

ara

mittleres Emmental



Monatsbericht März 2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Betriebsdaten allgemein.....	3
1.1 Zusammenfassung.....	3
1.2 Meteodaten.....	4
1.3 Abwasserzulauf.....	4
1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB.....	5
1.4.1 Belastung Ablauf VKB.....	5
1.4.2 Frachten Ablauf VKB.....	5
2 Abwasserreinigung.....	6
2.1 Frachtabgaben Kanton BE.....	6
2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte.....	7
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB _{tot}).....	7
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB _{gel}).....	7
2.2.3 Phosphor total (P _{tot}).....	8
2.2.4 Ammonium (NH ⁴ -N).....	8
2.2.5 Nitrit (NO ² -N) und Nitrat (NO ³ -N).....	9
2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	9
Betrieb ARA.....	10
2.3 Phosphatfällung.....	10
2.3.1 Eisen-III-Chloridsulfat Lösung TRI-FER 12 S (Aregger Chemie).....	10
2.3.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie).....	11
2.4 Biologie.....	12
2.4.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1.....	12
2.4.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2.....	12
2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g).....	13
2.5 Nachklärung.....	14
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm).....	14
2.5.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS.....	14
2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	15
2.5.4 Überschussschlamm (UeSS).....	15
3 Schlammbehandlung.....	16
3.1 Frischschlamm.....	16
3.2 Faulung.....	17
4 Gas- und Oelhaushalt.....	18
4.1 Gashaushalt.....	18
4.2 Oelhaushalt.....	18
5 Entsorgung.....	19
5.1 Rechen- und Sandfanggut.....	19
5.2 Klärschlamm.....	19
6 Wasser- und Energiebilanz.....	20
6.1 Trink- und Brauchwasser.....	20
6.2 Elektrische Energie.....	20
6.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	20
6.2.2 Grafik Energieverteilung.....	22
7 Ereignisjournal / Tagesrapport.....	23

1 Betriebsdaten allgemein

1.1 Zusammenfassung

Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	8.0	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	9.3	°C
Abwasserzulauf Total	378'880	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	12'222	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	60	l/s
Abwasserzulauf Maximum	418	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.50	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	11'614	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	6.56	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.58	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	0	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	0.00	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	0.00	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.40	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.50	g/l
Schlammbelastung	0.330	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.980	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	17	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	169	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	169	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'121	m3
Menge Mittelwert/d	68	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.66	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	22.07	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	77.93	%
Trockenrückstand Total	73	t TR
Trockenrückstand "organisch"	57	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	36'834	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	37'181	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	57	m3
Verbrauch Heizöl	137.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	137.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'911.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	81'437	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'627	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	111.1	kW
Energieproduktion PV-Anlage	923	kWh
Energiebezug von BKW	5'946	kWh
Energierücklieferung an BKW	13'508	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-7'562	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'799	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	36'799	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	8'465	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'482	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'905	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	73'451	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	733.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.6	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.3	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	6.4	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	612.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	19.8	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	5'530	kg
Schlammsiebgutmenge	3'110	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	8'640	kg
Sandfanggutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	138.00	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	24.31	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	37.88	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	62.12	%
Klärschlamm (t TR) Total	34	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Filtratwasserstapel

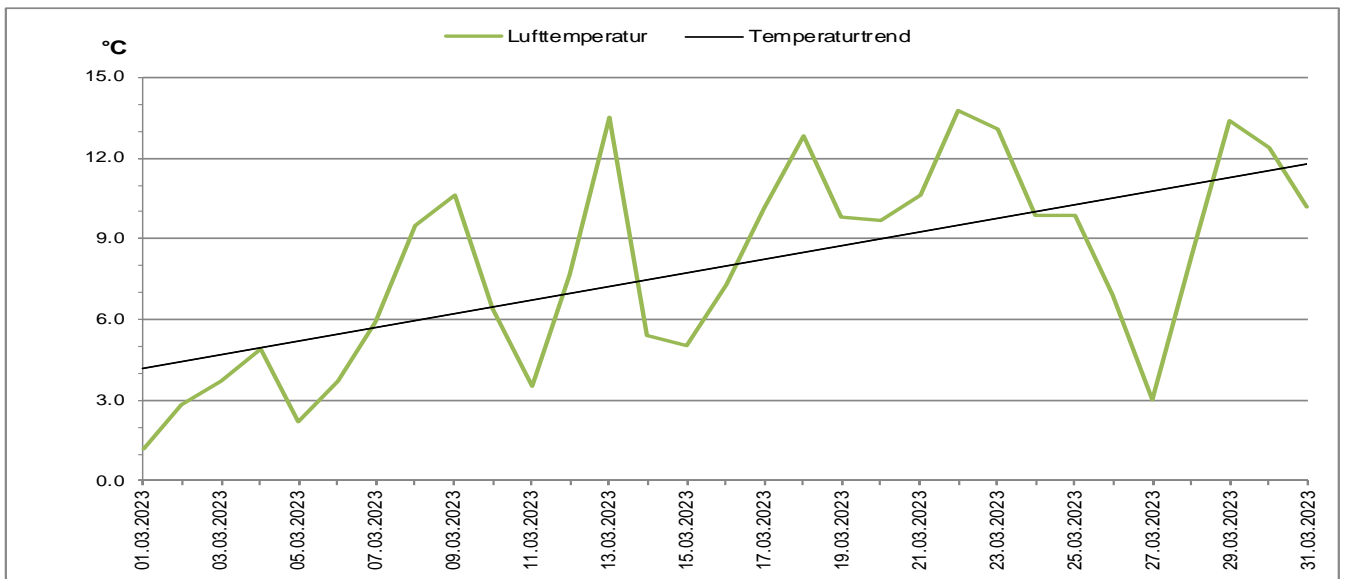
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'054	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	69	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	31'736	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	62	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	28'527	EW
Schmutzfracht CSB tot.	78'705	kg
Schmutzfracht P tot.	1'415	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'097	kg

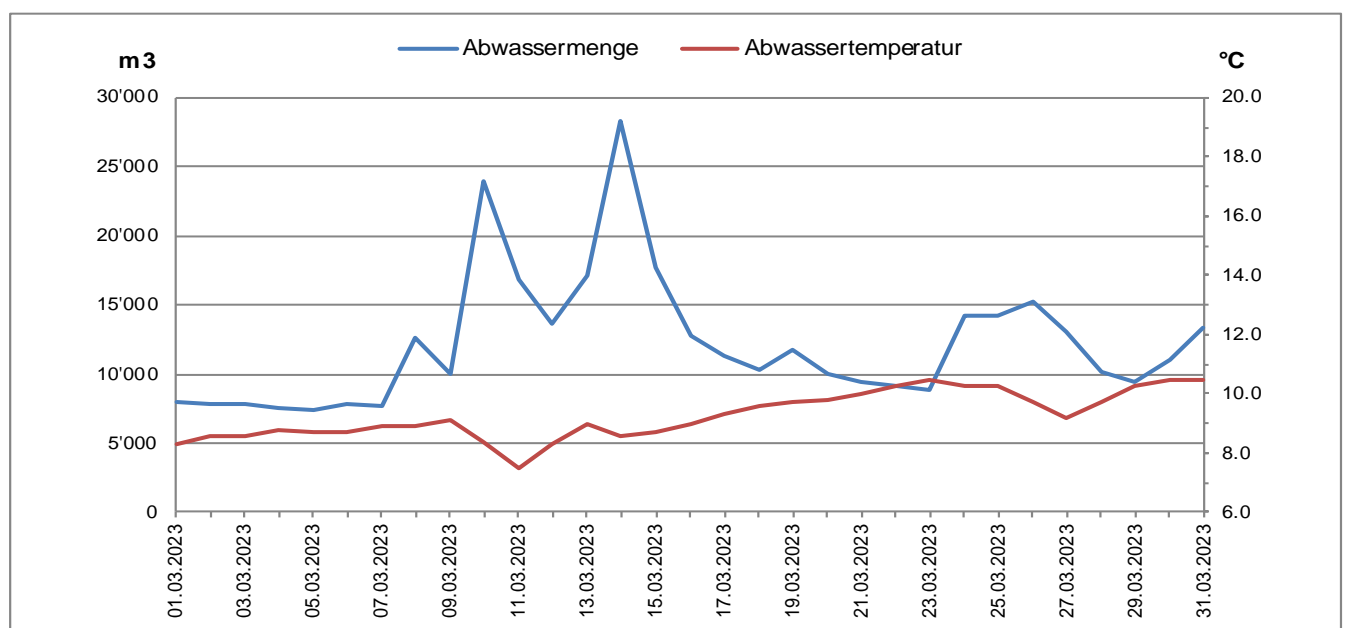
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-35.0	8.0	32.3



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	378'880	m3
Zulauf Mittelwert/d	12'222	m3
Zulauf Minimum	60	l/s
Zulauf Maximum	418	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	9.3	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.50	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	49	69	97
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	22'704	31'736	44'510

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	53	62	75
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	24'478	28'527	34'354

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	378'880	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	78'705	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'415	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'097	kg

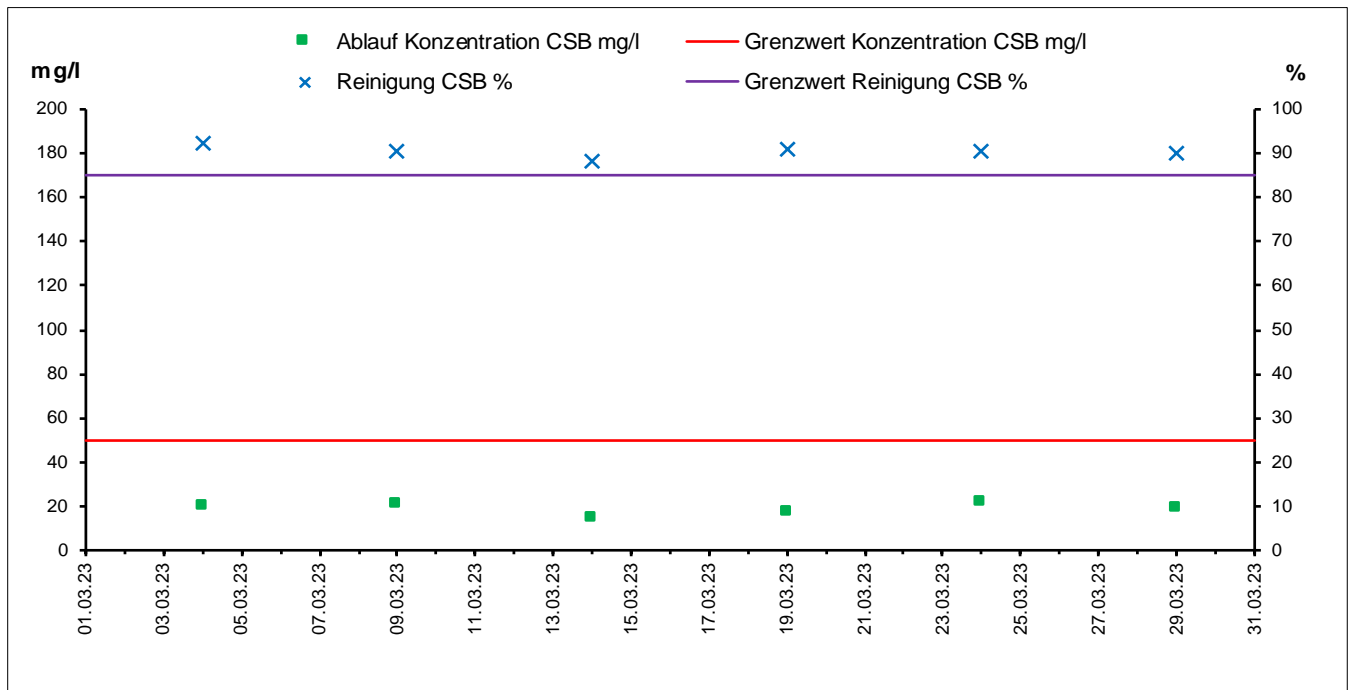
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

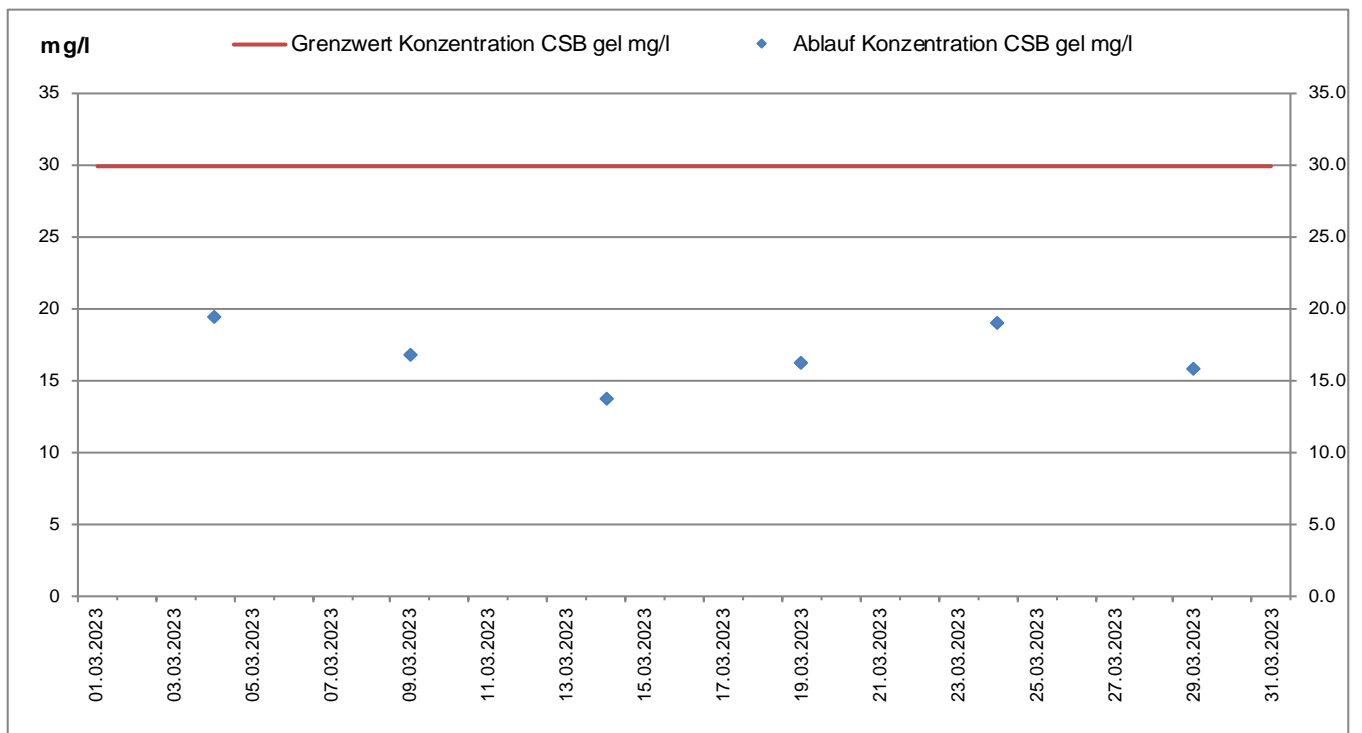
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Apr 2022	302'300	9'069	6'352	2'541	147	2'640	5'749	3'449	19	44	17'743
Mai 2022	261'720	7'852	5'919	2'368	143	2'569	2'868	1'721	232	556	15'065
Jun 2022	285'340	8'560	6'564	2'626	170	3'055	3'594	2'156	215	516	16'913
Jul 2022	248'240	7'447	5'198	2'079	115	2'062	3'769	2'261	160	384	14'234
Aug 2022	227'420	6'823	4'048	1'619	109	1'962	4'028	2'417	80	193	13'013
Sep 2022	325'220	9'757	6'974	2'790	204	3'677	3'264	1'958	212	509	18'690
Okt 2022	296'200	8'886	4'164	1'666	92	1'651	2'175	1'305	152	366	13'873
Nov 2022	288'100	8'643	5'116	2'047	136	2'452	3'291	1'975	275	660	15'776
Dez 2022	386'760	11'603	7'205	2'882	202	3'640	3'827	2'296	379	909	21'329
Jan 2023	396'520	11'896	7'250	2'900	196	3'519	5'859	3'515	407	976	22'806
Feb 2023	243'500	7'305	5'128	2'051	112	2'020	5'686	3'412	47	113	14'901
Mär 2023	378'880	11'366	7'653	3'061	180	3'231	5'370	3'222	276	663	21'543

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

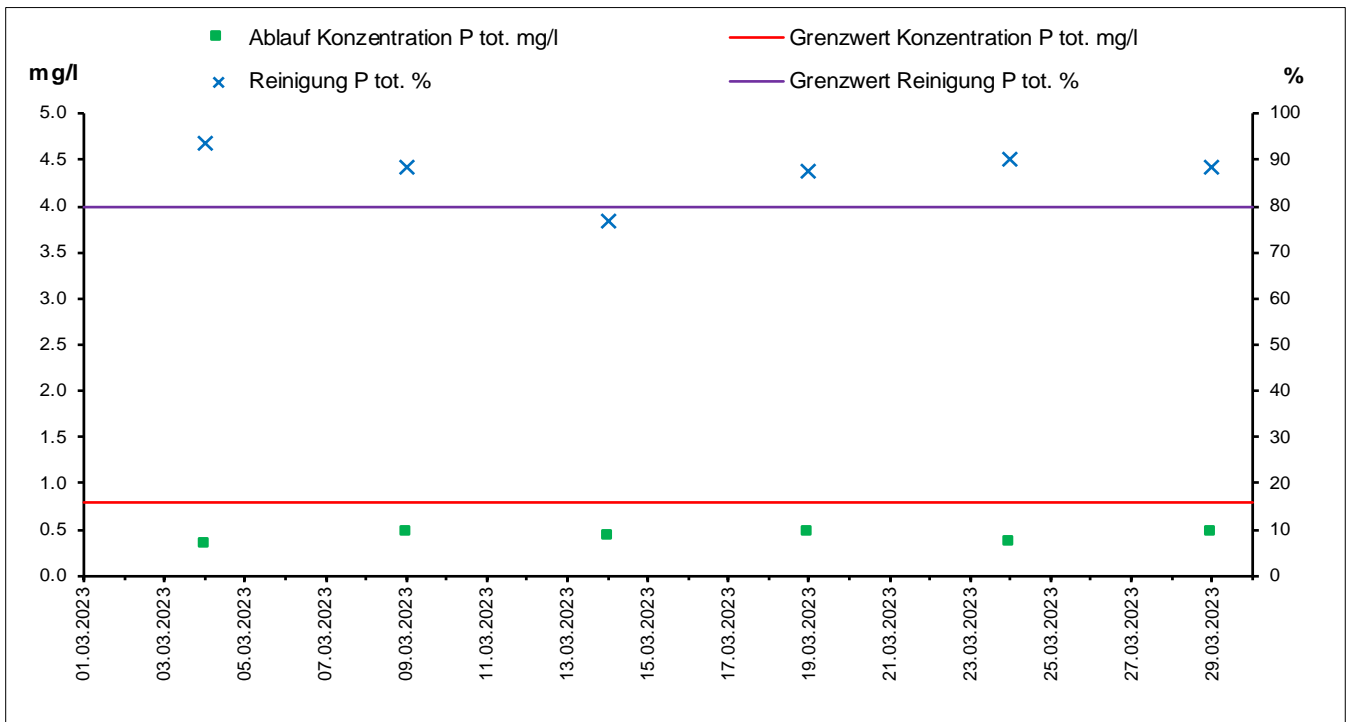
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



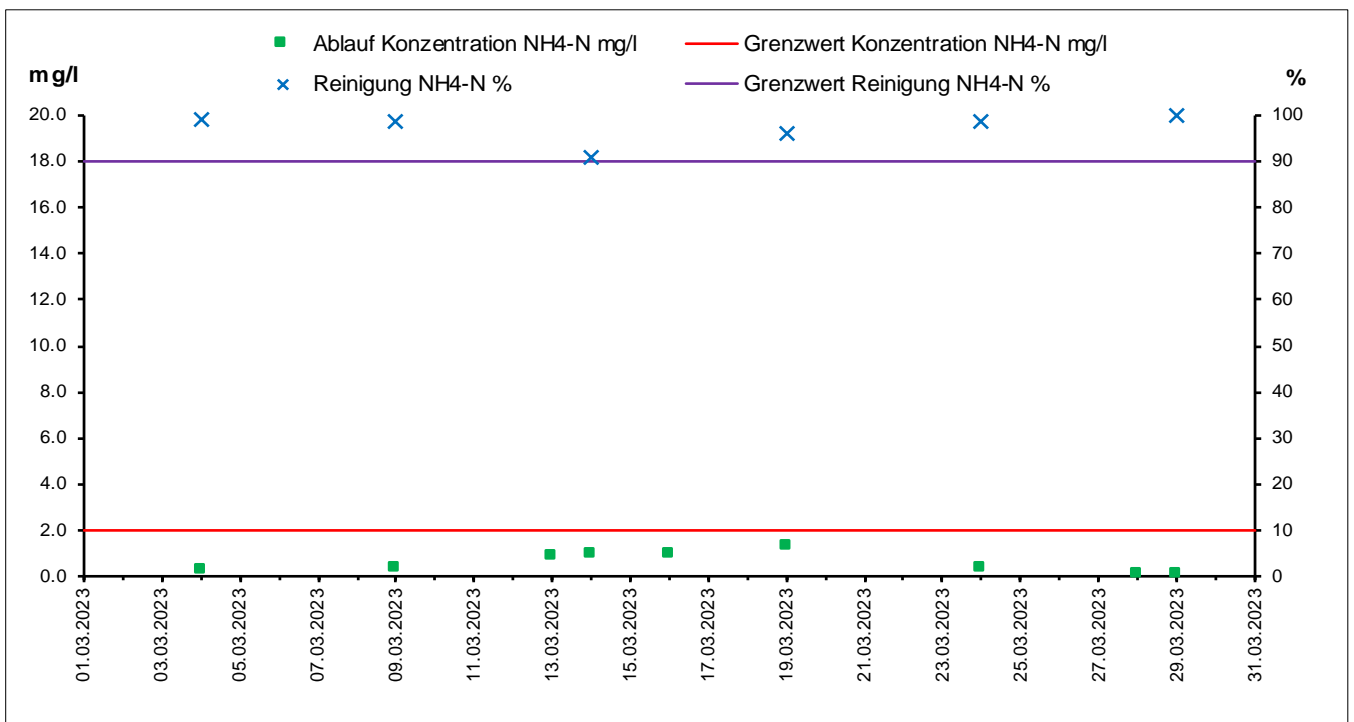
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



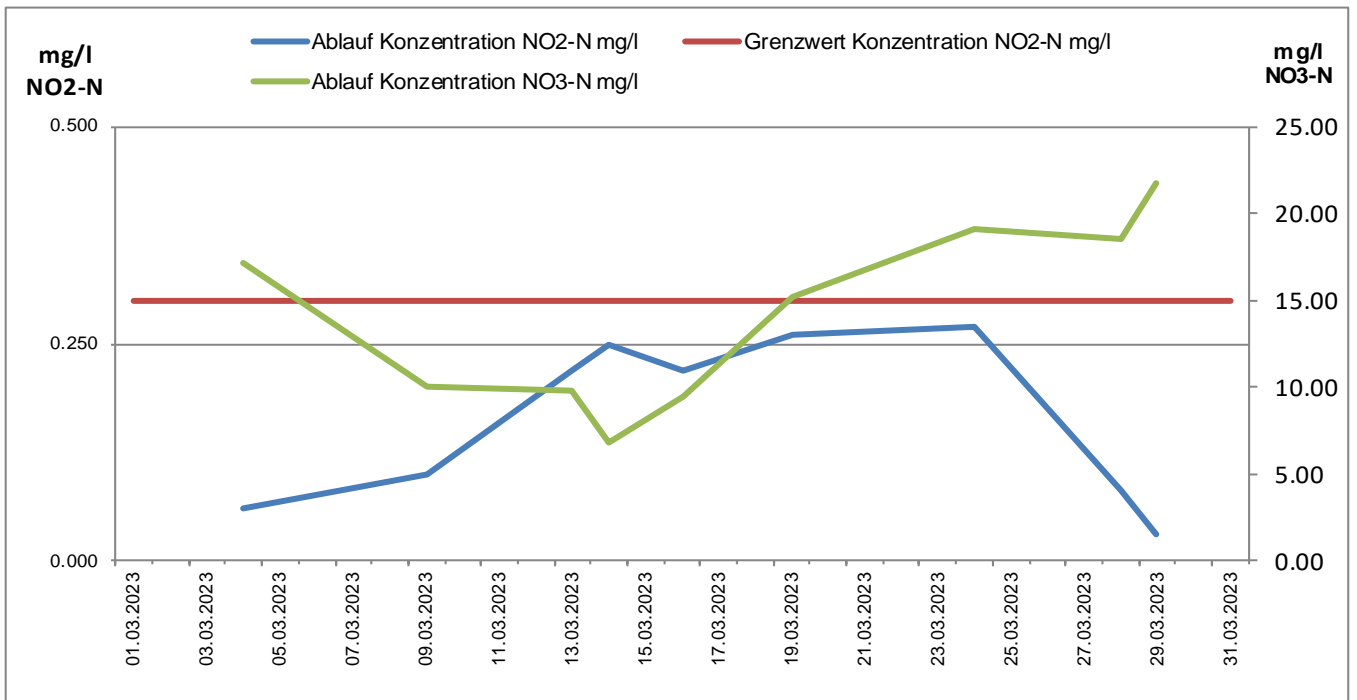
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

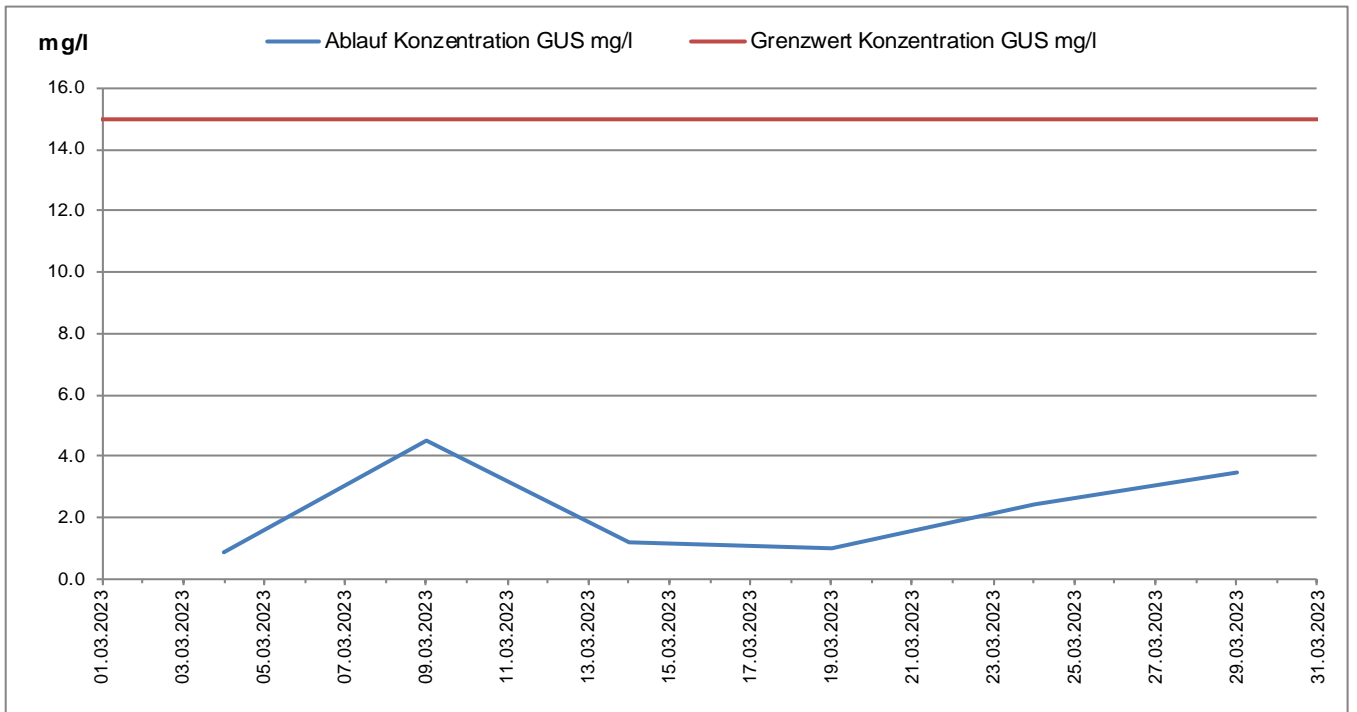


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

Berechneter Wert ($CSB_{tot} - CSB_{gel}$)



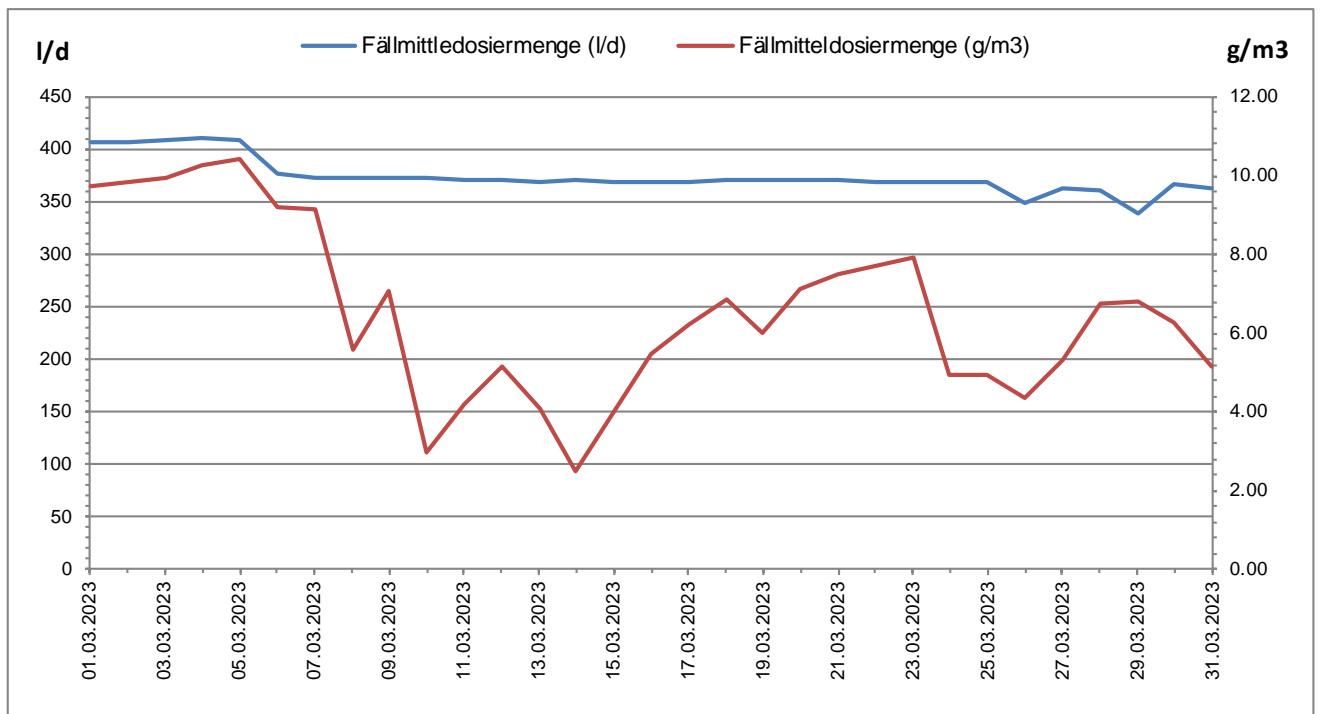
Betrieb ARA

2.3 Phosphatfällung

2.3.1 Eisen-III-Chloridsulfat Lösung TRI-FER 12 S (Aregger Chemie)

Eisen (Fe)	11.00%
190g Fe/l Lösung	
Dichte	1.55

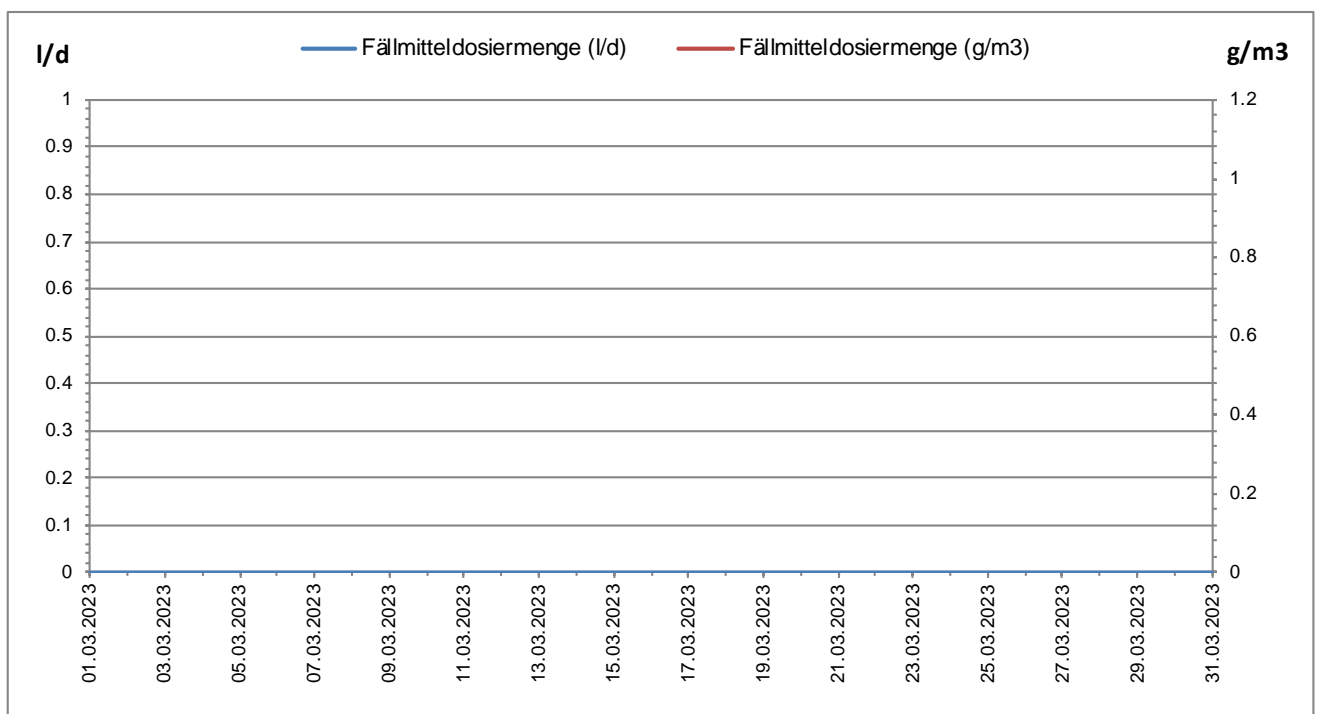
Liefermenge in kg	16'920	kg
Liefermenge m3	10.916	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'614	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'207	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.56	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.58	(g/g Ptot)



2.3.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie)

Eisen Fe	
Alu Al	
Fe + Al =	1.48 mol/kg
Dichte	1.30

Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	0	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	0	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	0.00	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.00	(g/g Ptot)

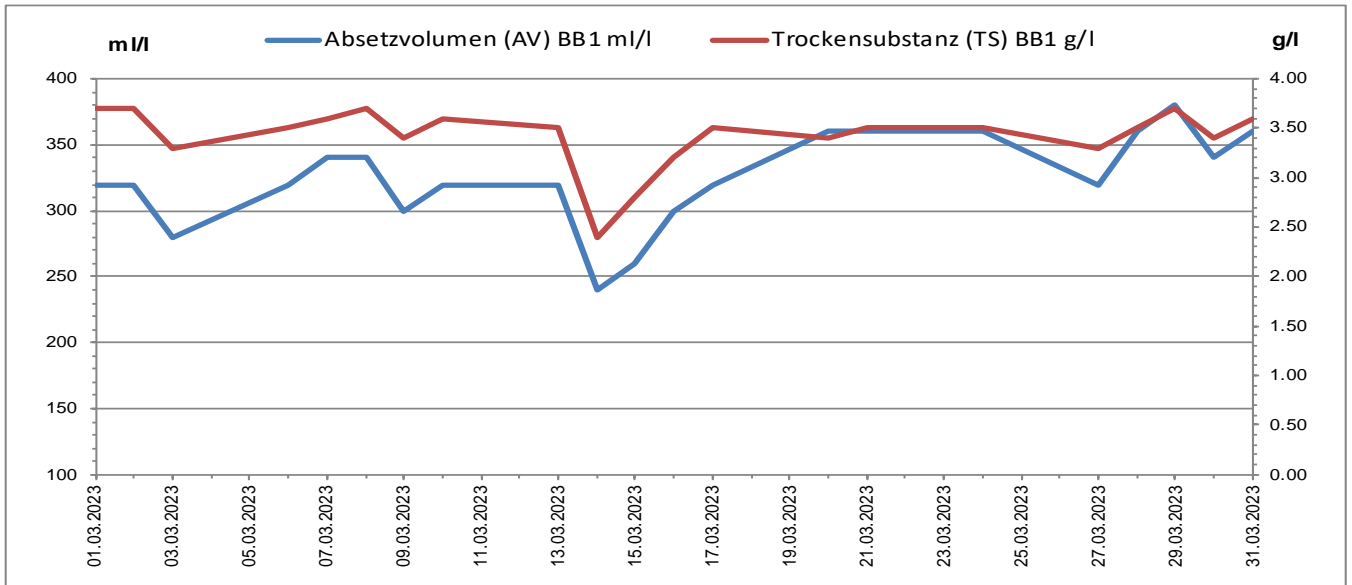


2.4 Biologie

2.4.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1

Belebtschlammbecken (BB1)

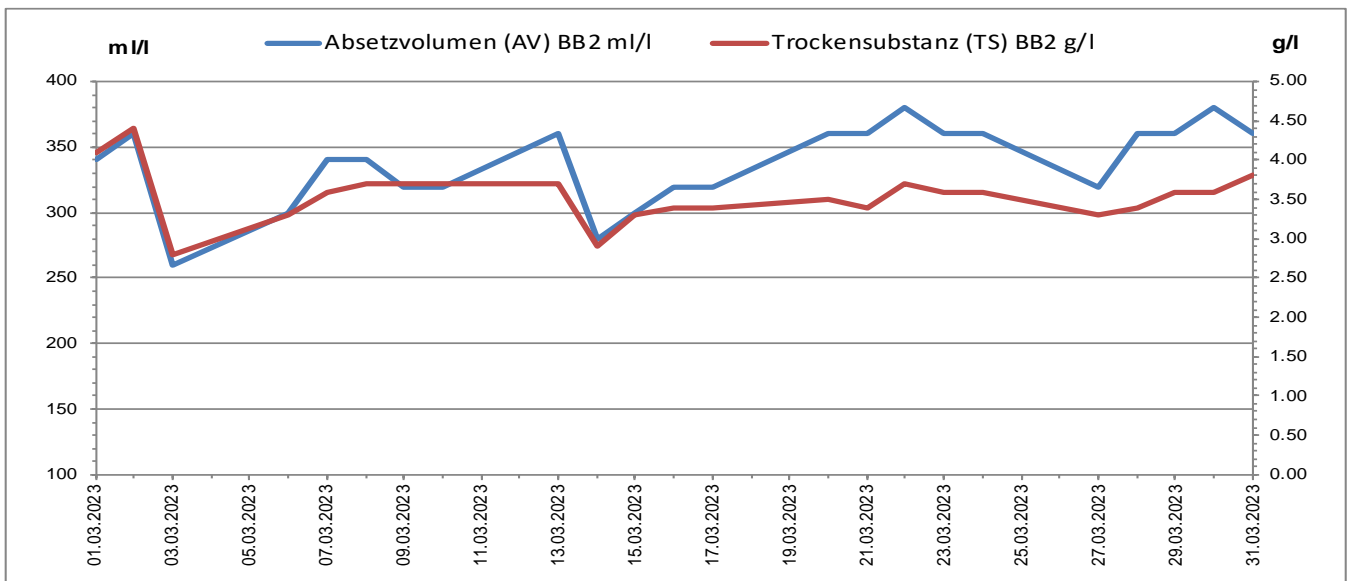
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	326	380
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	3.40	3.70



2.4.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2

Belebtschlammbecken (BB2)

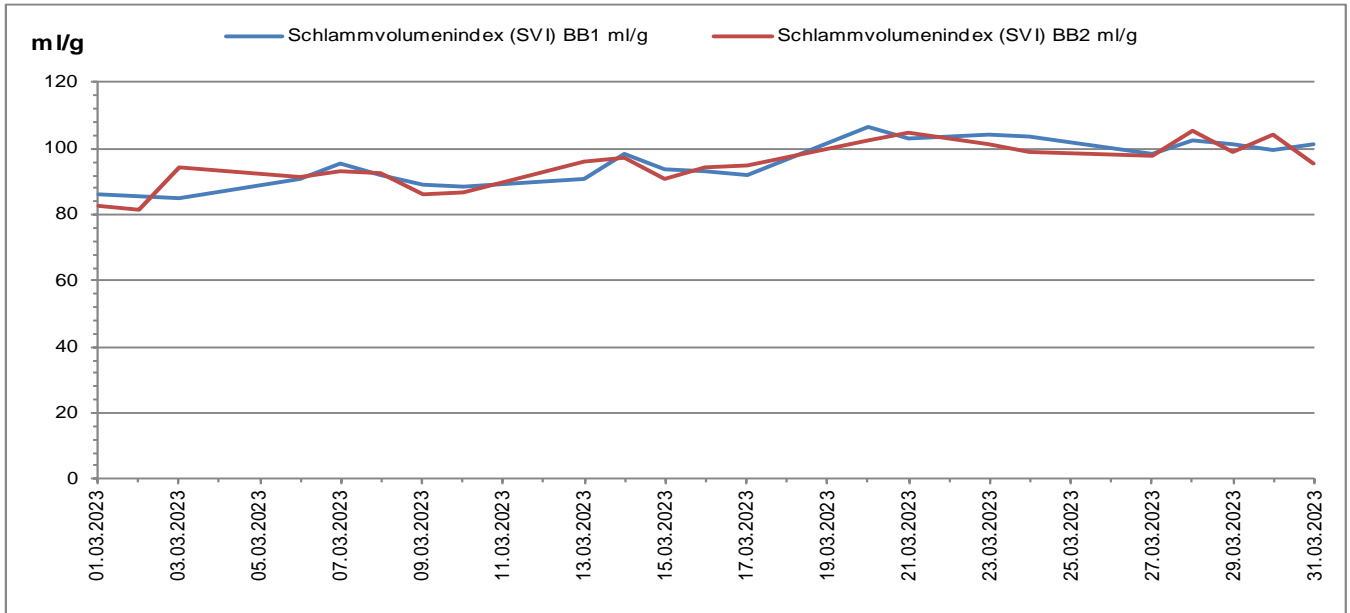
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	337	380
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.50	4.40



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

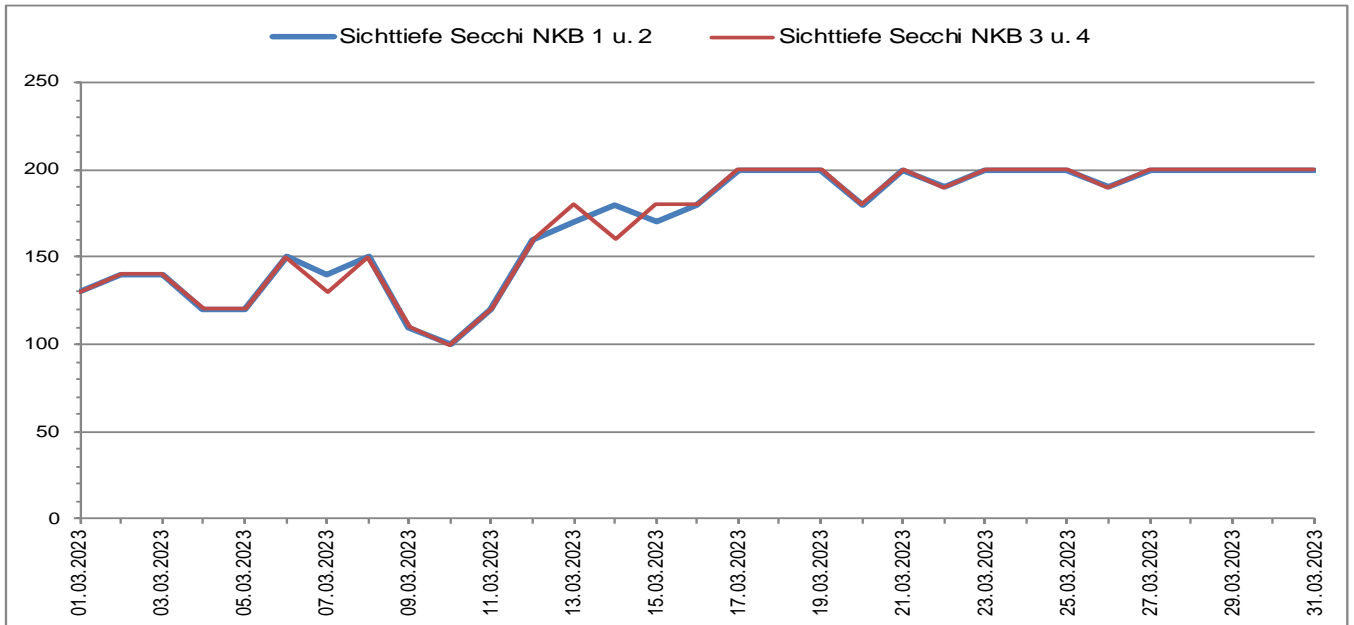
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	85	95	107
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	81	95	105



2.5 Nachklärung

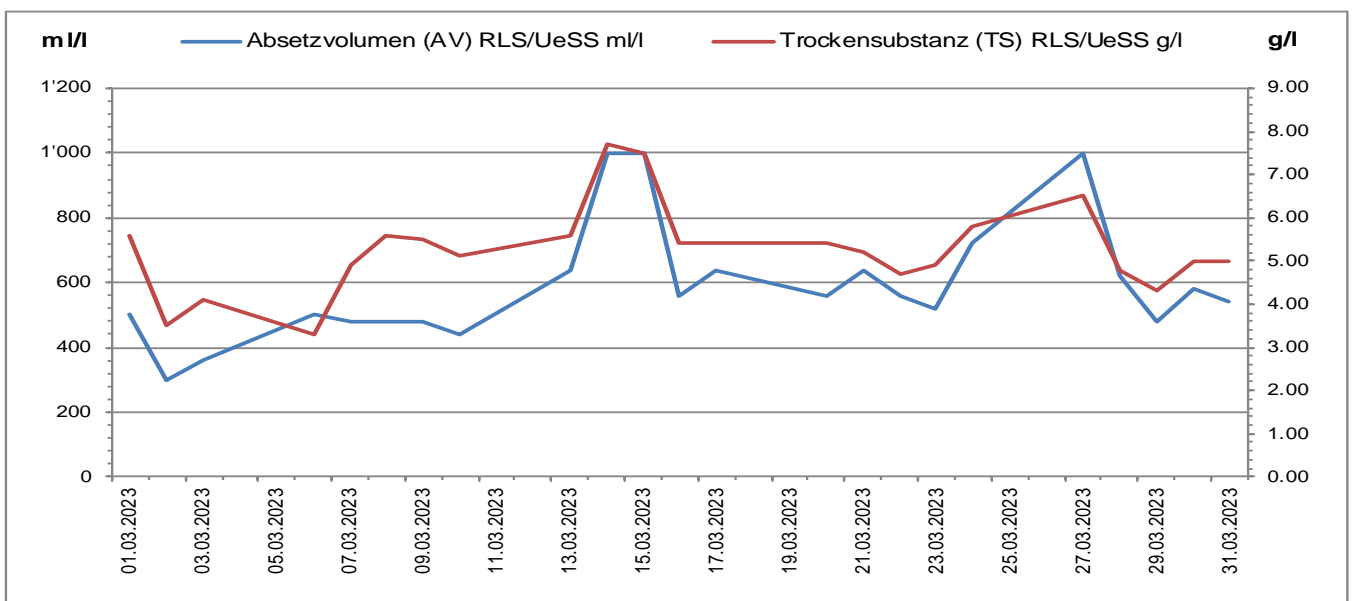
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	169	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	100	169	200



2.5.2 Absatzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS

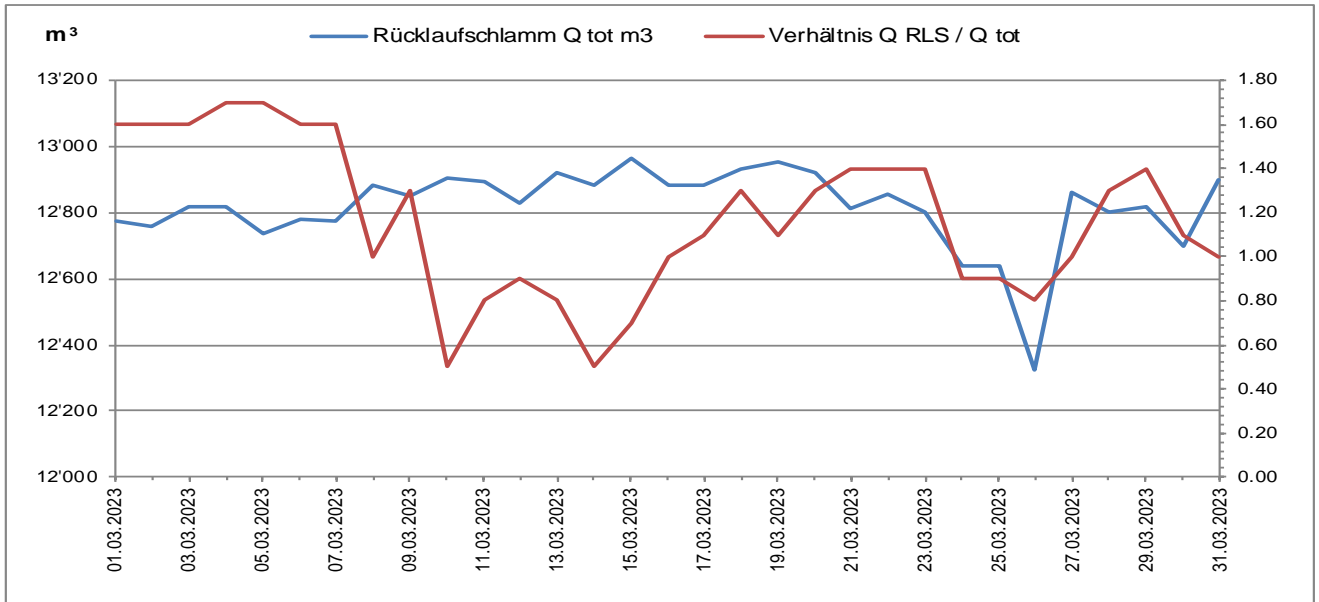
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	300	591	1000
Trockensubstanz (TS) g/l	3.30	5.30	7.70



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

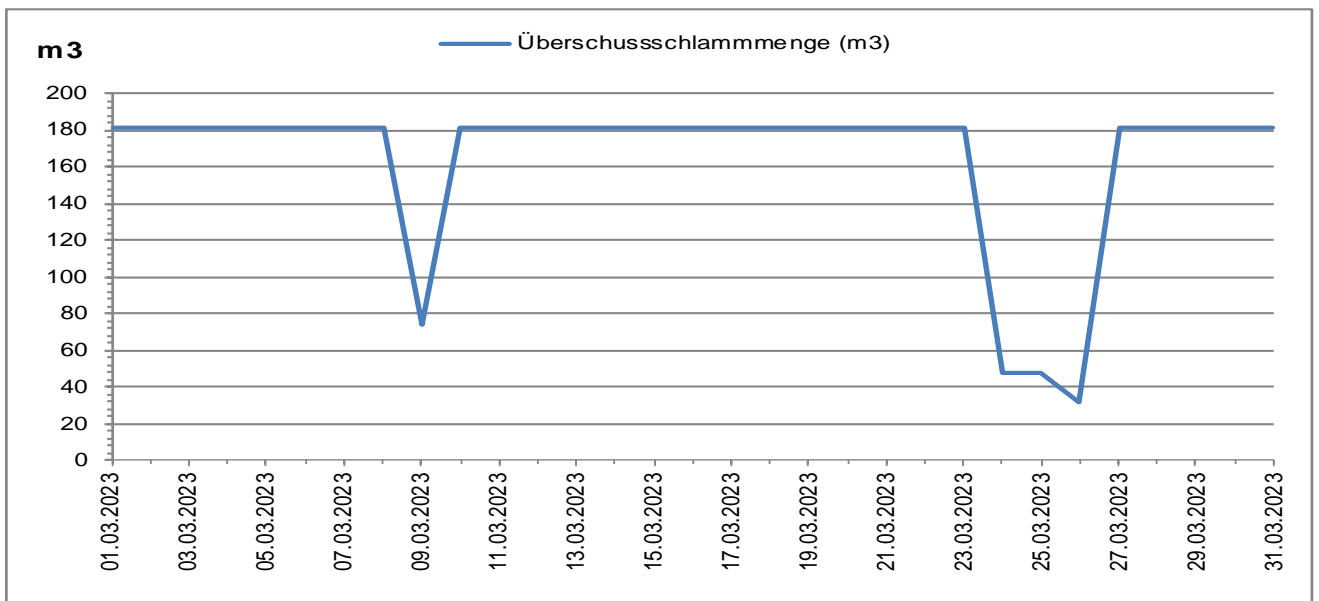
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'325	12'816	12'964
Verhältnis QRLS / Qtot	0.50	1.20	1.70



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	32	165	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'116	
Schlammalter (d)		17	



3 Schlammbehandlung

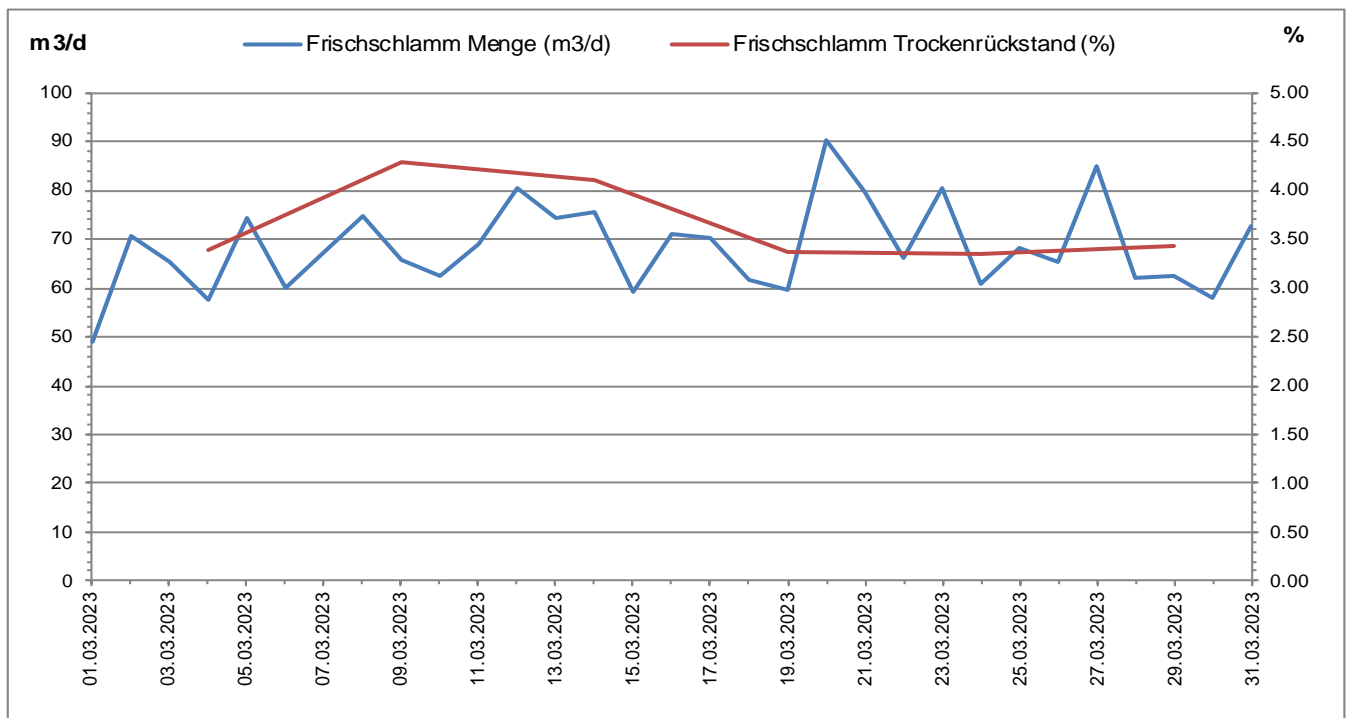
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'493	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'121	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	371	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	73	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	57	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

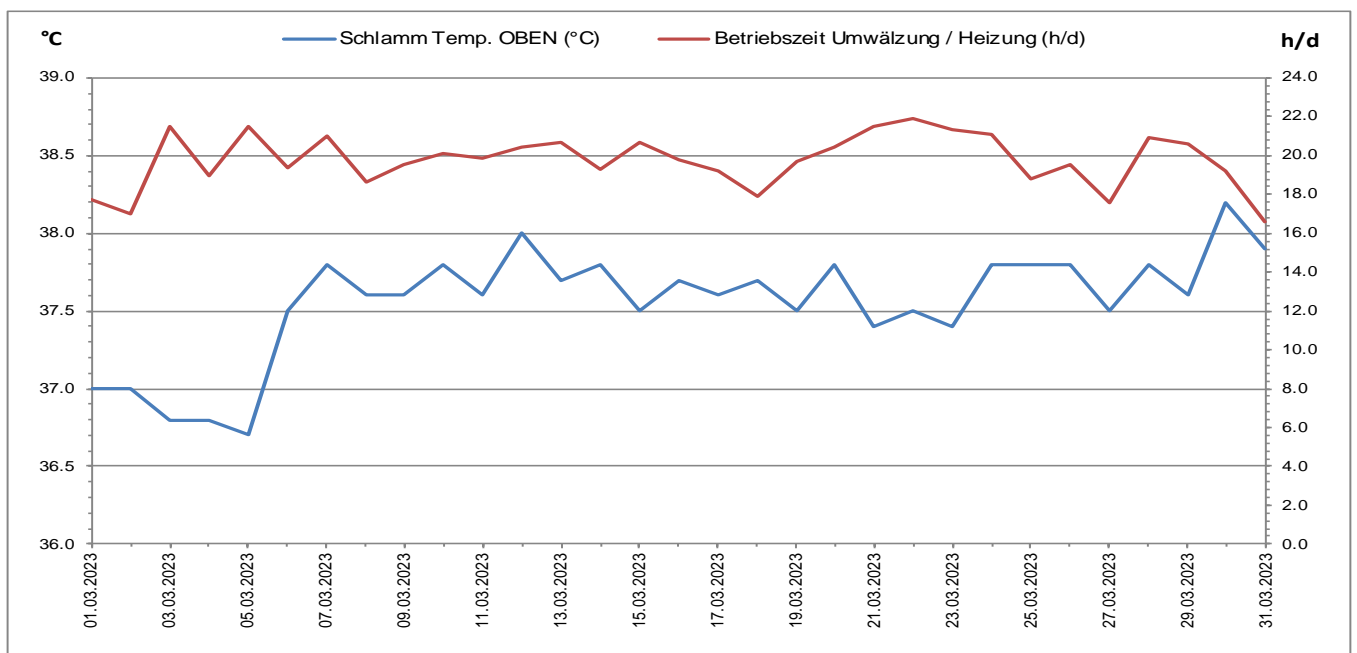
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	49	68	90
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.35	3.66	4.29
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.31	22.07	23.96
Frishschlamm Glühverlust (%)	76.04	77.93	79.69
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.00	2.30	3.10
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.60	1.80	2.40
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.53	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.90	2.03	2.28
Glührückstand GR (%)	35.65	40.25	42.45
Glühverlust GV (%)	57.55	59.75	64.35
Abbauleistung oTR (%)	61.23	61.92	63.03
Temperatur OBEN (°C)	36.70	37.60	38.20
pH-Wert (pH)		7.39	
Organische Säuren mg/l		287.50	
Faulzeit (d)		36	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		19.8	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		612.3	

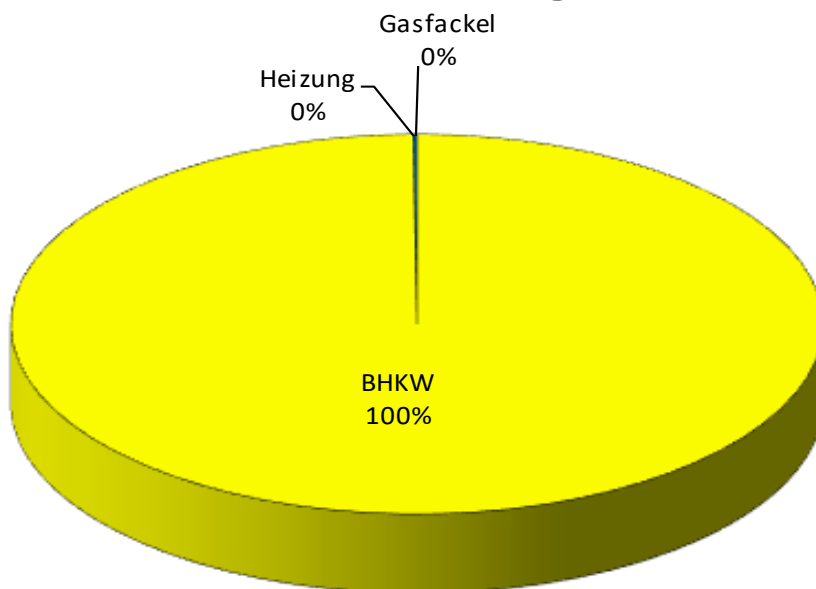


4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	1'010	1'188	1'361
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	11	18	23
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.700	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	36'834		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	733.0	0.0	0.3
Gasverbrauch (m ³)	37'181	0	57
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.190		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	37'238		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	6.4	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.2	h/d
Ölheizung Verbrauch	137	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	4.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

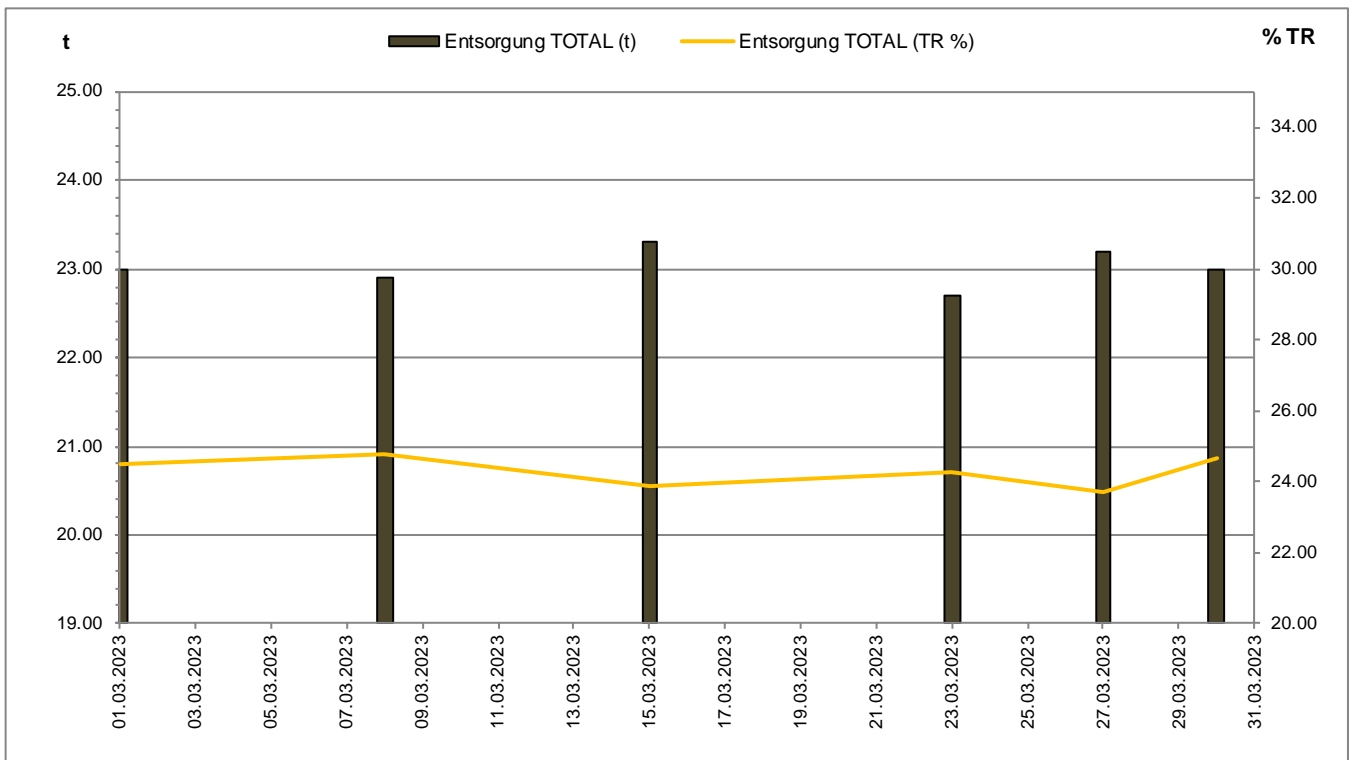
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	5'530	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'106	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'110	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	622	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	8'640	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'728	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg Koppigen)	0	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	23.69	24.31	24.80
Klärschlammabgabe GR %	36.84	37.88	38.83
Klärschlammabgabe GV %	61.17	62.12	63.16
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		138.00	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		33.54	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		20.84	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

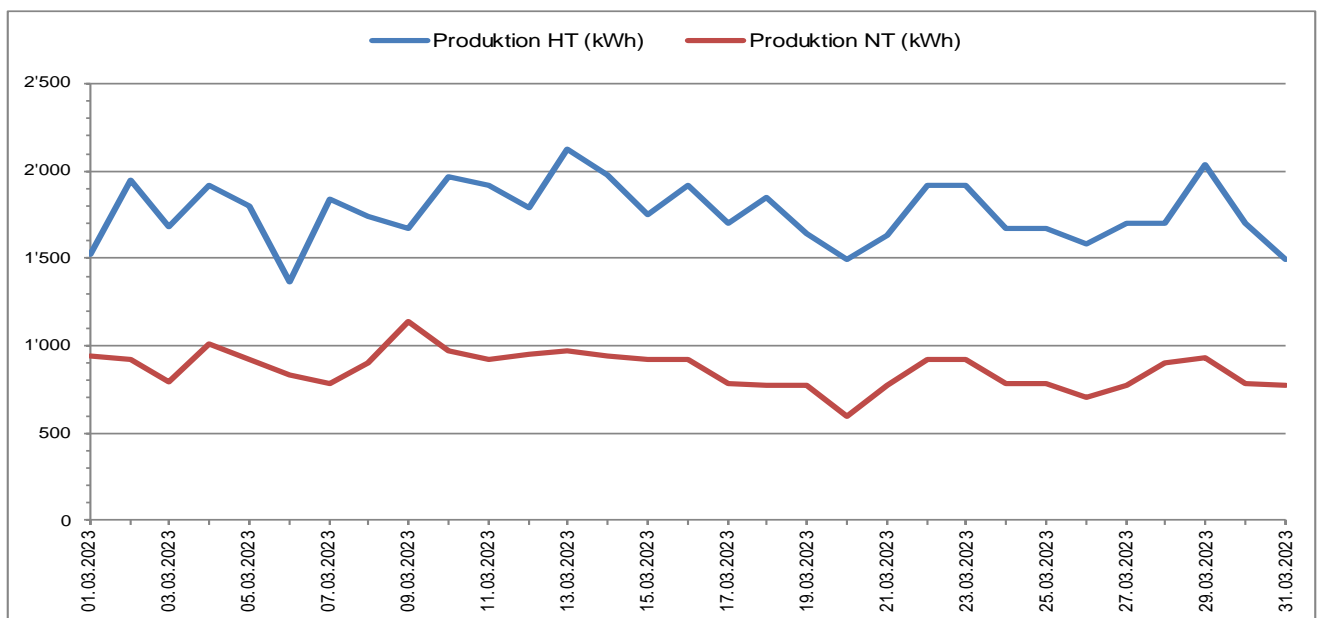
Trinkwasser Total Verbrauch	137.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'911	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

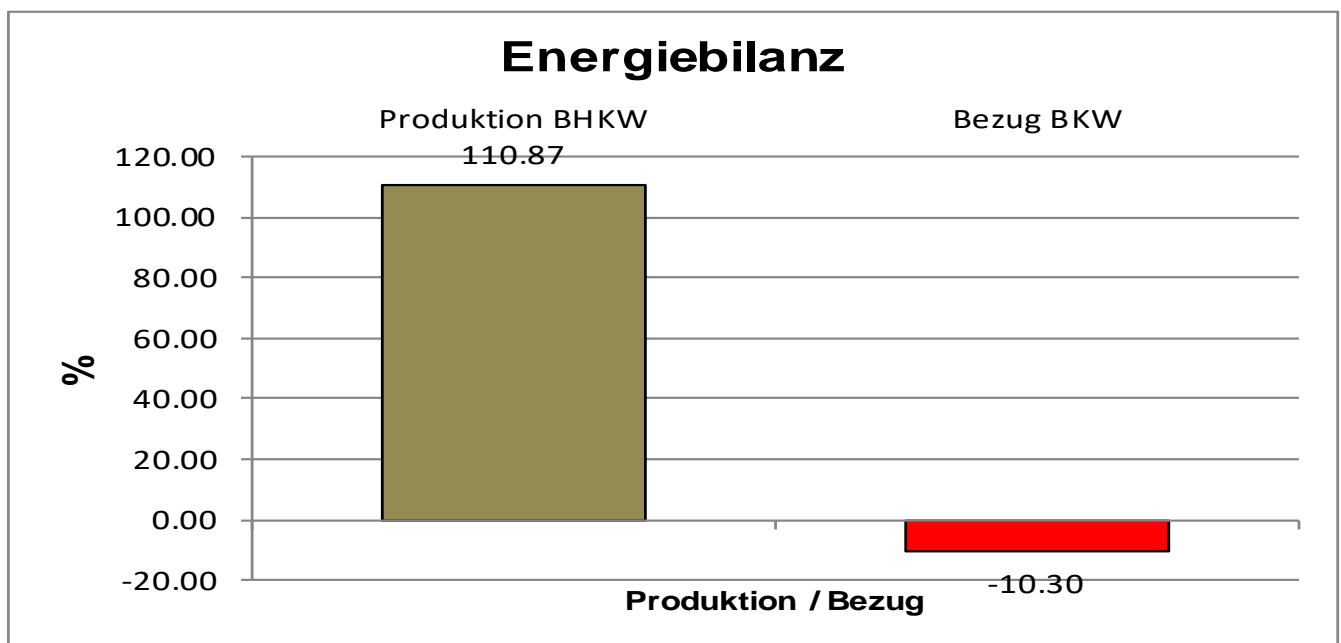
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	54'618	kWh
BHKW Produktion (NT)	26'819	kWh
BHKW Produktion TOTAL	81'437	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

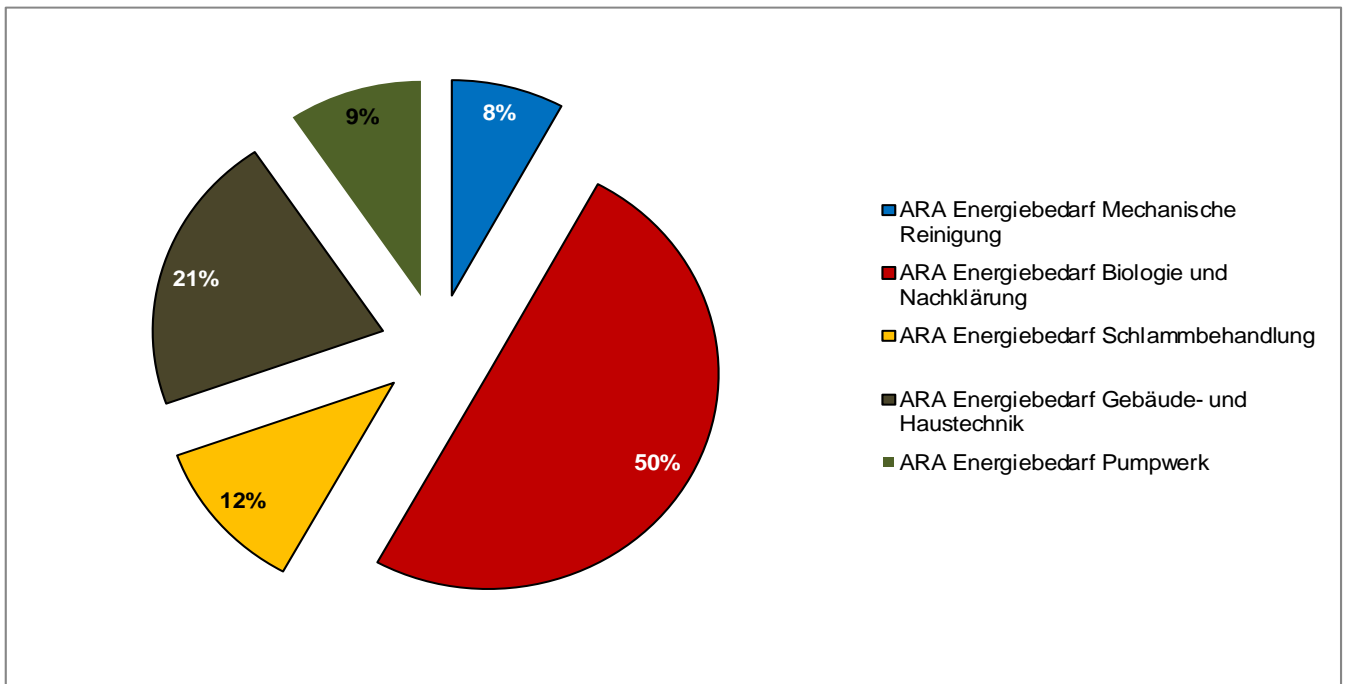
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	128	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'532	kWh
BKW Energiebezug (NT)	4'414	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	5'946	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	11'810	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'698	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	13'508	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-7'562	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'799	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	36'799	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	8'465	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'482	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'905	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	66'546	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	73'451	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.03.2023 Bewölkt.
02.03.2023 Bewölkt.
03.03.2023 Bewölkt, Hochnebel.
04.03.2023 Nach Auflösung des Hochnebels, sehr sonnig.
05.03.2023 Nach Auflösung des Hochnebels, recht sonnig.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
06.03.2023 Bewölkt mit Hochnebel.
07.03.2023 Schön.
08.03.2023 Regen.
Grosses Labor mit ADDISTA.
09.03.2023 Morgens bewölkt bei leichtem Regen.
10.03.2023 Bewölkt.
11.03.2023 Schneefall.
12.03.2023 Trüb und kalt.
13.03.2023 Sonnig und mild.
Start der Filtratwasser Dosierung per Exzentrerschneckenpumpe.
14.03.2023 Regnerisch.
15.03.2023 Pipettentest und erweitertes Labor i.O.
Schön mit kaltem Wind.
16.03.2023 Schön.
17.03.2023 Schön und warm.
18.03.2023 Schön.
19.03.2023 Leicht bewölkt.
20.03.2023 Meist leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor.
21.03.2023 Leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten.
22.03.2023 Meist sonnig bei frühlingshaften Temperaturen.
23.03.2023 Meist leicht bis stark bewölkt aber trocken.
24.03.2023 Regnerisch und trüb.
25.03.2023 Meist stark bewölkt mit teilweise heftigen Regenschauern.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
26.03.2023 Stark bewölkt und wiederholte Regenschauer.
27.03.2023 Regen.
28.03.2023 Schön und kalt.
29.03.2023 Stark bewölkt.
Aregger liefert 17t TRI-FER 12S.
30.03.2023 Regnerisch.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
31.03.2023 Abwechselnd Sonnenschein und Regen.