

# **Geschäftsbericht 2011/2012**

## **Management Review**



|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Allgemeines / Einführung</b>                      | <b>3</b>  |
| <b>2. Führung / Qualität</b>                            | <b>3</b>  |
| 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         |
| <b>3. Finanzen</b>                                      | <b>4</b>  |
| 3.1. Rechnung / Budget                                  | 4         |
| <b>4. Personal</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>5. Dienstleistungen an Dritte</b>                    | <b>5</b>  |
| 5.1. Betriebsleitung auf der Kläranlage Fischbach-Glatt | 5         |
| <b>6. Betrieb und Unterhalt</b>                         | <b>5</b>  |
| 6.1. Mechanische Reinigungsstufe                        | 5         |
| 6.2. Unterhalt  | 5         |
| 6.3. Schmutzfrachten, Auslastung                        | 5         |
| 6.4. Abwassermengenmessung                              | 6         |
| 6.5. Biologische Stufe                                  | 6         |
| 6.6. Phosphatfällung                                    | 7         |
| 6.7. Filtration   | 7         |
| 6.8. Reinigungsleistung                                 | 7         |
| 6.9. Schlammbehandlung                                  | 8         |
| 6.10. Schlammwässerung                                  | 9         |
| 6.11. Schlammqualität                                   | 9         |
| 6.12. Stickstoffrückgewinnung aus Faulwasser/Zentrat    | 9         |
| 6.13. Energieverbrauch und -produktion                  | 9         |
| 6.14. Wartung und Unterhalt                             | 9         |
| 6.15. Ausbau ARA 2020                                   | 10        |
| 6.16. Online-Analytik                                   | 10        |
| 6.17. Ersatz Leitsystem                                 | 10        |
| <b>7. Schlussbetrachtung und Ausblick</b>               | <b>11</b> |
| <b>Anhang</b>   |           |

## 1. Allgemeines / Einführung

Der vorliegende Geschäftsbericht 2011 / 2012 umfasst zwei Jahre. Aus Kapazitätsgründen wurden im 2011 nur die Betriebsdaten in tabellarischer Form ausgewertet und kein Bericht erstellt. Der vorliegende Bericht ist in analoger Form wie in den Vorjahren aufgebaut. Dadurch ist die Vergleichbarkeit erleichtert. Zusätzliche Informationen können auf der Homepage [www.klaeranlage.ch](http://www.klaeranlage.ch) eingesehen werden.

Nachdem der Kläranlageverband Kloten/Opfikon am 16. Juli 2010 mit der konstituierenden Sitzung des Verwaltungsrates juristisch in eine Interkommunale Anstalt (IKA) mit dem Namen Abwasserreinigung Kloten Opfikon (AKO) umgewandelt worden ist, hat sich die Organisationsform sehr bewährt. Die organisatorischen Abläufe sind bereits gut etabliert. Der 3-köpfige Verwaltungsrat, die kurzen Entscheidungswege und die stufengerechte Kompetenzverteilung führen zu effizienten Betriebsabläufen.

## 2. Führung / Qualität

### 2.1. Bewertung / Beurteilung

Am 10. Februar 2011 und am 5. Juli 2012 führte die Firma SQS die Aufrechterhaltungsaudits durch. Dabei wurde kein nennenswertes Verbesserungspotential festgestellt und dem System ein beachtlicher Reifegrad attestiert.

### 2.2. Kundenzufriedenheit / Öffentlichkeitsarbeit

#### 2.2.1. Homepage / [www.klaeranlage.ch](http://www.klaeranlage.ch)

Die Homepage wird wie bisher rege benutzt und stösst auf gute Kritik.

#### 2.2.2. Betriebsführungen

In den beiden Berichtsjahren konnten wir wie in den Vorjahren wieder verschiedenen Schulklassen und interessierten Gruppen unsere Anlage vorstellen. Speziell zu erwähnen ist die AWEL-Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal, welche im November 2011 während 3 Tagen mit je rund 50 Teilnehmenden durchgeführt wurde. In diesem Zusammenhang konnten wir die Anlage zur Stickstoffrückgewinnung vorstellen.

#### 2.2.3. Kundenzufriedenheit

In den Berichtsjahren sind von den umliegenden Liegenschaften keine Beanstandungen wegen Geruch oder Lärm eingegangen.

### 2.2.4. Erfahrungsaustausch

Der vierteljährliche Erfahrungsaustausch mit den 10 grössten Kläranlagen des Kantons Zürich (ERF-Ara ZH) ist gut etabliert. Der Verein ist sehr aktiv und nimmt auch zu gewässerschutztechnisch relevanten Vernehmlassungen von Bund und Kanton Stellung. Die wiederkehrenden Schulungen für das Betriebspersonal werden gut besucht.

### 2.2.5. Mitarbeit in Kommissionen und Verbänden

Der Geschäftsführer war bis im Frühjahr 2012 als Vorstandsmitglied im Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA tätig. Der neue Geschäftsführer wird sich ebenfalls im VSA engagieren können. Aktuell organisiert er die Kurse für Projekt- und Bauleiter in der Siedlungswasserwirtschaft.

### 2.2.6. Vorträge, Publikationen

Am 29. März 2011 wurde das Projekt Stickstoffrückgewinnung (Dünger aus Abwasser) mit dem Sonderpreis des Zurich-Klimapreises ausgezeichnet.



Preisverleihung Umweltpreis

Die AKO war mit ihrer Stickstoffrückgewinnungsanlage (NRG) in der Kategorie „Innovation“ für den Umweltpreis der Schweiz 2012 nominiert, d.h. unter den ersten 3 rangierten Projekten. Leider hat es nicht ganz zum Sieg gereicht. In diesem Zusammenhang erschienen in verschiedenen Tageszeitungen und Zeitschriften Artikel über unsere Anlage.

### 2.3. Gesetzeskonformität

Die gesetzlich geforderten Werte bezüglich Abwasserreinigung, Schlammqualität und Luftreinhaltung wurden in beiden Berichtsjahren eingehalten. Die Beurteilung des AWEL über die Reinigungsleistung der ARA für das Jahr 2011 war positiv, diejenige für das Jahr 2012 ist noch ausstehend.

**2.4. Arbeitssicherheit**

Bezüglich Arbeitssicherheit war gegenüber dem Vorjahr keine Anpassung notwendig. Aus der Überprüfung der Risikoanalyse nach EKAS im November 2012 resultierten 4 Empfehlungen für zusätzliche Schutzmassnahmen.

**2.5. Stör-, Notfallvorsorge**

Im Bereich Störfall- und Notfallvorsorge ergaben sich im Berichtsjahr keine Änderungen.

**2.6. Audit, Systemkontrolle**

Siehe dazu 2.1

**2.7. Verbesserungsmassnahmen**

Verbesserungsmassnahmen wurden wenn möglich umgesetzt.

**3. Finanzen**

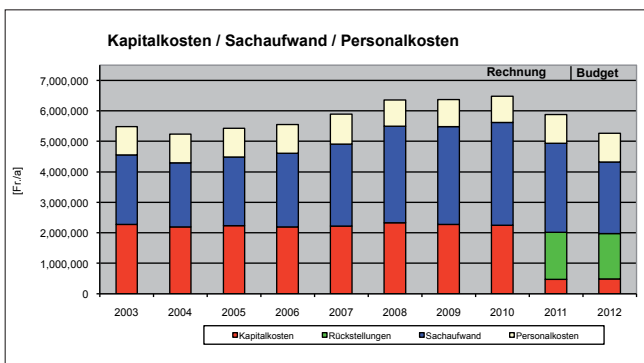
**3.1. Rechnung / Budget**

Die Rechnung 2011 schloss bei einem Totalaufwand von CHF 4,36 Mio. und einem Totalertrag von CHF 5,90 Mio. mit einem Ertragsüberschuss von CHF 1,46 Mio ab.

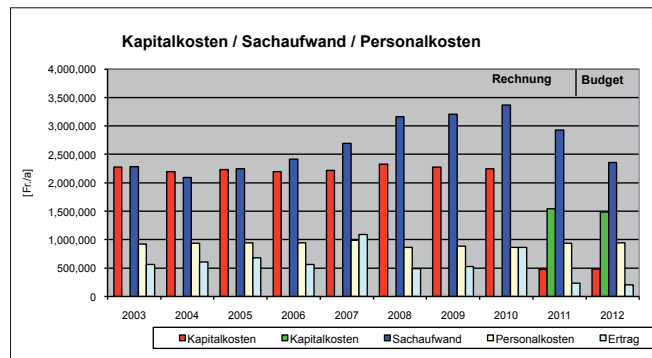
Der Aufwand- bzw. Ertragsüberschuss einer Interkommunalen Anstalt wird mit dem Eigenkapital verrechnet. Somit wurde per 31. Dezember 2011 erstmals ein Eigenkapital ausgewiesen.

Die Rechnung 2012 schloss bei einem Totalaufwand von CHF 3,91 Mio. und einem Totalertrag von CHF 5,43 Mio. mit einem Ertragsüberschuss von CHF 1,52 Mio ab.

Generell ist festzuhalten, dass die Betriebs- und Unterhaltskosten in den letzten 2 Jahren tiefer ausgefallen sind, da der Unterhalt der Anlage im Hinblick auf den geplanten Ausbau reduziert wurde.



Rechnung und Budget



Kostenaufteilung

**3.1.1 Investitionen**

Die Investitionsrechnung 2012 weist für den Ersatz des Leitsystems einen Betrag von CHF 130'000.- aus.

**4. Personal**

Am 1. Januar 2011 trat Patrick Gisler seine Stelle als Betriebselektriker an. Er übernahm nach der Pensionierung von Ueli Kräutli die Verantwortung für den Bereich Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik.



Ueli Kräutli

Auf Ende Juni 2011 trat Ueli Kräutli in seinen Ruhestand. Er war vom 1. Januar 1991 bis 31. Dezember 1992 als Betriebsleiter angestellt, verliess dann jedoch die Kläranlage wieder. Am 1. Januar 2002 trat er wieder in die Kläranlage ein und übernahm die Leitung des technischen Unterhalts und die Stellvertretung des Betriebsleiters. Wir danken Ueli Kräutli für seinen sehr engagieren Einsatz. Mit viel Fachwissen und Menschlichkeit hat er wesentlich zur Entwicklung der Kläranlage beigetragen.

Auf Ende März 2013 wird der Geschäftsführer Christoph Liebi in Pension gehen. Unter Berücksichtigung, dass seit dem 1. Januar 2012 auch die Betriebsleitung der ARA Niederglatt ins Aufgabengebiet des Geschäftsführers gehört und um eine geregelte Übergabe zu ermöglichen, wurde durch den Verwaltungsrat eine genügend lange Übergangszeit für die Nachfolge bewilligt. Am 1. September 2012 trat Michael Kasper als Nachfolger in die AKO ein. Per 1. Oktober 2012 übergab ihm Christoph Liebi die Funktion des Geschäftsführers und Betriebsleiters. Christoph Liebi wird bis



Personal

Ende März 2013 unterstützend zur Seite stehen und projektbezogene Arbeiten übernehmen. Der Personalbestand betrug Ende 2012 7 Mitarbeiter und eine Mitarbeiterin mit 30%-Pensum.

In den Berichtsjahren besuchten verschiedene Mitarbeiter fachspezifische Kurse des VSA und der ERFara ZH.

Am 6. Juli 2011 fand der Personalausflug mit Besuch der Haumüli in Embrach und am 8. Juli 2012 mit Besuch des Museums der Stadtwerke Winterthur statt.

## 5. Dienstleistungen an Dritte

### 5.1. Betriebsleitung auf der Kläranlage Fischbach-Glatt

Der Geschäftsführer der Kläranlage Kloten Opfikon hat ab 1. Januar 2011 auch die Betriebsleitung der Kläranlage Fischbach-Glatt in Niederglatt übernommen. Der Arbeitsaufwand wurde auf rund 40% festgelegt.



ARA Fischbach-Glatt

Dieser Mehraufwand hatte zur Folge, dass intern Aufgaben umverteilt und bestimmte Aufträge extern vergeben werden mussten.

Die Zusammenarbeit funktioniert sehr gut und wird von den Mitarbeitenden unterstützt.

## 6. Betrieb und Unterhalt

### 6.1. Mechanische Reinigungsstufe

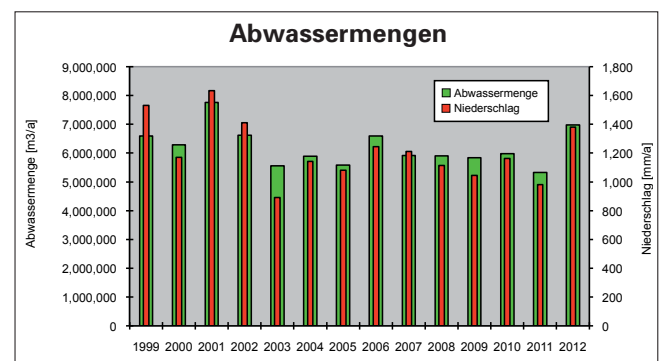
Die zu behandelnde Abwassermenge betrug im Jahr 2011 5'980'752 m<sup>3</sup> und im Jahr 2012 6'970'880 m<sup>3</sup>.

|                  | 2011                               |
|------------------|------------------------------------|
| Tagesmittelwert: | 14'600 m <sup>3</sup> /d = 169 l/s |
| Trockenwetter    | 11'510 m <sup>3</sup> /d           |
| Maximalwert:     | 48'820 m <sup>3</sup> /d           |
| Minimalwert:     | 8'090 m <sup>3</sup> /d            |

|                  | 2012                               |
|------------------|------------------------------------|
| Tagesmittelwert: | 19'100 m <sup>3</sup> /d = 221 l/s |
| Trockenwetter    | 13'747 m <sup>3</sup> /d           |
| Maximalwert:     | 50'950 m <sup>3</sup> /d           |
| Minimalwert:     | 10'660 m <sup>3</sup> /d           |

Aus der untenstehenden Grafik ist klar zu sehen, dass die zu behandelnde Abwassermenge in direktem Zusammenhang mit der Niederschlagsmenge steht.

Die Niederschlagsmenge betrug im Jahr 2011 981 mm, im Jahr 2012 1'380 mm.



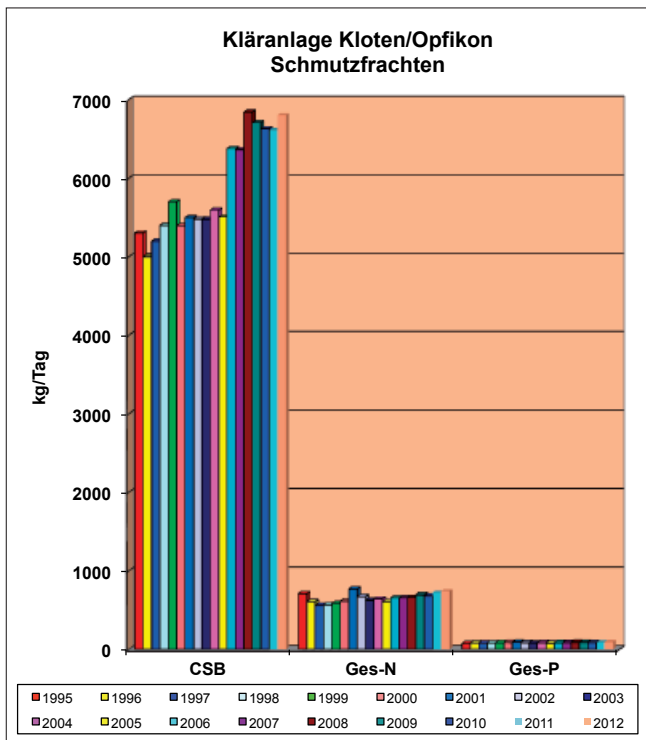
Abwassermengen

### 6.2. Unterhalt

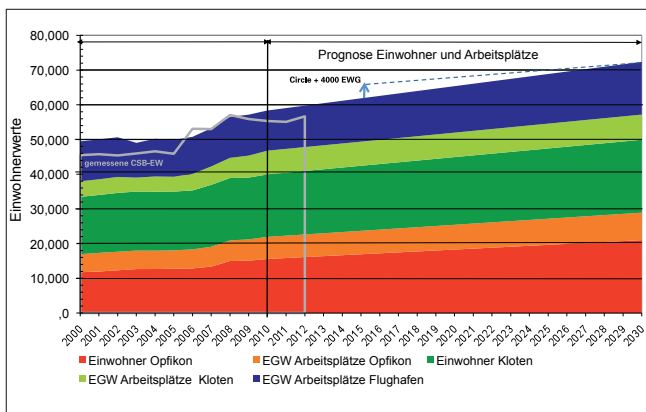
Im Bereich der mechanischen Reinigung wurde der Unterhalt gemäss Wartungsplanung ausgeführt. Es kam zu keinen nennenswerten Störungen.

### 6.3. Schmutzfrachten, Auslastung

Die durchschnittliche Schmutzstoffmenge hat gegenüber dem Vorjahr leicht zugenommen.



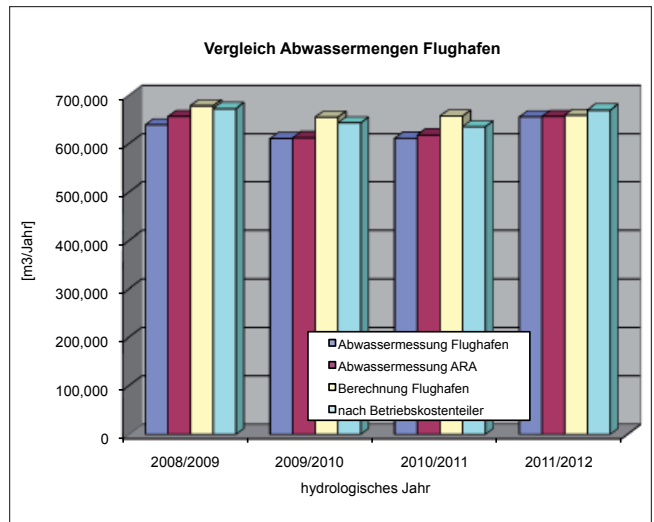
Zuflussfrachten



Entwicklungsprognose

Aus der Entwicklungsprognose ist ersichtlich, dass die effektive gemessene Belastung leicht unter dem prognostizierten Wert liegt.

**6.4. Abwassermengenmessung**



Bilanz Abwassermengen

Die obenstehende Abbildung zeigt, dass die Bilanz der Abwassermengen für den Flughafen gut stimmt.

Einerseits ist die Abweichung der von der Kläranlage gemessenen resp. berechneten Abwassermenge mit den vom Flughafen gepumpten Abwassermengen sehr klein (blauer und violetter Balken). Andererseits stimmt auch die im Betriebskostenteiler berechnete Abwassermenge mit der vom Flughafen berechneten Abwassermenge sehr gut überein (gelb und türkis).

**6.5. Biologische Stufe**

**6.5.1. Teilstufe (alte Biologie)**

Ab Ende Oktober bis ca. Ende Februar wurden jeweils ca. 30% anstelle von 10% des Abwassers über die Teilstufe geleitet. Zusammen mit der Aluminiumdosierung in der Nitrifikationsstufe hat sich diese Betriebsweise bewährt.

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

**6.5.2. Nitrifikation (Hauptstufe)**

Die Hauptstufe der biologischen Reinigung konnte in beiden Jahren sehr stabil betrieben werden. Das in jedem Winter auftretende schlechte Absetzverhalten des Belebtschlammes war in den Berichtsjahren durch gezieltes zudosieren von Aluminiumsalz gut in Griff zu halten. Bei Erreichen eines Schlammindex von 150 ml/g wird während 1 Woche zusätzlich zum Eisensalz in überproportionaler Menge und in

der 2. Woche mit halbiertem Menge Aluminiumsalz zudosiert. Dabei sinkt der Schlammindex kontinuierlich ab und anschliessend kann während einigen Wochen wieder nur Eisensalz dosiert werden.

*Unterhalt:* In beiden Berichtsjahren wurde je ein Nachklärbeckenräumer im Werk revidiert. Gleichzeitig wurden in den Belüftungsbecken die Membranbelüfter ersetzt. In den Niederspannungsverteilung wurden diverse Elektro-Tableaus komplett erneuert. Mit diesen Massnahmen ist gewährleistet, dass die biologische Verfahrensstufe während dem Ausbau mit guter Betriebssicherheit betrieben werden kann.

### 6.6. Phosphatfällung

Zur Phosphatfällung wurde mit Ausnahme der Wintermonate (siehe 6.5.2) grundsätzlich Eisen-2-Sulfat dosiert.

*Unterhalt:* Nach rund 18 Jahren dauerndem Einsatz mussten die Pumpen für die Auflösung des Eisensulfats und die Dosierstationen ersetzt werden. Eine Revision war nicht mehr möglich, da keine Ersatzteile mehr erhältlich waren.

### 6.7. Filtration

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



Revision Nachklärbeckenräumer

### 6.8. Reinigungsleistung

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

| Parameter                                    | Einheit | Anforderung | Analysenwerte |      | Anzahl Proben | Anzahl Überschreitungen |          | Erfüllt<br>Ja/Nein |
|--|---------|-------------|---------------|------|---------------|-------------------------|----------|--------------------|
|  |         |             | Mittel        | 80%  |               | Zulässig                | effektiv |                    |
| Gesamt ungelöste Stoffe (GuS)                | mg/l    | < 5         | 1             | 2    | 63            | 5                       | 0        | Ja                 |
| Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB5)        | mg/l    | ≤ 10        | 1             | 1    | 55            | 3                       | 0        | Ja                 |
|  | %       | ³ 90        | 100           |      | 52            | 2                       | 0        | Ja                 |
| Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB ) Richtwert | mg/l    | ≤ 60        | 18            | 21   | 66            | 6                       | 0        | Ja                 |
|  | %       |             | 95            |      | 66            |                         |          |                    |
| Gesamt-Phosphor (Ptot)<br>interne Vorgabe    | mg/l    | ≤ 0.8       | 0.6           | 0.7  | 67            | 6                       | 5        | Ja                 |
|  | %       | ³ 90        | 89            |      | 66            | 2                       | 36       | Nein               |
| Gesamt-Phosphor (Ptot) online                | mg/l    | ≤ 0.8       | 0.5           | 0.6  | 364           | 25                      | 15       | Ja                 |
| Ammonium Stickstoff (NH4-N)                  | mg/l    | ≤ 2         | 0.11          | 0.08 | 67            | 6                       | 0        | Ja                 |
| Ammonium Stickstoff (NH4-N) online           | mg/l    | ≤ 2         | 0.11          | 0.11 | 364           | 8                       | 3        | Ja                 |
| Nitrit (NO2-N)                               | mg/l    | ≤ 0.3       | 0.02          | 0.00 | 25            | 4                       | 0        | Ja                 |
| Trübung Filter (FTU) Richtwert               | TEF     | ≤ 12        | 0.80          | 0.88 | 247           | 25                      | 0        | Ja                 |

Zeitraum: 01.01.12 bis 31.12.12

Reinigungsleistung

**6.9. Schlammbehandlung**

**6.9.1. Überschussschlammmentwässerung**

Die Überschussschlammmentwässerung konnte mit dem üblichen Betriebsaufwand betrieben werden.

**6.9.2. Frischschlammbehandlung**

Die Frischschlammbehandlung und -Entwässerung konnte mit den üblichen Problemen, verursacht durch Fett, betrieben werden.

**6.9.3. Schlammfäulung**

Der Betrieb der Fäulung war problemlos. Nach einigem Suchen wurde endlich eine funktionierende Mengemessung für die Gasproduktion gefunden.

Im Dezember 2011 musste der Gasometer mit 1'000 m<sup>3</sup> Inhalt ersetzt werden, da die Kissen (gasdichtes Plattenmaterial) undicht waren. Dank einer generalstabsmässigen Planung konnte der Ersatz in nur einem Tag vollzogen werden. Dabei wurde vorgängig ein Teil der Blechfassade demontiert, um die Kissensteile aus der Halle und in die Halle bringen zu können. Am Tag des Ersatzes wurde die auf den Kissen aufliegende Betonplatte mit Balken abgestützt, der Gasometer entleert und die bestehenden Kissen zerschnitten und demon-

tiert. Anschliessend konnten die 8 neuen Kissen mit einer Abmessung von 13x13 m Fläche montiert und in Betrieb genommen werden.



Ersatz Gasometer-Kissen

| Parameter                   | Einheit             | 2008  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  | Trend |
|-----------------------------|---------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| <b>Rechengut / Sandfang</b> |                     |       |      |      |      |       |       |
| Rechengut                   | [to/a]              | 90    | 80   | 118  | 128  | 121   |       |
| Strainpressmaterial         | [to/a]              | 61    | 71   | 71   | 52   | 44    |       |
| Sandfangmaterial            | [to/a]              | 53    | 56   | 56   | 67   | 70    |       |
| <b>Schlammverwertung</b>    |                     |       |      |      |      |       |       |
| "HCB                        | [to/a]              | 756   |      |      |      |       |       |
| Übrige Entsorgung           | [m <sup>3</sup> /a] | 438   |      |      |      |       |       |
|                             | [to/a]              |       |      |      |      |       |       |
| Entwässerter KS (EKS)       | [m <sup>3</sup> /a] | 2846  | 4091 | 4048 | 3928 | 4116  |       |
|                             | [to/a]              | 614   | 980  | 982  | 958  | 1008  |       |
| Total                       | [to/a]              | 1'369 | 980  | 982  | 958  | 1'008 |       |
| <b>Übrige Produkte</b>      |                     |       |      |      |      |       |       |
| Altöl                       | [m <sup>3</sup> /a] |       | 1.6  | 1.4  | 1.4  | 1.4   |       |



### 6.10. Schlammmentwässerung

Nach rund 10'000 Betriebsstunden wurde im Dezember 2011 der Dekanter revidiert. Dieser war grundsätzlich in einem guten Zustand, die Schnecke musste nicht ersetzt werden.

### 6.11. Schlammqualität

Die gesetzlichen Anforderungen an die Schlammqualität konnten problemlos eingehalten werden.

#### 6.11.1. Klärschlamm

Seit dem 1. Januar 2011 wird der Schlamm in der Schlamm Trocknungsanlage STRAG in Würenlingen entsorgt. Mit eingeschlossen ist auch der Klärschlamm der Kläranlage Niederglatt. Der Entsorgungsweg ist sicher und kostengünstiger.

#### 6.11.2. Übrige Entsorgung

Die Entsorgungsmengen liegen im Bereich des Vorjahres. Die Entsorgungsorte sind die gleichen wie im Vorjahr.

### 6.12. Stickstoffrückgewinnung aus Faulwasser / Zentrat

Die Stickstoffrückgewinnungsanlage (NRG) läuft grundsätzlich gut und erfüllt die im Projekt zugrunde gelegte Leistung. Im Jahr 2012 wurden wie geplant 234 to

Ammoniumsulfatlösung produziert und in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzt.

Leider konnte das Problem der Ablagerungen und Verkrustung der Füllkörper in der CO<sub>2</sub>-Strippkolonne noch nicht definitiv gelöst werden. Verschiedene Anpassungen an der Anlage und in der Verfahrensführung brachten eine Verbesserung aber noch nicht die geforderte Betriebsstabilität.



Stickstoffrückgewinnung

### 6.13. Energieverbrauch und -produktion

#### 6.13.1. Elektrizitätsverbrauch / Stromproduktion

|                          | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Stromverbrauch [MWh/a]   | 4'442 | 3'763 | 3'163 | 3'160 | 3'026 | 3'141 |
| Stromproduktion [MWh/a]  | 1'232 | 1'476 | 1'526 | 1'523 | 1'493 | 1'525 |
| Eigenversorgungsgrad [%] | 26    | 39    | 48    | 48    | 49    | 52    |

Die Reduktion des Stromverbrauchs ab 2008 ist bedingt durch die Stilllegung der Trocknung. Der Anteil des mit den Blockheizkraftwerken aus dem Faulgas produzierten Stroms (Eigenversorgungsgrad) konnte mit verschiedenen Optimierungsmassnahmen auf 52% gesteigert werden.

### 6.14. Wartung und Unterhalt

Wartung und Unterhalt konnten planmässig ausgeführt werden. Wo möglich werden Revisionen und grössere Unterhaltsarbeiten im Hinblick auf den Ausbau der Anlage nicht mehr ausgeführt. Dieses Vorgehen reduziert die Unterhaltskosten, birgt jedoch auch das Risiko eines Ausfalls von Betriebseinrichtungen.

### 6.15. Ausbau ARA 2020

Nachdem die Studien zur mittelfristigen Entwicklung der Bevölkerung, der Arbeitsplätze und des Flughafens abgeschlossen waren, hat der Verwaltungsrat im Frühjahr 2012 den Auftrag für die Erstellung eines Vorprojektes an das Ingenieurbüro Holinger AG vergeben. In einem ersten Schritt wurden im Projektteam 22 Verfahrensvarianten geprüft. Daraus resultierten schlussendlich unter Berücksichtigung von Verfahrenssicherheit, Platzbedarf und Kosten das SBR-Verfahren (Sequenz-Batch-R) und das Biofilterverfahren mit festsitzender Biomasse als realisierbare Varianten. Die vorliegenden Unterlagen waren jedoch zu wenig erhärtet, um einen definitiven Entscheid für ein Verfahren zu fällen. Aus diesem Grund hat der Verwaltungsrat entschieden, beide Verfahren auf Stufe Vorprojekt ausarbeiten zu lassen. Sollte sich zeigen, dass das SBR-Verfahren realisierbar ist, müssten dazu während gut einem Jahr Pilotversuche durchgeführt werden.

### 6.16. Online-Analytik

In den letzten Jahren hat sich die Messtechnik zur kontinuierlichen Messung von Schmutzstoffen im Abwasser stark entwickelt. Dieser Entwicklung wurde auf der Kläranlage Kloten Opfikon Rechnung getragen, indem seit einem Jahr die Schmutzstoffbelastung im der Biologie zufließenden Abwasser und die Qualität des gereinigten Abwassers kontinuierlich gemessen werden. Die online-Messtechnik liefert heute zum Teil sehr gut korrelierende Messwerte mit den bis jetzt eingesetzten Labormethoden. Auch wenn der Personalaufwand gesamthaft nicht reduziert werden konnte, liegen doch mit der online-Messtechnik zu jeder Zeit Messwerte vor.



Messraum

Damit können zukünftig Prozesse besser gesteuert werden und die Qualitätssicherung ist auf einem wesentlich höheren Stand. Dieser Umstand ist speziell auch während dem Ausbau der Kläranlage wichtig, da ein „Normalbetrieb“ wegen Provisorien und Stilllegung von Anlageteilen nicht mehr gewährleistet ist.

### 6.17. Ersatz Leitsystem

Aufgrund des Alters der Hardware zum Prozessleitsystem (PLS) und der damit bedingten Störunganfälligkeit musste die PLS-Hardware ersetzt und die Software auf den neuen Abwasserstandard migriert werden. Der Auftrag wurde durch die FA. Rittmeyer AG ausgeführt. Das System läuft seit der Inbetriebnahme im September 2012 wieder einwandfrei.

## 7. Schlussbetrachtung und Ausblick

Der bevorstehende Ausbau zeigt bereits seine Auswirkungen auf den Betrieb und Unterhalt der Kläranlage. Der mögliche Ersatz von Anlageteilen wird bei der Planung von Revisionsarbeiten berücksichtigt, mögliche Optimierungsarbeiten werden fallweise nicht mehr durchgeführt. Die Balance zwischen dem Entscheid erhalten, verbessern oder status quo ist spannend und anspruchsvoll.

Die Verfahrenswahl für den Ausbau der biologischen Stufe ist nicht einfach. Je nach Gewichtung der Kriterien wie Verfahrenssicherheit, Platzbedarf, Kosten oder Umweltrelevanz steht ein anderes Verfahren im Vordergrund. Es ist deshalb richtig, etwas mehr Zeit in die Vorprojektierung zu investieren um möglichst abgesicherte Entscheidungsgrundlagen für die Verfahrenswahl zu bekommen.

Nach 20 Jahren Betriebsleiter und seit 2010 auch Geschäftsführer auf der Kläranlage Kloten Opfikon darf ich Ende März 2013 in den Ruhestand treten. Die Aufgabe auf der Kläranlage und im Gewässerschutz hat mich immer sehr fasziniert und ausgefüllt. Während all den Jahren durfte ich auf die wohlwollende Unterstützung der Kläranlagekommission und später des Verwaltungsrates zählen. Die Zusammenarbeit war immer auf Vertrauen aufgebaut. Dank der Innovation der gesamten Organisation konnte sich die Kläranlage Kloten Opfikon in der Abwasserbranche einen guten, anerkannten Namen erarbeiten. Dieser Umstand hat auch vielfach die Türen zu Wissenschaft und Forschung geöffnet und den Zugang zu neuen Entwicklungen frühzeitig ermöglicht.

Mit dem Entscheid mit der Kläranlage Niederglatt eine gemeinsame Betriebsleitung zu benennen wurde eine meiner Visionen umgesetzt. Ich bin überzeugt, dass Zusammenarbeit und grössere Organisationseinheiten auch im Bereich der Kläranlagen zielführend sind.

Die beste Organisation und Vernetzung nützt nichts, wenn diese nicht von den Mitarbeitern getragen wird. Hier konnte ich immer auf die Unterstützung von meinen Mitarbeitern und meiner Sekretärin zählen. Sie haben mich loyal und tatkräftig unterstützt und trugen wesentlich zum Gelingen bei.

Es ist mir ein Anliegen, allen, die mich während meiner Zeit auf der Kläranlage Kloten Opfikon begleitet und unterstützt haben herzlich zu danken.

Es freut mich sehr, dass vom Verwaltungsrat in der Person von Michael Kasper eine fachlich sehr versierte und menschlich sehr integre Person gewählt wurde. Ich bin sehr zuversichtlich, dass er die anstehenden grossen Aufgaben gut lösen wird und wünsche ihm viel Erfolg und Befriedigung. Wo möglich werde ich ihn gerne unterstützen.

Auch wenn mir die Kläranlage ans Herz gewachsen ist, freue ich mich sehr auf die kommende Zeit mit weniger Verantwortung und mehr Zeit für mich und meine Familie.

Christoph Liebi

Auf den 1. Oktober 2012 habe ich die Betriebsleitung der Kläranlage Kloten Opfikon übernommen. Ich konnte mich in das gemachte Nest setzen und durfte eine hervorragend organisierte und perfekt funktionierende Kläranlage übernehmen. Ich freue mich sehr, zusammen mit dem Team die Anlage zu betreiben und das Grossprojekt „Ausbau ARA 2020“ in den nächsten Jahren zu bewältigen.

Christoph Liebi wünsche ich in seiner anstehenden Unruhezeit nebst viel Gesundheit weiterhin viel Freude am Leben. Ich bin froh, darf ich auch weiterhin auf seine Unterstützung und seinen Rat zählen.

Michael Kasper

## Führungsprozesse

| Indikator                   | Kriterium  | Messgrösse   | Ziel  | Ergebnis  | Bewertung  |
|-----------------------------|--|--|---|---|--|
| Jahresplan                  | Zielerreichung   | % aller Ziele  | >80%  |   | erfüllt  |
| Externe Forderungen/Gesetze | Gesetzeskonformität  | Anstehende Forderungen   | 0   | 0   | erfüllt  |
| Umweltauswirkungen          |  | Siehe Umweltbericht 03   |   |   | erfüllt  |
| Emissionen                  |  | Siehe Umweltbericht 03   |   |   | erfüllt  |
| Kommunikation               | Info an Kunden, Rückmeldungen                                | Homepage<br>Jahresbericht<br>Zeitungsartikel oder<br>Infoveranstaltung             | aktualisiert<br>erstellt<br>Artikel oder 1<br>Veranstaltung   | aktualisiert<br>1.3.2013<br><br>5 Zeitungsartikel | erfüllt  |
| Arbeitssicherheit           | Erfüllen Vorschriften  | Anzahl Betriebsunfälle<br>Anzahl Bagatellunfälle<br>Umsetzung EKAS -<br>Massnahmen | 0<br>0<br>Zone 1: 0<br>Zone 2: <2<br>Zone 3: <3<br>Zone 4: <4 | 0<br>1<br>0<br>0<br>0<br>0                        | erfüllt<br>teilweise<br>erfüllt<br>erfüllt<br>erfüllt<br>erfüllt |
| Verbesserungsprozesse       | Kennzahlen<br>Verbesserungsvorschläge<br>Kundenzufriedenheit | aussagekräftig<br>Realisationsgrad<br>Reklamation                                  | 80%<br>80%<br>keine   | 90%<br>keine                                      | erfüllt<br>erfüllt<br>erfüllt                                    |
| Internes Audit              | Pendenzen  | Offene Pendenzen   | < 90%   | <90%  | erfüllt  |

### Finanz-Ressourcen- und Personalprozesse

| Indikator                 | Kriterium   | Messgrösse              | Ziel           | Ergebnis | Bewertung                                  |
|---------------------------|---|-------------------------|----------------|----------|--|
| Budgetvergleich           | Jahresrechnung                                    | Überschreitung          | <5%            | %        |  |
| Spezifische Kosten        | Konstanz  | Veränderung Vorjahr     | <5% Steigerung | %        |  |
| Personalbedarf            | Genügend Personal                                 | Saldo "Freizeit"        | <600 h         |          | erfüllt                                    |
| Mitarbeiter-zufriedenheit | Subjektive Messgrösse krankheitsbedingte Absenzen | Aussage "bin zufrieden" | >90%           | 100%     | erfüllt                                    |
| Weiterbildung             | Weiterbildungsplan                                | % der Sollarbeitszeit   | <3%            | 11%      | nicht erfüllt (längere Krankheit eines MA) |
|                           |   |                         | 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   |   |                                     | erfüllt  |
| Entsorgung         | Vorgaben Gesetz  | Bewilligungen / Verträge   | eingehalten   | eingehalten                         | erfüllt  |
| Störfallmanagement | Störfallkonzept  | Erstellungsgrad Ausbildungsstand   | Erstellt<br>Personal ausgebildet                      | 90% erstellt<br>1 Übung fehlt       | teilweise erfüllt                              |
| Unterhalt          | Störungen  | Pikettfälle<br>offene Störungen<br>Entstörungszeit<br>Unterhalt/ inv. Mio. | < 10 pro Jahr<br>< 10%<br>60% innerh. 1 Woche<br>> 1% | 8<br>< 10%<br>80%<br>0.2%           | erfüllt<br>erfüllt<br>erfüllt<br>nicht erfüllt |

## Kennzahlen Betriebskosten

ab 2011 fallen keine Kapitalkosten vom Ausbau 1993 mehr an

|  |                          | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 5-Jahresmittel |
|--|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| <b>Rappen je m3 Abwasser</b>                   | inkl. Kapitaldienst      | 100       | 100       | 94        | 76        | 60        | 86             |
|  | excl. Kapitaldienst      | 69        | 61        | 58        | 67        | 60        | 63             |
|  | Mech. Reinigung          | 8         | 8         | 8         | 7         | 5         | 7              |
|  | inkl. Kapitaldienst      | 6         | 5         | 6         | 6         | 5         | 6              |
|  | excl. Kapitaldienst      | 28        | 34        | 30        | 24        | 18        | 27             |
|  | Biologische Reinigung    | 17        | 19        | 17        | 21        | 15        | 18             |
|  | Stickstoff-Rückgewinnung |           |           |           | 3         | 3         | 3              |
|  | excl. Kapitaldienst      |           |           |           | 3         | 3         | 3              |
|  | Phosphor-Elimination     | 4         | 6         | 6         | 6         | 4         | 5              |
|  | inkl. Kapitaldienst      | 3         | 4         | 4         | 5         | 4         | 4              |
| excl. Kapitaldienst                            | 10                       | 13        | 12        | 6         | 5         | 9         |                |
| Filtration                                     | 3                        | 4         | 4         | 4         | 3         | 4         |                |
| excl. Kapitaldienst                            |                          |           |           |           |           |           |                |
| <b>Franken je Tonne TS</b>                     | inkl. Kapitaldienst      | 2'432     | 2'386     | 2'188     | 1'740     | 1'494     | 2'048          |
| excl. Kapitaldienst                            | 1'629                    | 1'750     | 1'590     | 1'607     | 1'365     | 1'588     |                |
| Schlammbehandlung                              | inkl. Kapitaldienst      | 1'812     | 1'346     | 1'285     | 1'070     | 1'018     | 1'306          |
| excl. Kapitaldienst                            | 1'239                    | 1'173     | 1'122     | 1'033     | 983       | 1'110     |                |
| Entwässerung, Trocknung, Entsorgung            | inkl. Kapitaldienst      | 620       | 1'040     | 903       | 670       | 476       | 742            |
| Faulung, Gasometer                             | excl. Kapitaldienst      | 390       | 577       | 467       | 574       | 382       | 478            |
| Entwässerung                                   | inkl. Kapitaldienst      | 308       | 575       | 502       | 331       | 352       | 414            |
| excl. Kapitaldienst                            | 221                      | 402       | 340       | 294       | 317       | 315       |                |
| Entwässerung, Trocknung                        | inkl. Kapitaldienst      | 1'113     |           |           |           |           | 1'113          |
| excl. Kapitaldienst                            | 627                      |           |           |           |           |           | 627            |
| Entsorgung                                     | 391                      | 771       | 783       | 739       | 666       | 670       | 670            |
| <b>Kapitalkosten je invest. Million</b>        | Fr./Mio. invest.         | 29'219    | 38'077    | 35'913    | 7'734     | 7'907     | 23'770         |
| <b>Rappen je kWh Elektrizität</b>              | inkl. Wasser etc.        | 7         | 7         | 7         | 9         | 5         | 7              |
| <b>Unterhaltskosten je invest. Million</b>     | Fr./Mio. invest.         | 9'397     | 11'455    | 13'992    | 14'358    | 9'123     | 11'665         |
| <b>Abwassermenge</b>                           | m3/Jahr                  | 5'737'190 | 5'877'523 | 5'980'852 | 5'425'910 | 6'202'800 | 5'844'855      |
| <b>Tonnen Faulschlamm TS (Trockensubstanz)</b> | to TS/Jahr               | 1'495     | 980       | 982       | 959       | 1'002     | 1'084          |
| <b>Stromproduktion</b>                         | kWh/Jahr                 | 1'410'942 | 1'533'860 | 1'522'751 | 1'477'265 | 1'608'907 | 1'510'745      |
| <b>Stromverbrauch</b>                          | kWh/Jahr                 | 4'077'272 | 3'176'830 | 3'159'871 | 3'067'565 | 3'149'747 | 3'326'257      |
| <b>Nettbetriebskosten</b>                      | Fr/Jahr                  | 5'725'918 | 5'860'591 | 5'632'141 | 4'124'480 | 3'707'012 | 5'010'028      |

## Kennzahlen der relevanten Parameter

|                               |                | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Anteil Phosphor</b>        |                |              |              |              |              |              |
| Phosphorfracht [kg/a]         | [kg/a]         | 32'850       | 33'726       | 33'799       | 34'274       | 34'237       |
| Kostenanteil Schlamm          | [%]            | 11.1         | 11.1         | 10.9         | 11.0         | 11.1         |
| Kosten Fällung                | [Fr/a]         | 230'663      | 324'654      | 332'653      | 301'659      | 306'022      |
| Kosten Schlamm                | [Fr/a]         | 2'861'615    | 2'330'912    | 2'242'575    | 1'668'195    | 1'497'017    |
| Kosten für Fällung            | [Fr/kg]        | 7.02         | 9.63         | 9.84         | 8.80         | 8.94         |
| Kosten für Schlamm            | [Fr/kg]        | 9.65         | 7.65         | 7.23         | 5.37         | 4.85         |
| <b>Kosten pro kg P</b>        | <b>[Fr/kg]</b> | <b>16.67</b> | <b>17.28</b> | <b>17.07</b> | <b>14.17</b> | <b>13.79</b> |
| <b>Anteil Ges.-N</b>          |                |              |              |              |              |              |
| Stickstofffracht              | [kg/a]         | 242'725      | 249'295      | 253'310      | 259'515      | 264'625      |
| Kostenanteil O2-Verbrauch     | [%]            | 50.9         | 50.9         | 50.8         | 51.4         | 52.1         |
| Kosten Biologie               | [Fr/a]         | 1'627'662    | 1'969'304    | 1'821'031    | 1'312'259    | 1'106'507    |
| Kosten NRG                    | [Fr/a]         |              |              |              | 173'272      | 272'033      |
| <b>Kosten pro kg N</b>        | <b>[Fr/kg]</b> | <b>3.42</b>  | <b>4.02</b>  | <b>3.65</b>  | <b>3.27</b>  | <b>3.21</b>  |
| <b>Anteil CSB</b>             |                |              |              |              |              |              |
| CSB-Fracht                    | [kg/a]         | 2'391'115    | 2'455'720    | 2'505'725    | 2'507'185    | 2'490'030    |
| Kostenanteil O2-Verbrauch     | [%]            | 49.1         | 49.1         | 49.2         | 48.6         | 48.0         |
| Kostenanteil Schlamm          | [Fr/a]         | 88.9         | 88.9         | 89.1         | 89.0         | 88.9         |
| Kosten Biologie               | [Fr/a]         | 1'627'662    | 1'969'304    | 1'821'031    | 1'312'259    | 1'106'507    |
| Kosten Schlamm                | [Fr/a]         | 2'861'615    | 2'330'912    | 2'242'575    | 1'668'195    | 1'497'017    |
| Kosten für O2                 | [Fr/kg]        | 0.33         | 0.39         | 0.36         | 0.25         | 0.21         |
| Kosten für Schlamm            | [Fr/kg]        | 1.06         | 0.84         | 0.80         | 0.59         | 0.53         |
| <b>Kosten pro kg CSB</b>      | <b>[Fr/kg]</b> | <b>1.40</b>  | <b>1.24</b>  | <b>1.15</b>  | <b>0.85</b>  | <b>0.75</b>  |
| <b>Anteil Abwasser</b>        |                |              |              |              |              |              |
| Abwassermenge                 | [m3/a]         | 5'737'190    | 5'877'523    | 6'040'444    | 5'503'888    | 6'202'800    |
| Kostenanteil Mech Reinigung   | [Fr]           | 446'359      | 478'026      | 498'011      | 357'984      | 326'388      |
| Kostenanteil Filtration       | [Fr]           | 559'619      | 757'695      | 737'872      | 311'110      | 199'046      |
| Kosten für mech. Reinigung    | [Fr/m3]        | 0.08         | 0.08         | 0.08         | 0.07         | 0.05         |
| Kosten für Filtration         | [Fr/m3]        | 0.10         | 0.13         | 0.12         | 0.06         | 0.03         |
| <b>Kosten pro m3 Abwasser</b> | <b>[Fr/m3]</b> | <b>0.18</b>  | <b>0.21</b>  | <b>0.20</b>  | <b>0.12</b>  | <b>0.08</b>  |

Seit 2011 fallen keine Kapitalkosten vom Ausbau 1993 mehr an.

