



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

Umfrage Probenahme und Auswertung Ringversuch 2019

Kantonale Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal
in Bassersdorf, 25./26./28. November 2019

Abteilung Gewässerschutz
Sektion Abwasserreinigungsanlagen
Fredy Bichsel

 KW-Tagung 2019

Entnahme von Abwasserproben in ARA

- Bei unserer koordinierten **Umfrage bezüglich Entnahme von Abwasserproben in ARA** mussten wir leider vor allem zu **kleine Sammelbehälter** und **falsche Programmierung** der Probenahmegeräte bemängeln.
- Die **Anforderungen** für die Entnahme von Abwasserproben in ARA sind in den **kantonalen Richtlinien vom 1. Januar 2017 (Anhang 1)** festgehalten.
- Nach der **DIN Norm «Probenahme von Abwasser»** sollten die einzelnen Teilproben ein **Volumen von mindestens 50 ml** haben. Deshalb sind in den Anforderungen für repräsentative Sammelproben **20 Liter-Sammelbehälter** gefordert.



Entnahme von Abwasserproben in ARA

- Eine Anwendung von kleineren Gefäßen entspricht zwar nicht einem Vergehen gegen die Gewässerschutzgesetzgebung, allerdings **könnten Resultate angefochten werden**, weil sie nicht der «guten Laborpraxis» entsprechen.
- Im Probenahmegeräte sollte Raum für **mindestens zwei 20 l Sammelbehälter** vorhanden sein. Täglich sind als Rückstellprobe **3 Liter der Zu- und Abflussprobe für 3 Tage gekühlt** aufzubewahren.
- **Probenahmegeräte** mit einem **Vierer-Karussell** erleichtern die **Rückstellung von Proben**. Bei **4 Sammelbehälter**, können Rückstellproben ohne Umfüllen im **Probenahmegerät aufbewahrt** werden.



Folie 3

Programmierungs-Grundlagen

Programmierung nach AWEL- resp. VSA-Vorgaben

Bei Trockenwetter ca.	120 Teilproben/Tag ca. 6 Liter Probe
Bei Regenwetter max.	360 Teilproben/Tag max. 18 Liter Probe
Probenvolumen	50 ml/Teilprobe

Die max. 360 Proben werden mittels **Impulszeitsperre** bei 4 min (240 s) oder durch Eingabe des **berechneten Sollwerts** ($\text{Eingestellte m}^3 / 240 \text{ s} = \text{Sollwert in l/s}$) erreicht. Mit dieser Einstellung erfolgt ein fließender Entnahme-Übergang von MD zu MZ und zurück.

Folie 4

Einstellung Probenehmer ARA XXXX

Berechnungsgrundlagen

Grundlage $Q_{d,TW,3T}$	3600 m ³ /d
Dimensionierung Q_{TW}	120 l/s
Q_{RW}	240 l/s



Einstellung in PLS Bedienmaske

Menge Impuls	30 m ³ (3600 m ³ / 120 Proben)
Durchfluss bis Umschaltung	125 l/s (30'000 l / 240 s)
Zeit bis Impuls	4 min

Einstellung vor Anpassung

Menge Impuls	20 m ³
Durchfluss bis Umschaltung	150 l/s
Zeit bis Impuls	10 min



Berechnungskontrolle:

20'000 l / 150 l = 133 s bis Impuls, ab > 150 l/s 10 min bis Impuls

Folie 5

Einstellung Probenehmer ARA Bassersdorf

Berechnungsgrundlagen

Grundlage $Q_{d,TW,3T}$	5585 m ³ /d
ARA Erfahrungswert $Q_{d,TW}$	4320 m ³ /d
Dimensionierung Q_{TW}	125 l/s
Q_{RW}	250 l/s



Einstellung in PLS Bedienmaske

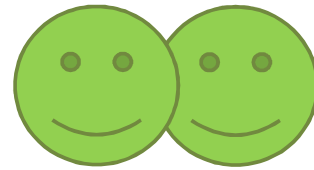
Menge Impuls	36 m ³ (4320 m ³ / 120 Proben)
Durchfluss bis Umschaltung	150 l/s (36'000 l / 240 s)
Zeit bis Impuls	4 min

Folie 6

Einstellung Probenehmer ARA Dübendorf

Berechnungsgrundlagen

Grundlage $Q_{d,TW,3T}$	15'607 m ³ /d
ARA Erfahrungswert $Q_{d,TW}$	15'000 m ³ /d
Dimensionierung Q_{TW}	330 l/s
Q_{RW}	660 l/s



Einstellung in PLS Bedienmaske

Menge Impuls	125 m ³ (15'000 m ³ / 120 Proben)
Durchfluss bis Umschaltung	520 l/s (125'000 l / 240 s)
Zeit bis Impuls	4 min

Aber: ARA Dübendorf keine Umschaltung von MD auf MZ

folglich werden bei Q_{RW} im Abstand von 189 s Proben entnommen (125'000 l / 660 l/s = 189 s bis Impuls)

Folie 7

ARA Stäfa, PLS Bedienmaske Rittmeyer

The image displays two screenshots of the PLS control interface for ARA Stäfa. The left screenshot shows the 'A.VKB.3801 Vorklärbecken Probenehmer' window. The 'Vorwahl' dropdown is set to 'Auto', and the 'Menge m3 Impuls' is set to 18. The right screenshot shows the 'A.ZVK.3801 Zulauf VorklärbeckProbenehmer' window. The 'Vorwahl' dropdown is set to 'Mengengesteuert', and the 'Menge m3 Impuls' is set to 18. Both windows show 'Zeit bis Impuls' set to 4 min and 'min. Zeit zwischen zwei Impulsen' set to 1 min.

Folie 8

Auswertung des 17. kantonalen Ringversuchs mit echten Abwasserproben vom 12. und 14. März 2019.

- Von den 64 ARAs mit Laborausüstung haben alle 64 ARAs am diesjährigen Ringversuch teilgenommen.
- An 2 Tagen wurden die 64 ARAs mit je einer Vorklär- und einer Nachklärprobe beliefert.
- Sämtliche dieser 64 ARAs haben die Proben ausgewertet und uns ihre Messergebnisse zugestellt.
- Am 25. März erfolgte die schriftliche Resultatmeldung mit Bemerkungen zum Ringversuch und der Analytik.

Folie 9

Gesamtauswertung Abfluss VKB 1. und 2. Ringversuchs-Serie

1. Versuchsserie 12. März 2019	Abfluss VKB			
	CSB mg/l	NH ₄ -N mg N/l	N ges. mg N/l	P ges. mg P/l
AWEL-Labor	249	38.4	49.4	5.0
Mittelwert	253	36.8	48.8	5.15
Median	252	38.0	48.5	5.18
Anzahl Messwerte	31	31	31	31

2. Versuchsserie 14. März 2019	Abfluss VKB			
	CSB mg/l	NH ₄ -N mg N/l	N ges. mg N/l	P ges. mg P/l
AWEL-Labor	250	38.6	50.0	5.0
Mittelwert	248	37.0	51.5	5.08
Median	249	38.4	51.4	5.17
Anzahl Messwerte	33	33	31	31

Folie 10

Gesamtauswertung Abfluss NKB

1. und 2. Ringversuchs-Serie

1. Versuchsserie 12. März 2019	Abfluss NKB					
	CSB mg/l	NH ₄ -N mg N/l	NO ₂ -N mg N/l	N ges. mg N/l	P ges. mg P/l	GUS mg/l
AWEL-Labor	16.2	2.6	0.50	14.5	0.48	6.6
Mittelwert	15.1	2.5	0.46	15.1	0.45	5.9
Median	15.8	2.6	0.47	14.5	0.46	6.0
Anzahl Messwerte	31	31	31	31	31	31

2. Versuchsserie 14. März 2019	Abfluss NKB					
	CSB mg/l	NH ₄ -N mg N/l	NO ₂ -N mg N/l	N ges. mg N/l	P ges. mg P/l	GUS mg/l
AWEL-Labor	20.4	2.6	0.42	27.0	0.42	13.0
Mittelwert	22.4	2.6	0.40	28.2	0.41	12.1
Median	21.6	2.6	0.40	28.1	0.42	12.4
Anzahl Messwerte	33	33	33	31	31	33

Folie 11

Gesamtüberblick 1. Versuchsserie

1. Versuchsserie 12. März 2019	Abfluss VKB mg/l				Abfluss NKB mg/l							
	CSB	NH ₄ -N	N ges.	P ges.	CSB	NH ₄ -N	NO ₂ -N	N ges.	P ges.	GUS		
F	244	38.1	50.9	5.2	16.7	2.6	0.49	13.8	0.46	6.1	TOP	
F	255	41.6	27.9	5.6	19.4	2.7	0.49	13.2	0.45	6.0		
E	235	37.9	49.1	4.9	13.0	2.5	0.46	12.9	0.48	4.0		
E	249	39.6	48.4	5.1	12.8	2.4	0.43	14.3	0.47	7.4		
E	238	38.2	48.2	4.8	13.5	2.5	0.47	16.7	0.48	7.0	TOP	
E	260	36.7	48.4	5.1	18.0	2.7	0.48	13.7	0.45	5.4	TOP	
E	270	39.2	50.6	5.2	12.3	2.6	0.54	14.7	0.45	5.2		
E	256	35.5	46.2	4.9	16.2	2.3	0.49	14.4	0.47	6.0	TOP	
F	261	39.5	53.7	5.6	19.0	2.6	0.43	13.5	0.37	3.5		
C	251	16.3	57.0	5.2	17.0	2.6	0.45	24.0	0.48	6.4		
F	238	37.4	44.8	4.4	12.0	2.6	0.41	16.4	0.34	5.2		
F	253	34.0	53.6	5.0	20.6	2.2	0.45	18.4	0.36	4.2		
F	246	34.8	15.7	4.8	2.3	1.3	0.23	12.3	0.42	7.8		
F	239	38.5	49.1	5.2	16.2	2.7	0.50	13.5	0.46	6.0	TOP	
F	244	28.5	48.3	5.1	15.5	2.5	0.53	14.5	0.49	6.8		
F	236	37.0	45.9	5.1	13.5	2.6	0.46	12.5	0.46	5.6	TOP	
N	244	38.6	58.4	5.6	19.3	2.7	0.47	20.7	0.46	6.4		
N	261	39.7	50.3	5.1	17.8	2.7	0.46	15.3	0.48	7.0	TOP	
N	271	38.2	51.2	5.2	17.3	2.7	0.47	15.1	0.48	6.3	TOP	
N	240	34.9	50.6	5.4	16.2	2.6	0.48	14.7	0.44	6.3	TOP	
C	255	38.0	48.5	4.9	14.3	2.5	0.44	13.5	0.45	5.6	TOP	
F	268	37.6	45.9	5.4	15.2	2.7	0.47	14.1	0.47	3.8		
F	271	34.4	50.7	5.3	14.5	2.4	0.41	15.9	0.49	6.8		
S	241	36.0	47.9	5.3	15.7	2.8	0.49	15.0	0.51	6.6	TOP	
S	266	38.6	46.4	5.3	14.2	2.6	0.49	15.7	0.49	7.0	TOP	
S	281	39.9	31.0	5.3	5.0	2.4	0.37	12.0	0.44	5.4		
J	241	38.3	49.8	5.1	15.8	2.5	0.36	16.1	0.44	5.2		
L	252	42.3	50.1	5.2	17.1	2.9	0.46	14.8	0.50	5.7		
V	248	36.0	47.5	5.2	16.7	2.8	0.49	14.5	0.48	6.4	TOP	
V	254	35.4	101.0	5.2	14.0	2.4	0.46	17.0	0.45	6.8		
V	264	39.8	47.0	5.1	17.3	2.7	0.50	14.3	0.35	5.2		

Folie 12

Gesamtüberblick 2. Versuchsserie

2. Versuchsserie 14. März 2019	Abfluss VKB mg/l				Abfluss NKB mg/l					GUS		
	CSB	NH4-N	N ges.	P ges.	CSB	NH4-N	NO2-N	N ges.	P ges.			
	247	37.4			19.0	2.58	0.38				16.0	
/	249	37.7	56.2	5.3	21.8	2.60	0.46	30.5	0.43		14.4	
E	234	39.0	52.0	4.9	19.0	2.52	0.38	29.0	0.41		12.4	TOP
E	272	38.9	69.8	5.2	26.4	2.71	0.39	19.6	0.41		11.2	
E	233	36.8	49.3	5.0	21.4	2.61	0.42	27.4	0.39		13.2	TOP
E	250	37.5	49.4	5.2	21.6	2.23	0.39	26.4	0.44		13.6	TOP
E	252	38.4	54.0	5.0	21.0	2.60	0.40	30.0	0.43		13.6	TOP
L	249	40.3	47.6	5.0	23.6	2.73	0.44	26.9	0.43		12.3	TOP
L	238	37.9	49.5	4.9	22.9	2.54	0.41	27.7	0.40		10.8	TOP
E	251	40.2	53.0	5.2	23.0	2.67	0.40	28.4	0.38		12.0	TOP
E	267	39.8	52.1	5.2	22.3	2.74	0.38	30.8	0.47		10.8	TOP
F	243	37.8	52.0	5.0	22.0	2.58	0.38	29.0	0.44		12.7	TOP
F	238	25.8	52.6	5.3	23.5	2.15	0.35	30.1	0.41		13.6	
C	259	36.9	51.5	5.4	24.0	2.49	0.40	27.3	0.42		10.0	
C	248	39.0	49.0	5.4	28.4	2.60	0.39	28.9	0.46		9.6	
I	254	37.4	51.5	5.4	17.9	2.63	0.39	30.5	0.33		14.4	
P	256	38.1	49.1	5.3	21.5	2.71	0.43	27.3	0.42		12.6	TOP
N	236	35.1	48.0	4.7	21.3	2.49	0.37	28.0	0.39		12.3	TOP
N	227	38.5	47.4	5.3	21.6	2.76	0.40	26.9	0.44		12.8	TOP
N	253	38.1	48.0	5.2	22.6	2.87	0.43	27.3	0.42		12.0	TOP
C	240	40.6	53.2	5.1	23.6	2.76	0.42	27.3	0.44		9.2	
C	250	38.7	48.0	5.2	21.0	2.64	0.44	26.3	0.39		12.4	TOP
F	270	40.5	47.0	5.2	21.4	2.31	0.44	30.1	0.41		12.4	TOP
F	236	39.1	49.4	5.3	24.0	2.55	0.43	28.1	0.49		14.0	TOP
F	267	38.4	51.4	4.9	17.3	2.52	0.41	28.8	0.44		12.4	TOP
F	249	38.4	53.6	5.3	13.1	2.77	0.39	29.6	0.42		12.0	
F	243	36.6	61.0	5.0	22.7	2.41	0.42	31.9	0.42		11.6	
S	271	39.8	52.8	4.0	23.7	2.72	0.43	30.6	0.32		9.2	
S	208	38.0	48.0	4.8	21.0	2.60	0.39	27.0	0.36		11.6	
T	256	2.2			44.2	1.90	0.42				4.8	
V	248	39.0	49.0	5.3	21.0	2.50	0.42	27.0	0.40		10.4	TOP
V	244	39.8	48.2	5.0	20.5	2.79	0.39	27.5	0.42		12.6	TOP
Z	236	39.7	52.5	4.9	20.8	2.80	0.37	28.7	0.40		14.8	TOP

Folie 13

1. Versuchsserie: 13 ARA mit TOP-Analytik

Adliswil, Bubikon-Wolfhausen

Egg-Oetwil, Elsau, Horgen

Küsnacht, Maur-Dorf, Meilen

Mönchaltorf, Obfelden, Seuzach

Schönenberg, Wädenswil

2. Versuchsserie: 20 ARA mit TOP-Analytik

**Bassersdorf, Buchs, Bülach
Dachsen, Dietikon, Dübendorf
Eglisau, Ellikon an der Thur
Fehraltorf, Kloten-Opfikon
Marthalen, Neuhausen-Röti
Niederglatt, Otelfingen, Pfäffikon
Pfungen, Regensdorf, Wetzikon
Winterthur, ZH Werdhölzli**

Folie 15

Top of seven aus den letzten
7 Ringversuchen

**Bei den 7 Ringversuchen aus den Jahren 2013 bis
2019 weisen folgende ARAs eine konstant sehr
gute Analysenqualität auf.**

5 x Top oder Ehrenmeldung: Fehraltorf
Ellikon a. d. Thur
Maur
Meilen
Pfungen
Wolfhausen

Folie 16

Top of seven aus den letzten
7 Ringversuchen

**Bei den 7 Ringversuchen aus den Jahren 2013 bis
2019 weisen folgende ARAs eine konstant sehr
gute Analysenqualität auf.**

6 x Top oder Ehrenmeldung: Buchs
Bülach
Egg-Oetwil
Gossau
Horgen
Winterthur

Folie 17

Top of seven aus den letzten
7 Ringversuchen

**Bei den 7 Ringversuchen aus den Jahren 2013 bis
2019 weisen folgende ARAs eine konstant sehr
gute Analysenqualität auf.**

7 x Top oder Ehrenmeldung: Bassersdorf
Dübendorf
Eglisau
Otelfingen
Dietikon
Marthalen

Folie 18

Herzlichen Dank und eine gute Zeit