

ara

mittleres Emmental



Monatsbericht

Mai 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	15.7	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	12.6	°C
Abwasserzulauf Total	439'500	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	14'177	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	74	l/s
Abwasserzulauf Maximum	417	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.70	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	11'335	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	5.47	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.91	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	2.80	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	2.90	g/l
Schlammbelastung	0.340	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.760	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	15	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	197	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	196	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'147	m3
Menge Mittelwert/d	69	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.60	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.57	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.43	%
Trockenrückstand Total	81	t TR
Trockenrückstand "organisch"	62	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'059	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'074	m3
Gasverbrauch Gasheizung	218	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	135.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'985.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	76'916	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'481	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	106.4	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1475	kWh
Energiebezug von BKW	8'451	kWh
Energierücklieferung an BKW	10'629	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-2'178	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'872	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	37'147	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	10'743	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'601	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'821	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	74'183	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	723.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.3	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	5.8	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.2	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	519.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	16.8	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'530	kg
Schlammsiebgutmenge	3'670	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'200	kg
Sandfanggutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	132.80	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.47	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	41.06	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	58.94	%
Klärschlamm (t TR) Total	35	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Filtratwasserstapel

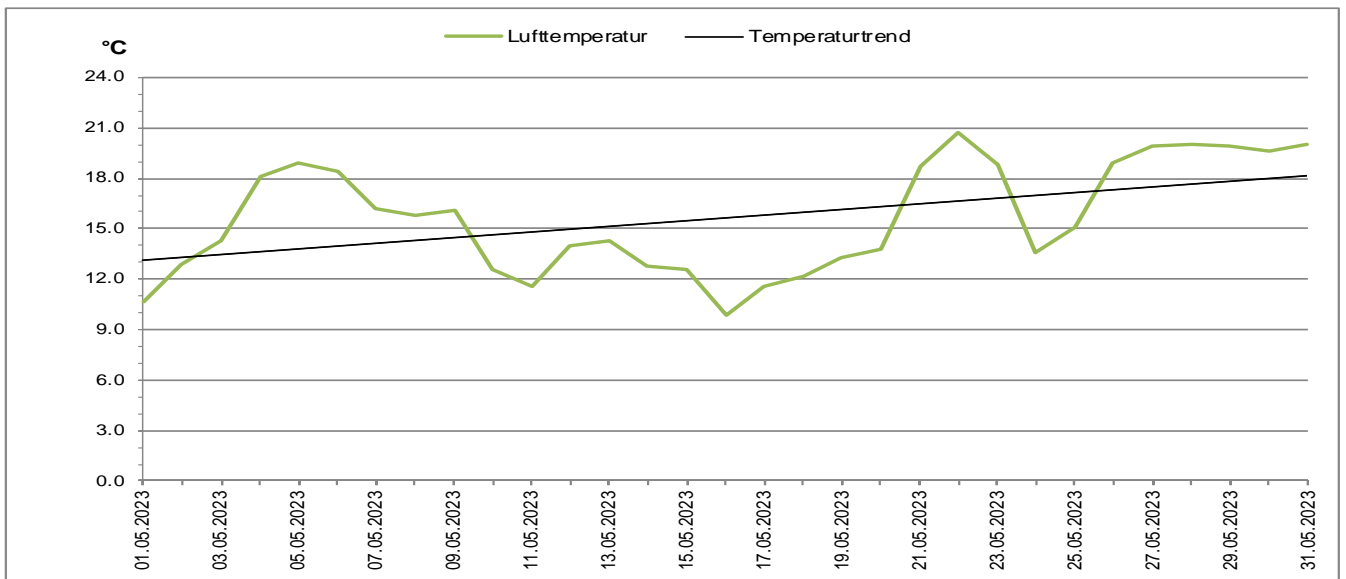
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'195	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	54	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	24'599	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	50	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	23'142	EW
Schmutzfracht CSB tot.	61'006	kg
Schmutzfracht P tot.	1'148	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'542	kg

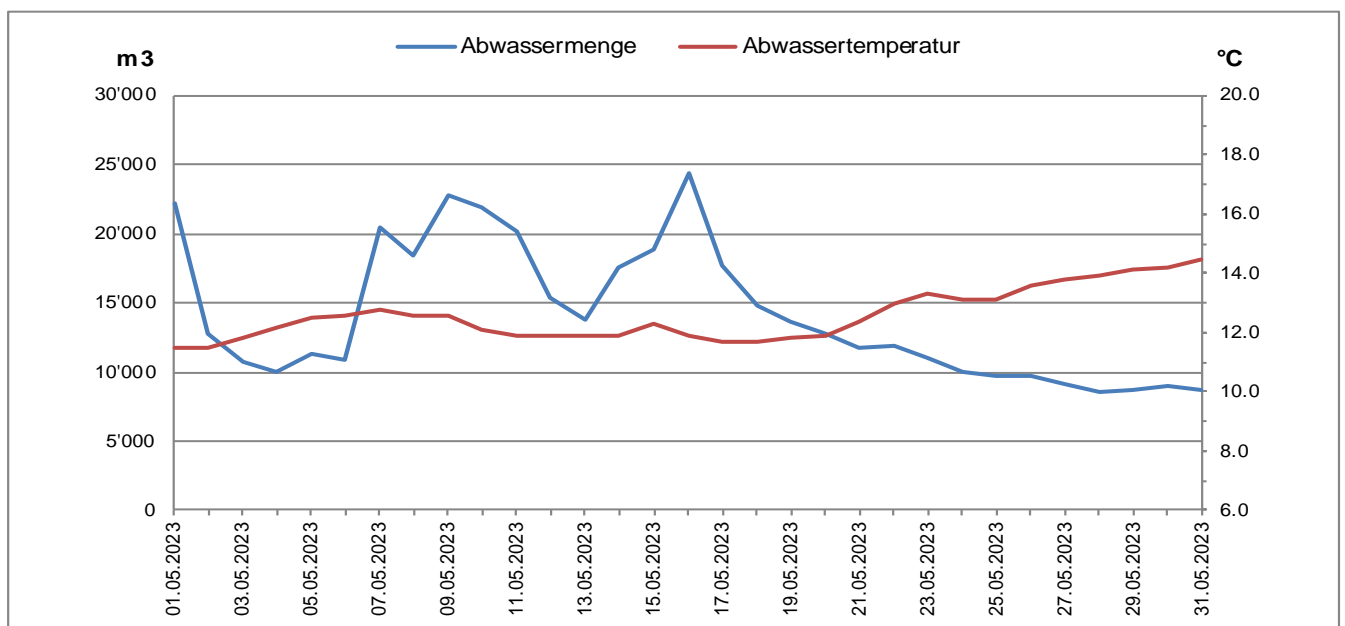
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	4.9	15.7	35.1



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	439'500	m3
Zulauf Mittelwert/d	14'177	m3
Zulauf Minimum	74	l/s
Zulauf Maximum	417	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	12.6	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.70	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	26	54	83
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	12'068	24'599	38'324

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	40	50	70
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	18'156	23'142	32'005

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	439'500	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	61'006	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'148	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'542	kg

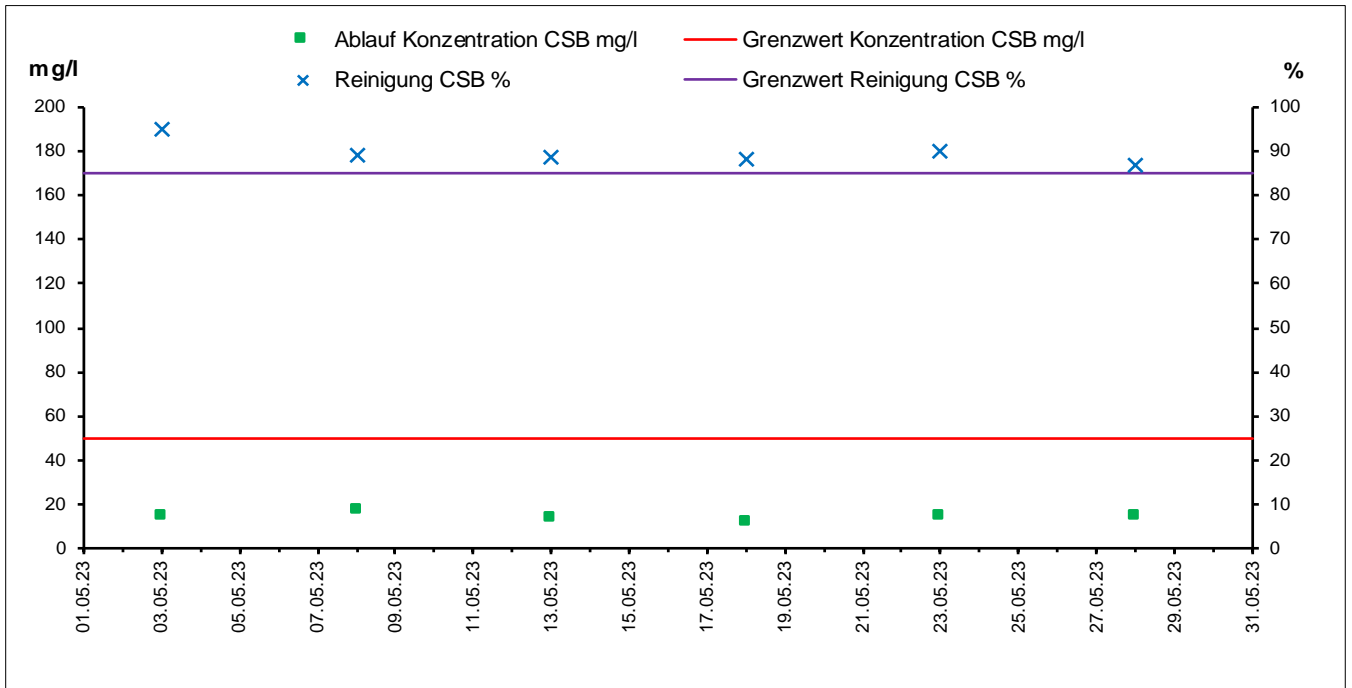
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

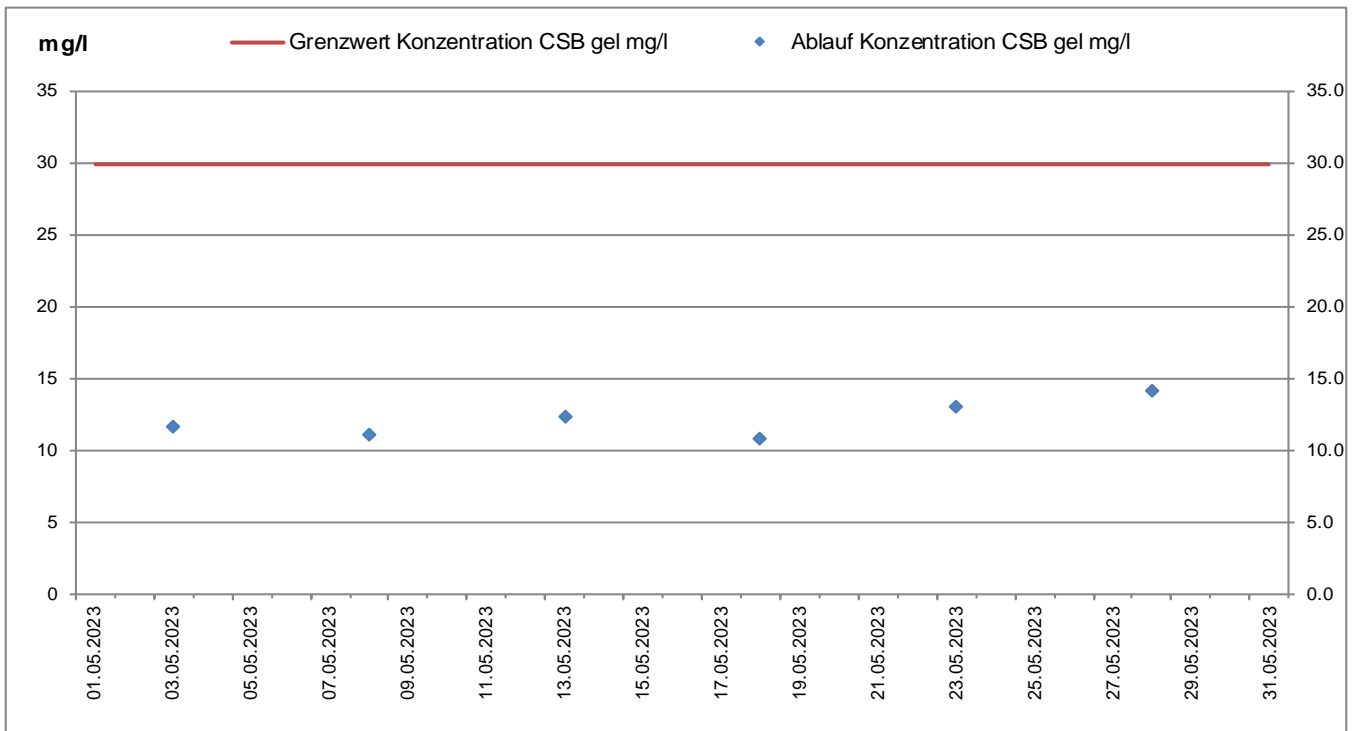
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Jun 2022	285'340	8'560	6'564	2'626	170	3'055	3'594	2'156	215	516	16'913
Jul 2022	248'240	7'447	5'198	2'079	115	2'062	3'769	2'261	160	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
Apr 2023	346'900	10'407	6'071	2'428	186	3'343	6'740	4'044	59	140	20'363
Mai 2023	439'500	13'185	5'859	2'343	195	3'512	4'354	2'612	215	515	22'168

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

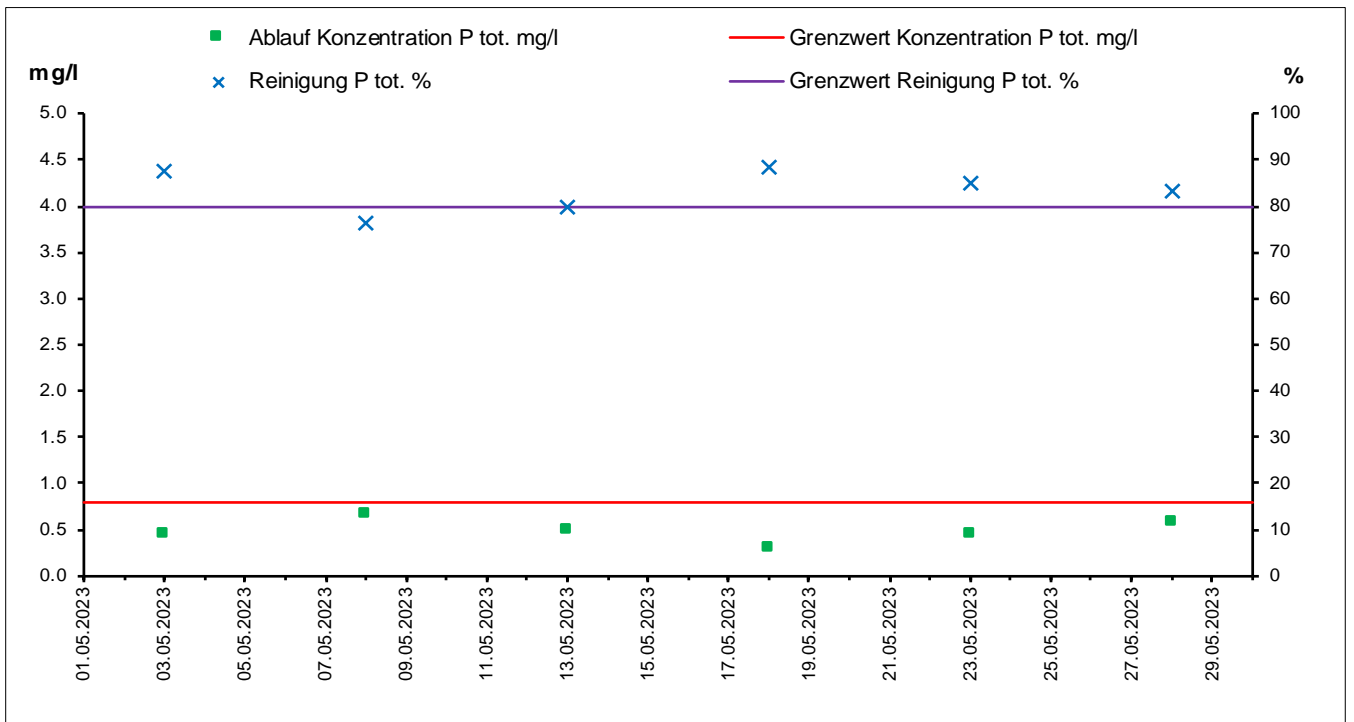
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



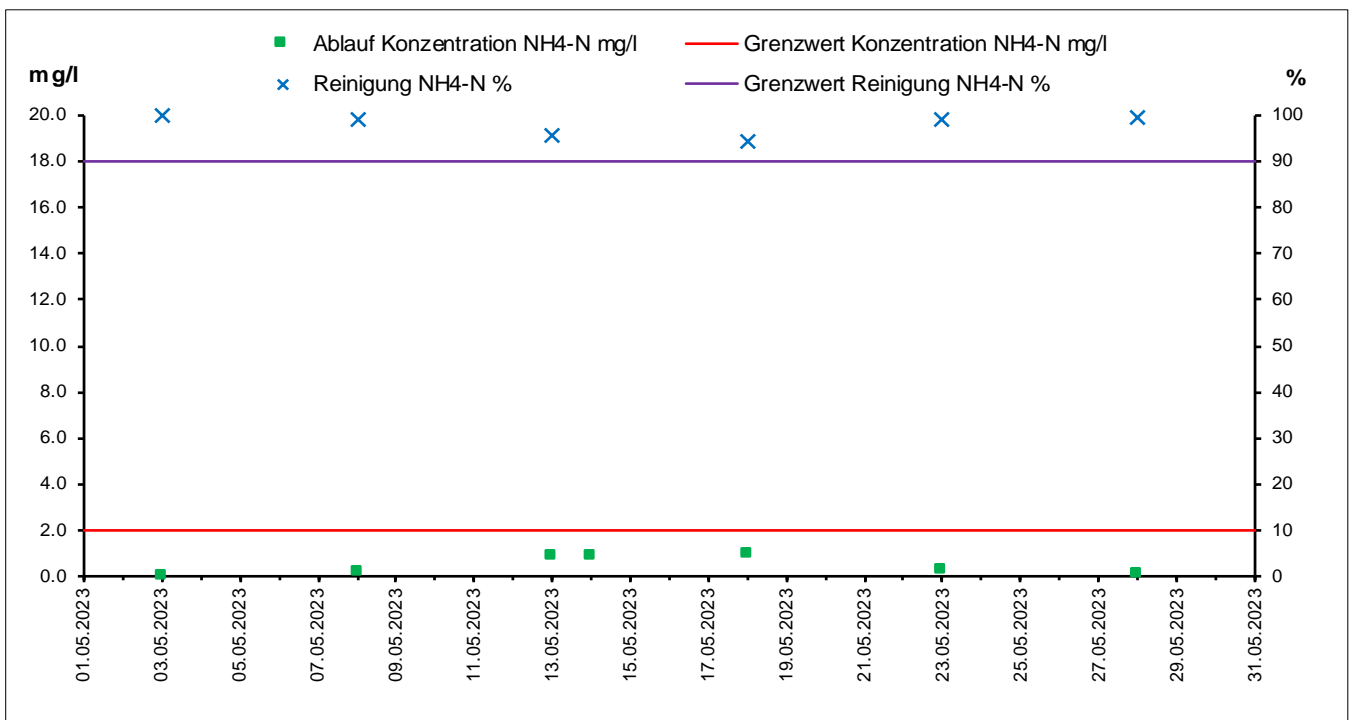
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



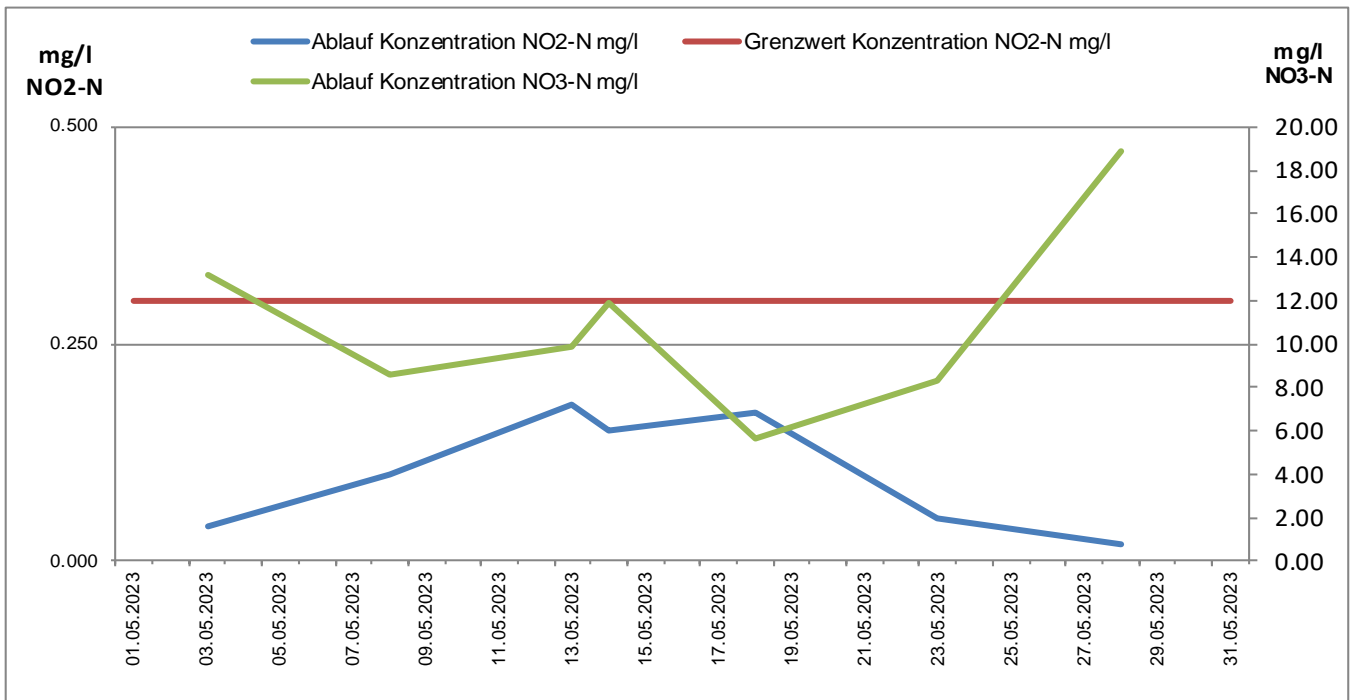
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

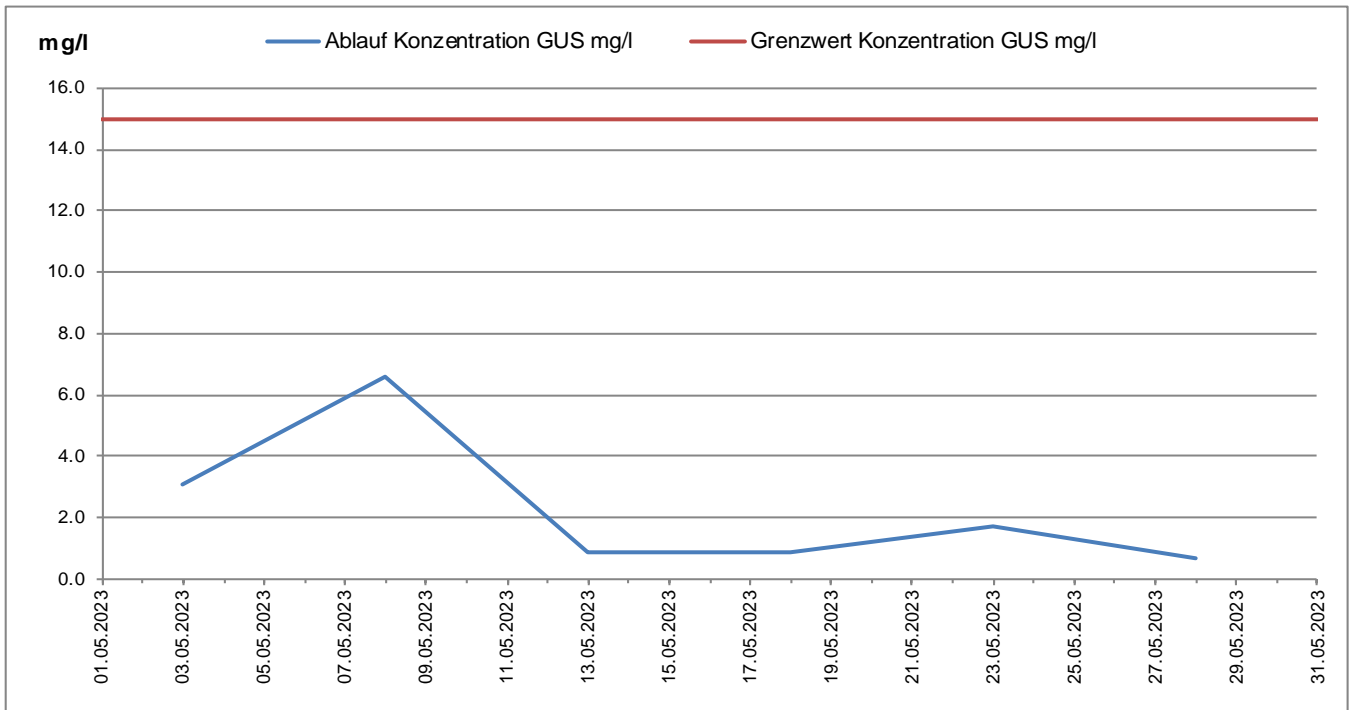


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



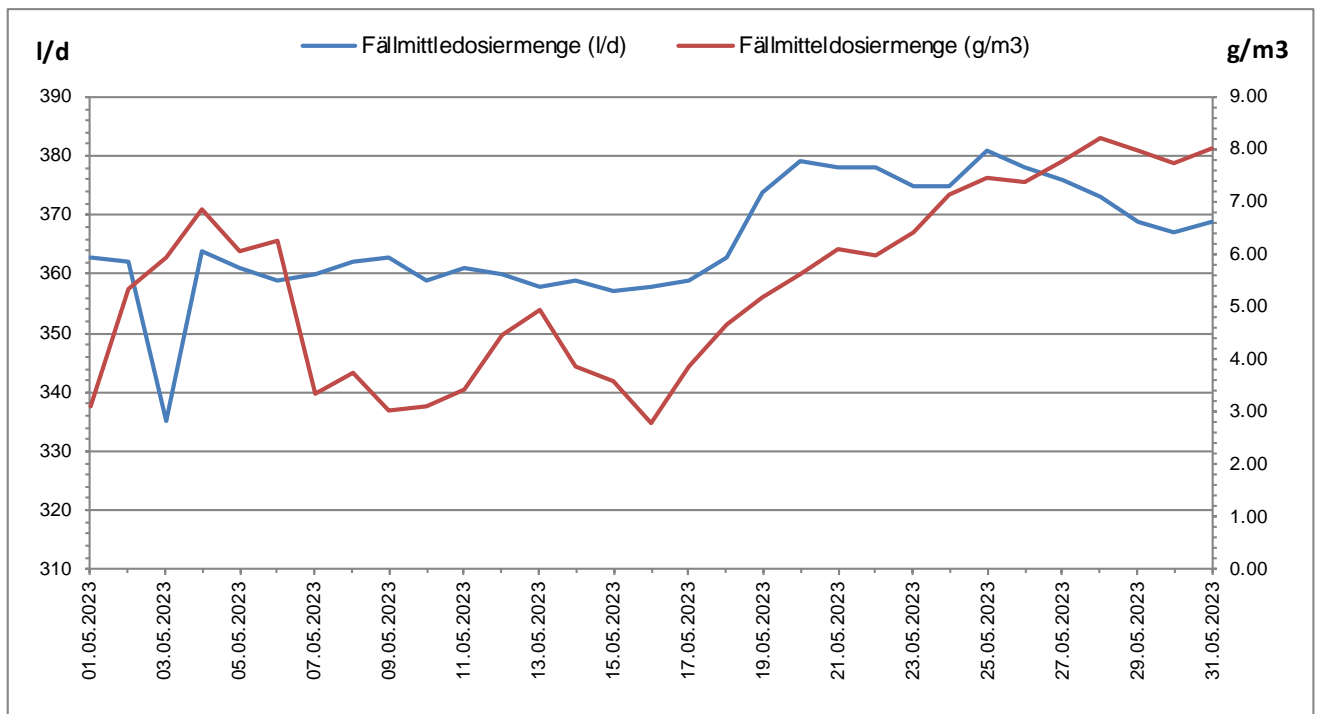
Betrieb ARA

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

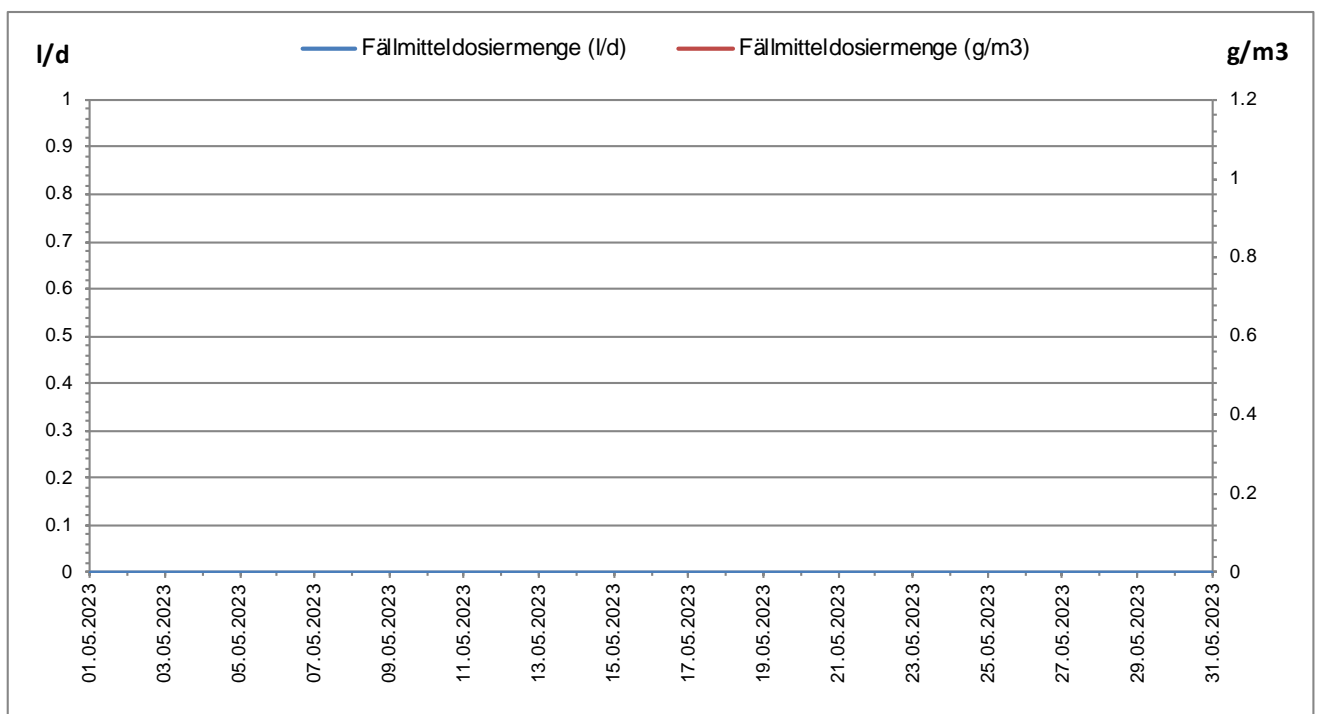
Liefermenge in kg	17'060	kg
Liefermenge m3	11.006	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'335	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'154	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.47	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.91	(g/g Ptot)



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	9*100	kg
Liefermenge m3	7.000	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)

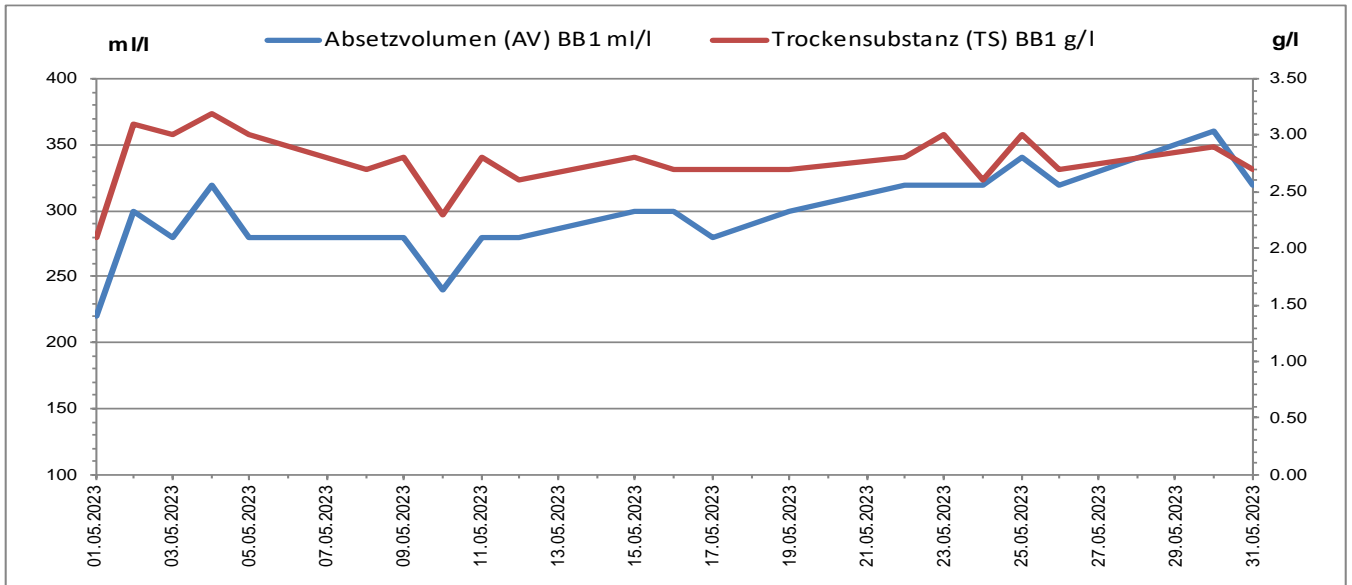


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

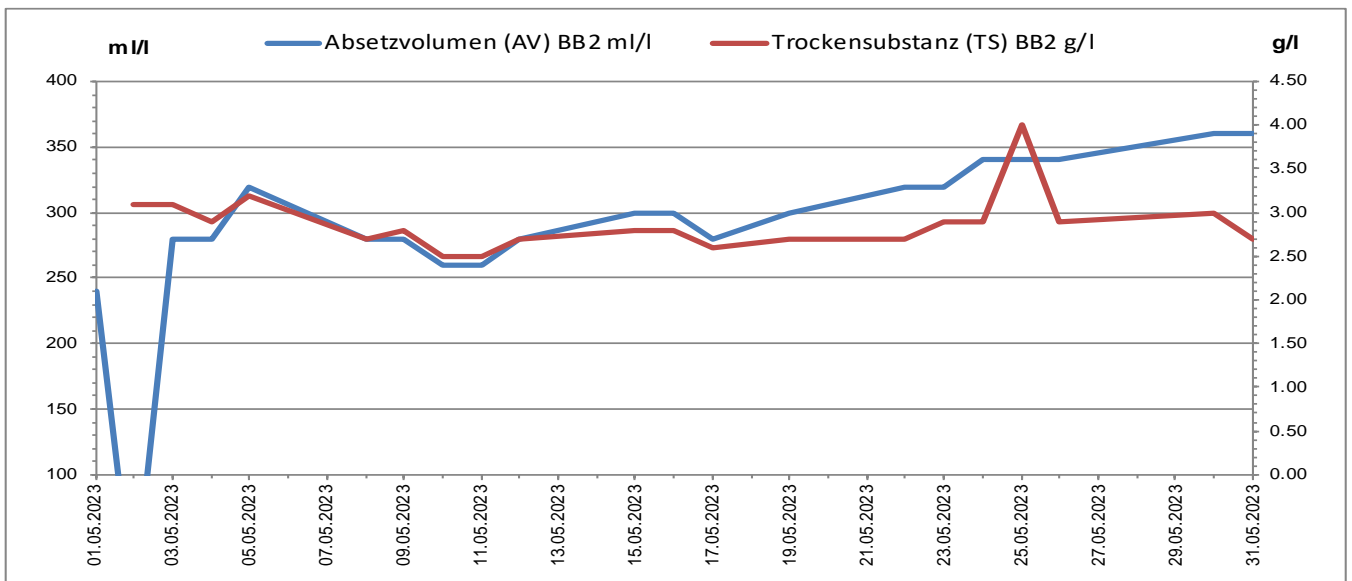
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	297	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	2.80	3.20



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

Belebtschlammbecken (BB2)

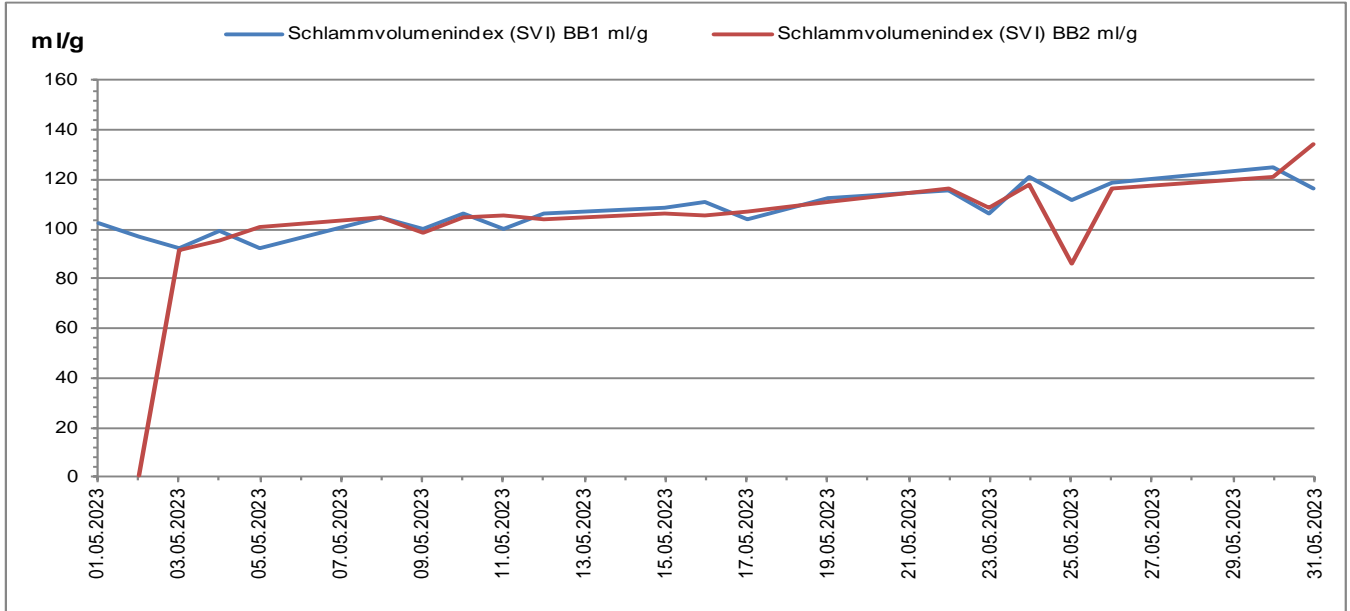
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	2	288	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.50	2.90	4.00



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

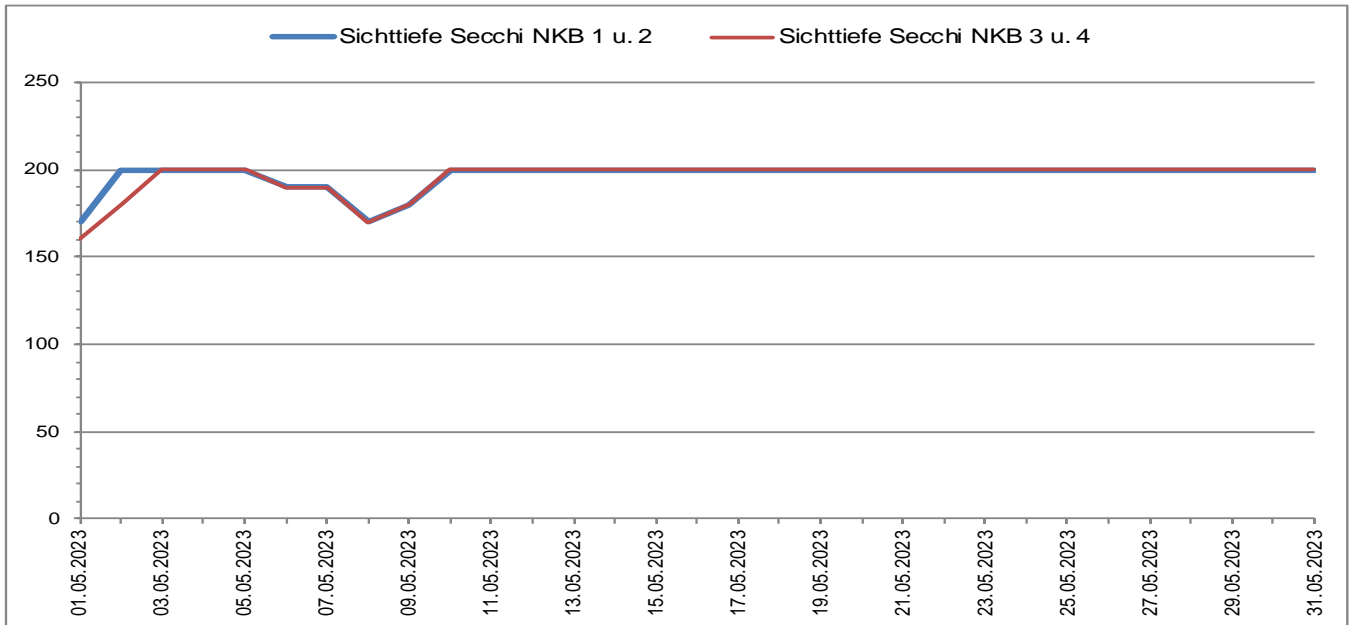
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	92	107	125
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	1	102	134



2.5 Nachklärung

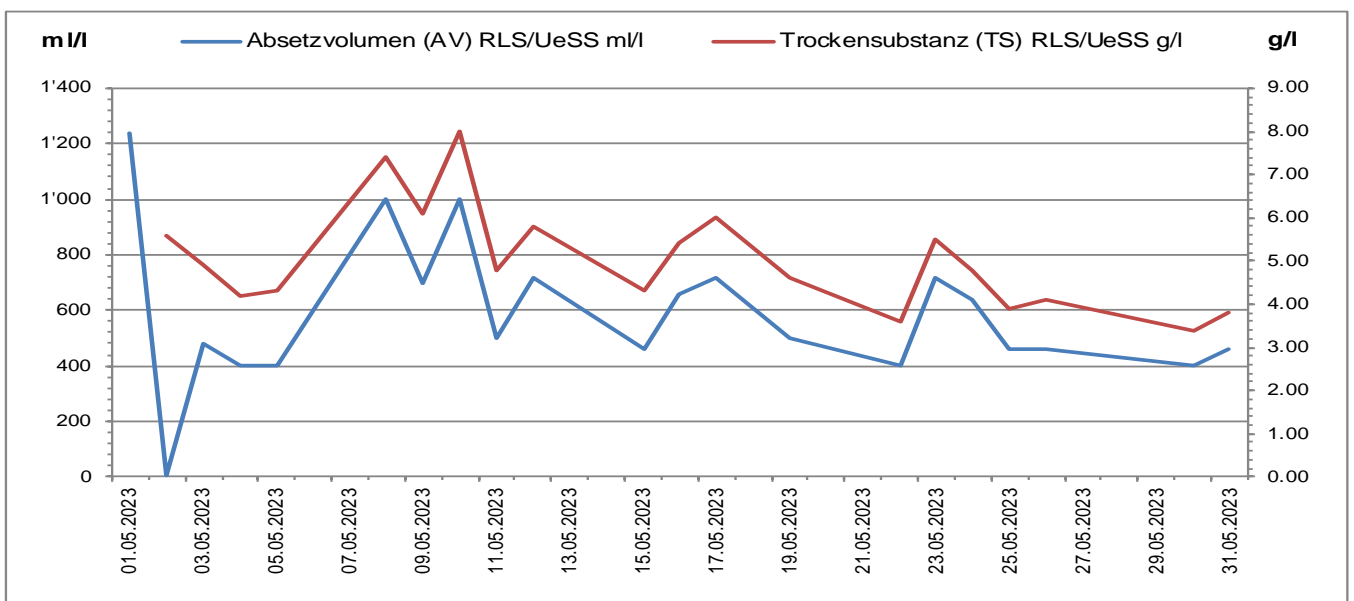
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	170	197	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	160	196	200



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

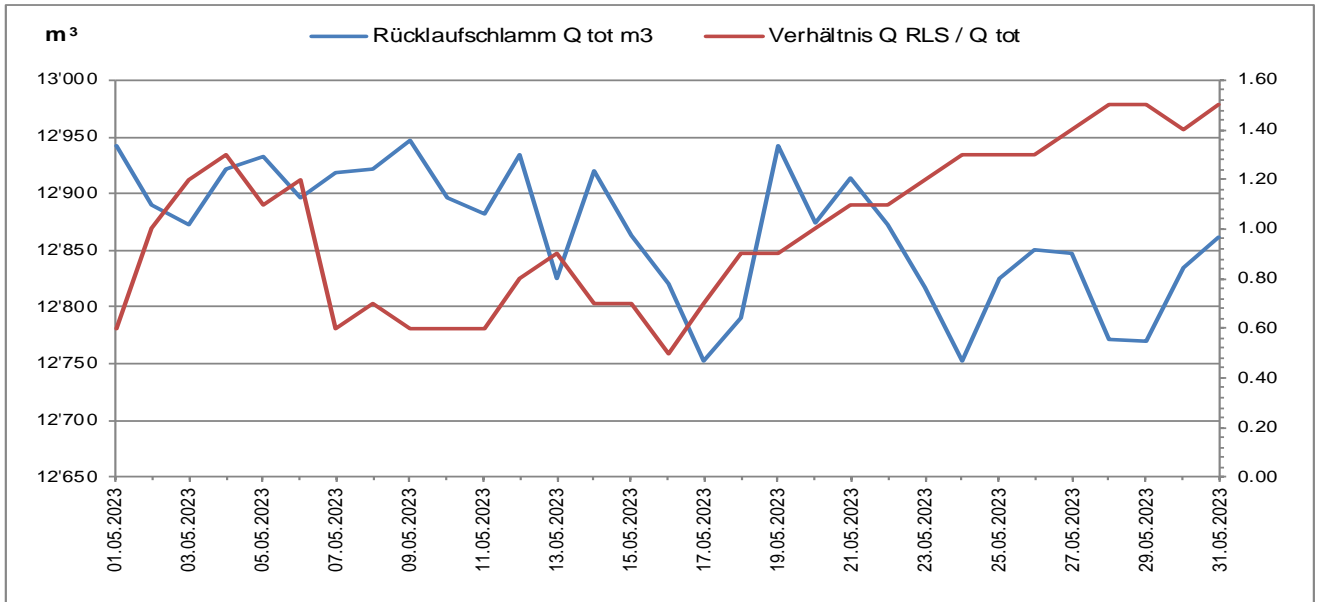
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	8	587	1240
Trockensubstanz (TS) g/l	3.40	5.00	8.00



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

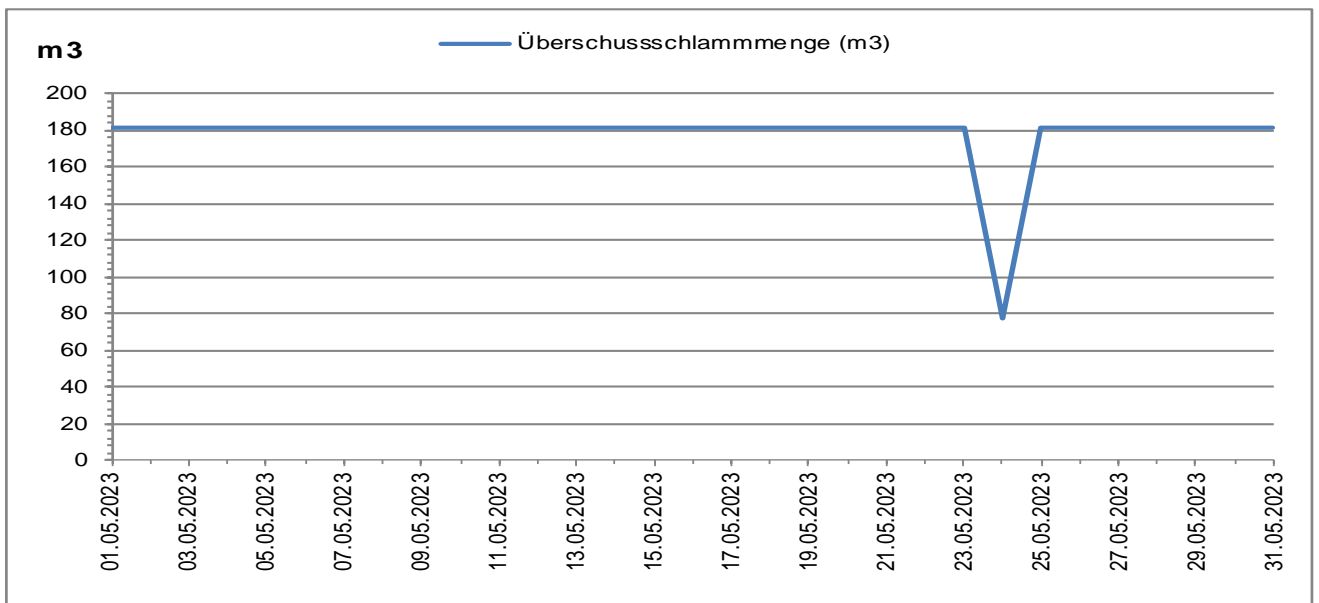
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'752	12'866	12'947
Verhältnis QRLS / Qtot	0.50	1.00	1.50



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	77	179	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'537	
Schlammalter (d)		15	



3 Schlammbehandlung

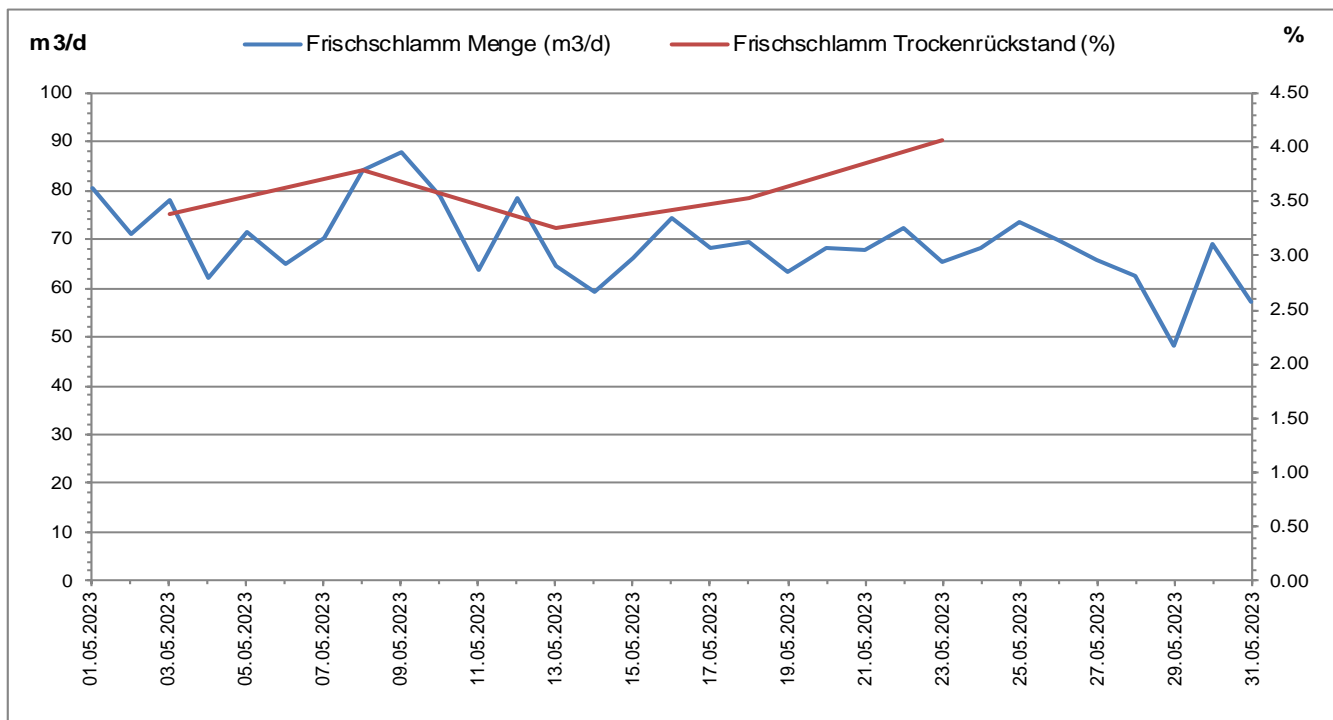
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'554	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'147	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	407	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	81	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	62	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

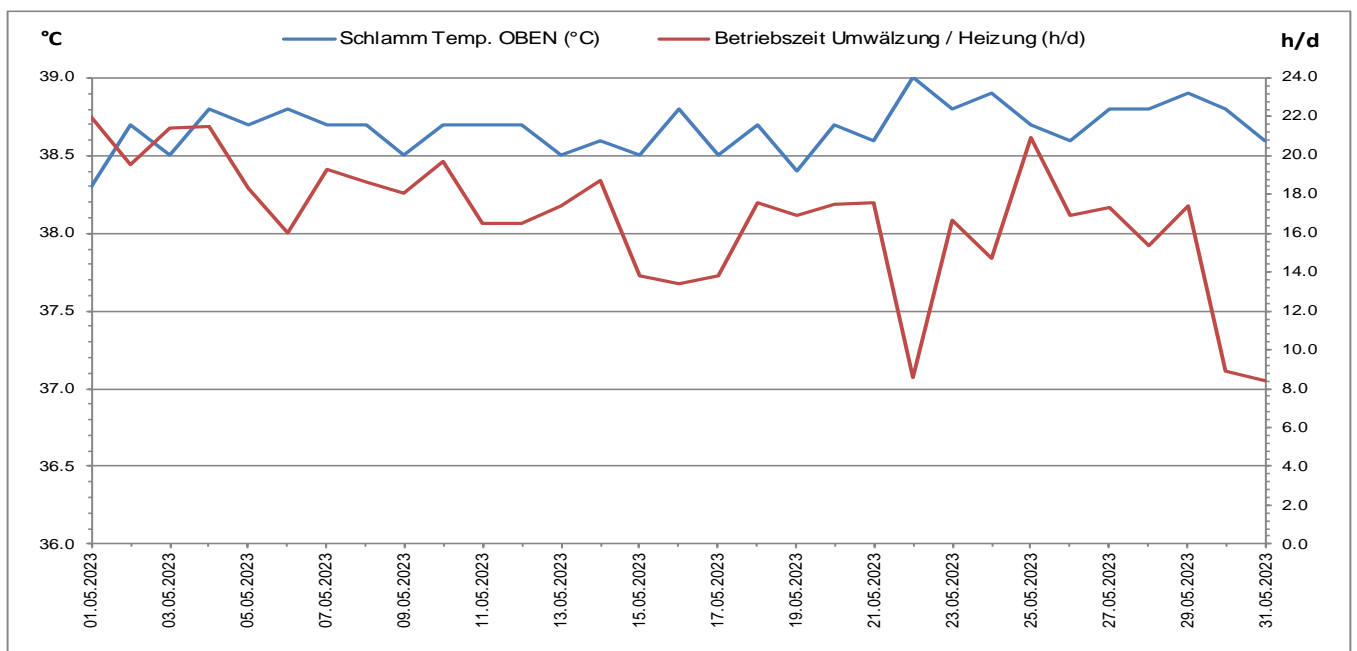
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	48	69	88
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.25	3.60	4.06
Frishschlamm Glührückstand (%)	21.26	23.57	25.98
Frishschlamm Glühverlust (%)	74.02	76.43	78.74
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.10	2.60	3.20
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.60	2.00	2.40
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.36	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

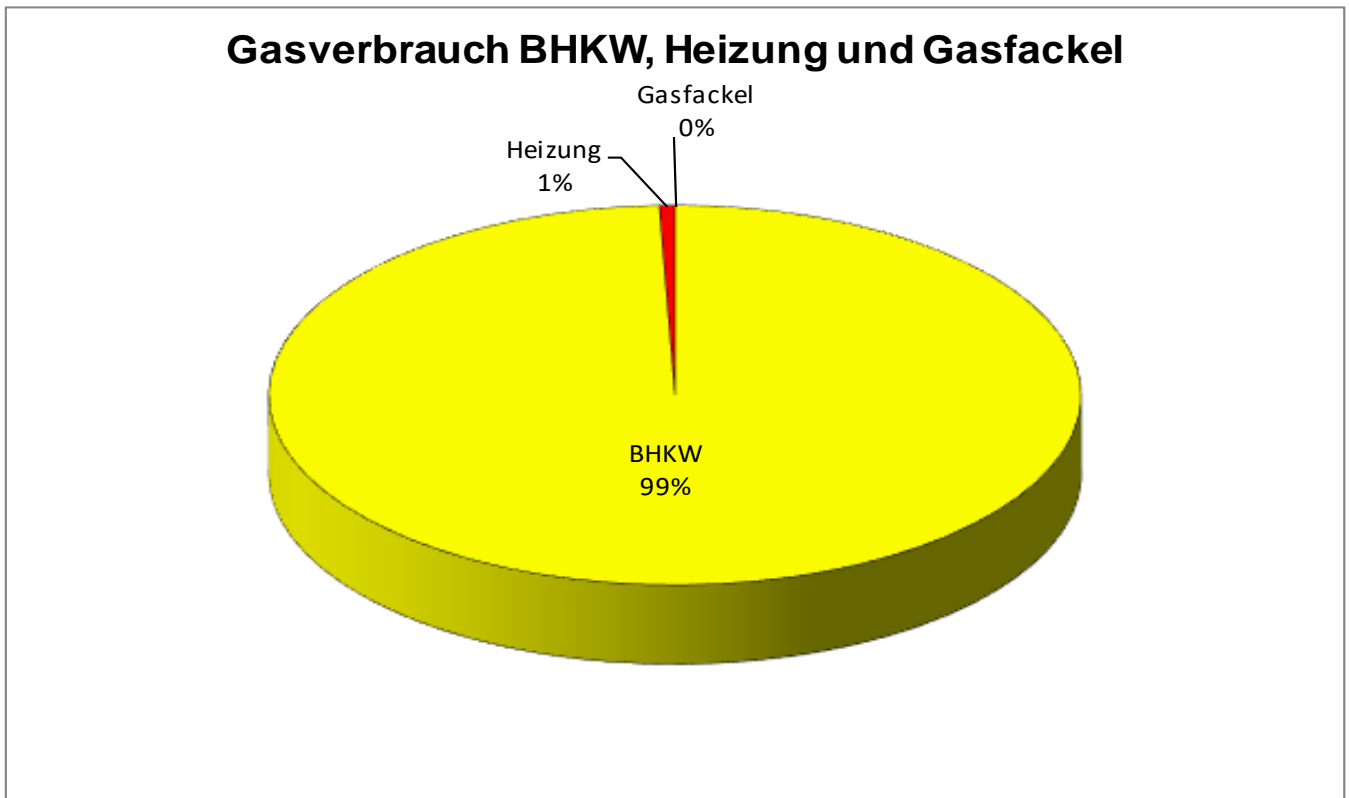
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.03	2.09	2.22
Glührückstand GR (%)	37.19	40.42	42.69
Glühverlust GV (%)	57.31	59.58	62.81
Abbauleistung oTR (%)	44.57	51.04	57.50
Temperatur OBEN (°C)	38.30	38.70	39.00
pH-Wert (pH)		7.35	
Organische Säuren mg/l		236.70	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		16.8	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		519.3	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	632	1'131	1'406
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	9	17	24
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'059		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	723.0	5.8	0.0
Gasverbrauch (m ³)	35'074	218	0
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.220		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'292		



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	0.0	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.0	h/d
Ölheizung Verbrauch	0	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	0.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

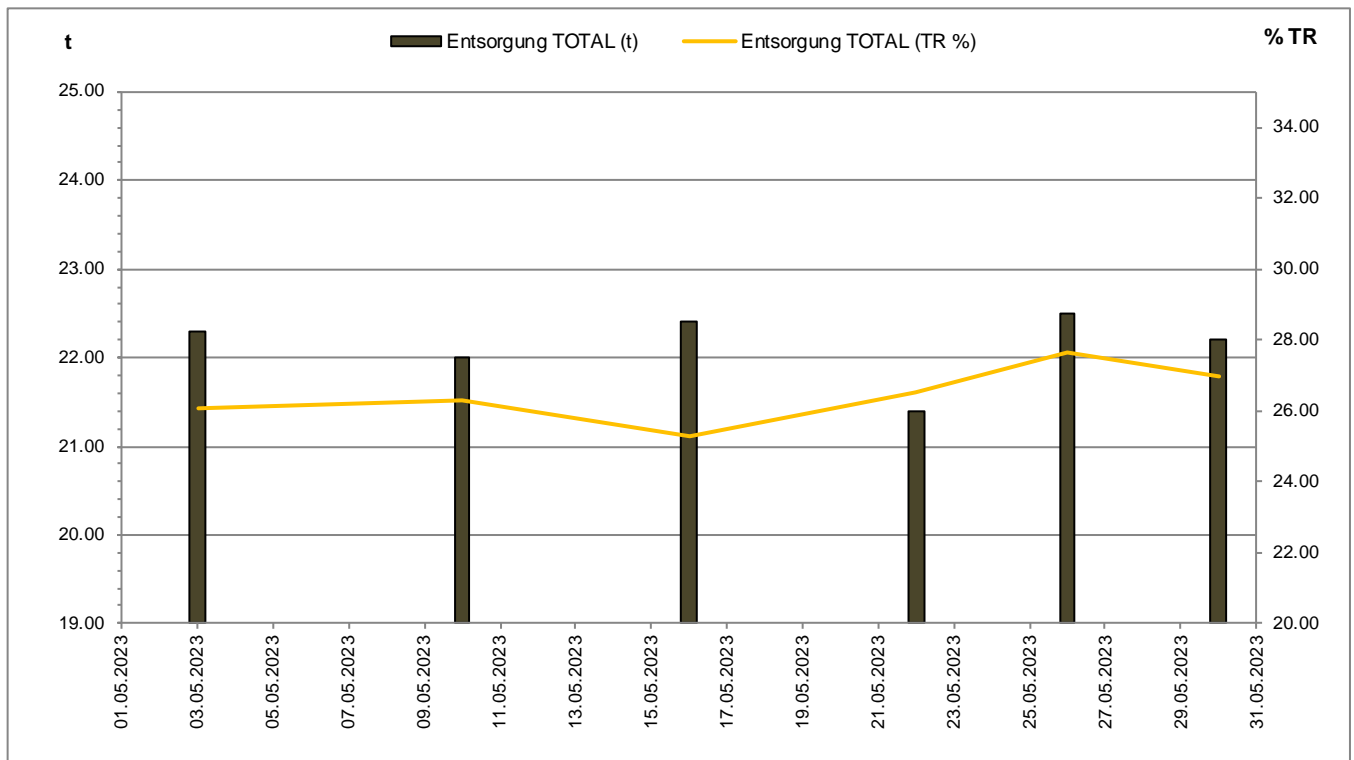
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'530	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	883	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'670	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	918	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'200	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'800	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 %	25.28	26.47	27.66
Klärschlammabgabe GR %	40.29	41.06	42.04
Klärschlammabgabe GV %	57.96	58.94	59.71
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		132.80	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		35.16	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		20.72	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

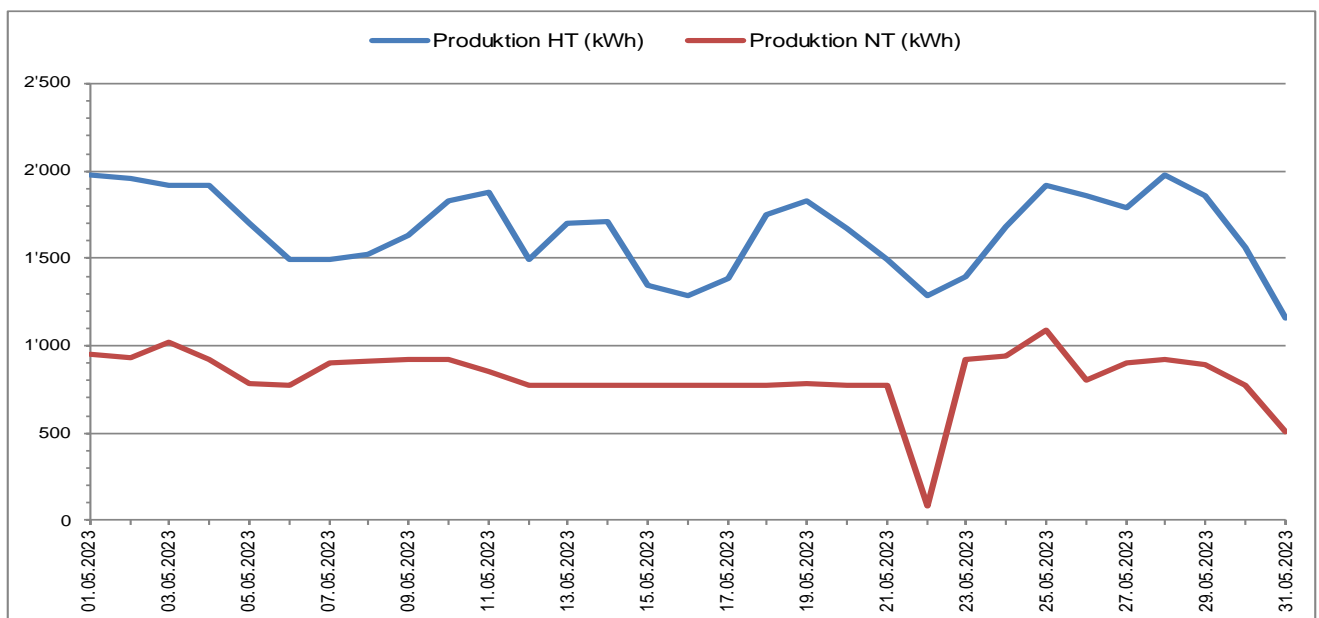
Trinkwasser Total Verbrauch	135.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'985	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

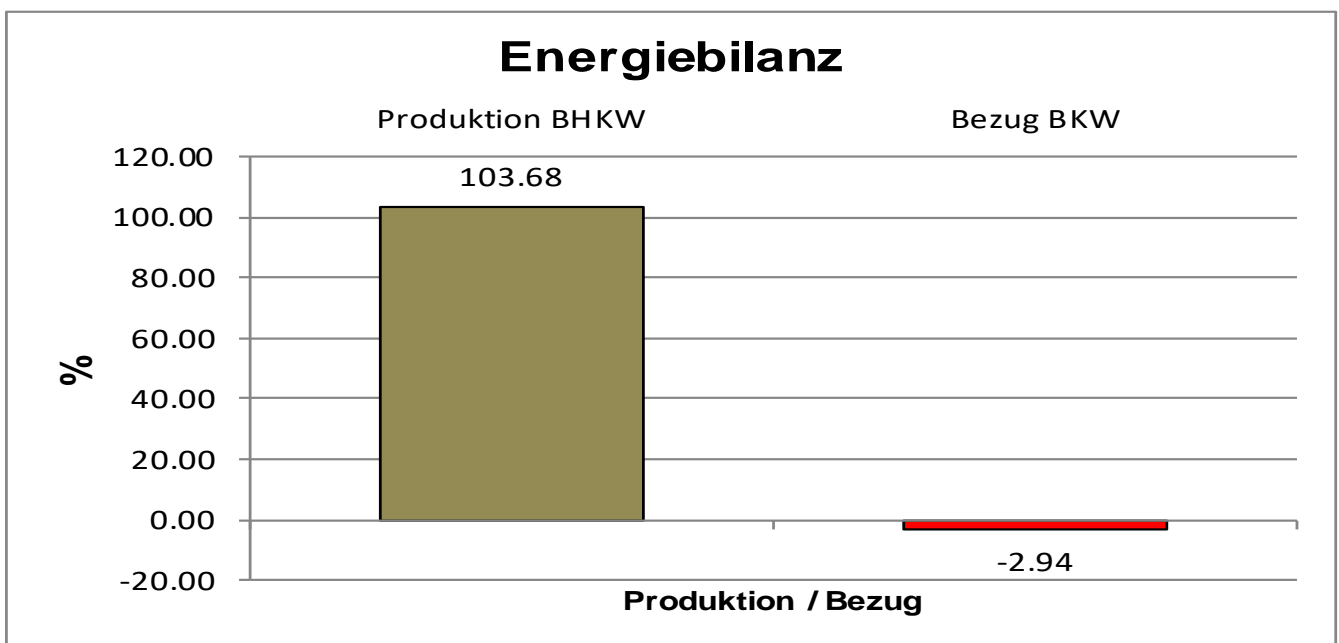
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'469	kWh
BHKW Produktion (NT)	25'447	kWh
BHKW Produktion TOTAL	76'916	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

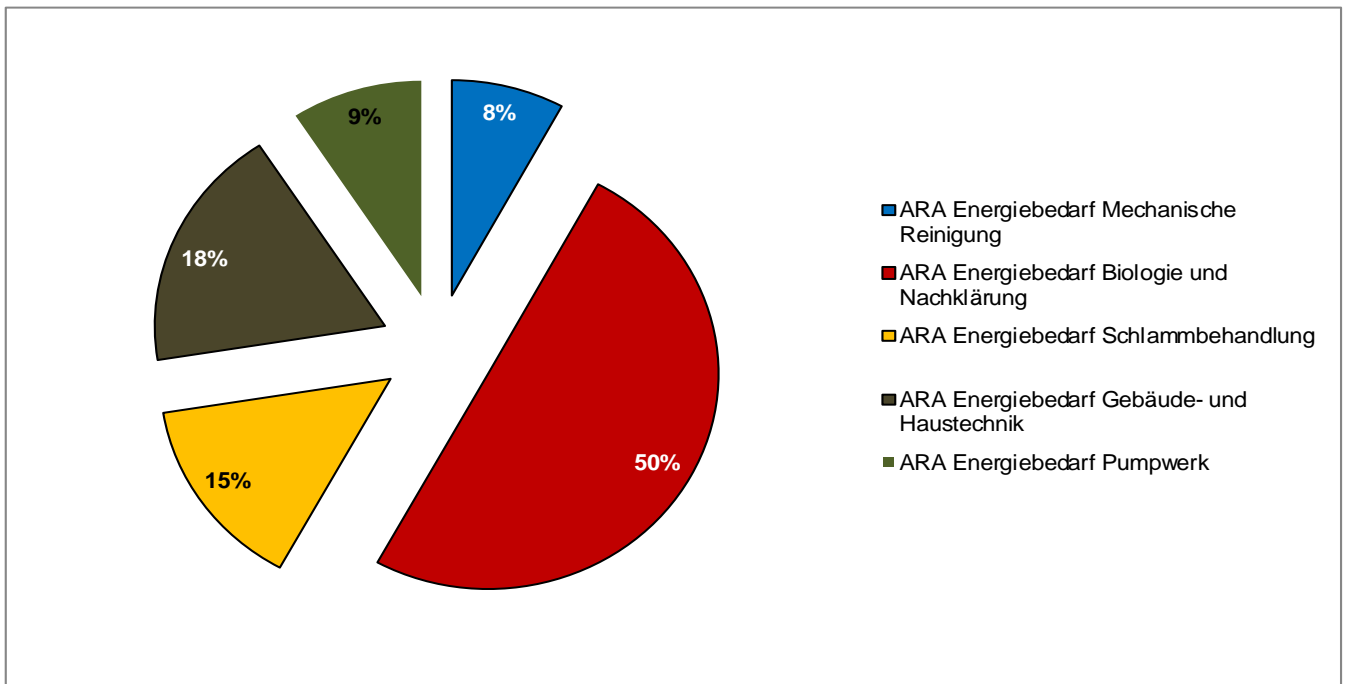
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	139	kW
BKW Energiebezug (HT)	2'887	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'564	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	8'451	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	9'424	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'205	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	10'629	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-2'178	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'872	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	37'147	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	10'743	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'601	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'821	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	67'362	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	74'183	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.05.2023 Leicht bewölkt.
02.05.2023 Bewölkt.
03.05.2023 Schön.
04.05.2023 Sehr sonnig bei warmen Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Werte sind in Ordnung.
05.05.2023 Meist sonnig bei milden Temperaturen.
06.05.2023 Tagsüber recht sonnig bei milden Temperaturen.
07.05.2023 Meist leicht bis stark bewölkt. Gegen Abend aufkommende Gewitter.
08.05.2023 Meist stark bewölkt mit kurzen Regenschauern.
09.05.2023 Meist leicht bis stark bewölkt. Gegen Abend aufkommender Regen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Auslaufwerte sind in Ordnung.
10.05.2023 Dauerregen.
11.05.2023 Regnerisch.
12.05.2023 Meist weiterhin stark bewölkt mit etwas Regenschauern.
13.05.2023 Stark bewölkt.
14.05.2023 Stark bewölkt.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
15.05.2023 Nachts ergiebige Niederschläge, tagsüber stark bewölkt.
16.05.2023 Regen.
17.05.2023 Stark bewölkt, kühl.
18.05.2023 Bewölkt.
19.05.2023 Stark bewölkt.
Pipettentest, Addista und grosses Labor i.O.
20.05.2023 Bewölkt.
21.05.2023 Bewölkt.
22.05.2023 Schön.
Beginn Umbauarbeiten an Steuerung Gasanlagen.
23.05.2023 Zeitweise etwas Niederschlag.
24.05.2023 Bewölkt.
Grosses erweitertes Labor.
25.05.2023 Bewölkt.
26.05.2023 Leicht bewölkt, nachmittags sonnig.
27.05.2023 Sonnig und warm.
28.05.2023 Sehr sonnig bei angenehmen Temperaturen. Teilweise mässige bis starke Bise.
29.05.2023 Sonnig und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
30.05.2023 Schön.
31.05.2023 Schön.