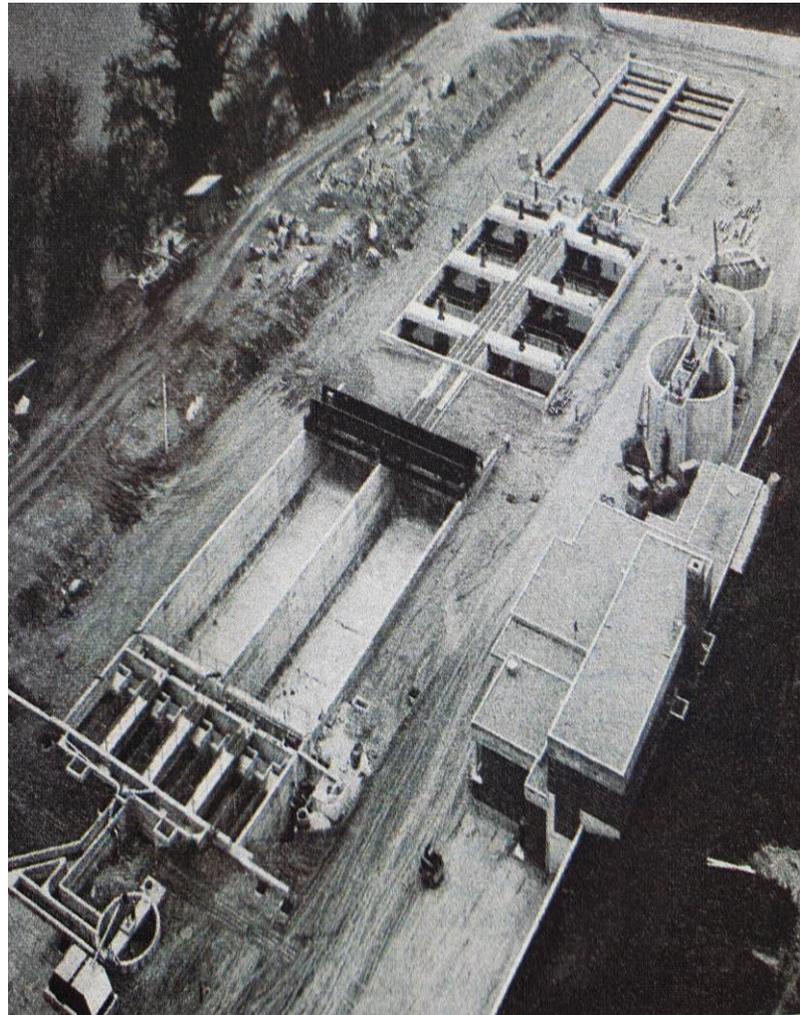


Jahresbericht 2019

Abwasserreinigung Eglisau Glattfelden



Kläranlage Eglisau, im Bau 1968



Inhaltsverzeichnis:

Seite	Kapitel	Thema
2		Inhaltsverzeichnis
3	1	Vorwort
4	2	Diverse Daten der Jahre 2017 – 2019 im Vergleich
4	2.1	Daten Abwasserstrasse
5	2.2	Daten Schlammbehandlung
5	2.3	Daten Energie
6	2.4	Daten Zulaufkrachten
6	2.5	Daten Ablaufkrachten
7	2.6	Daten Reinigungsleistung
7	2.7	Labor, Ringversuch, Qualitätskontrolle
8	2.8	Bewirtschaftung Regenbecken
8	3	Ausserordentliche Ereignisse
8	3.1	Überschäumen Faultürme 1&2
9	3.2	Stromunterbruch
9	3.3	Blitzschlag
9	3.4	Niveau Rechensteuerung
9	3.5	Getriebeschaden Rücklaufschlamm Schnecke
10	3.6	Signalausfall Abflussmessung
10	3.7	Havarie Räumer Vorklärbecken
10	3.8	Geplante Ausserbetriebnahme
11	4	Einleitungsbestimmungen in den Vorfluter
11	4.1	Chemischer Sauerstoffbedarf
12	4.2	Ammonium-Stickstoff
13	4.3	Nitrit-Stickstoff
14	4.4	Gesamt Phosphor
15	4.5	Gesamt ungelöste Stoffe
16	5	Notfallkonzept ARA Eglisau
16	6	Arbeitssicherheit
17	7	Weiterbildung
17	8	Öffentlichkeitsarbeit
18	9	Pikettdienst
18	10	Revisionen, Aus- und Umbauten im 2019
18	10.1	Ersatz Heizung, mit Einbindung des BHKW
19	10.2 – 10.3	Schaumfalle Faulturm 1&2, Erneuerung Fällmittel
20	10.4	Beschichtung und Tankrevision der Fällmitteltanke
20	11	Ausblick
20	11.1 – 11.5	Ausblick Personal & Investitionen ARA 2020 - 2024
21	11.6	Investitionen Kanalnetz und Sonderbauwerke
21	12	Jubiläum 50 Jahre Kläranlage Eglisau
23	13	Schlussbemerkungen
24		Anhang: Jahresbericht AWEL für das Jahr 2019
28		Anhang: Abwasseruntersuchungen AWEL 2019
31		Anhang: Schlammuntersuchungen AWEL 2019



1 Vorwort:

Geschätzte Leserin

Geschätzter Leser

Dieser Jahresbericht dokumentiert und analysiert den Betrieb und die Reinigungsleistung der Kläranlage Eglisau im Jahr 2019, das dritte Jahr mit 100-prozentigem Anschluss von Glattfelden. Zum Vergleich werden zusätzlich diverse Daten von 2017 und 2018 angegeben. Der Jahresbericht soll auch einen Ausblick in die Zukunft geben und dient somit als Informations- und Arbeitsmittel.

Der Jahresbericht 2019 wendet sich an alle Personen, die sich in irgendeiner Form mit der Kläranlage Eglisau befassen müssen oder einfach interessiert sind.

Primär sind dies:

- Kantonale Stellen, wie AWEL, diverse Abteilungen
- Kommunale Stellen, wie Gemeinderat, Verwaltungs- und Betriebspersonal Abwasser der Gemeinden Eglisau und Glattfelden

Der Bericht ermöglicht es Lesern, die nicht viel mit dem Betrieb der Kläranlage zu tun haben- aber doch informiert sein müssen, in kurzer Zeit einen guten Einblick in den Betrieb der Kläranlage zu erhalten.

- Der Jahresbericht zeigt auf, wie die Kläranlage läuft, welche Ziele erreicht und welche Probleme gelöst werden konnten und wo noch Handlungsbedarf besteht.
- Insbesondere zur Planung von Unterhalt, Erneuerung oder Erweiterung sowie für die Budgetierung und Investitionsplanung ist ein Jahresbericht besonders geeignet.
- Durch diesen Bericht werden alle Beteiligten auf den gleichen Wissensstand gebracht.
- Auf der Kläranlage Eglisau werden im Laufe eines Jahres grosse Mengen von Daten gesammelt. Der vorliegende Bericht dient als Arbeitsmittel, um diese Daten zu ordnen, zu hinterfragen und auf ihre Plausibilität zu prüfen.
- Es soll aufgezeigt werden, was passiert, wenn Störungen im Betrieb auftreten und welche Einflüsse diese auf die Umwelt haben.
- Alle beteiligten Personen, Betriebe und Amtsstellen sollen für den Ernstfall einer Havarie sensibilisiert werden.

Zum Teil sind in diesem Jahresbericht Fakten und Probleme beschrieben, die bereits in den letzten Berichten erwähnt wurden.

Dies ermöglicht Personen, welche zum ersten Mal einen Bericht der Kläranlage Eglisau lesen, einen kleinen Rückblick zu erhalten. Zusammenhänge können so besser verstanden werden.

Ich hoffe, dass auch der Jahresbericht 2019 interessierte Leser finden wird.

H.P. Wälle, Klärmeister Eglisau

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

2 Diverse Daten der Jahre 2017 bis 2019 im Vergleich

2.1 Diverse Daten, Abwasserstrasse

Bild: Vor allem bei kaltem Abwasser kommt es immer wieder vor, dass in der Vorklärung Fettplättchen aufschwimmen.



Regenbecken ARA Eglisau	2017	2018	2019
Tage mit Teilfüllung	39	27	49
Tage mit Überlauf	36	41	41
Überlaufstunden	78	91	62

	2017	2018	2019
Niederschlag mm/m ²	768	819	960
Zulauf Eglisau m ³ total	507'990	494'513	534'238
Zulauf Eglisau Ø m ³ /d	1'392	1'355	1'464
Zulauf Glattfelden m ³ total	370'255	369'557	390'523
Zulauf Glattfelden Ø m ³ /d	1'014	1'012	1'070
Zulauf ARA Total m ³ total	878'250	864'070	924'761
Zulauf ARA Total Ø m ³ /d	2'406	2'367	2'534
Anteil Glattfelden	42.23 %	43.30 %	42.42 %

Gemäss Anschlussvertrag Artikel 10, hat die Verrechnung der Betriebskosten proportional zur anfallenden Abwassermenge zu erfolgen.

Kommentar:

Obwohl 2019 als eines der wärmsten Jahre in die Geschichte eingegangen ist, ist es auch ein eher nasses Jahr gewesen. 2019 verzeichneten wir 17% mehr Niederschlag als im Jahr 2018 und gar 25% mehr wie im Jahr 2017. Am meisten Niederschlag fiel, mit 147 mm, im Monat Mai.

Die Einwohnerzahlen von Glattfelden und Eglisau sind praktisch identisch, dennoch liegt die Abwassermenge von Glattfelden deutlich unter jener von Eglisau.

In Eglisau ist es an vielen Orten nicht möglich, Oberflächenwasser auf dem Grundstück versickern zu lassen. Das Oberflächenwasser sowie das gefasste Sickerwasser werden deshalb der Kläranlage zugeführt, wobei sich 1.2 Liter Sickerwasser pro Sekunde im Tag auf total 100 m³ summieren.

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

2.2 Diverse Daten, Schlammbehandlung

	2017	2018	2019
Frischschlamm m ³	7'547	7'678	7'443
Frischschlamm t TS (Trockensubstanz)	243.3	242.5	245.8
Abgabeschlamm m ³	3'559	3'512	4'028
Abgabeschlamm t TS	140.4	131.4	145.2
Abgabeschlamm % TS	3.9	3.7	3.6
Faulwasserabzug m ³	4'013	4'551	3'384
Gas Produktion m ³	104'542	102'547	103'498

Kommentar:

Durch die grosse Menge an Abgabeschlamm müssen alle drei bis vier Wochen 250 m³ flüssiger Klärschlamm zur Weiterverarbeitung nach Bülach gebracht werden. Durch den kurzen Umsatz hat der Schlamm nicht genügend Zeit um abzusetzen und wird daher immer flüssiger. Da mit jedem neuen Einwohner auch die Schlammmenge zunimmt, wird es ohne bauliche Massnahmen kaum mehr möglich sein, die von Bülach geforderten 4% Trockengehalt zu erreichen. Ein dünnerer Abgabeschlamm hat ein erhöhtes Transportvolumen (Mehrverkehr und höhere Transportkosten) sowie Mehrkosten bei der Entwässerung in Bülach zur Folge.

2.3 Diverse Daten, Energie

Bild:

Auf dem Dach der Einstellhalle beim Werkgebäude konnte eine 40 kW Photovoltaikanlage installiert werden. Seit 15.6.2018 produziert die Anlage Strom. Seit 18.9.2018 ist diese Anlage am Netz, messtechnisch erfasst und versorgt mehrheitlich die Kläranlage mit Solarstrom.

Der Eigendeckungsgrad beim Strombedarf konnte um weitere 7.4 % gesteigert werden.



	2017	2018	2019
Strom Gesamtverbrauch kWh/a	354'669	360'850	342'870
Stromverbrauch Belüftung kWh/a	220'410	234'830	220'390
Strom Eigenprod. BHKW kWh/a	163'300	169'300	170'022
Strom Eigenprod. Solar kWh/a	----	21'490	45'978
Strom Eigendeckung in %	46.0%	52.9%	60.3%
Heizöl Verbrauch ARA in kg	3'000	2'600	1'200

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Kommentar:

Die gemachten Angaben von Strom- und Heizölverbrauch beziehen sich nur auf die Kläranlage. Strom- und Wärmelieferung an das Werk, sowie Stromlieferung an Sammelstelle, Pfadihütte und Bootshaus Wirth werden weiterverrechnet und belasten so die Rechnung der Kläranlage nicht.

Nachdem die PV (Photovoltaik) Anlage im Sommer 2018 in Betrieb genommen wurde, konnten wir 2019 erstmals ein ganzes Jahr produzieren. Dadurch konnte der Eigendeckungsgrad beim Stromverbrauch erneut um über 7% auf 60.3% gesteigert werden. Die PV Anlage sowie das BHKW (Blockheizkraftwerk) werden, soweit möglich, so aufeinander abgestimmt, dass möglichst viel Strom aus Eigenproduktion genutzt werden kann. Beim PV Strom sind es 92.1% beim BHKW sind es 96.5% der Produktion, die vor Ort genutzt werden konnten.

2.4 Diverse Daten, Zulauffrachten

Bild:

Mit einem Spektralphotometer werden die verschiedenen Laborproben ausgewertet.



	2017	2018	2019
Chemischer Sauerstoffbedarf kg/d	785	724	823
Biologischer Sauerstoffbedarf kg/d	335*	376*	424*
Ammonium-Stickstoff kg/d	89.8	87.9	92.9
Gesamt Stickstoff kg/d	122.7	122.2	126.6
Gesamt Phosphor kg/d	12.7	12.2	13.4

2.5 Diverse Daten, Abauffrachten

	2017	2018	2019
Chemischer Sauerstoffbedarf kg/d	70.0	60.6	67.0
Biologischer Sauerstoffbedarf kg/d	5.2*	5.8*	6.9*
Ammonium-Stickstoff kg/d	3.49	1.00	1.96
Nitrit-Stickstoff kg/d	3.06	1.67	1.52
Gesamt Stickstoff kg/d	106.6	102.1	103.7
Gesamt Phosphor kg/d	0.91	0.81	0.90
Gesamt ungelöste Stoffe kg/d	17.2	11.0	12.6

Die Messung des Biologischen Sauerstoffbedarfs gehört nicht mehr zum Labor-Routineprogramm unserer Kläranlage. Die mit * bezeichneten Werte ergeben sich aus den vier durch das AWEL ausgewerteten Proben.

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Kommentar:

Erfreulicherweise konnte die Tagesfracht an Nitritstickstoff im gereinigten Abwasser weiter gesenkt werden. Im Jahresmittel liegen die Werte jedoch immer noch zu hoch. Die erhöhten Werte des Nitrits haben ihren Ursprung in der kalten Jahreszeit sowie in der hohen Belastung der Anlage.

In der Biologie wird in einem zweistufigen Prozess durch die Bakterien Nitrosomonas, Ammonium mit Hilfe von Sauerstoff in das fischgiftige Nitrit und danach mit Hilfe der Bakterien Nitrobacter in Nitrat umgewandelt. Dieser Prozess benötigt Abwassertemperaturen von mindestens 10°C. Wird dieser Prozess gestört, steigt innerhalb kurzer Zeit zuerst die Konzentration des Nitrits. Bessern sich die Randbedingungen nicht, steigt auch die Konzentration des Ammoniums. Problematisch ist auch, dass sich diese Bakterien sehr langsam vermehren. Kommt der Abbau-Prozess einmal zum Erliegen, dauert es mindestens ein Schlammalter, (bei uns 15 Tage), bis sich das ganze System wieder einpendelt. Im Frühling 2019 dauerte es bis Ende Mai, bis sich die Ablaufwerte des Nitrits wieder normalisierten.

Unsere Daten widerspiegeln sämtliche Messungen. Für die Leistungsbewertung durch das AWEL, werden nur die Daten mit einer Abwassertemperatur von über 10°C beachtet.

2.6 Diverse Daten, Reinigungsleistung in %

	2017	2018	2019
Chemischer Sauerstoffbedarf	91.1	91.6	91.9
Biologischer Sauerstoffbedarf	98.4	98.5	98.4
Ammonium-Stickstoff	96.1	98.9	97.9
Gesamt Phosphor	92.8	93.4	93.2

Kommentar:

Die Reinigungsleistung der Kläranlage Eglisau liegt, für die genannten Parameter, im Rahmen der gesetzlichen Anforderungen.

2.7 Labor, Ringversuch, Qualitätskontrolle

Um die Qualität unserer Laborarbeit zu testen, werden die vier jährlichen Abwasseruntersuchungen durch das AWEL mit unseren zeitgleich gemessenen Werten verglichen. Zudem müssen alle 64 Kläranlagenlabore im Kanton Zürich, jeweils im März, an einem Ringversuch mit echten Abwasserproben teilnehmen.

Die Auswertungen des Ringversuchs werden jeweils an der Klärwärtertagung Ende November bekannt gegeben.

Zudem werden an diesem Anlass die besten Abwasserlabore gekürt. Zu den „**Top of seven**“, die in den letzten sieben Jahren bei allen Ringversuchen immer innerhalb der AWEL-Toleranzen gemessen haben, gehören sechs von 64 Abwasserlaboren im Kanton Zürich. Ausgezeichnet wurde, neben



Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Bassersdorf, Dübendorf, Otelfingen, Dietikon und Marthalen, auch **Eglisau**. Bei diesem Ringversuch wird klar ersichtlich, wie sich die Analysequalität in den letzten Jahren verbessert hat. Waren es 2018 noch drei Labore, die in den letzten sieben Jahren Topresultate lieferten, so sind es 2019 bereits sechs Labore, die sich in den letzten sieben Jahren keinen Fehler geleistet haben.

2.8 Bewirtschaftung Regenbecken im Einzugsgebiet Eglisau

Regenbecken Brückenkopf Süd	2017	2018	2019
Tage mit Teilfüllung	23	20	30
Tage mit Überlauf	6	9	8
Überlaufstunden	5	13	15
Regenbecken Städtli Parkplatz	2017	2018	2019
Tage mit Teilfüllung	24	21	37
Tage mit Überlauf	15	13	9
Überlaufstunden	18	15	22

Kommentar:

Die Regenbecken sind so gesteuert, dass sie erst abpumpen, wenn der örtliche Abfluss sowie der Abfluss ARA es zulassen und der Wasserstand im Regenbecken ARA 2.5 Meter unterschreitet. So wird verhindert, dass obenliegende Regenbecken in nachfolgende, bereits gefüllte Regenbecken oder gar in den Rhein entlasten.

Drei Viertel der Regenereignisse konnten vollumfänglich zurückgehalten werden. Bei einem Viertel kam es zu einem Überlauf in den Rhein. Dass die Überlaufstunden zugenommen haben, hängt damit zusammen, dass bei längeren Regenperioden die Becken zwischen den einzelnen Regenereignissen nicht ganz entleert werden konnten und so weniger Volumen zur Verfügung stand.

3 Ausserordentliche Ereignisse

3.1 Überschäumen Faultürme 1 & 2



Faulturm 1



Faulturm 2

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



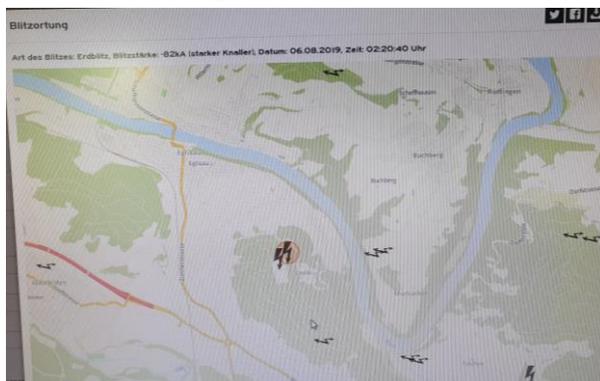
Politische Gemeinde
Eglisau

Im Januar und Februar 2019 kam es infolge der hohen Schlammfrachten immer wieder zum Überschäumen der Faultürme. Dieses Phänomen ist im Januar und Februar 2017 zum ersten Mal aufgetreten. (Massnahmen siehe Kapitel 10.2)

3.2 Stromunterbruch

Am 9.2.2019 kam es im Versorgungsgebiet um 21:11 Uhr zu einem Stromunterbruch, dieser dauerte bis um 23:08 Uhr. Dieser Stromunterbruch führte zu einem Systemabsturz sowie zum Defekt des für die Schlammverarbeitung zuständigen PCs. Die Kosten für den PC-Ersatz sowie für das Aufsetzen des neuen PCs und die Implementierung in die Steuerung beliefen sich auf 5'500 Franken. Die Übernahme solcher Kosten wird vom Energieversorger ausdrücklich ausgeschlossen. Die Reparaturkosten müssen vom Endverbraucher getragen werden.

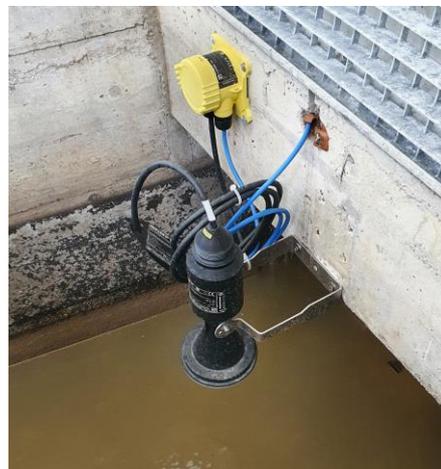
3.3 Blitzschlag



Am 6.8.2019 um 02:20 Uhr schlug ein sehr starker Blitz (bis 82'000 Ampere) oberhalb von Tössriederen ein. Dabei wurden die Modems der Abwasserpumpwerke Brunnwis und Riedstrasse so stark beschädigt, dass sie ersetzt werden mussten.

Kosten:

700.- Franken für zwei Industriemodems



3.4 Niveau Rechensteuerung

Am 20.9.2019 wurde die defekte Echolotmessung der Rechensteuerung durch eine Radarmessung der Firma Vega ersetzt.

Kosten: 3700.- Franken, Sonde in explosionsgeschützter Ausführung, diverses Zubehör um den Explosionsschutz zu gewährleisten. Anpassungen im Schaltschrank. (Die ersetzte Sonde entsprach nicht mehr den aktuellen Vorschriften.)

3.5 Getriebebeschaden

Rücklaufschlamm Schnecke



Am 21.10.2019 wurde festgestellt, dass die Rücklaufschlamm Schnecke der Strasse 2 nicht mehr drehte und dies obwohl der Motor normal lief. Es musste also von einem Schaden im Getriebe ausgegangen werden. Da der Getriebemotor mit fast 200'000 Betriebsstunden nicht mehr den neusten Energieanforderungen entsprach, hatten wir bereits eine Ersatzantriebseinheit am Lager, diese konnte innerhalb einer Stunde gewechselt werden.

Kosten: 650.- Franken, neue Antriebseinheit

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

3.6 Signalausfall Abflussmessung

Anfang Dezember wurde festgestellt, dass es bei der Abflussmessung Rheinseitig immer wieder zu einem Signalausfall kam. Da die Sonden in der Regel zuverlässig messen, habe ich einen Kabelschacht geöffnet und festgestellt, dass das Signalkabel Nagespuren aufwies. Aus diesem Grund haben wir uns entschlossen, das Kabel auszuwechseln. Beim defekten Kabel wurde festgestellt, dass nicht nur die Ummantelung, sondern auch das Drahtgeflecht und der Draht selbst soweit angenagt waren, dass der Kontakt nicht mehr gewährleistet war.

Kosten: 220.- Franken, 130 Meter Steuerkabel abgeschirmt



3.7 Havarie Räumler Vorklärbecken



In der Nacht vom 23. auf den 24.12.2019 blockierte der Rechen im Vorklärbecken.

Da nicht ersichtlich war, wo die Ursache der Störung lag, musste das Vorklärbecken geleert werden. So habe ich am 24.12.2019 das Becken geleert und gereinigt. Das anfallende Abwasser wurde über die Umgehungsleitung direkt in die Biologie geleitet. Glücklicherweise war die Unterwasserkonstruktion nicht beschädigt. Die Ursache der Störung musste also an den Lauf- oder Führungsrollen liegen. Um diese auszubauen, musste jedoch das ganze Konstrukt aufgehängt oder abgestützt werden, eine Arbeit, die nicht ohne fremde Hilfe ausgeführt werden konnte.

Überbrückungsmassnahme: Bis zur Reparatur am 7.1.20 konnte der Kläranlagenzulauf via fest montierte Umgehungsleitung direkt in die Biologie geleitet werden.

Ursache: Die Laufrollen sind mit einer Schraube (Bild oben) gesichert. Im Laufe der Jahre hat sich diese verdeckt montierte Schraube gelöst und so zur Blockierung des Räumers geführt. Während den Reparaturarbeiten wurden auch gleich die Führungsrollen (Bild links) und die Bodenrollen (Bild rechts) ersetzt.



3.8 Geplante Ausserbetriebnahme der ARA

2019 waren keine Ausserbetriebnahmen von Anlagenteilen geplant.

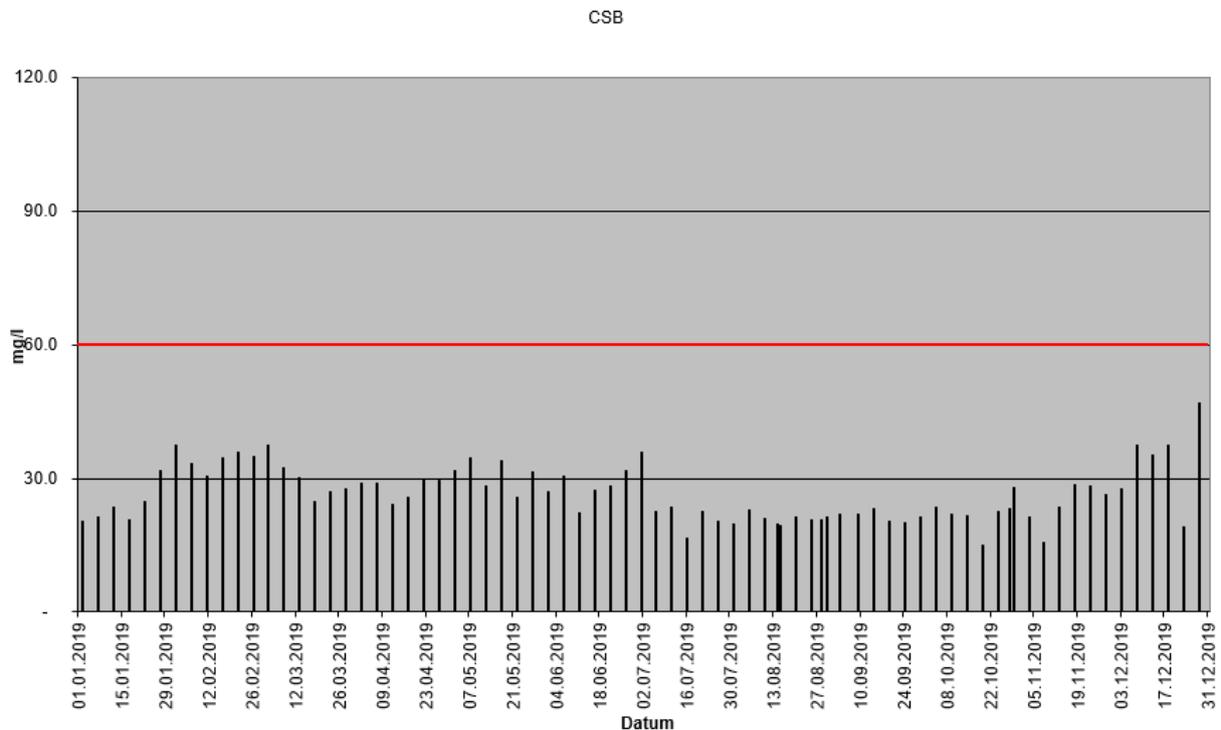


4 Einhaltung der Einleitungsbestimmungen, gemäss Verfügung vom 5.8.1999

4.1 CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf)

Summenparameter für organische Verschmutzung

Chemische Formel:	CSB
Grenzwert:	
Einzelprobe Einleitung Vorfluter:	60 mg/l
Mischprobe Einleitung Vorfluter:	45 mg/l
Anzahl Proben 2019:	76
Erlaubte Überschreitungen < 120mg/l:	7
Erlaubte Überschreitungen > 120mg/l:	0
Total Überschreitungen:	0
Einleitungsbestimmungen erfüllt:	ja



Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

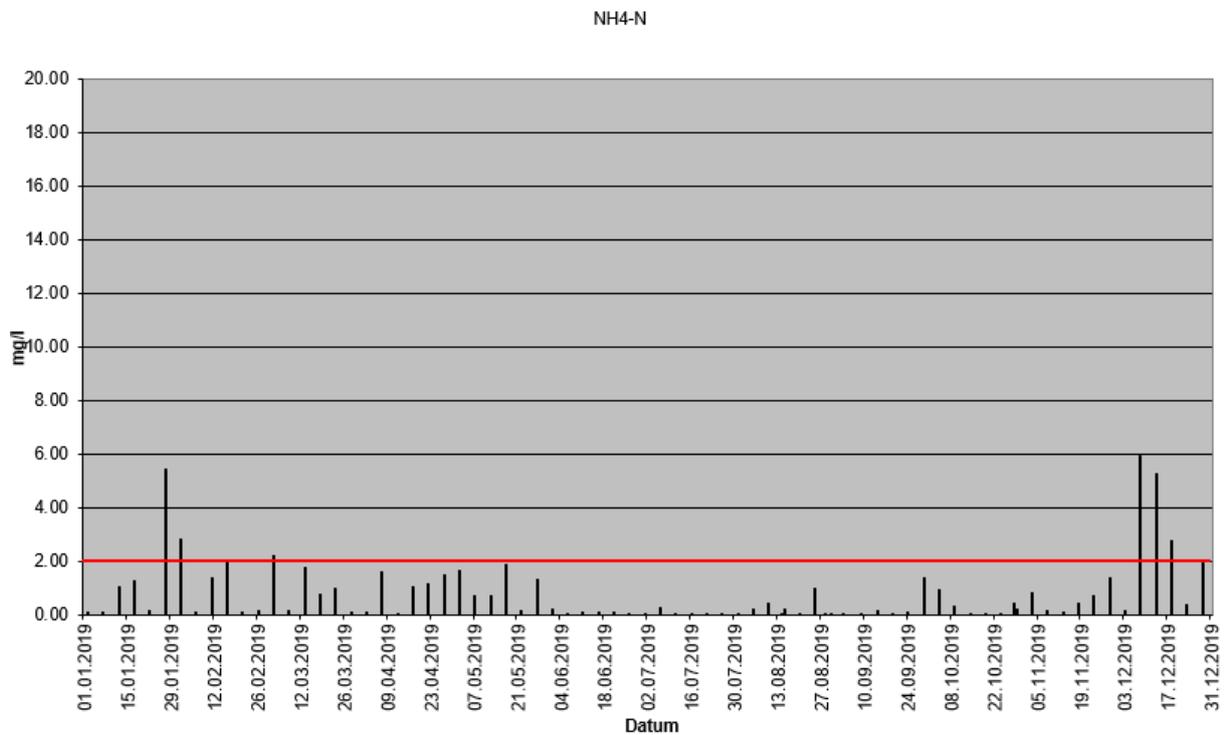
Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

4.2 Ammonium - Stickstoff

Chemische Formel:	NH ₄ -N
Grenzwert, Einleitung Vorfluter:	2 mg/l
Anzahl Proben 2019:	76
Erlaubte Überschreitungen:	7
Total Überschreitungen:	6
Einleitungsbestimmungen erfüllt:	ja



Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

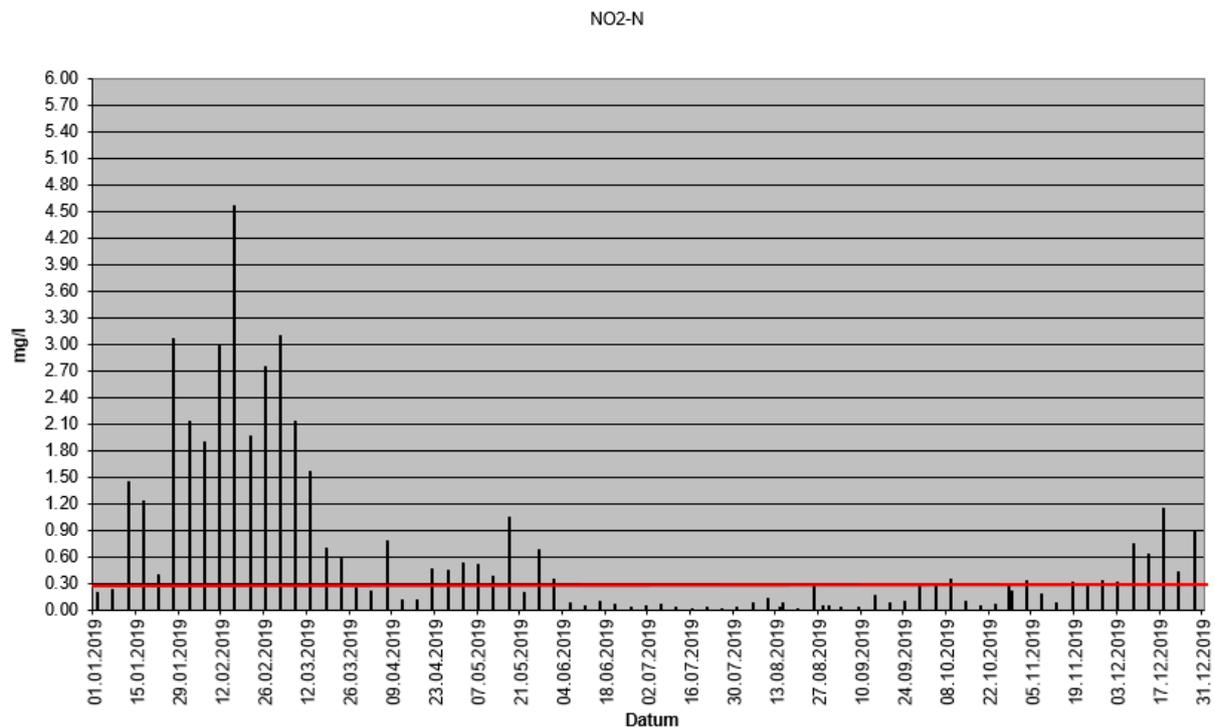
Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

4.3 Nitrit – Stickstoff (Fischgift)

Chemische Formel:	NO ₂ -N
Grenzwert, Einleitung Vorfluter:	0.30 mg/l
Anzahl Proben 2019:	76
Anzahl Proben > 10°C	67
Erlaubte Überschreitungen:	6
Total Überschreitungen:	34
Gewertete Überschreitungen:	25
Einleitungsbestimmungen erfüllt:	nein



Bei 68 bis 81 Laborproben dürfen 7 Werte über den Einleitungsbestimmungen liegen. Da beim Nitrit jedoch nur die Werte über 10°C Wassertemperatur vom AWEL ausgewertet werden, liegen wir bei 67 ausgewerteten Laborproben, was uns 6 Werte über den Einleitungsbestimmungen erlaubt.

Wir liegen also deutlich über den Werten und haben daher die Einleitungsbestimmungen bei diesem Parameter nicht erfüllt.

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22

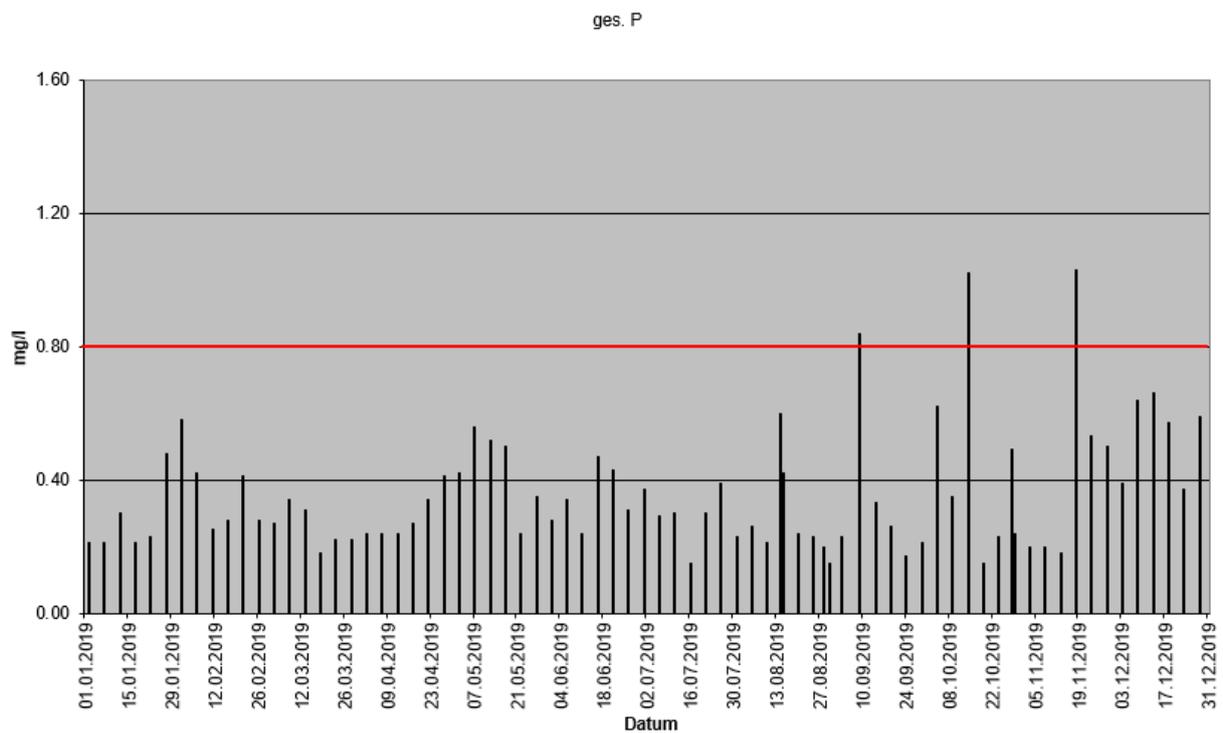


Politische Gemeinde
Eglisau

4.4 Gesamt - Phosphor

Bezeichnung:	ges. P
Grenzwert, Einleitung Vorfluter:	0.80 mg/l
Anzahl Proben 2019:	76
Erlaubte Überschreitungen:	7
Total Überschreitungen:	3
Einleitungsbestimmungen erfüllt:	ja

Jahresmittel von 0.8 mg/l darf nicht überschritten werden.



Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

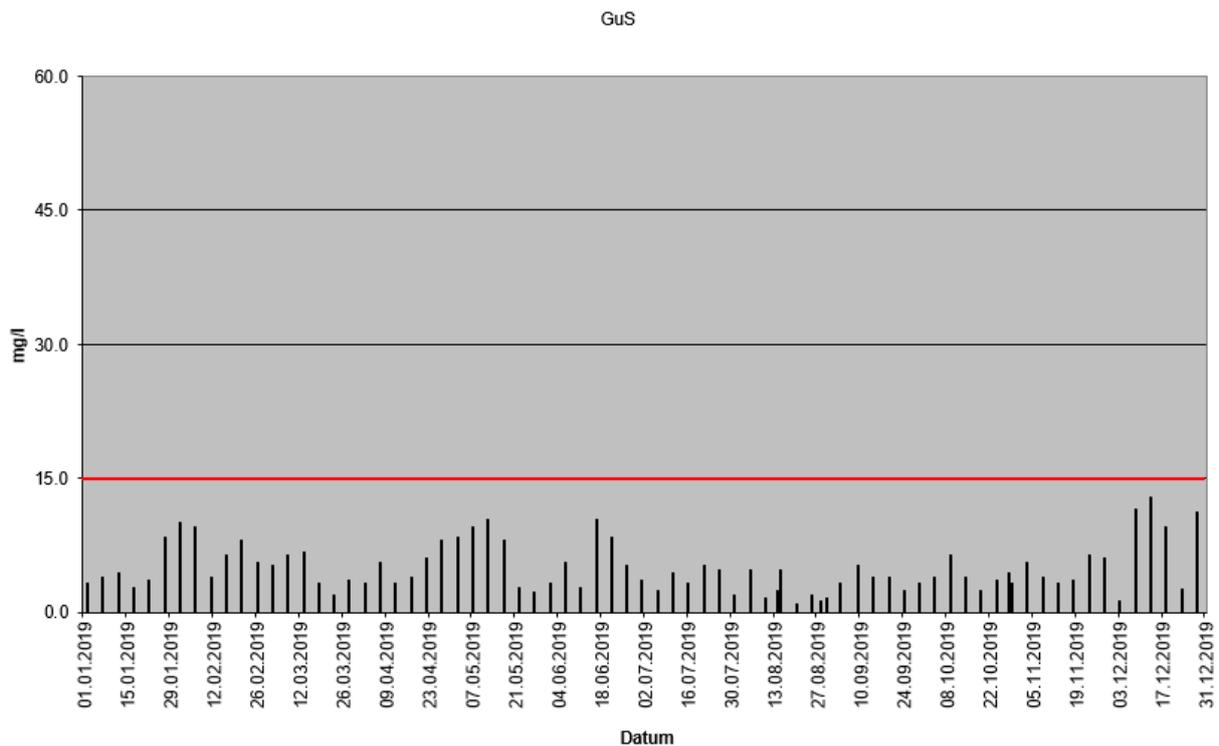
Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

4.5 Gesamt ungelöste Stoffe

Bezeichnung:	GuS
Grenzwert, Einleitung Vorfluter:	15 mg/l
Anzahl Proben 2019:	76
Erlaubte Überschreitungen < 50mg/l:	7
Erlaubte Überschreitungen > 50mg/l:	0
Total Überschreitungen:	0
Einleitungsbestimmungen erfüllt:	ja



5 Notfallkonzept ARA Eglisau

Das Notfallkonzept wurde letztmals am 28.Juni 2019 aktualisiert.

Es umfasst folgende Punkte:

- Alarmplan mit Telefonnummernverzeichnis
- Fliesszeitenplan und Eingreifdispositiv Feuerwehr
- Gefahrenplan
- GEP – Übersichtsplan (Genereller Entwässerungs-Plan)
- Massnahmenplan Benzinunfall
- Anfahrtsplan zur Kläranlage
- Liste abwasserrelevanter Betriebe und Stoffe
- Organigramm Kläranlage
- ERI-Cards (Emergency Response Intervention Cards) aller relevanten Stoffe

Die Feuerwehr Eglisau und die Stützpunktfeuerwehr Bülach sind zudem im Besitz der für sie relevanten Pläne.

Bei einem Notfall ist immer auch auf die Erfahrung des Klärmeisters abzustützen, zudem kann auf die Unterstützung des AWELs und des Ingenieurbüros Hunziker zurückgegriffen werden.

Das AWEL wünscht, dass auch der Zulauf Glattfelden ab deren Regenbecken in das Notfallkonzept von Eglisau eingebunden wird.

Am 3.9.2019 wurden wir im Auftrag des AWEL, Abteilung Betriebe, durch die Firma Geopartner einer Betriebskontrolle betreffend Störfallverordnung unterzogen. Wir unterstehen weiterhin der Störfallverordnung, es hat sich somit für uns nichts geändert. Alle Auflagen sind erfüllt.

6 Arbeitssicherheit

Unsere Einzelbetriebslösung für Arbeitssicherheit wird laufend den neuen Vorgaben angepasst. Die Umsetzung erfolgt nach EKAS Richtlinie 6508.

- 2019 konnte noch die letzte Pendenz des sicherheitstechnischen Rundgangs vom 28.September 2017 erledigt werden. Im Abwasserpumpwerk Tössriederen wurde der Zugang mit einem Handlauf versehen und die offenen Becken mit einem Geländer gegen Absturz gesichert.
- Durch das Ingenieurbüro Hunziker Betatech AG wurde über die ganze Kläranlage eine CE-Erklärung erstellt.





7 Weiterbildungen

- Zum Thema Arbeitssicherheit haben alle Mitarbeiter der Werkbetriebe Eglisau am 23. Mai 2019 an einer halbtägigen Weiterbildung mit folgendem Thema teilgenommen:
 - Heben und Tragen
- Am 31.10.2019 hat der Klärmeister H.P. Wälle an der ERFA –Tagung Arbeitssicherheit & Gesundheitsschutz teilgenommen.
- Als Inhaber einer Installationsbewilligung nach Art. 13 des Eidgenössischen Starkstrominspektorates hat H.P. Wälle am 9.4.19 an der Fachtagung für Betriebselektriker, teilgenommen.
- Roman Erismann, Mitarbeiter Pikett, hat mit bestandener Prüfung am 18.1.20 den Ergänzungskurs zum Klärwart abgeschlossen.
- Marcel Kobi, Stellvertreter des Klärmeisters, besuchte die VSA Kurse A1 & A2, diese Kurse hat er mit Prüfung abgeschlossen und bestanden. Zudem besuchte er den Ergänzungskurs zum Klärwart. Auch diesen Kurs hat er mit Prüfung (24. Januar 2020) erfolgreich abgeschlossen.
- Andreas Egger, Mitarbeiter Pikett, besuchte ebenfalls die VSA Kurse A1 & A2, diese Kurse hat er mit Prüfung abgeschlossen und bestanden. Zudem besuchte er den Ergänzungskurs zum Klärwart, welchen er ebenfalls mit Prüfung (24. Januar 2020) abgeschlossen und bestanden hat.

8 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit ist, gerade im Bereich Abwasser, sehr wichtig.

Die Aufwendungen, die zur Reinigung des Abwassers nötig sind und der ganze Betrieb der Kläranlage sind im Bewusstsein der Bevölkerung wenig bis gar nicht vorhanden. So kommt es, dass manch einer unbedacht Diverses durch die Kanalisation entsorgt und zur ARA schickt, ganz nach dem Motto:

„Aus den Augen, aus dem Sinn“

Es macht also Sinn, bereits Kinder mit Hilfe von Führungen für die Problematik der Abwasserreinigung zu sensibilisieren.

Führungen in der Kläranlage:

10.04.2019	20 Schüler und Schülerinnen, 3 Lehrpersonen, 3.- 4. Klasse Rafz
09.05.2019	16 Schüler und Schülerinnen, 2 Lehrpersonen, 1.- 6. Klasse Eglisau
19.06.2019	19 Personen Führung für 3E Eglisau, Thema: Energie in ARA
20.06.2019	25 Schüler und Schülerinnen, 2 Lehrpersonen, 5. Klasse Eglisau
07.11.2019	18 Schüler und Schülerinnen, 2 Lehrpersonen, 4. Klasse Winkel

9 Pikettdienst

Im Pikettdienst für die Kläranlage und die Frischwasserversorgung wurden folgende Personen eingesetzt:

Funktion	Name	Kläranlagentechnische Ausbildung
Klärmeister	Wälle Hans-Peter	Klärwerkmeister VSA, div. Weiterbildungen
Klärmeister Stv.	Kobi Marcel	Klärwart VSA Kurs 1, 2 und E
Werkvorarbeiter	Baur Ueli	Klärwart VSA Kurs 1, 2 und E
Werkarbeiter	Erismann Roman	Klärwart VSA Kurs 1, 2 und E
Werkarbeiter	Eggler Andreas	Klärwart VSA Kurs 1, 2 und E

Da sich mehrere Personen den Pikettdienst teilen, beschränkt sich dieser auf drei bis vier Wochen pro Quartal und Mitarbeiter. Alle für das Pikett eingesetzten Mitarbeiter verfügen mindestens über die Ausbildung zum Klärwart. Für den Pikettdienst steht ein voll ausgerüstetes Einsatzfahrzeug zur Verfügung.

10 Revisionen, Aus- und Umbauten 2019

10.1 Ersatz Heizung, mit Einbindung des Blockheizkraftwerks

In einer Variantenstudie wurden verschiedene nachhaltige Heizmodelle geprüft.

- Da der EKZ Wärmeverbund für das Quartier Stampfi bereits ausgelastet ist, entfiel diese Variante.
- Die Variante einer Wärmerückgewinnung aus dem ausgefaulten Klärschlamm erwies sich als nicht wirtschaftlich.
- Unter den alternativen Heizmodellen schnitt die Pelletheizung am besten ab.

Da für die neue Heizung auch die überschüssige Abwärme aus dem BHKW genutzt werden kann, müssen mit der neuen Heizung lediglich noch Belastungsspitzen abgedeckt werden.

Da die Technik der neuen Brenner und Ölkessel in den letzten 25 Jahren grosse Fortschritte gemacht hat und der neue Kessel hauptsächlich zur Spitzenabdeckung benötigt wird, hat sich der Gemeinderat folgendermassen entschieden:

„Der 25-jährige Ölkessel wird durch einen Ölkessel neuester Technologie ersetzt. Die überschüssige Wärme aus dem BHKW ist in das Heizungsnetz der Kläranlage einzuspeisen.“

Im vergangenen, eher milden Winter hat die neue Heizung die Anforderungen erfüllt, und es konnte einiges an Heizöl eingespart werden.



Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

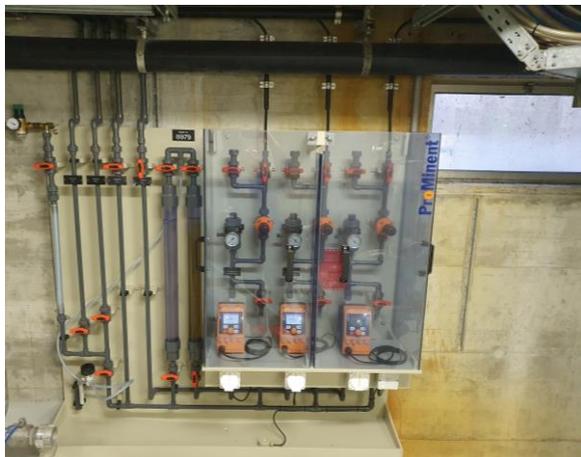
10.2 Schaumfalle Faulturm 1&2

Wie schon unter 3.1 erwähnt, hatten wir auch im Winter 18/19 wieder Probleme mit dem Überschäumen der Faultürme 1&2. Ich habe deswegen eine Offerte zur Installation einer Schaumfalle angefordert. Da die Betriebskommission den dringenden Handlungsbedarf sah, wurde von den beiden Gemeinden ein Kredit für die Schaumfalle und die dazugehörige Elektrik gesprochen und das Vorhaben konnte noch 2019 umgesetzt werden. Unser planender Ingenieur hatte sich dabei angeboten, das Projekt zu prüfen, was sie im Rahmen der Betriebsunterstützung auch machten. Mangels Absprachen, wer nun für das Projekt verantwortlich sei, dachte ich, Hunziker Betatech würde das Projekt begleiten, während Hunziker Betatech davon ausging, dass wir für die Umsetzung zuständig seien. Leider wurde weder vom prüfenden Ingenieur noch von mir daran gedacht, dass die ganze Installation auch isoliert werden muss. Da weder die Isolation noch die benötigte Wasserleitung im ursprünglichen Projekt enthalten war, mussten die Kosten zusätzlich als gebundene Ausgaben dem Projekt angerechnet werden. Es hat sich einmal mehr gezeigt, wie wichtig eine gute Kommunikation und klare Vereinbarungen sind.

Gelohnt hat sich die Investition bereits, ist es doch auch im Winter 19/20 wieder zum Überschäumen der Faultürme gekommen, wobei die Schaumfalle vorzügliche Dienste leistete und die schaumige Schlammmasse kontrolliert abgeleitet wurde.



10.3 Erneuerung Fällmittelleitungen und Dosierstation



Die Fällmitteldosierstation hatte mit 30 Jahren das Lebensalter mehr als erreicht. Diverse Verbindungen waren nicht mehr dicht und die Kunststoffteile so brüchig, dass sie nicht mehr weiter angezogen werden konnten. So kam es bereits an mehreren Stellen zu einem leichten Verlust des aggressiven Fällmittels Eisenchlorosulfat.

Die Fällmitteldosierstation sowie die Leitungen vom Tank und zu den Dosierstellen wurden 1:1 ersetzt und an die neusten Vorschriften angepasst.

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

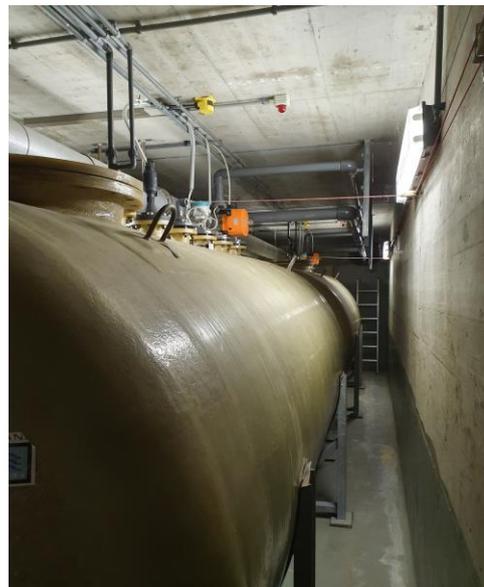
Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

10.4 Erneuerung Innenbeschichtung Fällmitteltänke

Wir haben festgestellt, dass wir in der Biologie für eine einwandfreie Stickstoffumwandlung eine zu geringe Säurekapazität haben. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, beschlossen wir, das saure Fällmittel durch ein basisches zu ersetzen. Da vom Hersteller der bestehenden Lagertanks keine Garantie für die Lagerung von Lauge abgegeben werden konnte, haben wir uns entschieden, die Tanks mit einer höherwertigen Beschichtung zu versehen. Mit dieser neuen Beschichtung wurde auch gleich die anstehende Tankkontrolle für die nächsten 10 Jahre erledigt.



11 Ausblick

11.1 Marcel Kobi ist Stellvertreter des Klärmeisters und wird voraussichtlich zu einem späteren Zeitpunkt die Führung der Kläranlage übernehmen. Um die Stellvertretung auch fachlich zu gewährleisten, wird vom Bundesamt für Umwelt vorgeschrieben, dass der für den Betrieb der Kläranlage Verantwortliche sowie dessen Stellvertreter die gesamte Fachausbildung mit eidgenössischen Fachausweis absolviert haben müssen.

11.2 Für das Jahr 2020 ist die Planung „Erneuerung Prozessleitsystem“ sowie die Erneuerung der Strainpresse (Schlamm-siebung) vorgesehen.

11.3 Für die Jahre 2021 und 2022 ist die Umsetzung „Erneuerung Prozessleitsystem“ geplant. Das heutige System wird dann 27 Jahre alt sein.

11.4 Für 2023 ist die Sanierung des Rundsandfangs geplant, dies betrifft nur den Zulauf von Eglisau. Zudem sollen die Havariebecken einer Betonsanierung unterzogen werden. Ebenfalls im 2023 müssen voraussichtlich die Belüftungsmembranen ersetzt werden. Auch muss bereits an die Planung „Ersatz Überschussschlamm-eindicker“ gedacht werden.

11.5 Für 2024 ist der Ersatz des Überschussschlamm-eindickers geplant.

Übersicht Investitionen

Budget Investitionen ARA	2020	2021	2022	2023	2024
Ersatz Strainpresse	150'000.-				
Anpassungen Blitzschutz	20'000.-				
Planung Prozessleitsystem	70'000.-				
Ersatz Prozessleitsystem		600'000.-	520'000.-		
Betonsan. Havariebecken				74'000.-	
Sanierung Sandfang				68'000.-	
Membranen Tiefenbelüftung				30'000.-	
Planung ÜSS-Eindicker Ers.				13'000.-	250'000.-

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

11.6 Gemäss Investitionsplanung der Gemeinde Eglisau sind im Bereich Abwasserentsorgung folgende grössere Budgetposten vorgesehen:

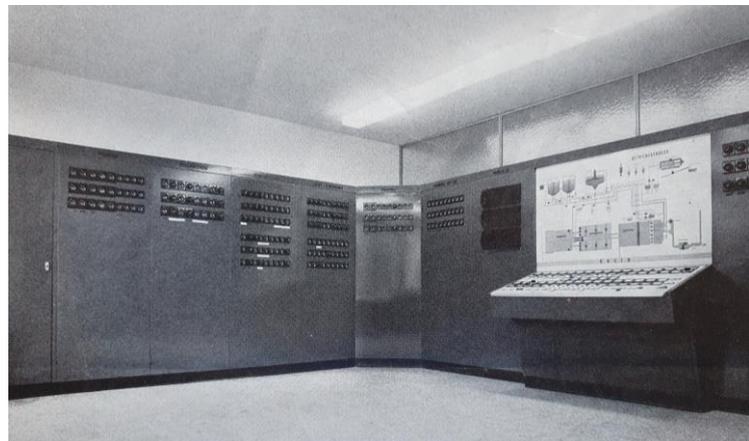
(Diese betreffen die Gemeinde Glattfelden nicht)

2020 Sanierung Kanalisation Burg	127'500.- Fr.
2020 Sanierung Kanal Eggweg/Hegiweg	20'000.- Fr.
2021 Sanierung APW Burg	240'000.- Fr.
2021 Abwasser BGK Obergass (Stadtgraben – Burgstrasse)	735'000.- Fr.
2021 Planung Obergass Kanal Aufweitung (Stadtgraben – Burgstr.)	55'000.- Fr.
2022 Planung Kanal Aufweitung (Gupfenweg – Promenadenstr.)	20'000.- Fr.
2022 Obergass Kanal Aufweitung (Stadtgraben – Burgstr.)	500'000.- Fr.
2022 Abwasser BGK Untergass & Chilegass	290'000.- Fr.
2023 Kanal Aufweitung (Gupfenweg – Promenadenstr.)	275'000.- Fr.
2023 Abwasser BGK Törlplatz, Obergass - Steig	435'000.- Fr.
2024 Sanierung Bahnhofstrasse bis Rheinsfelderstrasse	55'000.- Fr.
2024 Kanal Aufweitung Mettlenstrasse	630'000.- Fr.

12 Jubiläum 50 Jahre Kläranlage Stampfi in Eglisau

23. November 1966: Das Landstädtchen am Rhein zählt nicht einmal 2'200 Einwohner, und dennoch befürwortet die politische Gemeindeversammlung, für drei Millionen Franken eine moderne Abwasserreinigungsanlage zu bauen, die eine Kapazität für 12'000 Einwohner aufweisen soll. Offenbar rechnete man damit, dass es auch in Eglisau zum Bau der sogenannten Göhner Plattenbauten kommen könnte. (Zwischen 1965 und 1975 wurden im Mittelland tausende dieser Plattenbauwohnungen erstellt.)

Sicher hatte die grosszügige Auslegung auch mit dem geplanten Umzug der Mineralquelle von der Rheinstrasse an den heutigen Standort zu tun, und eventuell rechnete man sogar damit, dass das ganze Rafzerfeld dereinst ihr Abwasser in Eglisau klären würde. Auf jeden Fall haben die damaligen Planer um Erhard Hunziker in weiser Voraussicht die Anlage genügend gross dimensioniert, so dass das Abwasser auch heute noch in den gleichen Beckenvolumen gereinigt werden kann.



Sicher hatte die grosszügige Auslegung auch mit dem geplanten Umzug der Mineralquelle von der Rheinstrasse an den heutigen Standort zu tun, und eventuell rechnete man sogar damit, dass das ganze Rafzerfeld dereinst ihr Abwasser in Eglisau klären würde. Auf jeden Fall haben die damaligen Planer um Erhard Hunziker in weiser Voraussicht die Anlage genügend gross dimensioniert, so dass das Abwasser auch heute noch in den gleichen Beckenvolumen gereinigt werden kann.

Nach knapp zweijähriger Bauzeit wurde am 27.9.1968 die Aufrichte gefeiert und im April 1969 konnte die Anlage dem Betrieb übergeben werden. Zum Einweihungsfest luden der Gemeindepräsident und Betriebsleiter der Mineralquelle Eglisau, Karl Bodmer, sowie der Gemeinderat und die Baukommission auf den 31. Mai und den 1. Juni 1969 die Bevölkerung zu einer Besichtigung mit Erläuterungen sowie einer Bratwurst und Tranksame, wie es in der Einladung hiess.

Der Bau der Anlage war nicht ganz einfach, liegen doch einige Teile der Becken im Grundwasser, so dass mit zwei Pumpen bis zu 20'000 Liter Grundwasser in der

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

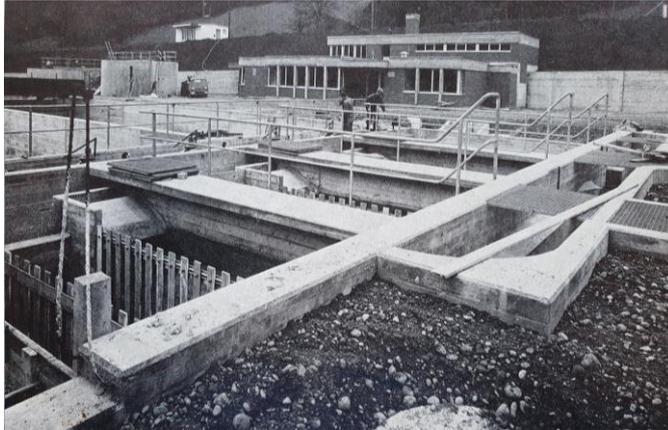
Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



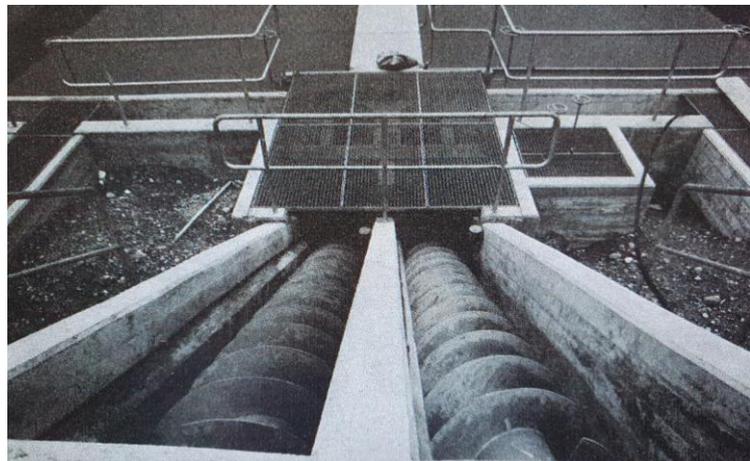
Politische Gemeinde
Eglisau



Minute weggepumpt werden mussten. Gleichzeitig mussten auch mehrere Kilometer Sammelkanäle gebaut und die Häuser daran angeschlossen werden.

In den vergangenen Jahren hat sich vieles verändert. So wurde anfänglich der anfallende Klärschlamm entwässert und in der Kehrichtverbrennungsanlage Zürcher Unterland in Bülach verbrannt. Nachdem die KVAZU geschlossen wurde, hat

man den Klärschlamm aerob stabilisiert, das heisst man hat durch Einblasen von Luft dafür gesorgt, dass der Abbauprozess am Laufen gehalten wurde. Was nach dem Abbauprozess übrig blieb, hat man als Dünger auf die Felder ausgebracht. Als man merkte, dass mit dem Klärschlamm möglicherweise auch Wurmeier auf die Felder ausgebracht werden, wurde die Gesetzgebung so angepasst, dass nur noch hygienisierter Schlamm als Dünger verwendet werden durfte. 1989 baute man eine Hygienisierungsanlage, damit der thermisch behandelte Schlamm weiterhin als Dünger eingesetzt werden durfte. In Folge der BSE Krise, wurde 2003 verboten, jegliche Art von Klärschlamm zu Düngezzwecken zu verwenden. Fortan musste der Klärschlamm umweltverträglich verbrannt werden. Damit ging jedoch sehr viel wertvoller Phosphor verloren. Seit 2003 bringen wir unseren Klärschlamm zur Weiterverarbeitung nach Bülach, dort wurde er getrocknet und zur Verbrennung in die Zementindustrie gebracht. Heute wird der Klärschlamm in Bülach entwässert und danach in der Zentralen Klärschlammverbrennungsanlage in Zürich entsorgt. Seit 2018 wird in einem aufwändigen Verfahren der Phosphor aus der Klärschlammmasche zurückgewonnen.



Ebenfalls 1969 wurde beim Bahnhof Eglisau, durch die Mineralquelle Eglisau AG, eine leistungsfähige Abfüllanlage für diverse Süssgetränke in Betrieb genommen. Auch die diversen Besitzerwechsel änderten nichts daran, dass immer wieder Probleme mit dem Abfüllbetrieb auftraten. So gab es Jahre mit gegen 300 Verstössen gegen die Einleitungsbestimmungen, so dass wir einige Male auch die Polizei einschalten mussten. Da die Thurella als letzter Besitzer der Mineralquelle die Einleitungsbestimmungen kaum einhalten konnte, plante sie eine eigene Kläranlage, die auch schon bewilligt war. Zum Bau kam es dann aber nicht mehr, da 2010 die Thurella den Betrieb in Eglisau schliessen musste.

Wenn eine Kläranlage gut funktionieren soll, ist es wichtig, dass die verschiedenen Komponenten gut unterhalten werden. Es ist aber auch wichtig, Maschinen und In-

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

stallationen zu ersetzen, wenn es nötig ist. Nur so kann gewährleistet werden, dass das abfließende Wasser optimal gereinigt ist. In den letzten 50 Jahren ist die Gemeinde Eglisau ihrer Verpflichtung immer nachgekommen die Kläranlage gut zu unterhalten und, wo notwendig, zu erneuern und zu modernisieren. Die Investitionskosten sind beträchtlich, die Natur und die rheinabwärts lebenden Anwohner sind aber darauf angewiesen, dass wir optimal gereinigtes Abwasser in den Rhein einleiten. Das Kläranlagenpersonal und die politischen Behörden bemühen sich, dass auch in den nächsten Jahrzehnten nur gut gereinigtes Abwasser von der Kläranlage in den Rhein fließen wird.

Bild 1: Schaltwarte, die Sicherungsverteilung auf der linken Bildseite steht heute noch im Einsatz. Die restliche Steuerung wurde mit der Erneuerung und Verlegung 1994 demontiert.

Bild 2: Die Vorbelüftung, sie war ein Energiefresser deren Wirkung umstritten war, sie wurde 1999 zu Gunsten eines Havariebeckens aufgegeben.

Bild 3: Das Rücklaufschlammhebewerk, die Wasserschnecken sind auch nach über 50 Jahren und mehr als 1.5 Milliarden Umdrehungen immer noch dieselben.

13 Schlussbemerkungen

Die Erfahrungen seit dem Zusammenschluss mit Glattfelden haben gezeigt, dass die komfortablen Reserven der letzten Jahre ohne Thurella nun Geschichte sind und die Kläranlage Eglisau bereits jetzt an ihre Belastungsgrenze stösst. Besonders merkt man dies bei der Stickstoff-Umwandlung (Nitrifikation). Ist diese einmal eingebrochen, dauert es bei optimalen Bedingungen circa ein Schlammalter (15 Tage), bis sich die Abflusswerte wieder normalisiert haben. In Anbetracht, dass 2022 die Konzession für den Betrieb der Kläranlage Stampfi in Eglisau ausläuft, haben wir das Ingenieurbüro Hunziker Betatech mit einer Variantenstudie beauftragt, mit dem Ziel, die Leistung der Kläranlage um 50% zu erhöhen. So können wir auch in Zukunft sauber gereinigtes Abwasser in den Rhein einleiten und eine Erneuerung der Konzession möglich machen.

Eglisau, 15. April 2020

Der Klärmeister
H.P. Wälle

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfistrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Anhang: Jahresbericht AWEL für das Jahr 2019



Gemeindeverwaltung Eglisau
Obergass 17
8193 Eglisau

KOPIE



Kanton Zürich
Baudirektion
**Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft**
Gewässerschutz

ARA Abwasserreinigungsanlagen

Daniel Rensch
Sektionsleiter

Kontakt:
Urs Holliger
Stv. Sektionsleiter/Ingenieur
Hardturmstrasse 105
8090 Zürich
Telefon +41 43 259 91 51
urs.holliger@bd.zh.ch
www.ara.zh.ch

03. April 2020

Abwasserreinigungsanlage (ARA) Eglisau. Beurteilung der Reinigungsleistung und des Betriebs im Jahr 2019.

Sehr geehrte Damen und Herren

Dieses Schreiben gibt Ihnen eine zusammenfassende Beurteilung der Reinigungsleistung und des Betriebs der ARA Eglisau im Jahr 2019. Die Bewertung basiert auf den Messergebnissen des ARA-Personals und denjenigen unserer periodischen Kontrolluntersuchungen des Abwassers und Klärschlammes sowie auf einem Gespräch mit Hans Peter Wälle, Betriebsleiter. Massgebend für die Beurteilung ist die Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998.

Abwasserreinigung

Die ARA hat im Jahr 2019 die Anforderungen an die Einleitung von gereinigtem Abwasser **nicht erfüllt** ¹⁾.

Zusammenfassende Beurteilungen	
Elimination der organischen Abwasserinhaltsstoffe	erfüllt
Stickstoff-Umwandlung (Nitrifikation)	nicht erfüllt
Phosphor-Elimination	erfüllt

1) Die ARA hat Anforderungen erfüllt, wenn sämtliche zusammenfassenden Beurteilungen erfüllt sind. Eine detaillierte Beurteilung der Messungen des ARA-Personals und unseres Gewässerschutzlabors zeigt die Auswertung im Anhang.

Die ARA Eglisau konnte im Betriebsjahr 2019 die geforderte Reinigungsleistung nicht erfüllen. Die erlaubte Anzahl Richtwertüberschreitungen beim Parameter Nitrit-Stickstoff wurde



während der kalten Jahreszeit und damit verbundenen Phasen mit für die Stickstoff-Umwandlung kritischen Abwassertemperaturen deutlich überschritten. Betriebliche Massnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit wurden eingeleitet.

Auslastungsgrad

Parameter	Dimensionierung Zufluss biologische Stufe ¹⁾	Belastung 2018	Auslastungsgrad in %, bezogen auf Dimensionierung	Bemerkungen
Organische Fracht (CSB) kg O ₂ / Tag	856	895 ²⁾	105	Spitzenwerte bis 1 100 kg / Tag ³⁾
Stickstofffracht kg Ammonium-N / Tag	91	95 ²⁾	104	Spitzenwerte bis 106 kg / Tag ³⁾
Phosphorfracht kg P _{ges} / Tag	18.2	14.0 ²⁾	77	Spitzenwerte bis 15.1 kg / Tag ³⁾
Abwassermenge m ³ / Tag (Trockenwetter)	3 638	1 878 ⁴⁾	52	

¹⁾ Basis: Bericht "Kläranlage Eglisau, Abklärungen zur Kapazität", HBT, 2. März 2011; ²⁾ 85 %-Wert aller Messtage; ³⁾ 95 %-Wert aller Messtage; ⁴⁾ 85 %-Wert aller Messtage bei Trockenwetter

Gemessen am Mittel der erhobenen Abwasser-Parameter entsprach die Belastung der ARA Eglisau im Berichtsjahr rund 11 000 biochemischen Einwohnerwerten (EW, 85 %-Wert) bei gegenwärtig 10 500 angeschlossenen Einwohnern.

Klärschlammqualität

Die beiden im Berichtsjahr durchgeführten Klärschlammanalysen zeigten Schadstoffgehalte, welche unter den Zielwerten des AWEL lagen. Die Belastung des Klärschlammes mit Schwermetallen aus Industrie und Gewerbe sowie Haushalten ist als "mässig" zu bezeichnen und entspricht der Belastungsklasse 2 von insgesamt sechs Belastungsklassen. Der Vergleich der Klärschlammbelastung über die letzten 5 Jahre zeigt eine gleichbleibende Qualität in Bezug auf die Schwermetallkonzentrationen. Total 145 t Trockenrückstand an stabilisiertem Klärschlamm wurden meist via ARA Bülach der Entsorgung zugeführt.

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

 Baudirektion
3/4

Weitere Bemerkungen

Die Planung für die nötige Leistungssteigerung der ARA ist bereits im Gang. Wir bitten Sie, diese Massnahmen rechtzeitig mit uns abzusprechen. Gerne unterstützen wir Sie bei diesem Prozess.

In der Beilage erhalten Sie die Prüfberichte 2019 unseres Amtes. Die zusätzlichen Daten der chemisch-physikalischen Untersuchungen der ARA Eglisau können beim ARA-Personal eingesehen werden.

Wir danken Ihnen und dem ARA-Personal für die im Berichtsjahr 2019 geleistete Arbeit im Dienste des Gewässerschutzes und stehen Ihnen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse

Daniel Rensch

Beilagen

- Prüfberichte der ARA Eglisau 2019

Kopie an

- ARA Eglisau, Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau



Anhang:

Detaillierte Beurteilung der Messwerte des Jahres 2019

Einzelparameter	Grenz- bzw. Richtwert	Anzahl Mess- werte	davon ein- gehalten	Zulässige Ab- weichungen ge- mäss GSchV ¹⁾	Beurteilung
Biochemischer Sauerstoff- bedarf (BSB ₅) ²⁾	15 mg O ₂ /l	4	4 / 100 %	1	erfüllt
Chemischer Sauerstoffbe- darf (CSB)	45 mg/l	76	75 / 99 %	7	erfüllt
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	15 mg/l	76	76 / 100 %	7	erfüllt
Gelöster organischer Koh- lenstoff (DOC) ²⁾	10 mg C/l	4	4 / 100 %	1	erfüllt
Durchsichtigkeit	> 30 cm	365	365 / 100 %	25	erfüllt
Zusammenfassende Beurteilung "Elimination der organischen Abwasserinhalts- stoffe" (erfüllt, wenn alle 5 Einzelparameter erfüllt)					erfüllt
Ammoniak und Ammonium ³⁾ (NH ₃ - + NH ₄ -N)	2.0 mg N/l	67	64 / 96 %	6	erfüllt
Nitrit ³⁾ (NO ₂ -N)	0.3 mg N/l	67	42 / 63 %	6	nicht erfüllt
Zusammenfassende Beurteilung "Stickstoffumwandlung (Nitrifikation)" (erfüllt, wenn beide Einzelparameter erfüllt)					nicht erfüllt
Gesamtposphor (P _{ges})	0.8 mg P/l	76	73 / 96 %	7	erfüllt
Zusammenfassende Beurteilung "Phosphor-Elimination"					erfüllt

Die ARA hat die geforderten Einleitungsbedingungen erfüllt, wenn sämtliche zusammenfassenden Beurteilungen erfüllt sind.

¹⁾ Massgebend für die Beurteilung "erfüllt" / "nicht erfüllt" sind die GSchV und die gewässerschutzrechtliche Bewilligung für die ARA. Pro Jahr zulässige Abweichungen sind im Anhang 3.1 Ziffer 42 GSchV festgelegt.

²⁾ Nur Messungen des Gewässerschutzlabors.

³⁾ Nur Werte bei Abwassertemperaturen grösser 10.0 °C aufgeführt und bewertet.

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Anhang: Abwasseruntersuchungen AWEL 2019



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft

Abteilung
Gewässerschutz
Sektion Abwasser-
reinigungsanlagen

Hardturmstrasse 105
8090 Zürich
Telefon: 043 259 91 40
Fax: 043 259 91 41

ABWASSERUNTERSUCHUNGEN

Prüfbericht: ARA-Nr. 55-01, ARA Eglisau

ARA Eglisau
Betriebspersonal
Stampfstrasse 45
8193 Eglisau

Erläuterungen zur Beurteilung der Abflussqualität und des Reinigungseffekts

I	Werte sind klar besser als die geforderten Einleitungsbedingungen.
I-II	Werte sind besser als die geforderten Einleitungsbedingungen.
II	Werte erfüllen knapp die geforderten Einleitungsbedingungen (unter Berücksichtigung der Analysetoleranzen).
II-III	Abflusswerte erfüllen die geforderten Einleitungsbedingungen nicht.
III	Abflusswerte erfüllen die geforderten Einleitungsbedingungen klar nicht .

Bewertung		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
Zeitraum 24h-Probenahme	Datum					
Abflussqualität bezüglich organischer Stoffe	Code	I	I	I	I	I
Abflussqualität bezüglich Nitrifikation	Code	II-III	I	III	(III)	I-II
Abflussqualität bezüglich Phosphor	Code	I	I	I	I	I
Reinigungseffekt bezüglich organischer Stoffe	Code	I	I	I	I	I
Reinigungseffekt bezüglich Gesamtphosphor	Code	I	I	I	I	I
Analytik ARA-Parameter	Kurzz.	FBI	FBI	JCV	FBI	JCV
Analytik Mikroverunreinigungen	Kurzz.					

Bemerkungen

06./07.2.19 Abwassertemperatur < 10.0°C: Daten werden bei der Beurteilung der Nitrifikationsleistung gemäss Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 nicht berücksichtigt.

Vorklärung Mischprobe	Einheit	28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
¹ Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O ₂ /l	303	259	382	469	459
¹ Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) +ATH	mg O ₂ /l	149	118	176	227	219
¹ Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg C/l	28	21	42	40	53
¹ Ammoniak/Ammonium	mg NH ₄ -N/l	32.2	29.8	41.8	40.2	45.4
¹ Nitrit	mg NO ₂ -N/l	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n
¹ Nitrat	mg NO ₃ -N/l	0.5	n.n	n.n	n.n	n.n
¹ Gesamtstickstoff	mg N/l	41.0	40.8	55.4	60.0	58.7
¹ Ortho-Phosphat	mg PO ₄ -P/l	2.7	2.6	3.2	3.4	3.8
¹ Gesamtphosphor	mg P/l	4.6	4.7	5.7	7.4	7.3

Biologische Reinigungsstufe	Einheit	28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
¹ Zeitpunkt Messung	Zeit	10:45	08:00	10:30	08:00	10:45
¹ Sauerstoff	mg/l	1.8	1.8	2.5	2.4	2.2

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Prüfbericht: ARA-Nr. 55-01, ARA Eglisau

Nachklärbecken	Einheit		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
¹ Zeitpunkt Messung	Zeit		10:45	08:00	10:30	08:00	10:45
¹ Sauerstoff	mg/l		0.9	1.2	0.5	1.2	0.7
¹ Temperatur	°C		15.6	21.1	17.0	9.3	16.7

Nachklärung Mischprobe	Einheit	Zulässig	28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
¹ Durchsichtigkeit nach Snellen	cm		>60	>60	40	50	>60
¹ Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	≤15.0	5.2	3.6	6.8	7.6	4.0
¹ Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O ₂ /l	≤45	20	16	24	25	27
¹ Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) +ATH	mg O ₂ /l	≤15	3	2	3	3	3
¹ Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg C/l	≤10.0	5.7	5.0	7.4	6.4	7.5
¹ Ammoniak/Ammonium	mg NH ₄ -N/l	≤2.0	0.4	0.1	1.2	n.n	0.1
¹ Nitrit	mg NO ₂ -N/l	≤0.30	0.28	0.03	0.69	1.83	0.12
¹ Nitrat	mg NO ₃ -N/l		38.3	29.7	32.7	28.3	41.7
¹ Gesamtstickstoff	mg N/l		40.5	31.3	35.7	31.1	44.2
¹ Ortho-Phosphat	mg PO ₄ -P/l		0.14	0.48	0.14	0.09	0.18
¹ Gesamtphosphor	mg P/l	≤0.80	0.29	0.60	0.31	0.31	0.25

Nachklärung Einzelprobe	Einheit	Zulässig	28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
¹ Zeit der Einzelprobenahme	Zeit		10:45	08:00	10:30	08:00	10:45
¹ pH-Wert			6.9	6.9	7.1	6.9	6.9
¹ Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O ₂ /l	≤60	21	14	27	24	36
¹ Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) +ATH	mg O ₂ /l	≤22	2	1	4	3	3
¹ Ammoniak/Ammonium	mg NH ₄ -N/l	≤2.0	1.9	0.2	0.8	n.n	0.2
¹ Nitrit	mg NO ₂ -N/l	≤0.30	0.47	0.04	0.64	1.81	0.16
¹ Nitrat	mg NO ₃ -N/l		30.6	32.2	32.8	30.7	42.5
¹ Ortho-Phosphat	mg PO ₄ -P/l		0.15	0.30	0.13	0.06	0.17

Betriebsdaten ARA: Allgemeine Angaben	Einheit		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
Abwassermenge in 24h (ARA Zufluss)							
Abwassermenge in 24h (Biologie Zufluss)							
Abwassermenge in 24h (ARA Abfluss)	m ³ /24h		2'813	2'089	2'206	1'915	1'790
Maximale Abwassermenge (mind. 10 Min.)	l/s		103	61	61	54	51
Minimale Abwassermenge (mind. 10 Min.)	l/s		4	6	4	4	2
Momentane Abwassermenge	l/s		48	37	21	28	34
Niederschlag während der 24h-Probenahme	mm/24h		5	0	1	0	0
Niederschlag während der Einzelprobenahme			Ja	Nein	Ja	Nein	Nein

Faul-/ Zentratwasser Rezirkulation	Einheit		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
Letzte Rezirkulation	Datum		28.10.2019	14.08.2019	27.05.2019	06.02.2019	25.10.2018
Rezirkulierte Menge	m ³		11	11	8	9	12
Zugabestelle	Ort		BB	BB	BB	BB	BB

Biologische Reinigungsstufe	Einheit		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
Absetzvolumen (Belebtschlamm)	ml/l		225	275	235	250	245
Trockensubstanz	g TS/l		3.5	2.6	3.3	3.5	3.8
Glührückstand	% von TS		37	41	36	33	42
Schlammvolumen-Index	ml/g TS		65	106	72	71	64

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Prüfbericht: ARA-Nr. 55-01, ARA Eglisau

Fällmittel Gesamte ARA	Einheit		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
Fällmittel-Zugabestelle	Ort		SF	SF	SF	SF	SF
Gesamte Fällmittel-Zugabemenge	l/24h		275	275	270	275	275
Gesamte Fällmittel-Dosis (g Metall/m ³ Abwasser)	g/m ³		15.15	20.40	18.97	22.26	23.81
Gesamtes Mol-Verhältnis (Metall/Phosphor)			1.82	2.40	1.84	1.67	1.81

Reinigungseffekt über gesamte ARA	Einheit	Zulässig	28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	%	≥85	95	95	95	96	96
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) +ATH	%	≥90	99	99	99	99	99
Gesamtphosphor	%	≥80	94	89	95	96	97

Tagesfrachten	Einheit		28./29.10.19	14./15.8.19	27./28.5.19	06./07.2.19	24./25.10.18
CSB (Abfl. Vorklärbecken)	kg O ₂ /24h		852	541	843	898	822
BSB ₅ +ATH (Abfl. Vorklärbecken)	kg O ₂ /24h		419	247	388	435	392
Gesamtstickstoff (Abfl. Vorklärbecken)	kg N/24h		115	85	122	115	105
Gesamtphosphor (Abfl. Vorklärbecken)	kg P/24h		12.9	9.8	12.6	14.2	13.0

<p>Verwendete Abkürzungen:</p> <p>Abflussqualität: Messwerte:</p> <p>Berechnungen: Parameter:</p> <p>VF: SF: NF:</p>	<p>k.B.= keine Bewertung leer = nicht gemessen n.n.= nicht nachweisbar n.b.= nicht berechnet ATH = Allylthioharnstoff (Nitrifikationshemmer)</p> <p>Vorfällung Simultanfällung Nachfällung</p>	<p>¹ Parameter durch AWEL-Labor bestimmt</p> <p><small>Labor akkreditiert nach ISO/IEC 17025, STS0204 Die Ergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die vorliegenden Proben. Der Prüfbereich darf ausserdem nur mit schriftlicher Genehmigung unseres Labor veröffentlicht werden. Auskünfte über Messmethoden und Messunsicher- heiten erhält man unter www.lbor.zh.ch.</small></p>  <p>S SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST T SERVICE SUISSE D'ESSAI S SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA S SWISS TESTING SERVICE</p> <p>Der Sektionsleiter: <i>i.v. H. Wälle</i></p>
--	--	---

Werkbetriebe Eglisau

Kläranlage Stampfi

Stampfstrasse 45, 8193 Eglisau

Telefon 043/422 40 20, Fax 043/422 40 21

Klärwerkmeister H.P. Wälle 043/422 40 22



Politische Gemeinde
Eglisau

Anhang: Schlammuntersuchungen AWEL 2019



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft

Abteilung
Gewässerschutz
Sektion Abwasser-
reinigungsanlagen

Hardturmstrasse 105
8090 Zürich
Tel-Nr.: 043 259 91 40
Fax-Nr.: 043 259 91 41

KLÄRSCHLAMMUNTERSUCHUNGEN

Klärschlamm-Routine

ARA Eglisau
Betriebspersonal
Stampfstrasse 45
8193 Eglisau

Abwasserreinigungsanlage:

Eglisau

ARA-Nr. 55-01

Probe vom 28.10.2019

Analytiker/innen:

TR, Gr, OS, Aufschluss: JSr

Elementaranalysen: JSr

Datum der Probenahme:	28.10.2019	11.03.2019	29.10.2018	12.03.2018	30.10.2017	27.03.2017	
Probenahme durch:	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA	
Art des Schlammes:	NKSS	NKSS	NKSS	NKSS	NKSS	NKSS	
Belastungsklasse	2	2	2	2	2	2	
Schadstoffindex (SI)	0.981	1.043	0.997	1.096	0.978	0.907	
Trockenrückstand TR	% vom NG	2.2	1.9	2.1	2.0	2.2	2.0
Glührückstand GR	% vom TR	42.2	43.0	41.7	42.5	43.7	41.6
Organische Substanz OS	% vom TR	57.8	57.0	58.3	57.5	56.3	58.4
Aluminium Al	g/kg TR	21.3	22.9	19.8	20.6	23.7	22.8
Calcium Ca	g/kg TR	33.8	41.2	36.5	41.0	37.6	38.9
Eisen Fe	g/kg TR	84.4	86.9	78.9	80.7	94.2	81.0
Kalium K	g/kg TR	5.1	6.0	4.8	6.0	4.6	5.6
Magnesium Mg	g/kg TR	4.9	6.8	5.5	7.0	5.9	6.2
Gesamtphosphor P	g/kg TR	29.7	34.8	32.5	35.5	34.3	35.2
Schwermetalle	mg/kg TR	Zielwerte					
Cadmium Cd	5	0.62	0.58	<BG	<BG	<BG	<BG
Quecksilber Hg	5	0.51	0.50	0.49	0.39	0.32	0.40
Molybdän Mo	20	5.2	5.1	5.0	5.3	6.0	5.7
Kobalt Co	60	12.2	14.8	14.0	7.4	5.6	4.0
Nickel Ni	80	21.8	22.1	19.8	23.2	20.9	17.6
Blei Pb	500	26.1	31.6	21.6	29.0	26.8	26.6
Chrom Cr	500	22.4	25.9	21.2	33.9	30.5	30.7
Kupfer Cu	600	279	306	244	306	279	269
Zink Zn	2000	706	822	758	885	789	730
Silber Ag		3.4	3.4	3.5	2.7	3.3	3.9

Verteiler: ARA-Betreiber / Inhaber	Abkürzungen: NKSS: Nassschlamm stabilisiert (Faulraum) NG: Nassgewicht																					
Mitteilung intern an: AWEL / GS / Sektion ARA	Messwerte: <BG: Werte unter der Bestimmungsgrenze																					
Beurteilung	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schadstoffindex (SI)</th> <th>Belastung</th> <th>Klasse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI < 0.90</td> <td>gering</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0.90 ≤ SI < 1.15</td> <td>mässig</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1.15 ≤ SI < 1.40</td> <td>mittel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1.40 ≤ SI < 1.65</td> <td>erheblich</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1.65 ≤ SI < 1.90</td> <td>gross</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1.90 ≤ SI</td> <td>sehr gross</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <p><small>Labor akkreditiert nach ISO/IEC 17025, ST50204 Die Ergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die vorliegenden Proben. Der Prüferbericht darf weitergegeben nur mit schriftlicher Genehmigung unseres Labor veröffentlicht werden. Auskünfte über Messmethoden und Messunsicher- heiten erhält man unter www.labor.zh.ch.</small></p>  <p>S SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST T SERVICE SUISSE D'ESSAI S SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA S SWISS TESTING SERVICE</p> </div> </div>	Schadstoffindex (SI)	Belastung	Klasse	SI < 0.90	gering	1	0.90 ≤ SI < 1.15	mässig	2	1.15 ≤ SI < 1.40	mittel	3	1.40 ≤ SI < 1.65	erheblich	4	1.65 ≤ SI < 1.90	gross	5	1.90 ≤ SI	sehr gross	6
Schadstoffindex (SI)	Belastung	Klasse																				
SI < 0.90	gering	1																				
0.90 ≤ SI < 1.15	mässig	2																				
1.15 ≤ SI < 1.40	mittel	3																				
1.40 ≤ SI < 1.65	erheblich	4																				
1.65 ≤ SI < 1.90	gross	5																				
1.90 ≤ SI	sehr gross	6																				
	Der Sektionsleiter: <i>Ralf Bel</i>																					

Prüfbericht erstellt am: 27.11.2019, von Jelena Srejc

1/1