

VII. Anhänge

- 1 Umfang der Mitbenützung
 Anschlussrecht**

- 2 Anschlusspunkte der Kanalisationen von Aeugst a.A., Hedingen, Mett-
 menstetten und Rifferswil an die Kanalisation von Affoltern a.A.**

- 3 Kostenverrechnungskonzept
 Investitions- und Betriebskosten Abwasserreinigungsanlage**

- 4 Mess- und Probenahmekonzept**

I. Aeugst a.A.

Das Einzugsgebiet umfasst die gesamten, entwässerten Flächen des Gemeindeteils Aeugst-Dorf entsprechend dem GKP/GEP.

II. Hedingen

Das Einzugsgebiet umfasst die gesamten, entwässerten Flächen der Gemeinde Hedingen entsprechend dem GKP/GEP.

III. Mettmenstetten

Das Einzugsgebiet umfasst die gesamten, entwässerten Flächen der Weiler Grossholz, Hübscheren und Herferswil der Gemeinde Mettmenstetten (Trennsystem) entsprechend dem GKP/GEP.

IV. Rifferswil

Das Einzugsgebiet umfasst die gesamten, entwässerten Flächen der Gemeinde Rifferswil entsprechend dem GKP/GEP.

I. Aeugst a.A.

1 Anschlusspunkt an Kanalisation von Affoltern a.A.

Die Kanalisation von Aeugst a.A. ist beim Kontrollschacht B 29 / AEU 0 unterhalb des Wilgibels auf Kat.Nr. 4363 bei der Bernhausstrasse an die Kanalisation von Affoltern a.A. angeschlossen (siehe hierzu Auszug aus Katasterplan in der Beilage 1).

2 Eigentum, Betrieb und Unterhalt

Aeugst a.A. ist Eigentümerin des Anschlusskanals und verantwortlich für Betrieb und Unterhalt.

II. Hedingen

1 Anschlusspunkt an Kanalisation von Affoltern a.A.

Die Kanalisation von Hedingen ist beim Kontrollschacht Nr. Z 13 auf Kat.Nr. 2605, bei der Einmündung des Hofibachs in die Jonen, an die Kanalisation von Affoltern a.A. angeschlossen (siehe hierzu Auszug aus dem Katasterplan in der Beilage 2).

2 Eigentum, Betrieb und Unterhalt

Hedingen ist Eigentümerin des Anschlusskanals und verantwortlich für Betrieb und Unterhalt.

3 Besondere Regelungen

Affoltern a.A. hat das Recht, das im Einzugsgebiet in Loo anfallende Schmutzwasser (Trennsystem) diesem Zulaufkanal unentgeltlich zuzuleiten.

III. Mettmenstetten

1 Anschlusspunkt an Kanalisation von Affoltern a.A.

Die Kanalisation des Weilers Grossholz, Mettmenstetten, ist beim Kontrollschacht Nr. F 149.6 auf Kat.Nr. 4830 in der Grossholzerstrasse bei der Einmündung Loorenfeldstrasse an die Kanalisation von Affoltern a.A. angeschlossen (siehe hierzu Auszug aus dem Katasterplan in der Beilage 3).

2 Eigentum, Betrieb und Unterhalt

Mettmenstetten ist Eigentümerin des Anschlusskanals und verantwortlich für Betrieb und Unterhalt.

IV. Rifferswil

1 Anschlusspunkt an Kanalisation von Affoltern a.A.

Die Kanalisation von Rifferswil wird im Gebiet des Weilers Langmatt auf Gemeindegebiet der Politischen Gemeinde Aeugst am Albis an die Kanalisation von Affoltern a.A. angeschlossen (siehe hierzu Auszug aus dem Katasterplan in der Beilage 4).

2 Eigentum, Betrieb und Unterhalt

Eigentum, Betrieb und Unterhalt des Anschlusskanals sind zwischen den Politischen Gemeinden Aeugst am Albis und Rifferswil zu regeln.

3 Besondere Regelungen

Die Weiler Herferswil und Hübscheren auf Gemeindegebiet der Politischen Gemeinde Mettmenstetten werden mittels Druckleitung, welche auf Kosten der Gemeinde Rifferswil zu erstellen und zu unterhalten ist, über Rifferswiler Gemeindegebiet an den Anschlusspunkt im Weiler Langmatt geführt und in die Kanalisation von Affoltern am Albis entwässert.

KS B28
S = 553.44

KS B28a
20 = 554.59
S = 554.42

KS B29(TWA)
E = 557.77
A = 556.82

MEURO

Zulufkanal Aeugst

4363

577.700

Ø 35 57‰

4957

Ø 17-12

Bernhardsstr.

Ø 40 65‰

64‰

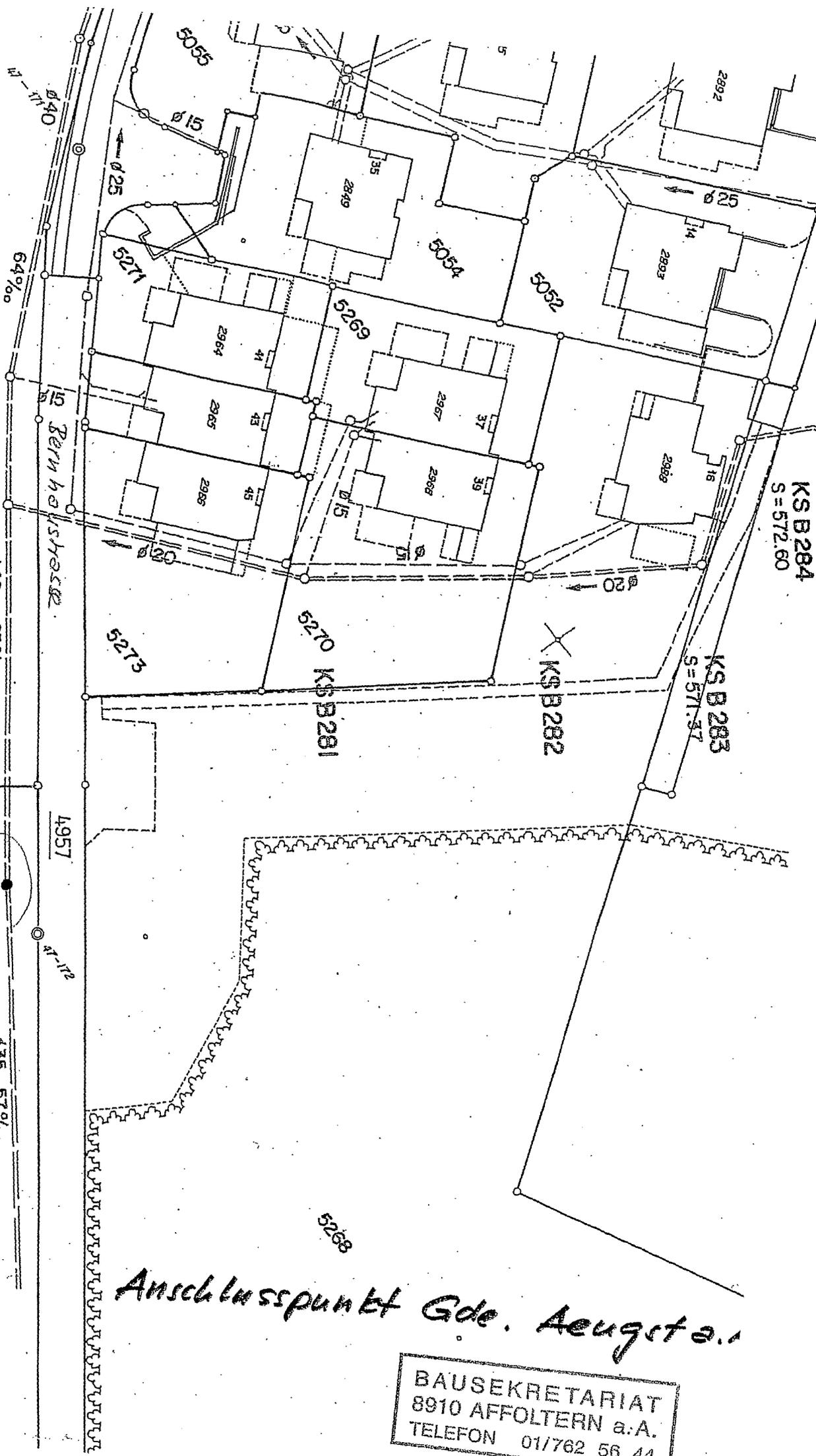
Ø 40

Ø 11-11

Anschlusspunkt Gde. Aeugst a.

BAUSEKRETARIAT
8910 AFFOLTERN a.A.
TELEFON 01/762 56 44

15.11.1977



P 112

238 000

KS ZH I
S=468,91

237 950

Hofbach

Kanal. Hedinger

Ottbacherstrasse S6

Jonen

von Ottbach

A M N K 13
NEST
7897
46857

KS ZH I
S=469,23

675 750

237 900

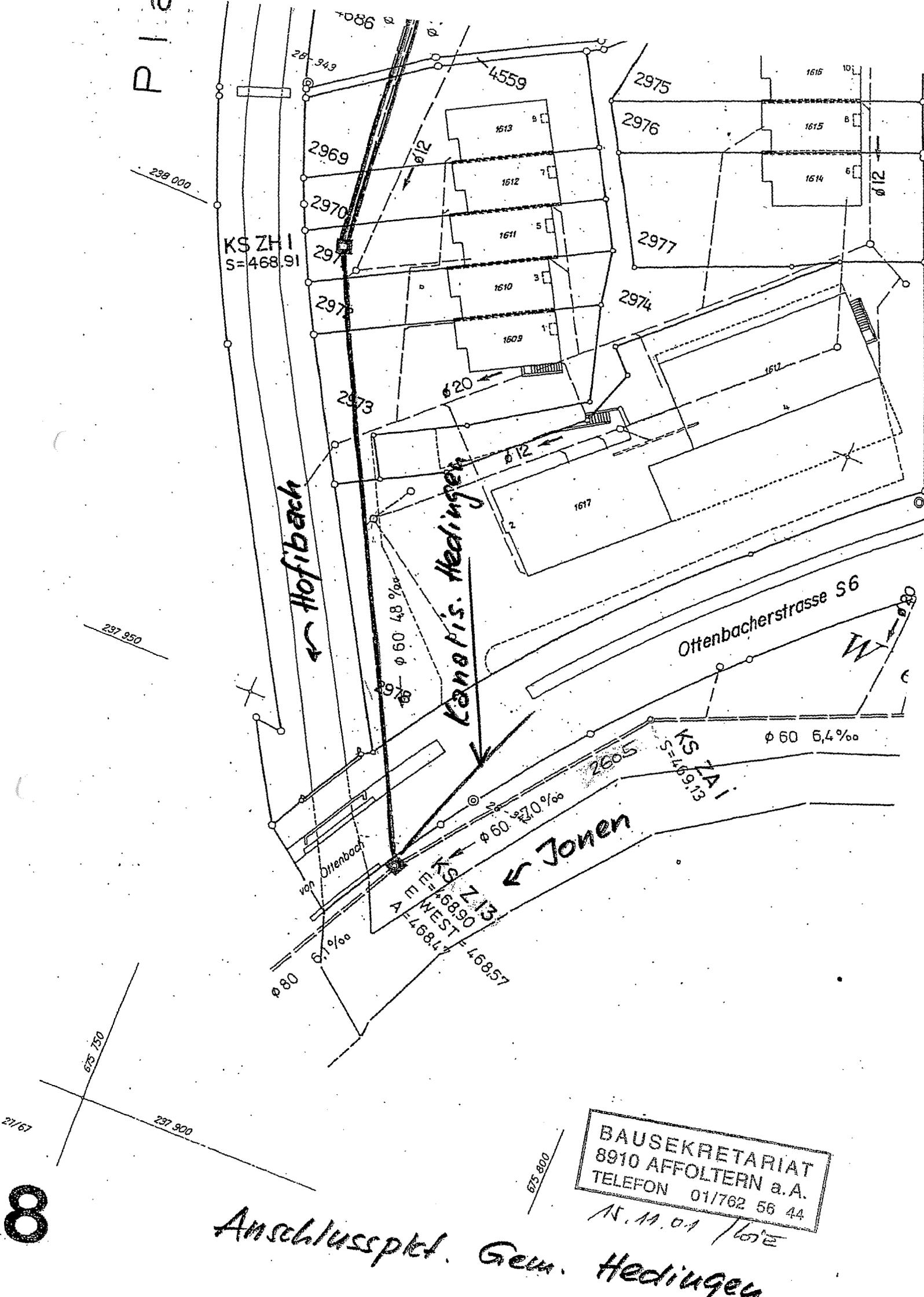
675 800

BAUSEKRETARIAT
8910 AFFOLTERN a.A.
TELEFON 01/762 56 44
15.11.01 / 1602

Anschlusspt. Gem. Hedinger

8

27/67

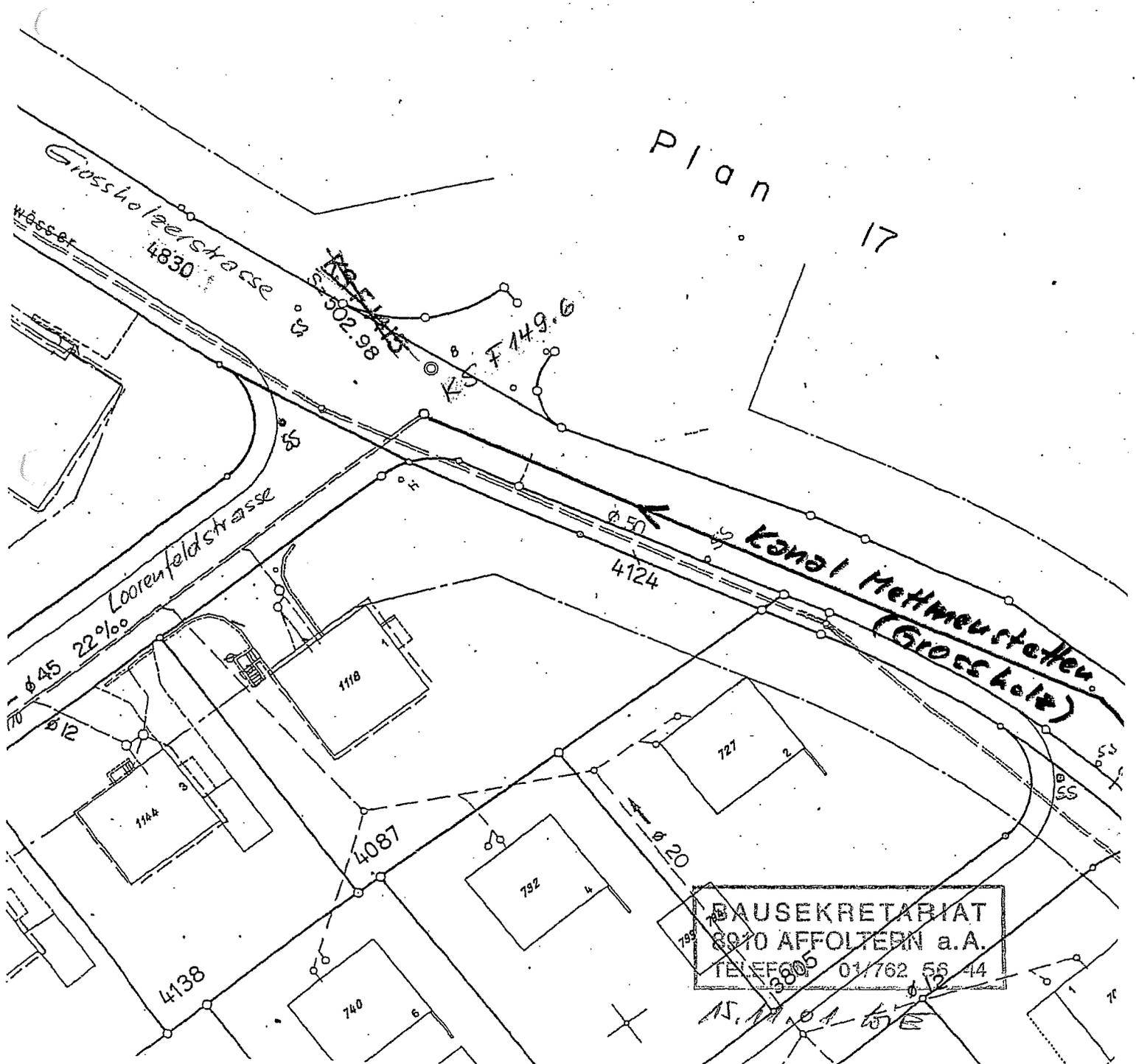


Anschlusspunkt Gew. Mettmenstetten

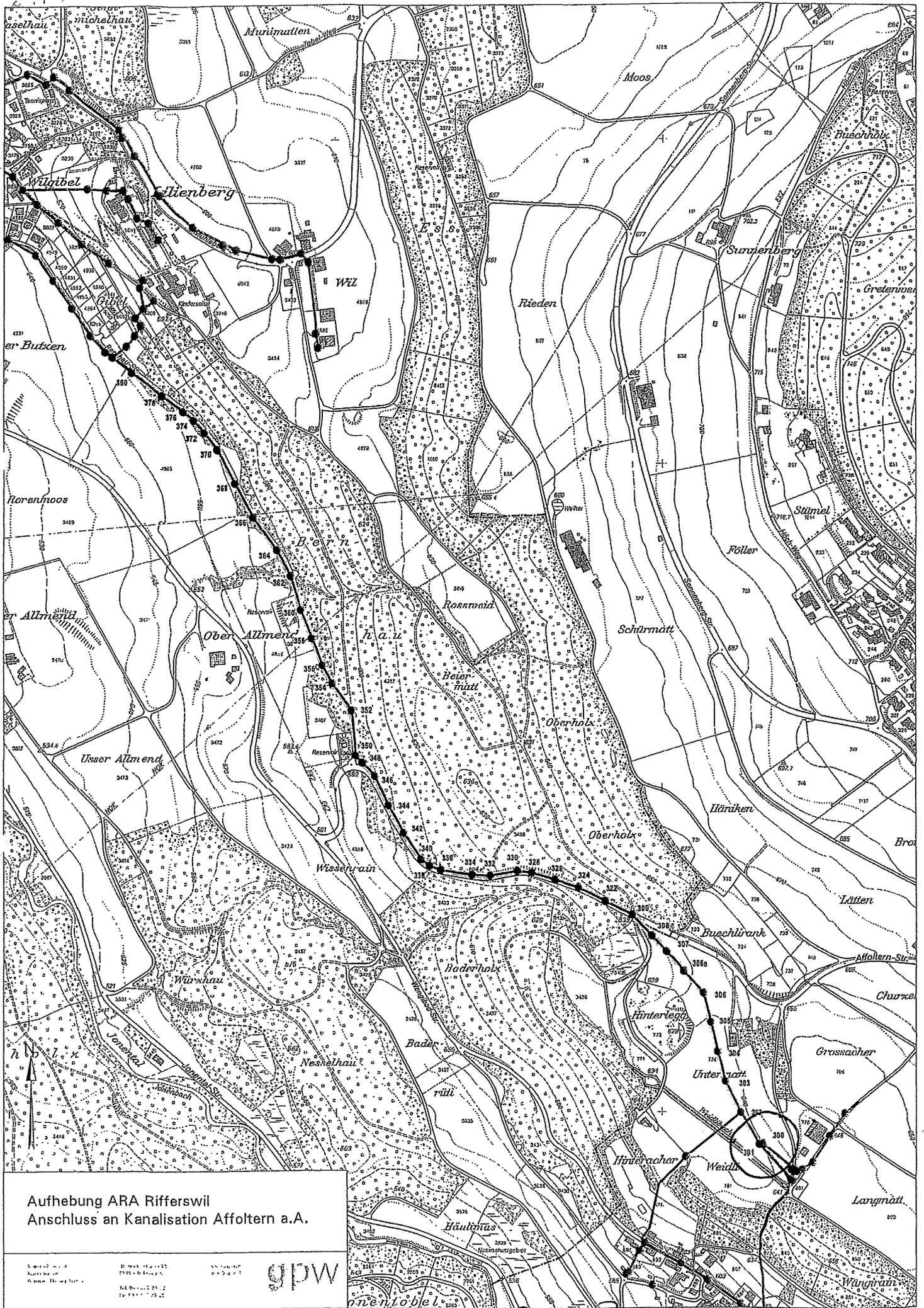
236 100

676 600

Plan 17



BAUSEKRETARIAT
8970 AFFOLTERN a.A.
TELEFON 01/762 55 44



Aufhebung ARA Rifferswil
Anschluss an Kanalisation Affoltern a.A.

5. April 1962
Kanton Bern
Genève 17.04.1962

11. April 1962
13. April 1962
14. April 1962
15. April 1962

gpw

Anschlusspunkt Gde. Rifferswil

Anhang 3 Kostenverrechnungskonzept

Investitions- und Betriebskosten Abwasserreinigungsanlage

1	Grundsätze der Kostenverrechnung	2
2	Berechnungsgrundlagen	3
3	Verursacherorientierte Verrechnung der Kosten	5
4	Abwasserreinigungsanlage - Betriebskosten	7
4.1	Berechnungsgrundlagen	7
4.1.1	Zuordnung der Kosten zu den Aufwandgruppen - Ursachen	7
4.1.2	Gewichtung der abwasserrelevanten Betriebe - Berechnungsbeispiel	9
4.1.3	Basiswerte und Konstanten für die Berechnung	10
4.2	Verrechnung der Betriebskosten - Berechnungsbeispiel	11
4.2.1	Berechnungsgrundlagen: Frischwasserverbrauch und Fremdwasser	12
4.2.2	Kostenverteilung	13
5	Liste der verwendeten Abkürzungen	14

1 Grundsätze der Kostenverrechnung

Im Art. 17 des Vertrags über die „MITBENUTZUNG DER ZENTRALEN KLÄRANLAGE IN ZWILLIKON“ werden die Grundsätze zur Verteilung der Kosten geregelt:

Art. 17 Verursacherprinzip

Bei der Verteilung und Verrechnung der Investitions- und Betriebskosten wird, entsprechend dem Umweltschutzgesetz und dem Gewässerschutzgesetz des Bundes, das Verursacherprinzip angewendet.

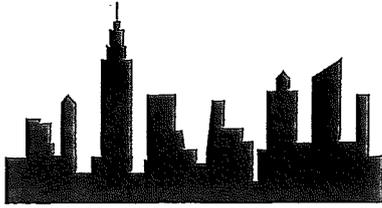
Dabei werden insbesondere der Frischwasserverbrauch (Liegenschaften) und die effektiven Schmutzstoff-Frachten (abwasserrelevante Gewerbe- und Industriebetriebe) berücksichtigt.

Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) hat zusammen mit der Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt des Schweizerischen Städteverbandes (FES) zur verursacherorientierten Verrechnung der Kosten die Richtlinie „Finanzierung der Abwasserentsorgung“ geschaffen. Die Kostenanteile der Vertragsgemeinden werden entsprechend dieser Richtlinie berechnet.

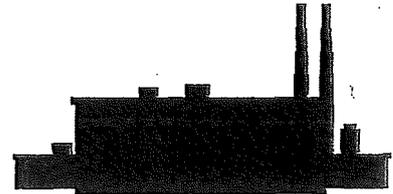
Verursacherorientierte Gebühren haben eine lenkende Wirkung, das heisst, wer durch Massnahmen an der Quelle die Belastung der Abwasserreinigungsanlage verringert, spart Geld.

2 Berechnungsgrundlagen

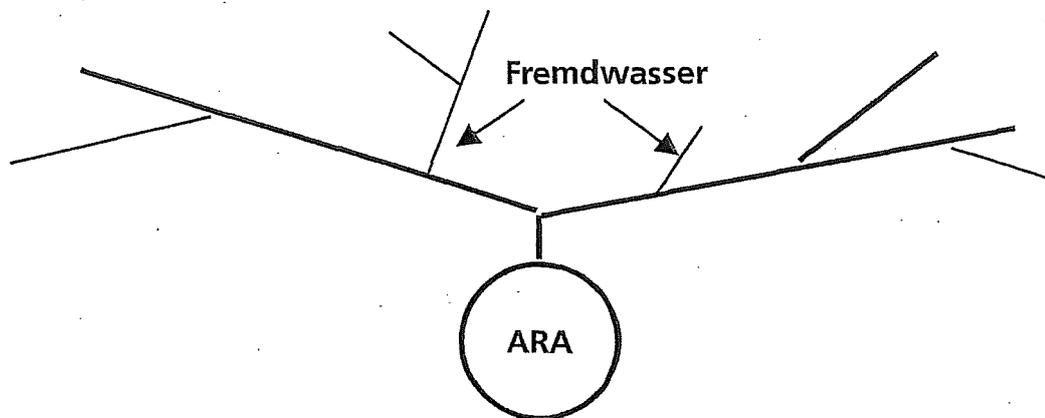
Die Gesamtbelastung der Kläranlage kann auf die folgenden Verursacher resp. Ursachen aufgeteilt werden:



Trinkwasserverbrauch
der Einwohner



Wasserverbrauch von
Gewerbe und Industrie



Abgeleitete Wassermengen

Frischwasserverbrauch = Neben Trinkwasser umfasst der Wasserverbrauch auch Trinkwasser von privaten Quellen, aufbereitetes Regenwasser, Brauchwasser etc. sofern es nach Gebrauch zur Kläranlage abgeleitet wird.

Fremdwasser = Fremdwasser ist sauberes Wasser das in die Kanalisation gelangt, z.B. eindringendes Grundwasser, Drainagen, Brunnenwasser etc. das eigentlich nicht auf der Kläranlage gereinigt werden müsste.

Trockenwetterabfluss = Frischwasserverbrauch der Einwohner, von Gewerbe und Industrie
+ Fremdwasser

Abgeleitete Schmutzstoff-Frachten

Zur Vereinfachung des Messaufwandes und der Verrechnung wird zwischen den folgenden Gruppen von Abwassereinleitern unterschieden:

1. Haushalte, gewerbliche und industrielle Kleineinleiter

- Haushalte, sie leiten sogenannt häusliches Abwasser ab.
- Gewerbliche und industrielle Kleineinleiter, ihr Abwasser entspricht bezogen auf den Verschmutzungsgrad in etwa häuslichem Abwasser.

Die Verrechnung für Haushalte, gewerbliche und industrielle Kleineinleiter basiert auf dem Frischwasserverbrauch, der in Einwohnergleichwerte umgerechnet wird.

2. Abwasserrelevante Gewerbe- und Industriebetriebe: Grosseinleiter und Starkverschmutzer

Bei Grosseinleitern und Starkverschmutzern handelt es sich um Betriebe, die grosse Abwassermengen und/oder hohe Schmutzstoff-Frachten in die Anlage abgeben. Sie erhöhen die Anlagenbelastung und die Betriebskosten überproportional.

Die Verrechnung der Kosten für Grosseinleiter und Starkverschmutzer erfolgt gemäss der VSA-Richtlinie „Finanzierung der Abwasserentsorgung“, Anhang B „Berechnung der Zuschlagsfaktoren für Industrie und Gewerbe“. In diesem Anhang wird ein Berechnungsgang aufgezeigt, mit welchem die verursachten Kosten eines abwasserrelevanten Betriebes verrechnet werden können.

Das Verrechnungsmodell des VSA in Kürze:

In einem ersten Schritt werden die Betriebskosten den Aufwandgruppen Hydraulik, Oxidation, P-Fällung, Schlamm zugeordnet (Kostenursachen auf der ARA). Man erhält den prozentualen Kostenanteil, den eine Aufwandgruppe auf der ARA verursacht.

In einem zweiten Schritt werden die Schmutzstoffparameter CSB, N, P und GUS mit den Aufwandgruppen Hydraulik, Oxidation, P-Fällung, Schlamm in Beziehung gesetzt.

In einem dritten Schritt wird das betriebliche Abwasser mit häuslichem Abwasser verglichen. Die Abwassermenge und Schmutzstoff-Fracht, die 1 Einwohner pro Tag ableitet, wird als 1 Einwohnergleichwert bezeichnet und als Grundlage herangezogen. Es wird berechnet, wievielen Einwohnergleichwerten die Schmutzstoff-Fracht des Betriebes entspricht.

Als Endresultat erhält man die Anzahl an berechneten Einwohnergleichwerten, die dem Betrieb zu verrechnen sind, um dessen verursachte Kosten zu decken.

Die Verrechnung für abwasserrelevante Gewerbe und Industriebetriebe basiert auf dem Wasserverbrauch sowie der Schmutzstoff-Fracht und erfolgt entsprechend den nach VSA berechneten, gewichteten Einwohnergleichwerten.

3 Verursacherorientierte Verrechnung der Kosten

Die verursacherorientierte Verrechnung der Kosten erfordert eine getrennte Berechnung bezüglich Investitionen und Betriebskosten. Es müssen damit die folgenden Kostenberechnungen durchgeführt werden:

Abwasserreinigungsanlage

Die Abwasserreinigungsanlage wird durch die abgeleitete Wasser- und Schmutzstoffmenge bestimmt.

1 Investitionen:

- a. Investitionen für eine Erweiterung der Abwasserreinigungsanlage werden entsprechend der Planungsgrundlagen verrechnet, das heisst entsprechend der für eine Vertragsgemeinde im Projekt eingeplanten Kapazität an Einwohnergleichwerten.
- b. Investitionen in die Werterhaltung (Sanierungsmassnahmen) werden nach der Anzahl effektiv angeschlossener Einwohner+Einwohnerwerte verrechnet. Diese Verteilung entspricht dem Schlüssel für die Verteilung der Betriebskosten.

2 Betriebskosten:

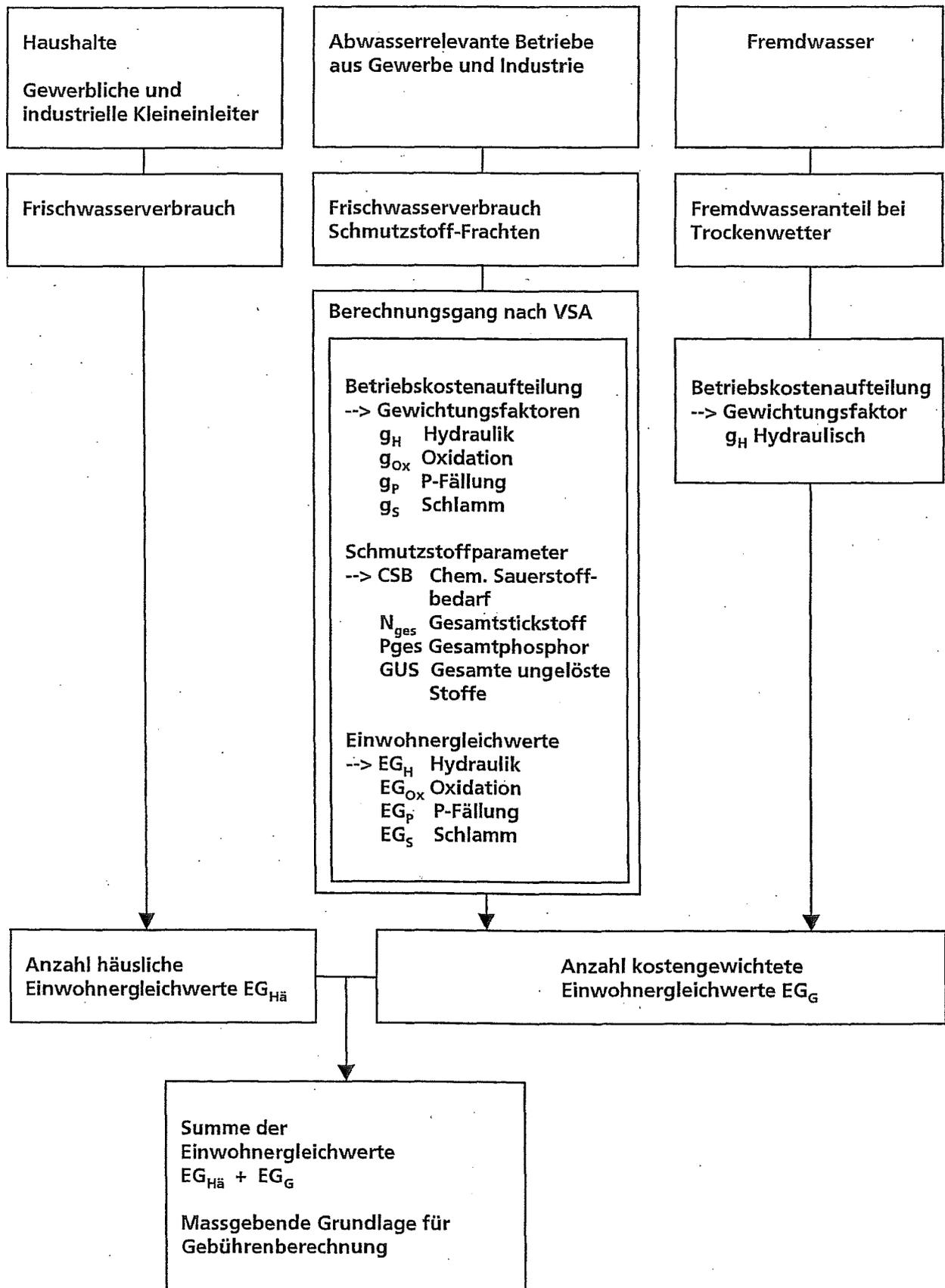
- a. Haushalte, gewerbliche und industrielle Kleininleiter
Verrechnung entsprechend dem Frischwasserverbrauch.
- b. Fremdwasser
Verrechnung entsprechend dem Fremdwasseranteil im Trockenwetterabfluss der Gemeinden.
- c. Abwasserrelevante Gewerbe- und Industriebetriebe
Verrechnung entsprechend dem Frischwasserverbrauch und den effektiven Schmutzstoff-Frachten.

Die Verrechnung erfolgt gemäss der VSA-Richtlinie „Finanzierung der Abwasserentsorgung, Anhang B: Berechnung der Zuschlagsfaktoren für Industrie und Gewerbe“.

Im Berechnungsgang werden für die einzelnen Parameter Verschmutzungsfaktoren (Zuschlagsfaktoren) berechnet. Die Verschmutzungsfaktoren f_{ox} , f_p und f_s werden alle auf einen Faktor gleich oder grösser als 1 gerundet, d.h. die Werte, welche kleiner 1 sind werden mit 1 in die Berechnung der gewichteten Einwohnergleichwerte eingesetzt.

So erhält kein Abwasser einen kleineren Verschmutzungsfaktor als häusliches Abwasser, womit eine lenkende Wirkung hinsichtlich des Einleitens von unverschmutztem Abwasser und von Abwasser mit einseitiger Zusammensetzung erzielt wird.

Schematisch dargestellt werden die Betriebskosten der Kläranlage wie folgt verrechnet:



4 Abwasserreinigungsanlage - Betriebskosten

4.1 Berechnungsgrundlagen

- Betriebskostenrechnung 2000

4.1.1 Zuordnung der Kosten zu den Aufwandgruppen - Ursachen

Zur verursacherorientierten Verrechnung ist es notwendig, die Betriebskosten den Aufwandgruppen, das heisst den Ursachen Hydraulik (Wassermenge), Oxidation (Schmutzstoffabbau in der Biologie), P-Fällung und Schlamm zuzuordnen. Die Zuordnung der Betriebskosten zu den Aufwandgruppen wird alle 5 Jahre durch die Betriebskommission überprüft und angepasst.

Die Kostenstelle Schlamm entspricht nicht nur den Kosten für Schlammmentwässerung, -trocknung und -entsorgung. Neben diesen Kosten müssen auch die Kosten der Schlammbehandlung ab Frischschlammschacht bis zur Abgabe zur Schlammmentwässerung berücksichtigt werden, also die Kosten von Schlammumpfen, Strainpress, Schlammfäulung und -stapelung etc.

Es ergibt sich die folgende Zuordnung der Kosten:

Anhang 3: Kostenverrechnungskonzept

Position	Gesamtkosten [Fr.]	Aufwandgruppe							
		Hydraulik		Oxidation		P-Fällung		Schlamm	
		Anteil [%]	Kosten [Fr.]	Anteil [%]	Kosten [Fr.]	Anteil [%]	Kosten [Fr.]	Anteil [%]	Kosten [Fr.]
30'000 Tag- u. Sitzungsgelder	1'174.00	22	258.28	28	328.72	5	58.70	45	528.30
30'110 Besoldungen (inkl. Sekr. u. Finazverw.)	247'108.90	30	74'132.67	30	74'132.67	5	12'355.45	35	86'488.12
30'120 Pikettzulagen, Treuep., Dienstaltersg.	16'526.25	30	4'957.88	30	4'957.88	5	826.31	35	5'784.19
30'300 Sozialleistungen, AHV, ALV	17'475.10	30	5'242.53	30	5'242.53	5	873.76	35	6'116.29
30'301 Sozialleistungen, Pensionskasse	21'693.85	30	6'508.16	30	6'508.16	5	1'084.69	35	7'592.85
30'302 Sozialleistungen, Kranken und Unfallkasse	8'982.35	30	2'694.71	30	2'694.71	5	449.12	35	3'143.82
30'600 Dienstkleider	1'024.50	30	307.35	30	307.35	5	51.23	35	358.58
30'900 Allg. Personalaufwand, Schulung, Anst.K.	4'174.20	30	1'252.26	30	1'252.26	5	208.71	35	1'460.97
31'000 Büromaterial, Drucksachen	667.95	22	146.95	28	187.03	5	33.40	45	300.58
31'100 Anschaffungen Maschinen und Geräte	6'946.15	22	1'528.15	28	1'944.92	5	347.31	45	3'125.77
31'200 Wasser, Energie, Heizmaterial	94'493.05	10	9'449.31	60	56'695.83	5	4'724.65	25	23'623.26
31'310 Chemikalien	37'649.70	0	-	0	-	67	25'225.30	33	12'424.40
31'320 Schlammbehandlung und Beseitigung	173'121.65	0	-	0	-	0	-	100	173'121.65
31'330 Rechengut und Sandbeseitigung	27'303.60	100	27'303.60	0	-	0	-	0	-
31'340 Betriebs- und Verbrauchsmaterial	8'353.25	22	1'837.72	28	2'338.91	5	417.66	45	3'758.96
31'400 Unterhalt Liegenschaften und Anlagen	7'978.60	10	797.86	40	3'191.44	10	797.86	40	3'191.44
31'401 Biofilter	2'375.00	50	1'187.50	0	-	0	-	50	1'187.50
31'500 Unterhalt Maschinen und Geräte	49'740.95	20	9'948.19	40	19'896.38	0	-	40	19'896.38
31'501 Hochwasserschaden 18./19.5.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31'700 Repräsentationskosten, Spesen	867.20	22	190.78	28	242.82	5	43.36	45	390.24
31'810 Telefongebühren	1'707.70	22	375.69	28	478.16	5	85.39	45	768.47
31'820 Allg. Verwaltungsaufwand	7'002.35	22	1'540.52	28	1'960.66	5	350.12	45	3'151.06
31'830 Sachversicherungsprämien	10'408.85	22	2'289.95	28	2'914.48	5	520.44	45	4'683.98
31'850 Betriebsbegleitung durch Ingenieur	12'260.10	22	2'697.22	28	3'432.83	5	613.01	45	5'517.05
31'900 Allgemeiner Sachaufwand	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39'000 Anteil Personalaufwand Regiebetrieb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39'200 Anteil Kapitalzinsen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betriebsaufwand	759'035.25	20	154'647.26	25	188'707.71	6	49'066.45	48	366'613.83

gewählt $g_H = 0.21$ 0.2037 0.2486 0.0646 0.483
 $g_{ox} = 0.25$ $g_p = 0.06$ $g_s = 0.48$

43'501 Erlös aus Anlieferung Klärschlamm	5'645.30
43'600 Arbeiten für Dritte	1'480.05
43'601 Versicherungsleistungen etc.	-
Betriebsertrag	7'125.35

Betriebsdefizit	751'909.90
------------------------	-------------------

4.1.2 Gewichtung der abwasserrelevanten Betriebe - Berechnungsbeispiel

Die abwasserrelevanten Betriebe werden - jeder Betrieb einzeln - entsprechend dem folgenden Berechnungsgang, beurteilt:

Zuschlagsfaktorenberechnung entsprechend der Richtlinie des VSA / FES

Betrieb: DR. W. Kolb AG, Hedingen

1. Zuordnung der Kosten zu den Aufwandgruppen - Ursachen, siehe Abschnitt 8.1.2

Aufwandgruppe - Kostenfaktor	g_H	=	0.21 -	Hydraulik (Wasserstrasse)
	g_{Ox}	=	0.25 -	Oxidation (Biologie)
	g_P	=	0.06 -	P-Fällung
	g_S	=	0.48 -	Schlamm, gesamte Schlammbehandlung

2. Umrechnungsfaktoren, Basiswerte und Konstanten

Umrechnungsfaktoren	R	=	4.6 kg O ₂ /kg N	Sauerstoffbedarf für die Oxidation des Stickstoffs
	S	=	0.5 kg TS/kg CSB	Schlammfall aufgrund des CSB-Abbaus
	T	=	7.0 kg TS/kg P	Schlammfall aufgrund der Phosphatfällung
Basiswerte	B_Q	=	62.0 m ³ /a	Abwassermenge und Schmutzstofffrachten
	B_{CSB}	=	25.1 kg/a	eines natürlichen Einwohners während eines
	B_N	=	3.7 kg/a	Jahres (Jahreseinwohnergleichwert)
	B_P	=	0.4 kg/a	
	B_{GUS}	=	11.2 kg/a	
Konstanten	Nitrifikationsgrad NG	=	1.0 -	für die ausgebaute ARA AU → NG=1

3. Berechnen des Basiswertes Oxidation

$$B_{Ox} = B_{CSB} + (R \cdot NG \cdot B_N) = 42.3 \text{ kg O}_2/\text{a}$$

4. Berechnen des Basiswertes Schlamm

$$B_S = B_{GUS} + (S \cdot B_{CSB}) + (T \cdot B_P) = 26.4 \text{ kg TS/a}$$

5. Daten des Industriebetriebs, Eingabe der ermittelten Schmutzstoff-Jahresfrachten

Q	=	47 m ³ /d	=	17'200 m ³ /a	
F_{CSB}	=	71 kg/d	=	25'800 kg/a	(1500 mg/l)
F_N	=	1 kg/d	=	400 kg/a	(25 mg/l)
F_P	=	3 kg/d	=	1'200 kg/a	(70 mg/l)
F_{GUS}	=	kg/d	=	kg/a	(0 mg/l)

6. Berechnen der Frachtindikatoren

$$F_{Ox} = F_{CSB} + (R \cdot NG \cdot F_N) = 27'640 \text{ kg/a}$$

$$F_S = F_{GUS} + (S \cdot F_{CSB}) + (T \cdot F_P) = 21'300 \text{ kg/a}$$

$$F_P = F_P = 1'200 \text{ kg/a}$$

7. Berechnen der Anzahl Einwohnergleichwerte

$$EG_H = Q/B_Q = 277 -$$

$$EG_{Ox} = F_{Ox}/B_{Ox} = 654 -$$

$$EG_P = F_P/B_P = 3'077 -$$

$$EG_S = F_S/B_S = 806 -$$

8. Berechnen der Verschmutzungsfaktoren

$$f_{Ox} = EG_{Ox}/EG_H = 2.357 - \Rightarrow f_{Ox,korr} = 2.357 -$$

$$f_P = EG_P/EG_H = 11.091 - \Rightarrow f_{P,korr} = 11.091 -$$

$$f_S = EG_S/EG_H = 2.907 - \Rightarrow f_{S,korr} = 2.907 -$$

9. Berechnen des ARA-gewichteten Verschmutzungsfaktors

$$F_G = g_H + g_{Ox} \cdot f_{Ox,korr} + g_P \cdot f_{P,korr} + g_S \cdot f_{S,korr} = 2.860 -$$

10. Berechnen der Anzahl gewichteter Einwohnergleichwerte

$$EG = EG_H \cdot F_G = 793 -$$

Für das Jahr 2000 wurden die Firmen Kolb, Medena und Gebinde Logistik Center AG beurteilt. Von den drei, anhand Ihrer Abwasserdaten, beurteilten Betrieben zeigt nur die Firma Kolb ein überdurchschnittlich verschmutztes Abwasser.

Die Verrechnung an die Firma Medena kann daher über den Frischwasserverbrauch (Menge in m³/a) und an die Firma Gebinde Logistik Center AG über den Frisch- und Regenwasserverbrauch erfolgen (Menge in m³/a).

Der Berechnungsgang ist in der Form einer EXCEL-Berechnungsapplikation bereits automatisiert.

4.1.3 Basiswerte und Konstanten für die Berechnung

Für den Berechnungsgang entsprechend der Richtlinie des VSA / FES wurden die folgenden Umrechnungsfaktoren, Basiswerte und Konstanten verwendet.

Parameter	Empfohlener Wert VSA/FES	Eingesetzter Wert ARA Zwillikon
Basiswerte - Einwohnergleichwerte		
B _Q Abwassermenge	62.0 m ³ /EG·a	62.0 m ³ /EG·a
B _{CSB} Chemischer Sauerstoffbedarf	29.0 kgO ₂ /EG·a	25.1 kgO ₂ /EG·a
B _N N _{Gesamt}	4.0 kgN/EG·a	3.7 kgN/EG·a
B _P P _{Gesamt}	0.7 kgP/EG·a	0.4 kgP/EG·a
B _{GUS} Gesamte ungelöste Stoffe	18.0 kgTS/EG·a	11.2 kgTS/EG·a
Kostengewichtungsfaktoren		
g _H Hydraulik	0.35 -	0.21 -
g _{Ox} Oxidation	0.35 -	0.25 -
g _P P-Fällung	0.05 -	0.06 -
g _S Schlamm	0.25 -	0.48 -
Summe	1.00 -	1.00 -
Konstanten, Umrechnungsfaktoren		
NG Nitrifikationsgrad	Abhängig von ARA	1.00 -
R	4.60 kgO ₂ /E·a	4.60 kgO ₂ /E·a
S	0.50 kgO ₂ /E·a	0.50 kgO ₂ /E·a
T	7.00 kgO ₂ /E·a	7.00 kgO ₂ /E·a
Berechnete Basiswerte		
B _{OX}	Formel = B _{CSB} + R · NG · B _N	
B _S	= B _{GUS} + S · B _{CSB} + T · B _P	

4.2 Verrechnung der Betriebskosten - Berechnungsbeispiel

Die Verrechnung basiert auf den folgenden Daten:

1. Wasserverbrauch der Vertragsgemeinden:

Neben Trinkwasser umfasst der Frischwasserverbrauch auch alles Wasser, das nicht aus dem kommunalen Trinkwasserversorgungsnetz stammt, aber am Schluss in die Kanalisation eingeleitet wird (z.B. Trinkwasser aus privaten Quellen, Brauchwasser, aufbereitetes Regenwasser etc.). Der Regenwasserverbrauch der Firma Gebinde Logistik Center AG muss also zum Verbrauch der Gemeinde Hedingen addiert werden.

Vom gesamten Frischwasserverbrauch aller Vertragsgemeinden wird der Wassermengen der abwasserrelevanten Betriebe mit stark verschmutztem Abwasser (nur Firma Kolb) abgezogen, da dieses Abwasser direkt verrechnet wird.

2. Den berechneten, gewichteten Einwohnergleichwerten (siehe Abschnitt 4.1.2) der abwasserrelevanten Betriebe. Sie werden direkt in die Verrechnung der Betriebskosten eingesetzt.

3. Dem Fremdwasseranteil der Vertragsgemeinden. Sie werden entsprechend dem Anhang 4 „Mess- und Probenahmekonzept“ bestimmt und in die Verrechnung eingesetzt.

Berechnungsgrundlagen
Frischwassermengen, Fremdwasseranteile und Konstanten

Jahr: 2006

Frischwasserverbrauch		
Affoltern a.A.	864'000 m ³ /a	10'246 E
Hedingen (mit Berücksichtigung K)	278'685 m ³ /a	3'300 E
Aeugst a.A.	91'874 m ³ /a	1'172 E
Mettmenstetten	1'683 m ³ /a	38 E
Rifferswil	38'900 m ³ /a	724 E
Total	1'275'142 m³/a	15'480 E
Zulauf zur Kläranlage bei Trockenwetter, im Mittel 6'333 m³/d		
Total, an 365 Tagen	2'311'545 m ³ /a	
Fremdwassermenge aus Bilanz Zulauf Kläranlage - Frischwasserverbrauch		
Total	1'036'403 m ³ /a	
Fremdwasseranteil, (Bestimmung siehe Anhang 4, Mess- und Probenahmekonzept)		
Affoltern a.A.	43 %	
Hedingen	50 %	
Aeugst a.A.	43 %	
Mettmenstetten	- %	
Rifferswil	33 %	
Fremdwasseranteile der einzelnen Gemeinden		
Affoltern a.A.	663'297 m ³ /a	
Hedingen	283'114 m ³ /a	
Aeugst a.A.	70'105 m ³ /a	
Mettmenstetten	- m ³ /a	
Rifferswil	18'874 m ³ /a	
Total	1'035'390 m³/a	
Für die Berechnung der Fremdwasseranteile der Gemeinden wurden die folgenden Annahmen getroffen:		
Fremdwasseranteil		
Korrekturfaktor für Messperiode --> Jahresmittel		0.86
	Messperiode	Jahresmittel
Affoltern a.A.	24.6 l/s	21.0 l/s
Hedingen	10.5 l/s	9.0 l/s
Aeugst a.A.	2.6 l/s	2.2 l/s
Mettmenstetten	- l/s	- l/s
Rifferswil	0.7 l/s	0.6 l/s
Total	38.4 l/s	32.8 l/s
Konstanten		
EG _H Hydraulisch	62.0 m ³ /EG·a	
Gewichtungsfaktor Hydraulik, g _H	0.20 -	
Gesamter Betriebsaufwand	929'081 Fr.	

Anhang 4

Mess- und Probenahmekonzept

1	Berücksichtigung des Fremdwasseranteils	2
1.1	Erläuterung des Begriffs „Fremdwasser“	2
1.2	Grundsätze	2
1.3	Berücksichtigung des Fremdwasseranteils	2
1.4	Fremdwasserbestimmung	2
1.5	Methode der Fremdwasserbestimmung	3
2	Messung der Abwasserbelastung von Gewerbe und Industrie	4
2.1	Rechtliche Grundlage	4
2.2	Grundsätze	4
2.3	Anzahl der Messungen	5
2.4	Messung der Abwassermenge	5
2.5	Probenahme	5
2.6	Probenvorbereitung und Bestimmung der gelösten Stoffe	5
2.7	Probenvorbereitung und Bestimmung der ungelösten Stoffe	6
2.8	Einreichen der Messwerte	6
2.9	Qualitätssicherung	6

1 Berücksichtigung des Fremdwasseranteils

1.1 Erläuterung des Begriffs „Fremdwasser“

Als Fremdwasser wird das in die Kanalisation eindringende oder eingeleitete, unverschmutzte Wasser bezeichnet. Beispiele sind:

- Grundwasser
- Bach- und Quellwasser
- Brunnenwasser
- Drainage- und Sickerwasser
- Unverschmutztes Kühlwasser
- Wasser aus Wärmepumpen
- Überlaufwasser von Brunnenstuben und Reservoirs
- Etc.

1.2 Grundsätze

1. Das Abwasser einer Gemeinde setzt sich zusammen aus dem Abwasser, verursacht durch den Verbrauch von Frischwasser und dem Fremdwasser.
2. Die Betriebskosten der Abwasserreinigungsanlage sollen verursacherorientiert an die Gemeinden verrechnet werden, es soll daher die abgeleitete Abwassermenge verursacht durch den Frischwasserverbrauch und das Fremdwasser berücksichtigt werden.

1.3 Berücksichtigung des Fremdwasseranteils

Der Fremdwasseranteil im Abwasser der Gemeinden wird in festgelegten Zeitintervallen mit einer Fremdwasseruntersuchung bestimmt.

Aus der Jahresbilanz von Frischwasserverbrauch der Gemeinden und dem gesamten Zufluss zur Kläranlage bei Trockenwetter wird die gesamthaft zur Kläranlage abgeflossene Fremdwassermenge errechnet.

Die Fremdwassermenge wird entsprechend dem Fremdwasseranteil auf die Gemeinden verteilt und bei der Verrechnung der Betriebskosten berücksichtigt.

1.4 Fremdwasserbestimmung

Der Fremdwasseranteil im Abwasser ist abhängig vom Verlauf des Wetters. In niederschlagsreichen Perioden ist der Boden wassergesättigt, der Grundwasserspiegel hoch, weshalb mit einem hohen Fremdwasseranteil zu rechnen ist. Während lang anhaltenden Trockenperioden ist dementsprechend mit einem geringeren Fremdwasseranteil zu rechnen.

Die Bestimmung des Fremdwassers ist bei einem relativ hohen Fremdwasseranteil durchzuführen, da dies den schlechtesten Fall charakterisiert und zudem genauere Messwerte ermöglicht. Ein günstiger Zeitpunkt für eine Fremdwasserbestimmung ist daher eine trockene Periode nach einer niederschlagsreichen Zeit. Da die Einflüsse von Niederschlägen relativ langsam abklingen, ist mit den Messungen nach einem Regenereignis mindestens 2 Tage zuzuwarten.

Eine Messkampagne zur Bestimmung der Fremdwasseranteile der Gemeinden ist aufwendig und kostspielig. Um den Messaufwand möglichst gering zu halten, wird der Fremdwasseranteil nur in den Zuläufen den Vertragsgemeinden regelmässig bestimmt.

Zeitintervall: Alle 5 Jahre

Messung: Fremdwasseranteil in Prozent (%)

1.5 Methode der Fremdwasserbestimmung

Eine korrekte Fremdwasseruntersuchung bedingt, dass in allen Vertragsgemeinden die Bestimmungen unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wird.

Die Bestimmungen werden durch Affoltern a. A. koordiniert, so dass die Messungen in allen Vertragsgemeinden am gleichen Tag und mit der gleichen Methode durchgeführt werden können. Die Methode der Fremdwasserbestimmung wird durch die Betriebskommission festgelegt, sie soll dem Stand der Technik entsprechen.

Möglichkeiten sind:

- Nachtminimum
- Mittlerer Tagesabfluss
- Chemische Bestimmung, Verdünnung der Schmutzstoffe im Tagesverlauf

Lit: BUWAL, Schriftenreihe Umweltschutz, Nr. 23, Fremdwasser, Mai 1984

Bei all diesen Methoden sind abwasserrelevante Gewerbe- und Industriebetriebe entsprechend der jeweiligen Situation zu berücksichtigen und falls erforderlich gesondert zu erfassen.

Aufgrund der vorhandenen Zulaufmessungen der Vertragsgemeinden empfehlen wir die Methode des Nachtminimum, da dies von den Messungen eigentlich schon heute mitgemessen wird.

2 Messung der Abwasserbelastung von Gewerbe und Industrie

2.1 Rechtliche Grundlage

Rechtliche Grundlage bilden das kantonale Vollzugsgesetz zum eidgenössischen Gewässerschutzgesetz und die Reglemente der Gemeinden.

2.2 Grundsätze

1. Ziel ist die verursacherorientierte Verrechnung des Abwassers von Grosseinleitern und Starkverschmutzern. Es handelt sich dabei um Betriebe, die grosse Abwassermengen und/oder hohe Schmutzstoff-Frachten an die Anlage abgeben und damit Anlagebelastung und Betriebskosten überproportional erhöhen.

Die betroffenen Betriebe werden durch die Vertragsgemeinde und die Betriebskommission bezeichnet

2. Der Mess- und Probenahmeaufwand soll möglichst gering gehalten werden. Es ist weder möglich noch sinnvoll, bei jedem gewerblich resp. industriellen Abwassereinleiter die Einwohnergleichwerte aufgrund von Abwasseranalysen zu ermitteln. Der Aufwand für Probenahme, Analyse und Berechnung muss in einem vernünftigen Verhältnis zu der in Rechnung gestellten Gebühr stehen. Aus diesem Grunde werden Mengenmessung und Abwasseranalysen nur bei Grosseinleitern und Starkverschmutzern vorgenommen, währenddem bei Liegenschaften und Kleleinleitern die Kosten über den Frischwasserverbrauch verrechnet werden.

Im Falle der ARA Zwillikon gelten die folgenden Beurteilungskriterien:

Grosseinleiter

Betriebe mit einem Frischwasserverbrauch von mehr als 15'000 m³/Jahr.

Starkverschmutzer

Betriebe mit einer Fracht, die mehr als 300 Einwohnergleichwerten entspricht.

Ausnahmefälle

In Ausnahmefällen können auch gewerblich oder industrielle Kleleinleiter mit einer hohen Schmutzstoff-Fracht in Bezug auf ihren Wasserverbrauch zur Eigenkontrolle und Kostenverrechnung herangezogen werden. Diese Ausnahmefälle werden durch die Betriebskommission beurteilt und geregelt.

3. Von den Betrieben wird eine verantwortungsbewusste Eigenkontrolle zur Einhaltung der amtlich festgelegten Einleitbedingungen in die Kanalisation erwartet.
4. Die Untersuchungen werden von Affoltern a.A. koordiniert, so dass die Messungen bei allen abwasserrelevanten Betrieben unter vergleichbaren Bedingungen durchgeführt werden.
5. Die Probeentnahme und das Analysieren der Sammelproben sind durch die Betriebe selbst durchzuführen, gegebenenfalls kann ein fremdes Labor mit den Untersuchungen beauftragt werden.

2.3 Anzahl der Messungen

In einem Betriebsjahr sind mindestens 12 Messungen durchzuführen. Alle Messergebnisse sind Affoltern a.A. zur Verfügung zu stellen

2.4 Messung der Abwassermenge

Massgebend für die Verrechnung der Abwasserkosten ist die in die Kanalisation eingeleitete Abwassermenge, sie muss ganzjährig kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet werden. In Ausnahmefällen kann sie auch über den Frischwasserverbrauch bestimmt werden.

2.5 Probenahme

Um eine repräsentative Abwasserprobe zu erhalten, muss die Probenahme proportional zur eingeleiteten Abwassermenge entnommen werden. Die anfallende Sammelprobe ist während der Probenahme und auch danach im Kühlschrank aufzubewahren.

Ist die Abwasserzusammensetzung aufgrund der Herstellung verschiedener Produkte sehr starken Änderungen unterworfen, ist die Probenahme und damit die Messung der Abwasserbelastung so zu gestalten, dass sie den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Das Mess- und Probenahmekonzept ist in diesen Fällen in Absprache mit der Vertragsgemeinde und Affoltern a.A. festzulegen.

2.6 Probenvorbereitung und Bestimmung der gelösten Stoffe

Unmittelbar nach Beendigung der Probenahme ist ein Teil der gutdurchmischten Sammelprobe wie folgt zu untersuchen:

1. Die absetzbaren Stoffe werden während 2h in einem Imhoftrichter sedimentiert.
2. Das überstehende Wasser wird dekantiert und anschliessend während mindestens 2 min homogenisiert (z.B. Polytronmixer).
3. Falls erforderlich wird die Probe stabilisiert, d.h. der pH-Wert der homogenisierten Probe wird dann mit Schwefelsäure auf pH 2 eingestellt.

Vom so vorbehandelten Abwasser sind folgende Parameter zu bestimmen und die Resultate als Konzentrationen in mg/l anzugeben:

2.6.1 CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf

Der chemische Sauerstoffbedarf wird mit der Schnelltestmethode der Dr. Lange GmbH bestimmt oder einem gleichwertigen Verfahren.

2.6.2 TKN - Kjeldahl-Stickstoff oder Gesamt-Stickstoff

Der Kjeldahl Stickstoff wird nach der EDI-Methode Lit. (1) bestimmt. Wird ein Schnelltest eingesetzt, so ist nachzuweisen, dass damit die gleichen Resultate erzielt werden.

2.6.3 P_{Ges} - Gesamt-Phosphor

Der Gesamtphosphor wird nach der EDI-Methode Lit. (1) bestimmt. Wird ein Schnelltest eingesetzt, so ist nachzuweisen, dass damit die gleichen Resultate erzielt werden.

Lit. (1): Eidg. Departement des Innern: Richtlinien für die Untersuchung von Abwasser und Oberflächenwasser, Teil Abwasser (1982)

2.7 Probenvorbereitung und Bestimmung der ungelösten Stoffe

Ein Teil der gut durchmischten Sammelprobe wird während mindestens 2 min homogenisiert (z.B. Polytronmixer). Vom so vorbehandelten Abwasser ist der folgende Parameter zu bestimmen und die Resultate als Konzentrationen in mg/l anzugeben:

2.7.1 GUS - Gesamte ungelöste Stoffe

Ein Teil der homogenisierten Sammelprobe wird durch einen Glasfilter der Porengröße von ca. 0.4 µm filtriert. Die dabei zurückgehaltenen, ungelösten Stoffe werden durch Trocknen des Filters bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz bestimmt.

2.8 Einreichen der Messwerte

Die Messergebnisse, Frischwasserverbrauch, Abwassermengen und Analysenresultate sind bis spätestens einen Monat nach Ablauf des Betriebsjahres einzureichen.

Auf der Basis der Abwassermengenmessung und der Analysenresultate werden die Jahresschmutzstoff-Frachten berechnet.

2.9 Qualitätssicherung

Zur Sicherung der Qualität der Abwasseranalytik können durch/oder im Auftrag von Affoltern Parallelmessungen zu Lasten des ARA-Betriebs durchgeführt werden.