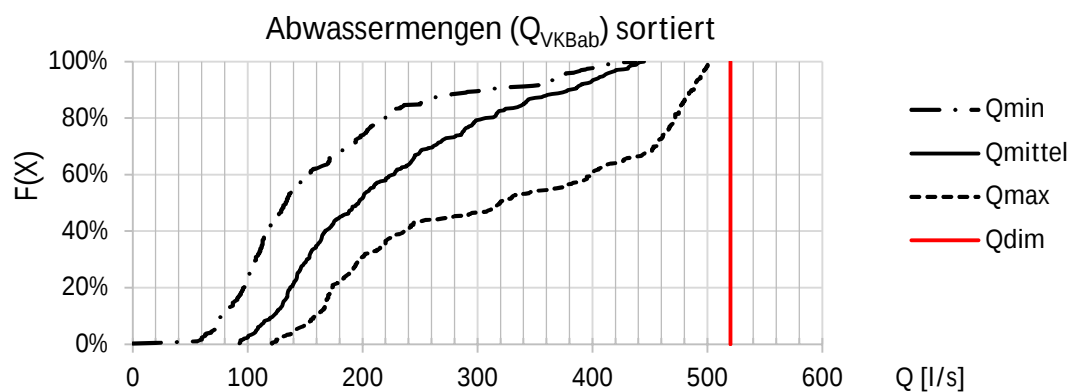
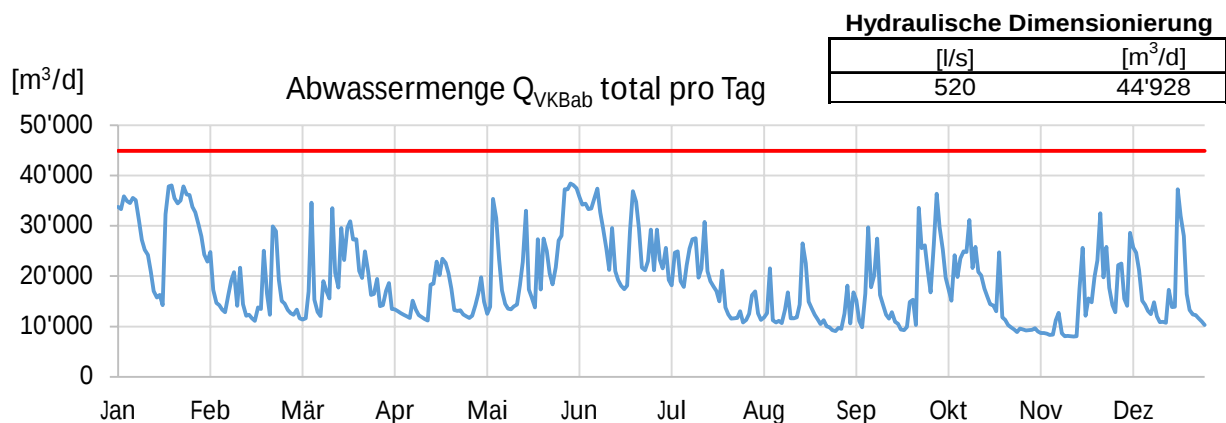
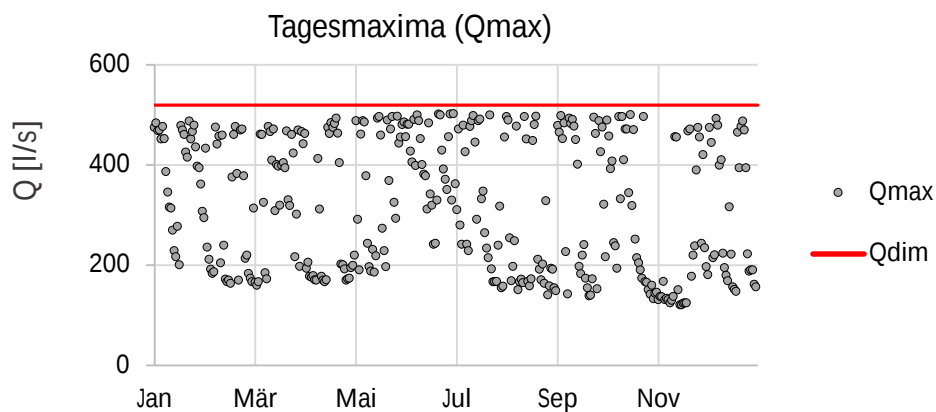




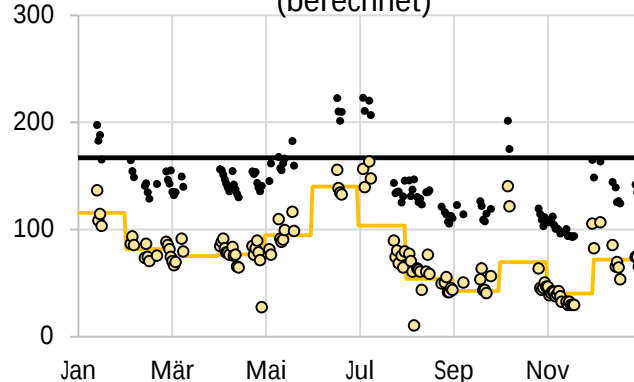
Auswertung der Kläranlagendaten zur Prüfung der Konformität mit der Gewässerschutzverordnung (GSchV)



		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Q_{mittel}	[m³/d]	13'378	13'897	18'771	13'396	16'484	19'133
$Q_{ARA, behandelt, 99\%}$	[m³/d]	48'163	48'415	48'156	43'286	43'286	43'230
Q_M (gemäss ATV-DVWK-A 198 Kapitel 4.2.2)	[m³/d]	48'764	33'188	44'136	22'196	25'871	25'374
Mischwasserentlastung	Menge	[m³/a]	345'689	325'682	1'268'549	227'683	1'365'856
	Dauer	[h/a]					
	Anzahl Ereignisse	[#/a]					
Zwischenentlastung	Menge	[m³/a]					
	Dauer	[h/a]					
Entlastungsmenge gesamt		[m³/a]	345'689	325'682	1'268'549	227'683	1'365'856
Jahres Entlastungsfaktor ($\Sigma Q_{entlastet} / \Sigma Q_{ARA, behandelt}$)		[%]	7%	6%	19%	5%	23%



Trockenwetter und Fremdwasser
(berechnet)



- $Q_{d,TW,ATV}$ — $Q_{d,TW,VSA}$
- $Q_{FW} (Q_{min,TW} - Q_{Industrie})$ — $Q_{FWmittel}$

Fremdwasser 2024

	Methodik	l/s	% $Q_{d,TW,ATV}$
1	$Q_{min,TW} - Q_{Industrie}$	73	52%

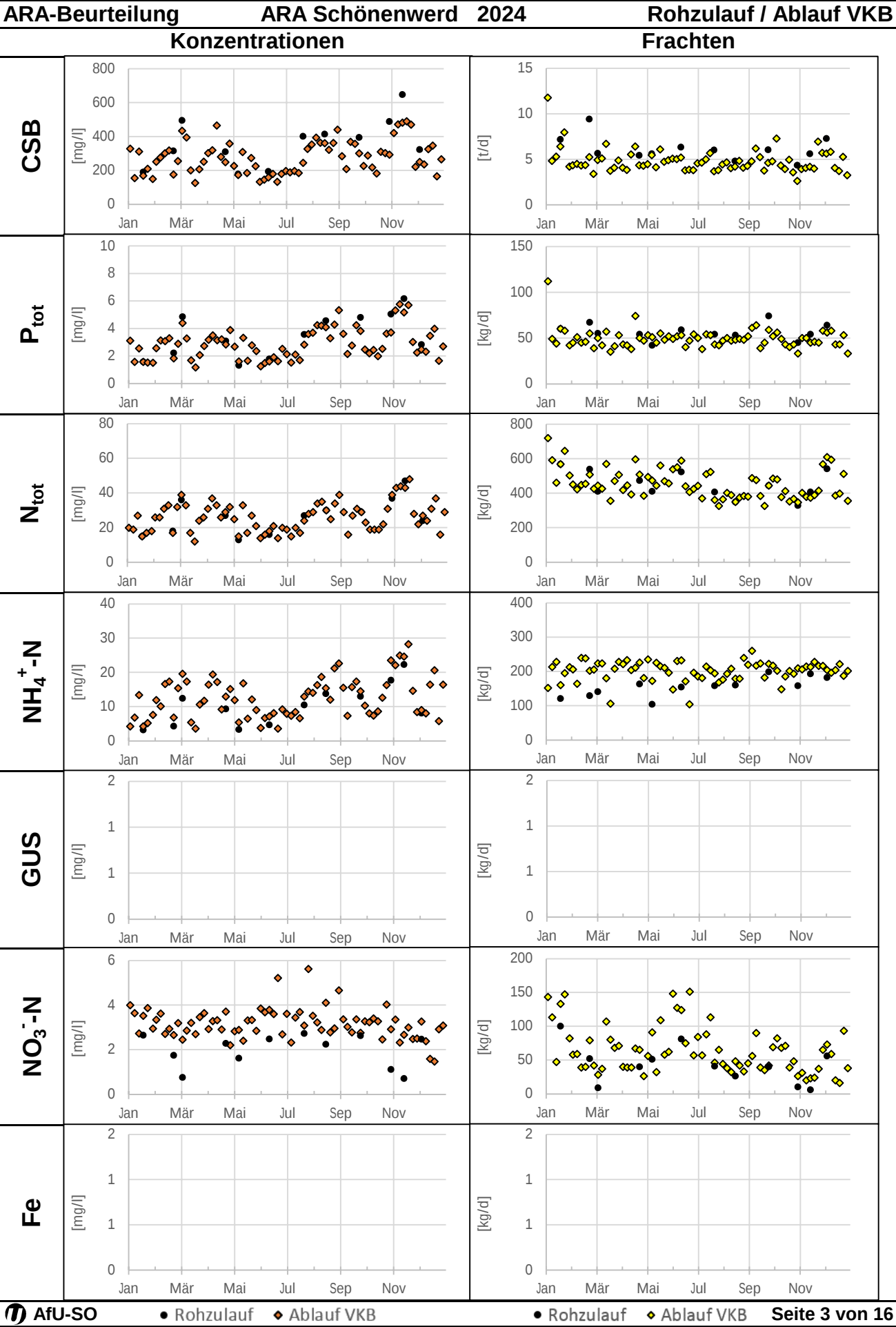
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Messstelle		Q30	Q30	Q30	Q30	Q30	Q30
Q_{mittel}	[l/s]	155	161	217	155	191	221
$Q_{d,TW,VSA}^*$	[l/s]	117	117	124	113	121	167
$Q_{d,TW,ATV}^{**}$	[l/s]	109	111	166	108	158	139
$Q_{d,Industrie}$	[l/s]			29	31	31	31
Fremdwasseranteil (korrigiert für Industrie)	Methodik	1	1	1	1	1	1
	[l/s]	64	70	98	44	97	73
	[% $Q_{d,TW,ATV}$]	59%	63%	59%	41%	61%	52%
	max $Q_{FW,monatsmittel}$	88.44	102	365	67	394	140
Schmutzwasser ($Q_{d,TW,ATV} - Q_{FW}$)	[l/s]	45	42	68	64	61	66
Regenwasser ($Q_{mittel} - Q_{d,TW,ATV}$)	[l/s]	46	50	51	47	33	82

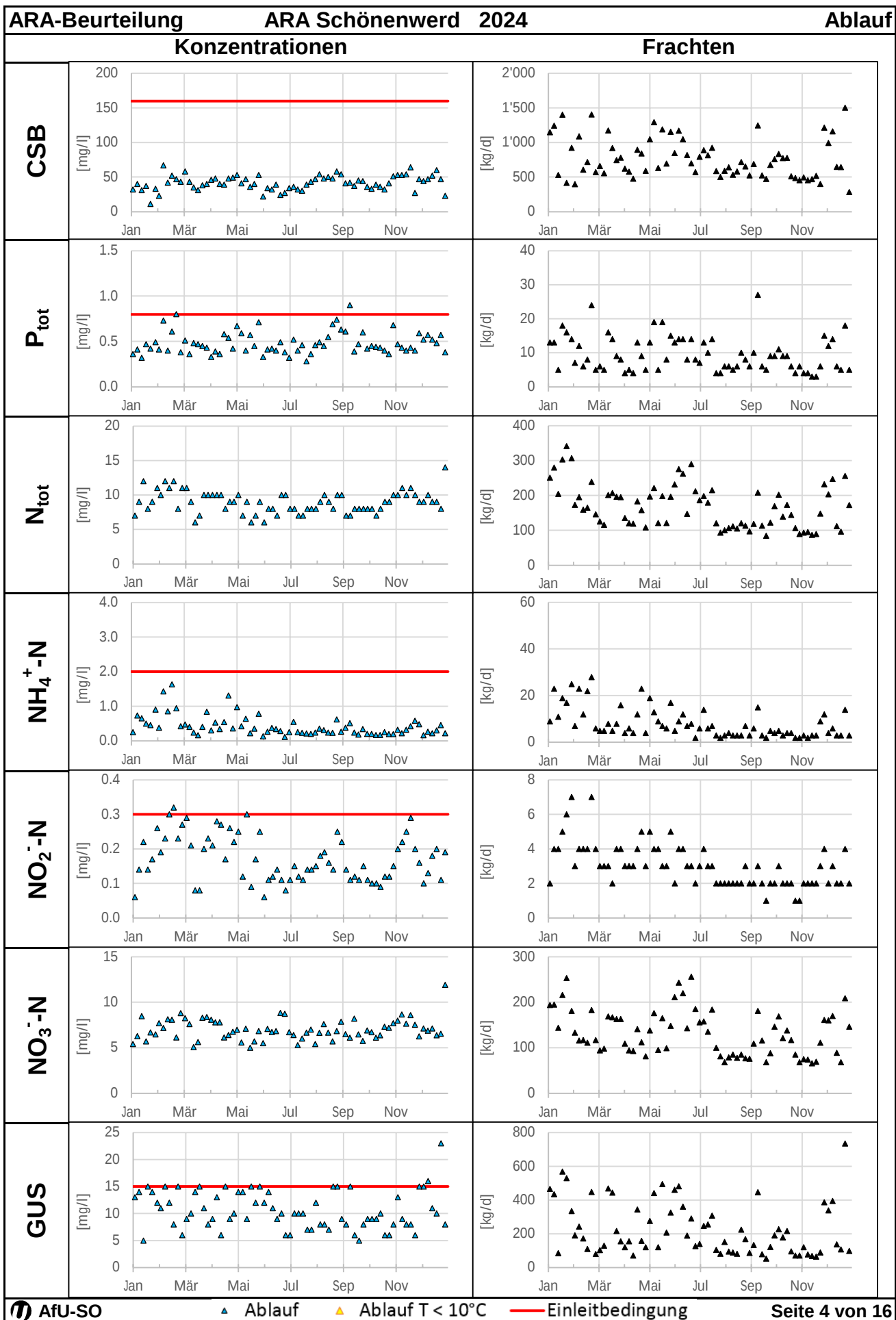
*Gemäss VSA-Empfehlung "Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung" (2014), Kapitel 5.1.3

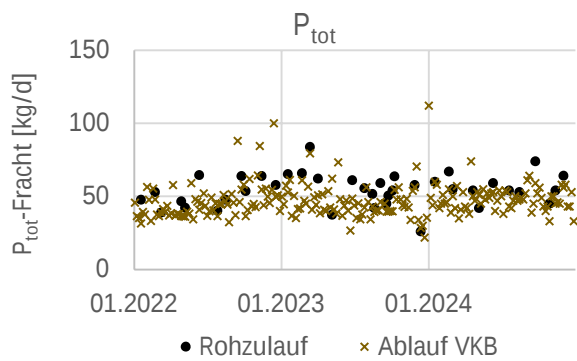
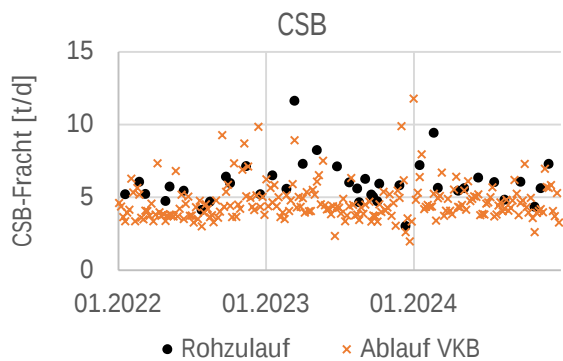
** $Q_{T,d}$ gemäss ATV-DVWK-A 198, Kapitel 4.2.2.1

Zusammenfassung:

Bei der Fremdwasserberechnung wurde ein Industrieabzug berücksichtigt.
Mischwasserentlastungsmenge 2024 etwa im langjährigen Mittel. Niederschlagsreiche Zeit Ende Mai / Anfangs Juni.

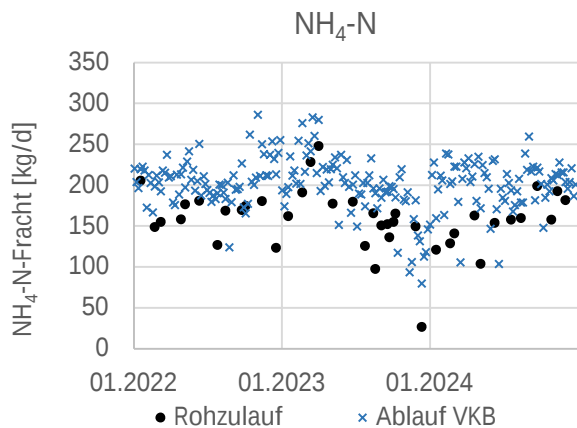
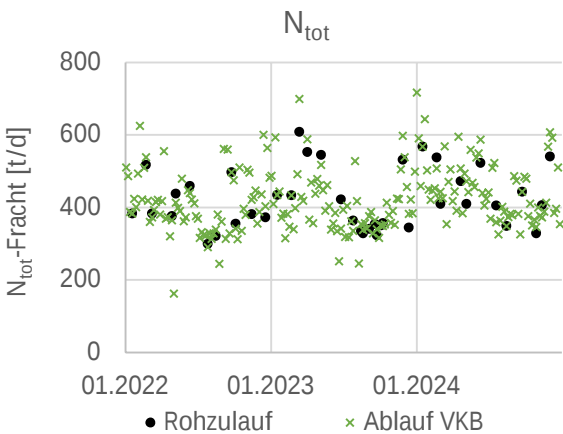






CSB Fracht [t/d]		2022	2023	2024
Rohzulauf	Mittelwert	5.5	6.2	6.1
	Median	5.3	5.9	5.8
	Min	4.1	3.0	4.3
	85%-Quantil	6.2	7.2	7.2
	Max	7.1	11.6	9.4
	CSB/BSB5			
Ablauf VKB	Mittelwert	4.6	4.6	4.8
	Median	4.1	4.4	4.6
	Min	3.0	2.0	2.6
	85%-Quantil	5.4	5.5	5.7
	Max	9.8	9.9	11.8
	CSB/BSB5	3.4	3.0	3.2

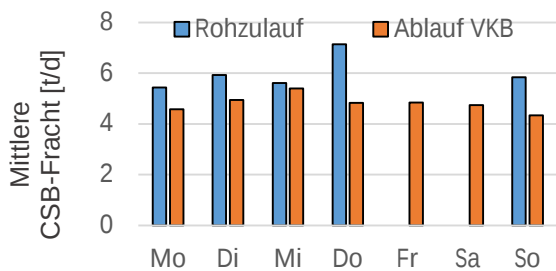
P _{tot} Fracht [kg/d]		2022	2023	2024
Rohzulauf	Mittelwert	52	55	57
	Median	50	57	55
	Min	39	26	42
	85%-Quantil	64	65	65
	Max	65	84	74
Ablauf VKB	Mittelwert	46	45	49
	Median	44	44	49
	Min	32	22	33
	85%-Quantil	55	55	56
	Max	100	79	112

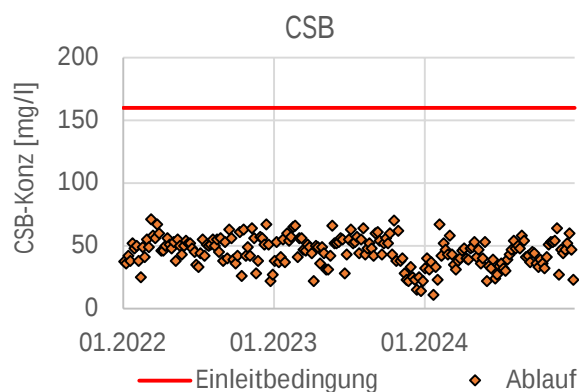


N _{tot} Fracht [kg/d]		2022	2023	2024
Rohzulauf	Mittelwert	399	415	450
	Median	383	361	427
	Min	300	323	329
	85%-Quantil	473	542	539
	Max	518	609	568
Ablauf VKB	Mittelwert	409	406	452
	Median	397	387	443
	Min	163	246	326
	85%-Quantil	499	482	552
	Max	626	700	718

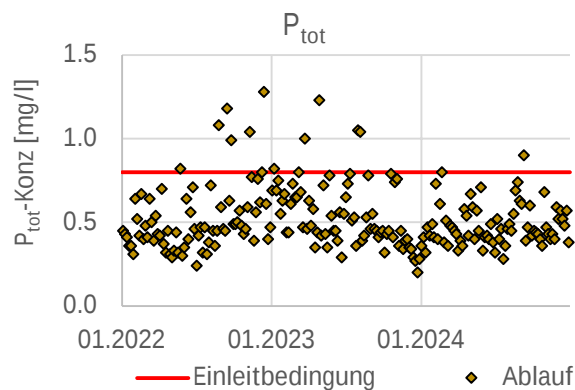
NH ₄ -N Fracht [kg/d]		2022	2023	2024
Rohzulauf	Mittelwert	164	157	155
	Median	169	159	158
	Min	123	27	104
	85%-Quantil	181	189	186
	Max	206	248	199
Ablauf VKB	Mittelwert	208	196	201
	Median	205	199	206
	85%-Quantil	233	233	226
	Max	286	283	260

Anzahl CSB-Werte im 2024								
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Total
Rohzulauf	1	5	1	3	0	0	2	12
Ablauf VKB	12	10	11	10	10	11	9	73

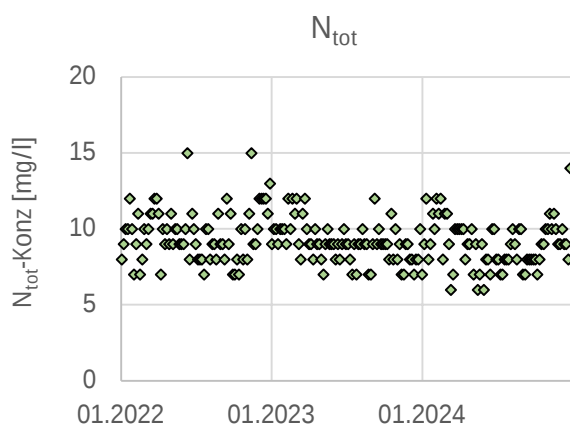




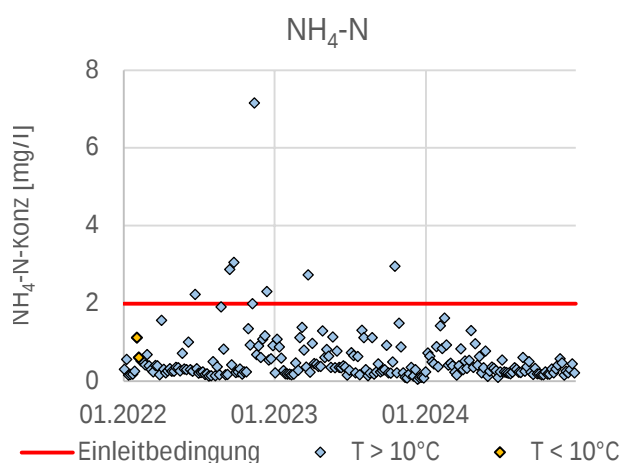
		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	47.9	45.8	41.7
Fracht Mittelwert	[kg/d]	635	676	769
Eliminationsleistung	[%]	90%	89%	86%



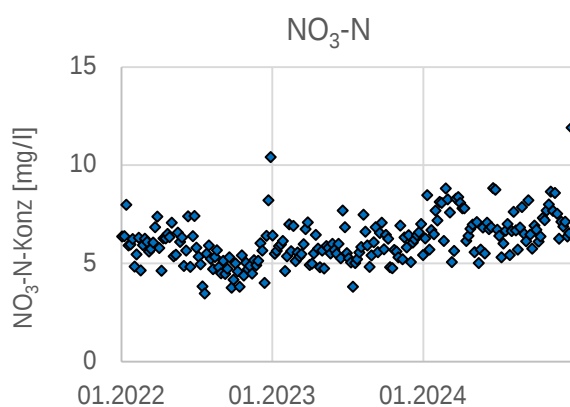
		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.5	0.5	0.5
Fracht Mittelwert	[kg/d]	8	9	10
Eliminationsleistung	[%]	88%	83%	81%



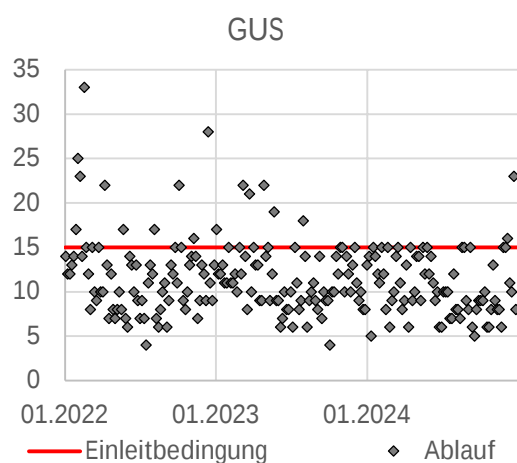
		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	9.7	9.1	8.9
Fracht Mittelwert	[kg/d]	131	146	169
Eliminationsleistung	[%]	69%	67%	63%



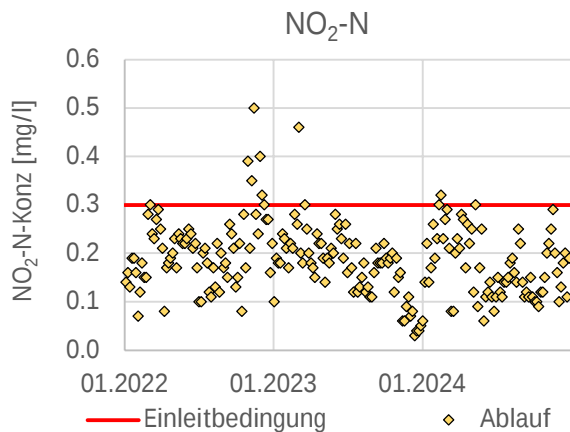
		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.7	0.5	0.4
Fracht Mittelwert	[kg/d]	11	9	8



		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	5.6	5.8	7.0
Fracht Mittelwert	[kg/d]	77	97	133



		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	12.1	11.5	10.6
Fracht Mittelwert	[kg/d]	186	200	225



		2022	2023	2024
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.21	0.18	0.17
Fracht Mittelwert	[kg/d]	2.7	2.5	3.0

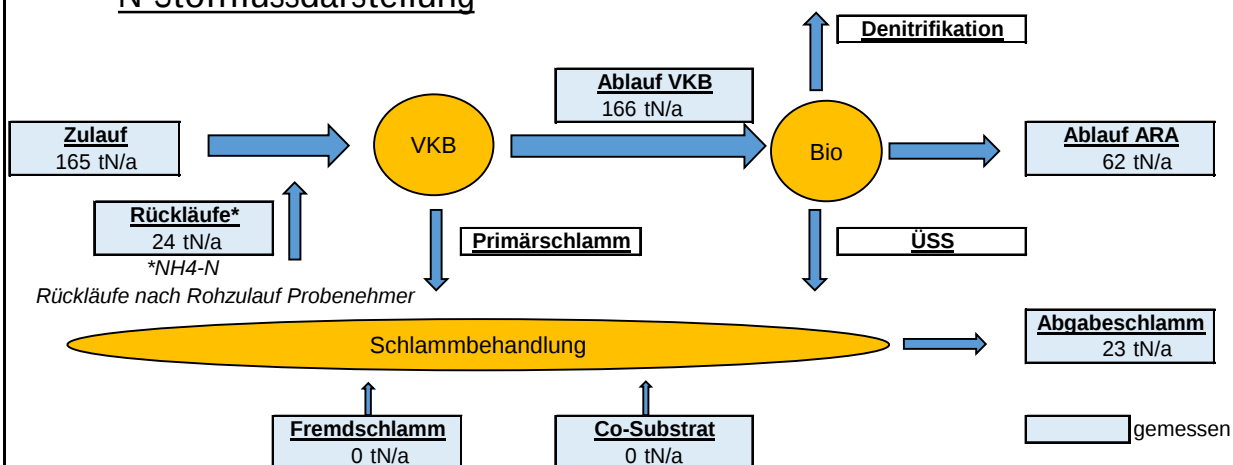
	JAHRESMITTELWERTE								
	Konzentrationen [mg/l]			Frachten [kg/d]			REINIGUNGSEFFEKT [%]		
	Zulauf	VKB _{Ab}	Ablauf	Zulauf	VKB _{Ab}	Ablauf	Roh - VKB _{Ab}	Roh - Ablauf**	VKB _{Ab} - Ablauf
GUS			11			225			
CSB	363	277	42	6'145	4'813	769	23%	88%	84%
NH ₄ -N*	10.2	12.5	0.4	155	201	8.2	-34%	98%	98%
NO ₃ -N	1.95	3.2	7.0	43	64	133			
P _{tot}	3.5	2.9	0.5	57	49	10	11%	83%	81%
N _{tot}	27	26	8.9	450	452	169	-3%	63%	63%

*VKB-Elimination mit NH₄-N; Gesamt Eliminationen mit Kjeldahl-N in Rohzulauf bzw. Ab VKB

**aus Ablauf VKB zurückberechnet

	Ablauf VKB [kg/d]				Auslastung 2024 [%]
	90%-Quantil			Dim	
	2022	2023	2024		
CSB	6'691	6'067	6'162	7'400	83%
NH ₄ -N	240	237	230	247	93%

N-Stoffflussdarstellung



ANFORDERUNGEN IM ABLAUF (24-Std. Sammelproben)												
Parameter	Tagesmittel					Jahresmittel			Höchst zulässige Maximalwerte			
	Erforderlicher Wert * [mg/l]	Gemessene Anzahl Überschreitungen	Anzahl Messungen	Anzahl zulässiger Überschreitungen	Anforderung erfüllt	Erforderlicher Wert * [mg/l]	Gemessene Jahresmittel [mg/l]	Anforderung erfüllt	Erforderlicher Wert * [mg/l]	Maximaler gemessener Wert [mg/l]	Gemessene Anzahl Überschreitungen	Anforderung erfüllt
GUS	15	2	73	7	JA				50	23	0	JA
CSB	160	0	73	7	JA				240	67	0	JA
NH ₄ -N**	2.0	0	73	7	JA							
NO ₂ -N	0.3	1	73	7	JA							
N _{tot}												
P _{tot}	0.8	1	73	7	JA							

ANFORDERUNGEN REINIGUNGSEFFEKT											ZIELGRÖSSE	
Parameter	Rohzulauf					aus Ablauf VKB zurückberechnet					Zurückberechnet	
	Erforderlicher Wert * [mg/l]	Gemessene Anzahl Überschreitungen	Anzahl Messungen	Anzahl zulässiger Überschreitungen	Anforderung erfüllt	Annahme Elimination Roh-VKB _{ab}	Gemessene Anzahl Überschreitungen	Anzahl Messungen	Anzahl zulässiger Überschreitungen	Anforderung erfüllt	Erforderlicher Wert * (Jahresmittel)	Ziel erfüllt
CSB	80%					26%	1	73	7	JA		
NH ₄ -N**	90%					0%	0	73	7	JA		
P _{tot}	80%					11%	22	73	7	NEIN		
N _{tot}												

* gemäss GSchV resp. AfU-Einleitbewilligung

** Elimination mit Kjeldahl-N im Rohzulauf berechnet, nur für Abwassertemperaturen > 10°C erforderlich

Zusammenfassung:

Numerische Anforderungen:

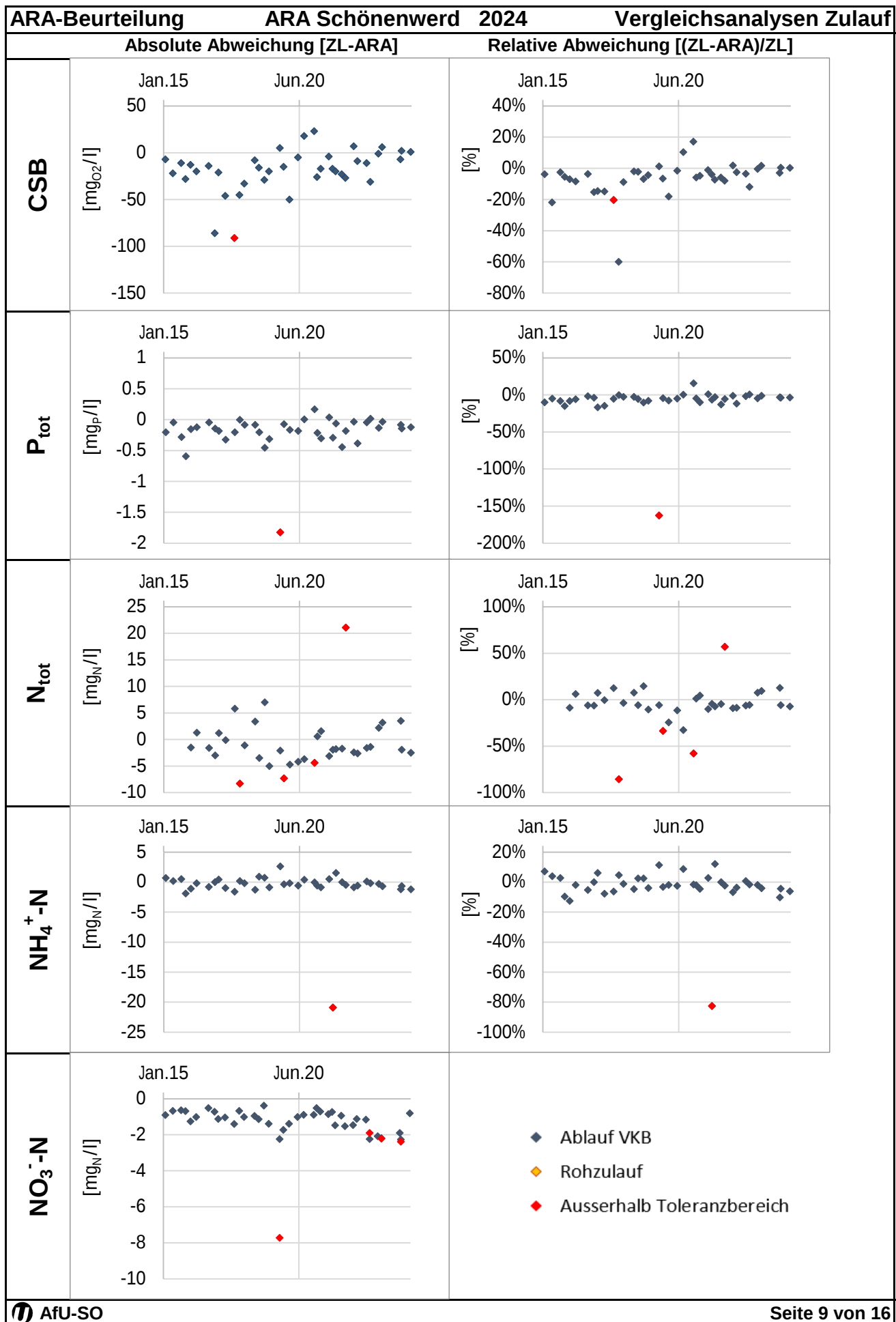
Der Parameter GuS wurden in diesem Jahr mit lediglich zwei Überschreitungen gut erreicht. Auch die anderen Auslaufkonzentrationen wurden gut erreicht.

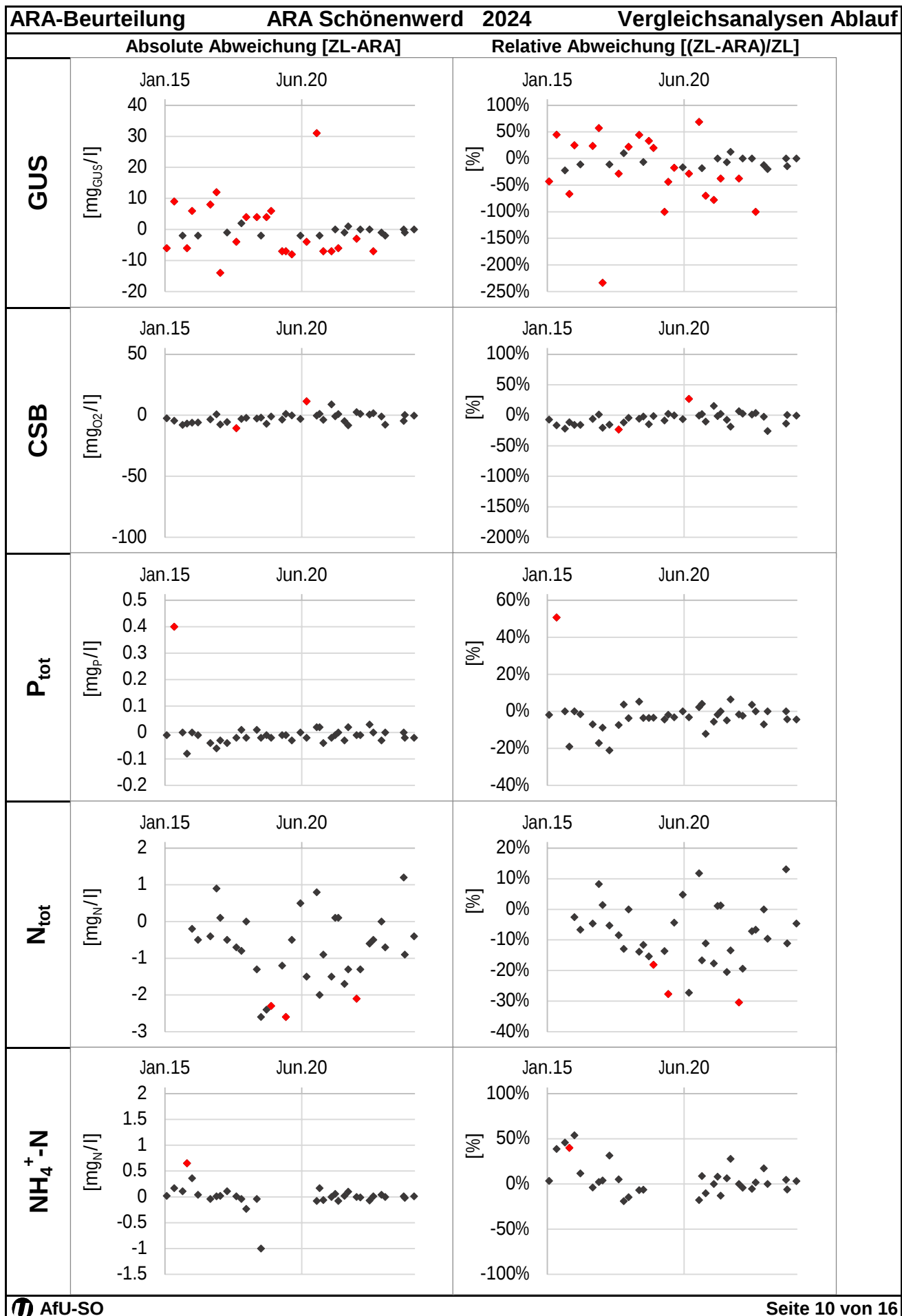
Reinigungseffekte:

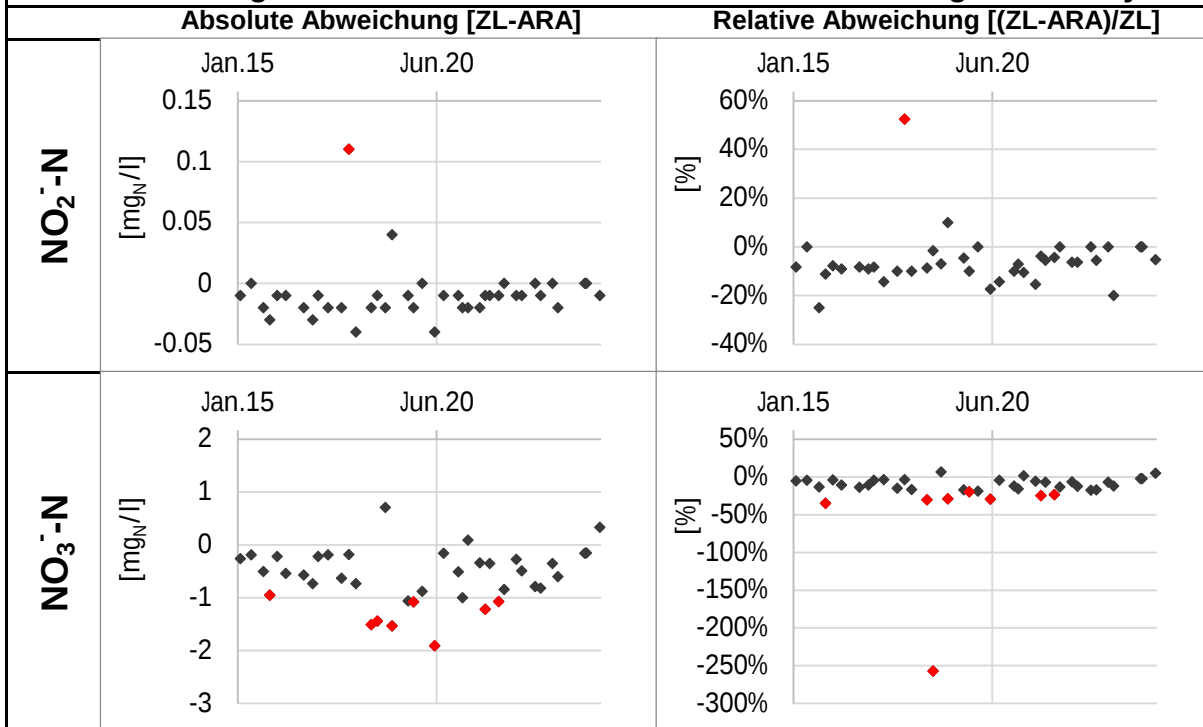
Reinigungsleistung Gesamtphosphor (≥80 %) war auch in diesem Jahr öfter als zulässig nicht erreichbar. Die Überschreitungen lagen deutlich über der zulässigen Anzahl von 7.

Kapazität ARA:

Die in diesem Bericht aufgeführte Dimensionierungsgrösse der Biologie bezieht sich auf eine alte Grundlage. Derzeit laufen Abklärungen darüber, was hier künftig angenommen werden soll um künftig eine aktuell gültige Schätzung zur Auslastung machen zu können.







♦ Ausserhalb Toleranzbereich

Zusammenfassung Vergleichsanalysen:

Vom Abwasser der ARA wurden drei Vergleichsmessungen im letzten Betriebsjahr durchgeführt.
 NO₃-N im Zulauf zumeist höher durch die ARA gemessen. Teilweise ausserhalb der Toleranzgrenze.
 Gute Entwicklung beim Auslauf GuS - Präzision zeichnet sich tendenziell ab.
 Generell ist die Laboranalytik durch die ARA sehr gut.

1.Jan 24 - 31.Dez 24		Rohwasser	Rohwasser berechnet aus VKBab	Ablauf VKB	Ablauf Anlage		Überschuss- schlamm	Frisch- schlamm	Faul- schlamm	Abgabe- schlamm	Zentrat	Gas- produktion	Fe- Dosierung
P	kg _P /d	57	55	49	10	10	24		38	37	1.6828		
CSB	kg _{CSB} /d			4'813	769		1'529						
oTR	kg _{oTR} /d							1'976	1'037	1'009	46	944	
GR								596	710	691	31		
Fe	kg _{Fe} /d			18		12	72						121
TS	kg/d					225	1'359		1'748	1'700	77		

1.Jan 24 - 31.Dez 24							Yield	Widerspruch in % des Gesamt- inputs der Massenbilanz		
Bilanz	Prüfung	kg _P /d	kg _{GR} /d	kg _{oTR} /d	kg _{Fe} /d	t _{TS} /d	g/g CSB	%	Ausgeblendet	
Abgabeschlamm	TS-Bilanz AS					-29		-2%		
Frischschlamm	GR-Bilanz Faulung		-126					-21%		
Gasmenge	Gas-Bilanz Faulung			-23				-1%		
Zulauffrachten	P-Bilanz Gesamtanlage	9						16%		
ÜSS	P-Bilanz Biologie	16						31%		
	Fe-Bilanz Biologie				55			40%		
	CSB-Yield						0.38			

Zusammenfassung Massenbilanz:

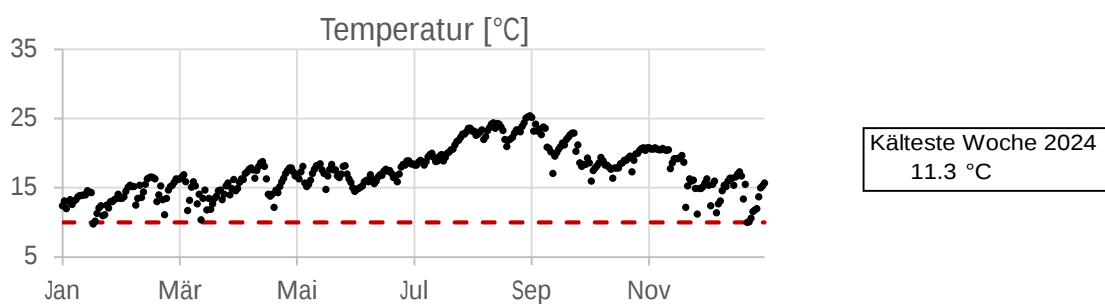
Ungereimtheit bei Phosphorbilanz (33 %):
P-Bilanz Biologie (= Ablauf VKB - Ablauf Anlage - Überschussschlamm) widerspricht Messung von Ablauf VKB [kg/d]

Ungereimtheit bei Fe-Bilanz Biologie (31 %):
FE-Bilanz Biologie (= Ablauf VKB + Ablauf Anlage + Überschussschlamm + FE-Dosierung) widerspricht Summe aus Ablauf VKB + Fe-Dosierung (aufgrund hoher Messwerte bei Überschussschlamm).

Ungereimtheit GR-Bilanz (-21 %):
GR-Bilanz-Faulung (GR von Frischschlamm - Abgabeschlamm - Zentrat) widerspricht GR Frischschlamm (TS und GR von Primärschlamm und ÜSS).

VKB

		2022	2023	2024
Elimination VKB	GUS	[%]		
	CSB	[%]	26%	26%
	Ptot	[%]	17%	9%
	Ntot	[%]	-1%	-2%

Biologie**P-Fällung**

	Fe [kg/d]	Al [kg/d]
Vorfällung		
Simultanfällung	121	
Total	121	0

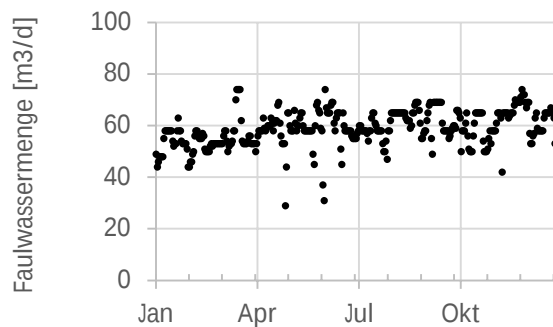
2024	F_Fe [kg/d]	F_Al [kg/d]
Jährlich	122	
Täglich	121	0
Widerspruch	0%	

Simultanfällung

Beta-Wert [-]	2.2
---------------	-----

Faulwasser

		2022	2023	2024	% Rohzulauf
Menge	[m ³ /d]	53	54	59	0.3%
NH ₄ -N	[mg/l]	1139	1104	1072	
	[kg/d]	60	59	63	41%
Ntot	[kg/d]	64	61	66	15%



Faulung

		2022	2023	2024
Aufenthaltszeit [d]		41	41	38
TS-Elimination [%]		30%	28%	32%
oTS-Elimination [%]		44%	40%	47%
Gasproduktion [Nm ³ /a]		251'614	240'261	283'704
Gasverbrauch [Nm ³ /a]	BHKW	223'194	202'301	254'880
	Heizkessel	25'280	37'699	28'651
	Fackel	103	54	0
	Einspeisung	4'257	0	0

2024	Widerspruch	Jährlich	Täglich
Gasproduktion [Nm ³ /a]	0.0%	283'704	283'704
Gasverbrauch Fackel [Nm ³ /a]	#DIV/0!	0	0
Gasverbrauch Tot [Nm ³ /a]	-0.1%	283'531	283'704

Co-Substrat und Fremdschlamm

	Menge		TS	CSB	
	[m ³ /a]	[t/a]	[tTS/a]	[tCSB/a]	[%von FRS]
Gesamt 2022					
Gesamt 2023					
Gesamt 2024					

Abgabeschlamm

		2020	2021	2022	2023	2024
Menge	[t/d]	6	6	6	6	6
TS	[%]	29	31	28	28	29
	[t _{TS} /d]	2	2	1.7	1.7	1.7
	[t _{TS} /a]	624	632	634	614	622
GR	[%]	40	41	38	37	41
TS-Abscheidegrad-Entwässerung	[%]	100%	100%	97%	96%	97%
Flockungshilfsmittelbedarf gesamt	[kg _{WS} /t _{TS}]	18	15		17.3	17.1

		Grenzwerte	2022	2023	27.05.2024	27.11.2024
Metalle [g/t _{TS}]	Cd	5	0.7	0.7	0.7	0.5
	Co	60	11	10	7	8
	Cr	500	37	33	31	30
	Cu	600	246	202	225	192
	Fe					
	Hg	5	0.5	0.5	0.5	2.5
	Mo	20	9.6	13.6	13.1	14.3
	Ni	80	24	20	16	19
	Pb	500	32	30	35	40
	Zn	2000	642	637	590	479
	pH					
AOX [g/kg _{TS}]		500	105	105	90	100

Zusammenfassung Verfahren

Alles in allem gleichbleibende Werte. Klärschlammwerte unauffällig.

Einwohner und Einwohnerwerte

	2022	2023	2024	Spezifische Werte [g/d/EW]
Anzahl angeschlossene Einwohner	21'301	21'775	22'050	
EW_85%,VKB				
EW _{CSB}	67'764	69'305	71'143	80
EW _P	34'210	34'434	35'000	1.6
EW _{NH4-N}	31'118	31'122	30'187	7.5

*Verweis auf Schema für die Rückläufe

Energie und Hilfsbetriebe

		2022	2023	2024
Strombezug Elektrizitätswerk	[kWh/a]	1'352'474	1'537'681	1'419'499
	[%] ARA-Verbrauch	72%	76%	68%
Stromerzeugung BHKW (Produktion)	[kWh/a]	519'596	499'670	672'489
Stromverkauf (Einspeisung)	[kWh/a]		0	0
	[%] ARA-Produktion		0%	0%
Stromverbrauch Biologie	[kWh/a]	1'284'945	1'343'808	1'382'099
	[%] ARA-Verbrauch	69%	66%	66%
Stromverbrauch Abwasserpumpwerke auf ARA (inkl. Hebewerk)	[kWh/a]	302'750	411'861	427'561
	[%] ARA-Verbrauch	16%	20%	20%
Abschlag ins Gewässer bei Regenwetter (vor/nach Anhebung)	[-]	vor Anhebung	nach Anhebung	nach Anhebung
Stromverbrauch Gasaufbereitung	[kWh/a]	851	851	851
	[%] ARA-Verbrauch	0%	0%	0%
Stromverbrauch Total (Erzeugung + Bezug - Verkauf - Gasaufbereitung)	[kWh/a]	1'871'219	2'036'500	2'091'137
	[kWh/(EW*a)]	28	29	29
Erdgas Verbrauch	[Nm ³ /a]	252'834	0	0
Heizöl Verbrauch	[l/a]	3'915	549	109

Zusammenfassung Verfahren