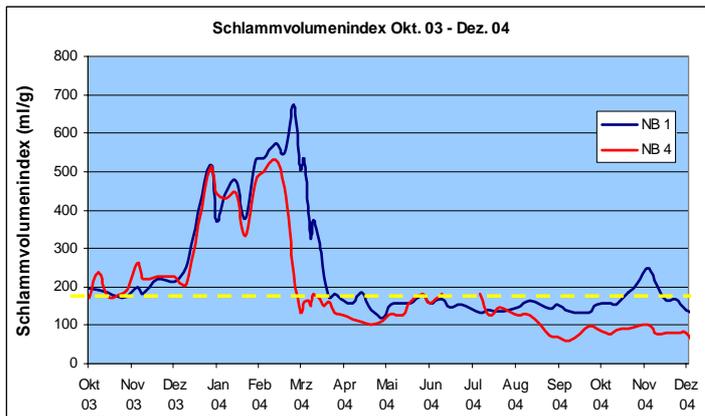


Abbildung 7: Schlammvolumenindex

Im Januar steigt der SVI rapid an. Nach Zugabe des Ladungsträgers im April tritt unmittelbar eine signifikante Verbesserung ein.

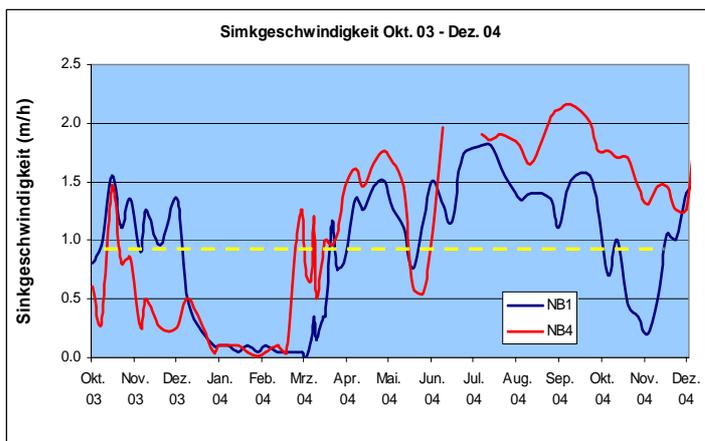


Abbildung 8: Sinkgeschwindigkeit

Die Sinkgeschwindigkeit verhält sich umgekehrt proportional zum Schlammvolumenindex.

Die Wirkung der eingesetzten Produkte zeigte sich sowohl in den Eigenschaften des Belebtschlammes (SVI und Sinkgeschwindigkeit) als auch bei der mikroskopischen Analyse. Die Produkte führten zu einem drastischen Rückgang der Gesamtfädigkeit. Während die Schlammflocken vor der Dosierung des Ladungsträgers eine offene Struktur aufwiesen, bildete sich nachher eine kompakte Flocke. Fadenbildende Mikroorganismen, die früher massenhaft auftraten, waren im Belebtschlamm kaum noch zu finden resp. wurden überwachsen.

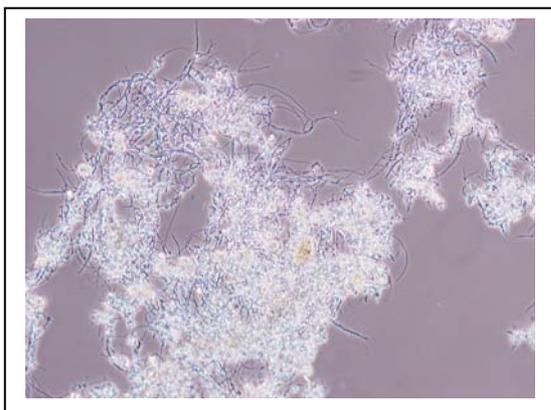


Abbildung 9: Flocke mit Fadenbakterien

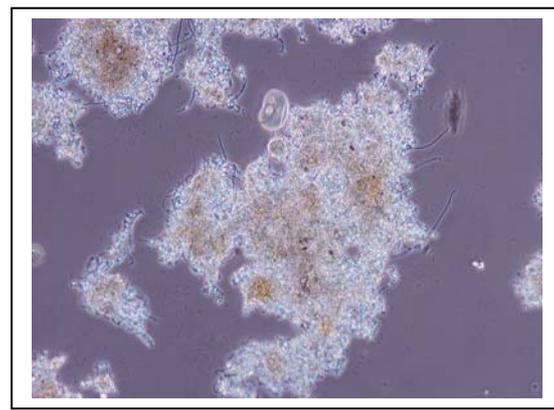
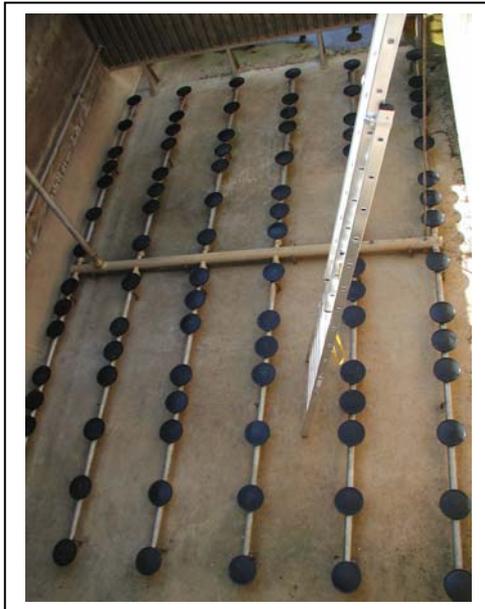


Abbildung 10: Flocke "ohne" Fäden

Als positiver Nebeneffekt war der Schlamm nicht mehr "klebrig" und verursachte dadurch weniger Ablagerungen an den Becken und vor allem an den Sauerstoffsonden.

Mit den eingesetzten Produkten konnten die gravierenden Betriebsprobleme nachhaltig gelöst werden. Der Erfolg musste allerdings im Vergleich zu Eisensulfat durch relativ teure Produkte im wahrsten Sinne des Wortes erkaufte werden. Ab Mitte April konnte dann auf die Dosierung verzichtet und wieder auf die Eisenzugabe umgestellt werden.



Nach den Sommerferien wurden die Becken 3 und 4 mit neuen und einer grösseren Anzahl Belüftern bestückt. Entsprechend konnte die Lufteintragsleistung erhöht werden. Diese Massnahme hat zur Folge, dass die angestrebte Sauerstoffkonzentration in den Becken nun auch mehrheitlich erreicht wird.

Diese Massnahme zeigte sofort positive Auswirkung auf die Belebtschlammigenschaften, war doch in den Becken mit höherem Sauerstoffeintrag die Absetzeigenschaften signifikant besser (siehe Abbildung 7:)

Abbildung 11: Belüftungsbecken mit neuen Membranbelüftern

5.4. Phosphatfällung

Die Phosphatfällung konnte problemlos betrieben werden. Die gesetzlichen Grenzwerte konnten mit Eisensulfat wie auch mit dem Polyelektrolyten problemlos eingehalten werden.

5.5. Filtration

Im Bereich der Filtration sind keine besonderen Vorkommnisse zu verzeichnen.

5.6. Reinigungsleistung

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

Parameter	Einheit	Anforderung	Analysenwerte		Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen		Erfüllt Ja/Nein
			Mittel	80%		Zulässig	effektiv	
Gesamt ungelöste Stoffe (GuS)	mg/l	≤ 5	1	1	65	6	1	Ja
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB5)	mg/l	≤ 10	2	3	27	3	0	Ja
	%	≥ 90	99		21	3	1	Ja
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg/l		16	19	66			
	%		95		63			
Gesamt-Phosphor (Ptot) Muss internes Ziel	mg/l	≤ 0.8	0.5	0.5	68	7	1	Ja
	%	≥ 90	91		65	6	18	Nein
Gesamt-Phosphor (Ptot) online	mg/l	≤ 0.8	0.4	0.5	366	25	0	Ja
Ammonium Stickstoff (NH4-N)	mg/l	≤ 2	0.1	0.2	68	7	0	Ja
Ammonium Stickstoff (NH4-N) online	mg/l	≤ 2	0.1	0.1	366	25	4	Ja
Nitrit (NO2-N)	mg/l	≤ 0.3	0.0	0.0	39	4	0	Ja

Auswertungsbereich: 01.01.2004 - 31.12.2004

5.7. Schlammbehandlung

5.7.1. Überschussschlamm-Behandlung



Abbildung 12: ÜSS-Entwässerung

Anfangs November konnte die neu erstellte Überschussschlamm-Entwässerung in Betrieb genommen werden. Damit kann jetzt der in der Biologie gebildete Belebtschlamm separat entwässert und direkt in die Faulung geleitet werden. Bisher wurde dieser Schlamm zur Abtrennung in die Vorklärbecken gepumpt. Von dort wurde jeweils ein Teil wieder in die Biologie ausgeschwemmt. Dieser unerwünschte Kreislauf ist jetzt unterbrochen und führt indirekt auch zu einer Entlastung der Biologie. Die Anlage funktioniert ab Inbetriebnahme einwandfrei.

5.7.2. Frischschlammbehandlung

Die Frischschlammbehandlung bedingt durch den hohen Fettanteil im Abwasser eine regelmässige Reinigung der Leitungen und Pumpen. Grundsätzlich lief der Prozess unter Einhaltung der obgenannten Randbedingung problemlos.

5.7.3. Schlammfäulung

Die schlechten Bedingungen in der Biologie im Winter hatten auch direkt Einfluss auf den Faulprozess. Während dieser Zeit bildete sich im Faulturm wieder Schaum, der sich zeitweise "explosionsartig" über das Sicherheitsventil aus dem Faulturm ins Freie entlastete. Mit Zusatz von grösseren Mengen Entschäumungsmittel konnte dieses Problem behoben werden. Sobald die Verhältnisse in der Biologie wieder normal waren, verbesserte sich auch der Zustand im Faulturm. Die Gasproduktion war in der gewohnten Grössenordnung

5.8. Schlamm entwässerung, -trocknung

Die Trocknungsanlage lief auch in diesem Jahr wiederum sehr betriebssicher. Am Trockner 2 und der zugehörigen Peripherie wurde die periodische Revision nur in einem reduzierten Umfang durchgeführt.

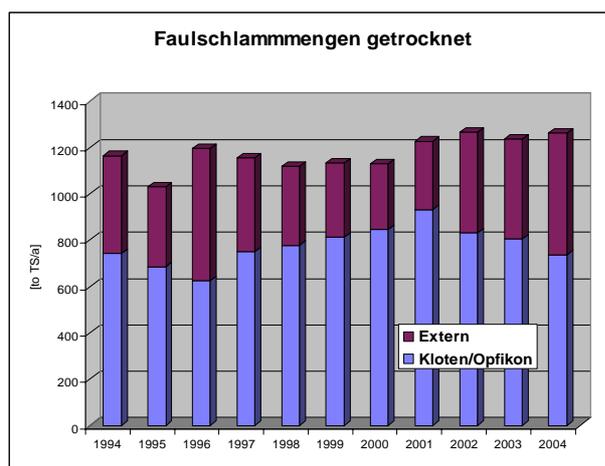


Abbildung 13:
Herkunft des Faulschlammes

Der Fremdschlammmenge ist in der gleichen Grössenordnung wie im Vorjahr, Die Menge aus der eigenen ARA ist weiter gesunken.

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.

5.8.1. Schlammqualität

Die gesetzlichen Anforderungen an die Schlammqualität konnten problemlos eingehalten werden.

5.9. Entsorgung

Das **Sandfangmaterial** konnte wie im Vorjahr problemlos in die Kläranlage Werdhölzli zur Weiterverarbeitung geliefert werden.

Das **Rechengut** und **Siebgut** aus den Strainpressen wurde wie bisher in der Kehrichtverbrennung Hagenholz entsorgt.

Der gesamte **Schlamm** wird wie im letzten Jahr in getrockneter Form ins Zementwerk "HCB Untersiggental zur Verbrennung / Verwertung geführt. Die Zusammenarbeit mit dem Zementwerk verlief problemlos. Zur Zeit besteht nur eine Abnahmevereinbarung mit dem Zementwerk. Bis entschieden ist, wie die zukünftige weitergehende Schlammbehandlung und -Entsorgung aussehen soll, wird in gegenseitigem Einvernehmen auf einen Vertragsabschluss verzichtet.

Parameter	Einheit	2000	2001	2002	2003	2004	Trend
Rechengut / Sandfang							
Rechengut	[to/a]	60	77	56	57	53	
Strainpressmaterial	[to/a]	59	52	52	59	60	
Sandfangmaterial	[to/a]	65	61	56	54	58	
Schlammverwertung							
"HCB	[to/a]	1'116	1'227	1'196	1'205	1'252	
Übrige Entsorgung	[m³/a]	324		843	286		
	[to/a]	2		58	29		
Total	[to/a]	1'118	1'227	1'254	1'234	1'252	
Übrige Produkte							
Altöl	[m³/a]				1.8	1.4	

Gegen den Regierungsratsbeschluss vom 3.12.2004 zum Klärschlammkonzept des Kantons Zürich wurde Beschwerde eingereicht. Das Konzept lies keine Freiheiten bezüglich Entsorgungsweg und damit Verfahrensprozess in der weitergehenden Schlammbehandlung zu.

Mit Brief vom 27.2.2004 hat uns Fr. Regierungsrätin D. Fierz, Vorsteherin der Baudirektion des Kantons Zürich zugesichert, dass für uns beide Entsorgungswege (entwässert in die Kehrichtverbrennung oder getrocknet ins Zementwerk) genehmigungsfähig sind. Die Beschwerde konnte daraufhin zurückgezogen werden.

5.10. Energieverbrauch

5.10.1. Elektrizitätsverbrauch / Stromproduktion

Die Stromproduktion durch die Faulgasnutzung mit den Blockheizkraftwerken (BHKW) bewegt sich in der bisherigen Grössenordnung.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Stromverbrauch [MWh/a]	3987	3934	4273	4127	4322	4264
Stromproduktion [MWh/a]	1071	1087	1090	1091	1100	1134
Eigenversorgungsgrad [%]	27	28	26	27	26	27



Abbildung 14: Schaden an BHKW

Im Frühjahr traten am Blockheizkraftwerk 1 vermehrt Störungen auf. Die Kontrolle zeigte, dass Zylinder und Kolben starke Ablagerungen hatten. Diese rühren mit grosser Wahrscheinlichkeit vom Siloxan her.

Zu den Siloxanen ein Zitat aus einem Merkblatt des SVGW (Schweizer Verein des Gas- und Wasserfaches:

"Siloxane sind synthetische – d.h. in der Natur normalerweise nicht vorkommende Verbindungen von Silizium mit Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Sie sind chemisch weitgehend inert und werden deshalb in der Natur praktisch nicht abgebaut.

Da keine gesundheitsschädigenden Effekte bekannt sind, werden die attraktiven Eigenschaften dieser Verbindungen heute bereits in Tausenden von Produkten genutzt. Allein in Deutschland werden jährlich über 250'000 Tonnen Siloxane produziert, welche von nicht flüchtigen Verbindungen (z.B. Silikon-Elastomere, Silikonharze, langkettige Silikonöle) bis zu den leicht flüchtigen Siloxanen in Kosmetikas (als Trägersubstanz), in Wasch- und Reinigungsmitteln (als Schaumbremse), in Trennmitteln, Polituren, Imprägniermitteln usw. in den Handel kommen. Letztere verflüchtigen sich zum Teil nach ihrer Anwendung und finden den Weg in die Atmosphäre, ein Teil wird über die Kanalisation in die Kläranlage gespült, wo diese Stoffe im Faulurm mit dem Biogas freigesetzt werden.

Mit flüchtigen Siloxanen belastete Klärgase können nun in Gasmotoren zu glasartigen Ablagerungen im Verbrennungsraum und Abgasweg führen und schliesslich das Motorenöl mit feinen Silikatpartikeln anreichern. Dies führt in der Folge zu erhöhtem Verschleiss, verkrusteten Kerzen und Zylinderköpfen sowie zu Schäden an Auslass-Ventilen und Ventilsitzen. Totalschäden an Motoren, verursacht durch ausgebrochene Ablagerungen vom Zylinderkopf, sind bekannt."

Mit diesen Stoffen werden wir leben müssen und uns mit technischen Massnahmen behelfen.

Als Konsequenz der Schäden musste das Blockheizkraftwerk früher als geplant einer Generalrevision unterzogen werden. Im 2005 ist vorgesehen, eine Gasreinigung zur Entfernung der Siloxane zu installieren.

5.10.2. Heizölverbrauch

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Heizölmenge [m3/a]	337	341	401	391	394	390
Energie [MWh/a]	3316	3356	3946	3848	3877	3838

5.11. **Wartung und Unterhalt**

2004 wurden 131 Reparatur- und Störmeldungen bearbeitet. Die Wartungs- und Unterhaltsarbeiten konnten gemäss den Wartungsplänen ausgeführt werden. Grössere Revisions- und Unterhaltsarbeiten sowie Anschaffungen sind nachfolgend aufgeführt:

Liegenschaften:

Fassadenreinigung im Bereich Filtration

Maschinelle Ausrüstung, Verfahrenstechnik:

Revision Trockner 2

Revision Trockenschlammkühler 2

Ausserbetriebnahme und Reinigung der 4 Nitrifikationsbecken

Ersatz Ansaugbalken in NK2 und 4

6. **Projekte**

6.1. **Generelle Entwässerungsplanung im Verbandsgebiet (ARA-GEP)**

Der ARA-GEP ist abgeschlossen und beim AWEL zur Genehmigung eingereicht. Die Genehmigung wird im Frühjahr 2005 erwartet.

6.2. **Erhöhung des Sauerstoffeintrags in die Nitrifikation / Ersatz der Belüfter**

Die Becken 3 und 4 wurden umgerüstet. Die Becken 1 und 2 werden im Frühjahr 2005 neu bestückt. Siehe dazu auch 5.3.2

6.3. **Überschussschlamm-Entwässerung**

Die Überschussschlamm-Entwässerung wurde realisiert. Siehe dazu 5.7.1

6.4. **Separate Faulwasserbehandlung**

Die geplanten Versuche mit dem neuartigen Verfahren auf der Basis Ultraschall und Oxidation konnten nicht durchgeführt werden, da die Anlage aus unbekanntem Gründen noch nicht zur Verfügung stand.

6.5. **Einbau eines Stauschildes im Auslaufkanal**



Bei Hochwasserstand der Glatt staut diese in den Auslaufkanal der Kläranlage zurück. Dadurch kommt es zu Überflutungen im Bereich der alten Biologie. Um dies zu verhindern, wurde im Auslaufkanal ein Stauschild montiert. Diese Massnahme kann bei ca. 90% der Ereignisse das Eindringen von Glattwasser verhindern. Eine 100%ige Lösung kann nicht erreicht werden, da dies grössere Umbauten auf der Kläranlage bedingen würde.

7. Unterstützung

7.1. Archivierung

Im Berichtsjahr wurde begonnen, die alten Akten im EDV-System zu erfassen und nach der gleichen Prozessstruktur wie im Managementsystem abzulegen. Bisher bestand keine Übersicht, welche Akten vorhanden sind.

7.2. Elektroschemas

Die Elektroschemas konnten bis jetzt nur manuell nachgeführt werden. Es wurde nun eine Software gekauft, auf welcher die bestehenden Daten upgedatet und alle Handänderungen nachgeführt wurden. Die Nachführung der Schemas sowie die Datensicherung ist jetzt wieder gewährleistet.

7.3. Büro-EDV-System

Der Server für das Büro-Netzwerk musste aus Kapazitätsgründen ersetzt werden. Mit dem neuen Server konnte auch die Geschwindigkeit gesteigert werden, so dass die Programme mit grossen Datenmengen (Wartungsplanung und Betriebsdatenerfassung) wieder mit einem vernünftigen Zeitaufwand benutzt werden können.

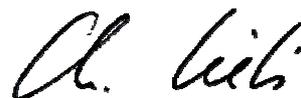
8. Schlussbetrachtung und Ausblick

Das vergangene Jahr war wiederum ein sehr intensives und ausgefülltes Jahr.

Im täglichen Betrieb musste auf die zum Teil stark wechselnden Betriebsbedingungen und äussere Einflüsse reagiert werden. Die geplanten Projekte zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Anlage konnten realisiert werden. Mit dem Start der Überprüfung der Prozesslinie "weitergehende Schlammbehandlung" wurde der Grundstein für die zukünftige Schlammbehandlung gelegt. Die Teilnahme am Benchmarking-Projekt zeigte wo der effiziente Betrieb der Kläranlage bereits gegeben ist und wo noch Verbesserungspotential besteht. Dank bewusstem Mitteleinsatz konnte das Budget unterschritten werden.

Es zeigte sich einmal mehr, dass Betrieb, Unterhalt und Planung einer Abwasserreinigungsanlage komplex und anspruchsvoll sind. Die anstehenden Aufgaben konnten nicht zuletzt dank den motivierten und gut ausgebildeten Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen gelöst werden. Ihnen gebührt deshalb ein herzliches Dankeschön.

Der Geschäftsführer/Betriebsleiter



Christoph Liebi

Führungsprozesse

Indikator	Kriterium	Messgrösse	Ziel	Ergebnis	Bewertung
Jahresplan	Zielerreichung	% aller Ziele	>80%	erfüllt 50%, in Arbeit 8% verschoben 42%	Einige Aktivitäten verschoben, bis Entscheid über Konzept Schlammentsorgung
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	<ul style="list-style-type: none"> • Homepage • Jahresbericht • Zeitungsartikel oder Infoveranstaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktualisiert • erstellt • Artikel oder 1 Veranstaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktualisiert • 31.1.05 • Keine Aktivitäten 	erfüllt
Arbeitssicherheit	Erfüllen Vorschriften	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Unfälle • Anzahl Bagatellunfälle • Umsetzung EKAS- Massnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 0 • Zone 1: 0 • Zone 2: <2 • Zone 3: <3 • Zone 4: <4 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 0 • 0 • 0 • 1 • 1 	<ul style="list-style-type: none"> • erfüllt • erfüllt • erfüllt erfüllt erfüllt erfüllt
Verbesserungs- prozesse	Kennzahlen Verbesserungs- vorschläge Kundenzufriedenheit	<ul style="list-style-type: none"> • aussagekräftig • Realisationsgrad • Reklamation 	<ul style="list-style-type: none"> • 80% • 80% • keine 	<ul style="list-style-type: none"> • 84% • 0 	<ul style="list-style-type: none"> • Generierung automatisiert • 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	960 h	Reduktion um 620h gegenüber Vorjahr, teilweise erfüllt
Mitarbeiter-zufriedenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Subjektive Messgrösse • krankheitsbed. Absenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aussage "bin zufrieden" 	<ul style="list-style-type: none"> • >90% • <3% 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% • <3.3% 	<ul style="list-style-type: none"> • erfüllt • knapp erfüllt
Weiterbildung	Weiterbildungsplan	% der Sollarbeitszeit	2%	2.2%	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
Schlamm-behandlung	Vorgaben gemäss "P1-120 Kenngrössen"	siehe Umweltbericht 03		keine Veränderung gegenüber Vorjahr	erfüllt
Entsorgung	Vorgaben Gesetz	Bewilligungen / Verträge	eingehalten	eingehalten	erfüllt
Störfall-management	Störfallkonzept	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellungsgrad • Ausbildungsstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellt • Personal ausgebildet 	<ul style="list-style-type: none"> • 90% erstellt • 1 Übung fehlt 	teilweise erfüllt
Unterhalt	Störungen	<ul style="list-style-type: none"> • Pikettfälle • offene Störungen • Entstörungszeit • Unterhalt/ inv. Mio. 	<ul style="list-style-type: none"> • < 25 pro Jahr • < 10% • 60% innerh. 1 Woche • > 1% 	<ul style="list-style-type: none"> • 29 • 3% • 67% • 0.8% 	<ul style="list-style-type: none"> • nicht erfüllt • knapp erfüllt • erfüllt • nicht erfüllt

Kennzahlen Betriebskosten

			2000	2001	2002	2003	2004	5-Jahresmittel
Rappen je m3 Abwasser		inkl. Kapitaldienst	91	71	80	89	78	82
		excl. Kapitaldienst	54	50	55	57	50	53
	Mech. Reinigung	inkl. Kapitaldienst	7	7	7	10	7	7
		excl. Kapitaldienst	5	5	5	7	5	5
	Biologische Reinigung	inkl. Kapitaldienst	27	20	24	26	25	25
		excl. Kapitaldienst	16	12	15	14	15	14
	Phosphor-Elimination	inkl. Kapitaldienst	3	3	3	3	5	3
excl. Kapitaldienst		2	2	2	2	3	2	
Filtration	inkl. Kapitaldienst	9	8	9	10	9	9	
	excl. Kapitaldienst	3	3	3	4	3	3	
Franken je Tonne TS	Schlammbehandlung	inkl. Kapitaldienst	2'780	2'382	2'344	2'253	1'949	2'342
		excl. Kapitaldienst	1'813	1'547	1'550	1'404	1'166	1'496
	Trocknung + Entsorgung	inkl. Kapitaldienst	2'065	1'671	1'706	1'662	1'439	1'708
		excl. Kapitaldienst	1'409	1'104	1'168	1'086	908	1'135
	Faulung, Gasometer	inkl. Kapitaldienst	715	711	638	591	510	633
		excl. Kapitaldienst	404	443	382	318	258	361
Entwässerung, Trocknung	inkl. Kapitaldienst	1'798	1'424	1'421	1'383	1'220	1'449	
	excl. Kapitaldienst	1'143	857	883	807	689	876	
Entsorgung		266	247	285	279	219	259	
Kapitalkosten je invest. Million		Fr./Mio. invest.	29'748	27'951	27'390	28'588	27'570	28'249
Rappen je kWh Elektrizität	inkl. Wasser etc.	Rp /kWh	10	10	10	9	10	10
Unterhaltskosten je invest. Million		Fr./Mio. invest.	12'204	13'136	12'572	7'892	6'078	10'377
Abwassermenge		m3/Jahr	6'285'800	7'723'610	6'259'520	5'552'770	6'019'740	6'368'288
Tonnen Faulschlamm TS (Trockensubstanz)		to TS/Jahr	1'129	1'227	1'265	1'235	1'292	1'230
Stromproduktion		kWh/Jahr	1'087'380	1'089'896	1'091'280	1'100'264	1'121'008	1'097'966
Stromverbrauch		kWh/Jahr	3'934'470	4'273'341	4'126'930	4'322'384	4'248'358	4'181'097
Nettobetriebskosten		Fr/Jahr	5'729'559	5'475'256	5'272'444	4'952'719	4'688'755	5'223'747

Kennzahlen der relevanten Parameter

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Anteil Phospor								
Phosphorfracht [kg/a]	[kg/a]	31'317	31'865	32'777	34'493	34'675	34'201	32'850
Kostenanteil Schlamm	[%]	12.7	12.4	12.5	12.9	13.1	12.9	12.6
Kosten Fällung	[Fr/a]	222'763	444'075	200'524	195'245	206'217	193'566	274'988
Kosten Schlamm	[Fr/a]	2'313'202	2'282'885	2'830'444	2'593'864	2'431'339	2'222'124	2'004'885
Kosten für Fällung	[Fr/kg]	7.11	13.94	6.12	5.66	5.95	5.66	8.37
Kosten für Schlamm	[Fr/kg]	9.39	8.91	10.75	9.68	9.16	8.39	7.67
Kosten pro kg P	[Fr/kg]	16.51	22.85	16.87	15.34	15.11	14.05	16.04
Anteil Ges.-N								
Stickstofffracht	[kg/a]	220'460	215'715	222'650	247'835	258'055	263'895	246'740
Kostenanteil O2-Verbrauch	[%]	53.7	52.0	52.1	54.5	55.8	56.3	54.9
Kosten Biologie	[Fr/a]	1'558'106	1'553'958	1'684'791	1'575'509	1'599'506	1'425'582	1'534'133
Kosten pro kg N	[Fr/kg]	3.79	3.75	3.95	3.46	3.46	3.04	3.42
Anteil CSB								
CSB-Fracht	[kg/a]	1'949'100	2'033'780	2'088'895	2'117'000	2'091'450	2'092'180	2'071'375
Kostenanteil O2-Verbrauch	[%]	46.4	48.0	47.9	45.5	44.2	43.7	45.1
Kostenanteil Schlamm	[Fr/a]	87.3	87.6	87.5	87.1	86.9	87.1	87.4
Kosten Biologie	[Fr/a]	1'558'106	1'553'958	1'684'791	1'575'509	1'599'506	1'425'582	1'534'133
Kosten Schlamm	[Fr/a]	2'313'202	2'282'885	2'830'444	2'593'864	2'431'339	2'222'124	2'004'885
Kosten für O2	[Fr/kg]	0.37	0.37	0.39	0.34	0.34	0.30	.33
Kosten für Schlamm	[Fr/kg]	1.04	0.98	1.19	1.07	1.01	0.93	.85
Kosten pro kg CSB	[Fr/kg]	1.41	1.35	1.57	1.41	1.35	1.22	1.18
Anteil Abwasser								
Abwassermenge	[m3/a]	5'274'676	6'666'014	6'512'400	7'737'455	6'357'190	6'173'055	6'083'480
Kostenanteil Mech Reinigung	[Fr]	421'616	387'855	422'223	521'059	451'996	534'319	395'394
Kostenanteil Filtration	[Fr]	569'677	573'931	591'578	589'580	583'385	577'128	539'480
Kosten für mech. Reinigung	[Fr/m3]	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	0.09	.06
Kosten für Filtration	[Fr/m3]	0.11	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	.09
Kosten pro m3 Abwasser	[Fr/m3]	0.19	0.14	0.16	0.14	0.16	0.18	0.15