

# Zentrale Klärschlammverwertung Werdhölzli

Jahresbericht 2021



Zürich, 10. Juli 2022

**Herausgeberin**

Stadt Zürich  
ERZ Entsorgung + Recycling Zürich  
Klärwerk Werdhölzli  
Bändlistrasse 108  
Postfach, 8010 Zürich

Tel. +41 44 417 55 55  
[www.erz.ch](http://www.erz.ch)

**Redaktionelle Bearbeitung**

Maria Mendes

**Verfasser**

Martin Schafflützel  
Jakob Thalmann  
Daniel Rensch

**Version**

1.0

**Publikation**

Die Publikation dieses Dokumentes oder von Auszügen daraus ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung von ERZ Entsorgung + Recycling Zürich, Geschäftsbereich Klärwerk Werdhölzli, gestattet.

**Verteiler**

Kläranlagen Kanton Zürich  
Vertragsparteien ausserhalb des Kantons Zürich  
Baudirektion Kanton Zürich, AWEL:  
– Sektion Abfallwirtschaft  
– Sektion Abwasserreinigungsanlagen  
Begleitgremium Phosphor-Mining/Klärschlammverwertung  
Zürcher Abfallverwertungs AG  
[swissplan.ch](http://swissplan.ch) Beratung für öffentliche Haushalte AG

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Betrieb KSV</b>	<b>4</b>
1.1	Personelles	4
1.2	Betrieb	5
1.2.1	Störungen	5
1.2.2	Schlammverwertung	5
1.3	Instandhaltung	6
1.3.1	Auszug der ausgeführten Arbeiten	6
1.3.2	Pendenzen 2022	6
1.4	Energiekennzahlen	7
1.4.1	Bilanzgrenzen	7
1.4.2	Resultate	7
1.4.3	Fazit	7
1.5	Notentsorgung	8
<b>2</b>	<b>Kostenrechnung</b>	<b>9</b>
2.1	Allgemein	9
2.1.1	Kostenrechnung KSV 2021	10
2.1.2	Reparatur-/Ausgleichsfonds	10
2.1.3	Erläuterungen	11
2.2	Fazit Kostenrechnung 2021	11
2.3	Prüfung Kostenrechnung 2021	11
<b>3</b>	<b>Transportkostenausgleich</b>	<b>12</b>
3.1	Allgemeines	12
3.2	Kostenstand	12
3.3	Prüfung Swissplan.ch	12
<b>4</b>	<b>Ausblick</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Beilage: Betriebsdaten 2021</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Beilage: Kostenübersicht KSV – Mehrjahressicht</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Anhang: Prüfungsbericht Swissplan.ch 2021</b>	<b>15</b>

# 1 Betrieb KSV

## 1.1 Personelles

Im Mai 2021 startete Roland Krütli als neuer Disponent in der Abteilung Energie. Er koordiniert sämtliche Anlieferungen und Abfahren der Klärschlammverwertungsanlage (KSV) und unterstützt bei Bedarf die anderen Abteilungen des Klärwerks Werdhölzli in diversen Aufgaben im Bereich Logistik. Als gelernter Automechaniker hat Roland Krütli einen handwerklichen Background, den er mit einer Weiterbildung zum technischen Kaufmann erweiterte.

Per 1. Juli 2021 konnte die Gruppe KSV Christian Colucci als Heizwerkführer für sich gewinnen. Im ersten halben Jahr wurde er in die Anlage eingeführt. Danach ersetzt er Richard Zimmermann, der sich Anfang 2022 als erster KSV-Pensionär von uns verabschiedete.

Auf Ende August 2021 verliess uns David Nussbaumer, Leiter der Gruppe KSV, auf eigenen Wunsch, um in seinem Heimatkanton Schwyz eine neue Herausforderung anzunehmen. Wir danken David Nussbaumer für sein Engagement und Loyalität gegenüber der Anlage und wünschen gutes Gelingen mit der neuen. Die Gruppe KSV wurde im zweiten Halbjahr 2021 durch den Leiter Abteilung ad interim geführt.

Per 1. Oktober 2021 fand eine Reorganisation des Geschäftsbereichs Klärwerk Werdhölzli (KWH) von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) statt. Hauptgrund war die Zentralisierung der Abteilung Projekte bei ERZ. Belassen wurden die operativen Abteilungen Abwasser, Schlamm und Energie sowie die Abteilung Infrastruktur. Mit der Neustrukturierung wurden die Gruppen Energieversorgung und Energiezentrale mit den Systemen Energie-, Sanitär- und Druckluftzentrale vereint. Nicht nur die Systeme generieren tolle Synergien, sondern auch die Personen die dahinterstehen. Nun sind die folgenden Fachleute aus der Instandhaltung in der Abteilung vereint und stehen direkt zu Verfügung:

- Mechaniker BHKW / Notstrom
- Anlagenschlosser Schwarzstahl
- Anlagenschlosserin Edelstahl
- Sanitär
- HLKS / Elektro

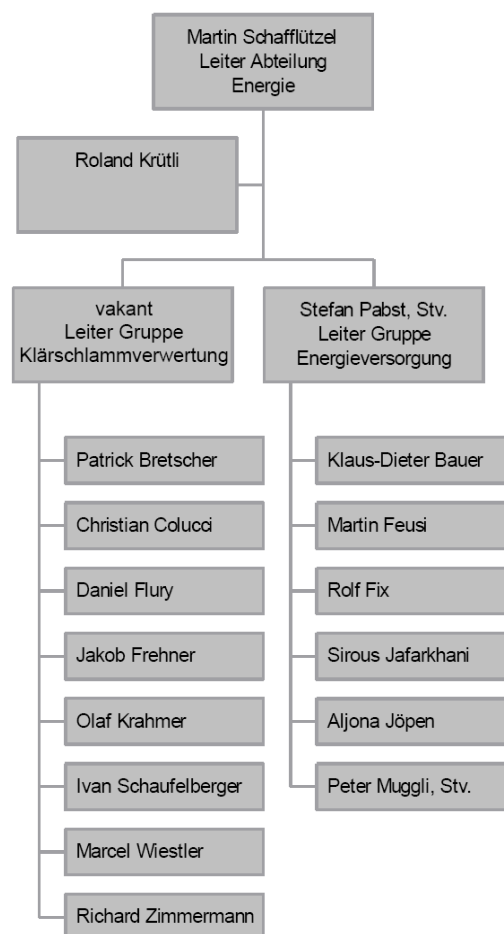


Abbildung 1: Organigramm der Abteilung Energie, Geschäftsbereich Klärwerk Werdhölzli

## 1.2 Betrieb

Die Klärschlammverwertung lief, wie bereits letztes Jahr, stabil und zuverlässig. Grössere Probleme, die ein Abschalten der Anlage zur Folge gehabt hätten, konnten erfolgreich verhindert werden.

Das Jahr 2021 war ein solides Betriebsjahr. In diesem Jahr musste nie ausserplanmässig notentsorgt werden. Ausserkantonale Anlagen wurden im Störfall unterstützt.

Die KSV erzielte 2021 folgende Betriebsstunden:

- 7676 h Produktionszeit (+ 5 Stunden gegenüber 2020)
- 926 h geplante Revision (+ 44 Stunden)
- 158 h ungeplante Betriebsunterbrüche durch Störungen (- 73 Stunden)
- 0 h Betriebsunterbrüche durch Schlammangel

### 1.2.1 Störungen

Die Anlage blieb von grösseren Instandsetzungen und Störungen verschont. Durch das Schicht- und Mechaniker-Team wurden insgesamt 211 Meldungen erfasst und gelöst. Alle weiteren Arbeiten wurden anlässlich der Frühlings- und Herbstrevision erledigt. Mehr Informationen dazu unter dem Kapitel Instandhaltung.

In Summe kam es zu zwei geplanten Abschaltungen für die beiden Revisionen und drei ungeplanten Stopps; bei Letzteren musste der Verbrennungsofen je zwischen 24 bis 72 Stunden ausgeschaltet werden. Ursache der ersten beiden Abschaltungen waren Defekte und Verstopfungen im Gewebefilter und die Dritte war durch einen Kurzschluss im Elektrofilter begründet. Trotz der Abschaltungen konnte stets entwässertes Klärschlamm (EKS) angenommen werden. Ausser bei den ordentlichen Revisionen musste kein Schlamm notentsorgt werden.

Die Ausfälle der Gesamtanlage waren auf folgende Störungen zurückzuführen:

- Gewebefilter 2x
- Kurzschluss Elektrofilter 1x

### 1.2.2 Schlammverwertung

Im Jahr 2021 lag zu keiner Zeit ein Schlammangel vor.

Die KSV verwertete total 89 902 Tonnen EKS. Daraus entstanden 12 419 Tonnen Klärschlammmasche (KSA), 815 Tonnen Rückstände aus der Rauchgasreinigung (RGRR) und 182 Tonnen Überschusssand aus dem Wirbelbett. Die verwertete Schlammmenge fiel höher aus als erwartet.

Folgende ausserkantonalen Anlagen haben bei uns zusätzlich EKS eingeliefert:

- ARA Höfe, Freienbach SZ 1 284 Tonnen
- STRAG, Brugg AG 632 Tonnen
- ARA Locarno TI 578 Tonnen
- ERZO, Oftringen AG 301 Tonnen
- ARA Einsiedeln SZ 42 Tonnen

Die KSV wird weiterhin bei Bedarf und freien Kapazitäten, zusätzliche Schlammungen von ausserkantonalen Anlagen annehmen.

### 1.3 Instandhaltung

Ein grosser Teil der Instandhaltungsarbeiten der KSV fällt während den halbjährlich geplanten Revisionen an. Die grosse Revision erfolgte vom 2. bis 16. April 2021. Die kleine Revision erfolgte vom 15. Oktober bis 5. November 2021.

#### 1.3.1 Auszug der ausgeführten Arbeiten

- Endmontage und Inbetriebnahme der Rauchgaskondensation zu Gunsten ewz
- Austausch der Verschleisshülse antriebsseitig am Trockner 2
- Komplettersatz Knollenbrecher trockene Rauchgasreinigung
- Revision Rauchgasschalldämpfer

#### 1.3.2 Pendenzen 2022

- Austausch und Revision Trockner 1 Getriebe
- Revision Speisewasserpumpe 2



Abbildung 2: Defekter Schalldämpfer



Abbildung 3: Modernisierung Beleuchtung Kopfgebäude



Abbildung 4: Geführte Zuluft Kransteuerung und Schubbo-den Hydraulik



Abbildung 5: Neuer Knollenbrecher vor Montage



Abbildung 6: Knapp 90t um 2m verschoben und wieder zurück



Abbildung 7: Der Übergang zwischen Ofen und Kessel wird gestrahlt

### 1.4 Energiekennzahlen

Die Energiekennzahlen zeigen auch für das Jahr 2021 ein erfreuliches Bild für die KSV.

Ziele:

- Bewertung der Effizienz in der Verwertung der Klärschlammenergie
- Berechnung des Heizwerts
- Berichterstattung der Energiekennzahlen an die Aufsichtsbehörde AWEL

#### 1.4.1 Bilanzgrenzen

In Absprache mit dem AWEL sind folgende Bilanzgrenzen definiert worden:

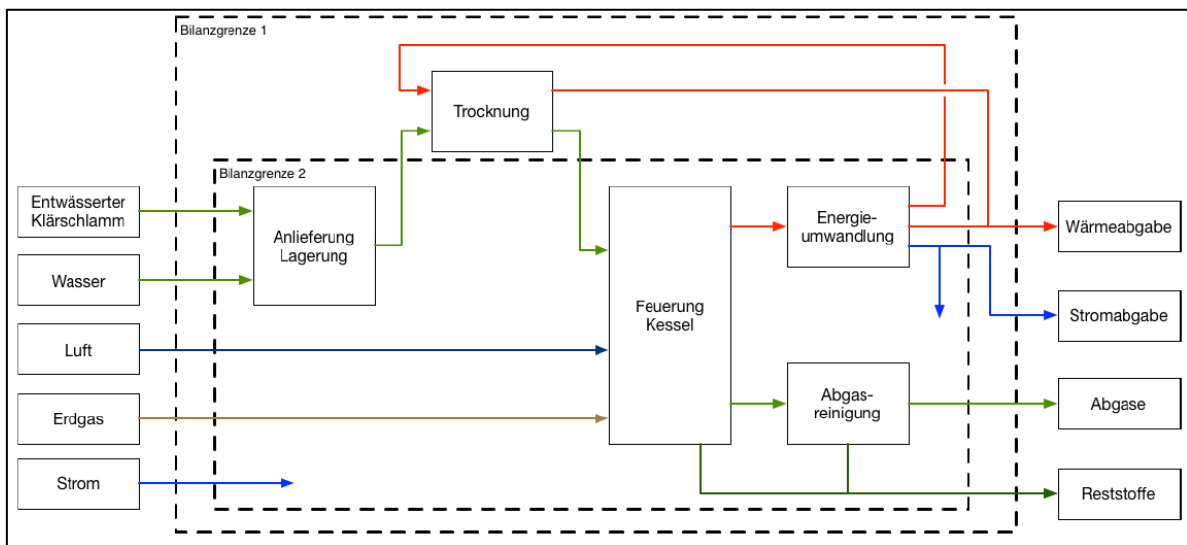


Abbildung 8: Bilanzgrenzen der KSV

#### 1.4.2 Resultate

Einheit	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hu <sup>1)</sup> entwässertes Klärschlamm	1.58 GJ/t	1.57 GJ/t	1.54 GJ/t	1.60 GJ/t	1.62 GJ/t	1.68 GJ/t
Hu <sup>1)</sup> getrockneter Klärschlamm	3.35 GJ/t	3.41 GJ/t	3.36 GJ/t	3.50 GJ/t	3.59 GJ/t	3.42 GJ/t
ENE - Energetischen Netto Effizienz	0.51	0.51	0.51	0.54	0.54	0.72
R1 (ENE inkl. Eigenverbrauch Strom + Wärme)	1.19	1.25	1.19	1.30	1.31	1.41

#### 1.4.3 Fazit

- Heizwert des entwässerten Klärschlammes ist plausibel
- Heizwert getrockneter Klärschlamm weicht jährlich leicht ab, gut
- ENE-Wert konnte 2022 aufgrund Abgabe von Wärme an ewz-Fernwärme stark gesteigert werden und ist sehr gut für eine Schlamm-trocknungsanlage
- R1-Wert sehr hoch

<sup>1)</sup> unterer Heizwert

## 1.5 Notentsorgung

Während den Betriebsunterbrüchen, bei geplanten Revisionen oder ungeplanten Stillständen durch länger andauernde Störungen, kann in der KSV kein Klärschlamm angeliefert werden. In diesen Fällen versuchen die Kläranlagen den anfallenden Klärschlamm zu stapeln und später nachzuliefern. Klärschlamm, der nicht gestapelt werden kann, wird gemäss dem bestehenden Notentsorgungskonzept an andere Entsorger geliefert und mit Unterstützung der Zürcher Abfallverwertungs AG (ZAV AG) verteilt.

2021 wurden 3 462 Tonnen entwässerter Klärschlamm aus dem Kanton Zürich gemäss Notentsorgungskonzept an folgende Anlagen zur Entsorgung geliefert:

- KEZO, Hinwil
- ERZ KHKW Hagenholz, Zürich
- Stadtwerk Winterthur, KHKW, Winterthur
- Limeco, KHKW, Dietikon
- STRAG Schlammtrocknungsanlage AG, Brugg



Abbildung 9: Abwasser-Behandlungs-Anlage kurz ABA.

Wegen der Installation der Rauchgaskondensation entsteht viel mehr Kondensat im Alkaliwäscher. Dieses, mit rund 4 m<sup>3</sup>/h überschüssigem Abwasser, kann via Klärwerk abgeführt werden, mit der Bedingung, quecksilberfrei zu sein.



## **2 Kostenrechnung**

### **2.1 Allgemein**

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat mit der Inkraftsetzung des kantonalen Klärschlamm-Entsorgungsplanes (RRB 1035 vom 31. August 2011) den gesamten zürcherischen Klärschlamm ab Juli 2015 der neuen zentralen Klärschlammverwertungsanlage Werdhölzli (KSV) zur Verwertung zugewiesen.

Die Stadt Zürich/ERZ erstellte auf der Grundlage des RRB 1035 die Klärschlammverwertungsanlage auf eigene Kosten.

Der Regierungsratsbeschluss verlangt eine Offenlegung der Kostenrechnung im Sinne von Art. 32a USG (finanzielles Führungssystem). Die Kostenrechnung wird durch die Baudirektion geprüft und abgenommen.

ERZ unterbreitete das Kostenrechnungsmodell im Jahr 2014 dem AWEL zur Vernehmlassung. Anschliessend verabschiedete es der politische Lenkungsausschuss Klärschlammverwertung. Mit dem Lenkungsausschuss wurde vereinbart, dass die Kläranlagen im Kanton Zürich jeweils einen Jahresbericht der Klärschlammverwertungsanlage Werdhölzli samt Kostenrechnung erhalten.

Seit dem 1. Januar 2019 gilt ein Einlieferpreis von 104 Franken pro Tonne entwässertem Klärschlamm. Dieser wurde per 1. Januar 2022 auf 101 Franken pro Tonne gesenkt.

Vom 1. Januar 2019 bis 31. Dezember 2021 wurde durch den Zürcher Abfallverbund (ZAV AG) ein Beitrag zur Finanzierung des Vorprojekts Phosphor Mining in der KEBAG AG Zuchwil erhoben (3 Franken pro Tonne angelieferten Klärschlamm). Diese Abgabe wird durch die ZAV AG verwaltet.

### 2.1.1 Kostenrechnung KSV 2021

Preiskalkulation		Budget	Ist	Abw Ist - Budget	
	86'000 t EKS	88'002 t EKS	89'902 t EKS	1'900 t EKS	2.16%
Kapitalkosten Investitionen	4'018'707	3'750'157	3'800'027	49'869	1.33%
Personalkosten	1'565'800	1'556'435	1'475'771	-80'664	-5.18%
Betriebskosten fix	210'890	175'280	186'712	11'432	6.52%
Betriebskosten mengenabhängig	2'754'402	3'022'500	2'836'044	-186'456	-6.17%
Instandhaltungskosten	1'085'900	1'082'591	1'164'013	81'422	7.52%
übrige Kosten	49'300	63'800	59'849	-3'951	-6.19%
<b>Anlagenkosten</b>	<b>9'684'999</b>	<b>9'650'763</b>	<b>9'522'415</b>	<b>-128'347</b>	<b>-1.33%</b>
Erlös Wärmeabgabe an KWH	-488'000	-560'000	-523'400	36'600	-6.54%
Erlös Wärmeabgabe an BGZAG und ewz	-201'600	-220'000	-288'510	-68'510	31.14%
Erlös Stromabgabe an KWH	-715'000	-715'000	-795'340	-80'340	11.24%
übrige Erlöse	0	0	0	0	
<b>Jahreskosten KSV</b>	<b>8'280'399</b>	<b>8'155'763</b>	<b>7'915'165</b>	<b>-240'598</b>	<b>-2.95%</b>
Kosten Nutzung Infrastruktur	493'439	493'440	493'440	0	
<b>Behandlungskosten pro Jahr</b>	<b>8'773'838</b>	<b>8'649'203</b>	<b>8'408'605</b>	<b>-240'598</b>	<b>-2.78%</b>
				0	
Behandelte Menge EKS in t	86'000	88'002	89'902	1'900	2.16%
<b>Behandlungskosten pro t EKS</b>	<b>102.02</b>	<b>98.28</b>	<b>93.53</b>	<b>-4.75</b>	<b>-4.84%</b>
Reparatur- und Ausgleichsfonds	1.98	5.72	10.47	4.75	83.16%
<b>Behandlungskosten pro t EKS (inkl. Reparatur- und Ausgleichsfonds)</b>	<b>104.00</b>	<b>104.00</b>	<b>104.00</b>	<b>0.00</b>	
				0	
<b>Behandlungskosten pro Jahr</b>	<b>8'773'838</b>	<b>8'649'203</b>	<b>8'408'605</b>	<b>-240'598</b>	<b>-2.78%</b>
Erlös Einlieferungen von Dritten	-5'824'000	-5'936'000	-6'030'446	-94'446	1.59%
Erlös Einlieferungen von KWH	-3'120'000	-3'216'200	-3'319'368	-103'168	3.21%
Erlös für Fremdensorgung Dritte	-805'000	-621'700	-432'776	188'924	-30.39%
Erlös für Fremdensorgung KWH	-295'000	-12'500	0	12'500	-100.00%
Kosten für Fremdensorgung	1'100'000	634'200	432'776	-201'424	-31.76%
<b>Ergebnis vor Einlage Reparatur- und A'fonds</b>	<b>-170'162</b>	<b>-502'997</b>	<b>-941'209</b>	<b>-438'212</b>	<b>87.12%</b>
Einlage Reparatur- und Ausgleichsfonds Total	170'162	502'997	941'209	438'212	87.12%
<b>Ergebnis KSV</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Einlage Reparatur- und A'fonds pro t EKS	1.98	5.72	10.47	4.75	83.17%
<b>Bestand Reparatur-/Ausgleichsfonds nach Abschluss 2021</b>			<b>2'516'880.04</b>		

Kostenrechnung KSV 2021 in der Beilage 6 im Format A4.

### 2.1.2 Reparatur-/Ausgleichsfonds

Jahr	Einlage Reparatur- und Ausgleichsfonds	Einlage pro Tonne	Bestand Reparatur- und Ausgleichsfonds	Bestand pro Tonne kumuliert	verarbeitete Schlammmenge	verarbeitete Schlammmenge kumuliert
2015	CHF 191'502	CHF 4.95	CHF 191'502	CHF 4.95	38'654 t	38'654 t
2016	CHF 64'502	CHF 0.77	CHF 256'004	CHF 2.08	84'131 t	122'785 t
2017	-CHF 80'679	-CHF 0.96	CHF 175'325	CHF 0.85	83'936 t	206'721 t
2018	-CHF 504'209	-CHF 6.32	-CHF 328'884	-CHF 1.15	79'723 t	286'444 t
2019	CHF 698'314	CHF 7.99	CHF 369'430	CHF 0.99	87'432 t	373'876 t
2020	CHF 1'206'242	CHF 13.04	CHF 1'575'671	CHF 3.38	92'508 t	466'384 t
2021	CHF 941'209	CHF 10.47	CHF 2'516'880	CHF 4.52	89'902 t	556'286 t

### 2.1.3 Erläuterungen

Begründungen zu den Budgetabweichungen:

- Die verarbeitete Klärschlammmenge von 89 902 Tonnen ist 2.2 Prozent höher als budgetiert. Für die Preiskalkulation 2019–2021 wurde eine Einliefermenge von 86 000 Tonnen EKS angenommen. Dieser Wert wurde um 4.5 Prozent übertroffen. Dies ist vor allem in der Annahme von notfallmässigen Schlammlieferungen ausserkantonaler Anlagen und weniger Notentsorgungen durch die KSV begründet (Die optimale Planung erlaubte es, die Frühjahrsrevision erneut in nur drei statt vier Wochen durchzuführen).
- Die tieferen Betriebskosten sind auf einen sparsamen Betrieb und günstige Einkäufe von Betriebsmitteln zurückzuführen.
- Dank sorgfältigem und kostenbewusstem Einkauf der Instandhaltungsleistungen sowie wenig Schäden konnten die Instandhaltungskosten deutlich unter dem Budget gehalten werden.
- Dank der hohen Verfügbarkeit der Anlage und gleichzeitig hohem Bedarf der Abnehmenden konnten mehr Wärme und Strom verkauft werden als geplant.
- Die Behandlungskosten sind mit CHF 92.98/t tiefer als der Einlieferpreis. Das heisst, dass 2021 die Anlage kostendeckend betrieben und ein Einnahmenüberschuss von CHF 941 209 erzielt werden konnte. In der Folge konnte der Bestand des Reparatur- und Ausgleichsfonds auf CHF 2 516 880 erhöht werden.

## 2.2 Fazit Kostenrechnung 2021

Das Jahr 2021 war für die Klärschlammverwertung wiederum sehr gut. Nach den bereits guten Vorjahren 2019 und 2020 ist der Bestand des Reparatur- und Ausgleichsfonds hoch. Mit einer solch guten Auslastung der Anlage, sparsamem Betrieb und sorgfältiger Instandhaltung scheint der reduzierte Anlieferpreis für die Kalkulationsphase 2022–2024 auf 101 Franken pro Tonne gut begründet, wobei in diesem neuen Anlieferpreis ein Beitrag von maximal 2 Franken pro Tonne für die Weiterentwicklung des Phosphor-Recyclings, gemäss Regierungsratsbeschluss Nr. 0202/2021 vom 3. März 2021, miteinkalkuliert ist.

Aufgrund der unruhigen Weltlage ist die Preisentwicklung für die Betriebsmittel in den nächsten Wochen und Monaten unklar. Zurzeit steigen die Chemikalien- und Energiepreise sehr stark an. Der Betrieb wird diese Entwicklung genau verfolgen und bei Bedarf informieren.

## 2.3 Prüfung Kostenrechnung 2021

ERZ hat der Baudirektion des Kantons Zürich und der swissplan.ch AG die Kostenrechnung Klärschlammverwertung Werdhölzli vorgängig zugestellt. Am 27. April 2022 wurde die Kostenrechnung durch die swissplan.ch AG geprüft und im Detail mit ERZ besprochen. Der Prüfbericht der swissplan.ch AG ist im Anhang ersichtlich.

### 3 Transportkostenausgleich

#### 3.1 Allgemeines

Seit August 2015 verwertet die Klärschlammverwertungsanlage Zürich den Klärschlamm aus dem Kanton Zürich.

Die unterschiedlichen Transportaufwendungen, die durch die verschiedenen langen Wege der einzelnen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) zum Klärwerk Werdhölzli entstehen, werden durch einen Transportkostenausgleich (TKA) so gut wie möglich ausgeglichen.

Für die Finanzierung des TKA stellt ERZ jährlich einen Betrag von 225 000 Franken plus 25 000 Franken (Berechnungen, Ausgleich Schwankungen) zur Verfügung, dafür, dass dem KWH der Transportweg für den eigenen Klärschlamm entfällt.

Auf den Datengrundlagen der eingelieferten Schlammengen aus den Jahren 2018 bis 2020 wurde der Transportkostenausgleich für 2021 berechnet.

Im August 2021 forderte ERZ 57 der insgesamt 68 Zürcher Kläranlagen schriftlich auf, ihre Rechnungen bezüglich Transportkostenausgleich für das Jahr 2021 zu stellen. Gleichzeitig wurden den Kläranlagen ihre durchschnittlichen Faulschlammengenanlieferungen der letzten Jahre (tTR/Jahr), der Ausgleich (CHF/t TR) und der Ausgleichsbetrag (CHF/Jahr) mitgeteilt.

#### 3.2 Kostenstand

Bis Ende 2021 stellten 56 der 57 Transportkostenausgleich berechtigten Kläranlagen ihre Rechnung an ERZ. Gesamthaft wurden den Kläranlagen 229 706 Franken ausbezahlt.

Der Transportkostenausgleich wird aus den Betriebskosten des KWH finanziert und hat mit der Erfolgsrechnung der KSV nichts zu tun.

#### 3.3 Prüfung swissplan.ch

Die swissplan.ch AG prüfte im Auftrag der Baudirektion den Transportkostenausgleich.

### 4 Ausblick

- Optimierung Energielieferung an Energieverbund Altstetten-Höngg
- Ausbau Energielieferung 2. Gasaufbereitungsanlage 23/24
- Machbarkeitsstudie CO<sub>2</sub>-Carbonisierung

Zürich, 1. Juni 2022



Daniel Rensch  
Leiter Geschäftsbereich  
Klärwerk Werdhölzli



Martin Schafflützel  
Leiter Abteilung Energie

## 5 Beilage: Betriebsdaten 2021

Was		2020	2021
<b>Klärschlammverwertung KSV (als EKS)</b>	t	<b>92 770</b>	<b>89'902</b>
- entwässerter Klärschlamm Klärwerk Werdhölzli	t	33 327	31 917
- entwässerter Klärschlamm anderer Zürcher ARA	t	54 980	55 129
- Klärschlamm aus anderen Kantonen	t	4 201	2 838
- Klärschlamm aus Bunker KSV	t	262	19
<b>Klärschlammasche</b>	t	<b>12 898</b>	<b>12 419</b>
<b>Rückstände aus Rauchgasreinigung</b>	t	<b>1 076</b>	<b>815</b>
<b>Notentsorgung Klärschlamm</b>	t	<b>3 638</b>	<b>3 462</b>
- Abgabe im Kanton Zürich	t	3 018	2 986
- Abgabe ausserhalb Kanton Zürich	t	620	476
<b>Brüdenkondensat</b>	m <sup>3</sup>	<b>26 169</b>	<b>31 495</b>
<b>Produktionsstunden Ofenlinie</b>	t	<b>7 671</b>	<b>7 676</b>
- geplante Revisionen	h	882	926
- ungeplante Abschaltungen (Störungen)	h	231	158
- ungeplante Abschaltungen (Schlammangel)	h	0	0
- Anzahl An-/Abfahrzyklen	Stk.	5	6
<b>Elektrische Energie (Eigenbedarf)</b>	MWh	<b>6 358</b>	<b>5 971</b>
- Stromproduktion Turbine KSV	MWh	6 148	6 118
- Strombezug EWZ	MWh	211	-148
<b>Wärmeproduktion</b>	MWh	<b>31 262</b>	<b>36 908</b>
- Wärmeabgabe	MWh	20 554	27 197
- Eigennutzung	MWh	10 708	9 711
<b>Dampfproduktion</b>	MWh	<b>67 390</b>	<b>65 392</b>
- Mittlerer Heizwert H <sub>u</sub> vom verbrannten EKS	MWh/t	0.450	0.470
<b>Emissionsmessungen während Normalbetrieb</b>			
- Sauerstoff O <sub>2</sub>	%	6.0	5.9
- Kohlenmonoxid CO	mg/Nm <sup>3</sup>	1.9	1.5
- Stickoxide NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30.3	45.1
- Schwefeloxide SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	9.8	16.3
- pH-Wert im Wäscher-Kreislauf	-	7.5	7.5
- Ammoniak NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1.3	2.2
- Feststoff / Staub	mg/Nm <sup>3</sup>	2.8	3.6
- Reingasvolumenstrom	Nm <sup>3</sup> /h	16 769	16 687

Beilage: Kostenübersicht KSV – Mehrjahressicht

## 6 Beilage: Kostenübersicht KSV – Mehrjahressicht

	Ist 2016	Ist 2017	Ist 2018	Ist 2019	Ist 2020	Ist 2021	Mittelwert Ist	Preiskalkulation 2019 - 2021
	<b>84'131 t EKS</b>	<b>83'936 t EKS</b>	<b>79'723 t EKS</b>	<b>87'432 t EKS</b>	<b>92'508 t EKS</b>	<b>89'902 t EKS</b>	<b>86'272 t EKS</b>	<b>86'000 t EKS</b>
Kapitalkosten Investitionen	4'226'077	4'175'477	4'085'135	3'963'679	3'909'974	3'800'027	4'026'728	4'018'707
Personalkosten	1'432'527	1'467'912	1'368'653	1'375'716	1'351'517	1'475'771	1'412'016	1'565'800
Betriebskosten fix			180'531	163'150	150'451	186'712		210'890
Betriebskosten mengenabhängig	2'735'528	2'704'335	2'556'017	2'909'334	3'090'514	2'836'044	2'918'769	2'754'402
Instandhaltungskosten	698'948	845'858	925'753	934'492	1'018'480	1'164'013	931'257	1'085'900
übrige Kosten	18'284	40'923	62'598	57'879	56'594	59'849	49'354	49'300
<b>Anlagenkosten</b>	<b>9'111'365</b>	<b>9'234'504</b>	<b>9'178'686</b>	<b>9'404'251</b>	<b>9'577'530</b>	<b>9'522'415</b>	<b>9'338'125</b>	<b>9'684'999</b>
Erlös Wärmeabgabe an KWH	-539'320	-540'680	-498'440	-549'320	-527'320	-523'400	-529'747	-488'000
Erlös Wärmeabgabe an BGZAG	-186'005	-168'751	-191'735	-229'465	-240'945	-288'510	-217'569	-201'600
Erlös Stromabgabe an KWH	-686'530	-712'140	-644'670	-743'340	-799'240	-795'340	-730'210	-715'000
übrige Erlöse	-12'587	0	0	0	0	0	-2'098	0
<b>Jahreskosten KSV</b>	<b>7'686'923</b>	<b>7'812'933</b>	<b>7'843'841</b>	<b>7'882'126</b>	<b>8'010'025</b>	<b>7'915'165</b>	<b>7'858'502</b>	<b>8'280'399</b>
Kosten Nutzung Infrastruktur	493'440	493'440	493'440	493'440	493'440	493'440	493'440	493'439
<b>Behandlungskosten pro Jahr</b>	<b>8'180'363</b>	<b>8'306'373</b>	<b>8'337'281</b>	<b>8'375'566</b>	<b>8'503'465</b>	<b>8'408'605</b>	<b>8'351'942</b>	<b>8'773'838</b>
Behandelte Menge EKS in t	84'131	83'936	79'723	87'432	92'508	89'902	86'272	86'000
<b>Behandlungskosten pro t EKS</b>	<b>97.23</b>	<b>98.96</b>	<b>104.58</b>	<b>95.80</b>	<b>91.92</b>	<b>93.53</b>	<b>96.81</b>	<b>102.02</b>
Reparatur- und Ausgleichsfonds	0.77	-0.96	-6.58	8.20	12.08	10.47	7.19	1.98
<b>Behandlungskosten pro t EKS (inkl. Reparatur- und Ausgleichsfonds)</b>	<b>98.00</b>	<b>98.00</b>	<b>98.00</b>	<b>104.00</b>	<b>104.00</b>	<b>104.00</b>	<b>104.00</b>	<b>104.00</b>
<b>Behandlungskosten pro Jahr</b>	<b>8'180'363</b>	<b>8'306'373</b>	<b>8'337'281</b>	<b>8'375'566</b>	<b>8'503'465</b>	<b>8'408'605</b>	<b>8'351'942</b>	<b>8'773'838</b>
Erlös Einlieferungen von Dritten	-5'307'413	-5'288'724	-4'834'174	-5'910'307	-6'154'990	-6'030'446	-5'587'676	-5'824'000
Erlös Einlieferungen von KWH	-2'937'452	-2'936'962	-2'978'690	-3'182'504	-3'466'008	-3'319'368	-3'136'831	-3'120'000
Erlös für Fremdentsorgung Dritte	-718'958	-480'635	-1'098'201	-549'450	-455'726	-432'776	-622'624	
Erlös für Fremdentsorgung KWH	0	-5'000	-91'025	-2'375	0	0	-16'400	
Kosten für Fremdentsorgung	718'958	485'628	1'169'019	570'756	420'723	432'776	632'977	
<b>Ergebnis vor Einlage Reparatur- und A'fonds</b>	<b>-64'502</b>	<b>80'679</b>	<b>504'209</b>	<b>-698'314</b>	<b>-1'152'536</b>	<b>-941'209</b>	<b>-378'612</b>	<b>-170'162</b>
Einlage Reparatur- und Ausgleichsfonds Total	64'502	-80'679	-504'209	698'314	1'152'536	941'209	378'612	170'162
<b>Ergebnis KSV</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Einlage Reparatur- und A'fonds pro t EKS	0.77	-0.96	-6.32	7.99	12.46	10.47	4.39	1.98
<b>Bestand Reparatur-/Ausgleichsfonds</b>	<b>256'004.44</b>	<b>175'325.20</b>	<b>-328'884.26</b>	<b>369'429.59</b>	<b>1'521'965.65</b>	<b>2'516'880.04</b>		

## **7 Anhang: Prüfungsbericht Swissplan.ch 2021**



# **Klärschlammverwertungsanlage Werdhölzli Zürich**

## **Kostenrechnung 2021**

Prüfungsbericht Mai 2022

## Impressum

Autor: swissplan.ch Beratung für öffentliche Haushalte AG  
Titel: KSV Werdhölzli - Kostenrechnung 2021  
Ort: Zürich  
Jahr: 2022  
Version: 1.0  
Druckdatum: 13. Mai 2022

## Projektteam

Projektleitung: Michael Honegger

swissplan.ch  
Beratung für öffentliche Haushalte AG  
Limmatquai 62  
CH-8001 Zürich  
Tel. +41 44 215 48 88  
info@swissplan.ch  
www.swissplan.ch

## Auftraggeber

Auftraggeber: AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe  
Walchetor  
8090 Zürich  
Verantwortlich: Dr. Leo Morf



## Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	2
1. Einleitung.....	4
2. Zielsetzung.....	5
3. Auftrag.....	6
4. Allgemeine Angaben .....	7
5. Aufbau der Kostenrechnung .....	8
6. Resultat der Prüfung .....	12
7. Anhang 1: Transportkostenausgleich.....	13
8. Anhang 2: Kostenrechnung KSV 2021 .....	14

## 1. Einleitung

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat am 31. August 2011 (RRB 1035) den Kantonalen Klärschlamm-Entsorgungsplan beschlossen. Der gesamte in zürcherischen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) anfallende kommunale Klärschlamm wird ab 1. Juli 2015 bis Ende 2035 einer einzigen, zentralen Klärschlammverwertungsanlage (KSV) am Standort des Klärwerks Werdhölzli Zürich zugewiesen und dort verwertet. Die Stadt Zürich wird mit dem Bau und dem Betrieb der entsprechenden Anlage beauftragt.

Am 3. März 2013 hat die Stadtzürcher Bevölkerung an der Urne dem Objektkredit für die Anlage von insgesamt 68 Millionen Franken zugestimmt. Mitte 2015 konnte die Anlage plangemäss in Betrieb genommen werden. Ausserdem bewilligte das Stadtzürcher Parlament 2012 den Kredit für einen jährlichen Transportkostenausgleich in der Höhe von 250'000 Franken. Damit entschädigt die Stadt Zürich jene Gemeinden, welche längere Transportwege in Kauf nehmen müssen. Das Entschädigungsmodell wurde anschliessend vom politischen Lenkungsausschuss der KSV genehmigt.

Im Regierungsratsbeschluss (RRB) ist die Pflicht zur Erstellung der Kostenrechnung verankert. Im RRB heisst es unter Punkt G. Finanzielles: "Die Stadt Zürich (ERZ) wird die Anlage auf eigene Kosten erstellen und betreiben; sie sichert die volle Offenlegung der Kostenrechnung zu. Dazu wird die Stadt Zürich eine Kostenrechnung im Sinne von Art 32a USG (finanzielles Führungssystem) erstellen und diese den Vertragspartnern und der Baudirektion offenlegen." Im Beschluss heisst es weiter: "Die Kostenrechnung wird durch die Baudirektion geprüft und abgenommen."

Unter dem Titel "Abbildung der Werteflüsse der neuen KSV" wurde das Dokument Kostenrechnungsmodell dem AWEL zur Vernehmlassung unterbreitet und mit einigen Anpassungen am 1. Oktober 2013 durch den politischen Lenkungsausschuss verabschiedet. Am 8. April 2014 genehmigte der politische Lenkungsausschuss die Plankostenrechnung mit den verschiedenen standardisierten Kostensätzen und dem Einlieferpreis von 98 Franken pro Tonne (exkl. MWST) entwässertem Klärschlamm. Dieser Preis blieb bis 2018 gültig. Für die Dreijahres-Periode 2019 bis 2021 wurde der Ansatz auf 104 Franken pro Tonne (exkl. MWST) erhöht. Nun liegt die Kostenrechnung mit den Ist-Werten für das Betriebsjahr 2021 vor. swissplan.ch Beratung für öffentliche Haushalte AG wurde vom AWEL mit der Überprüfung der Kostenrechnung beauftragt.

Der Lenkungsausschuss hat im Hinblick auf die anstehenden Aufgaben (Phosphorrückgewinnung) dessen Zusammensetzung und Auftrag präzisiert und angepasst. Auf Antrag der Baudirektion hat der Regierungsrat am 3. März 2021 (RRB 202/2021) beschlossen, ein die Baudirektion beratendes Begleitgremium, bei dem die Entscheidungsträger der heute in der Klärschlamm Entsorgung tätigen Körperschaften angemessen vertreten sind, einzusetzen. Anstelle der bislang gebräuchlichen Bezeichnung "politischer Lenkungsausschuss" wird neu die korrekte Bezeichnung "politisches Begleitgremium" verwendet.

## 2. Zielsetzung

Die Klärschlamm Entsorgung im Kanton Zürich verlangt nach einem hohen Mass an Transparenz für die verschiedenen Anspruchsgruppen:

- Das **AWEL** (Baudirektion) als prüfende Behörde muss Ihren aufsichtsrechtlichen Auftrag wirkungsvoll wahrnehmen können.
- Die **Vertragspartner** (einliefernde Kläranlagen, i.d.R. Gemeinden oder Zweckverbände) müssen sicher sein, dass der verlangte Einlieferpreis angemessen und fair ist. Sie müssen sich darauf verlassen können, dass kein ungerechtfertigter Geldfluss zu Gunsten der Stadt Zürich stattfindet.
- Die **Stadt Zürich** (ERZ) muss sicher sein, dass die KSV selbsttragend betrieben und finanziert wird.

Für all diese Anspruchsgruppen verlangt der Regierungsratsbeschluss die volle Kostentransparenz. Mit einer unabhängigen Prüfung der von ERZ erstellten Kostenrechnung wird sichergestellt, dass die Vorgaben eingehalten werden.

### 3. Auftrag

Im Auftrag des AWEL, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe haben wir die Kostenrechnung 2021 (gemäss Anhang) des Anlagenbetreibers der Klärschlammverwertungsanlage überprüft.

Wir prüfen die Kostenrechnung in Bezug auf die

- korrekte Anwendung der Vorgaben (Gesetz, RRB, politisches Begleitgremium)
- Richtigkeit
- Vollständigkeit
- Klarheit
- Übersichtlichkeit
- Umsetzung der Empfehlungen gemäss Prüfungsbericht

Unsere Prüfung erfolgte nach dem Schweizer Standard zur Eingeschränkten Revision. Danach ist diese Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass wesentliche Fehlaussagen in der Kostenrechnung erkannt werden. Die Prüfung umfasst hauptsächlich Befragungen und analytische Prüfungshandlungen. Dagegen sind Prüfungen der betrieblichen Abläufe, die Sichtung von Einzelbelegen sowie Befragungen und weitere Prüfungshandlungen zur Aufdeckung deliktischer Handlungen oder anderer Gesetzesverstösse nicht Bestandteil dieser Prüfung. Die Prüfung ersetzt nicht die zwingend vorgeschriebene finanztechnische Prüfung des städtischen Kontrollorgans. Der Hauptfokus liegt auf der Überprüfung der Vorgaben des Zuweisungsbeschlusses des Regierungsrats bezüglich Kostentransparenz.

Über das Prüfungsergebnis wird in schriftlicher Form berichtet. Empfehlungen und Verbesserungsvorschläge werden bei Bedarf im Bericht aufgeführt.

## **4. Allgemeine Angaben**

### **Anlage**

Klärschlammverwertungsanlage KSV Werdhölzli, Zürich

### **Anlagenbetreiber**

Stadt Zürich, Entsorgung + Recycling ERZ

### **Ort und Datum der Prüfung Kostenrechnung**

Zürich (Werdhölzli), 27. April 2022

### **Verantwortliche Person für die Kostenrechnung**

Herr Daniel Rensch, Leiter Geschäftsbereich Klärwerk Werdhölzli

### **Prüfung durchgeführt durch**

Michael Honegger, swissplan.ch Beratung für öffentliche Haushalte AG, Zürich

### **Vollständigkeitserklärung**

Vollständigkeitserklärung unterzeichnet durch Herrn Rensch und Herrn Thalman (Controller) am 27. April 2022

## 5. Aufbau der Kostenrechnung

Die Finanzbuchhaltung der KSV wird durch ERZ geführt. In der Buchhaltung wird für die KSV eine separate Kostenstelle innerhalb der Rechnung des Klärwerks Werdhölzli ausgewiesen. Für die KSV wird eine "fiktive" Spezialfinanzierung (Reparatur- und Ausgleichsfonds) innerhalb der Spezialfinanzierung Abwasser der Stadt Zürich geführt. Der Spezialfinanzierung werden Ertragsüberschüsse bzw. Gewinne der KSV gutgeschrieben bzw. Verluste belastet. Sie wird untenstehend genauer erläutert.

Sämtliche Werte der Kostenrechnung verstehen sich exkl. Mehrwertsteuer. Die Kostenrechnung 2021 ist im Anhang aufgeführt. Gegenüber dem Vorjahr wurden am Aufbau der Kostenrechnung keine grundsätzlichen Änderungen vorgenommen.

ERZ unterscheidet in der Kostenrechnung im Wesentlichen folgende **Buchungsarten**:

**Primäre Geldflüsse** Auch direkte Kosten genannt. Damit sind direkt der KSV zuweisbare Kosten gemeint, in der Regel extern erbrachte Leistungen für die KSV, z.B. Einkauf von Chemikalien, Unterhaltsarbeiten an der Anlage, Anschaffungen etc.

**Interne Leistungsverrechnungen (ILV)** Interne Verrechnung von Leistungen – erbracht von der Stadt Zürich bzw. ERZ - an die KSV. Hier handelt es sich in der Regel um Personalkosten von Personal des Klärwerks, welches auch für die KSV Leistungen erbringt. Es finden auch ILV für Sachaufwendungen (Energie, Brauchwasser, Overheadkosten etc.) statt. Die Verrechnungen werden jeweils zu standardisierten Sätzen (Stundensätze, Ansätze je Mengeneinheit etc.) verbucht. Die jeweiligen Mengen wie beispielsweise die Anzahl Stunden oder die Verbräuche von Energie, Wärme etc. werden gemessen.

### Kostenarten

**Kapitalkosten**

**Abschreibungen und Zinsen der aktivierten Investitionen**

**Abschreibungen** erfolgen gemäss Beschluss des politischen Begleitgremiums auf die Dauer des Zuweisungsbeschlusses von 20 Jahren, d.h. sämtliche Anlagenteile, Projektierungskosten und aktivierten Eigenleistungen (Planungen etc. von ERZ) werden linear über eine Nutzungsdauer von maximal 20 Jahren abgeschrieben. Investitionen, die nach Inbetriebnahme getätigt werden, werden innerhalb der vorgesehenen Restnutzungsdauer gemäss Zuweisungsbeschluss abgeschrieben. Am Ende des Jahres 2035 (nach Ablauf der Zuweisungsfrist) wird die Anlage somit vollständig abgeschrieben sein.

**Zinsen** werden vom jeweiligen Restbuchwert (vor Abschreibungen) der aktivierten Investitionen berechnet und der KSV belastet. Als Zinssatz kommt der interne Zinssatz der Stadt Zürich, welcher sich am Durchschnittszins der langfristigen Schulden orientiert, zur Anwendung. Für das Jahr 2021 beträgt dieser 1,625 % (Vorjahr 1,75 %). Der Zinssatz für das Jahr 2022 ist bereits bekannt. Dieser beträgt für 2022 – 1.325%. Auf eine Verzinsung des Reparatur- und Ausgleichsfonds wird wegen Geringfügigkeit verzichtet. Der entsprechende Beschluss des politischen Begleitgremiums wurde am 10. September 2020 gefasst.

Für die Kostenrechnung 2021 werden als Basis für die Abschreibung und Verzinsung der Investitionen sämtliche Investitionsausgaben bis zum 31.12.2021 berücksichtigt. Diese betragen unverändert gegenüber 2020 61,3 Mio. Franken. 2021 wurden keine Aktivierungen vorgenommen. Künftige Ausgaben über der Aktivierungsgrenze von 50'000 Franken werden über die verbleibende Zuweisungsdauer abgeschrieben. Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird hierfür seit 2017 eine separate Zusammenstellung der Anlagenrestwerte geführt.

<b>Personalkosten</b>	Unter dieser Position sind sämtliche für die KSV geleisteten Arbeitsstunden zu einem standardisierten Satz belastet. Die Stunden werden von den Mitarbeitern detailliert in der Geschäftsverwaltungssoftware (SAP) erfasst. Der Stundensatz beträgt je nach Mitarbeiterkategorie zwischen 70 und 100 Franken. Verrechnet werden Mitarbeiterstunden aus den Kostenstellen Klärschlammverwertung, Schlamm (Werdhölzli), Infrastruktur, Prozessleitsystem, Elektriker sowie Labor und Verfahrenstechnik.
<b>Betriebskosten</b>	Unter Betriebskosten sind diverse direkte bzw. primäre Kosten erfasst, also Leistungen von Externen, welche direkt der KSV zugewiesen werden können. Darunter fallen insbesondere Kosten für Chemikalien, Erdgasankauf, Trinkwasser, Deponierung, Transport und Entsorgung. Hinzu kommen interne Leistungsverrechnungen (ILV) für Strom, Wärme, Brauchwasser, Druckluft, Brüdenkondensat und Abwasser der KSV. Die ILV erfolgen wie beim Personal zu standardisierten Ansätzen aufgrund der jeweils gemessenen Mengen. Seit 2018 wird bei den Betriebskosten unterschieden zwischen fixen Kosten sowie mengenabhängigen Kosten. Bei den Fixkosten werden im Wesentlichen Kosten für Anschaffungen, Gebäudeheizung sowie die Erdgaskosten für die Anwärmphasen des Ofens ausgewiesen.
<b>Instandhaltungskosten</b>	Unter dieser Position sind direkte bzw. primäre Kosten für die Instandhaltung erfasst wie beispielweise Schmierstoffe, Ersatzteile, Anschaffungen, Unterhalts- und Reinigungsaufwand, Honorare für Analysen etc.
<b>Übrige Kosten</b>	Unter dieser Position sind im Wesentlichen die Versicherungsprämien (Gebäudeversicherung, Fahrhabeversicherung) und die Personalkosten der Reinigung (interne Leistungsverrechnung) erfasst.
<b>Nutzung Infrastruktur</b>	Hier werden dem ERZ sogenannte Overhead- bzw. Gemeinkosten abgegolten. Darunter fallen insbesondere Verwaltungskosten, die Benützung von Empfang, Betriebszentrale und Labor sowie die Miete der Fläche, auf der die KSV erstellt wurde. Die Verrechnung erfolgt als Pauschale. Der pauschale Jahresbetrag von jeweils 493'440 Franken wurde vom politischen Begleitgremium bewilligt und wird jährlich so verrechnet.
<b>Kosten Fremdentsorgung</b>	Bei Revisionen oder sonstigem Stillstand der Anlage kommt das Notfallkonzept zur Anwendung. Dieses sieht die Entsorgung der Schlammengen in externen Anlagen (i.d.R. Kehrrechtverwertungsanlagen) vor. Mit den externen Verwertern im Kanton Zürich ist eine pauschale Abgeltung von 125 Franken je Tonne EKS (entwässerter Klärschlamm) vereinbart. Bei ausserkantonalen Abnehmern kommen teilweise tiefere Ansätze zur Anwendung.

## Erlöse

<b>Wärmeabgabe KWH</b>	Abgabe von Wärme an das Klärwerk Werdhölzli zum standardisierten Preis (Fr. 40/MWh) gemäss effektiver Messung der Wärmemenge.
<b>Wärmeabgabe BGZAG</b>	Abgabe von Wärme an die Biogas Zürich AG zum standardisierten Preis (gekoppelt an Teuerungsindex) gemäss effektiver Messung der Wärmemenge.
<b>Wärmeabgabe ewz</b>	Abgabe von Restwärme an den Energieverbund Altstetten-Höngg (EVAH) zum vertraglich vereinbarten Preis (dynamisches Preismodell) gemäss effektiver Messung der Wärmemenge.
<b>Stromabgabe KWH</b>	Abgabe von Elektrizität an das Klärwerk Werdhölzli zum standardisierten Preis (Fr. 130/MWh) gemäss effektiver Messung der Strommenge.
<b>Übrige Erlöse</b>	Diverse kleinere Erlöse, 2021 keine Buchungen.
<b>Einliefererlöse</b>	Erlöse aus der Anlieferung des Klärschlammes aller zürcherischen Anlagen (ARA Werdhölzli auf separatem Konto) zum festgelegten Preis von aktuell 104 Franken (exkl. Mehrwertsteuer) je Tonne EKS. Die Erlöse der fremdentsorgten Mengen, welche zum Preis von 125 Franken (exkl. Mehrwertsteuer) je Tonne EKS verrechnet werden, sind jeweils separat ausgewiesen, ebenso die Kosten der Fremdentsorgung. Für die neue Preisperiode 2022-2024 werden die Behandlungskosten je Tonne EKS auf 101 Franken (exkl. Mehrwertsteuer) festgelegt. Dieser setzt sich aus einem Einlieferpreis von 99 Franken plus einen Aufschlag von 2 Franken für die Finanzierung des Projekts Phosphorrückgewinnung zusammen. Die Weisung wurde vom Regierungsrat des Kantons Zürich erlassen. Im erwähnten Projekt muss der Anlagenbetreiber ein Konzept zur Rezyklierung von Phosphor ausarbeiten. Die KSV sieht zur sauberen Trennung innerhalb ihrer Kostenrechnung vor, den Beitrag getrennt vom Erlös auszuweisen. Die anfallenden Projektkosten werden auf einer separaten Kostenstelle bzw. Projektauftrag verbucht und fallen somit nicht innerhalb der Kostenrechnung KSV an.

## Ergebnis und Reparatur- und Ausgleichsfonds (Spezialfinanzierung)

<b>Jahresergebnis</b>	Das Jahresergebnis der KSV wird als Einlage in den Reparatur- und Ausgleichsfonds (Spezialfinanzierung) gebucht. Mit dieser Buchung wird die Kostenrechnung der KSV ausgeglichen. In Fällen mit negativem Rechnungsergebnis (Verlust) wird der Reparatur- und Ausgleichsfonds entsprechend belastet. 2021 resultierte ein Gewinn von 941'209 Franken (Vorjahresgewinn 1'152'536 Franken). Der um rund 200'000 Franken tiefere Gewinn ist vor allem durch die geringere Menge eingelieferter Klärschlamm (ca. 2'600 Tonnen) zu erklären.
-----------------------	---



**Reparatur- und Ausgleichsfonds**

Der Reparatur- und Ausgleichsfonds wird als "fiktive" Spezialfinanzierung innerhalb der Abwasserrechnung der Stadt Zürich geführt. Gewinne werden dem Fonds gutgeschrieben, Verluste führen zu einer Belastung. Die Spezialfinanzierung ist ein zweckgebundenes Eigenkapitalkonto für die KSV. Damit kann sichergestellt werden, dass es zu keiner Vermischung mit Gebührengeldern des ERZ oder Steuergeldern der Stadt kommt. Nach Ablauf der technischen Lebensdauer soll der Rückbau der KSV durch den Reparatur- und Ausgleichsfonds finanziert werden können.

Das politische Begleitgremium hat eine Obergrenze von 3 Mio. Franken für den Reparatur- und Ausgleichsfonds definiert. Bis zum Erreichen dieser Grenze wird der Einliefertarif höher als die geplanten Kosten angesetzt, um den Fonds entsprechend äufnen zu können. Nach Erreichen der Obergrenze wird auf die Erhebung eines zusätzlichen Beitrags verzichtet. Sollte der Fonds dennoch weiter zunehmen, sind Tarifsenkungen vorzunehmen. Fällt der Fonds unter 1 Mio. Franken, sind die Tarife wieder zu erhöhen.

Nachdem die KSV in den beiden Jahren 2017 und 2018 Verluste machte, wies der Fonds einen Negativsaldo aus. Durch die Festsetzung höherer Behandlungskosten im 2019 resultierte ein Gewinn wodurch der Negativsaldo ausgeglichen werden konnte. Mit dem Gewinn aus 2020 und dem des abgeschlossenen Rechnungsjahres 2021 (941'209 Franken) resultiert per 31.12.2021 ein Bestand von 2'516'880.04 Franken.

## 6. Resultat der Prüfung

Die Prüfung der Kostenrechnung 2021 der Klärschlammverwertungsanlage Werdhölzli (gemäss Anhang) konnte ordnungsgemäss durchgeführt werden. An der Besprechung mit den Verantwortlichen des ERZ wurde die Kostenrechnung umfassend erläutert und Einblick in die Detailkontoblätter der Buchhaltung gewährt. Die finanztechnische Prüfung findet jeweils durch das Kontrollorgan der Stadt Zürich statt. Bei unserer Prüfung sind wir nicht auf Sachverhalte gestossen, aus denen wir schliessen müssten, dass die Kostenrechnung nicht betriebswirtschaftlichen Grundsätzen entspricht oder den Regierungsratsbeschluss vom 31. August 2011 betreffend Kostentransparenz verletzt. Für 2021 sind keine Empfehlungen anzubringen. Frühere Empfehlungen werden im folgenden Kapitel aufgeführt.

## Empfehlungen zur Verbesserung der Kostenrechnung KSV

Von unserer Seite sind in diesem Jahr keine Empfehlungen anzubringen. Frühere, immer noch gültige Empfehlungen sind untenstehend erwähnt:

- **Standardkostensätze**  
Ein grosser Teil der Personal- und Betriebskosten wird mit Standardkostensätzen mittels ILV der KSV belastet. Die zurzeit angewandten Kostensätze sind vom politischen Begleitgremium zusammen mit dem Einlieferpreis genehmigt worden. Künftige Anpassungen der Standardkostensätze (inkl. Energiepreise) und der Einlieferpreise sind dem AWEL rechtzeitig zur Genehmigung vorzulegen.

Wir empfehlen dem AWEL, die vorliegende Kostenrechnung KSV 2021 zu genehmigen.

Zürich, 13. Mai 2022

swissplan.ch Beratung für öffentliche Haushalte AG, Zürich



Michael Honegger  
Dipl. Experte in Rechnungslegung  
und Controlling

Dieser Bericht geht an:

- AWEL, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe, Hr. Leo Morf, 8090 Zürich
- Stadt Zürich, ERZ, Hr. Daniel Rensch, 8010 Zürich

## 7. Anhang 1: Transportkostenausgleich

Der Transportkostenausgleich ist nicht Bestandteil der Kostenrechnung KSV, sondern wird ausserhalb dieser in der Buchhaltung des ERZ abgebildet.

Mit der neuen KSV entfallen für die Stadt Zürich die Transportkosten für die Verwertung des Klärschlammes in externen Anlagen. Der Schlamm kann direkt mittels Fördereinrichtungen zur neuen KSV transportiert werden. Andererseits entstehen für einige Kläranlagen grössere Transportkosten als im früheren Entsorgungsplan aufgrund der längeren Transportwege. Zu diesem Zweck wurde der Transportkostenausgleich geschaffen. Das Städtzürcher Parlament genehmigte 2012 einen Kredit über jährlich wiederkehrend 250'000 Franken (exkl. Mehrwertsteuer).

Mit der Ausarbeitung der Detailbestimmungen des Ausgleichsmodells wurde ein externes Beratungsunternehmen für Logistik Management beauftragt und anschliessend ist der Ausgleich vom politischen Begleitgremium genehmigt worden. Der Transportkostenausgleich wird jeweils für drei Jahre fix berechnet. Die Kläranlagen, welche in den Genuss des Ausgleichs kommen, werden vom ERZ zur Rechnungsstellung aufgefordert. Die Rechnungsstellung erfolgt anschliessend durch die jeweiligen Kläranlagen. Für die Anlagebetreiber sind jährlich 225'000 Franken reserviert. Die restlichen 25'000 Franken sind für die externe Überprüfung der Berechnungen durch ein spezialisiertes Unternehmen vorgesehen.

2021 wurden insgesamt 229'706.03 Franken (exkl. Mehrwertsteuer) an die Anlagenbetreiber bezahlt. Der Kredit wurde wie auch schon im Vorjahr vollständig ausgeschöpft. Dies ist wiederum auf teilweise nachverrechnete Forderungen aus früheren Jahren zurückzuführen. Für das Jahr 2021 haben sämtliche Anlagen, mit Ausnahme der Stadt Wetzikon, Rechnung gestellt. Guthaben aus früheren Jahren wurden im 2021 abgerechnet. Gemäss Mitteilung von Herr Thalmann wurde im April 2022 auch von der Stadt Wetzikon Rechnung gestellt. Somit bestehen per Berichtsdatum keine Ausstände mehr.

Es obliegt den verantwortlichen Betreibern, ausstehende Beträge einzufordern. Verzichten sie darauf, verbleiben die Beträge im Haushalt der Stadt Zürich.

## Kostenübersicht KSV 2021

Preiskalkulation	
	86'000 t EKS
Kapitalkosten Investitionen	4'018'707
Personalkosten	1'565'800
Betriebskosten fix	210'890
Betriebskosten mengenabhängig	2'754'402
Instandhaltungskosten	1'085'900
übrige Kosten	49'300
<b>Anlagenkosten</b>	<b>9'684'999</b>
Erlös Wärmeabgabe an KWH	-488'000
Erlös Wärmeabgabe an BGZAG und ewz	-201'600
Erlös Stromabgabe an KWH	-715'000
übrige Erlöse	0
<b>Jahreskosten KSV</b>	<b>8'280'399</b>
Kosten Nutzung Infrastruktur	493'439
<b>Behandlungskosten pro Jahr</b>	<b>8'773'838</b>

Behandelte Menge EKS in t	86'000
<b>Behandlungskosten pro t EKS</b>	<b>102.02</b>
Reparatur- und Ausgleichsfonds	1.98
<b>Behandlungskosten pro t EKS (inkl. Reparatur- und Ausgleichsfonds)</b>	<b>104.00</b>

<b>Behandlungskosten pro Jahr</b>	<b>8'773'838</b>
Erlös Einlieferungen von Dritten	-5'824'000
Erlös Einlieferungen von KWH	-3'120'000
Erlös für Fremdentsorgung Dritte	-805'000
Erlös für Fremdentsorgung KWH	-295'000
Kosten für Fremdentsorgung	1'100'000
<b>Ergebnis vor Einlage Reparatur- und A'fonds</b>	<b>-170'162</b>
Einlage Reparatur- und Ausgleichsfonds Total	170'162
<b>Ergebnis KSV</b>	<b>0</b>
Einlage Reparatur- und A'fonds pro t EKS	1.98

**Bestand Reparatur-/Ausgleichsfonds nach Abschluss 2021**

Budget	Ist
88'002 t EKS	89'902 t EKS
3'750'157	3'800'027
1'556'435	1'475'771
175'280	186'712
3'022'500	2'836'044
1'082'591	1'164'013
63'800	59'849
<b>9'650'763</b>	<b>9'522'415</b>
-560'000	-523'400
-220'000	-288'510
-715'000	-795'340
0	0
<b>8'155'763</b>	<b>7'915'165</b>
493'440	493'440
<b>8'649'203</b>	<b>8'408'605</b>

88'002	89'902
98.28	93.53
5.72	10.47
104.00	104.00

<b>8'649'203</b>	<b>8'408'605</b>
-5'936'000	-6'030'446
-3'216'200	-3'319'368
-621'700	-432'776
-12'500	0
634'200	432'776
<b>-502'997</b>	<b>-941'209</b>
502'997	941'209
0	0
5.72	10.47

**2'516'880.04**

## Jahresabschluss

Abw Ist - Budget	
1'900 t EKS	2.16%
49'869	1.33%
-80'664	-5.18%
11'432	6.52%
-186'456	-6.17%
81'422	7.52%
-3'951	-6.19%
<b>-128'347</b>	<b>-1.33%</b>
36'600	-6.54%
-68'510	31.14%
-80'340	11.24%
0	
<b>-240'598</b>	<b>-2.95%</b>
0	
<b>-240'598</b>	<b>-2.78%</b>

1'900	2.16%
-4.75	-4.84%
4.75	83.16%
0.00	

<b>-240'598</b>	<b>-2.78%</b>
-94'446	1.59%
-103'168	3.21%
188'924	-30.39%
12'500	-100.00%
-201'424	-31.76%
<b>-438'212</b>	<b>87.12%</b>
438'212	87.12%
0	
4.75	83.17%