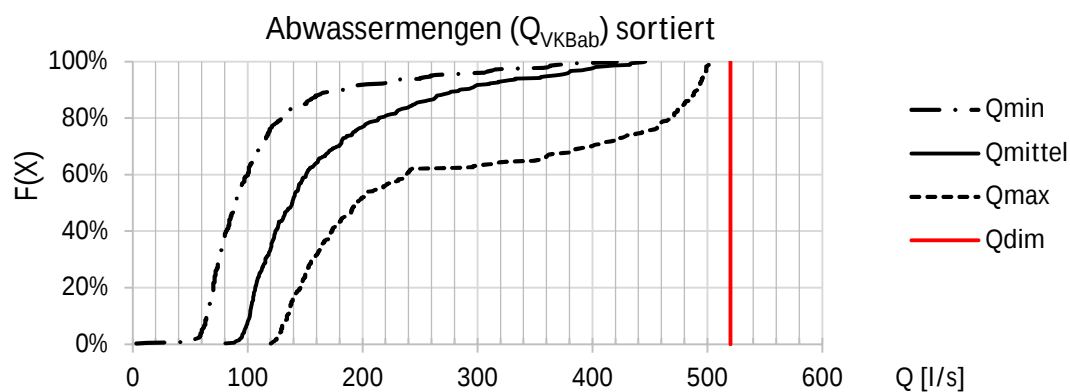
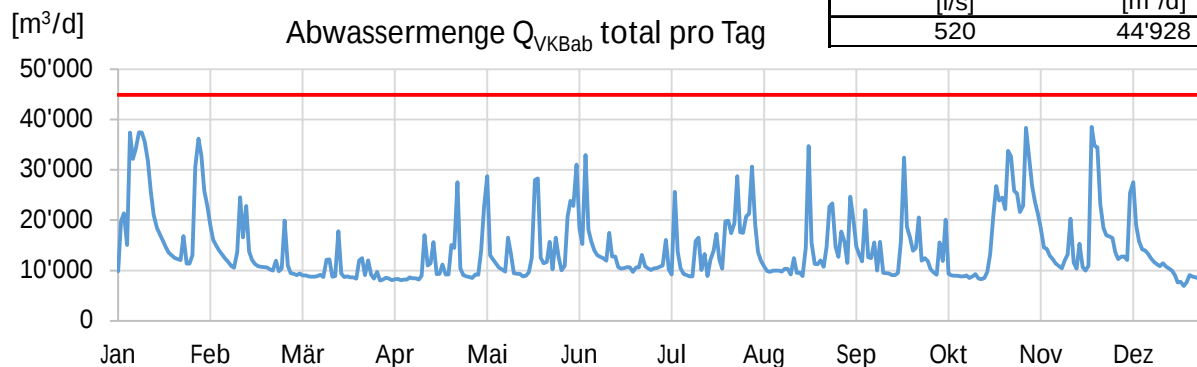




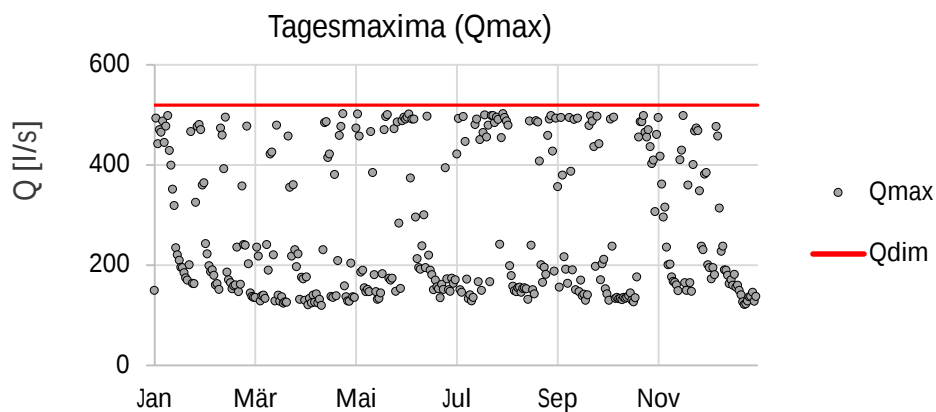
Auswertung der Kläranlagendaten zur Prüfung der Konformität mit der Gewässerschutzverordnung (GSchV)

Hydraulische Dimensionierung

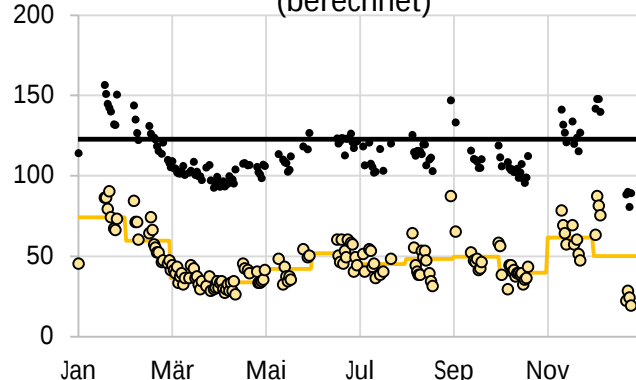
[l/s]	[m³/d]
520	44'928



		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Q_{mittel}	[m³/d]	13'897	18'771	13'396	16'484	19'158	14'475
$Q_{ARA, behandelt, 99\%}$	[m³/d]	48'415	48'156	43'286	43'286	43'231	43'318
Q_M (gemäss ATV-DVWK-A 198 Kapitel 4.2.2)	[m³/d]	33'188	44'136	22'196	25'871	25'427	22'966
Mischwasserentlastung	Menge	[m³/a]	325'682	1'268'549	227'683	1'365'856	764'488
	Dauer	[h/a]					
	Anzahl Ereignisse	[#/a]					
Zwischenentlastung	Menge	[m³/a]					
	Dauer	[h/a]					
Entlastungsmenge gesamt		[m³/a]	325'682	1'268'549	227'683	1'365'856	764'488
Jahres Entlastungsfaktor ($\Sigma Q_{entlastet} / \Sigma Q_{ARA, behandelt}$)		[%]	6%	19%	5%	23%	11%



Trockenwetter und Fremdwasser
(berechnet)



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

Fremdwasser 2025

	Methodik	l/s	% $Q_{d,TW,ATV}$
1	$Q_{min,TW} - Q_{Industrie}$	47	42%

		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Messstelle		Q30	Q30	Q30	Q30	Q30	Q30
Q_{mittel}	[l/s]	161	217	155	191	222	168
$Q_{d,TW,VSA}^*$	[l/s]	117	124	113	121	168	123
$Q_{d,TW,ATV}^{**}$	[l/s]	111	166	108	158	139	113
$Q_{d,Industrie}$	[l/s]		29	31	31	31	31
Fremdwasseranteil (korrigiert für Industrie)	Methodik	1	1	1	1	1	1
	[l/s]	70	98	44	97	73	47
	[% $Q_{d,TW,ATV}$]	63%	59%	41%	61%	52%	42%
	max $Q_{FW,monatsmittel}$	101.8	365	67	394	140	74
Schmutzwasser ($Q_{d,TW,ATV} - Q_{FW}$)	[l/s]	42	68	64	61	66	66
Regenwasser ($Q_{mittel} - Q_{d,TW,ATV}$)	[l/s]	50	51	47	33	83	55

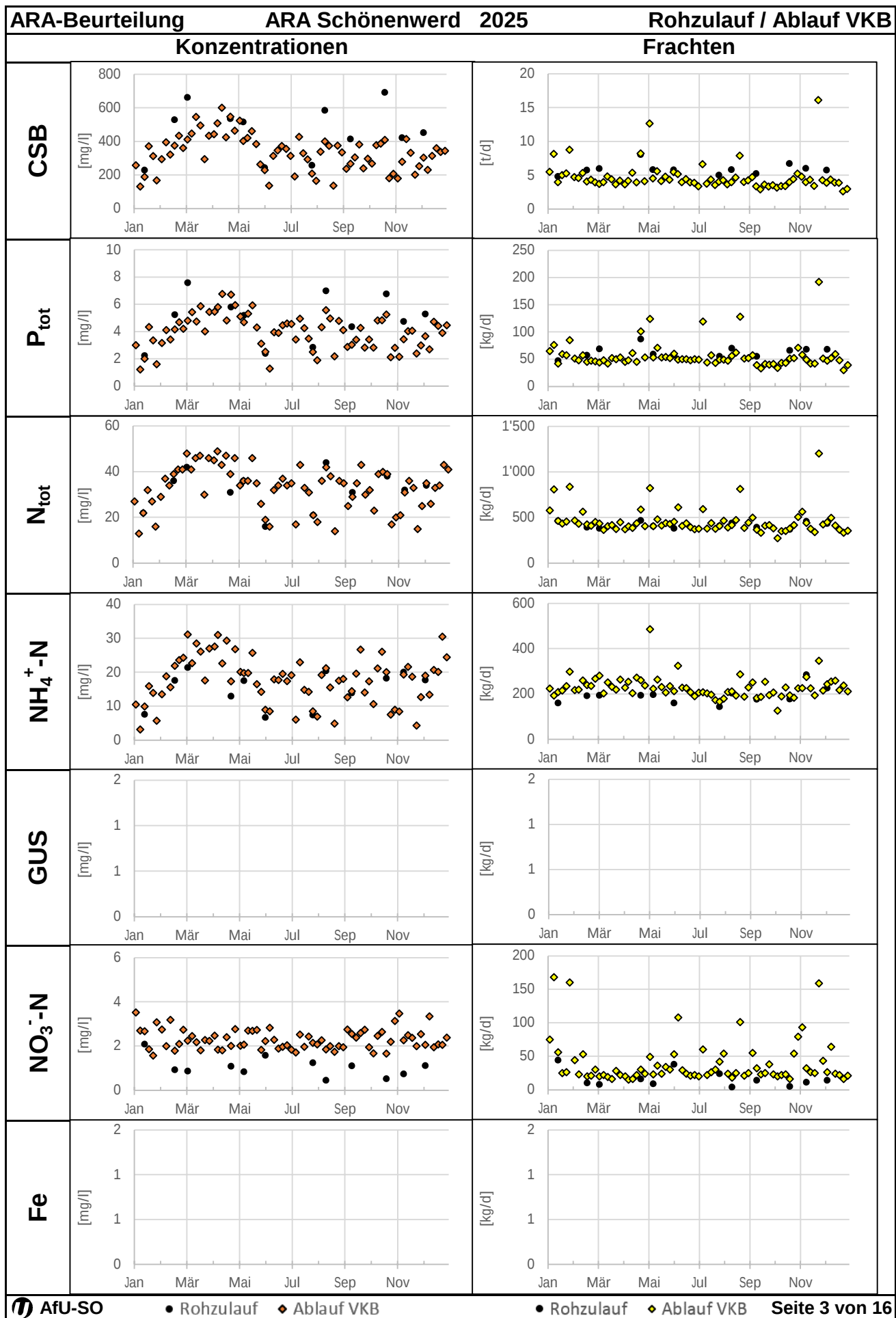
*Gemäss VSA-Empfehlung "Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung" (2014), Kapitel 5.1.3

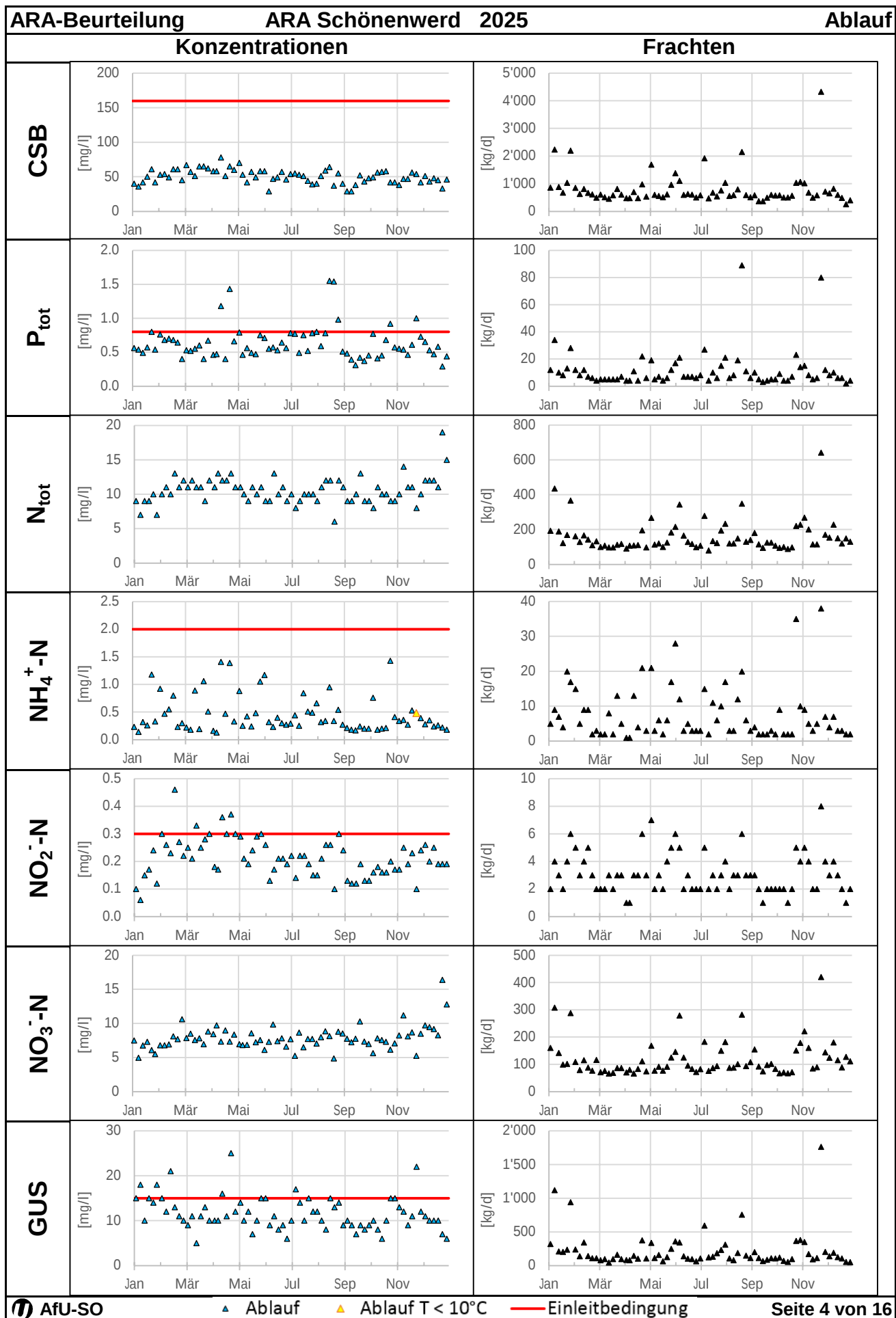
** $Q_{T,d}$ gemäss ATV-DVWK-A 198, Kapitel 4.2.2.1

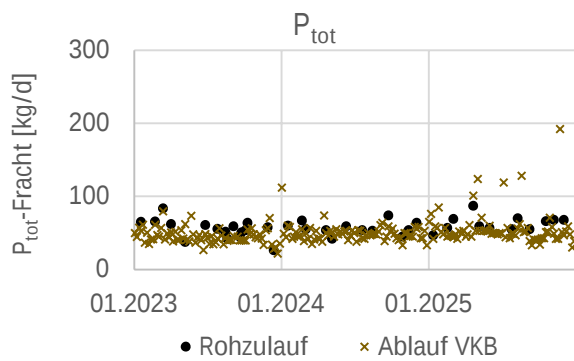
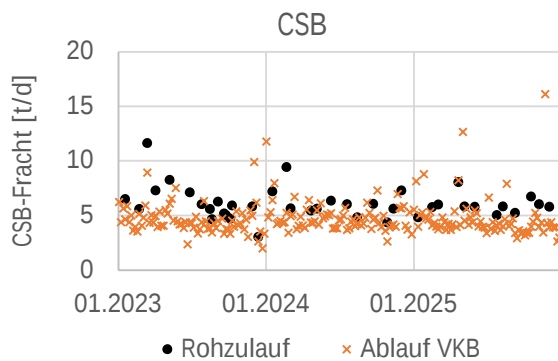
Zusammenfassung:

Tagesmaxima Q [l/s] nahe an Dimensionierungsgrenze -> positiv.

Fremdwasseranteil tiefer, da eher Niederschlag-armes Jahr 2025.

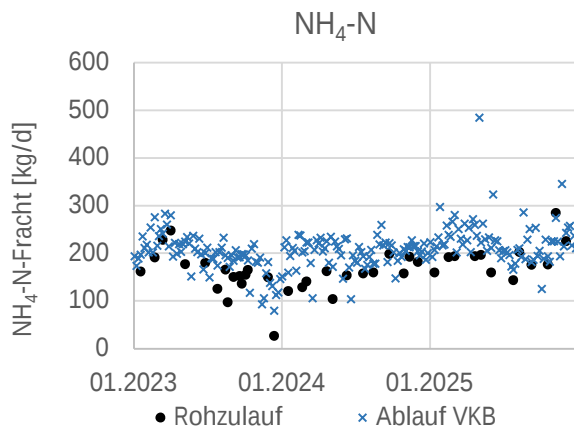
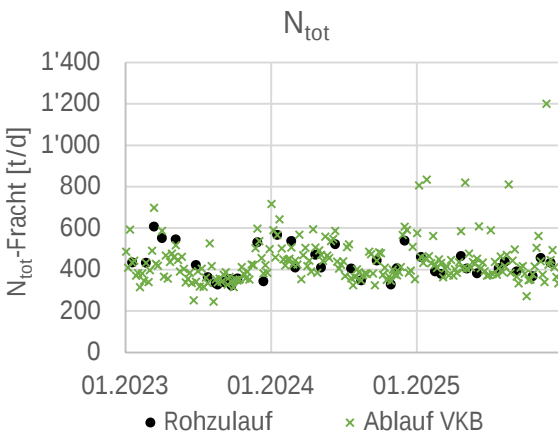






CSB Fracht [t/d]		2023	2024	2025
Rohzulauf	Mittelwert	6.2	6.1	5.9
	Median	5.9	5.8	5.8
	Min	3.0	4.3	4.8
	85%-Quantil	7.2	7.2	6.3
	Max	11.6	9.4	8.0
	CSB/BSB5			
Ablauf VKB	Mittelwert	4.6	4.8	4.7
	Median	4.4	4.6	4.2
	Min	2.0	2.6	2.6
	85%-Quantil	5.5	5.7	5.3
	Max	9.9	11.8	16.1
	CSB/BSB5	3.0	3.2	2.6

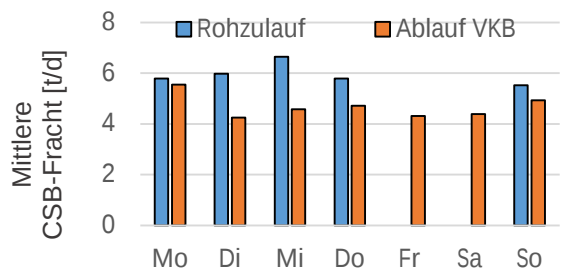
P _{tot} Fracht [kg/d]		2023	2024	2025
Rohzulauf	Mittelwert	55	57	63
	Median	57	55	63
	Min	26	42	47
	85%-Quantil	65	65	69
	Max	84	74	87
Ablauf VKB	Mittelwert	45	49	56
	Median	44	49	50
	Min	22	33	30
	85%-Quantil	55	56	61
	Max	79	112	192

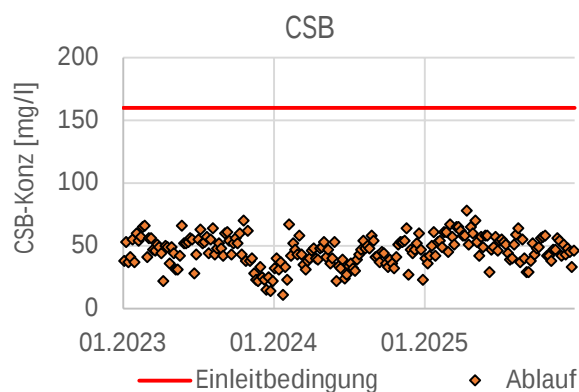


N _{tot} Fracht [kg/d]		2023	2024	2025
Rohzulauf	Mittelwert	415	450	416
	Median	361	427	407
	Min	323	329	369
	85%-Quantil	542	539	459
	Max	609	568	466
Ablauf VKB	Mittelwert	406	452	458
	Median	387	443	418
	Min	246	326	273
	85%-Quantil	482	552	517
	Max	700	718	1'202

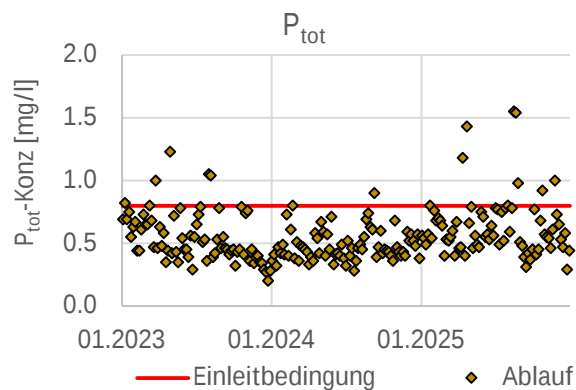
NH ₄ -N Fracht [kg/d]		2023	2024	2025
Rohzulauf	Mittelwert	157	155	192
	Median	159	158	193
	Min	27	104	144
	85%-Quantil	189	186	211
	Max	248	199	285
Ablauf VKB	Mittelwert	196	201	229
	Median	199	206	224
	Min	80	104	126
	85%-Quantil	233	226	261
	Max	283	260	485

Anzahl CSB-Werte im 2025								
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Total
Rohzulauf	5	1	2	2	0	0	2	12
Ablauf VKB	12	9	11	9	12	9	11	73

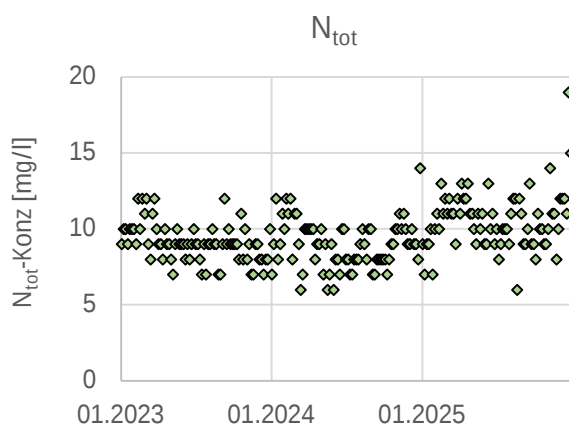




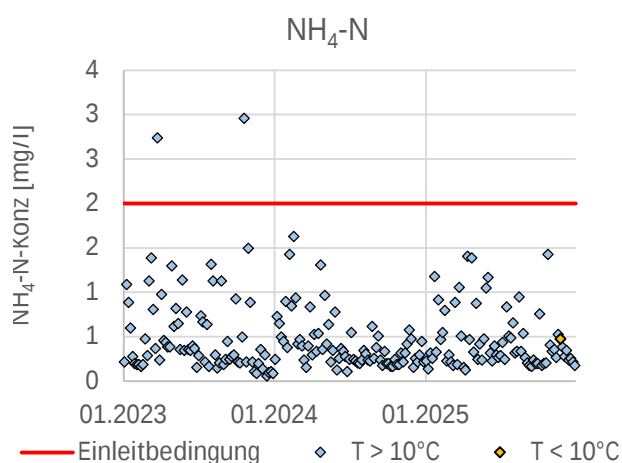
		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	45.8	41.7	50.4
Fracht Mittelwert	[kg/d]	676	769	798
Eliminationsleistung	[%]	89%	86%	88%



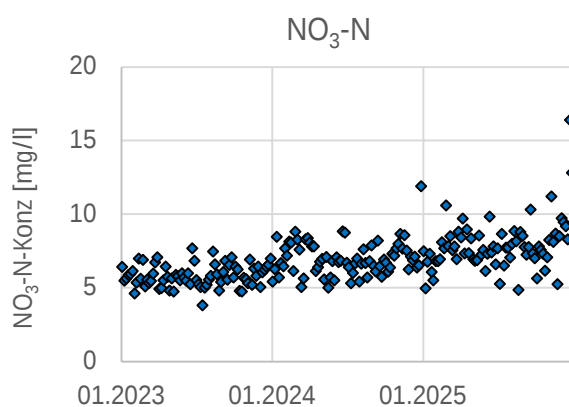
		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.5	0.5	0.6
Fracht Mittelwert	[kg/d]	9	10	12
Eliminationsleistung	[%]	83%	81%	84%



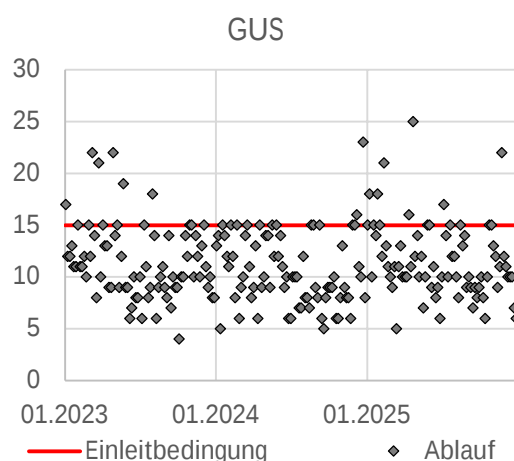
		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	9.1	8.9	10.5
Fracht Mittelwert	[kg/d]	146	169	161
Eliminationsleistung	[%]	67%	63%	63%



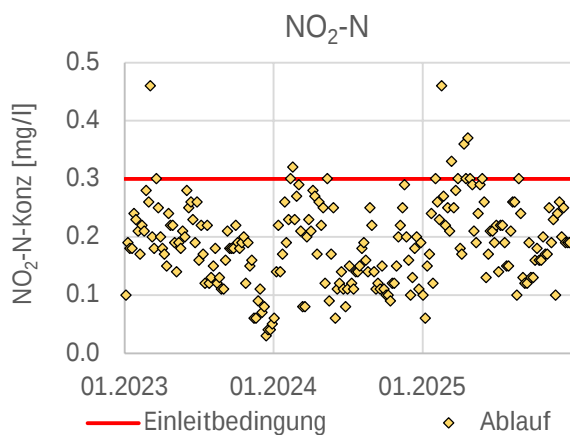
		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.5	0.4	0.5
Fracht Mittelwert	[kg/d]	9	8	8



		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	5.8	7.0	7.9
Fracht Mittelwert	[kg/d]	97	133	120



		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	11.5	10.6	11.6
Fracht Mittelwert	[kg/d]	200	225	218



		2023	2024	2025
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.18	0.17	0.21
Fracht Mittelwert	[kg/d]	2.5	3.0	3.1

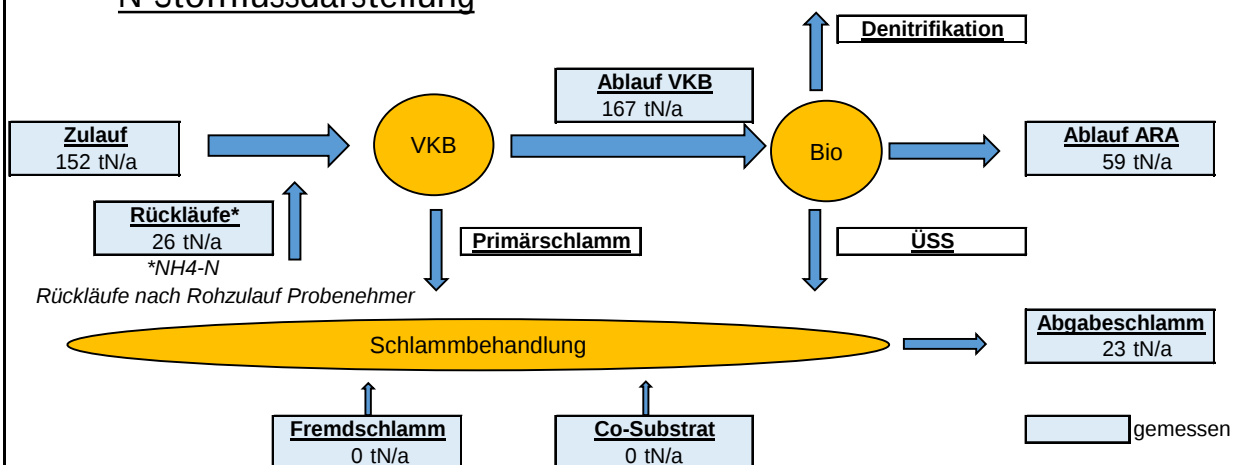
	JAHRESMITTELWERTE								
	Konzentrationen [mg/l]			Frachten [kg/d]			REINIGUNGSEFFEKT [%]		
	Zulauf	VKB _{Ab}	Ablauf	Zulauf	VKB _{Ab}	Ablauf	Roh - VKB _{Ab}	Roh - Ablauf**	VKB _{Ab} - Ablauf
GUS			12			218			
CSB	461	334	50	5'899	4'698	798	25%	88%	84%
NH₄-N*	15.1	17.7	0.5	192	229	7.7	-18%	98%	98%
NO₃-N	1.05	2.3	7.9	16	39	120			
P_{tot}	5.0	4.0	0.6	63	56	12	17%	84%	82%
N_{tot}	32	33	10.5	416	458	161	-5%	66%	66%

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

**aus Ablauf VKB zurückberechnet

	Ablauf VKB [kg/d]				Auslastung 2025 [%]
	90%-Quantil			Dim	
	2023	2024	2025		
CSB	6'067	6'162	5'584	7'400	75%
NH ₄ -N	237	230	271	247	110%

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	7	73	7	JA				50	25	0	JA
CSB	160	0	73	7	JA				240	78	0	JA
NH ₄ -N**	2.0	0	73	7	JA							
NO ₂ -N	0.3	4	73	7	JA							
N _{tot}												
P _{tot}	0.8	7	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%	3	73	7	JA		
NH ₄ -N**	90%					0%	0	73	7	JA		
P _{tot}	80%					11%	18	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:

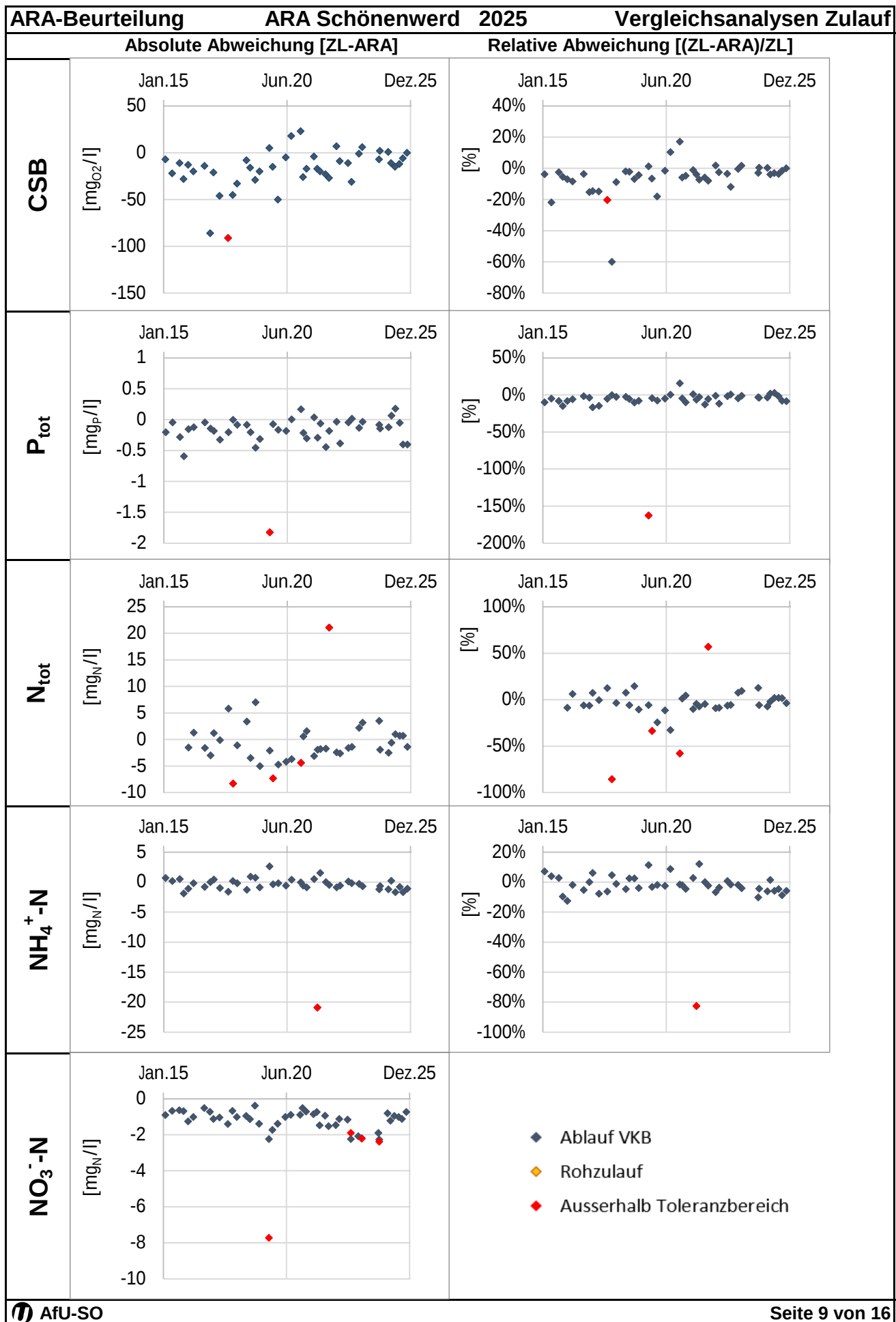
Die Ablaufkonzentrationen bei P_{tot} und GuS konnten knapp eingehalten werden (7 von zulässigen 7 Überschreitungen). Die anderen Parameter zeigten weniger bis keine Überschreitungen.

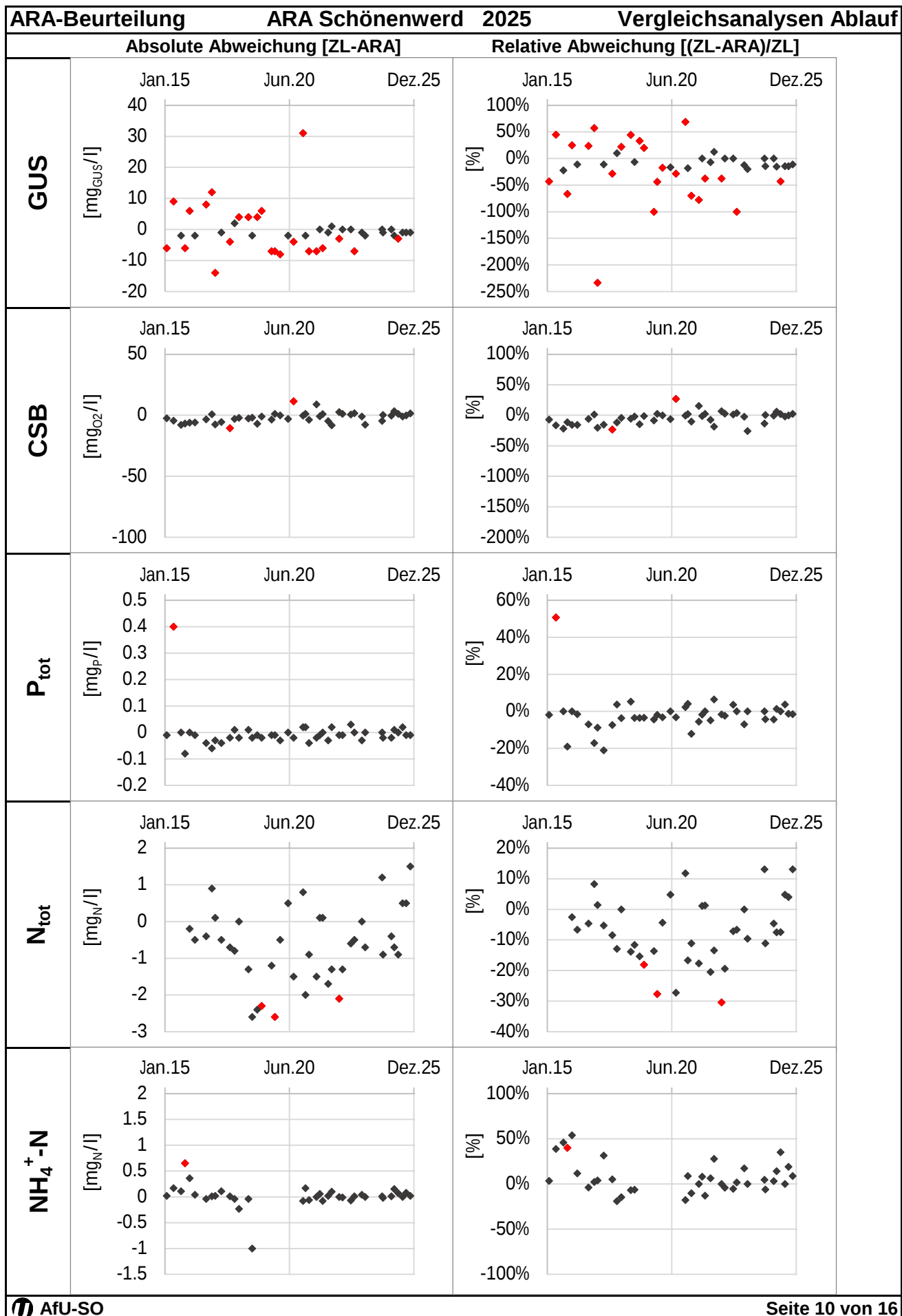
Reinigungseffekte:

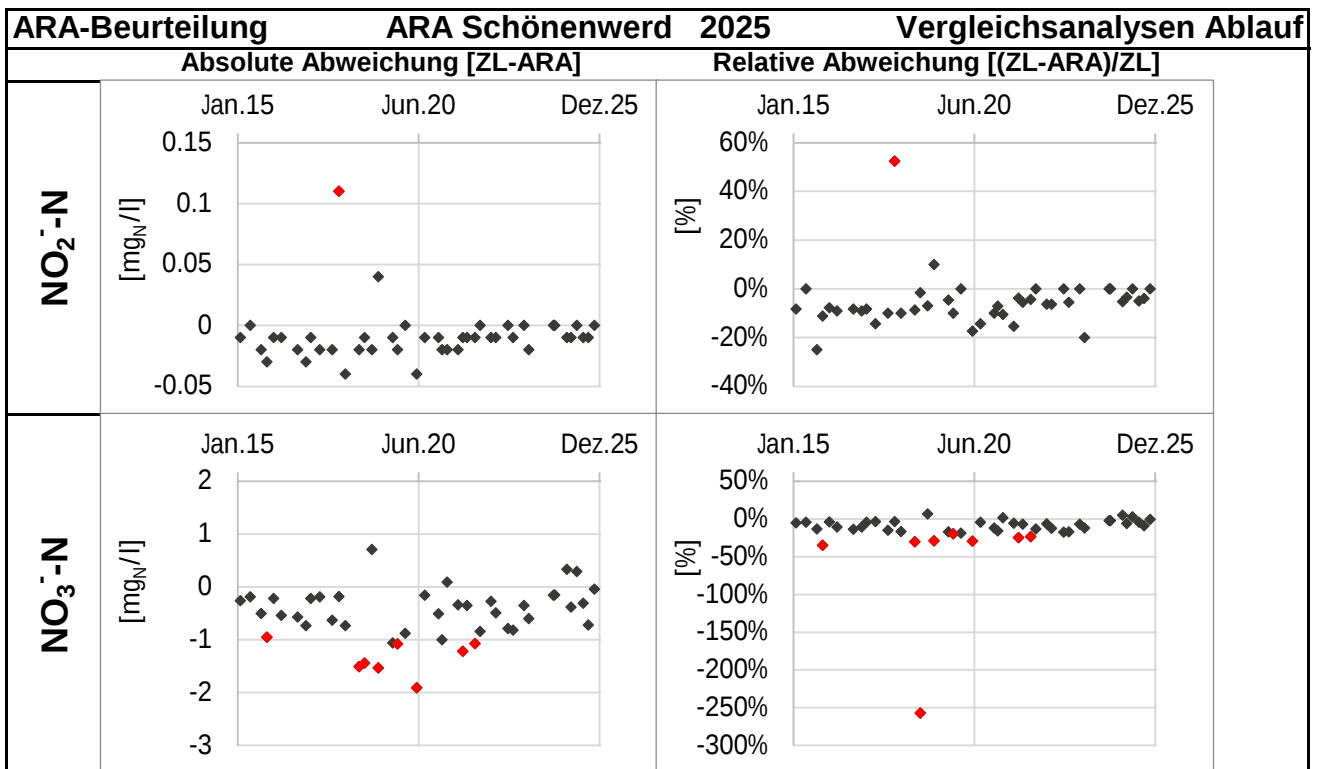
Reinigungsleistung Gesamtphosphor (≥80 %) war auch in diesem Jahr öfter als zulässig nicht erreichbar. Die Überschreitungen lagen mit n=18 deutlich über der zulässigen Anzahl von n=7.

Hinweis zu Frachten:

Die in diesem Bericht aufgeführte Dimensionierungsgrösse der Biologie muss gemäss Rücksprache mit dem Verband neu abgeschätzt werden. Derzeit laufen Abklärungen darüber, was hier künftig angenommen werden soll.







◆ Ausserhalb Toleranzbereich

Zusammenfassung Vergleichsanalysen:

Vom Abwasser der ARA wurden fünf Vergleichsmessungen im letzten Betriebsjahr durchgeführt.

NO₃-N im Zulauf und Ablauf zumeist höher durch die ARA gemessen.

Generell ist die Laboranalytik durch die ARA sehr gut. Es wurde im 2025 lediglich eine (knappe)

Abweichung der Messtoleranz bei einer GuS-Messung im April festgestellt. Alle anderen Messwerte lagen innerhalb der Toleranzgrenze.

1.Jan 25 - 31.Dez 25		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	63	63	56	12	12	26		39	38	2.5774		
CSB	kg _{CSB} /d			4'698	798		1'548						
oTR	kg _{oTR} /d							2'014	1'071	1'041	71	979	
GR								616	715	689	47		
Fe	kg _{Fe} /d			15		12	79						126
TS	kg/d					218	1'394		1'780	1'731	118		

1.Jan 25 - 31.Dez 25							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					-68		-4%		
Frischschlamm	GR-Bilanz Faulung		-120					-20%		
Gasmenge	Gas-Bilanz Faulung			-78				-4%		
Zulauffrachten	P-Bilanz Gesamtanlage	14						22%		
ÜSS	P-Bilanz Biologie	19						33%		
	Fe-Bilanz Biologie				50			35%		
	CSB-Yield						0.40			

Zusammenfassung Massenbilanz:

Ungereimtheit bei Phosphorbilanz (33 %):

P-Bilanz Biologie (= Ablauf VKB - Ablauf Anlage - Überschussschlamm) widerspricht Messung von Ablauf VKB [kg/d]

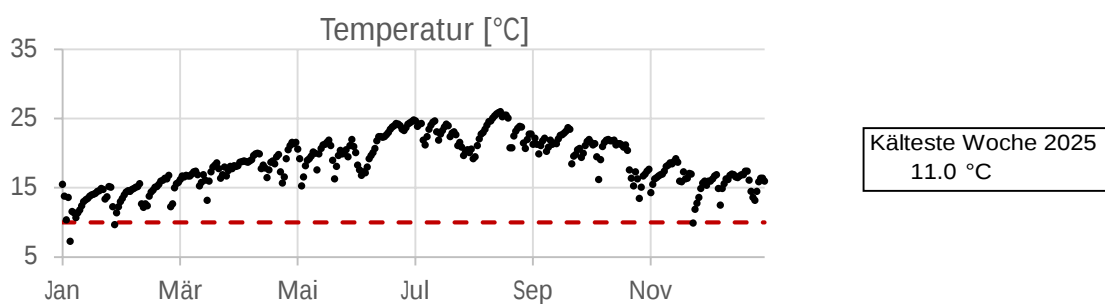
Ungereimtheit bei Fe-Bilanz Biologie (35 %):

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

Die anderen Bilanzen scheinen soweit aufzugehen.

VKB

		2023	2024	2025
Elimination VKB	GUS	[%]		
	CSB	[%]	26%	23%
	Ptot	[%]	9%	11%
	Ntot	[%]	-2%	-3%

Biologie**P-Fällung**

	Fe [kg/d]	Al [kg/d]
Vorfällung		
Simultanfällung	126	
Total	126	0

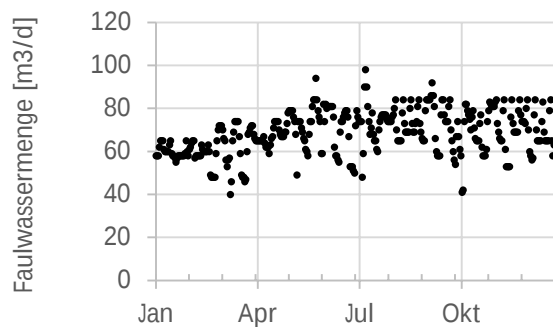
2025	F_Fe [kg/d]	F_Al [kg/d]
Jährlich	126	0
Täglich	126	0
Widerspruch	0%	#DIV/0!

Simultanfällung

Beta-Wert [-]	2.0
---------------	-----

Faulwasser

		2023	2024	2025	% Rohzulauf
Menge	[m ³ /d]	54	59	68	0.5%
NH ₄ -N	[mg/l]	1104	1072	940.25	
	[kg/d]	59	63	64	33%
Ntot	[kg/d]	61	66	72	17%



Faulung

		2023	2024	2025
Aufenthaltszeit [d]		41	38	33
TS-Elimination [%]		28%	32%	32%
oTS-Elimination [%]		40%	47%	47%
Gasproduktion [Nm ³ /a]		240'261	283'704	294'015
Gasverbrauch [Nm ³ /a]	BHKW	202'301	254'880	263'487
	Heizkessel	37'699	28'651	28'328
	Fackel	54	0	2'000
	Einspeisung	0	0	0

	2025	Widerspruch	Jährlich	Täglich
Gasproduktion [Nm ³ /a]		0.2%	294'015	293'359
Gasverbrauch Fackel [Nm ³ /a]		0.2%	2'000	1'996
Gasverbrauch Tot [Nm ³ /a]		0.2%	293'815	293'359

Co-Substrat und Fremdschlamm

	Menge		TS	CSB	
	[m ³ /a]	[t/a]	[tTS/a]	[tCSB/a]	[%von FRS]
Gesamt 2023					
Gesamt 2024					
Gesamt 2025					

Abgabeschlamm

		2021	2022	2023	2024	2025
Menge	[t/d]	6	6	6	6	6
TS	[%]	31	28	28	29	29
	[t _{TS} /d]	2	2	1.7	1.7	1.7
	[t _{TS} /a]	632	634	614	622	632
GR	[%]	41	38	37	41	40
TS-Abscheidegrad-Entwässerung	[%]	100%	97%	96%	97%	97%
Flockungshilfsmittelbedarf gesamt	[kg _{WS} /t _{TS}]	15		17.3	17.1	18.2

		Grenzwerte	2023	2024	03.06.2025	01.12.2025
Metalle [g/t _{TS}]	Cd	5	0.7	0.6	0.8	0.5
	Co	60	10	7	8	10
	Cr	500	33	31	35	33
	Cu	600	202	214	272	210
	Fe					
	Hg	5	0.5	1.2	0.6	0.5
	Mo	20	13.6	13.5	14.9	12.3
	Ni	80	20	17	22	30
	Pb	500	30	37	40	29
	Zn	2000	637	553	648	559
	pH					7.5
	AOX [g/kg _{TS}]	500	105	93.3333333	110	180

Zusammenfassung Verfahren

Alles in allem gleichbleibende Werte.

Schwermetallmessungen zeigten keine Auffälligkeiten.

Widersprüche beim Gas vernachlässigbar (täglich vs. jährlich).

Einwohner und Einwohnerwerte

	2023	2024	2025	Spezifische Werte [g/d/EW]
Anzahl angeschlossene Einwohner	21'775	22'050	22'236	
EW_85%,VKB				
EW _{CSB}	69'305	71'143	66'738	80
EW _P	34'434	35'000	38'250	1.6
EW _{NH4-N}	31'122	30'187	34'747	7.5

*Verweis auf Schema für die Rückläufe

Energie und Hilfsbetriebe

		2023	2024	2025
Strombezug Elektrizitätswerk	[kWh/a]	1'537'681	1'419'499	1'354'455
	[%] ARA-Verbrauch	76%	68%	65%
Stromerzeugung BHKW (Produktion)	[kWh/a]	499'670	672'489	740'489
Stromverkauf (Einspeisung)	[kWh/a]	0	0	0
	[%] ARA-Produktion	0%	0%	0%
Stromverbrauch Biologie	[kWh/a]	1'343'808	1'382'099	1'479'819
	[%] ARA-Verbrauch	66%	66%	71%
Stromverbrauch Abwasserpumpwerke auf ARA (inkl. Hebewerk)	[kWh/a]	411'861	427'561	327'878
	[%] ARA-Verbrauch	20%	20%	16%
Abschlag ins Gewässer bei Regenwetter (vor/nach Anhebung)	[-]	nach Anhebung	nach Anhebung	nach Anhebung
Stromverbrauch Gasaufbereitung	[kWh/a]	851	851	0
	[%] ARA-Verbrauch	0%	0%	0%
Stromverbrauch Total (Erzeugung + Bezug - Verkauf - Gasaufbereitung)	[kWh/a]	2'036'500	2'091'137	2'094'944
	[kWh/(EW*a)]	29	24	31
Erdgas Verbrauch	[Nm ³ /a]	0	0	0
Heizöl Verbrauch	[l/a]	549	109	5

Zusammenfassung Verfahren

Wenn die Entlastungen auf der ARA berücksichtigt werden, ergeben sich hinsichtlich EW_85%,VKB die folgenden Einwohnerwerte:

-> CSB: 63'049 EW

-> P_{tot}: 37'109 EW

-> NH₄-N: 34'078 EW

Die Anlage ist auf 66'000 EW dimensioniert.

Stromverbrauch Gasaufbereitung im 2025 bei 0 kWh/a?