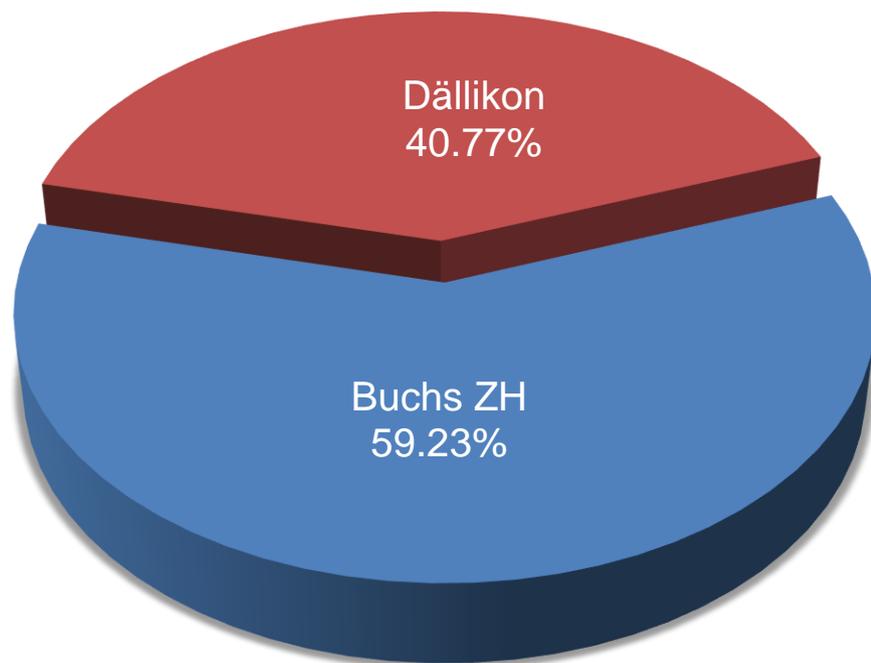


# Kläranlageverband Buchs-Dällikon

## Betriebskostenverteiler 2017



Baden, 20. Februar 2018



**HOLINGER AG**

Mellingerstrasse 207, 5405 Baden

Telefon +41 (0)56 484 85 00

baden@holinger.com

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Dateiname</b>	<b>Sachbearbeitung</b>	<b>Freigabe</b>
<b>0</b>	<b>03. Mai 2017</b>	D4400_BKV_ARA_Furthof_- _Modell LEG.docx	Mario Ramisberger	Gian Levy
<b>1</b>	<b>31. Mai 2017</b>	D4400_BKV_ARA_Furthof_- _Modell V1.docx	Mario Ramisberger	Gian Levy
<b>2</b>	<b>8. Dezember 2017</b>	D4400_BKV_ARA_Furthof.docx	Mario Ramisberger	Gian Levy
<b>3</b>	<b>20. Februar 2018</b>	D4400_BKV_ARA_Furthof 2017.docx	Mario Ramisberger	Gian Levy

## INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	GRUNDLAGEN UND KOSTENVERTEILERMODELL	1
2.1	Grundlagen	1
2.2	Prinzip des Kostenverteilers	1
2.3	Einwohner	2
2.4	Betriebe mit normal verschmutztem Abwasser	2
2.5	Betriebe mit stark verschmutztem Abwasser	2
2.6	Fremdwasser und Abwasseranfall	3
2.7	Kanalnetz	5
2.8	Kostenverteilermodell	7
3	AUSWERTUNG UND BERECHNUNG KOSTENANTEILE	8
3.1	Einwohner	8
3.2	Normalverschmutzer - Betriebe	8
3.3	Abklärungen Starkverschmutzer - Betriebe	9
3.4	Abwassermengen	11
3.5	Kostenverteiler	12

## ANHANG

Anhang 1	Abschätzung Staukanäle und deren effektiv genutzte Volumenanteile
Anhang 2	Zuständigkeiten Staukanäle bisher
Anhang 3	Zuständigkeiten Staukanäle neu
Anhang 4	Einwohnergleichwerte der Betriebe mit normal verschmutztem Abwasser
Anhang 5	Summenkurven
Anhang 6	Betriebskostenverteiler Kläranlageverband Buchs-Dällikon Jahr 2017

# 1 EINLEITUNG

**aktueller Kostenverteiler** Der Kostenverteiler für den Betrieb der ARA Furthof wird heute anhand von zwei Durchflussmessungen in den Zuflusskanälen zur ARA ermittelt. Dabei ist lediglich der Abwasserzufluss bei Trockenwetter massgebend. Der Verschmutzungsgrad, welcher ausschlaggebend für die Grösse der benötigten Biologiebecken sowie die benötigten Betriebsmittel (Fällmittel, Strom für Belüftung) und Entsorgungskosten (Rechengut, Schlamm) ist, wird dabei nicht berücksichtigt. Der Einfluss von Gewerbe und Industrie wird ebenfalls vernachlässigt.

**Ziel des Berichtes** Auf der ARA Furthof stehen grosse Investitionen an. Im Vorfeld dieses Projektes soll daher der Kostenverteilungsschlüssel überprüft und gemäss dem Verursacherprinzip und den gültigen Richtlinien für die beiden Gemeinden Buchs und Dällikon neu definiert werden. Das Kostenverteilermodell soll möglichst verursachergerecht gestaltet werden und gleichzeitig mit geringem Vollzugsaufwand erstellt und periodisch aktualisiert werden können.

## 2 GRUNDLAGEN UND KOSTENVERTEILERMODELL

### 2.1 Grundlagen

**Kostenverteilermodell** Die Grundlagen für dieses Verteilermodell entsprechen noch den Grundsätzen der VSA-Richtlinie "Finanzierung der Abwasserentsorgung" (1994), insbesondere deren Anhang B aus dem Jahre 2006 (im Folgenden als "VSA-Richtlinie" bezeichnet). Diese Richtlinie wird aktuell überarbeitet, der Entwurf ist in der Vernehmlassung und noch nicht freigegeben. Diesem Kostenverteilermodell für die ARA Furthof werden jedoch bereits die neuen Kennzahlen zugrunde gelegt.

### 2.2 Prinzip des Kostenverteilers

**Grundsätze** Im Kostenverteiler gemäss VSA werden folgende Gruppen von Abwassereinleitern unterschieden:

- Einwohner
- Betriebe mit normal verschmutztem Abwasser
- Betriebe mit stark verschmutztem Abwasser

Zum Vergleich der unterschiedlichen Kategorien werden Einwohnergleichwerte berechnet. Die Anzahl der Einwohnergleichwerte ist das Mass, welches die Nutzungsintensität des einzelnen Abwassereinleiters an der gesamten Kläranlage aufzeigt (vgl. Abbildung 4 auf Seite 7).

Ferner werden folgende Einflüsse betrachtet:

- Fremdwasser bzw. Abwassermenge
- Kanalnetz und Sonderbauwerke

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Kategorien und deren Erhebung genauer betrachtet.

## 2.3 Einwohner

angeschlossene Einwohner Die Einwohnerzahlen der Gemeinden werden aus der Einwohnerstatistik der Gemeinden übernommen und mit einem Gemeindefragebogen erhoben. Es zählen ausschliesslich an die ARA angeschlossene Einwohner. Die Anzahl der nicht an die ARA angeschlossenen Einwohner muss von der jeweiligen Gemeinde bestimmt und im Fragebogen deklariert werden. Ein angeschlossener Einwohner entspricht einem Einwohnergleichwert.

## 2.4 Betriebe mit normal verschmutztem Abwasser

Industrie- und Gewerbe Neben der Einwohnerzahl müssen die an die ARA angeschlossenen Industrie- und Gewerbebetriebe in der Kostenverteilung berücksichtigt werden, da sie nicht in jeder Gemeinde proportional zur Einwohnerzahl Abwasser einleiten. Um den Erhebungsaufwand auf das Einzugsgebiet abzustimmen, wird eine untere Erfassungsgrenze von 1000 m<sup>3</sup> Abwasser pro Jahr (≥18 EW) festgelegt. Der Vergleich mit dem Abwasser der Einwohner erfolgt durch die Berechnung von Einwohnergleichwerten:

1 Einwohnergleichwert = 55 m<sup>3</sup>/a Abwasser

Der Basiswert von 55 m<sup>3</sup>/a Abwasser ist aus der neuen Richtlinie übernommen und entspricht dem durchschnittlichen Schmutzwasseranfall pro Einwohner.

Betriebe mit erhöhter Abwasserrelevanz Die erfassten Betriebe werden anhand von Branchenkennwerten noch auf deren Abwasserrelevanz überprüft. Von Interesse sind insbesondere Betriebe mit konzentrierteren Frachten oder solche, die Frachtspitzen ableiten. Bei Bedarf müssen diese Betriebe auch mit Vorort-Erhebungen oder Laboranalysen beurteilt werden. Dieser Sachverhalt soll ca. alle 4-5 Jahre überprüft werden.

## 2.5 Betriebe mit stark verschmutztem Abwasser

Erläuterung "stark verschmutzt" Stark verschmutzt bedeutet stärker verschmutzt als Abwasser von Haushalten. Für die organische Belastung, gemessen als "chemischer Sauerstoffbedarf" (CSB), ist gemäss der VSA-Richtlinie eine Konzentration unter 460 mg CSB/l "normal verschmutzt", höhere Konzentrationen werden "stark verschmutzt" bezeichnet.

allfällige Betriebe Bisher sind im Einzugsgebiet der ARA Furthof keine Betriebe mit stark verschmutztem Abwasser bekannt. Bei allfälligen Betrieben mit stark verschmutztem Abwasser werden auf der Basis eines Vertrages die Frachten an CSB regelmässig mit Tages- oder Wochensammelproben bestimmt und ein Jahresdurchschnitt (kg CSB/d) berechnet. Als Vergleich mit der Abwasserbelastung der Einwohner werden für diese Betriebe Einwohnergleichwerte auf Grund der organischen Belastung berechnet.

1 Einwohnergleichwert = 120 g CSB/d

Die auf diese Weise berechneten Einwohnergleichwerte werden im Kostenverteiler zum Vergleich mit den anderen Gruppen von Einleitern verwendet.

## 2.6 Fremdwasser und Abwasseranfall

### 2.6.1 Ausgangslage

Aktueller Kostenteiler und Messungen	<p>Der bisherige Betriebskostenteiler beruht einzig auf einem Kostenschlüssel, welcher sich durch die Abwassermenge der beiden Gemeinden bei Trockenwetter definiert. Mit der Erneuerung der mechanischen Vorreinigung wurde eine präzise ARA-Zuflussmessung (teilgefüllter MID) installiert, welcher den Gesamtzulauf über die gesamte hydraulische Spannweite (20 – 280 l/s) zuverlässig misst.</p> <p>Für die Zuordnung der Abwasserfrachten auf die beiden Gemeinden sind im Furthofknoten pro Gemeinde je eine Zulaufmessung nach dem Maus-Prinzip installiert. Diese Messungen sind an der Sohle der jeweiligen, getrennten Zulaufkanäle installiert und messen die Abwasserüberdeckung und die Fließgeschwindigkeit. Daraus wird dann die kontinuierliche Zulaufganglinie gerechnet. Die Daten aller drei Messungen sind auf dem PLS der ARA aufgeschaltet und werden fortlaufend registriert. Die Mausmessungen sind direkt im Rohabwasser installiert und daher anfällig gegen Verschmutzungen und Ablagerungen. Erneuerung und Unterhalt verursachen erheblichen Aufwand. Zudem ist die Zugänglichkeit zu den Messungen nicht komfortabel und sicherheitstechnisch aufwändig.</p>
Auswertung der Messungen	<p>Dank der Doppelmessung kann der Gesamtzulauf mit der Summe der beiden Einzelmessungen plausibilisiert werden. Messabweichungen können somit im Datensatz eliminiert werden. Mit diesen Installationen kann somit der Gesamtabwasserzulauf mit zuverlässiger Genauigkeit auf die beiden Gemeinden zugeordnet werden.</p>
Zuverlässigkeit Mausmessung für Fremdwasser	<p>Für Fremdwassermessungen beurteilen wir dieses Messprinzip als zu wenig zuverlässig, da bei Minimalzufluss während der Nacht der Einfluss von Ablagerungen und Schmutzstoffen noch grössere Fehler bei den Mausmessungen ergeben. Es werden bei Minimalzufluss teilweise auch Messabbrüche registriert (0 l/s).</p>

### 2.6.2 Einfluss des Fremdwassers

aktuell nicht berücksichtigt	<p>Reine Fremdwassererhebungen sind aktuell kein Bestandteil des Kostenverteilers, da die Datengrundlage fehlt. Es werden nur Gesamtabwassermessungen erhoben und ausgewertet. Wir empfehlen jedoch, die Fremdwassersituation im Zuge eines V-GEP zu ermitteln.</p>
Definition Fremdwasser	<p>Fremdwasser ist definiert als nicht verschmutztes Abwasser, welches stetig anfällt. Im eidgenössischen Gewässerschutzgesetz (Art. 12 Abs. 3) ist festgelegt, dass das Fremdwasser nicht der ARA zugeführt werden darf.</p>
Fremdwasser auf der ARA Furthof	<p>In der Auswertung der Abwasserfrachten (Antrag Dimensionierungsdaten vom 9. Juni 2016, HOLINGER AG, Baden) wurde abgeschätzt, dass der Fremdwasseranteil auf der ARA Furthof rund 45 – 55% beträgt, was als hoch zu bezeichnen ist. Der Zielwert für den Fremdwasseranteil liegt bei 30% oder weniger. Das Fremdwasser verdünnt das Abwasser unnötig und führt auf der ARA Furthof zu indirekten Kosten, da zusätzliche Beckenvolumina in Anspruch genommen werden. Zudem</p>

wird wegen grosser Fremdwassermengen bei Regen unnötig viel Mischabwasser in Bäche eingeleitet.

Reduktion Fremdwassermenge	Langfristig muss das Ziel sein, die Fremdwassermenge zu reduzieren, damit die vorhandenen hydraulischen Kapazitäten für zukünftig grössere Schmutzwassermengen freigehalten werden können, ohne dass ein weiterer Ausbau der ARA Furthof nötig wird.
Verbands-GEP	Für eine effiziente Reduktion von Fremdwassermengen muss mit Messungen festgestellt werden, an welchen Stellen des Kanalisationsnetzes wesentliche Fremdwassermengen eindringen. Diese Messungen sind Bestandteil eines GEP auf Verbandsebene (VGEP) und stellen die Basis für die Prioritätensetzung von Massnahmen dar. Die Massnahmen zur Fremdwasserelimination sind primär auf kommunaler Ebene umzusetzen (ausser Verbandskanäle).
Fremdwasser im Kostenverteiler	Die Fremdwassermessungen können, sobald vorhanden, in den Kostenverteiler einbezogen werden. Da der Fremdwasserzufluss in den Gemeinden in der Regel nicht proportional zur Bevölkerungszahl ist, bewirkt der Einbezug der Fremdwassermenge in den Kostenverteiler, zusätzlich zum gesetzlichen Auftrag, einen finanziellen Anreiz zur Fremdwasserreduktion.
Einbezug in Kostenverteiler	Da reine Fremdwassermengen aktuell fehlen und kurzfristig nicht beschafft werden können, werden sie nicht in den Kostenteiler integriert. Die Fremdwassermenge könnte als "Fremdwasser-Einwohnergleichwerte" zu einem späteren Zeitpunkt in den Kostenverteiler einbezogen werden. Die Gewichtung des Fremdwassers gegenüber dem Schmutzwasser kann über die Festlegung des Basiswertes erfolgen (1 EG Schmutzwasser = 55 m <sup>3</sup> /a, 1 EG Fremdwasser = z.B. 248 m <sup>3</sup> /a).
Fremdwasserkosten ARA Furthof	Aufgrund der zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen führt das Fremdwasser in Zukunft zu Mehrkosten, da das Abwasser im Gegensatz zu heute nicht nur im Zulauf sondern auch im Hebewerk zur Filtration auf ein höheres Energieniveau angehoben werden muss. Erfolgt die Dosierung von Ozon mengenproportional, so werden auch die Betriebsmittelkosten der Ozonung durch den Fremdwassereinfluss erhöht.
Reduktion Fremdwasser	Wenn die Fremdwasserzuflüsse in den nächsten Jahren deutlich reduziert werden können, kann entsprechend Energie und damit Stromkosten gespart werden. Zusätzlich würde die ARA Furthof noch weitere Kapazität dazugewinnen, um zukünftige Anstiege der Abwasserfracht hydraulisch besser verarbeiten zu können.

### 2.6.3 Erhebung der Abwasserfrachten

Bisherige Praxis der Betriebskostenverteilung

Die Messungen der Abwasserfrachten und die Auswertung als alleiniges Kriterium für die Kostenteilung zwischen den beiden Gemeinden ist seit Jahrzehnten Praxis im Abwasserverband ARA Furthof. Dieser Schlüssel hat die Gemeinden ebenfalls motiviert, die Elimination des Fremdwassers aktiv und mit messbarem Erfolg anzugehen.

Die Mausmessungen, welche für die Aufteilung der Abwasserfrachten auf die beiden Gemeinden unabdingbar sind, verursachen jedoch erheblichen Betriebsaufwand. Diese beiden Messungen dienen einzig für die Ermittlung des Betriebskostenschlüssels, für die Steuerung der ARA haben sie keine Bedeutung. Der ARA-Betrieb schätzt die internen und externen Kosten für die Aufrechterhaltung dieser Messungen auf rund CHF 10'000.-- pro Jahr.

Da Fremdwassermessungen fehlen und deren periodische Erhebung aufwändig ist, sollen die bisherigen Abwassermessungen im Furthofknoten auch weiterhin für die Ermittlung des Betriebskostenteilers miteinbezogen werden. Zudem hilft die zusätzliche Abwassermessung im Ablauf des Sandfanges die Unzuverlässigkeit der Mausmessungen zu eliminieren, so dass die erhobenen und auf Plausibilität überprüften Daten für die Kostenteilung durchaus als zuverlässig bewertet werden können.

## 2.7 Kanalnetz

Abtrennung Gemeinde-Verband

Das Kanalisationsnetz wird grundsätzlich von der jeweiligen Gemeinde erstellt, betrieben und unterhalten.

Die Zulaufkanäle vor der ARA Furthof werden aktiv als Regenwasserstaukanäle von der ARA aus bewirtschaftet. Der Betrieb und die fachliche Betreuung dieses Regenwasserbehandlungssystems durch die ARA haben sich bestens bewährt. Der ARA-Vorstand hat daher entschieden, dass diese Bauwerke nach der Sanierung durch die Gemeinden in das Eigentum der ARA Furthof übergeben werden (siehe Anhänge 2 und 3). Zu diesen Bauwerken gehören:

- Furthofknoten und Kanalisationsrohr bis zum ARA-Hebwerk
- Furtbachdüker und Zulaufkanal Buchs bis zum Entlastungsbauwerk Furtbach I
- Zulaufkanal Dällikon bis zum Düker Quergraben und Entlastung Furtbach II
- Pumpwerk Liegenschaften Furthof

Bei jedem Regenereignis staut sich das Abwasser vom Hebwerk bei der ARA in die Zulaufkanäle zurück. Da die drei Zuläufe im Furthofknoten hydraulisch kommunizierend ausgebildet sind, stauen sie unabhängig von der Stärke der einzelnen Gemeindezuläufe gemeinsam ein. Die Überfallkanten bei den Hochwasserentlastungen Furtbach I und II sowie beim Industriekanal Buchs sind alle auf derselben Kote ausgebildet, so dass auch die Entlastungen in allen Objekten in etwa gleichzeitig anspringen. Somit wird das Speichersystem bei jedem Intensivregen jeweils vollständig und gemeinsam genutzt.

Die nachfolgenden Abbildungen illustrieren die Gemeindeanteile anhand der Einwohner und anhand der Anteile an den durch den Abwasserverband unterhaltenen Volumina in den Staukanälen und Düker.

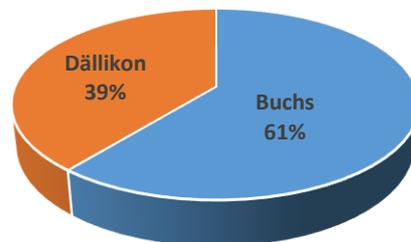


Abbildung 1: Anteile gem. Einwohner

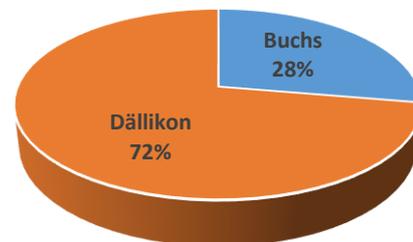


Abbildung 2: Unterhaltene Volumenanteile Staukanäle und Düker

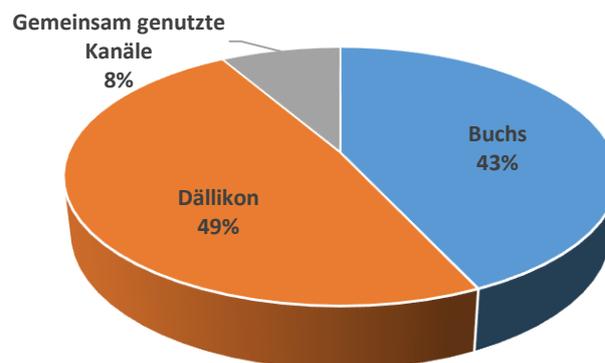


Abbildung 3: Eingestaute Volumenanteile Staukanäle, Düker und HWE-vorgelagerte Kanäle

Die Abbildungen 1 – 3 belegen, dass auf der Zulaufseite Dällikon pro Einwohner deutlich mehr Stauvolumen vorhanden ist als auf der Buchser-Seite. Da die Zulaufkanäle wie oben ausgeführt aber als kommunizierendes, hydraulisch verbundenes System funktionieren, wird das Gesamtvolumen effektiv auch gesamthaft genutzt (siehe Anhang 1).

Um diese gesamtheitliche Nutzung auch im Kostenteiler abzubilden, hat die ARA-Kommission an der Sitzung vom 19.06.2017 beschlossen, dass der Buchser-Industriekanal ab 2018 vollständig dem Kläranlageverband Buchs-Dällikon abgetreten werden soll. Zur Ausgleichung der genutzten Stauvolumenanteile der beiden Gemeinden wurde zusätzlich beschlossen, dass der Buchser-Rechteckkanal von der Regenentlastung 1 bis zum SBB-Gleis und der Dälliker-Zulauf bis zur Industriestrasse ab 2018 jährlich durch den Kläranlageverband Buchs-Dällikon gespült wird (siehe Anhänge 2 und 3). Der bauliche Unterhalt der im Anhang 3 nicht rot eingezeichneten Kanäle verbleibt jedoch bei den Gemeinden.

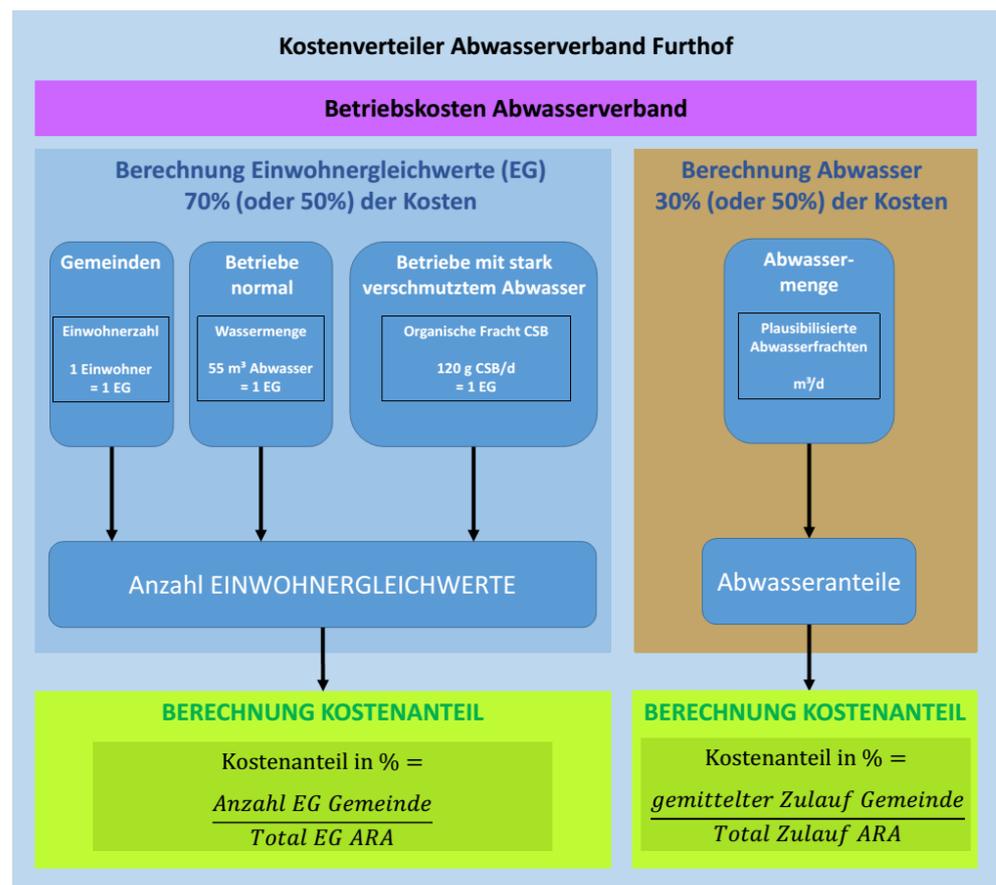
Wir schlagen vor, die anfallenden jährlichen Unterhaltskosten für Kanalspülungen (ca. CHF 12-15'000.--/a) in der Betriebskostenrechnung als eigenes Unterkonto zu führen, jedoch über den gesamthaften Kostenteiler auszugleichen. Dasselbe gilt künftig auch für Sanierungs- und Erneuerungsarbeiten.

## 2.8 Kostenverteilermodell

Wir schlagen ein Kostenverteilermodell vor, welches verursachergerecht auf der Grundlage von Einwohnerwerten und der Abwasserfracht ermittelt wird. Dabei sollen 70% (bis 50%) der Kosten über Einwohnerwerte und 30% (bis 50%) über die Abwasserfrachten abgegolten werden.

Die folgende Darstellung zeigt eine Übersicht über das vorgeschlagene Vorgehen bei der Berechnung der Kostenanteile.

Abbildung 4: Übersicht Kostenverteilermodell ARA Furthof



Der Kostenverteiler des Abwasserverbandes Furthof soll ab 2017 jährlich neu erhoben werden. Hierfür wird der Einfluss der Hydraulik jährlich berechnet und die aufwändigere Aktualisierung der Einwohnerwerte periodisch, gemäss Entscheid der ARA-Kommission, erhoben. Für die Verteilung der Betriebskosten werden jeweils die Mittelwerte der letzten 3 Jahre herangezogen.

### 3 AUSWERTUNG UND BERECHNUNG KOSTENANTEILE

Auf Basis des oben aufgeführten Kostenverteilermodells berechnen sich die Kostenanteile der beiden Verbandsgemeinden aufgrund der Zahlengrundlagen 2017 wie folgt:

#### 3.1 Einwohner

nur angeschlossene Einwohner

Die massgebende Einwohnerzahl wurde von den Gemeinden in einem Fragebogen deklariert und entspricht der ständigen Wohnbevölkerung am 31. Dezember 2017 abzüglich der nicht an die ARA angeschlossenen Einwohner (vgl. Tabelle 1).

**Tabelle 1:**  
angeschlossene Einwohner

Gemeinde	ständige Wohnbevölkerung am 31.12.2017	nicht angeschlossene Einwohner	angeschlossene Einwohner am 31.12.2017
	+	-	=
Buchs ZH	6'303	36	6'267
Dällikon	4'100	3	4'097
<b>Total</b>			<b>10'364</b>

#### 3.2 Normalverschmutzer - Betriebe

Neben der Einwohnerzahl müssen Gewerbebetriebe mit hoher Abwassermenge ( $\geq 1'000 \text{ m}^3/\text{a}$ ) im Kostenverteiler berücksichtigt werden, um die Abwasserbelastung der Gemeinden richtig zu erfassen. Da sich die Angaben der Abwassermengen der Gemeinde Buchs nicht nur auf 12 Monate, sondern auf 15 Monate beziehen, wurden diese proportional auf ein Jahr runtergerechnet.

grosse Menge, normale Verschmutzung

Das Abwasser von Betrieben mit "normal verschmutztem Abwasser" (Normalverschmutzer) weist eine Schmutzstoffkonzentration auf, die kleiner oder gleich der Verschmutzung von durchschnittlichen Haushalten ist. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass dies für alle ansässigen Betriebe gilt. Im Rahmen der Ermittlungen wurden jedoch zwei Gemüsebetriebe noch etwas detaillierter betrachtet (siehe Kap. 3.3). Die Betriebe mit normal verschmutztem Abwasser sind im Anhang 4 aufgeführt und in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2:** Einwohner und Einwohnerequivalente der Normalverschmutzer

Gemeinde	angeschlossene Einwohner am 31.12.2017	EG Normalverschmutzer 2017	Total Einwohner + Normalverschmutzer
	=	+	=
Buchs ZH	6'267	1'079	<b>7'346</b>
Dällikon	4'097	559	<b>4'656</b>
<b>Total</b>	<b>10'364</b>	<b>1'638</b>	<b>12'002</b>

### 3.3 Abklärungen Starkverschmutzer - Betriebe

Starkverschmutzer sind Betriebe, deren Abwasser stärker mit Schmutzstoffen belastet ist als Abwasser aus durchschnittlichen Haushalten (siehe Tabelle 3). Im Einzugsgebiet der ARA Furthof sind bis dato keine solche Betriebe bekannt.

**Tabelle 3: Basiswerte und häusliche Konzentrationen gem. neuer VSA-Richtlinie**

		Basiswert		
		Fracht pro Einwohner und Jahr *	Fracht pro Einwohner und Tag *	Konzentration häusliches Abwasser *
Abwassermenge	B <sub>Q</sub>	55.00 m <sup>3</sup> /EW a	151 l/EW d	
CSB (chem. O <sub>2</sub> -Bedarf)	B <sub>CSB</sub>	29.20 kg CSB/EW a	80 g CSB/EW d	531 g/m <sup>3</sup>
SS (sedimentierbare Stoffe)	B <sub>SS</sub>	14.62 kg SS/ EW a	40 g SS/EW d	266 g/m <sup>3</sup>
Stickstoff (N <sub>tot</sub> -NO <sub>3</sub> -N)	B <sub>N</sub>	3.65 kg N/ EW a	10 g N/EW d	66 g/m <sup>3</sup>
Phosphor	B <sub>P</sub>	0.58 kg P/ EW a	1.6 g P/EW d	11 g/m <sup>3</sup>

\* Frachten an CSB, N und P nach Vorklämung (2 h lang abgesetzte Probe), SS im Rohabwasser (in homogenisierter Probe)

**Gemüsebetriebe** Aufgrund der von den Gemeinden angegebenen Abwassermengen und den relativ beschränkten Kenntnissen über die Tätigkeiten wurden zwei grössere Gemüsebetriebe als kritisch beurteilt und entsprechend noch etwas genauer betrachtet. Bei den beiden Betrieben handelt es sich einerseits um den Gemüsebetrieb von Beat Huber und andererseits um die Gebrüder Meier Gemüsekulturen AG.

**Gemüsebetrieb Beat Huber** Der Gemüsebetrieb von Beat Huber bezog während des hydrologischen Jahres 2016/2017 gem. den Angaben der Gemeinde Buchs ZH rund 30'000 m<sup>3</sup> Frischwasser. Von diesen 30'000 m<sup>3</sup> wurden gemäss Angaben von Herrn Huber max. 1/3 für das Waschen der Salate verwendet und entsprechend als Abwasser in die Kanalisation geleitet. Die Höhe des an die ARA abgegebenen Abwassers wird nicht gemessen. Die Salate werden mit dem Wasser lediglich von Erde befreit und aufgefrischt. Der Rest des bezogenen Trinkwassers wird hauptsächlich für die Bewässerung genutzt. Entsprechend dieser Aussagen und der Begehung von Bruno Ottinger ist das anfallende Abwasser frachtmässig als unbedenklich einzustufen. Der Gemüsebetrieb von Beat Huber ist entsprechend als Normalverschmutzer-Betrieb aufgeführt.

**Gebrüder Meier Gemüsekulturen AG** Zur Gebrüder Meier Gemüsekulturen AG gehört nebst dem Erlenhof auf der Dälliker-Seite auch der Wiesenhof auf der Buchser-Seite. Im Betriebsgebäude des Erlenhofs wird das anfallende Gemüse (hauptsächlich Salat) von Hand grob gewaschen und gerüstet. Das anfallende Abwasser wird gesammelt und über eine Absetzgrube in einen Pumpensumpf geleitet. Von hier wird das Abwasser anschliessend in die Kanalisation gepumpt und die Menge gemessen.

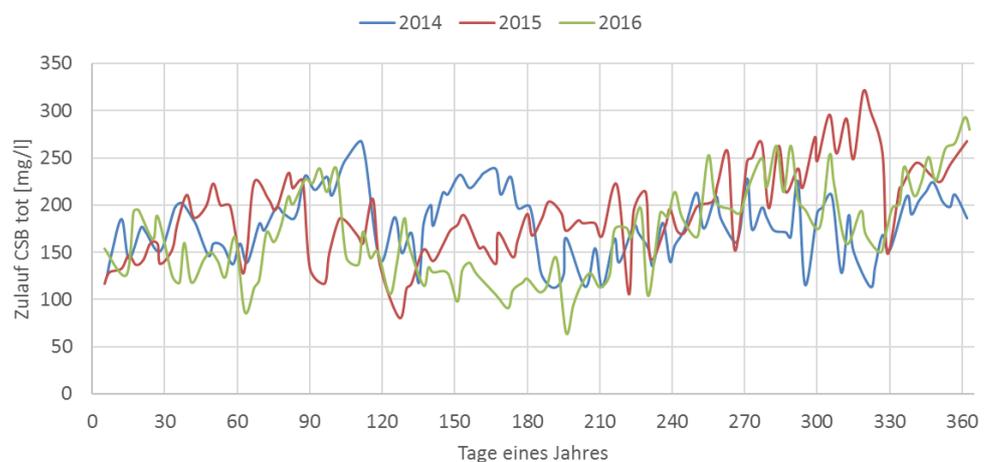
Gemäss den Erhebungen der Gemeinde Dällikon wurde an besagtem Zähler in den letzten Jahren jedoch keine Abwassermenge festgestellt, was nicht möglich sein kann. Entsprechende Rückfragen bei der Gemeinde haben ergeben, dass diese Angaben fehlerhaft sind. Die Abwassermenge des Betriebsgebäudes im Erlenhof beläuft sich für das Jahr 2017 auf 2'427 m<sup>3</sup>. Eine einzeln genommene Probenahme aus dem Pumpensumpf hat zudem eine totale CSB-Konzentration von 276 mg/l ergeben, was entsprechend der Tätigkeiten keine kritischen Abwasser-

frachten zur Folge hat (siehe Tabelle 3). Das Abwasser aus dem Erlenhof wird entsprechend frachtmässig als kommunales Abwasser aus einem Normalverschmutzer-Betrieb taxiert.

Der Wiesenhof auf Seite der Gemeinde Buchs ZH weist im hydrologischen Jahr 2016/2017 einen Frischwasserbezug von rund 20'000 m<sup>3</sup> auf. Wie viel davon letztendlich in die Kanalisation gelangt ist, ist ungewiss. Es ist keine Messung vorhanden. Auf der Anlage ist eine maschinelle Rüsterei (Waschanlage) installiert, wo unterschiedliche Gemüsesorten gewaschen und für die weitere Verarbeitung zurechtgemacht werden (Wurzeln und Blätter wegschneiden etc.). Für die Grobwäsche wird teilweise Wasser recyclet. Das anfallende Abwasser wird gesammelt und über einen Feststoffabscheider in ein grösseres Absetzbecken geführt. Von hier überfällt das Abwasser anschliessend in den Pumpensumpf und wird in die Kanalisation gepumpt. Die aus dem Absetzbecken entnommene Probenahme ergab eine totale CSB-Konzentration von < 50 mg/l. Diese CSB-Konzentration ist eine Momentaufnahme und angesichts der vorhandenen Gemüsewaschstrasse nicht aussagekräftig. Bei solchen Anlagen werden grundsätzlich höhere Werte erwartet. Ob dieses Abwasser nun stärker mit Schmutzstoffen belastet ist als Abwasser aus durchschnittlichen Haushalten, kann aufgrund dieser Erkenntnisse nicht abschliessend beantwortet werden. Wir empfehlen die Installation einer Abwassermengenmessung in der Druckleitung zur Kanalisation und ein Abwassermonitoring durch das ARA-Personal, um diese Frachten zuverlässiger zu erfassen. Die künftigen Resultate können in den Betriebskostenteiler aufgenommen werden.

Angesichts der Jahresverläufe der CSB<sub>tot</sub>-Konzentrationen im Ablauf des VKB der ARA Furthof (siehe Abbildung 5) lassen sich in jedem Fall keine Rückschlüsse auf übermässige Starkverschmutzer aus der Gemüseindustrie ableiten. Werden jedoch die in Tabelle 2 aufgeführten totalen Einwohner von 12'002 mit der in der ARA Dimensionierung ermittelten Abwasserfracht von 14'113 EW<sub>120CSB</sub> gegenübergestellt, so besteht durchaus Potential für mittlere, frachtverursachende Betriebe.

**Abbildung 5: CSB-Konzentrationen Ablauf VKB der Jahre 2014 - 2016**



### 3.4 Abwassermengen

Auswertung der Messungen Die Abwasserzulaufmengen für das Jahr 2017 wurden anhand der folgenden Grenzwerte plausibilisiert:

1. Zulauf ARA  $\leq 6'900 \text{ m}^3/\text{d}$   
Zulauf ARA Max  $\leq 86 \text{ l/s}$  (Trockenwettertage)
2. Maximal zulässige Abweichung der Summe der Einzelmessungen inkl. Höfe Dällikon zum Gesamtzulauf  $\geq -15\%$  und  $\leq 7\%$
3. Anteil Einzelmessung Buchs  $\geq 50\%$  und  $\leq 63\%$   
(Anteil Dällikon  $> 37\%$  und  $< 50\%$ )

Diese Grenzwerte wurden im Rahmen des Kostenteiler 2017 des Kläranlageverbands Buchs-Dällikon bestimmt. Sie legen den Bereich der Abwassermengen fest, bei welchen eine lineare Abhängigkeit zwischen der Abwassermenge, bzw. dem Abwasseranteil der einzelnen Gemeinde, und der rel. Häufigkeit (Summenkurve) besteht. Statistische Ausreisser und Abweichungen werden vernachlässigt. Die Summenkurven sind im Anhang 5 dokumentiert.

Für die Berechnung der mittleren Abwassermengen der beiden Gemeinden wurden so für das Jahr 2017 insgesamt 166 Messtage berücksichtigt. Bei der Gemeinde Dällikon fällt nebst der von der Einzelmessung registrierten Abwassermengen noch zusätzlich die separat ausgewiesene Abwassermenge der „Höfe“ von  $2'427 \text{ m}^3/\text{a}$  ( $6.65 \text{ m}^3/\text{d}$ ) an. Die Resultate dieser Auswertung sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 4: Resultate der Abwassermengen

Gemeinde	Ø Abwassermenge [m <sup>3</sup> /d]	Abwasseranteil [%]
Buchs ZH	2'045	57.24
Dällikon	1'528	42.76
Total	3'573	100.00

### 3.5 Kostenverteiler

Mit den vorangehend erläuterten Erhebungen ergibt sich bei einem Kostenverhältnis Einwohnergleichwerte/Abwasser von 50/50 die im Anhang 6 aufgeführte und nachfolgend zusammengefasste Kostenverteilung:

Tabelle 5:  
Kostenverteilung  
Gemeinden

Gemeinde	Einwohnergleichwerte	%	Ø Abwassermenge [m³/d]	%	Kostenanteile %
Buchs ZH	7'346	61.21	2'045	57.24	59.23
Dällikon	4'656	38.79	1'528	42.76	40.77
<b>Gesamttotal</b>	<b>12'002</b>				<b>100.00</b>

In den beiden Abbildungen 6 und 7 sind jeweils die prozentualen und effektiven Kostenanteile für unterschiedliche EW/Abwasser – Verhältnisse (70/30 bis 50/50) aufgezeigt. Bei der Berechnung der effektiven Kosten in CHF wurde gem. Bauprojekt von zukünftigen Betriebskosten in der Höhe von 600'000 CHF ausgegangen. Durch die Variation der EW/Abwasser-Verhältnisse verändern sich die Betriebskostenanteile der Gemeinden um nur rund 0.8% bzw. 5'000 CHF/a.

Angesichts der geringen Auswirkung der unterschiedlichen EW/Abwasser-Verhältnissen empfehlen wir, sowohl die Kosten für Investitionen als auch die Betriebskosten nach einem Verhältnis EW/Abwasser von 50/50 aufzuschlüsseln.

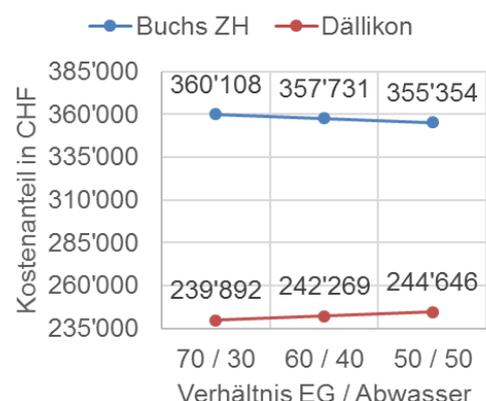
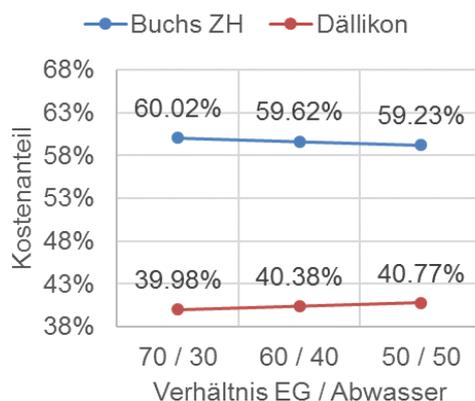


Abbildung 6: Prozentuale Kostenanteile

Abbildung 7: Kostenanteile in CHF

## Anhang 1

### Abschätzung Staukanäle und deren effektiv genutzte Volumenanteile

#### Dällikon

Objekt	Länge [m]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Leitung AK Furthof - RÜ Furtbach 2	270	616
Leitung RÜ Furtbach 2 - RÜ Quergraben	200	456
Düker Quergraben	35	62
Leitung Düker Quergraben - Industriestr.	150	142
<b>Total Dällikon</b>	<b>655</b>	<b>1'275</b>

49%

#### Buchs

Objekt	Länge [m]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Düker Furtbach	40	38
Leitung Düker - RÜ Furtbach 1	330	396
RÜ Furtbach 1 - Dänikerweg	250	637
Industriekanal	310	61
<b>Total Buchs</b>	<b>930</b>	<b>1'132</b>

43%

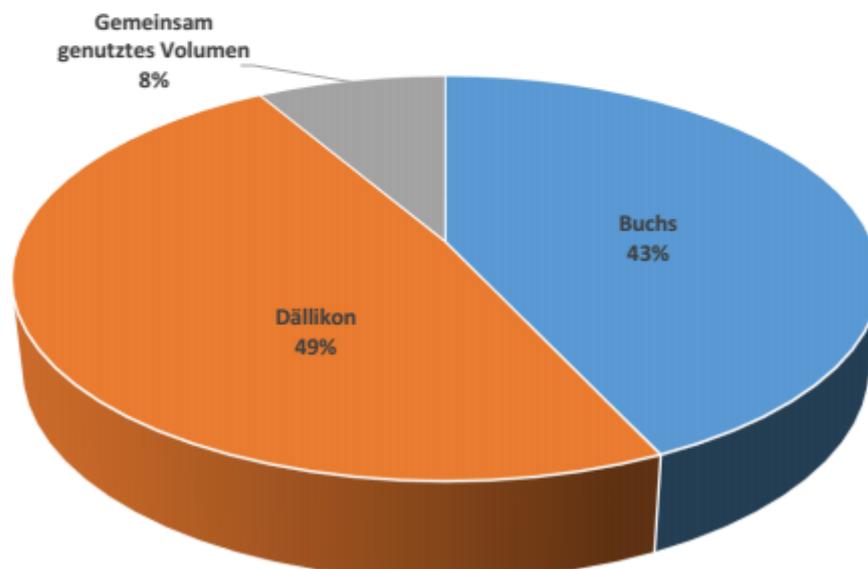
#### Gemeinsam genutztes Volumen

Objekt	Länge [m]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Zulaufkanal ARA	230	221

8%

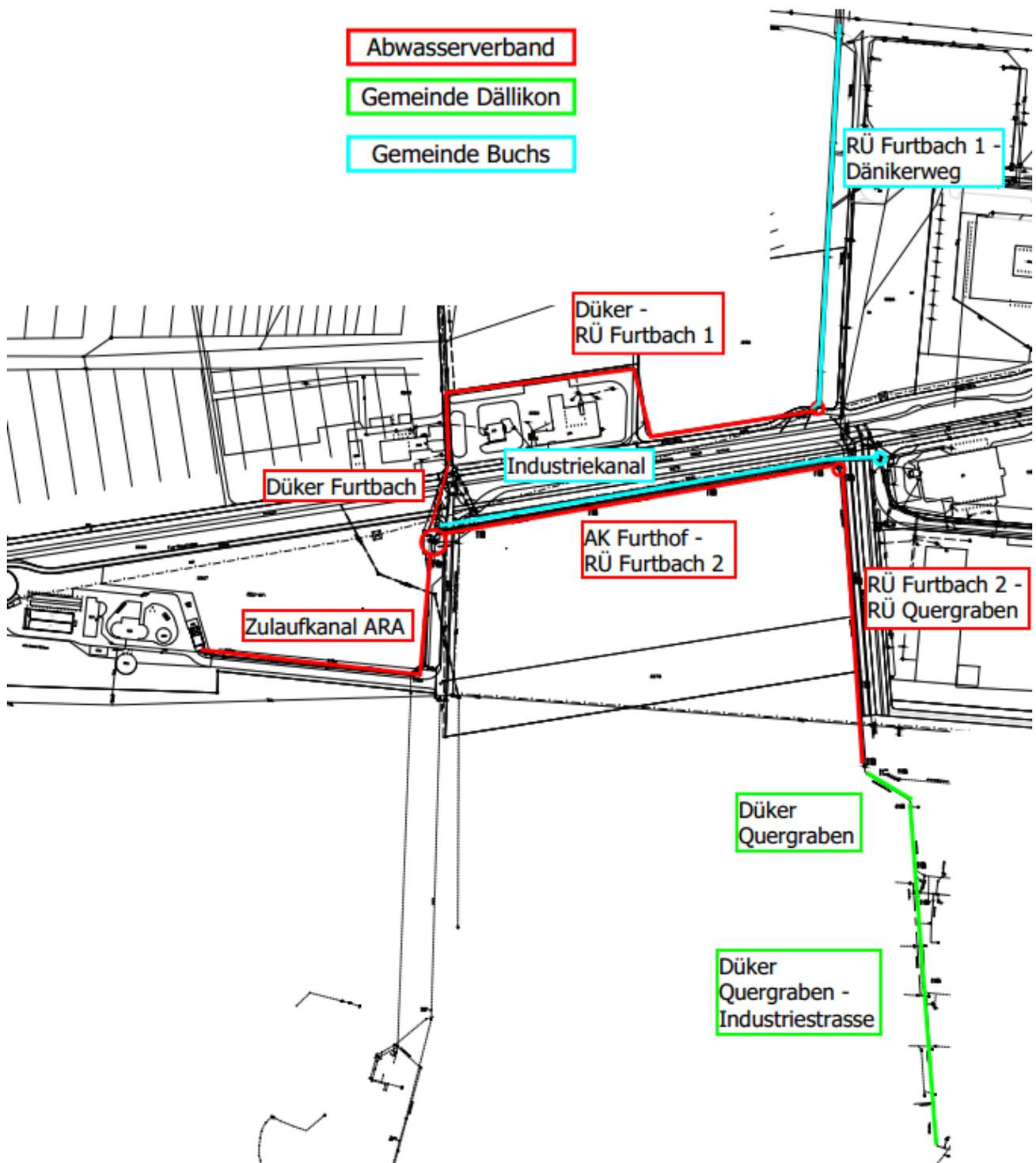
<b>Total</b>	<b>1'815</b>	<b>2'628</b>
--------------	--------------	--------------

100%



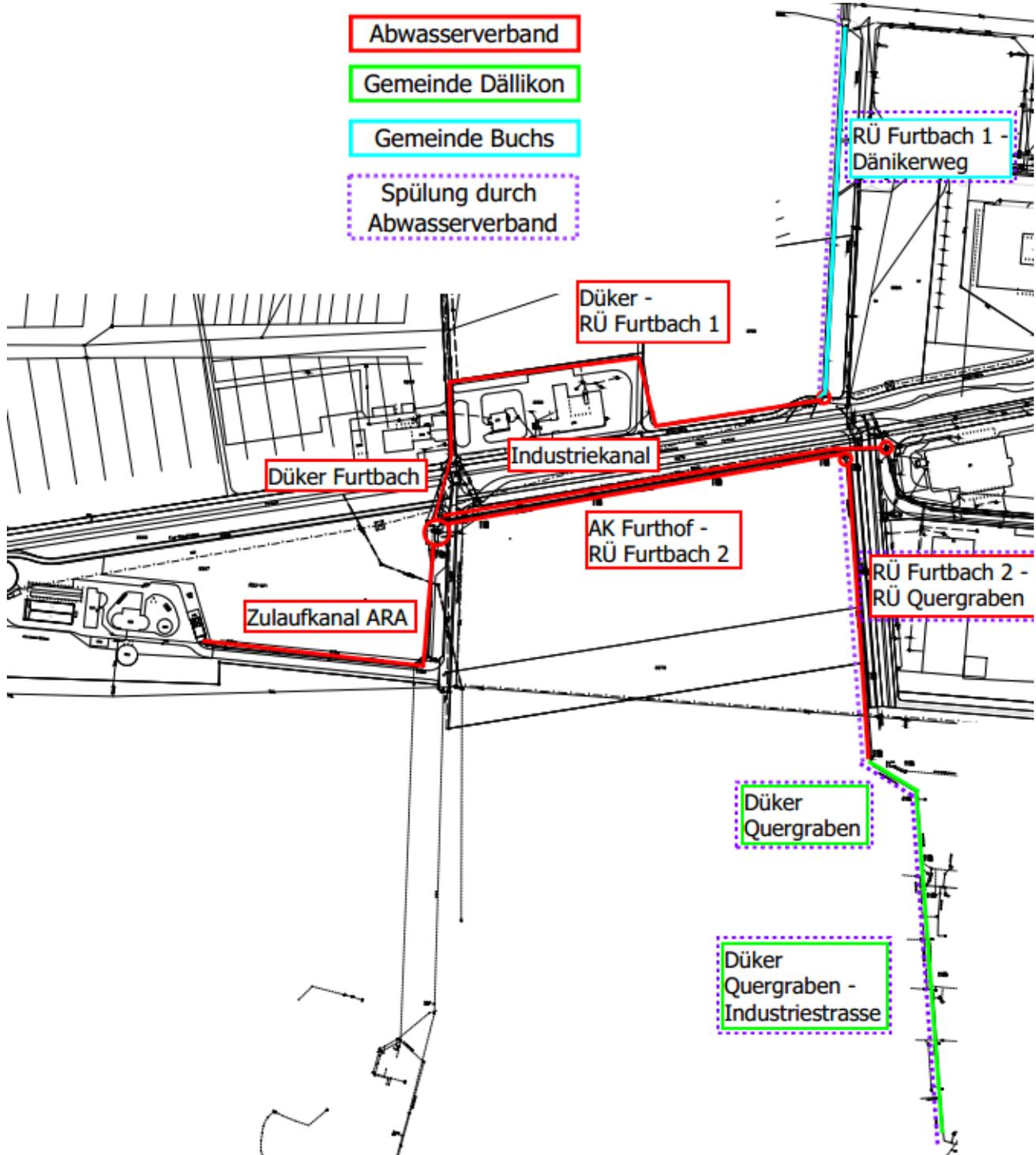
## Anhang 2

### Zuständigkeiten Staukanäle bisher



## Anhang 3

### Zuständigkeiten Staukanäle neu



## Anhang 4

### Einwohnergleichwerte der Betriebe mit normal verschmutztem Abwasser

Betrieb / Institution	Adresse	Bezug 2016/2017 in m <sup>3</sup>	Bezug 2017 in m <sup>3</sup>	Abzüge	Bereinigter Wert 2017 in m <sup>3</sup>	EG 2017
-----------------------	---------	---	------------------------------------	--------	---	------------

<b>Buchs ZH</b>		Wasserbezüge		01.10.2016 - 01.01.2017 - 31.12.2017 31.12.2017		
Gebr. Meier Gemüseulturen AG	Wiesenhof 1 (Zähler 1+2)	25'135	20'108	330	19'778	360
Beat Huber (Gemüsebetrieb)	Trübenbachweg 5 (Zähler 1+2)	39'218	31'374	20'330	11'044	201
Furthofgarage Albert Derrer	Furthof 13				0	0
Toi Toi AG	Furtbachstrasse 14	4'809	3'847		3'847	70
Pedretti Granit- und Marmorwerke AG	Dällikerstrasse 29	3'256	2'605		2'605	47
Alice Sigg (Pferdesportstall)	Im Ried 5				0	0
AMAG AG (Zähler 1+2)	Dällikerstrasse 30	3'573	2'858		2'858	52
Daniel Matter (Matter Garten AG)	Diesldorferstrasse 34	1'044	835		0	0
Petrusse Capital S. ä. r. I. GmbH (DPD)	Müllibachstrasse 41	1'092	874		0	0
Emanuel Meier (Furtal Garage Hans Meier AG)	Eichstrasse 2	1'311	1'049		1'049	19
Werner Bossard (Coop)	Zürcherstrasse 10	1'432	1'146	990	156	3
Rudolf Meier (Restaurant Frohsinn)	Zürcherstrasse 14	1'441	1'153	330	823	15
Immobilien-Anlagent Turidomus (Denner Partner)	Fliederweg 2	4'816	3'853		3'853	70
Personalvorsorgestiftung der Ärzte und Tierärzte (KITa Zwerglinge GmbH, Alfa ar GmbH, Praxis für Hypnose-therapie)	Müllibachstrasse 41 (Zähler 1+2)	16'610	13'288		13'288	242
<b>Total Buchs ZH</b>		<b>103'737</b>	<b>82'990</b>	<b>21'980</b>	<b>59'301</b>	<b>1'079</b>

Kostenverteiler Kläranlageverband Buchs-Dällikon

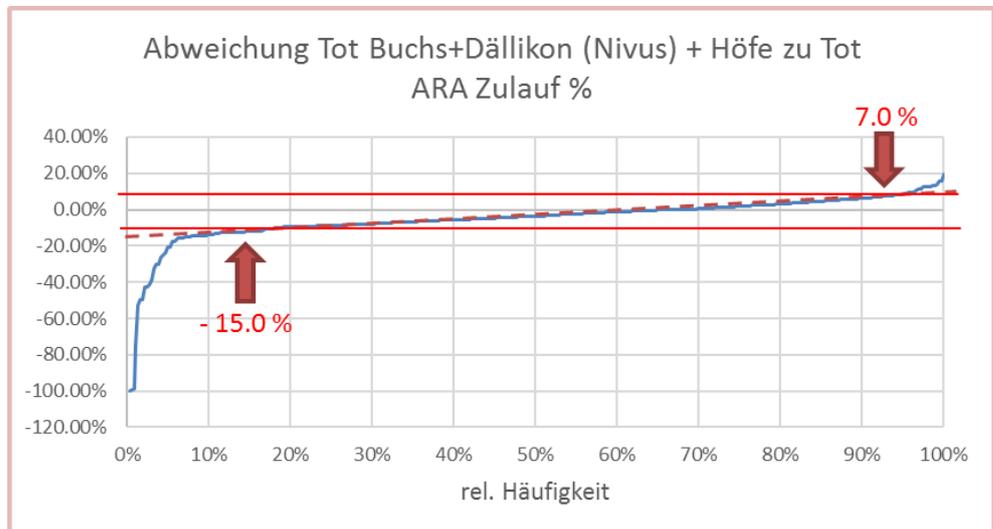
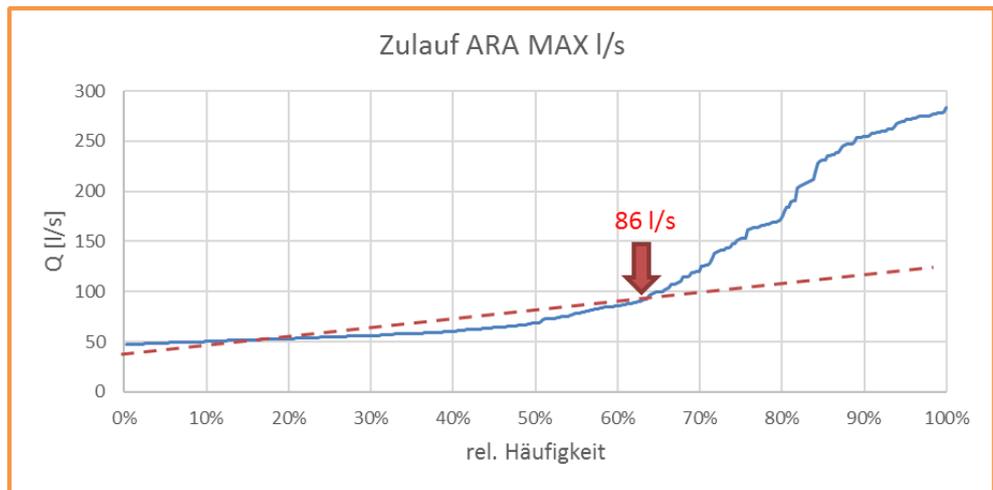
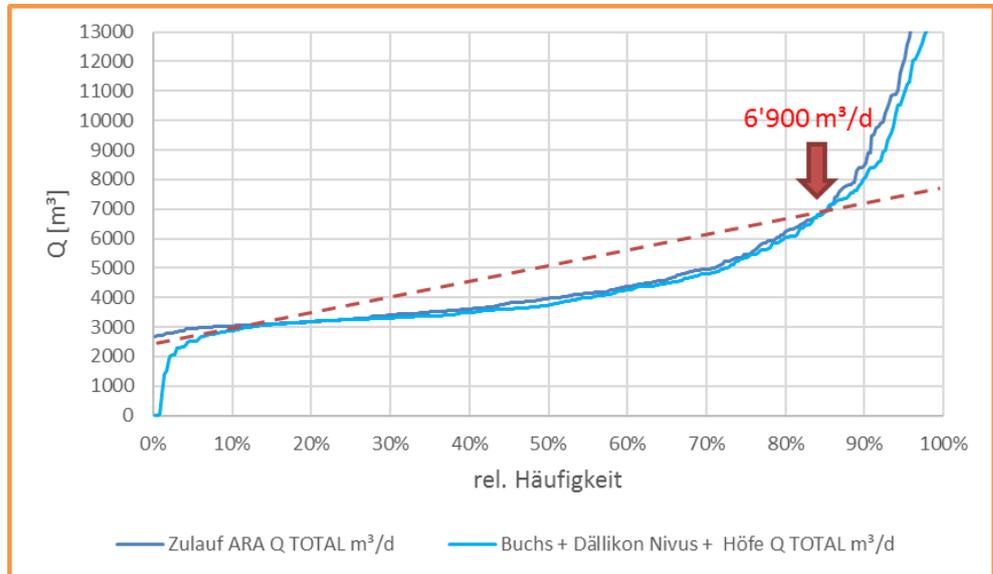
Betrieb / Institution	Adresse	Bezug 2016/2017 in m <sup>3</sup>	Bezug 2017 in m <sup>3</sup>	Abzüge	Bereinigter Wert 2017 in m <sup>3</sup>	EG 2017
-----------------------	---------	---	------------------------------------	--------	---	------------

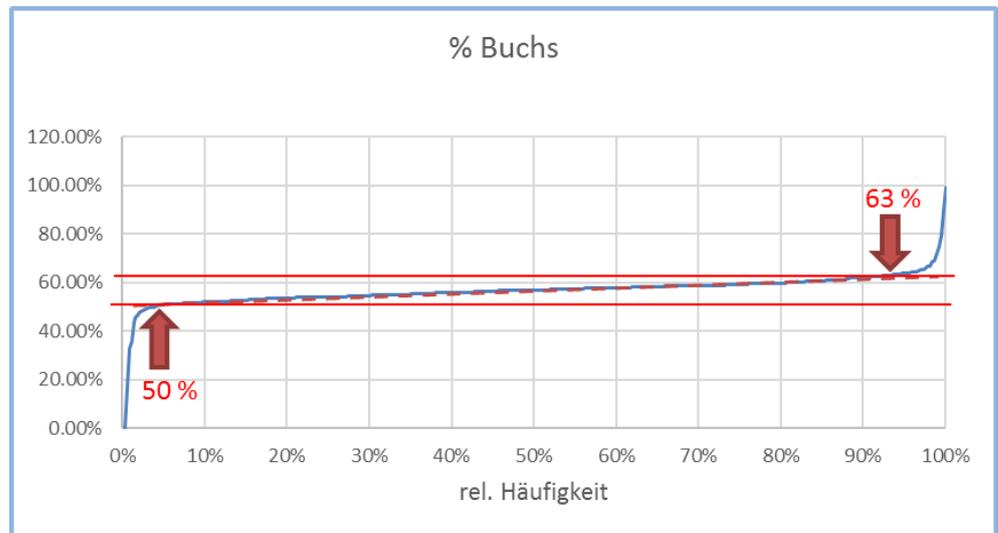
**Dällikon** Wasserbezüge 01.10.2016 - 30.09.2017

Ackerbau	Hydrant / Bewässerung				0	0
Aeschlimann AG	Langwiesenstrasse 7		1'279		1'279	23
Düring AG	Brunnenwiesenstrasse 14		3'223	2'785	438	8
Dynaclean AG	Buchserstrasse 32		7'737		7'737	141
Erne Surface AG	Industriestrasse 24		1'123		1'123	20
Forster AG	Dänikerstrasse 31		4'552		4'552	83
Gastro Star AG	Dänikerstrasse 31		147'912	144'253	3'659	67
Hallenbad Gemeinde	Schulstrasse 6		8'291		8'291	151
Stüssi AG	Buchserstrasse 38		823	431	0	0
Visio Tech AG	Industriestrasse 26		1'228		1'228	22
WV Höfe	Diverse		2'427		2'427	44
<b>Total Dällikon</b>			<b>178'595</b>	<b>147'469</b>	<b>30'734</b>	<b>559</b>

# Anhang 5

## Summenkurven





## Anhang 6

### Betriebskostenverteiler Kläranlageverband Buchs-Dällikon Jahr 2017

#### Betriebskostenverteilung Kläranlageverband Buchs-Dällikon Jahr 2017

<b>Grundlagen:</b>	
Einwohnerzahlen Jahr per 31.12.2017	
Abwassermengen: 2017	
Wassermengen Normalverschmutzer: 2016/2017	
Fremdwasserzahlen: nicht vorhanden	
SV: nicht vorhanden	
Total Betriebskosten	600'000 Fr.

Gemeinden	Anzahl Einwohnerggleichwerte EG				50% 300'000		Abwasseranteile			50% 300'000		Total	
	Einwohner	Betriebe normal	Starkverschmutzer	Total	Kostenanteil	Kosten in CHF	Abwassermenge in m³/d	Kostenanteil	Kosten in CHF	Kostenanteil	Kosten in CHF		
Buchs ZH	6'267	1'079	0	7'346	61.21%	183'619	2'045	57.24%	171'734	59.23%	355'354		
Dällikon	4'097	559	0	4'656	38.79%	116'381	1'528	42.76%	128'266	40.77%	244'646		
<b>Total</b>	<b>10'364</b>	<b>1'638</b>	<b>0</b>	<b>12'002</b>	<b>100.00%</b>	<b>300'000</b>	<b>3'573</b>	<b>100.00%</b>	<b>300'000</b>	<b>100.00%</b>	<b>600'000</b>		

