

Bad Ragaz

Abwasserreinigungsanlage

Gemeinden: Bad Ragaz, Pfäfers, Maienfeld, Fläsch, Jenins

Angeschlossene Einwohner:	12'601	Eang.
Projektierte Grössen:	25'500	E+EG Biol.
	3060	kgCSB/d
	5'600	m ³ /Tag
	222	l/s 2xTWA



Jahresbericht

2024



eggwies 20

CH-9248 bichwil

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Zusammenfassung.....	3
1.1 Abwasser	3
1.2 Klärschlamm	3
1.3 Weitere Bemerkungen	3
1.4 Dank.....	3
2 Personelles.....	4
2.1 Mitarbeiter.....	4
2.2 Ausbildungen	4
2.3 Aufteilung Arbeitszeiten und Leistungen für Dritte	4
2.4 Zusammensetzung Betriebskommission	4
3 Abwasserreinigung.....	5
3.1 Gesamtbeurteilung	5
3.2 Belastungen ARA.....	6
3.3 Grafiken Einleitbedingungen	7
3.4 Tabellen Konzentrationen und Frachten.....	9
3.4.1 Konzentrationen Zulauf / Ablauf	9
3.4.2 Frachten Zulauf / Ablauf.....	9
3.5 Abwassermengen / Abwassertemperaturen	10
3.6 Abwasserverteilung nach Gemeinden.....	12
3.7 Entlastungen.....	14
4 Betriebsparameter	15
4.1 Biologie / Belebung.....	15
5 Gashaushalt.....	16
6 Energiebilanz	17
6.1 Energie ARA Total.....	17
6.2 Energie UV.....	18
6.3 Energieanalyse ARA nach VSA	19
7 Klärschlamm	20
7.1 Klärschlammanalyse.....	20
8 Entsorgung.....	21
8.1 Entsorgung Klärschlamm	21
8.2 Entsorgung Diverses.....	22
9 Betriebsmittel.....	22
10 Erklärung der Fachbegriffe	23
10.1 Legende.....	23
10.2 Erklärungen	23
11 Betriebskosten.....	24
11.1 Rechnung und Voranschlag	24
11.2 Kostenverteiler, Betriebsreserve	24
12 Chronik	25
13 Bemerkungen zum Betrieb.....	28
14 Verteiler	29

1 Zusammenfassung

1.1 Abwasser

Gemäss den allgemeinen Anforderungen an die Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer nach Anhang 3.1 der Gewässerschutzverordnung (SR 814.201, abgekürzt GSchV) sowie den Bodenseerichtlinien 2005 konnte die Abflussqualität (beurteilt anhand der Anzahl der zulässigen Überschreitungen) eingehalten werden.

1.2 Klärschlamm

Der Klärschlamm war in Methanfaulung. Die Konzentration der untersuchten Schwermetallverbindungen lag innerhalb der in der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) (Stand 2015) angegebenen Zielwerte.

Sämtlicher angefallener Klärschlamm wurde flüssig mit Tanklastwagen zur ARA Chur geführt, wo er entwässert und getrocknet wurde.

1.3 Weitere Bemerkungen

Die ARA wurde grundsätzlich mit normalem Vollbetrieb gefahren. Für die Erweiterung der Kreidesilos musste der Betrieb zeitweise mit einer Abwasserstrasse bewältigt werden. Die Niederschlagsmenge sowie die gereinigte Abwassermenge waren kleiner als im Vorjahr. Die TOC-Belastung war grösser, die anderen Schmutzstoffbelastungen waren vergleichbar mit den Vorjahren.

Die bestehende Photovoltaik-Anlage mit der zusätzlich im Betriebsjahr installierten PVA deckten 13% des Strombedarfs. Das Blockheizkraftwerk deckte weitere 73%, somit konnte gesamthaft 86% des Strombedarfs auf der ARA gedeckt werden.

Die Betriebskommission konnte sämtliche anfallenden Geschäfte an zwei Sitzungen erledigen.

1.4 Dank

Dem Gemeinderat, den Mitgliedern der Betriebskommission, den zuständigen Mitarbeitern des AWE, Michael Kobelt und Arnold Mauchle sowie unseren Mitarbeiter der Technischen Betriebe wird für die jederzeit angenehme Zusammenarbeit der beste Dank ausgesprochen.

Bad Ragaz, im Februar 2025

Der Klärwerkmeister



Peter Zai

2 Personelles

2.1 Mitarbeiter

Peter Zai	Klärwerkmeister	seit 1. Januar 1988
Bernd Lindner	Klärwerkfachmann	seit 1. Mai 2010, ab Juli 2023 Stellvertretungen und Pikett
Werner Häusler	Pikett Klärwärter	seit 1998
Markus Good	Klärwärter	seit 1. November 2023 bis 6. März 2024
Andre Gangl	Klärwärter	von 1. Juni bis 31. August 2024

2.2 Ausbildungen

Berichtsjahr

Die Klärwärtertagung in Walenstadt haben P. Zai und A. Gangl besucht. Alle haben diverse betriebsinterne Schulungen absolviert. Peter Zai hat am 3. Juli die ERFA-Tagung über Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz besucht.

Geplante Ausbildung

Nebst den laufenden internen Schulungen für alle, bleibt das Thema Arbeitssicherheit aktuell.

2.3 Aufteilung Arbeitszeiten und Leistungen für Dritte

Seit dem 1. September 2023 werden die Arbeitszeiten neu im Programm TimeRocket erfasst. Bernd Lindner ist seit dem 1. Juli 2023 beim Werkhof angestellt und macht weiterhin Stellvertretungen und Pikettdienst auf der ARA. Wegen der personellen Wechsels konnten deutlich weniger Leistungen für das Kanalnetz Bad Ragaz geleistet werden.

2.4 Zusammensetzung Betriebskommission

Bad Ragaz: Göpfi Triet, Präsident

Peter Signer

Peter Zai, Sekretär

Maienfeld: Peter Bruhin

Pfäfers: Josef Riederer

Jenins: Roli Joos

Fläsch: Michael Lampert

3 Abwasserreinigung

3.1 Gesamtbeurteilung

Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Tatsächlich
CSB tot.	mg/l	<= 45.00	19.00	73	7	0
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 85.00	96.70	73	7	0
DOC	mg/l	<= 10.00	5.90	70	7	0
Gelöster organischer Kohlenstoff (TOC/DOC)	%	>= 85.00	97.00	70	7	0
P tot.	mg/l	<= 0.80	0.42	73	7	0
Phosphor total	%	>= 80.00	93.70	73	7	0
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 15.00	3.30	73	7	0
Durchsichtigkeit Snellen	cm	<= 30.00	59.00	73	7	0

Richtwerte:

NH4-N	mg/l	<= 2.00	0.44	73	7	2
Ammonium (Nges/NH4N)	%	>= 90.00	98.90	73	7	0
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.18	73	7	10

Labor ARA Sargans

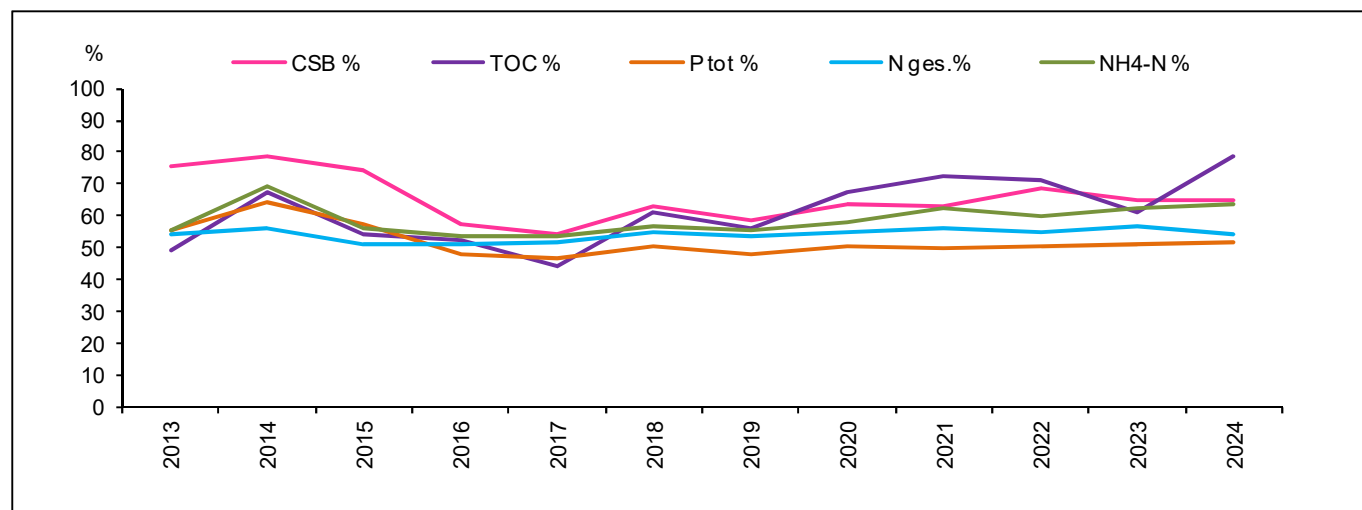
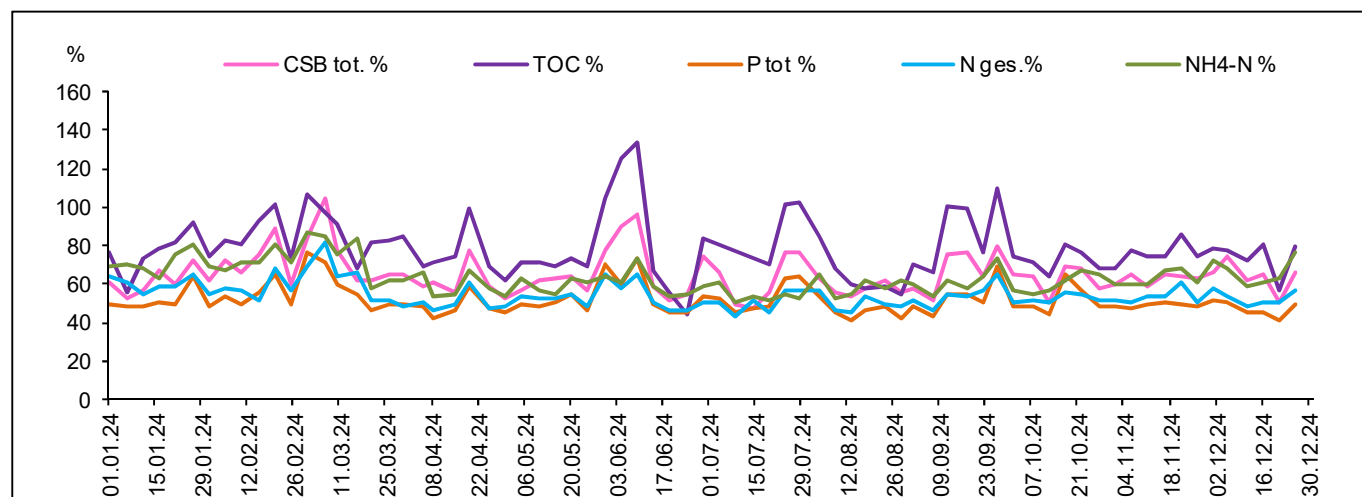
Auszug aus der Gewässerschutzverordnung:

Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen	Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen
4-7	1	172-187	14
8-16	2	188-203	15
17-28	3	204-219	16
29-40	4	220-235	17
41-53	5	236-251	18
54-67	6	252-268	19
68-81	7	269-284	20
82-95	8	285-300	21
96-110	9	301-317	22
111-125	10	318-334	23
126-140	11	335-350	24
141-155	12	351-365	25
156-171	13		

3.2 Belastungen ARA

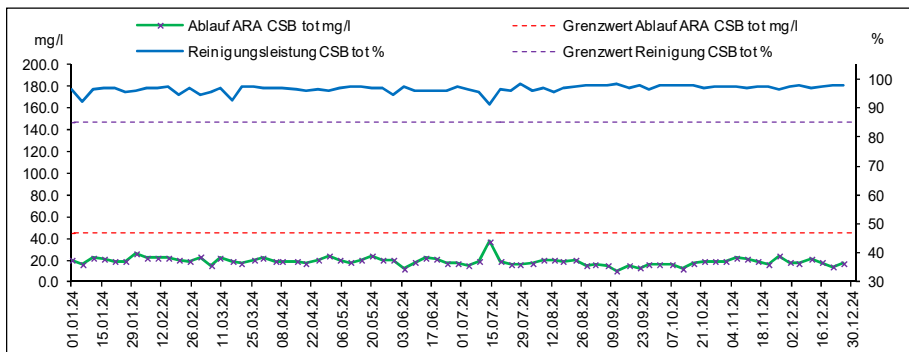
	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
Auslastung hydr. Q TW (170l/EWd)	%	64.8	69.1	60.9	71.6	68.2
Auslastung ARA CSB	%	63.5	63.2	68.9	65.1	65.0
Auslastung ARA CSB (120g/EWd)	EW	16'205	16'120	17'565	16'588	16'567
Belastung ARA TOC	%	67.5	72.2	70.9	60.9	78.6
Belastung ARA TOC (35g/EWd)	EW	17'218	18'416	18'082	15'529	20'046
Belastung ARA P tot	%	50.4	50.1	50.7	51.0	51.8
Belastung ARA P tot (1.8g/EWd)	EW	12'862	12'776	12'918	12'994	13'214
Belastung ARA N ges.	%	55.2	56.2	54.6	56.7	54.4
Belastung ARA N ges. (11g/EWd)	EW	14'081	14'331	13'913	14'448	13'870
Belastung ARA NH4-N	%	57.9	62.2	60.2	62.5	63.5
Belastung ARA NH4-N (7g/EWd)	EW	14'775	15'853	15'356	15'949	16'185

Tagesverlauf



3.3 Grafiken Einleitbedingungen

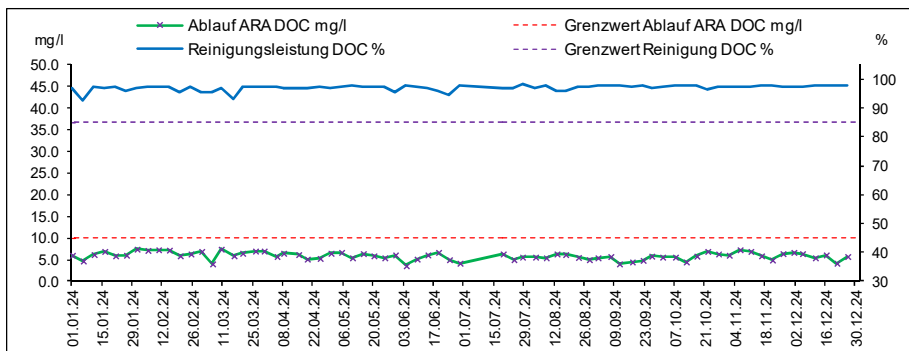
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)

Die Anlage konnte die geforderten Werte gut einhalten.

Organischer Kohlenstoff (DOC)

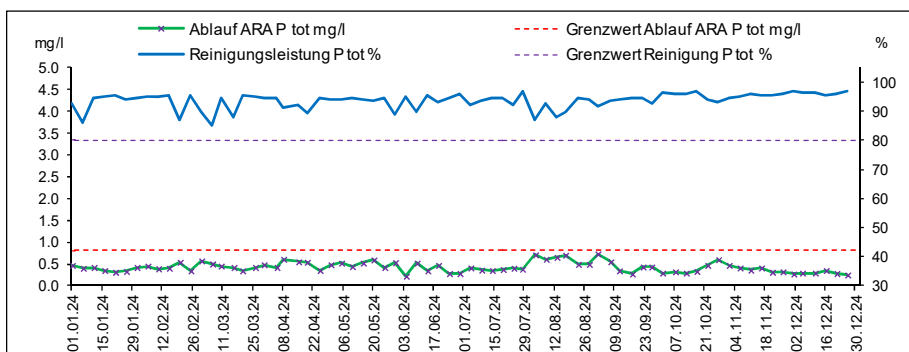


Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

RE ist TOC zu DOC

Die Anlage konnte die geforderten Werte einhalten.

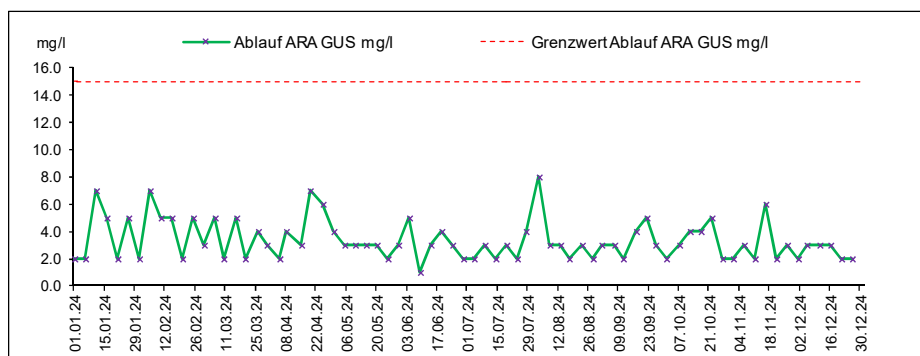
Phosphor total (P tot.)



Gesamt Phosphor (P-tot)

Durch entsprechende Dosierung von Fällmitteln konnten die geforderten Werte eingehalten werden.

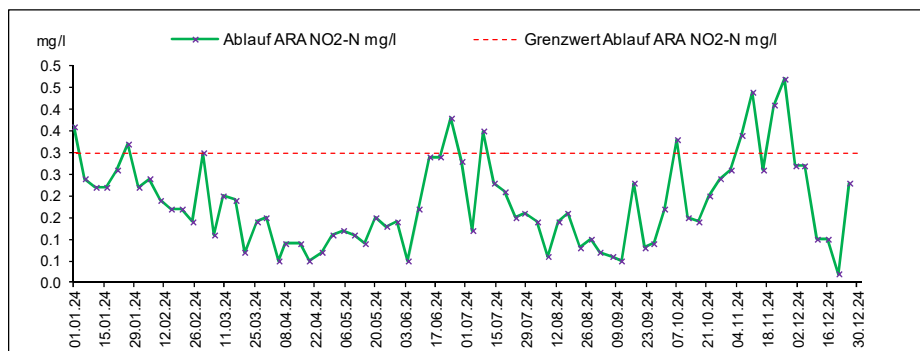
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)



Gesamte ungelöste Stoffe (GuS)

Die Anlage konnte die geforderten Werte einhalten.

Nitrit (NO₂-N)

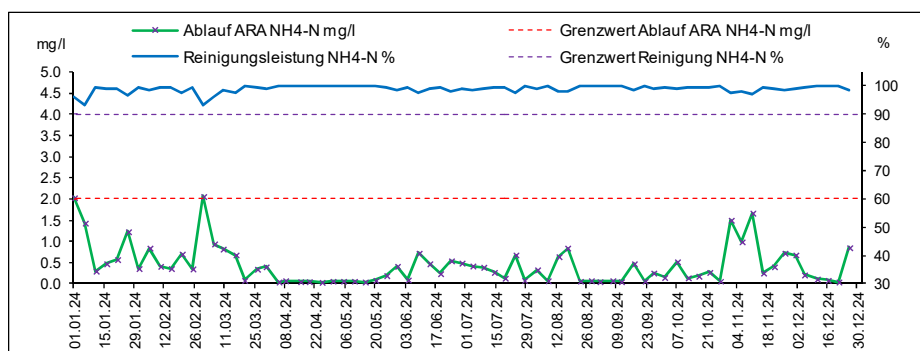


Nitrit (NO₂-N) (Richtwert)

Die Werte stammen aus der 24h Sammelprobe (früher Momentanproben)

Die Überschreitungen im Winter waren bei kühlen Abwassertemperaturen und starken Niederschlägen. Überschreitungen im Sommer infolge einstrassigem Betrieb (Siloeinbau).

Ammonium (NH₄-N)



Ammonium (NH₄-N) (Richtwert)

RE ist Nges zu NH₄-N

Die Anforderungen betreffend Reinigungsleistung wurden erfüllt.

Die Grenzwerte konnten bis auf zwei Mal (leicht überschritten wegen RW) erfüllt werden.

3.4 Tabellen Konzentrationen und Frachten

3.4.1 Konzentrationen Zulauf / Ablauf

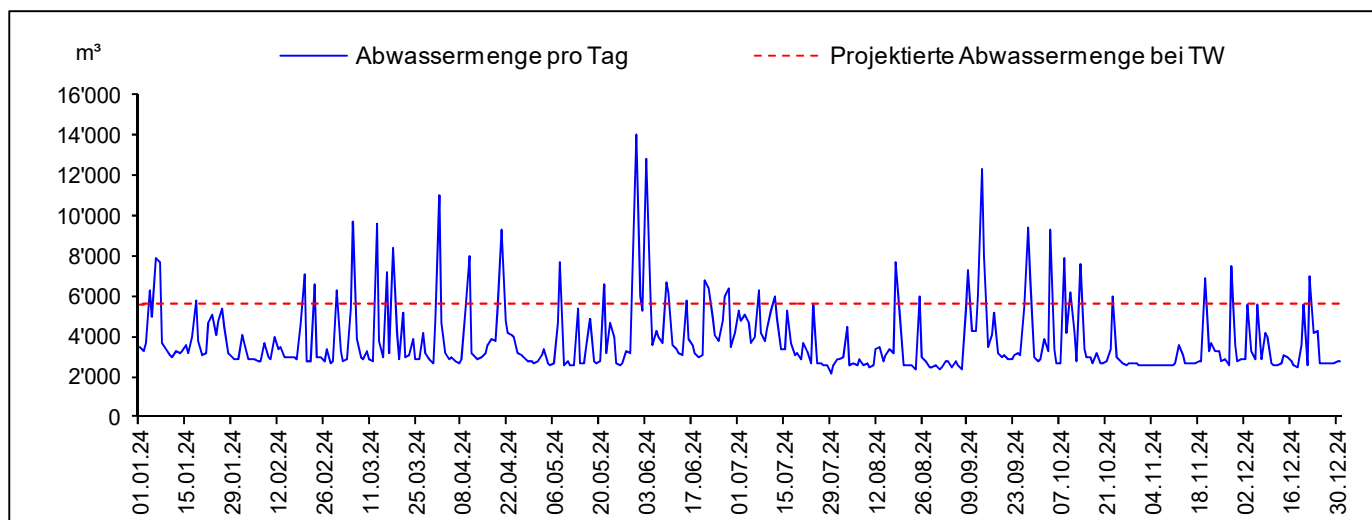
Datum	CSB				D(T)OC		P tot.		GUS	N ges.		NH4-N		NO3-N		NO2-N
	Mittelwerte				Mittelwerte		Mittelw.	Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelw.		
	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l			Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Ablauf mg/l	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Zulauf mg/l	Ablauf mg/l	Ablauf mg/l
Jan 2024	519	20			189	6.2	6.4	0.38	3.6	45	29	35	0.91		25	0.26
Feb 2024	654	21			229	6.7	7.4	0.42	4.8	49	32	39	0.53		30	0.18
Mär 2024	550	20			196	6.4	6.4	0.45	3.4	41	29	31	0.76		26	0.17
Apr 2024	574	20			203	5.9	6.8	0.49	4.3	44	31	33	0.05		29	0.08
Mai 2024	633	20			219	6.0	7.9	0.50	2.8	50	29	36	0.14		26	0.12
Jun 2024	517	18			174	5.1	6.0	0.35	3.0	36	22	27	0.43		19	0.24
Jul 2024	523	20			238	5.6	6.8	0.38	2.7	39	27	26	0.33		24	0.20
Aug 2024	596	18			188	5.7	7.1	0.61	3.5	47	28	35	0.33		26	0.11
Sep 2024	583	14			217	5.0	7.0	0.46	3.3	45	24	32	0.16		23	0.09
Okt 2024	685	16			233	5.8	8.6	0.38	3.3	53	24	39	0.22		22	0.21
Nov 2024	703	20			246	6.2	8.3	0.38	3.0	55	25	41	0.92		21	0.36
Dez 2024	720	18			244	5.7	8.0	0.29	2.5	55	28	44	0.33		21	0.17
Anzahl	73	73			70	70	73	73	73	73	73	73	73		73	73
Minimum	205	10			63	3.6	2.8	0.22	1.0	22	10	16	0.03		7	0.02
Mittelwert	602	19			213	5.9	7.2	0.42	3.3	46	27	35	0.44		24	0.18
Maximum	905	37			352	7.4	11.4	0.73	8.0	61	41	52	2.06		37	0.47

3.4.2 Frachten Zulauf / Ablauf

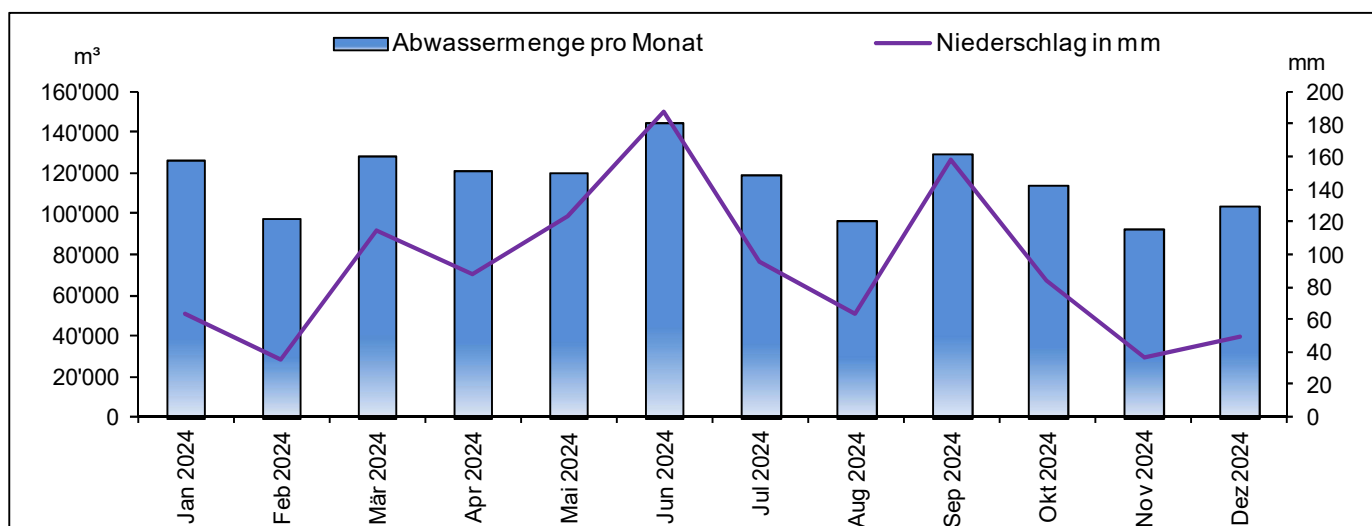
Datum	CSB				D(T)OC		P tot.		GUS	N ges.		NH4-N		NO3-N		NO2-N
	Mittelwerte				Mittelwerte		Mittelw.	Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelwerte		Mittelw.		
	Zulauf kg	Ablauf kg			Zulauf kg	Ablauf kg	Zulauf kg	Ablauf kg	Ablauf kg	Zulauf kg	Ablauf kg	Zulauf kg	Ablauf kg	Zulauf kg	Ablauf kg	Ablauf kg
Jan 2024	1'881	80.1			678	24.2	23.5	1.6	14.0	167	109.4	127	4.3		93.5	1.1
Feb 2024	2'213	77.5			769	24.4	25.1	1.7	15.6	163	111.9	130	2.1		104.6	0.7
Mär 2024	2'273	93.2			778	29.4	26.7	2.3	19.2	173	125.1	131	4.5		110.3	0.8
Apr 2024	1'865	64.4			663	19.3	22.1	1.7	15.6	142	101.9	105	0.2		94.4	0.2
Mai 2024	1'944	67.6			682	20.1	24.5	1.7	9.6	152	93.4	108	0.6		85.7	0.4
Jun 2024	2'177	74.7			759	21.5	25.0	1.6	12.9	148	88.5	107	1.9		79.6	1.0
Jul 2024	1'898	76.6			817	20.7	24.5	1.5	9.7	143	99.8	96	1.5		88.9	0.8
Aug 2024	1'776	56.9			571	17.8	21.2	1.9	12.1	140	87.0	105	1.1		78.6	0.4
Sep 2024	2'060	53.5			777	18.8	24.5	1.6	12.4	153	86.3	110	0.7		82.3	0.4
Okt 2024	1'906	46.1			648	16.3	23.8	1.1	9.5	147	67.4	108	0.6		60.2	0.6
Nov 2024	1'920	54.5			675	17.0	22.6	1.0	8.1	150	68.6	111	2.5		57.1	1.0
Dez 2024	1'950	47.6			662	15.6	21.7	0.8	6.8	148	75.2	119	0.9		56.7	0.5
Anzahl	73	73			70	70	73	73	73	73	73	73	73		73	73
Minimum	1'455	33.0			391	10.6	18.8	0.7	4.9	123	45.4	90	0.1		18.8	0.1
Mittelwert	1'988	66.5			702	20.5	23.8	1.5	12.2	153	93.3	113	1.8		82.9	0.7
Maximum	3'196	144.4			1'197	43.5	35.2	4.8	48.3	229	183.3	156	12.9		167.0	1.9
Total	727'603	24'329			256'793	7'519	8'706	564	4'467	55'841	34'139	41'465	666		30'338	240

3.5 Abwassermengen / Abwassertemperaturen

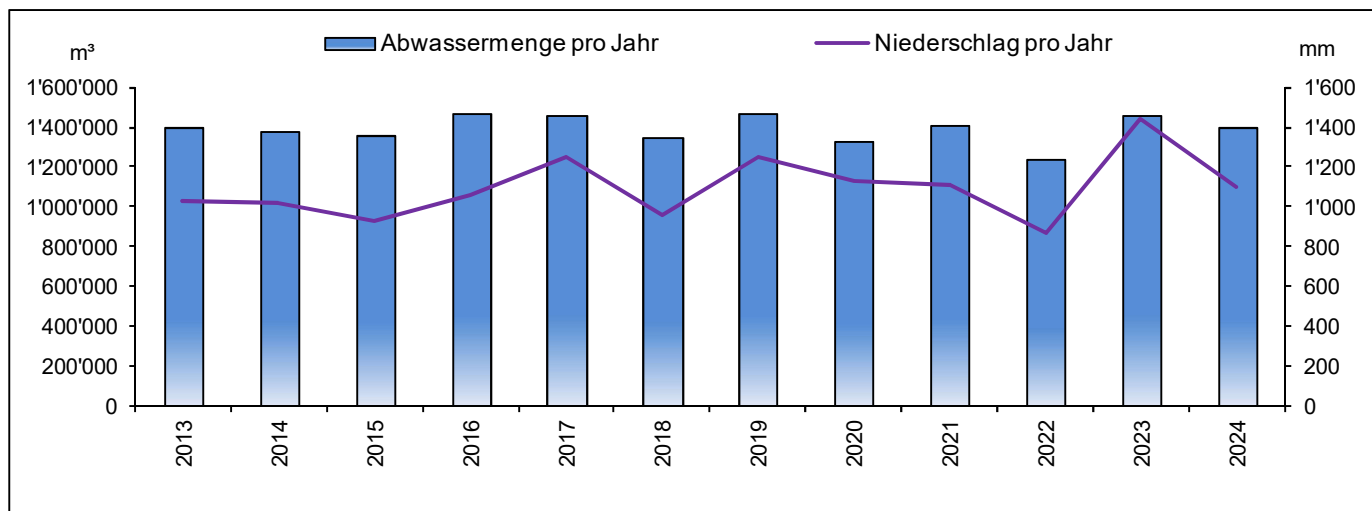
Tagesverlauf



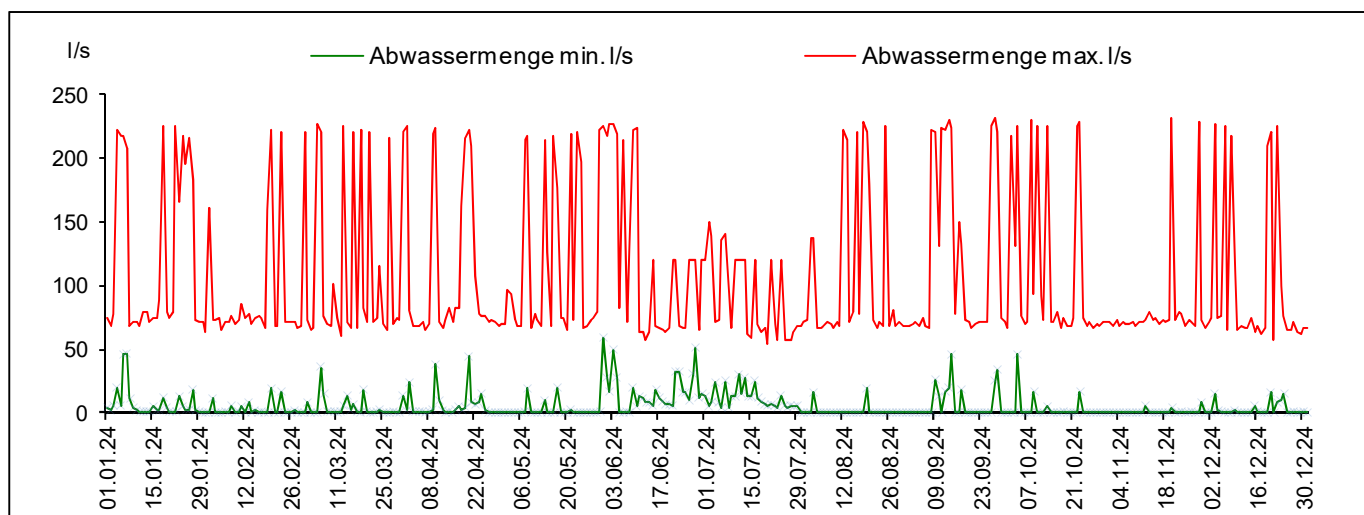
Monatsverlauf



Jahresverlauf

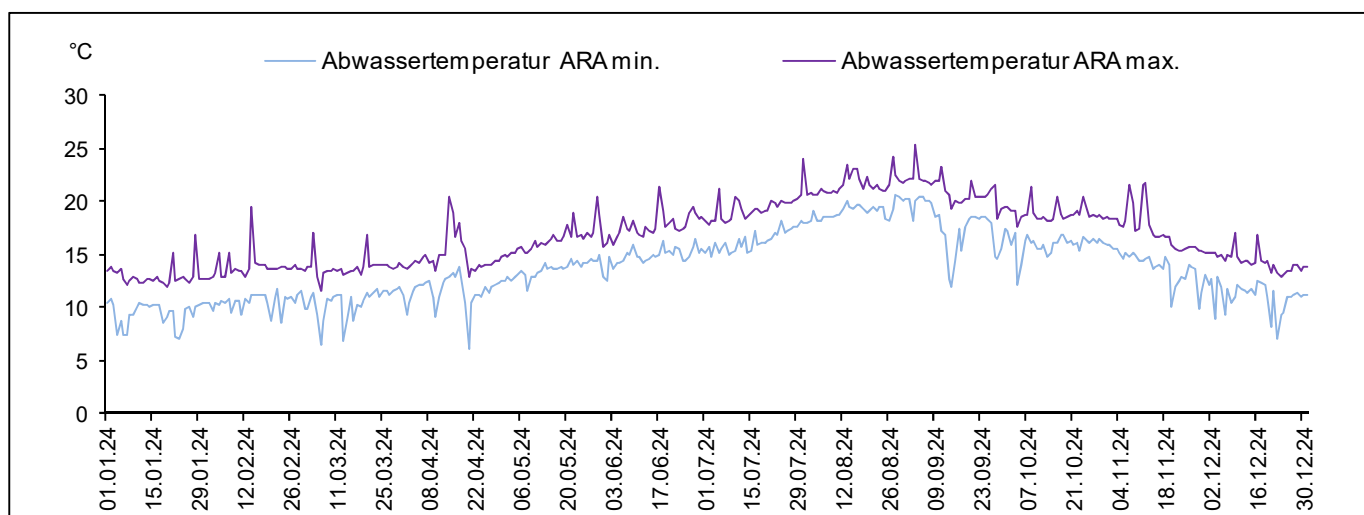


Tagesverlauf

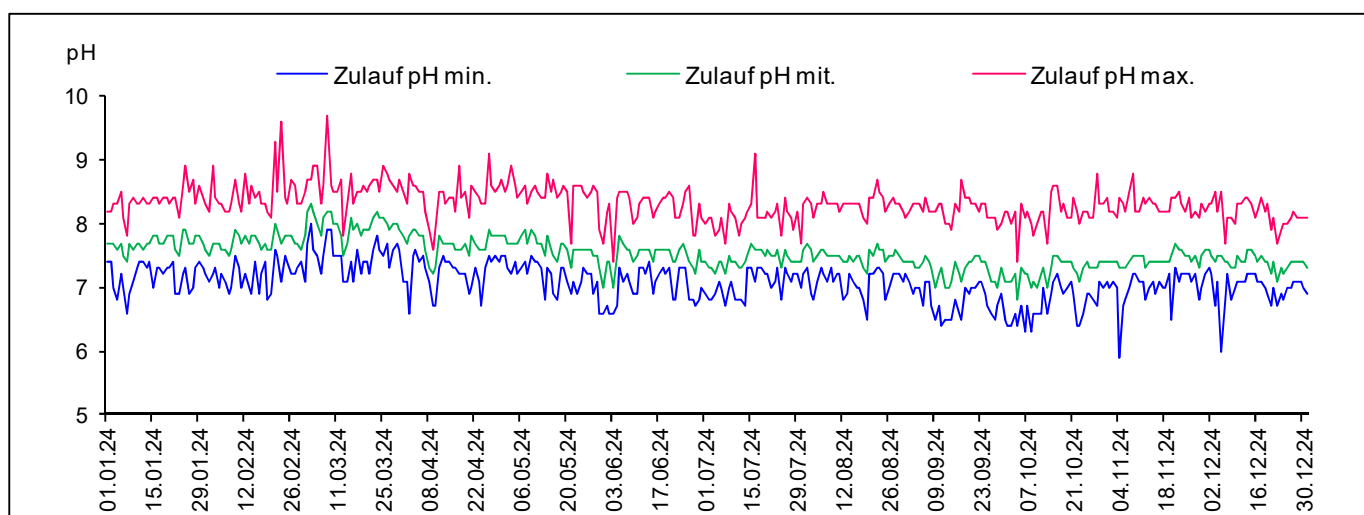


Mengenmessung im ARA Ablauf

Tagesverlauf



Tagesverlauf

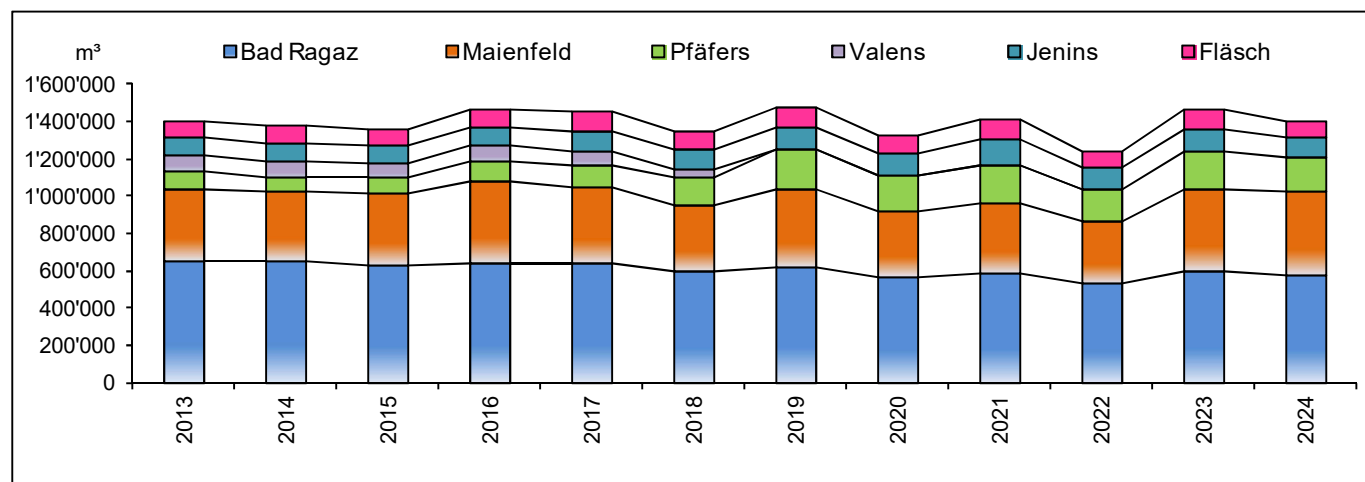


3.6 Abwasserverteilung und Einwohner nach Gemeinden

Datum	Niederschlag mm	Bad Ragaz m³	Maienfeld m³	Pfäfers m³	Jenins m³	Fläsch m³	ARA Total m³
Jan 2024	63	47'697	45'371	16'821	10'280	6'373	126'542
Feb 2024	35	40'385	31'392	13'286	8'150	4'792	98'005
Mär 2024	114	56'711	37'283	17'272	11'072	6'744	129'082
Apr 2024	88	49'910	38'657	16'835	9'536	6'487	121'425
Mai 2024	123	49'912	39'587	13'449	10'868	6'489	120'305
Jun 2024	188	51'391	55'373	18'140	11'916	8'139	144'959
Jul 2024	96	37'834	54'245	12'792	8'305	6'626	119'802
Aug 2024	64	42'823	29'928	11'422	7'323	5'540	97'036
Sep 2024	159	61'114	33'239	15'430	11'456	8'466	129'705
Okt 2024	83	47'484	33'957	15'256	11'020	6'954	114'671
Nov 2024	37	41'552	25'731	12'910	7'664	5'076	92'933
Dez 2024	50	47'295	29'067	14'255	8'356	5'198	104'171

Mittel / d	6	1'569	1'240	486	317	210	3'821
Summe / a	1'100	574'108	453'830	177'868	115'946	76'884	1'398'636
Anteil %		41.05	32.45	12.72	8.29	5.50	

Verteilung der letzten 12 Jahre



Datum	Bad Ragaz Einwohner	Maienfeld Einwohner	Pfäfers Einwohner	Jenins Einwohner	Fläsch Einwohner	ARA Total Einwohner
2022	6'435	3'004	1'052	912	803	12'206
2023	6'575	3'055	1'061	936	804	12'431
2024	6'703	3'055	1'075	936	832	12'601

Mehrjahresübersicht

Jahr	MS Pfäfers		MS Valens		PG Pfäfers Pfäfers+Valens		MS Jenins		MS Maienfeld Maienfeld+Jenins		Maienfeld Nettozufluss		MS Fläsch		Total-Zufluss Gemeinden		Bad Ragaz Nettozufluss		ARA-Zufluss Total ab 96 ohne ÜSS	
	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%
2012	104'972	6.7	107'183	6.8	212'155	13.5	127'182	8.1	539'479	34.3	412'297	26.2	92'810	5.9	844'444	53.6	729'967	46.4	1'574'411	100
2013	90'444	6.4	88'995	6.3	179'439	12.8	97'006	6.9	479'311	34.2	382'305	27.2	85'786	6.1	744'536	53.1	658'765	46.9	1'403'301	100
2014	82'554	6.0	82'635	6.0	165'189	12.0	101'241	7.3	472'249	34.2	371'008	26.8	91'441	6.6	728'879	52.7	653'061	47.3	1'381'940	100
2015	86'647	6.3	74'643	5.5	161'290	11.8	96'400	7.1	479'377	35.1	382'977	28.1	90'484	6.6	731'151	53.6	633'669	46.4	1'364'820	100
2016	109'808	7.5	86'800	5.9	196'608	13.4	100'314	6.8	530'981	36.1	430'667	29.2	98'158	6.7	825'747	56.1	646'797	43.9	1'472'544	100
2017	114'310	7.9	84'359	5.8	198'669	13.6	102'300	7.0	502'261	34.5	399'961	27.5	106'285	7.3	807'215	55.5	648'447	44.5	1'455'662	100
2018	156'297	11.6	39'252	2.9	195'549	14.5	107'476	8.0	458'162	34.0	350'686	26.0	93'453	6.9	747'164	55.5	600'227	44.5	1'347'391	100
2019	209'802	14.2	0	0.0	209'802	14.2	119'098	8.1	541'502	36.7	422'404	28.7	102'140	6.9	853'444	57.9	620'189	42.1	1'473'633	100
2020	184'808	13.9	0	0.0	184'808	13.9	124'035	9.3	477'036	35.9	353'001	26.6	95'094	7.2	756'938	57.0	571'731	43.0	1'328'669	100
2021	195'651	13.9	0	0.0	195'651	13.9	145'398	10.3	524'858	37.2	379'460	26.9	103'082	7.3	823'591	58.3	588'638	41.7	1'412'229	100
2022	166'840	13.4	0	0.0	166'840	13.4	115'258	9.3	452'499	36.4	337'241	27.1	90'295	7.3	709'634	57.1	534'223	42.9	1'243'857	100
2023	204'619	14.0	0	0.0	204'619	14.0	121'864	8.3	559'508	38.2	437'644	29.9	98'875	6.8	863'002	59.0	600'795	41.0	1'463'797	100
2024	177'868	12.7	0	0.0	177'868	12.7	115'946	8.3	569'776	40.7	453'830	32.4	76'884	5.5	824'528	59.0	574'108	41.0	1'398'636	100
Mittel																				
11-13 19)	91'691	6.4	94'709	6.6	186'399	12.9	108'168	7.5	485'361	33.7	377'193	26.2	86'784	6.0	758'544	52.7	681'125	47.3	1'439'669	100
12-14 20)	92'657	6.4	92'938	6.4	185'594	12.8	108'476	7.5	497'013	34.2	388'537	26.7	90'012	6.2	772'620	53.2	680'598	46.8	1'453'217	100
13-15 21)	86'548	6.3	82'091	5.9	168'639	12.2	98'216	7.1	476'979	34.5	378'763	27.4	89'237	6.5	734'855	53.1	648'498	46.9	1'383'354	100
14-16 22)	93'003	6.6	81'359	5.8	174'362	12.4	99'318	7.1	494'202	35.1	394'884	28.1	93'361	6.6	761'926	54.2	644'509	45.8	1'406'435	100
15-17 23)	103'588	7.2	81'934	5.7	185'522	13.0	99'671	7.0	504'206	35.2	404'535	28.3	98'309	6.9	788'038	55.1	642'971	44.9	1'431'009	100
16-18 24)	126'805	8.9	70'137	4.9	196'942	13.8	103'363	7.3	497'135	34.9	393'771	27.6	99'299	7.0	793'375	55.7	631'824	44.3	1'425'199	100
17-19 25)	160'136	11.2	41'204	2.9	201'340	14.1	109'625	7.7	500'642	35.1	391'017	27.4	100'626	7.1	802'608	56.3	622'954	43.7	1'425'562	100
18-20 26)	183'636	13.3	13'084	0.9	196'720	14.2	116'870	8.4	492'233	35.6	375'364	27.1	96'896	7.0	785'849	56.8	597'382	43.2	1'383'231	100
19-21 27)	196'754	14.0	0	0.0	196'754	14.0	129'510	9.2	514'465	36.6	384'955	27.4	100'105	7.1	811'324	57.8	593'519	42.2	1'404'844	100
20-22 28)	182'433	13.7	0	0.0	182'433	13.7	128'230	9.7	484'798	36.5	356'567	26.8	96'157	7.2	763'388	57.5	564'864	42.5	1'328'252	100
21-23 29)	189'037	13.8	0	0.0	189'037	13.8	127'507	9.3	512'288	37.3	384'782	28.0	97'417	7.1	798'742	58.2	574'552	41.8	1'373'294	100
22-24 30)	183'109	13.4	0	0.0	183'109	13.4	117'689	8.6	527'261	38.5	409'572	29.9	88'685	6.5	799'055	58.4	569'709	41.6	1'368'763	100
Verteilung nach Art. 4 der Anschlussverträge:							11.1	5.6				20.0	3.3		40.0		60.0		100	

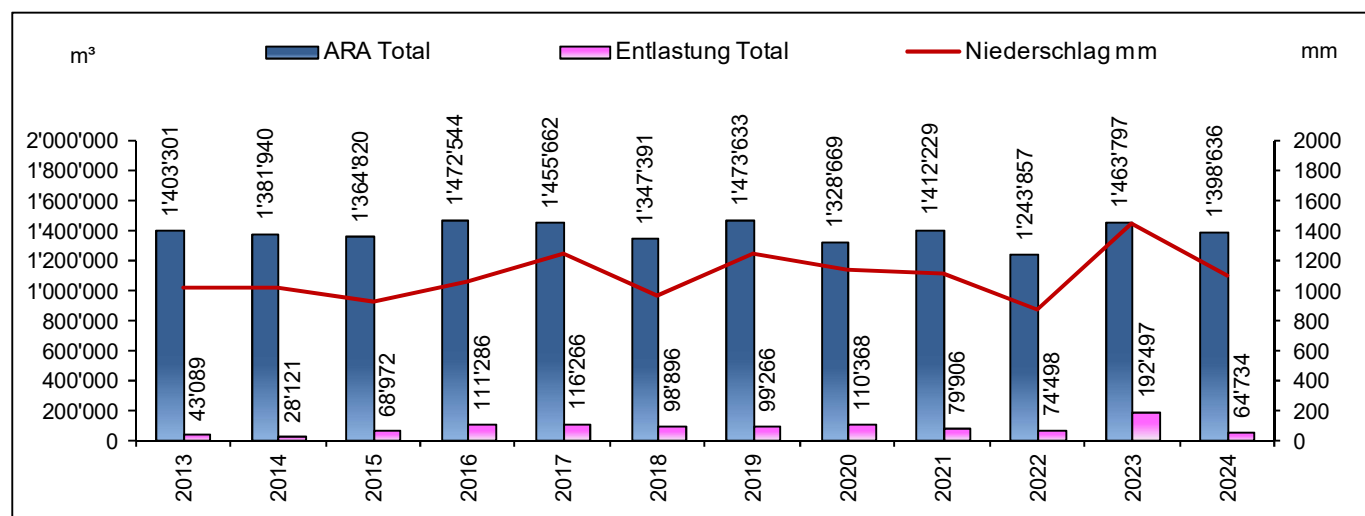
30) Massgebend für Budget und Rechnung 2026

14.2.2025 letzte Nachführung pz

3.7 Entlastungen

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
RÜ1 Entlastung in Tamina	m³	4'755	5'041	4'832	26'598	4'708
RÜ2 Entlastung in Tamina	m³	419	1'466	348	1'800	526
RÜ3 Entlastung in Rhein	m³	115	1'165	54	990	226
Entlastung RB Bad Ragaz in Rhein	m³	44'242	31'415	38'167	79'509	22'502
Entlastung RB Jenins in Dorfbach	m³	8'553	7'363	6'586	20'511	4'508
Entlastung RB Rieter in Mühlbach	m³	41'355	31'054	22'408	63'087	31'844
Entlastung PW Feld in Rhein	m³	0	0	0	0	0
Entlastung RB Fläsch in Augraben	m³	10'929	2'402	2'103	2	420
Entlastung RB Valens (Inaktiv)	m³					
Entlastungen Total	m³	110'368	79'906	74'498	192'497	64'734

Inbetriebnahmen; RÜ2: 18.2.2016, RB Jenins: 13.12.2017, RÜ1: 15.12.2017
 Fläsch 2021 bis 2023: wegen Umbau und defekter Sonde nicht alle Entlastungen gemessen

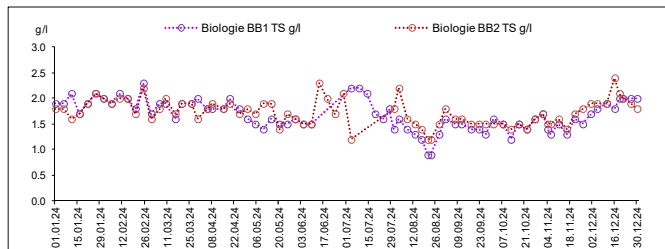


Kleine Entlastungsbauwerke sind nicht berücksichtigt (keine Messung)
 bis 2016 lediglich Teilsummen erfasst

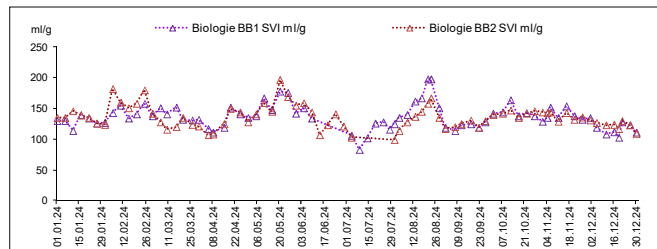
4 Betriebsparameter

4.1 Biologie / Belebung

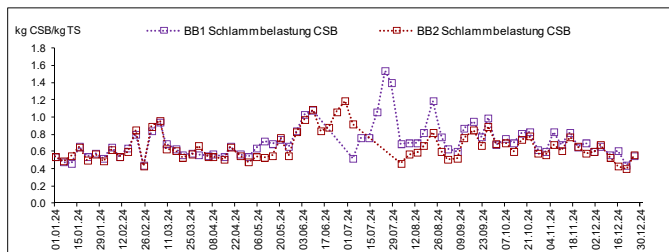
Trockensubstanz



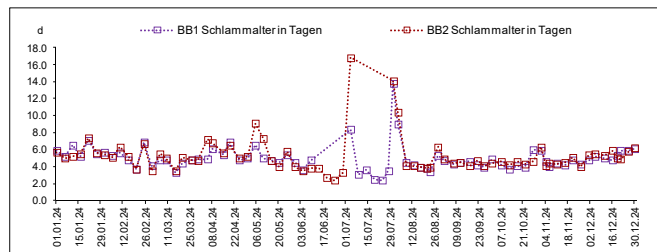
Schlammvolumenindex



Schlammbelastung



Schlammalter



Jahresmittelwerte der letzten 5 Jahre

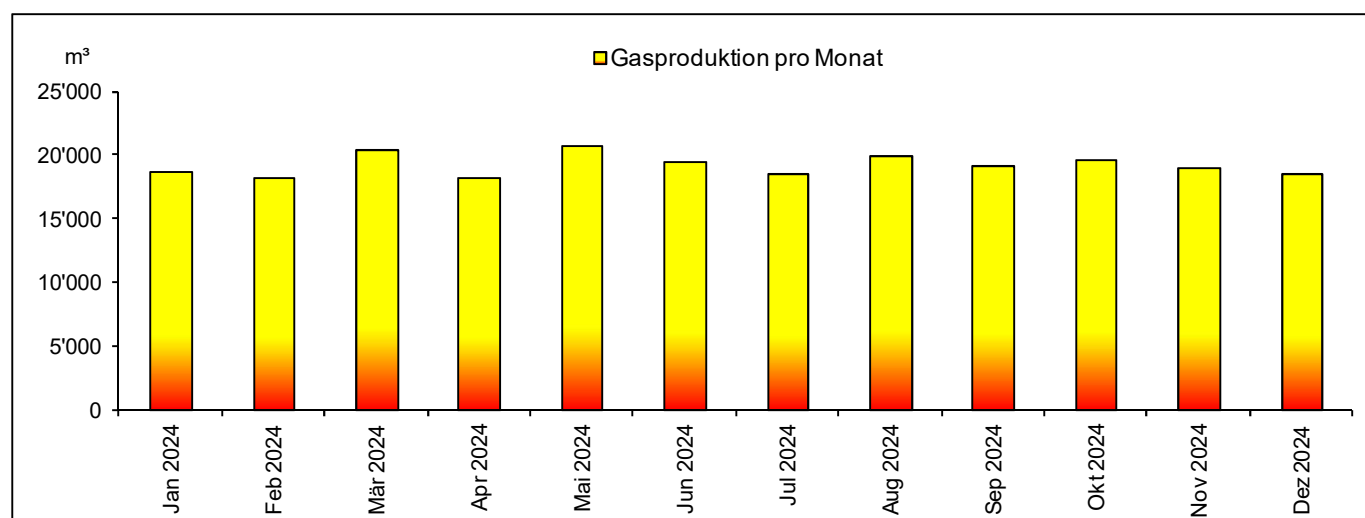
	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
BB1 Trockensubstanz	g/l	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7
BB2 Trockensubstanz	g/l	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7
BB1 Schlammvolumenindex	ml/g	152	152	138	126	136
BB2 Schlammvolumenindex	ml/g	151	148	135	126	136
BB1 Schlammbelastung (kg CSB)	CSB/kgTS	0.74	0.71	0.81	0.67	0.71
BB2 Schlammbelastung (kg CSB)	CSB/kgTS	0.70	0.67	0.74	0.64	0.66
BB1 ÜSS Schlammalter	d	6.1	5.5	4.9	4.9	5.0
BB2 ÜSS Schlammalter	d	7.4	5.7	5.0	4.9	5.3

5 Gashaushalt

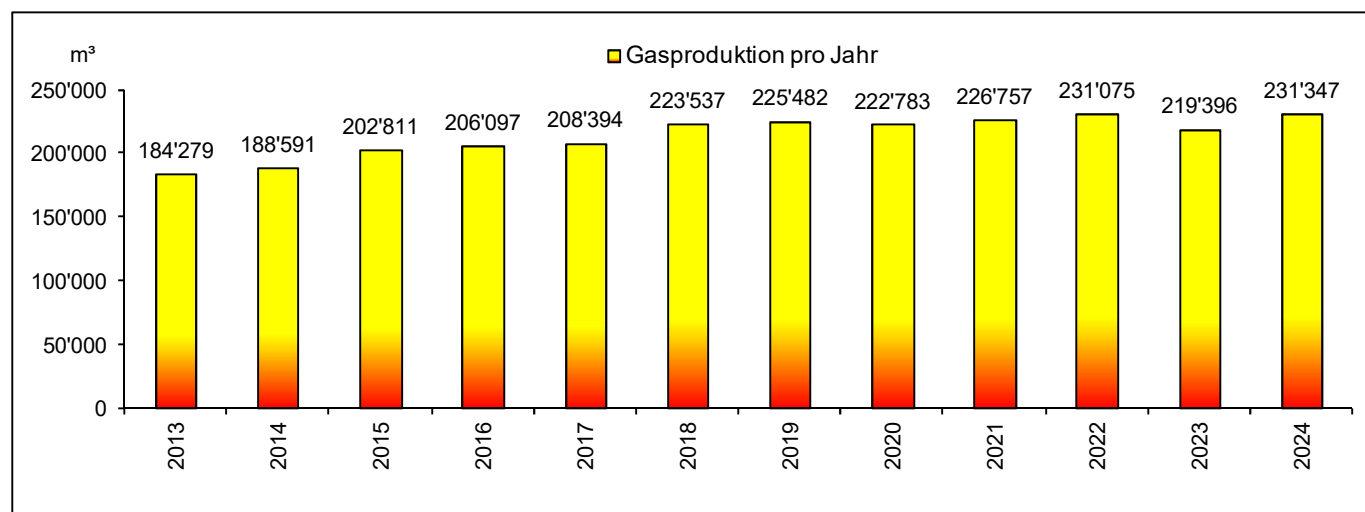
Kennzahlen der letzten 5 Jahre

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
Gasverbrauch BHKW	m³	220'049	226'753	230'637	218'932	231'343
Gasverbrauch Heizung	m³	2'734	4	438	464	4
Gasproduktion Total	m³	222'783	226'757	231'075	219'396	231'347
Gasproduktion	m³/d	609	621	633	601	632
Gasproduktion m³ Gas / m³ FRS	m³/m³	14.0	12.9	12.5	11.6	11.7
Gasproduktion Liter pro kg oTR (N3)	l/kg oTR	631	626	648	561	611
Gasproduktion pro EW	m³/EW	0.024	0.024	0.025	0.024	0.025

Gasproduktion Monatsverlauf



Gasproduktion Jahresverlauf



ab 2015 SST1 als Nachfaulraum betrieben, ab 2016 Enzyme zudosiert

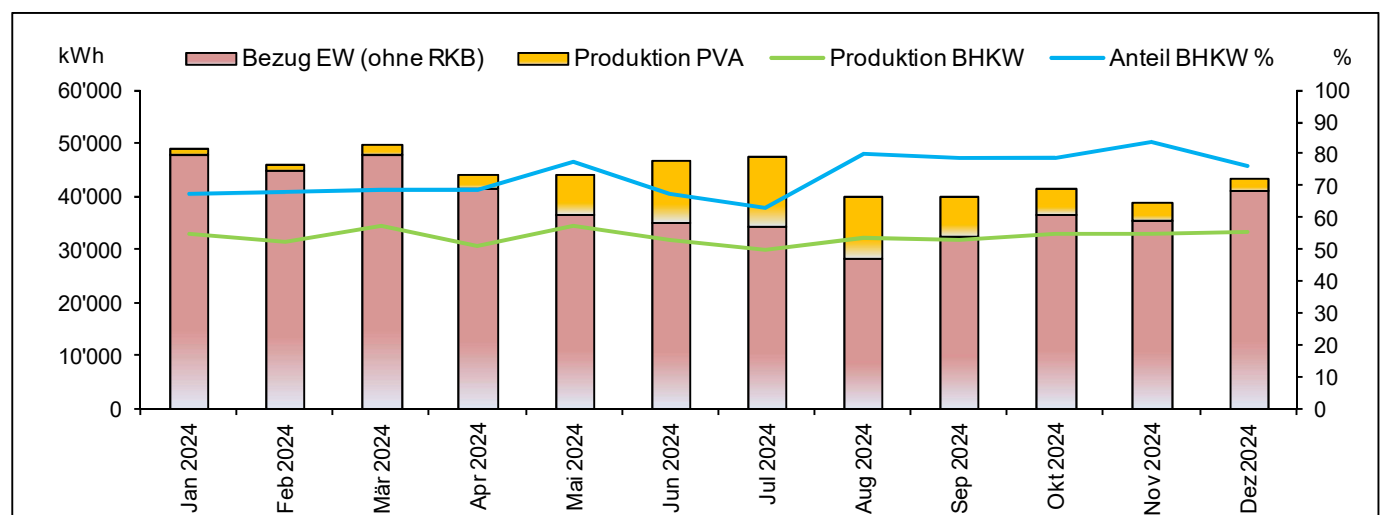
6 Energiebilanz

6.1 Energie ARA Total

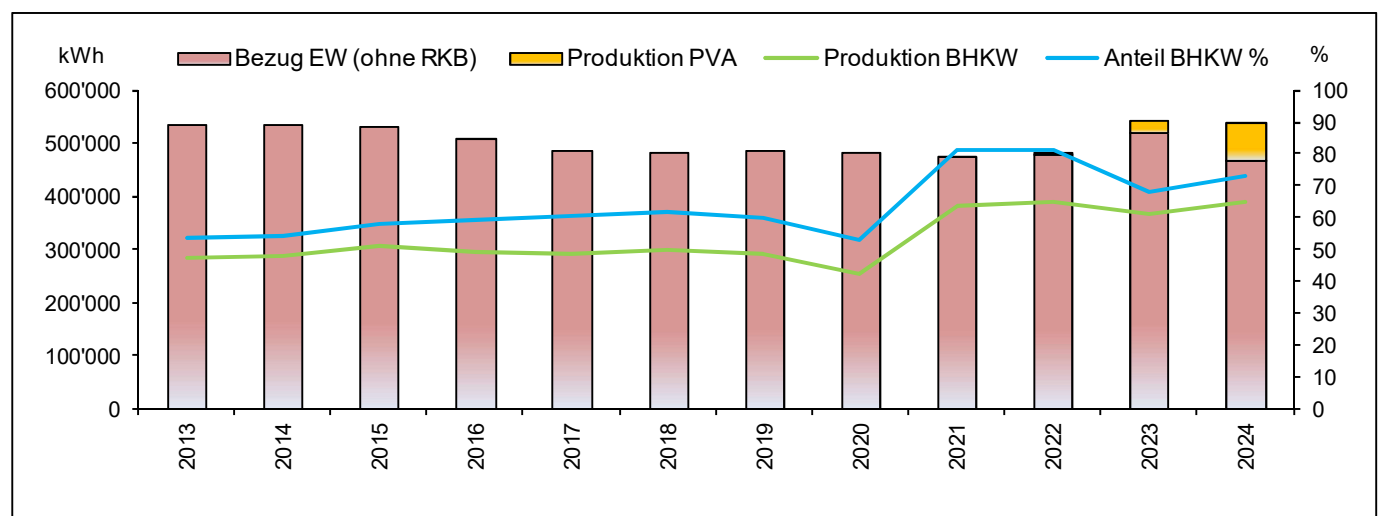
	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
El. Energie Bezug EW (mit RKB)	kWh	483'742	477'303	479'110	519'512	470'078
El. Energie Produktion PVA	kWh			6'055	25'861	69'276
El. Energie Verbrauch (ohne RKB)	kWh	477'898	472'227	479'038	536'673	532'998
El. Energie Produktion BHKW*	kWh	254'118	383'704	389'337	366'020	388'257
El. Energie BHKW Anteil	%	53.2	81.3	81.3	68.2	72.8
Wärmeenergie Produktion BHKW	kWh	464'771	526'987	534'597	521'167	583'456

*KEV Mindestsollproduktion: 273'765 kWh/Jahr, bis 11.11.2020 Mikrogasturbine dann neues Blockheizkraftwerk

El. Energie Monatsverlauf



El. Energie Jahresverlauf

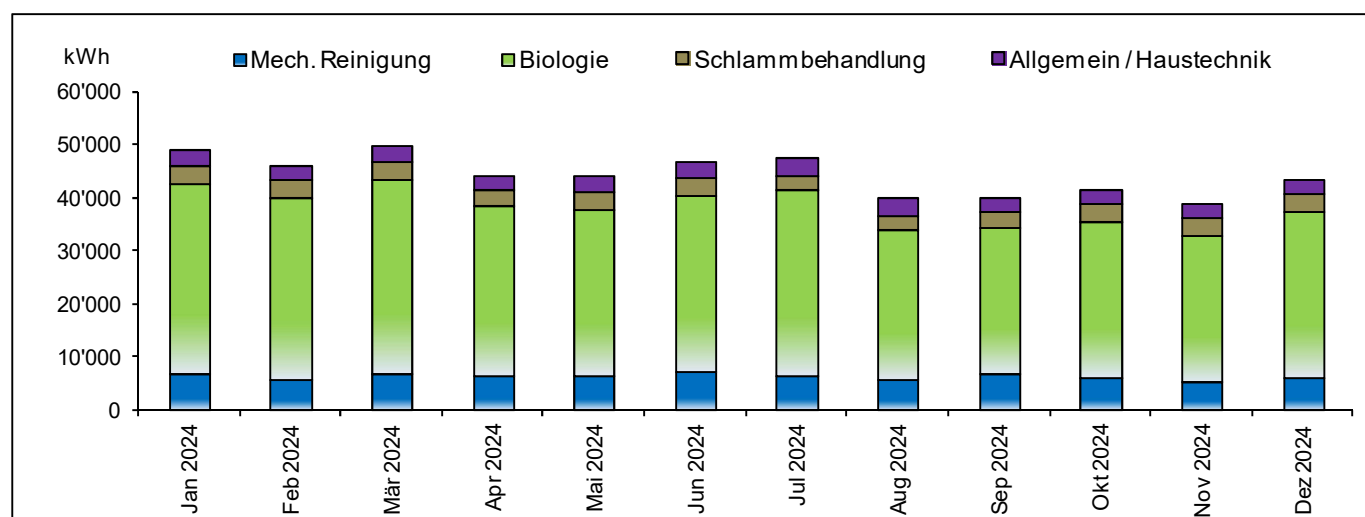


Ab 20.4.2010 KEV, Einspeisung ins EW Netz, ab 11.11.2020 BHKW anstelle MGT

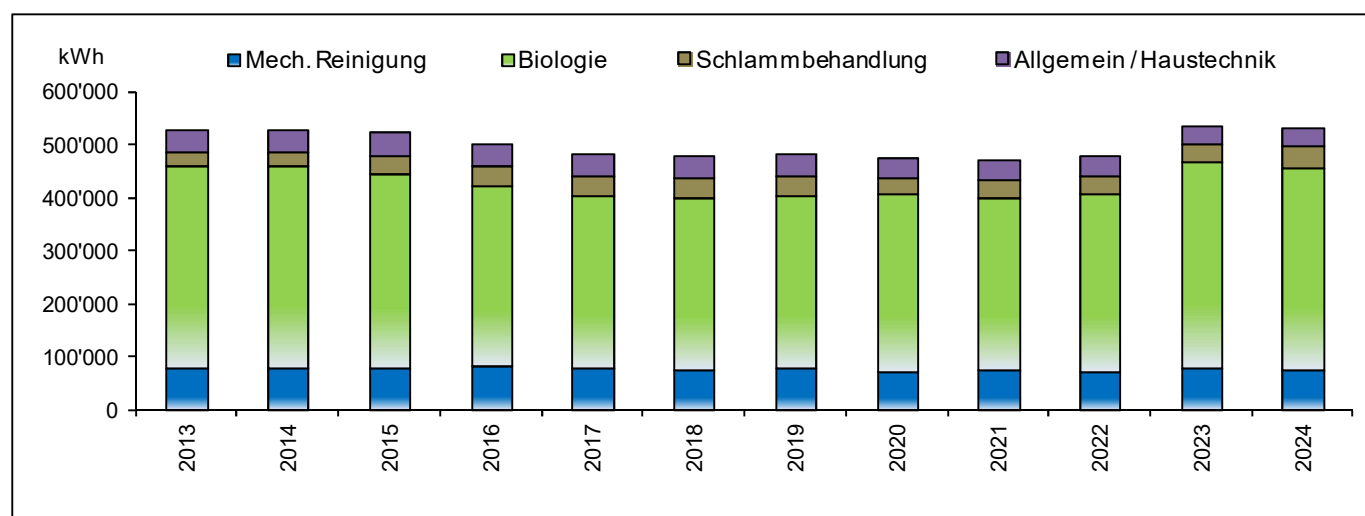
6.2 Energie Unterverteilung

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
El. Energie ARA Total (ohne RKB)	kWh	477'898	472'227	479'038	536'673	532'998
El. Energie Mech Reinigung	kWh	74'725	78'182	73'132	79'472	77'868
El. Energie Biologie	kWh	331'895	323'901	334'649	387'818	380'937
El. Energie Schlammbehandlung	kWh	31'533	32'953	34'323	33'730	39'036
El. Energie Allg / Haustechnik	kWh	39'745	37'191	36'934	35'653	35'157
El. Energie RKB	kWh	5'844	5'076	6'127	8'700	6'356

El. Energie Verbrauch Monatsverlauf



El. Energie Verbrauch Jahresverlauf



6.3 Energieanalyse ARA nach VSA

kWh/EW Richtwert Idealwert 32.2 2020 2021 2022 2023 2024	e_{ges} spezifischer Elektrizitätsbedarf ARA gesamt (ohne RKB) kWh pro EW(CSB) und Jahr Ideal- (29) und Richtwert (37) nach Belebtschlammanlage
kWh/EW Richtwert Idealwert 23.0 2020 2021 2022 2023 2024	e_{BB} spezifischer Elektrizitätsbedarf Biologie kWh pro EW(CSB) und Jahr Ideal- (19) und Richtwert (25) nach Belebtschlammanlage
% Richtwert Idealwert 100 2020 2021 2022 2023 2024	N₁ Grad Klärgasnutzung gesamt (97/98) Alles Gas jeweils zu 100% mit dem BHKW und Heizung genutzt
% Richtwert Idealwert 28 2020 2021 2022 2023 2024	N₂ Grad Klärgasumwandlung (31/33) in Kraft / Elektrizität
l/kg oTR Richtwert Idealwert 611 2020 2021 2022 2023 2024	N₃ Die spezifische Klärgasproduktion pro kg eingetragene organische Trockensubstanz ist sehr gut (450/475)
% Richtwert Idealwert 72.8 2020 2021 2022 2023 2024	V_e Eigenversorgungsgrad Elektrizität (46/63) ist mit dem neuen BHKW (73%) deutlich gestiegen, zusätzlich noch 13% von der PVA Ideal- und Zielwert (70/80) sind eigene gesetzte Zielwerte
% Richtwert Idealwert 100 2020 2021 2022 2023 2024	V_w Eigenversorgungsgrad Wärme (95/97) Die Wärmeversorgung der ARA ist vollständig autark

7 Klärschlamm

7.1 Klärschlammanalyse

Frischschlamm der letzten 5 Jahre

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
Frischschlamm Menge	m³	15'963	17'661	18'565	18'837	19'970
Frischschlamm Fracht TR	t TR	454	481	479	542	527
Frischschlamm Fracht	t oTR	360	367	366	391	389
Frischschlamm TR	%	2.9	2.7	2.5	2.8	2.6
Frischschlamm GR	%	20.6	23.3	23.4	27.3	25.9

Parameter	Einheit	Zielwert	kantonale Analysen				
<i>Datum der Probe</i>	<i>tt.mm.jj</i>		<i>03.03.2020</i>	<i>22.03.2021</i>	<i>15.02.2022</i>	<i>15.02.2023</i>	<i>12.03.2024</i>
Probenahmeort	txt		ST2	ST2	ST2	FR	FR
Probebezeichnung	txt		FUS	FUS	FUS	FUS	FUS
Hygienisiert	txt		nein	nein	nein	nein	nein
Laborname	txt		AWE-SG	AWE-SG	AWE-SG	AWE-SG	AWE-SG
Laborproben-Nummer	Nr.		31980	35102	37552	39618	42179
pH-Wert	-		7.3	7.2	7.3	7.3	7.6
Organische Säuren (Faulraum)	mg/l	500	100	73	79	82	57
Trockensubstanz (TS)	%		3.4	3.9	4.5	1.2	1.5
Glührückstand	%TS		42	44	48	38	42
Organische Substanz (OS)	%TS		58	56	52	62	58
Volumengewicht	kg/m3						
Phosphor P 205	kg P/tTS		88	85	84	73	67
Kalium	kg K/tTS		3.5	3.3	2.9	5.9	6.0
Magnesium	kg Mg/tTS		4.6	4.8	5.3	7.9	10.8
Calcium	kg Ca/tTS		45	46	51	48	60
Cadmium	g Cd/tTS	5	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7
Cobalt	g Co/tTS	60	4.8	4.5	5.5	4.3	5.8
Chrom	g Cr/tTS	500	46	33	36	24	28
Kupfer	g Cu/tTS	600	390	400	360	260	300
Quecksilber	g Hg/tTS	5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
Molybdän	g Mo/tTS	20	5.2	5.9	5.8	4.1	4.7
Nickel	g Ni/tTS	80	21	20	22	21	30
Blei	g Pb/tTS	500	28	96	38	19	40
Zink	g Zn/tTS	2000	800	890	895	690	700
Aluminium	g Al/tTS		7300	7300	7300	5100	6600
Eisen	g Fe/tTS		80200	81700	83000	64000	59000
Org. Halogenverbindung (AOX)	g Cl/tTS	500					

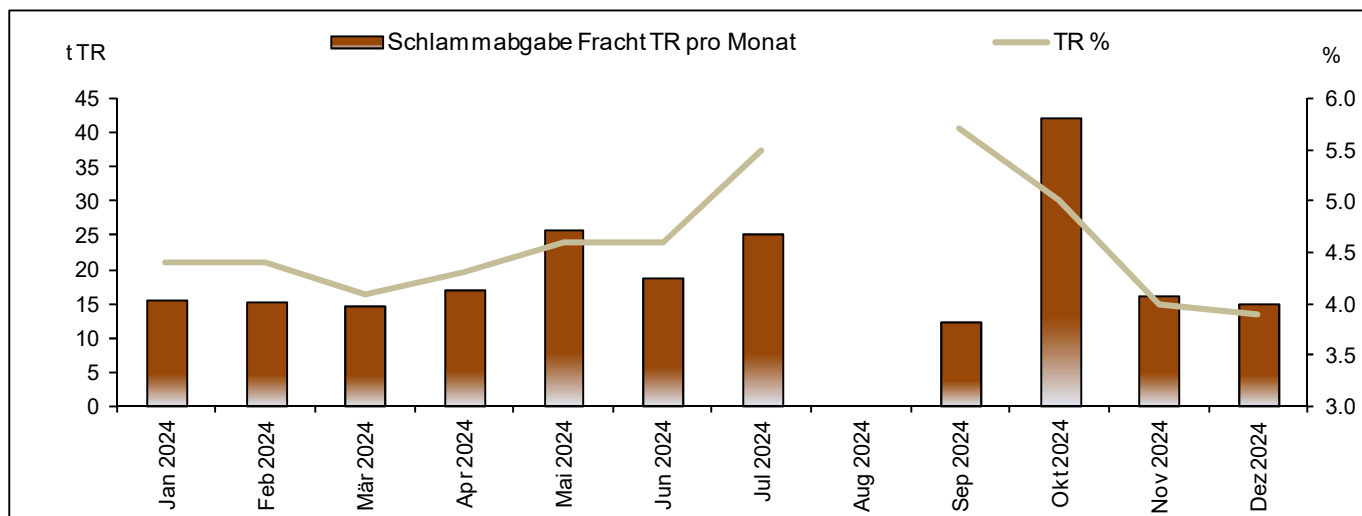
Die Schwermetallverbindungen liegen deutlich innerhalb der in der Chem RRV angegebenen Limite

8 Entsorgung

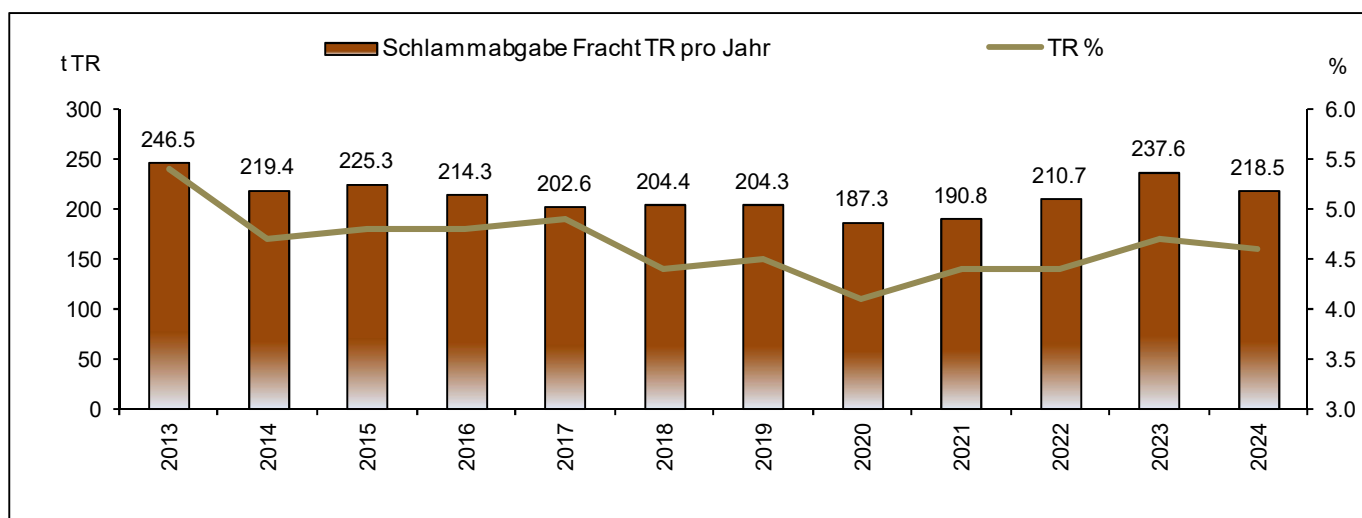
8.1 Entsorgung Klärschlamm

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
Schlammabgabe Flüssig	m ³	4'536	4'320	4'752	4'995	4'732
Schlammabgabe Flüssig TR	%	4.1	4.4	4.4	4.7	4.6
Schlammabgabe Flüssig Fracht	t TR	187	191	211	238	219

Monatsverlauf



Jahresverlauf

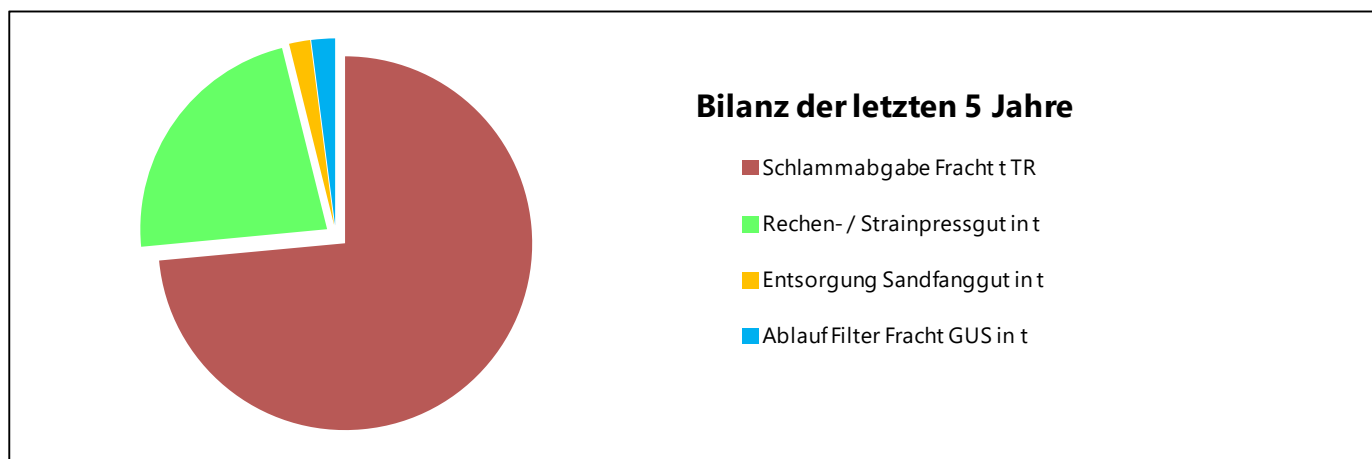


ab 2015 SST1 als Nachfaulraum betrieben, ab 2016 Enzyme zudosiert

9 Entsorgung Diverses

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
Rechen- / Strainpressgut	m³	105	109	104	110	108
Sandfanggut	t	5.2	5.0	4.9	5.6	5.3

10 Bilanz Klärschlamm / Entsorgung / GUS in Vorfluter



11 Betriebsmittel

	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024
Fällmittel Liefermenge	t	121	111	152	112	119
Fällmittel Verbrauch Total	kg	124'401	120'992	128'823	126'290	125'228
Kreide Liefermenge	t	16	20	49	35	55
Kreide Verbrauch Total	kg			6'575	37'350	43'655
Trinkwasser Verbrauch	m³	4'844	5'121	4'202	4'631	4'403
Verbrauch Öl Heizung	l	75	0	0	1'500	0
Verbrauch Öl Notstrom	l	125	100	100	100	100

Ölverbrauch für Testläufe

12 Erklärung der Fachbegriffe

12.1 Legende

EW	Einwohner	BSB5	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 d
EWG	Einwohnergleichwerte	CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
TW	Trockenwetter	TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
TWA	Trockenwetteranfall	DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
RW	Regenwetter	GUS	Gesamte ungelöste Stoffe (0.45µm)
TS	Trockensubstanz (Filtermethode)	NH4-N	Ammonium - Stickstoff
TR	Trockenrückstand (Eindampfen)	N tot	Stickstoff total
ARA	Abwasserreinigungsanlage	NO3-N	Nitrat - Stickstoff
VKB	Vorklärbecken	NO2-N	Nitrit - Stickstoff
NKB	Nachklärbecken	P tot	Phosphor total
FUS	Faulschlamm	PO4-P	Ortho – Phosphat
SEA	Schlammmentwässerungsanlage	RE	Reinigungseffekt, Reinigungsleistung

12.2 Erklärungen

RE: Reinigungseffekt

Die Abbauleistung einer ARA wird berechnet anhand der Belastung im Zufluss und der gemessenen Restbelastung im Abfluss. Bei stark verdünntem Abwasser kann der RE nur schwer erreicht werden. Ebenso hemmt kaltes Abwasser die Abbauleistung der Organismen.

GUS: Grenzwert 15mg/l;...(mit 0.45µm filtriert und ausgewogen)

Schwebestoffe, welche durch die Mikroorganismen nicht verarbeitet wurden. Partikel die nicht an die Schlammflocken gebunden sind, sowie Schlammflocken.

CSB: Grenzwert 45mg/l; 85% RE.....(Fotometer)

Der CSB-Wert kennzeichnet die Menge an Sauerstoff, die benötigt wird um die organische Verbindung im Abwasser chemisch zu oxidieren. Dabei wird der Probe ein chemisches Oxidationsmittel zugesetzt und dessen Verbrauch bestimmt.

TOC/DOC: Grenzwert 10mg/l; 85% RE.....(Fotometer)

Der TOC Gehalt spiegelt direkt die Belastung an organischer Substanz im Abwasser wieder, da er ein Mass für die Konzentration an organisch gebundenem Kohlenstoff ist.

DOC; sind die gelösten organischen Kohlenstoffe (aus dem Filtrat 0.45µm)

Ptot: Grenzwert 0.8mg/l; 80% RE.....(Fotometer)

Nährstoff mit Düngewirkung, fördert das Algenwachstum.

Durchsichtigkeit: Grenzwert 30cm.....(Sichtprobe)

Die Durchsichtigkeit wird in einem Messzylinder anhand einer Schriftprobe bestimmt; je klarer die Probe ist, desto grösser ist der Wert (Wassersäule im Messzylinder).

13 Betriebskosten

13.1 Rechnung und Voranschlag

Konto	Text	Voranschlag 2024		Rechnung 2024		Voranschlag 2025	
		Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
72002	Kläranlage	1'418'000	1'418'500	1'290'674.80	1'290'674.80	1'223'000	1'223'000
301000	Löhne des Verwaltung + Betrieb	210'000		173'988.85		290'000	
305000	AG- Beiträge AHV, IV,EO, ALV	15'000		14'396.95		17'500	
305200	AG- Beiträge an Pensionskasse	30'000		26'404.25		35'000	
305300	AG- Beiträge an Unfallversicherung	6'000		3'822.80		6'000	
305500	AG- Beiträge an Krankentaggeldvers	1'000		1'125.05		1'000	
309000	Aus- und Weiterbildung Personal	6'000		900.00		6'000	
309900	Übriger Personalaufwand	1'000		10'986.09		1'000	
310000	Büromaterial	1'000		198.41		1'000	
310100	Betriebs und Verbrauchsmaterial	69'000		65'427.39		69'000	
311100	Anschaffungen App, Masch, usw	310'000		296'044.77		87'000	
312010	Wasser, Energie	179'000		143'037.28		124'000	
313000	Dienstleistungen Dritter	20'000		8'235.34		20'000	
313010	Telefongebühren	6'000		6'669.94		6'000	
313030	Schlammentsorgung	243'000		242'663.60		243'000	
313200	Honorare Berater, Gutachter, usw	24'000		21'309.19		24'500	
313400	Sachversicherungsprämien	20'000		16'805.30		20'000	
313700	Steuern und Abgaben	116'000		115'797.00		118'000	
314300	Unterhalt übrige Tiefbauten	7'000		1'264.20		10'000	
314400	Unterhalt Hochbauten, Gebäude	44'000		64'582.00		15'000	
315100	Unterhalt App, Masch, Geräte, usw	61'000		50'379.57		80'000	
317000	Reisekosten und Spesen	3'000		1'136.82		3'000	
351000	Einlage in Spezialfinanzierung EK	-		0.00			
390000	Interne verr. Material und Warenbez.	2'000		2'000.00		2'000	
391000	Interne verr. von Dienstleistungen	21'500		0.00		21'500	
393000	Interne verr. von Verwaltungskosten	22'500		22'500.00		22'500	
394000	Intern verrechnete Zinsen			1'000.00			
424000	Benützungsgebühren und Dienstleist		85'500		83'402.50		85'000
426000	Rückerstattungen Dritter		1'500		591.07		1'500
451000	Entnahmen aus Spezialfinanzierung		280'000		179'051.23		87'500
461210	Betriebsbeiträge von Gemeinden		1'010'500		1'010'500.00		1'008'000
490000	Interne verr. Material und Warenbez.		6'000		6'000.00		6'000
491000	Interne verr. von Dienstleistungen		35'000		11'130.00		35'000

13.2 Kostenverteiler und Betriebsreserve

Konto	Text	Voranschlag 2024		Rechnung 2024		Voranschlag 2025	
		Anteil %	Ertrag	Anteil %	Ertrag	Anteil %	Ertrag
72002							
461210	Betriebsbeiträge	100.0	1'010'500	100.00	1'010'500	100.0	1'008'000
	Bad Ragaz	42.6	430'473	42.6	430'473	41.8	421'344
	Pfäfers	13.7	138'439	13.7	138'439	13.8	139'104
	Fläsch	7.2	72'756	7.2	72'756	7.1	71'568
	Maienfeld	26.8	270'814	26.8	270'814	28.0	282'240
	Jenins	9.7	98'019	9.7	98'019	9.3	93'744

Konto	Text	Voranschlag 2024		Rechnung 2024		Voranschlag 2025	
		Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
290004	ARA - Verband						
	Betriebsreserve ARA						
	Stand 1.1.2024				-129'156.93		
351000	Einlage		-				-
451000	Bezug	280'000		179'051.23		87'500	
	Stand 31.12.2024				-308'208.16		

14 Chronik



Für den Siloeinbau mussten DN und C Zone entleert, und ein zusätzlicher Fuss betoniert werden.



Beim Aufstellen der Kreidesilo.



Der Pumpensumpf vom Hebewerk muss regelmässig entleert werden.



Eine Gebläse im Austausch ersetzen.



Die bestehende PVA liefert
ca. 5% vom
Jahresstrombedarf.



Wo möglich und sinnvoll
wurden die Dächer mit PVA
belegt.



Sollen über den Becken
weitere PV Elemente verbaut
werden??? .

15 Bemerkungen zum Betrieb

Abwassermengen

Die Niederschlagsmenge sowie die gereinigte Abwassermenge waren kleiner als im Vorjahr. Die gemachten Sanierungsarbeiten bezüglich der Fremdwassereinbrüche in der Kanalisation wirken sich positiv aus und sollten laufend fortgesetzt werden. Die Auswertungen der starken Regenfälle zeigen Mängel und Handlungsbedarf in verschiedenen Gebieten auf.

Bad Ragaz: Fluppe, St.Leonhard, Chriesilöser, Unterrain: trotz Trennsystemen grosse Zuläufe bei Regenwetter und überlasten dadurch die entsprechenden Pumpwerke.

Jenins: Die Weiterleitmenge im Regenbecken bei RW ist deutlich höher als im GEP angenommen.

Maienfeld: Nach langen und grossen Regenereignissen bedeutend grössere Abwassermengen bei Trockenwetter. Das deutet auf Fremdwasser oder auch Grundwassereinbrüche hin.

Abwasserzusammensetzung

Die TOC Belastung war grösser, die Schmutzstoffbelastungen CSB, Ptot, NH4N und Nges waren im Vergleich zum Vorjahr fast gleich. Wenige kurzfristige pH-Überschreitungen im alkalischen und sauren Bereich; Verursacher konnten infolge der kurzen Stösse nicht ermittelt werden.

Mechanische Einrichtungen

Juni; Belüfter im Biologiebecken gereinigt
Juli; Reparaturarbeiten am Gasometer
Okt; Gebläse C2 im Austausch ersetzt
Nov; neues Pikettfahrzeug

Während der Berichtsperiode wurden die laufend anfallenden Reparaturen sowie Unterhalts- und Überholungsarbeiten durch das ARA-Personal ausgeführt.

Bauliche Teile und Erweiterung von Anlageteilen

April ; Gebläsestation und Rechengebäude neu malen
Mai ; IBS PVA Dächer
Dez ; IBS zwei Kreidesilo

Betriebsweise

Die Anlage war grundsätzlich das ganze Jahr in Vollbetrieb mit zwei Abwasserstrassen. Für die Erweiterung der Kreidesilos musste der Betrieb zeitweise mit einer Abwasserstrasse bewältigt werden. Die internen Rückläufe wurden via Rücklaufstapel 1 vor die Biologie geleitet. Für die Phosphatfällung wurde Eisen-III-Chlorid eingesetzt.

Der Schlammstapelraum 1 wird als Nachfaulraum zur zusätzlichen Gasproduktion genutzt.

Seit Mitte Oktober 2015 werden täglich Enzyme dem Faulraum zugegeben. Die erwarteten Effekte sind zu erkennen; besserer Abbau von Zellulose (Zopfbildungen verhindern), höhere Gasausbeute, Reduktion der Faulschlammmenge.

Zwecks Energieoptimierung wurde die Abwasserstrasse zeitweise abgestellt. Die Abschaltungen waren jeweils nachts bei Trockenwetter und Sauerstoffüberschuss in der Biologie. Dabei konnten keine negativen Auswirkungen auf die Abwasserqualität festgestellt werden (siehe Fachartikel Aqua & Gas Nr.9/2019). Diese Betriebsweise konnte wegen teilweisem einsträssigem Betrieb kaum eingesetzt werden.

Damit die tiefen pH Werte in der Biologie und die schlechten Werte der Resthärte im ARA Ablauf verbessert werden können, wurden weitere Versuche mit Kreide gefahren. Der Anlagenbetrieb wurde dadurch stabiler und konstanter. Die Einbauarbeiten für zwei Silo mit Dosierung sind abgeschlossen und seit Dezember in Betrieb.

Weitere Bemerkungen

Die Labordaten wurden durch die ARA Sargans erhoben.

Verteiler

- Gemeinderat, Rathausplatz 2, 7310 Bad Ragaz
- Amt für Wasser und Energie (AWE), Lämmlisbrunnenstrasse 54, 9001 St.Gallen
- Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU), Ringstrasse 10, 7001 Chur
- Mitglieder ARA Betriebskommission (6)