



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

# Laborinfos und Auswertung Ringversuch 2022

Kantonale Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal  
in Zürich

Abteilung Gewässerschutz  
Sektion Abwasserreinigungsanlagen  
Jean Claude Vogel, Michael Tschapaun  
Dieter Sennhauser, Ewa Gansner, Jelena Srejc

 KW-Tagung 2022

## Auswertung des 19. kantonalen Ringversuchs mit echten Abwasserproben vom 15. und 17. März 2022

- Bedingt durch Corona haben 58 von 61 ARA mit Laborausstattung teilgenommen.
- In 2 Serien wurden je eine **Vorklär-** und eine **Nachklärprobe** verteilt.
- Die Resultate wurden uns erneut durch die ARA zeitnah zugestellt. Dankeschön!
- Die Resultatmeldung inklusive Analysresultate erfolgte am 28. März 2022.
- **25** ARA haben sämtliche Messungen korrekt ausgeführt.

## Abfluss VKB

Ringversuch: 1. Serie vom 15. März 2022				
	CSB	NH <sub>4</sub> -N	Gesamt N	Gesamt P
	mg / l	mg N / l	mg N / l	mg P / l
AWEL-Labor	380	41.2	54.3	6.41
obere Toleranzgrenze	418	45.3	59.7	7.05
untere Toleranzgrenze	342	37.1	48.9	5.77
Mittelwert	384	41.2	53.3	6.60
Median	385	41.8	53.9	6.60
Anzahl Messwerte	30	30	29	29

Ringversuch: 2. Serie vom 17. März 2022				
	CSB	NH <sub>4</sub> -N	Gesamt N	Gesamt P
	mg / l	mg N / l	mg N / l	mg P / l
AWEL-Labor	377	41.8	52.1	6.40
obere Toleranzgrenze	415	46.0	57.3	7.04
untere Toleranzgrenze	339	37.6	46.9	5.76
Mittelwert	373	41.6	53.3	6.45
Median	374	41.5	53.4	6.50
Anzahl Messwerte	28	28	28	28

Folie 3

## Abfluss NKB

Ringversuch: 1. Serie vom 15. März 2022						
	CSB	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	Gesamt N	Gesamt P	GUS
	mg / l	mg N / l	mg N / l	mg N / l	mg P / l	mg / l
AWEL-Labor	20.8	3.12	0.37	21.6	0.40	4.4
obere Toleranzgrenze	25.0	3.74	0.45	25.9	0.48	5.3
untere Toleranzgrenze	16.6	2.50	0.30	17.3	0.32	3.5
Mittelwert	21.7	2.98	0.37	21.6	0.42	4.5
Median	21.8	3.09	0.37	21.6	0.41	4.4
Anzahl Messwerte	30	30	30	29	29	30

Ringversuch: 2. Serie vom 17. März 2022						
	CSB	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	Gesamt N	Gesamt P	GUS
	mg / l	mg N / l	mg N / l	mg N / l	mg P / l	mg / l
AWEL-Labor	20.0	3.01	0.39	21.2	0.40	4.1
obere Toleranzgrenze	24.0	3.61	0.47	25.4	0.48	4.9
untere Toleranzgrenze	16.0	2.41	0.31	17.0	0.32	3.3
Mittelwert	21.4	3.08	0.38	22.0	0.40	4.1
Median	21.1	3.05	0.38	21.7	0.40	4.0
Anzahl Messwerte	28	28	28	28	28	28

Folie 4

Ringversuch: 1. Serie vom 15. März 2022											
	Abfluss VKB				Abfluss NKB						
	CSB mg/l	NH <sub>4</sub> -N mg N/l	Gesamt N mg N/l	Gesamt P mg P/l	CSB mg/l	NH <sub>4</sub> -N mg N/l	NO <sub>2</sub> -N mg N/l	Gesamt N mg N/l	Gesamt P mg P/l	GUS mg/l	
AWEL-Labor	380	41.2	54.3	6.41	20.8	3.12	0.37	21.6	0.40	4.4	
obere Toleranzgrenze	418	45.3	59.7	7.05	25.0	3.74	0.45	25.9	0.48	5.3	
untere Toleranzgrenze	342	37.1	48.9	5.77	16.6	2.50	0.32	17.3	0.32	3.5	
415	43.1	49.0	6.68	22.4	3.04	0.37	17.3	0.40	5.0		
388	41.3	53.9	6.61	19.9	2.96	0.36	22.6	0.41	6.0		
390	43.2	54.4	6.40	20.9	3.14	0.38	22.3	0.40	4.4		
402	42.1	54.2	6.56	18.7	3.17	0.36	21.0	0.38	4.4		
394	39.3	52.6	6.64	21.8	2.90	0.38	20.7	0.39	4.0		
380	40.0	49.2	6.60	19.5	2.96	0.36	20.5	0.39	2.4		
383	39.4	52.1	6.39	21.3	3.23	0.37	22.5	0.38	5.0		
373	40.8	51.4	6.51	20.5	3.14	0.36	20.5	0.45	4.8		
381	40.5	55.0	6.50	26.4	3.06	0.37	22.9	0.40	5.2		
381	41.8	44.1	6.79	22.6	3.04	0.36	16.9	0.43	4.4		
390	40.4	51.7	6.41	21.6	3.02	0.37	21.2	0.42	3.2		
353	29.5	53.8	6.28	22.0	2.79	0.36	22.0	0.44	3.6		
378	44.2	59.8	6.24	22.5	3.18	0.41	26.6	0.42	4.8		
382	45.9	56.0	6.70	25.0	3.10	0.38	20.2	0.42	5.0		
350	42.9	49.2	6.66	22.2	3.28	0.38	22.3	0.41	5.2		
403	42.0	53.9	6.45	23.9	3.19	0.38	21.6	0.39	2.9		
365	42.1	51.0	6.34	22.0	3.66	0.36	21.0	0.45	3.4		
400	42.6	56.7	6.80	23.9	1.86	0.37	23.4	0.41	2.8		
344	42.8	49.4	7.30	23.9	3.16	0.38	22.5	0.86	5.2		
387	42.1	55.4	6.22	18.8	3.10	0.41	23.3	0.38	5.0		
400	42.6	55.2	6.61	23.1	3.13	0.39	20.9	0.38	4.4		
380	39.8	57.4	7.43	21.6	1.63	0.38	21.0	0.39	3.2		
417	39.6	54.3	6.37	21.5	2.98	0.37	22.1	0.41	6.4		
389	40.8	55.4	6.56	17.1	3.08	0.37	22.0	0.39	8.0		
389	41.7	56.3	6.79	18.6	3.07	0.37	23.8	0.39	4.4		
410	42.2	53.8	6.69	20.6	3.26	0.36	21.5	0.41	6.0		
373	42.0	50.7	6.70	21.8	3.00	0.36	21.6	0.46	4.0		
386	41.8			21.6	1.93	0.37			4.4		
373	41.7	57.3	6.77	21.9	3.12	0.37	21.8	0.41	3.8		
365	39.1	53.9	6.30	22.3	3.20	0.37	21.3	0.39	4.8		
Mittelwert	384	41.2	53.3	6.60	21.7	2.98	0.37	21.6	0.42	4.5	
Median	385	41.8	53.9	6.60	21.8	3.09	0.37	21.6	0.41	4.4	
Anzahl Messwerte	30	30	29	29	30	30	30	29	29	30	

Folie 5

Ringversuch: 2. Serie vom 17. März 2022											
	Abfluss VKB				Abfluss NKB						
	CSB mg/l	NH <sub>4</sub> -N mg N/l	Gesamt N mg N/l	Gesamt P mg P/l	CSB mg/l	NH <sub>4</sub> -N mg N/l	NO <sub>2</sub> -N mg N/l	Gesamt N mg N/l	Gesamt P mg P/l	GUS mg/l	
AWEL-Labor	377	41.8	52.1	6.40	20.0	3.01	0.39	21.2	0.40	4.1	
obere Toleranzgrenze	415	46.0	57.3	7.04	24.0	3.61	0.47	25.4	0.48	4.9	
untere Toleranzgrenze	339	37.6	46.9	5.76	16.0	2.41	0.31	17.0	0.32	3.3	
391	41.9	52.2	6.41	27.1	2.7	0.39	21.2	0.39	3.2		
394	42.8	52.5	6.61	20.5	3.3	0.39	21.3	0.39	4.0		
373	42.5	51.3	6.55	20.6	2.9	0.37	23.6	0.38	1.6		
394	41.0	51.6	6.60	21.0	3.1	0.41	21.8	0.39	5.6		
366	42.8	57.2	6.54	20.6	3.1	0.39	21.5	0.40	4.0		
353	40.2	54.4	6.51	21.0	2.9	0.38	23.2	0.40	4.2		
390	41.3	56.6	6.91	21.0	3.3	0.36	21.0	0.41	3.6		
281	40.0	48.4	6.35	17.8	3.1	0.39	20.4	0.37	3.9		
375	41.6	47.4	6.49	20.1	2.8	0.33	21.2	0.41	4.2		
360	41.6	59.0	6.37	20.0	3.0	0.34	24.0	0.40	4.4		
367	42.6	56.7	6.41	23.1	2.9	0.36	24.8	0.41	4.0		
373	39.8	52.3	6.38	21.8	2.9	0.37	21.7	0.37	2.8		
386	42.7	55.8	6.24	22.6	3.1	0.40	21.7	0.42	3.2		
364	39.7	53.7	6.84	20.3	2.8	0.44	23.8	0.40	3.6		
386	52.2	51.7	6.49	24.0	4.9	0.36	24.2	0.15	7.0		
373	42.5	55.1	3.18	22.4	3.2	0.42	22.1	0.38	3.4		
394	42.9	58.3	6.41	22.3	3.1	0.39	23.2	0.39	3.2		
363	42.7	53.0	6.31	23.0	3.0	0.39	21.3	0.39	6.3		
396	38.9	53.9	6.75	21.3	2.9	0.38	20.8	0.42	3.6		
318	40.5	26.7	6.46	20.8	3.2	0.36	13.6	0.41	3.2		
393	41.4	52.5	6.71	21.1	2.8	0.39	21.5	0.40	3.6		
391	35.3	57.4	6.86	21.3	3.1	0.36	25.1	0.53	7.2		
386	43.1	52.6	7.16	18.8	3.1	0.38	24.5	0.42	4.0		
394	40.8	52.3	6.69	18.9	3.0	0.40	21.1	0.42	4.3		
360	43.5	57.5	6.42	21.5	3.2	0.34	21.5	0.44	4.8		
369	40.5	55.4	6.70	23.3	2.8	0.38	21.3	0.42	4.5		
399	38.6	52.8	6.72	19.1	2.9	0.36	21.6	0.43	4.8		
362	40.0	65.0	6.42	24.5	3.1	0.38	24.0	0.42	1.6		
Mittelwert	373	41.6	53.3	6.45	21.4	3.08	0.38	22.0	0.40	4.1	
Median	374	41.5	53.4	6.50	21.1	3.05	0.38	21.7	0.40	4.0	
Anzahl Messwerte	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	

Folie 6

## 1. Versuchsserie:

### 13 ARA mit TOP-Analytik

Andelfingen, Birmensdorf, Buchs  
Bülach, Dietikon, Dübendorf  
Illnau-Effretikon, Otelfingen  
Pfäffikon, Rorbas, Stammheim  
Winterthur, Werdhölzli

Folie 7

## 2. Versuchsserie:

### 12 ARA mit TOP-Analytik

Affoltern, Elgg, Elsau,  
Fällanden, Gossau, Hinwil  
Knonau, Mönchaltorf, Richterswil  
Stäfa, Uster, Wädenswil

Folie 8

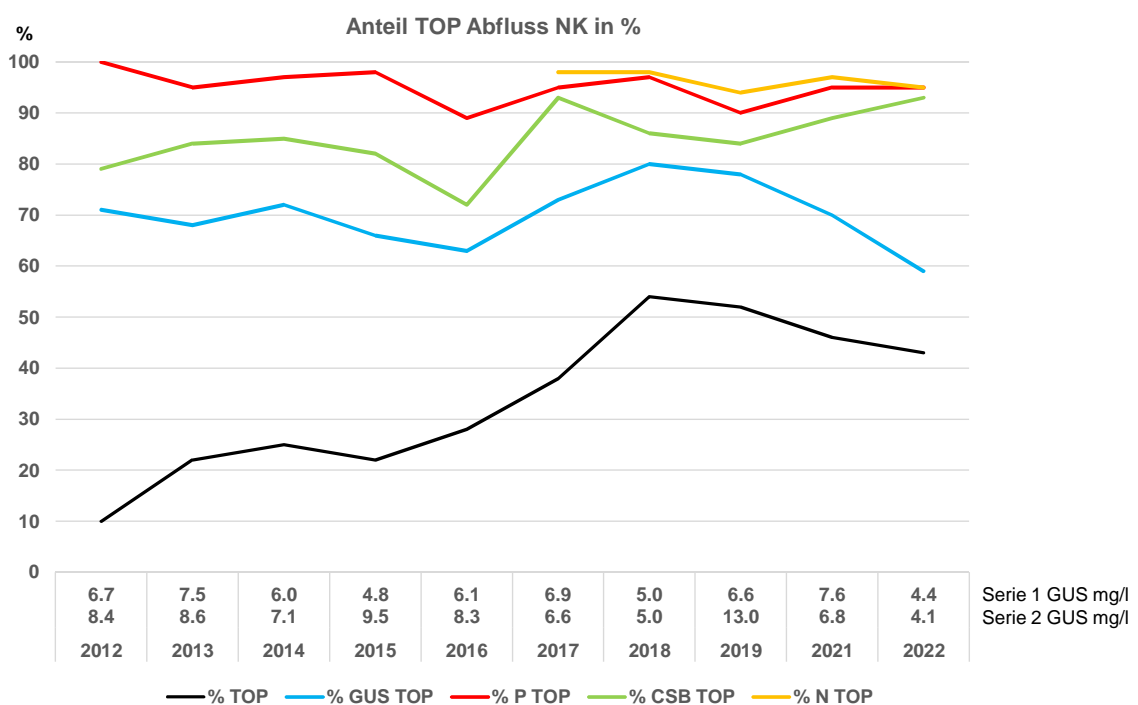
## Top of seven

Bei den letzten 7 Ringversuchen aus den Jahren 2015 bis 2022 weisen folgende ARA eine konstant sehr gute Analysenqualität auf.

**Bülach**  
**Dietikon**  
**Otelfingen**

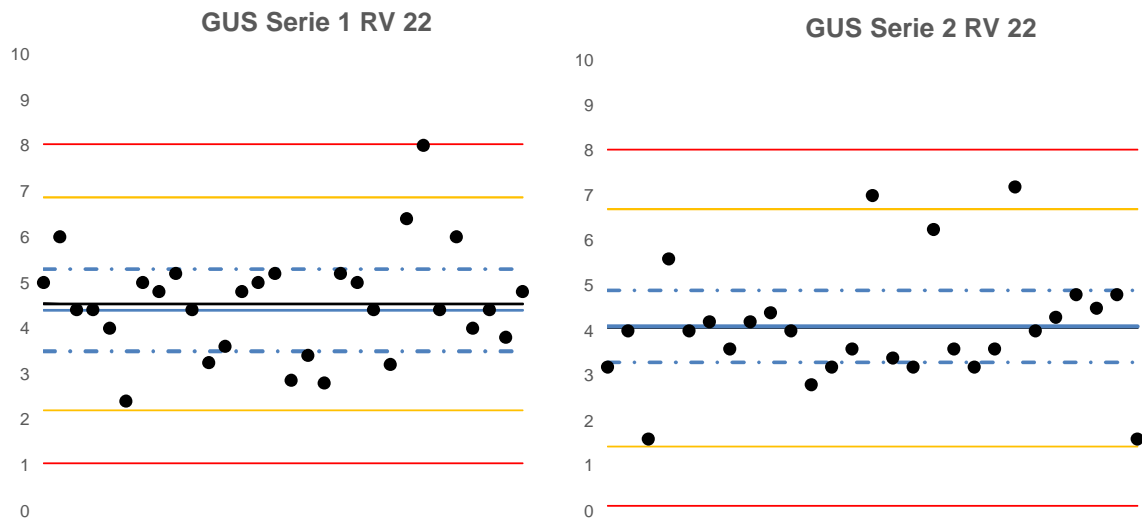
Folie 9

## Mehrjahresvergleich Parameter



Folie 10

## Gesamte ungelöste Stoffe

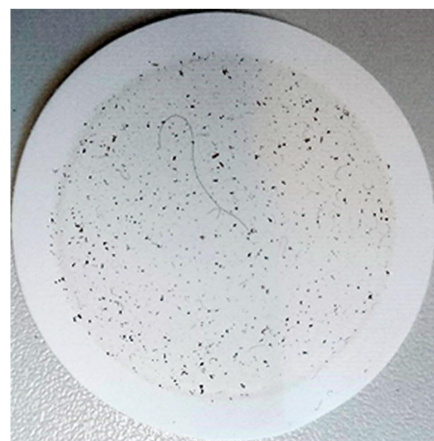


**AWEL-Toleranz** +/- 20 % vom Referenzwert des GS-Labor  
**Mittelwert der Ringversuchsteilnehmer**  
**Warngrenze** +/- 2-fache Standardabweichung aus Mittelwert  
**Kontrollgrenze** +/- 3-fache Standardabweichung aus Mittelwert

Folie 11

## Wichtiges zur GUS-Bestimmung

- Einwandfreies, deionisiertes Wasser
- Saubere Glaswaren
- Vorspülen der Filter
- Sinnvolles Einmass wählen
- Blindwert mitbestimmen
- Rhythmus beim Wägen einhalten
- Resultate plausibilisieren



Voraussetzungen für die exakte Bestimmung!

Folie 12

## 4 x jährliche Vergleichsmessungen

- Qualitätskontrolle Handling und Ausrüstung
- Vermeidung falscher Messdaten über Zeitraum x
- Einbezug neuer Mitarbeiter in die Laborarbeit
- Feedback = Verbesserungsmöglichkeit, Optimierung
- Austausch ARA - AWEL



Folie 13

## Onlinemesstechnik vs Handmessgerät



Folie 14

## Mitteilungen aus dem Labor

### Wassertouren

- Betriebsdaten: Neuestes Formular verwenden
- ARA mit EMV: Block «Betriebskenngrößen MV-Stufe» ausfüllen (Vortag und PN-Tag)
- Vor dem Einsenden: Kontrolle **Vollständigkeit** und **Plausibilität**
- Bei Wechsel Fällmittel: Datenblatt mitschicken
- Einsenden immer an **ara@bd.zh.ch**

Folie 15

## Klärschlamm-Untersuchungen

- Einsenden **nur auf Bestellung**
- **Fristgerechter Versand:**  
Am vorgegebenen Datum bis **12 Uhr** mit **A-Post / Express**.
- Versand mit **abgegebener Etikette**
- Wenn eigene Etikette:  
**AWEL**  
**Gewässerschutzlabor**  
**Hardturmstr. 105**  
**8005 Zürich**



Folie 16



Herzlichen Dank

