

Amt für Umwelt
Abteilung Wasser



Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon 032 627 26 73
afu.so.ch

Markus Gerber
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Gewässerschutz
Telefon 032 627 26 77
markus.gerber@bd.so.ch

ZA Schönenwerd
Präsident B. Meier
Höhenfeldstrasse 103
5012 Schönenwerd

17. Dezember 2024 326.505

Jahresbeurteilung der ARA für das Betriebsjahr 2023

Sehr geehrter Herr Meier,

Mit diesem Schreiben teilen wir Ihnen unsere Beurteilung für das letzte Betriebsjahr mit. Wir bitten um Verständnis für die sehr lange Bearbeitungszeit. Wir beurteilen jeweils für das vergangene Betriebsjahr die vorliegenden Messdaten und greifen aktuelle Themen auf. Letztere werden mit einem Rückblick, dem Stand heute und einem Ausblick erörtert.

Vergleich der chemischen Analysen der ARA und dem kantonalen Zentrallabor

Vom Abwasser Ihrer ARA wurden vier Vergleichsmessungen im letzten Betriebsjahr durchgeführt. Bei den Vergleichsanalysen kam es bei zwei von vier Proben zu Abweichungen bei einem oder zwei Parameter, die ausserhalb des Toleranzbereiches waren. In zwei Fällen ging es um den Parameter Nitrat. Es sind Bestrebungen angedacht, die Ursache für diese Abweichungen zu finden.

Ferner wurde in drei von vier Proben im Ablauf der DOC überschritten (> 10 mg/l).

Betriebsdatenauswertung 2023

Beiliegend finden Sie die neu ausgearbeitete Datenauswertung des letzten Betriebsjahres. Auf folgende Punkte weisen wir besonders hin:

- Die Anzahl Überschreitungen des Parameters GUS im Tagesmittel lag im Vergleich zum Vorjahr innerhalb der zulässigen Anzahl.
- Detailliert betrachtet kam es bei den Parameter NH₄N, NO₂-N und Gesamtphosphor zu einzelnen Überschreitungen der Grenzwerte. Die Überschreitungen lagen aber innerhalb der zulässigen Anzahl.

Beim Parameter Gesamtphosphor kam es erneut zu Überschreitungen des im Tagesmittel erforderlichen Wirkungsgrades. Die Überschreitungen lagen deutlich über der zulässigen Anzahl (25 Überschreitungen bei zulässigen 7). Es wird erwartet, dass hier künftig eine Verbesserung erzielt wird.

Bei den Rohzulaufmengen fällt folgendes auf:

- Gegen Ende des Jahres wurde viel Fracht von CSB, Gesamtphosphor und NH₄-N entlastet.
- Die Dimensionierungswerte wurden aktualisiert, die Auslastung liegt für CSB bei 82 % und für NH₄-N bei 96 %, das heisst, die Kapazitätsgrenze für NH₄-N wurde erreicht.

Massenbilanzen, Qualitätssicherung:

- Bei den Bilanzen bestehen Unsicherheiten und Abklärungsbedarf, welche beim Jahresgespräch besprochen wurden.

In einem vier Monate dauernden Pilotversuch wurde auf der ARA Schönenwerd ab gegen Ende 2023 mit einem Teilstrom ein Wirbelbett-Hybrid gefahren. Dabei zeigten sich die zusätzlichen Potenziale gemäss Technischem Bericht vom 01. Juli 2024, welche sich mit dieser Verfahrensumstellung ergeben würden. Wie sich eine mögliche Hochskalierung eines Wirbelbett Hybrids auf alle Strassen der ARA Schönenwerd auf die Reinigungsleistung auswirken, darüber können aber noch keine Prognosen gemacht werden.

Fazit

Die numerischen Anforderungen wurden erreicht. Bei den Wirkungsgraden wurde die Anforderung an den Parameter Gesamtphosphor nicht eingehalten.

Ausblick und aktuelle Themen

Bezüglich folgender Themen sind wir bereits im Gespräch:

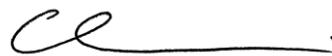
- Industrieabwässer der Model AG und der Cartasetta AG.
- Ab dem Jahr 2023 wurden bei den Kläranlagen, welche bereits verfahrens-technisch mit einer Stickstoffelimination ausgerüstet sind, das N-Eliminationspotential abgeklärt. Mittels Modellierungen wurde überprüft, was mit der bestehenden Infrastruktur und der spezifisch anfallenden Abwassermatrix an Stickstoffelimination maximal zu erreichen ist. Der Abschlussbericht für die ARA Schönenwerd liegt per Mai 2024 vor. Die gewonnen Erkenntnisse können einerseits für die betriebliche Optimierung verwendet werden, andererseits kann aufgezeigt werden, was mit der bestehenden Infrastruktur bezüglich Reduktion der Stickstoffeinträge maximal möglich ist und welche baulichen Massnahmen allenfalls noch vorgenommen werden müssen.
- Überschreitungen DOC-Konzentrationen im ARA-Auslauf.

Wir schätzen die sehr gute Zusammenarbeit und Kommunikation mit Ihren Verantwortlichen und danken allen Mitwirkenden für den Einsatz, den sie für den Schutz und Erhalt der Gewässer leisten.

Mit freundlichen Grüssen



Markus Gerber
Abteilung Wasser, Gewässerschutz



Christoph Bitterli
Stv. Abteilungsleiter

Kopie: ARA Schönenwerd, C. Hermann, Höhefeldstr. 103, 5012 Schönenwerd
ARA Schönenwerd, D. Eng, Höhefeldstr. 103, 5012 Schönenwerd

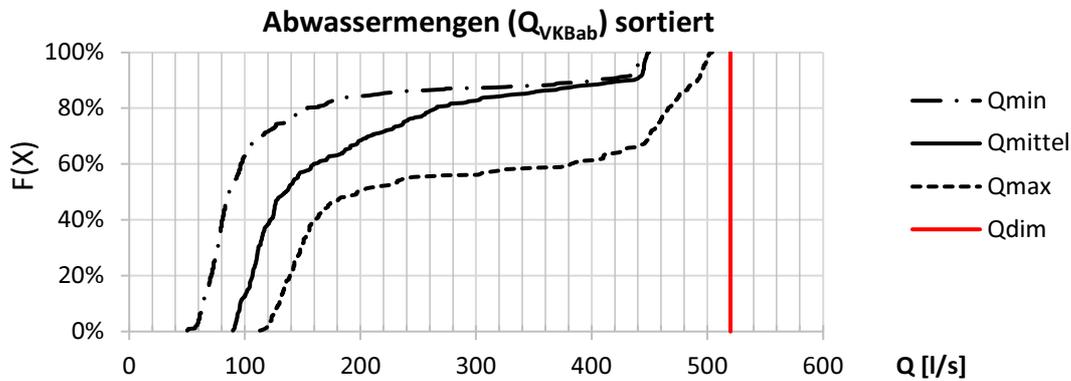
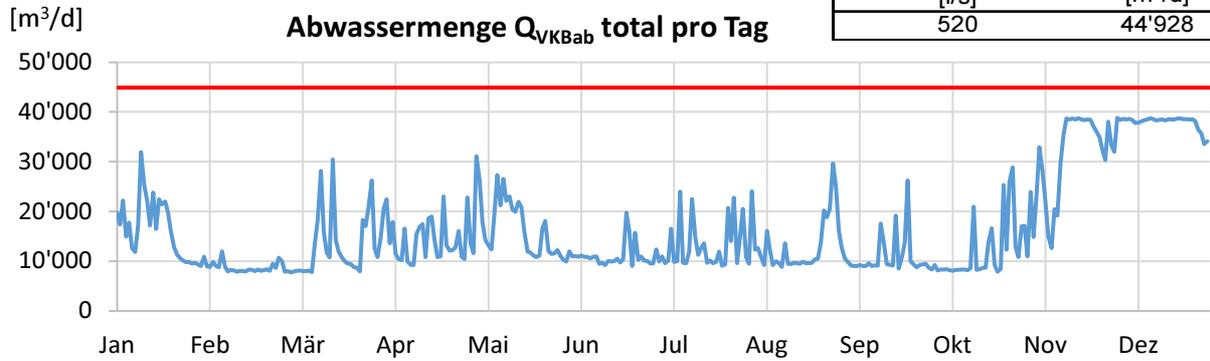


Amt für Umwelt Kanton Solothurn

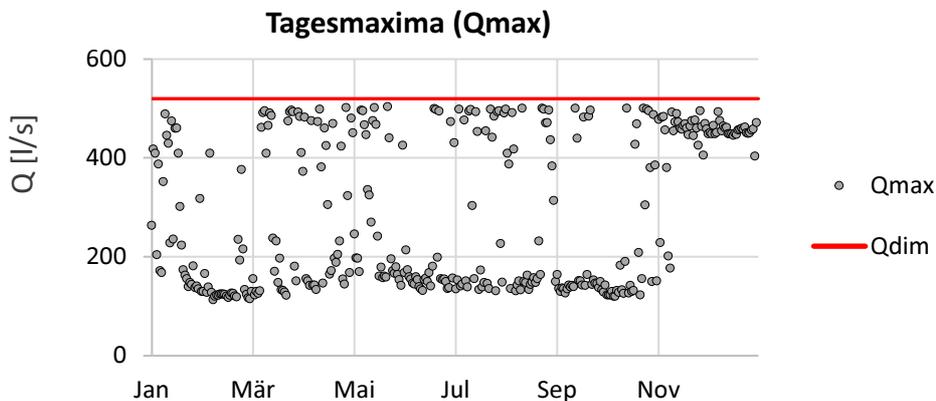
**Auswertung der Kläranlagendaten
zur Prüfung der Konformität mit der Gewässerschutzverordnung (GSchV)**

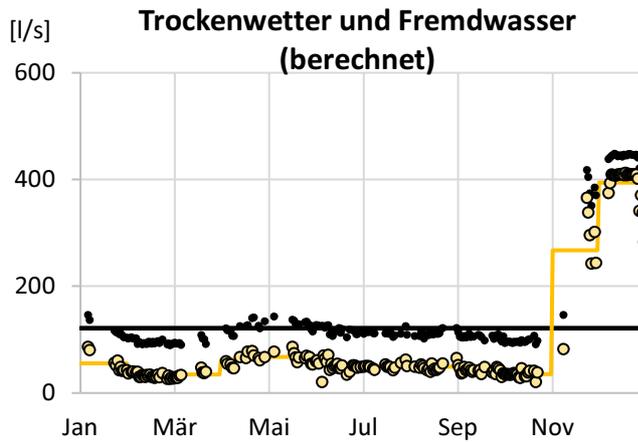
Hydraulische Dimensionierung

[l/s]	[m ³ /d]
520	44'928



		2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Q_{mittel}	[m ³ /d]	14'261	13'378	13'897	18'771	13'396	16'484	
Q_{ARA,behandelt,99%}	[m ³ /d]	47'037	48'163	48'415	48'156	43'286	43'286	
Q_M (gemäss ATV-DVWK-A 198 Kapitel 4.2.2)	[m ³ /d]	54'789	48'764	33'188	44'136	22'196	25'871	
Mischwasserentlastung	Menge	[m ³ /a]	639'600	345'689	325'682	1'268'549	227'683	1'365'856
	Dauer	[h/a]						
	Anzahl Ereignisse	[#/a]						
Zwischenentlastung	Menge	[m ³ /a]						
	Dauer	[h/a]						
Entlastungsmenge gesamt		[m ³ /a]	639'600	345'689	325'682	1'268'549	227'683	1'365'856
Jahres Entlastungsfaktor (ΣQ_{entlastet} / ΣQ_{ARA,behandelt})		[%]	12%	7%	6%	19%	5%	23%





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

Fremdwasser 2023			
	Methodik	l/s	% $Q_{d,TW,ATV}$
1	$Q_{min,TW} - Q_{Industrie}$	97	61%

		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Messstelle		Q30	Q30	Q30	Q30	Q30	Q30
Q_{mittel}	[l/s]	165	155	161	217	155	191
$Q_{d,TW,VSA}^*$	[l/s]	110	117	117	124	113	121
$Q_{d,TW,ATV}^{**}$	[l/s]	107	109	111	166	108	158
$Q_{d,Industrie}$	[l/s]				29	31	31
Fremdwasseranteil (korrigiert für Industrie)	Methodik	1	1	1	1	1	1
	[l/s]	69	64	70	98	44	97
	[% $Q_{d,TW,ATV}$]	64%	59%	63%	59%	41%	61%
$max Q_{FW,monatsmittel}$	[l/s]	159	88	102	365	67	394
Schmutzwasser ($Q_{d,TW,ATV} - Q_{FW}$)	[l/s]	39	45	42	68	64	61
Regenwasser ($Q_{mittel} - Q_{d,TW,ATV}$)	[l/s]	58	46	50	51	47	33

*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

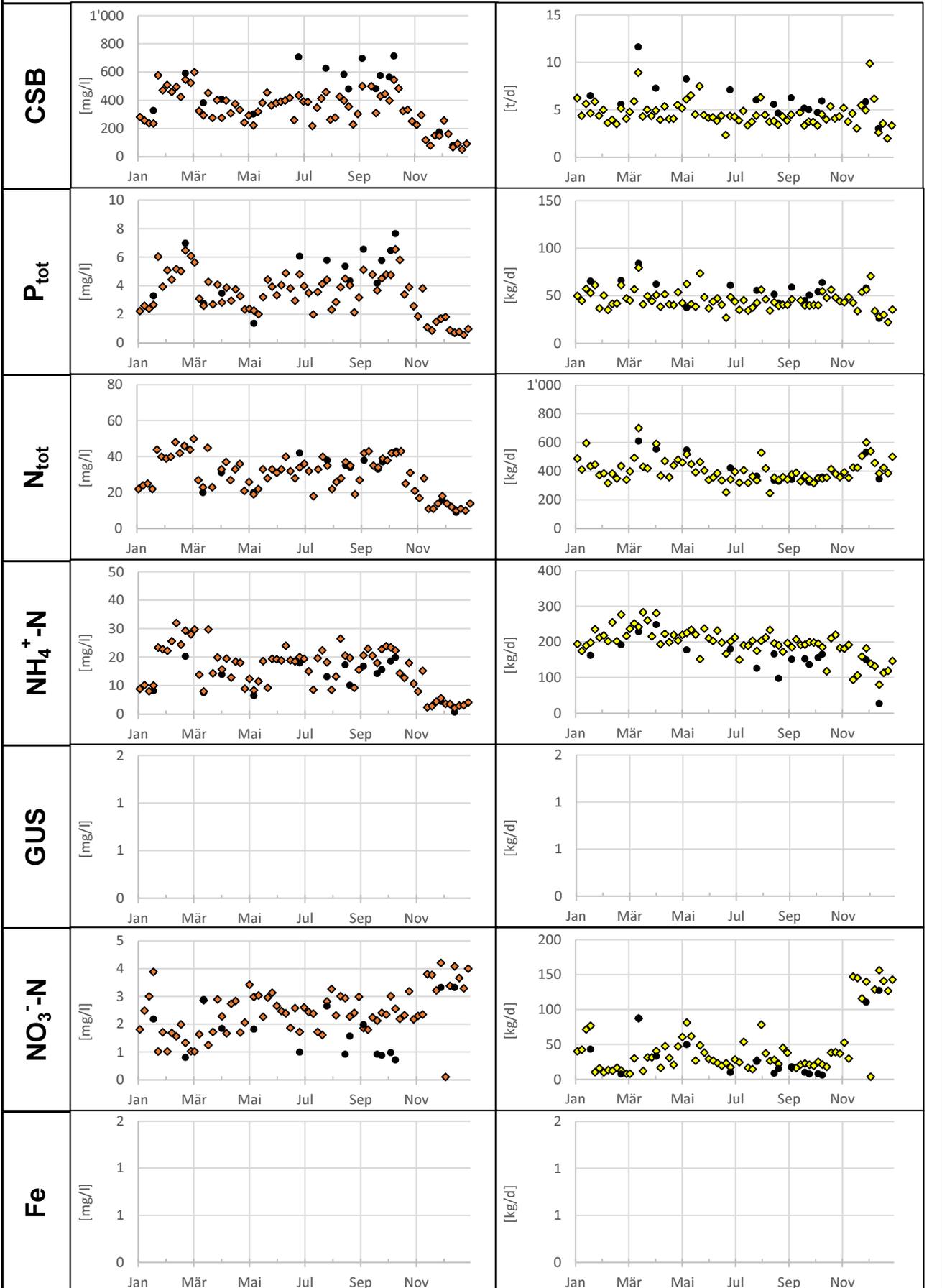
Zusammenfassung:

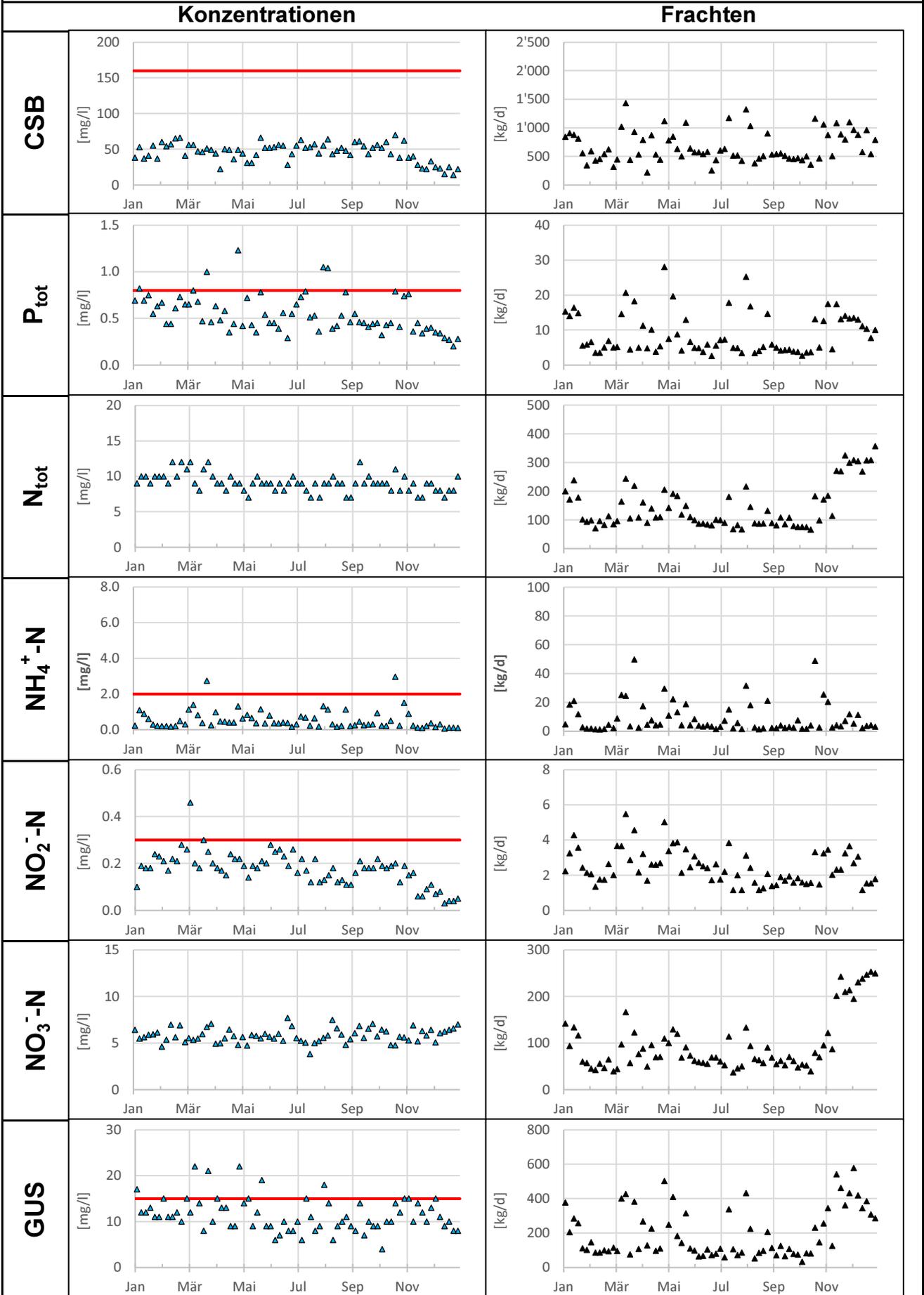
Das ausgewiesene Q_{max} liegt unter der Dimensionierungsmenge von 520 l/s. Als Folge der Anpassungen am PLS für die Q_{min} (30 Minutenminimum) und Q_{max} (15 Minutenmaximum)? Ja, aber nicht nur.

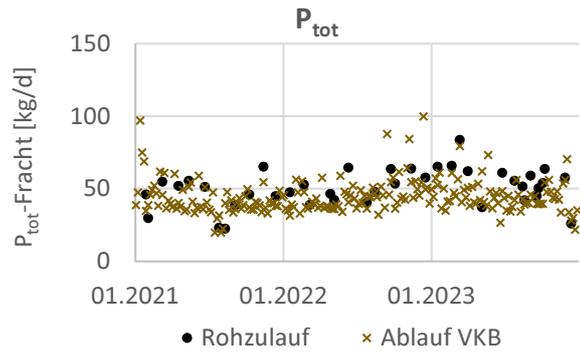
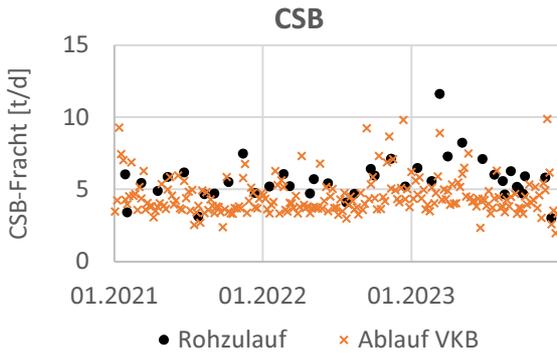
Bei der Fremdwasserberechnung wurde ein Industrieabzug berücksichtigt. Die Fremdwassermengen waren im November und Dezember (Hochwasser) wesentlich höher.

Konzentrationen

Frachten

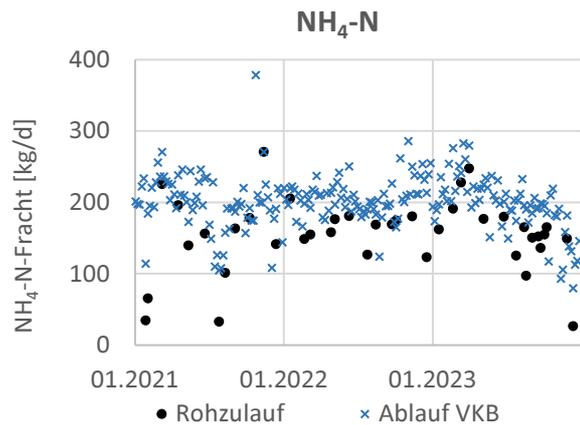
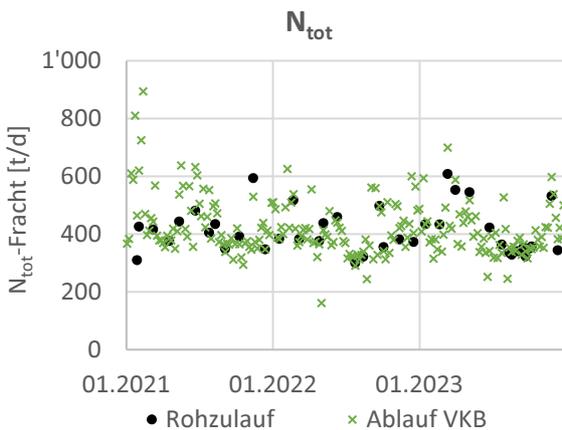






CSB Fracht [t/d]		2021	2022	2023
Rohzulauf	Mittelwert	5.2	5.5	6.2
	Median	5.2	5.3	5.9
	Min	3.1	4.1	3.0
	85%-Quantil	6.1	6.2	7.2
	Max	7.5	7.1	11.6
Ablauf VKB	Mittelwert	4.4	4.6	4.6
	Median	4.0	4.1	4.4
	Min	2.4	3.0	2.0
	85%-Quantil	5.4	5.4	5.5
	Max	9.3	9.8	9.9
CSB/BSB5		2.4	3.4	3.0

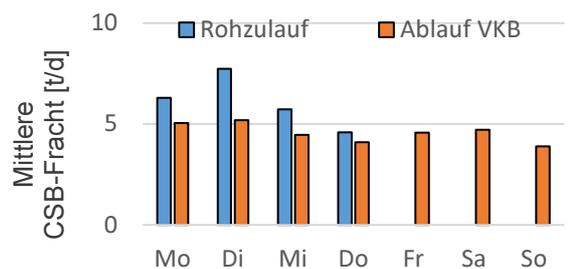
P _{tot} Fracht [kg/d]		2021	2022	2023
Rohzulauf	Mittelwert	44	52	55
	Median	46	50	57
	Min	22	39	26
	85%-Quantil	55	64	65
	Max	65	65	84
Ablauf VKB	Mittelwert	43	46	45
	Median	40	44	44
	Min	20	32	22
	85%-Quantil	51	55	55
	Max	97	100	79

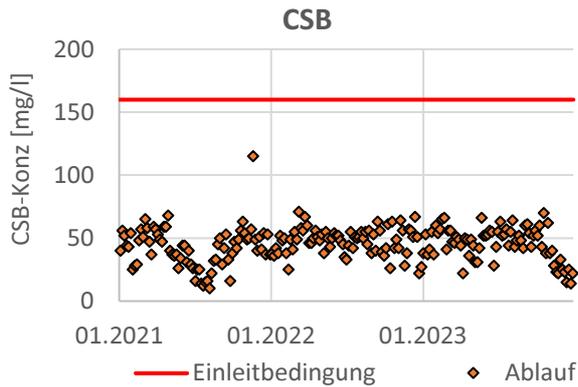


N _{tot} Fracht [kg/d]		2021	2022	2023
Rohzulauf	Mittelwert	415	399	415
	Median	411	383	361
	Min	310	300	323
	85%-Quantil	457	473	542
	Max	594	518	609
Ablauf VKB	Mittelwert	449	409	406
	Median	411	397	387
	Min	295	163	246
	85%-Quantil	567	499	482
	Max	895	626	700

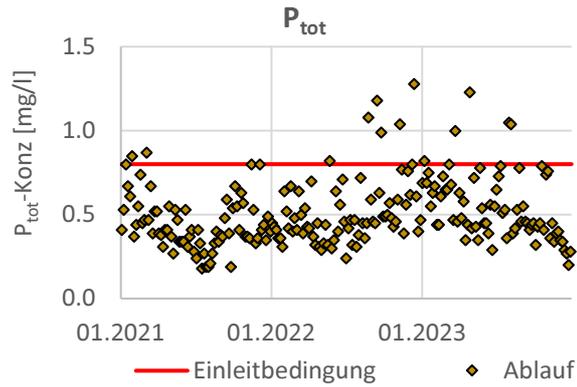
NH ₄ -N Fracht [kg/d]		2021	2022	2023
Rohzulauf	Mittelwert	142	164	157
	Median	149	169	159
	Min	33	123	27
	85%-Quantil	207	181	189
Ablauf VKB	Mittelwert	200	208	196
	Median	200	205	199
	Min	105	124	80
	85%-Quantil	234	233	233
Max	379	286	283	

Anzahl CSB-Werte im 2023								
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Total
Rohzulauf	4	4	5	3	0	0	0	16
Ablauf VKB	9	12	10	10	11	10	10	72

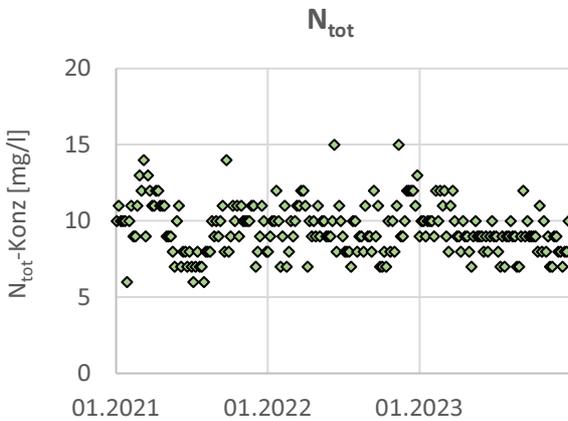




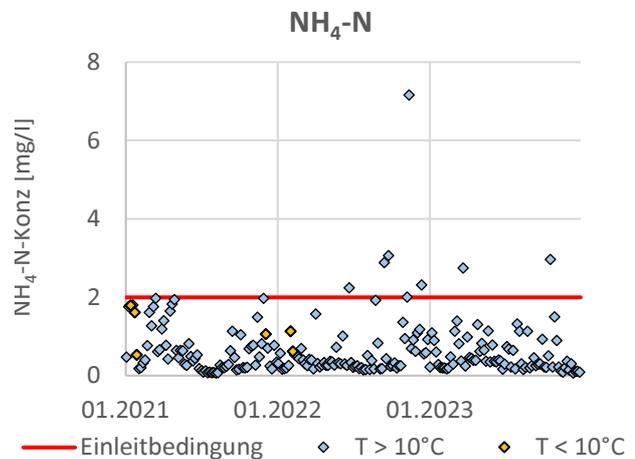
		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	42.2	47.9	45.8
Fracht Mittelwert	[kg/d]	681	635	676
Eliminationsleistung	[%]	85%	90%	89%



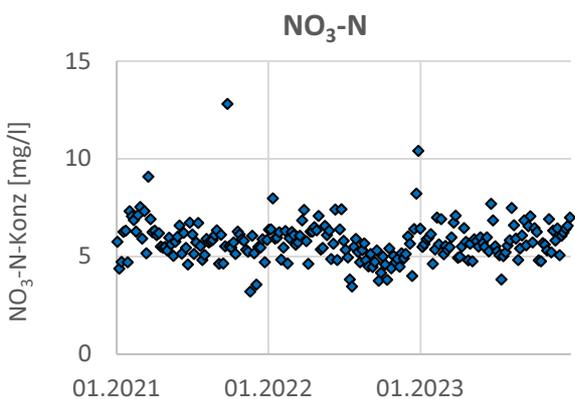
		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.4	0.5	0.5
Fracht Mittelwert	[kg/d]	8	8	9
Eliminationsleistung	[%]	75%	88%	83%



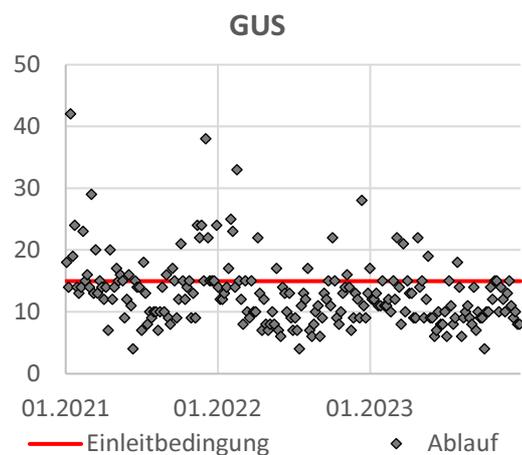
		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	9.5	9.7	9.1
Fracht Mittelwert	[kg/d]	165	131	146
Eliminationsleistung	[%]	55%	69%	67%



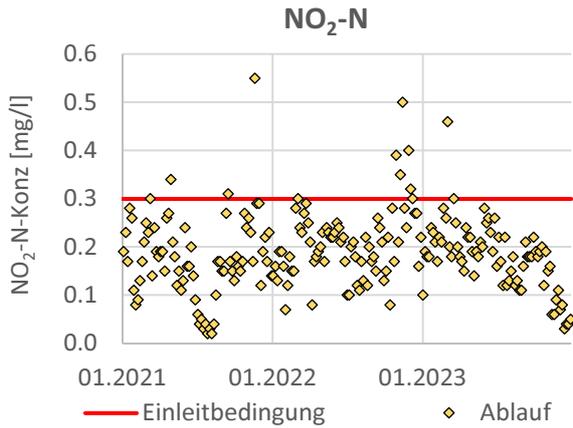
		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.7	0.7	0.5
Fracht Mittelwert	[kg/d]	11	11	9



		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	5.9	5.6	5.8
Fracht Mittelwert	[kg/d]	109	77	97



		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	15.1	12.1	11.5
Fracht Mittelwert	[kg/d]	286	186	200



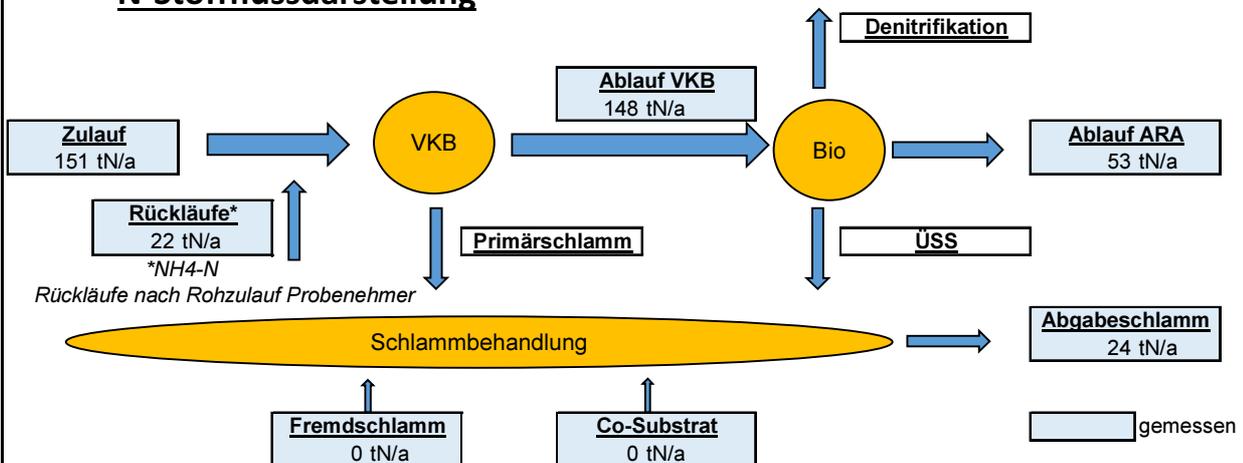
		2021	2022	2023
Konz Mittelwert	[mg/l]	0.18	0.21	0.18
Fracht Mittelwert	[kg/d]	2.6	2.7	2.5

	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			200			
CSB	481	338	46	6'155	4'575	676	26%	89%	85%
NH ₄ -N*	12.8	15.8	0.5	157	196	9.0	-39%	98%	98%
NO ₃ -N	1.74	2.4	5.8	35	45	97			
P _{tot}	4.5	3.4	0.5	55	45	9	9%	82%	80%
N _{tot}	32	30	9.1	415	406	146	-2%	65%	65%

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

	Ablauf VKB [kg/d]			Dim	Auslastung 2023 [%]
	90%-Quantil				
	2021	2022	2023		
CSB	5'872	6'691	6'067	7'400	82%
NH ₄ -N	238	240	237	247	96%

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	6	73	7	JA				50	22	0	JA
CSB	160	0	73	7	JA				240	70	0	JA
NH ₄ -N**	2.0	2	73	7	JA							
NO ₂ -N	0.3	1	73	7	JA							
N _{tot}												
P _{tot}	0.8	5	73	7	JA							

ANFORDERUNGEN REINIGUNGSEFFEKT										ZIELGRÖSSE			
Parameter	Rohzulauf					aus Ablauf VKB zurückberechnet					Zurückberechnet		
	Erforderlicher Wert *	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)	Gemessene Jahresmittel	Ziel erfüllt
CSB	80%					26%	3	72	7	JA			
NH ₄ -N**	90%					0%	2	72	7	JA			
P _{tot}	80%					11%	25	72	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 blieb in diesem Jahr mit 6 Überschreitungen noch knapp im zulässigen Bereich (7). Als Versuch wurde die Biologie Dez 2023 - Feb 2024 als Hybridwirbelbett betrieben. Dabei konnten die Schlammeigenschaften wahrscheinlich verbessert werden.

Es kam zu einzelnen Grenzwertüberschreitungen bei den Parametern NH₄N, NO₂-N und Gesamtphosphor. Die Überschreitungen lagen jedoch innerhalb der zulässigen Anzahl.

Reinigungseffekte:

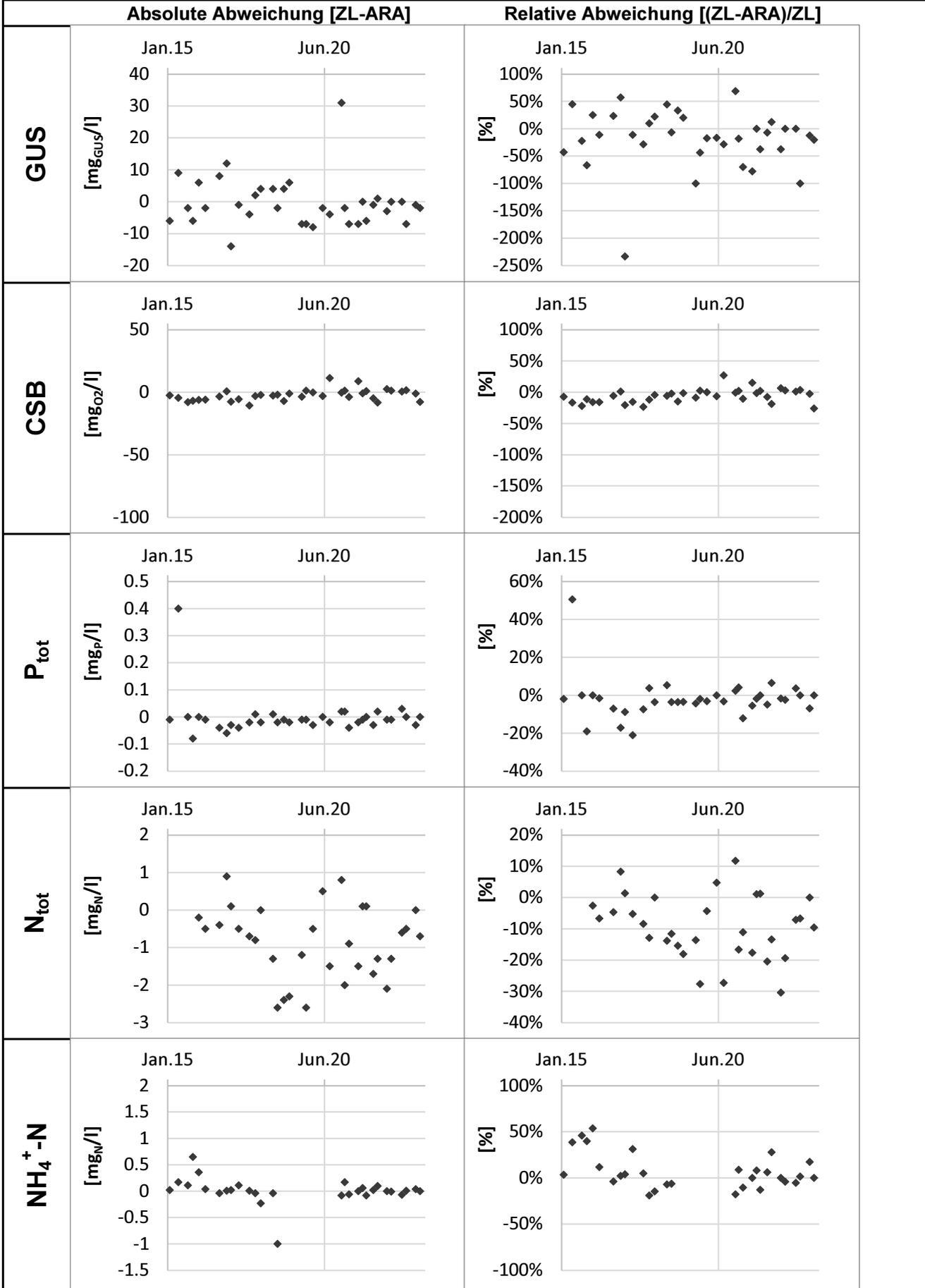
Für den Parameter Gesamtphosphor wurden 25 Überschreitungen des im Tagesmittel erforderlichen Wirkungsgrades festgestellt. Die Überschreitungen lagen deutlich über der zulässigen Anzahl von 7.

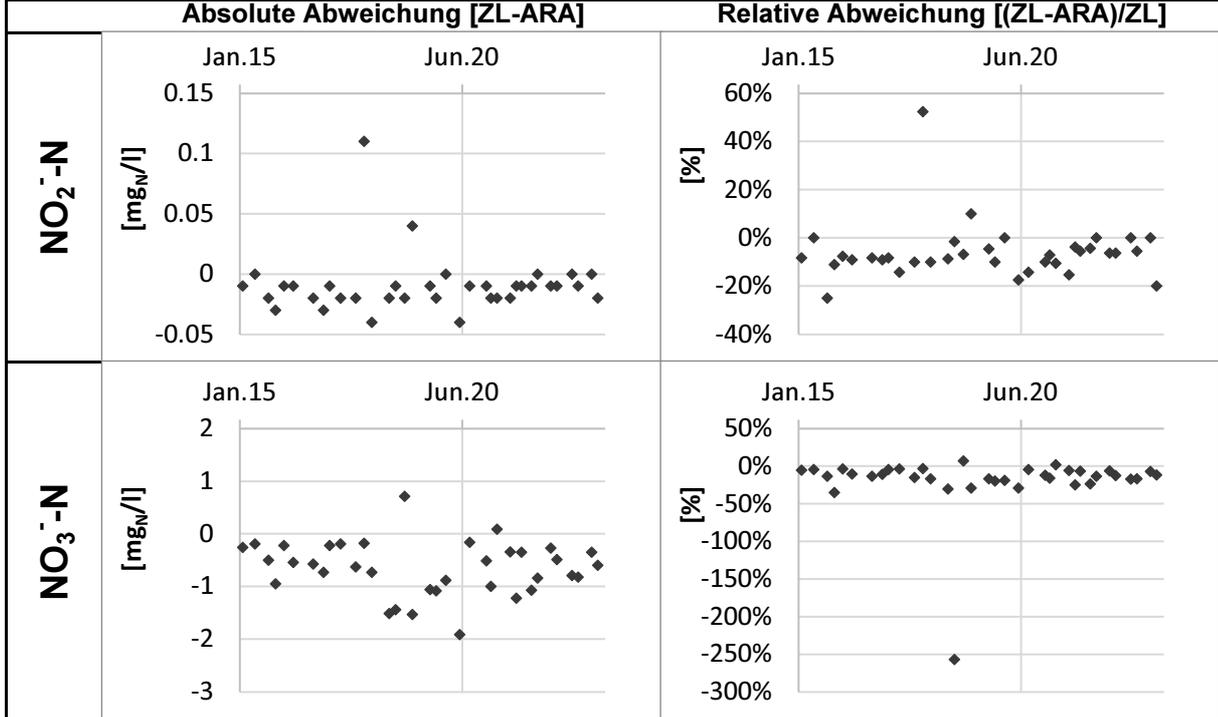
Bei den Rohzulauffrachten fällt folgendes auf:

- Bei der langen Regenperiode im November und Dezember wurde viel Fracht entlastet. Die Konzentrationen und Frachten von CSB, NH₄-N und P_{tot} sind niedriger. Im Gegenteil steigt die NO₃-N Konzentration und Fracht in Zulauf. Die N_{tot} Fracht im Zulauf bleibt stabil.
- Die Kapazitätsgrenze ist erreicht. Die Auslastung liegt für CSB bei 82% (wahr bei 90% in 2022) und für NH₄-N bei 96%.
- Wie letztes Jahr gab es einzelnen Ausreisser für die Parameter CSB und P_{tot} aber nicht N_{tot} --> Industrie? Weiter beobachten.

	Absolute Abweichung [ZL-ARA]	Relative Abweichung [(ZL-ARA)/ZL]
CSB		
P_{tot}		
N_{tot}		
NH₄⁺-N		
NO₃⁻-N		<p>◆ Ablauf VKB ◆ Rohzulauf</p>

ARA-Beurteilung ARA Schönenwerd 2023 Vergleichsanalysen Ablauf





Zusammenfassung Vergleichsanalysen:

Vom Abwasser Ihrer ARA wurden vier Vergleichsmessungen im letzten Betriebsjahr durchgeführt.

Die Abweichungen des Parameters NO₃-N im Zulauf sind systematisch. Die ARA misst immer höher.

Im Ablauf werden GUS und Ntot bei 3 von 4 Vergleichsanalysen im Jahr höher von der ARA gemessen.

Ansonsten ist die Laboranalytik sehr gut.

1.Jan 23 - 31.Dez 23		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	55	51	45	9	9	24		36	34	1		
CSB	kg _{CSB} /d			4'575	676		1'479						
oTR	kg _{oTR} /d							1'833	1'100	1'052	46	802	
GR								620	643	629	27		
Fe	kg _{Fe} /d			20		11	79						122
TS	kg/d					200	1'460		1'756	1'681	73		

1.Jan 23 - 31.Dez 23							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					2		0%	
Frischschlamm	GR-Bilanz Faulung		-36					-6%	
Gasmenge	Gas-Bilanz Faulung			-67				-4%	
Zulauffrachten	P-Bilanz Gesamtanlage	8						15%	
ÜSS	P-Bilanz Biologie	12						26%	
	Fe-Bilanz Biologie				53			37%	
	CSB-Yield						0.38		

Zusammenfassung Massenbilanz:

Die ersten drei Bilanzen gehen sehr gut auf! Die Abgabeschlammfrachten, Faulschlammfrachten, Frischschlammfrachten und Gasmengen sind plausibel. Das Problem der letzten Jahre (falsche Probenahmestelle?) scheint gelöst zu sein.

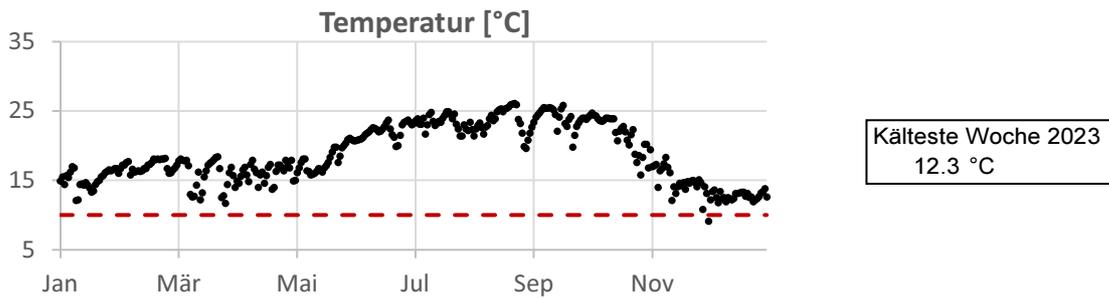
Die i-Werte schwanken und sind für die Bilanzen sehr relevant. Eine Analysen pro Jahr ist zu wenig, um derzeit die Zulauffrachten zuverlässig zu überprüfen. Vorschlag 4 Analysen pro Jahr nötig.

Gleiches Bild bei der Überprüfung der Biologie, hier müssen zunächst mehr i-Werte gemessen werden. Die TS-Fracht im ÜSS wird wahrscheinlich auch unterschätzt.

VKB

		2021	2022	2023
Elimination VKB	GUS	[%]		
	CSB	[%]	16%	26%
	Ptot	[%]	-1%	17%
	Ntot	[%]	-16%	-1%

Biologie



P-Fällung

	Fe [kg/d]	Al [kg/d]
Vorfällung		
Simultanfällung	122	
Total	122	0

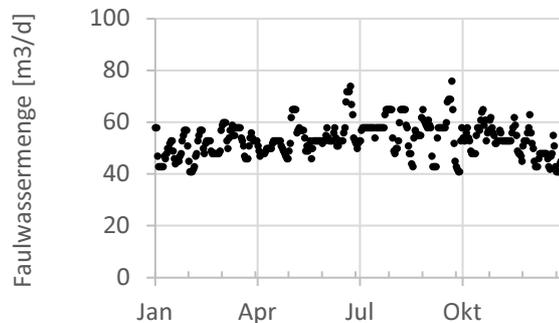
2023	F_Fe [kg/d]	F_Al [kg/d]
Jährlich	122	
Täglich	122	0
Widerspruch	0%	

Simultanfällung

Beta-Wert [-]	2.5
---------------	-----

Faulwasser

		2021	2022	2023	% Rohzulauf
Menge	[m ³ /d]	51	53	54	0.3%
NH4-N	[mg/l]	1197	1139	1104	
	[kg/d]	61	60	59	38%
Ntot	[kg/d]	64	64	61	15%



Faulung

		2021	2022	2023
Aufenthaltszeit [d]		43	41	41
TS-Elimination [%]		30%	30%	28%
oTS-Elimination [%]		45%	44%	40%
Gasproduktion [Nm³/a]		286'925	251'614	240'261
Gasverbrauch [Nm³/a]	BHKW	257'827	223'194	202'301
	Heizkessel	29'098	25'280	37'699
	Fackel		103	54
	Einspeisung		4'257	0

	2023	Widerspruch	Jährlich	Täglich
Gasproduktion [Nm³/a]		0.0%	240'261	240'261
Gasverbrauch Fackel [Nm³/a]		0.0%	54	54
Gasverbrauch Tot [Nm³/a]		-0.1%	240'054	240'261

Co-Substrat und Fremdschlamm

	Menge		TS	CSB	
	[m ³ /a]	[t/a]	[tTS/a]	[tCSB/a]	[%von FRS]
Gesamt 2021					
Gesamt 2022					
Gesamt 2023					

Abgabeschlamm

		2019	2020	2021	2022	2023
Menge	[t/d]	6	6	6	6	6
TS	[%]	28	29	31	28	28
	[t _{TS} /d]	2	2	1.7	1.7	1.7
	[t _{TS} /a]	612	624	632	634	614
GR	[%]	37	40	41	38	37
TS-Abscheidegrad-Entwässerung	[%]	99%	100%	100%	97%	96%
Flockungshilfsmittelbedarf gesamt	[kg _{WS} /t _{TS}]	20	18	15.4		17.3

		Grenzwerte	2021	2022	2023
Metalle [g/t _{TS}]	Cd	5	0.8	0.7	0.7
	Co	60	10	11	10
	Cr	500	31	37	33
	Cu	600	179	246	202
	Fe				
	Hg	5	0.5	0.5	0.5
	Mo	20	12.2	9.6	13.6
	Ni	80	23	24	20
	Pb	500	28	32	30
	Zn	2000	556	642	637
pH					
AOX [g/kg _{TS}]	500	110	105	105	

Zusammenfassung Verfahren

Eliminationsleistungen VKB für Parameter N_{tot} und P_{tot} komisch?

Einwohner und Einwohnerwerte

	2021	2022	2023	Spezifische Werte [g/d/EW]
Anzahl angeschlossene Einwohner	21'182	21'301	21'775	
EW_85%,VKB				
EW _{CSB}	67'907	67'764	69'305	80
EW _P	32'020	34'210	34'434	1.6
EW _{NH4-N}	31'255	31'118	31'122	7.5

*Verweis auf Schema für die Rückläufe

Energie und Hilfsbetriebe

		2021	2022	2023
Strombezug Elektrizitätswerk	[kWh/a]	1'518'768	1'352'474	1'537'681
	[%] ARA-Verbrauch	74%	72%	76%
Stromerzeugung BHKW (Produktion)	[kWh/a]	548'276	519'596	499'670
Stromverkauf (Einspeisung)	[kWh/a]			0
	[%] ARA-Produktion			0%
Stromverbrauch Biologie	[kWh/a]	1'309'707	1'284'945	1'343'808
	[%] ARA-Verbrauch	63%	69%	66%
Stromverbrauch Abwasserpumpwerke auf ARA (inkl. Hebewerk)	[kWh/a]	460'123	302'750	411'861
	[%] ARA-Verbrauch	22%	16%	20%
Abschlag ins Gewässer bei Regenwetter (vor/nach Anhebung)	[-]	nach Anhebung	vor Anhebung	nach Anhebung
Stromverbrauch Gasaufbereitung	[kWh/a]	821	851	851
	[%] ARA-Verbrauch	0%	0%	0%
Stromverbrauch Total (Erzeugung + Bezug - Verkauf - Gasaufbereitung)	[kWh/a]	2'066'223	1'871'219	2'036'500
	[kWh/(EW*a)]	30	28	29
Erdgas Verbrauch	[Nm ³ /a]		252'834	0
Heizöl Verbrauch	[l/a]	1'446	3'915	549

Zusammenfassung Verfahren