



Monatsbericht April 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	9.7	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	10.5	°C
Abwasserzulauf Total	346'900	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	11'563	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	72	l/s
Abwasserzulauf Maximum	424	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.60	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	9'359	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	5.83	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.81	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	4'851	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	6.04	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	2.17	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.20	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.30	g/l
Schlammbelastung	0.280	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.790	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	186	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	185	cm

Frischschlammdaten

Frischslammmenge Total (netto)	2'129	m3
Menge Mittelwert/d	71	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.69	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	22.07	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	77.93	%
Trockenrückstand Total	74	t TR
Trockenrückstand "organisch"	58	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'346	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'211	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	171	m3
Verbrauch Heizöl	112.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	139.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'704.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	77'417	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'581	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	111.1	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1189	kWh
Energiebezug von BKW	7'914	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'502	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-1'588	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'553	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'221	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	11'718	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'686	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'277	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	75'455	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	697.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.2	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.9	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	5.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	571.1	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	19.0	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'630	kg
Schlammsiebgutmenge	2'820	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	6'450	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	160.00	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.92	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.83	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.17	%
Klärschlamm (t TR) Total	41	t
Klärschlamm (t oTR) Total	25	t

Filtratwasserstapel

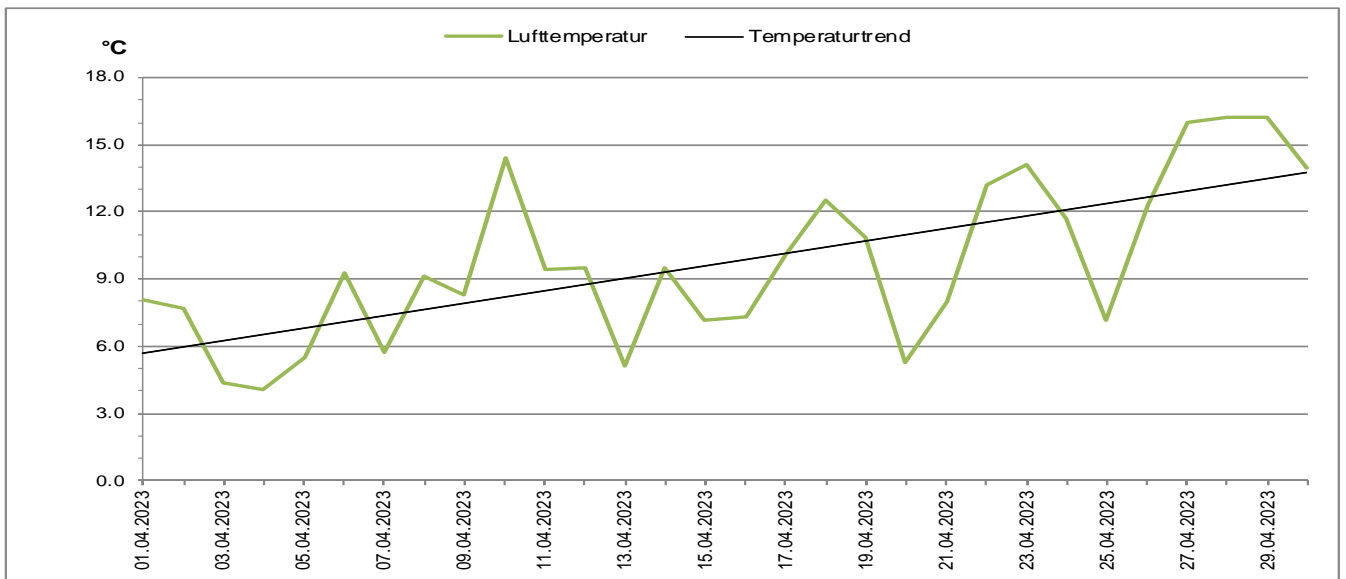
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'612	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	56	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	25'800	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	54	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'635	EW
Schmutzfracht CSB tot.	61'919	kg
Schmutzfracht P tot.	1'183	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'337	kg

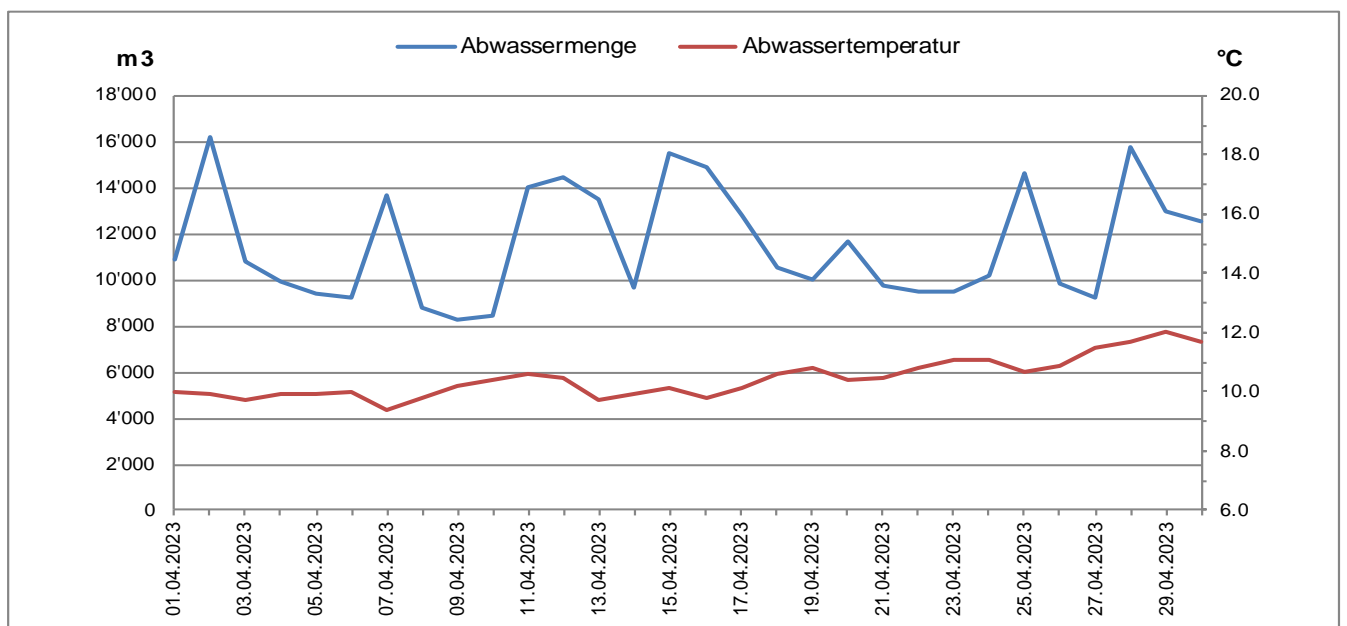
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-2.6	9.7	29.1



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	346'900	m3
Zulauf Mittelwert/d	11'563	m3
Zulauf Minimum	72	l/s
Zulauf Maximum	424	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	10.5	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.60	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	35	56	88
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	16'218	25'800	40'685

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	43	54	87
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	19'828	24'635	40'092

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	346'900	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	61'919	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'183	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'337	kg

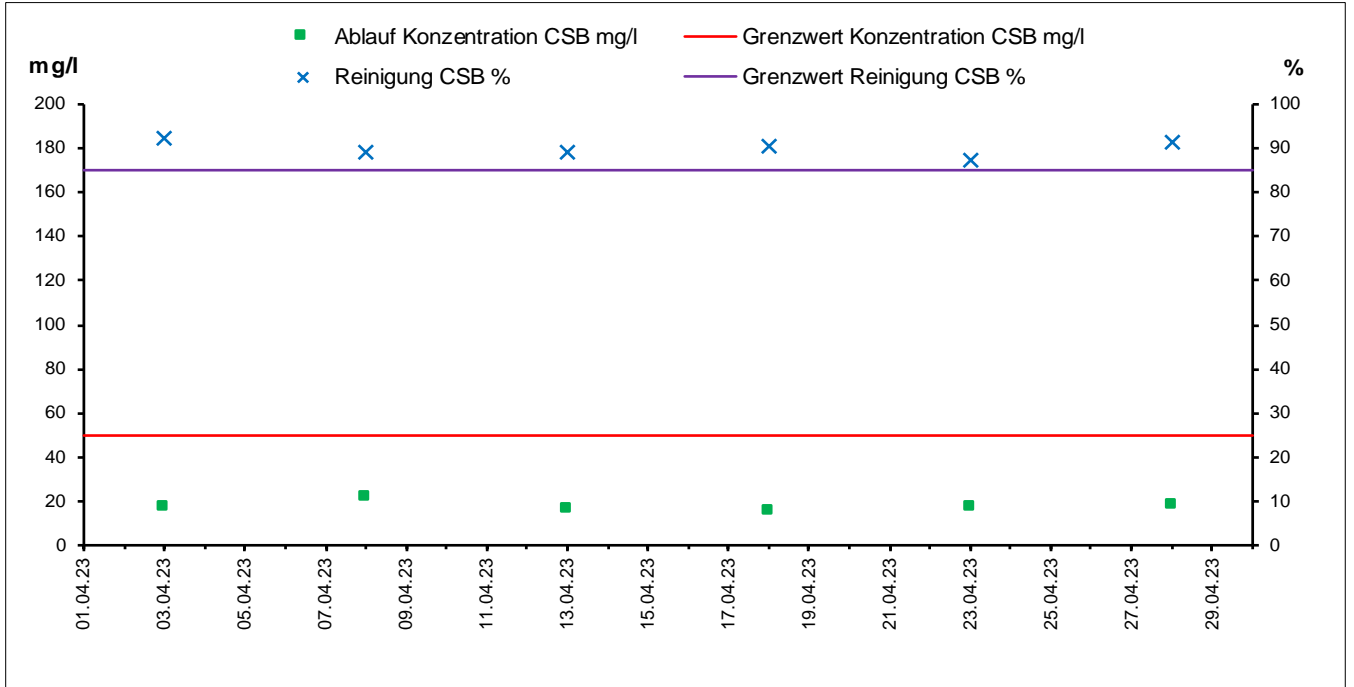
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

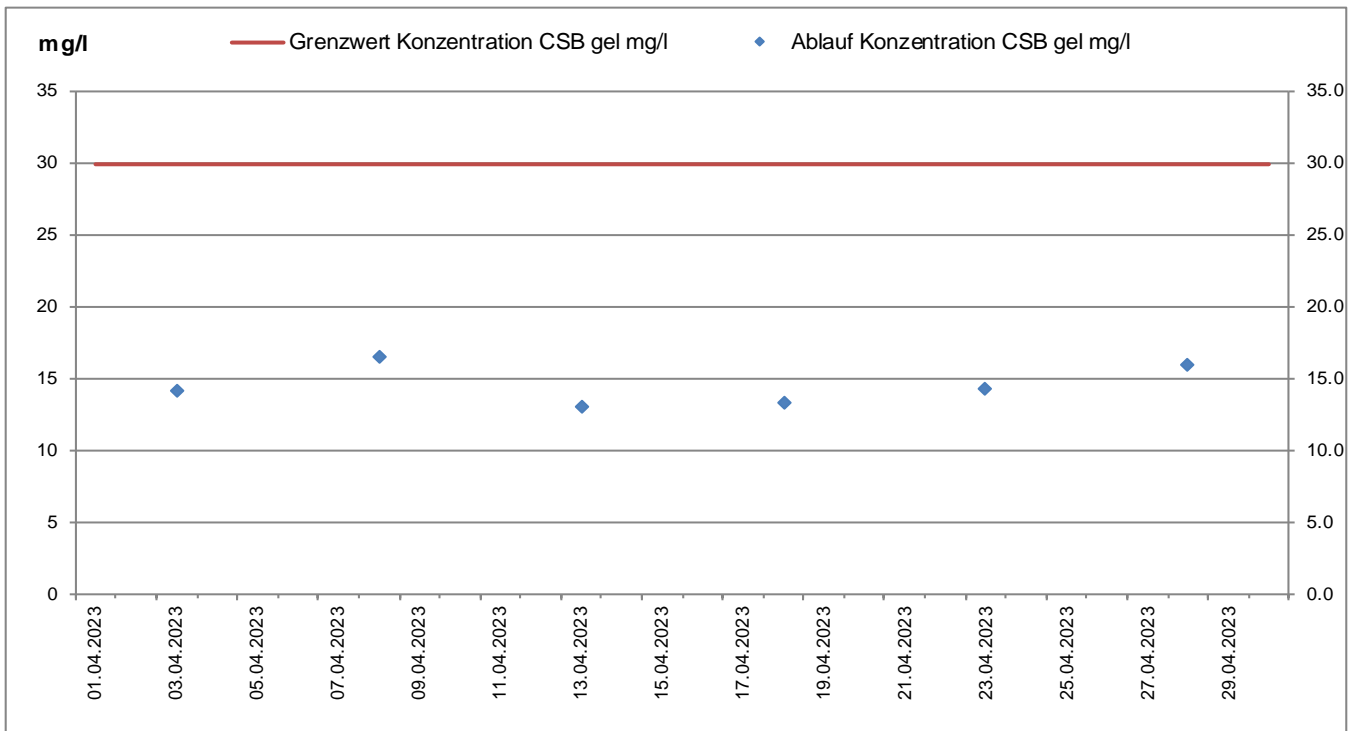
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Mai 2022	261'720	7'852	5'919	2'368	143	2'569	2'868	1'721	232	556	15'065
Jun 2022	285'340	8'560	6'564	2'626	170	3'055	3'594	2'156	215	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
Apr 2023	346'900	10'407	6'071	2'428	186	3'343	6'740	4'044	59	140	20'363

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

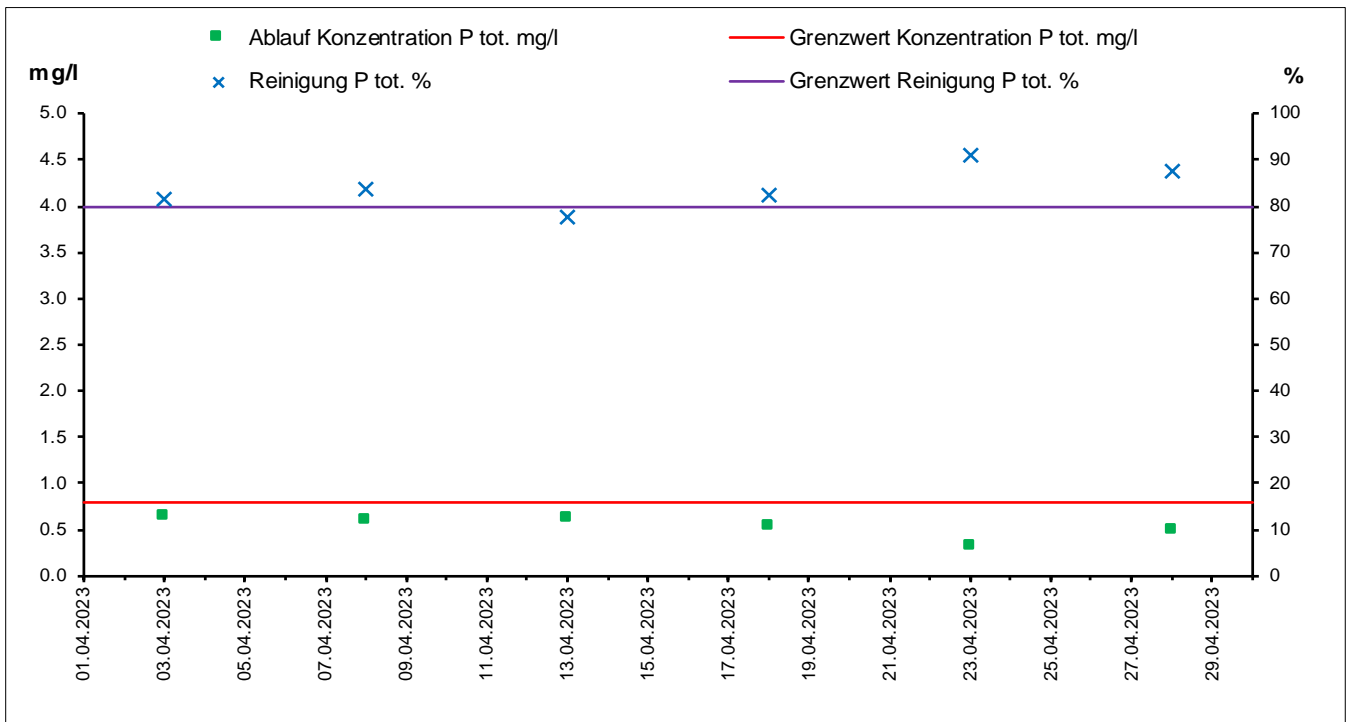
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



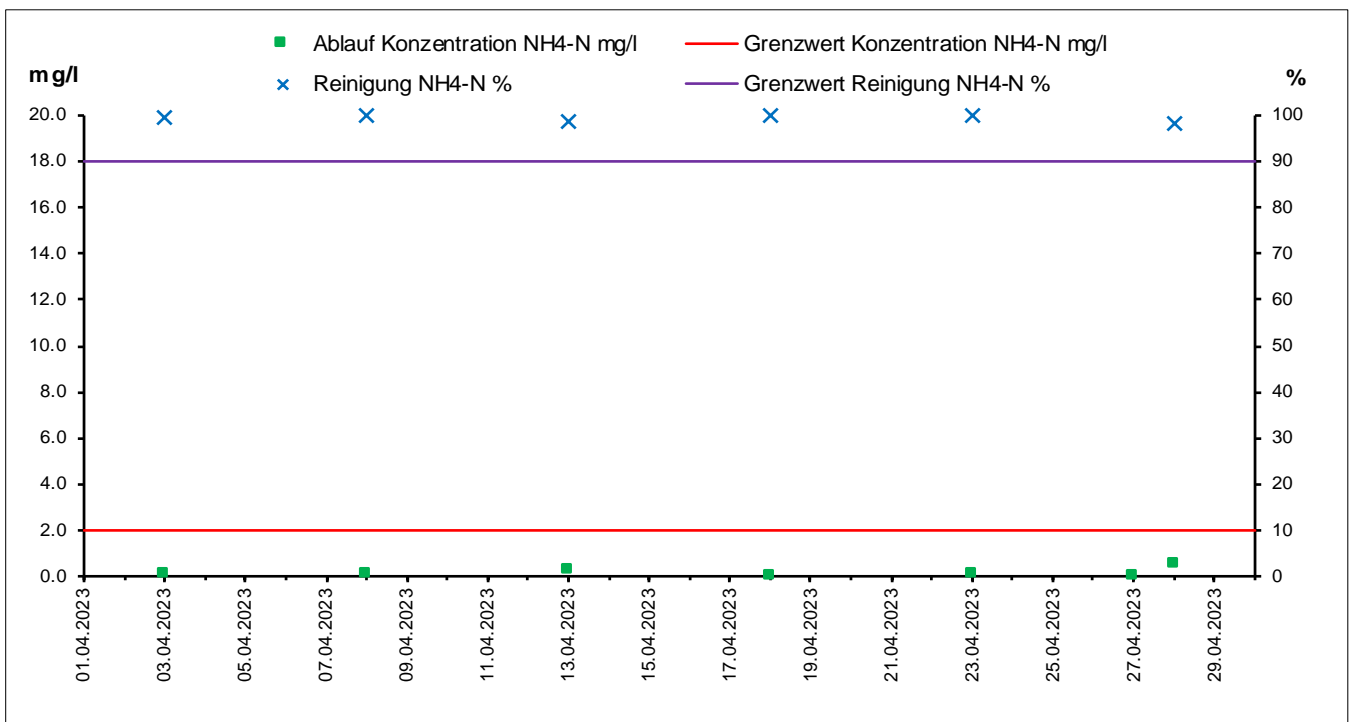
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



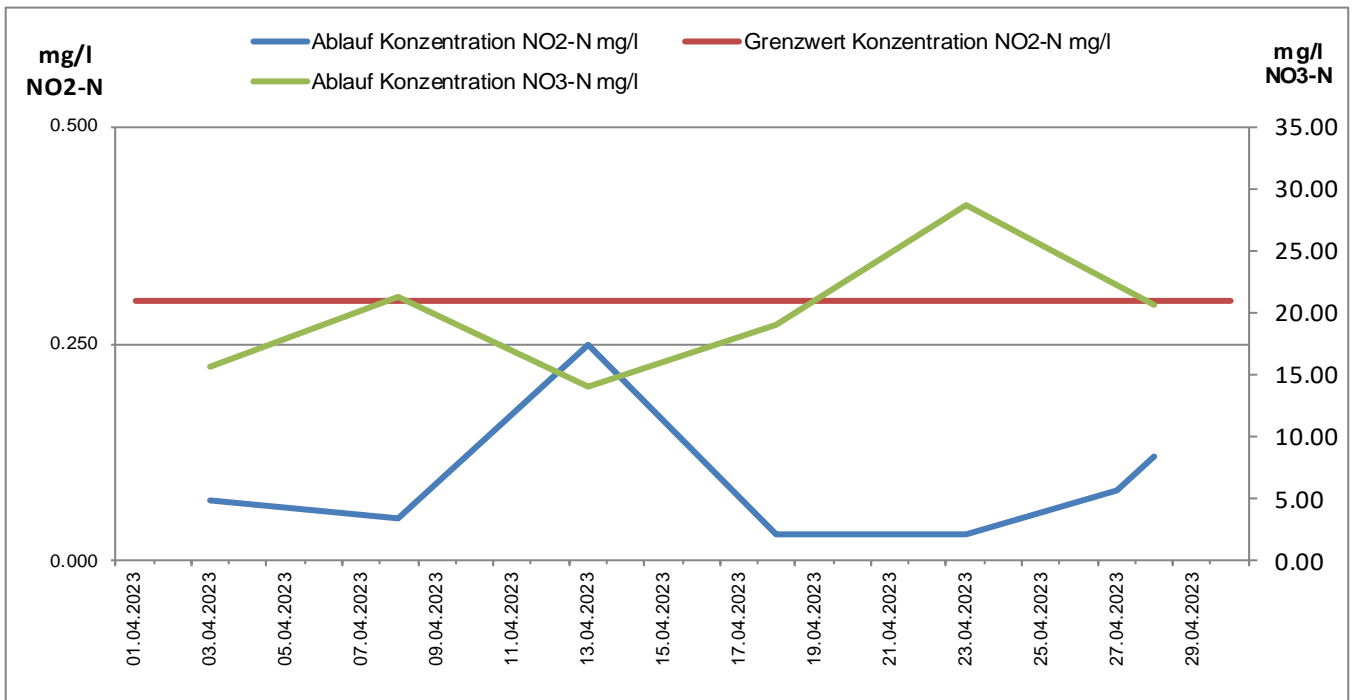
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

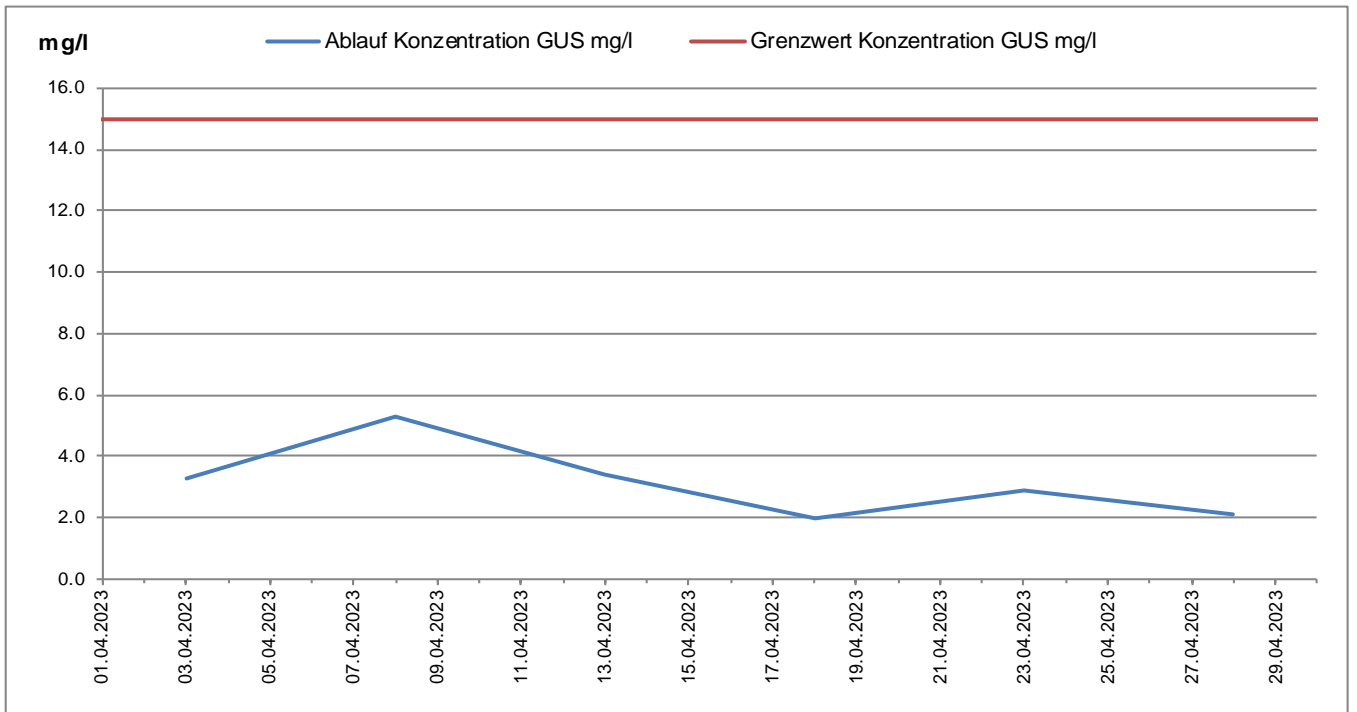


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



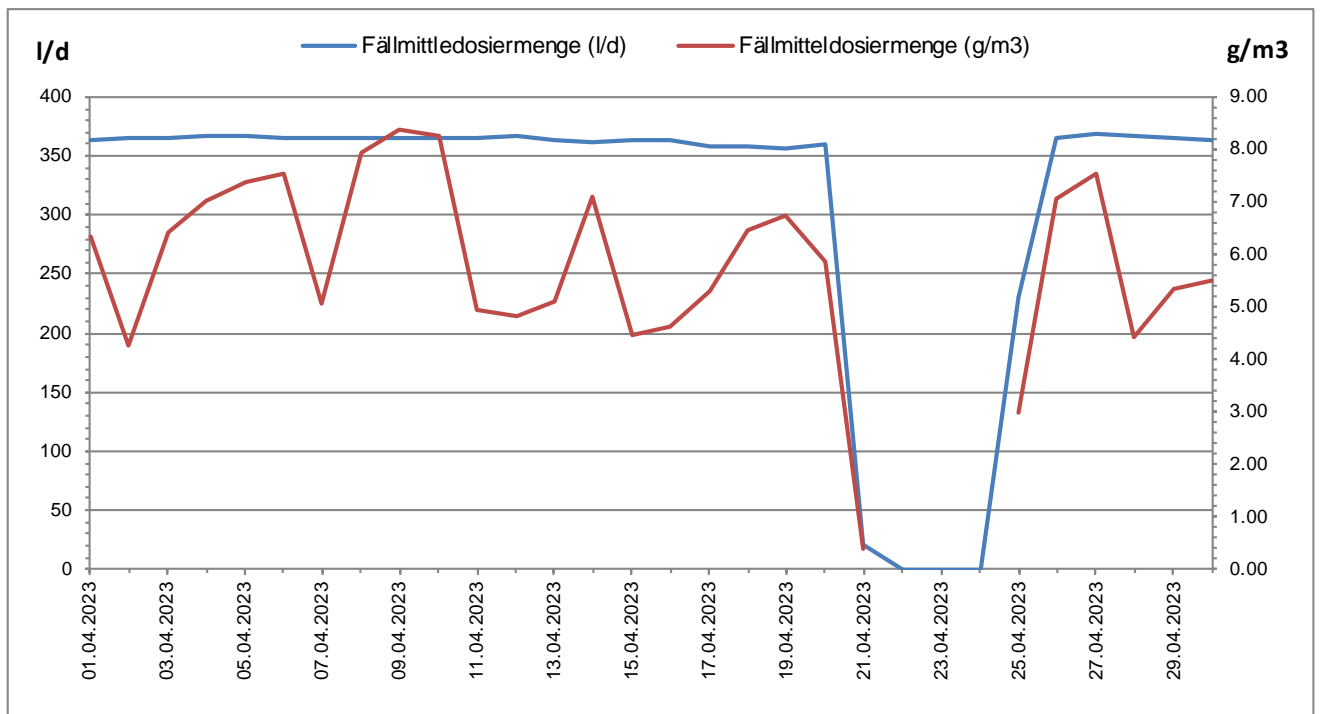
Betrieb ARA

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

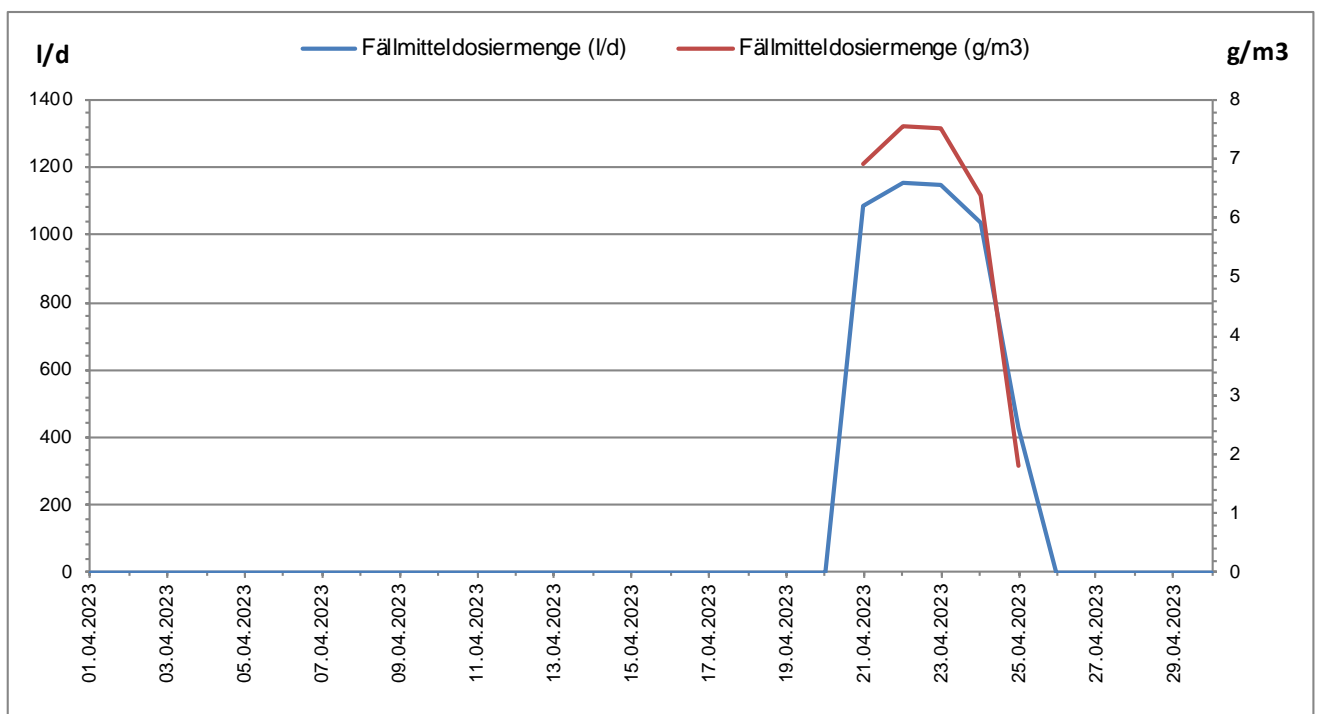
Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	9'359	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'778	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.83	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.81	(g/g Ptot)



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	4'851	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	303	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.04	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	2.17	(g/g Ptot)

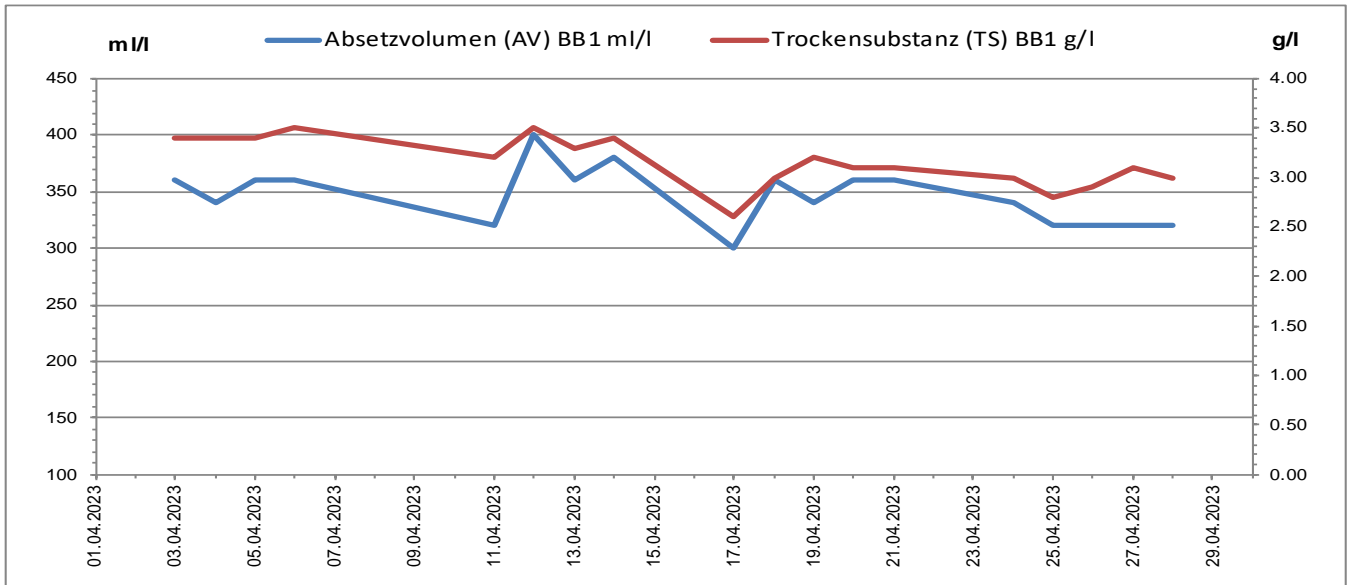


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

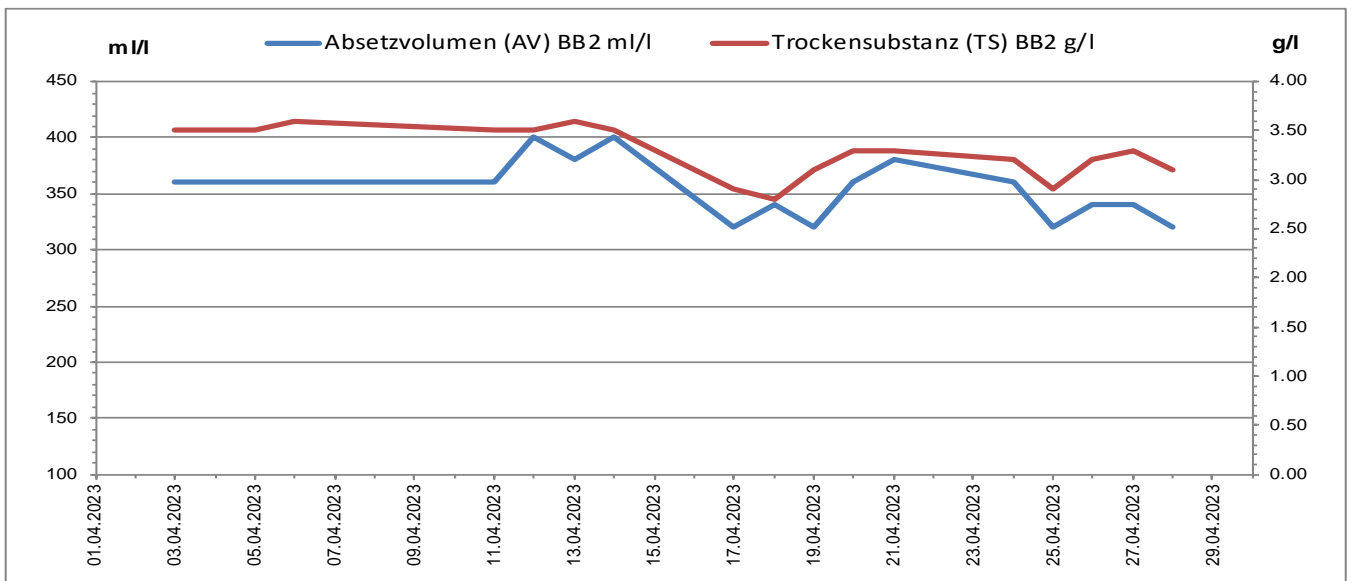
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	300	346	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	3.20	3.50



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

Belebtschlammbecken (BB2)

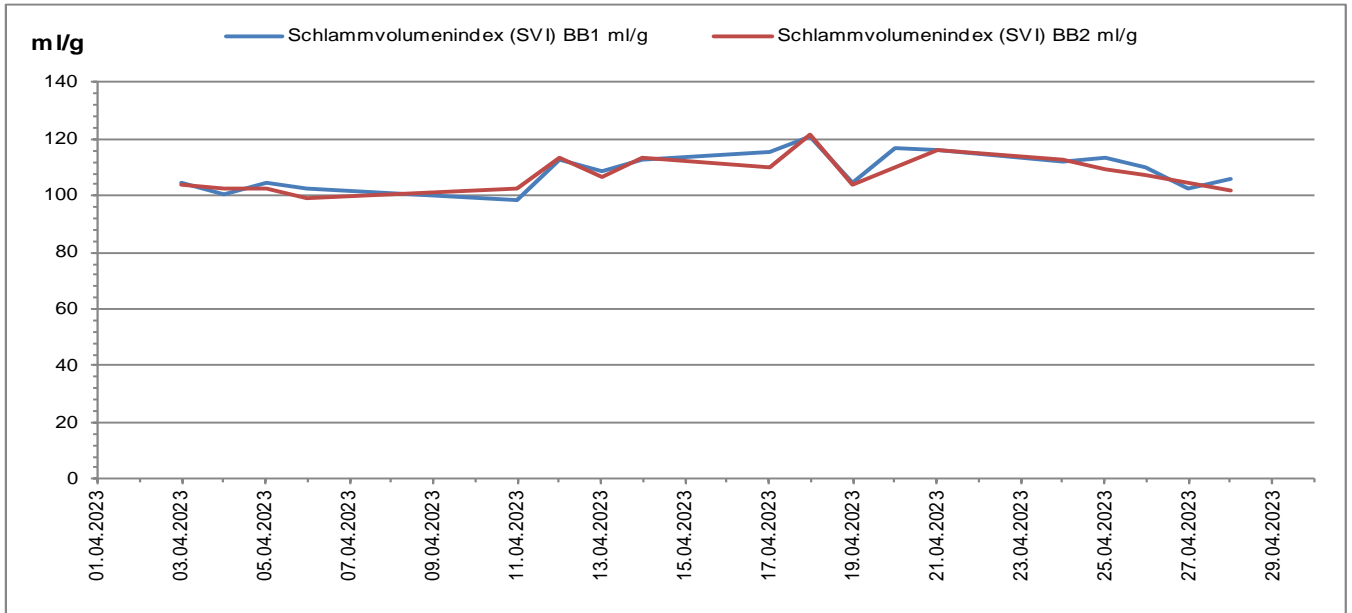
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	354	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.30	3.60



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

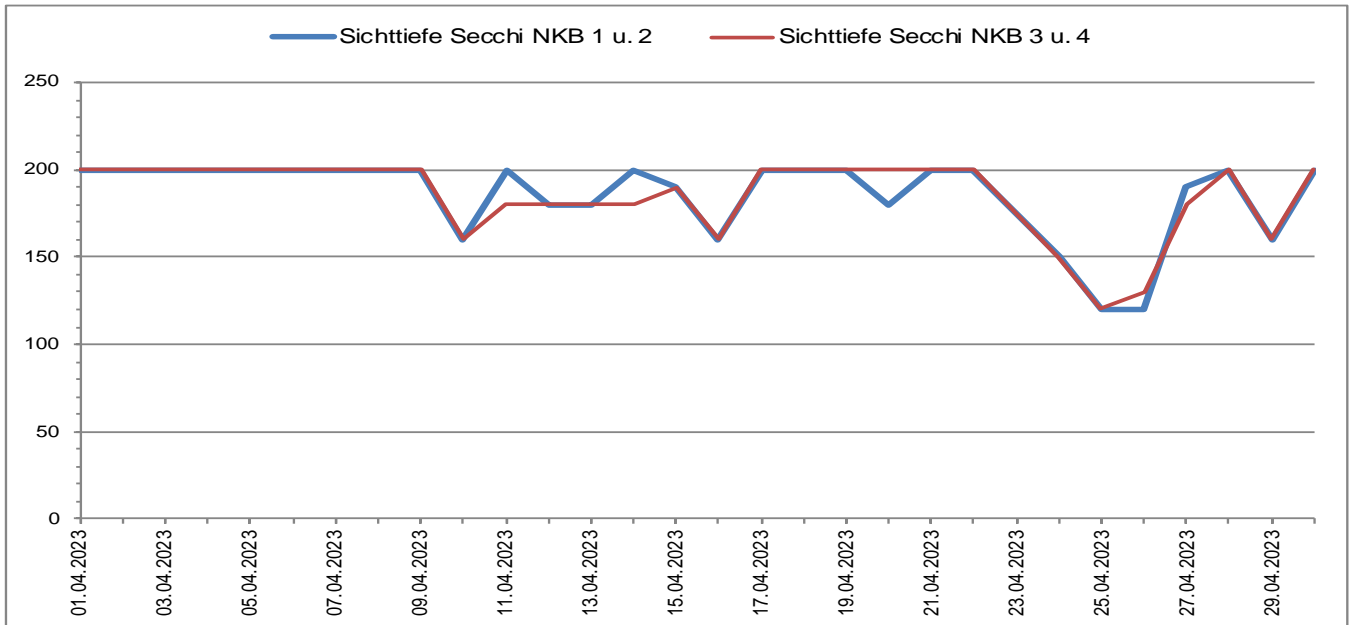
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	99	109	121
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	99	108	121



2.5 Nachklärung

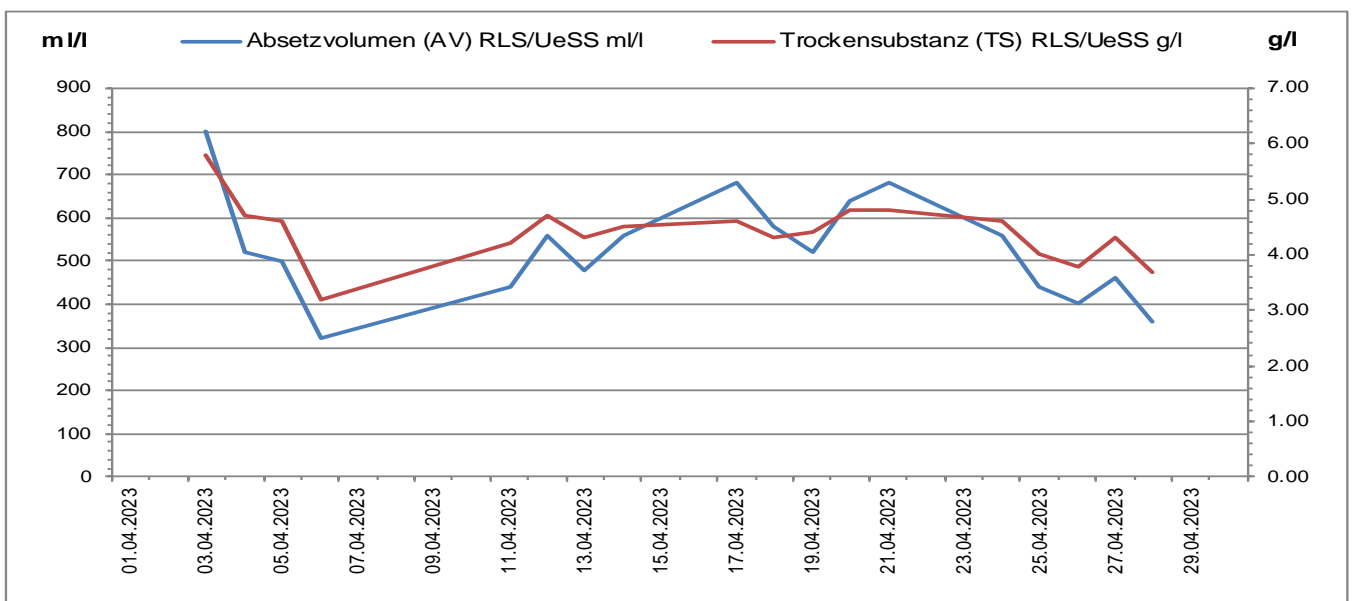
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	120	186	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	120	185	200



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

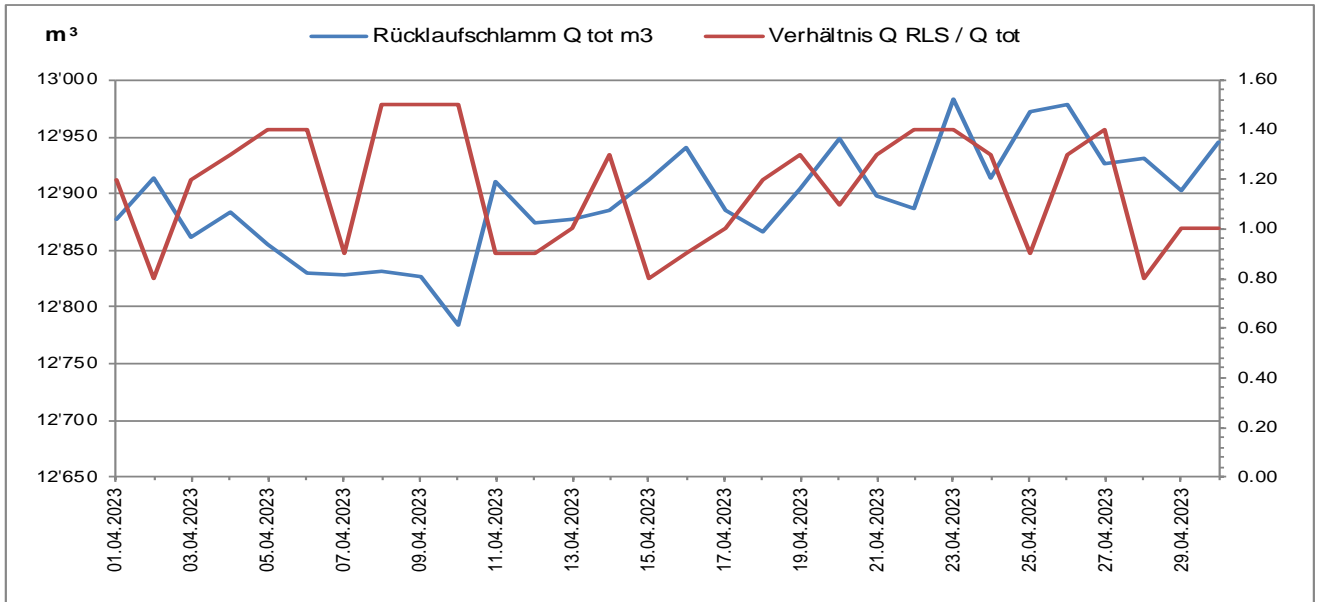
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	528	800
Trockensubstanz (TS) g/l	3.20	4.40	5.80



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

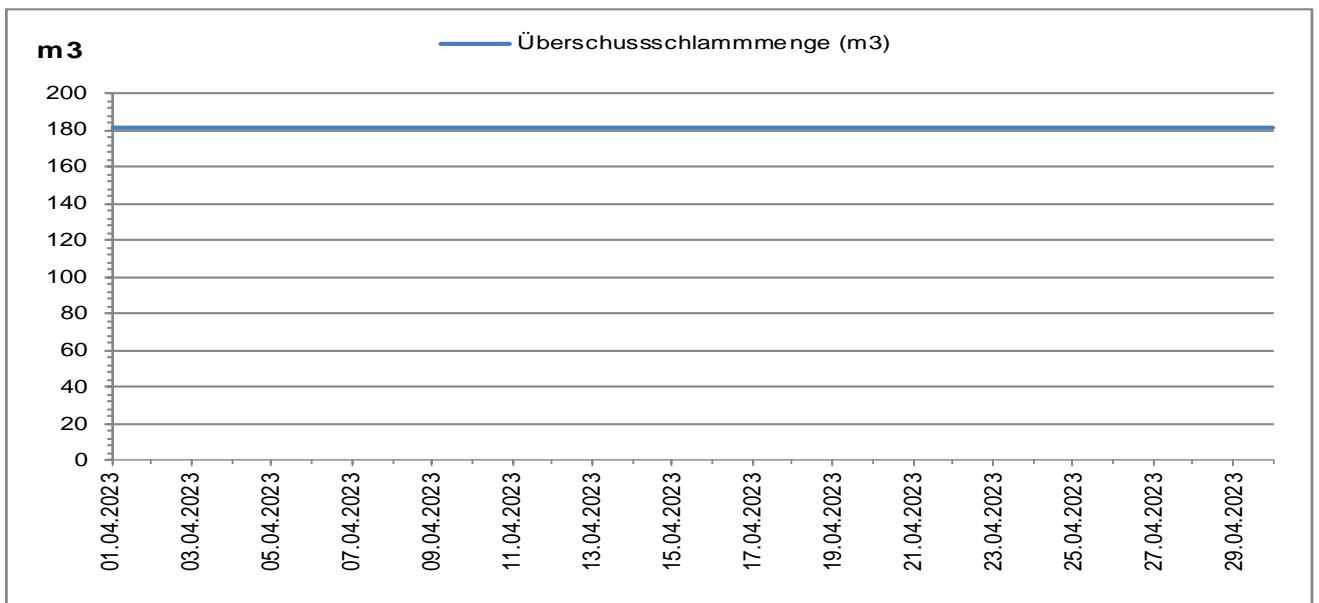
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'784	12'895	12'983
Verhältnis QRLS / Qtot	0.80	1.20	1.50



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m3/d)	182	182	182
Überschussschlammmenge Qtot (m3)		5'460	
Schlammalter (d)		14	



3 Schlammbehandlung

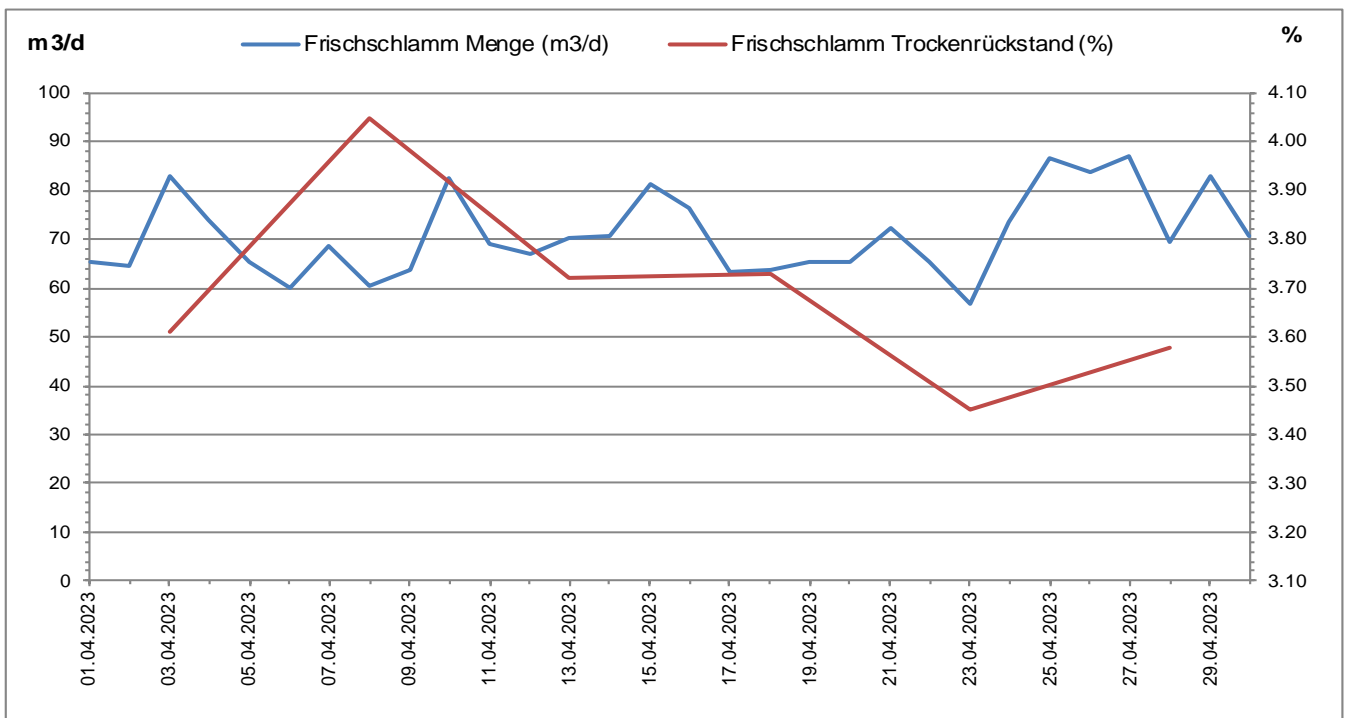
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'444	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'129	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	381	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	74	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	58	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

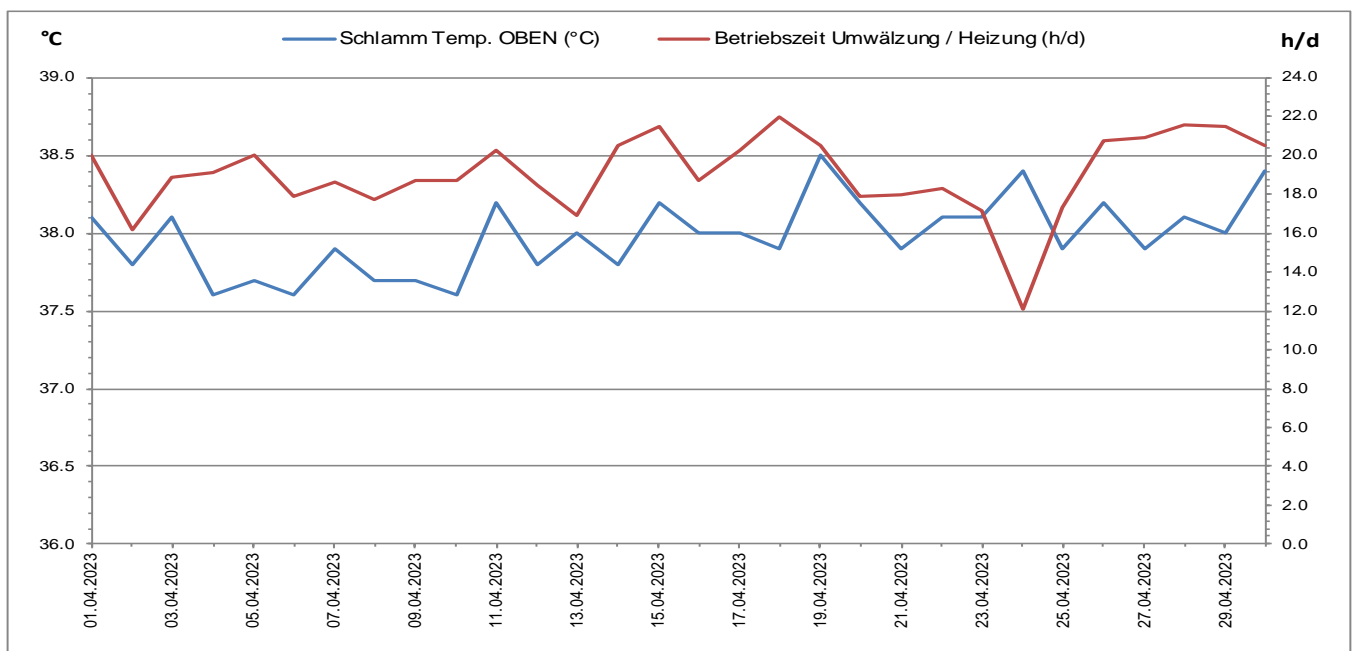
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	57	71	87
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.45	3.69	4.05
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.97	22.07	24.79
Frishschlamm Glühverlust (%)	75.21	77.93	79.03
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.00	2.50	3.00
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	1.90	2.20
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.27	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

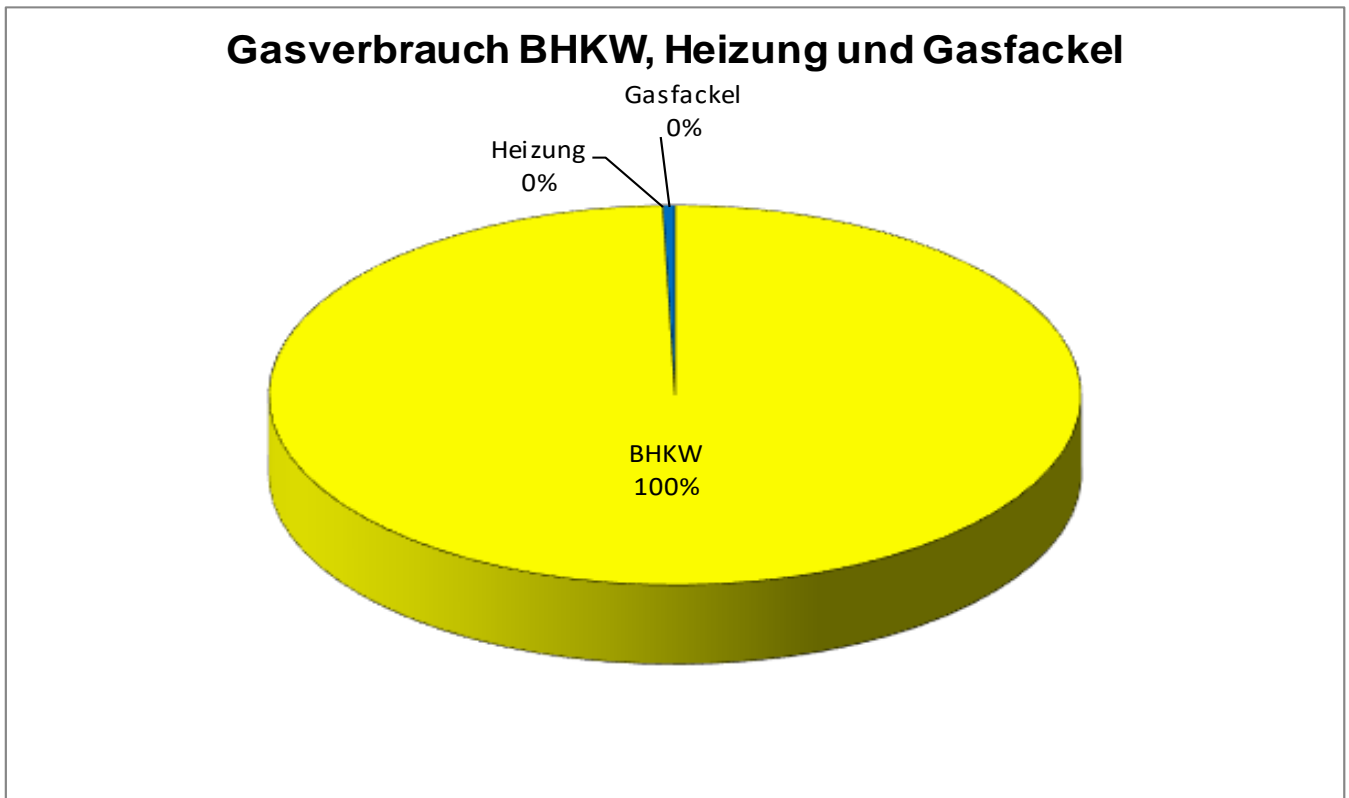
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.96	2.16	2.47
Glührückstand GR (%)	36.94	40.49	42.56
Glühverlust GV (%)	57.44	59.51	63.06
Abbauleistung oTR (%)	57.01	60.39	63.78
Temperatur OBEN (°C)	37.60	38.00	38.50
pH-Wert (pH)		7.27	
Organische Säuren mg/l		274.00	
Faulzeit (d)		34	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		19.0	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		571.1	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	901	1'178	1'432
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	13	17	21
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'346		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	697.0	0.0	0.9
Gasverbrauch (m ³)	35'211	0	171
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.200		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'382		



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	5.2	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.2	h/d
Ölheizung Verbrauch	112	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	4.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

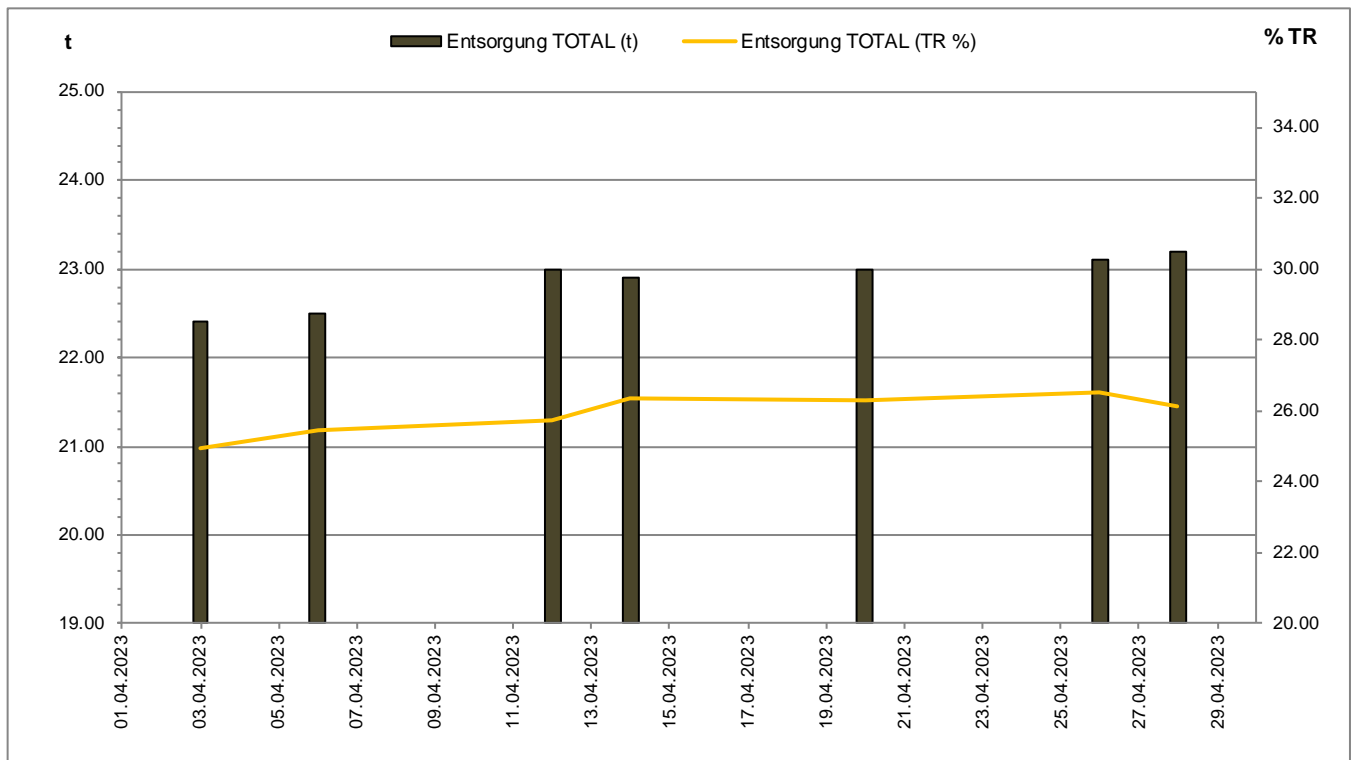
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'630	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	908	kg/w
Schlammsiebgut Menge	2'820	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	705	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	6'450	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'613	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m ³
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg Koppigen)	0	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	24.94	25.92	26.53
Klärschlammabgabe GR %	38.84	39.83	40.90
Klärschlammabgabe GV %	59.10	60.17	61.16
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		160.00	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		41.49	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		24.96	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

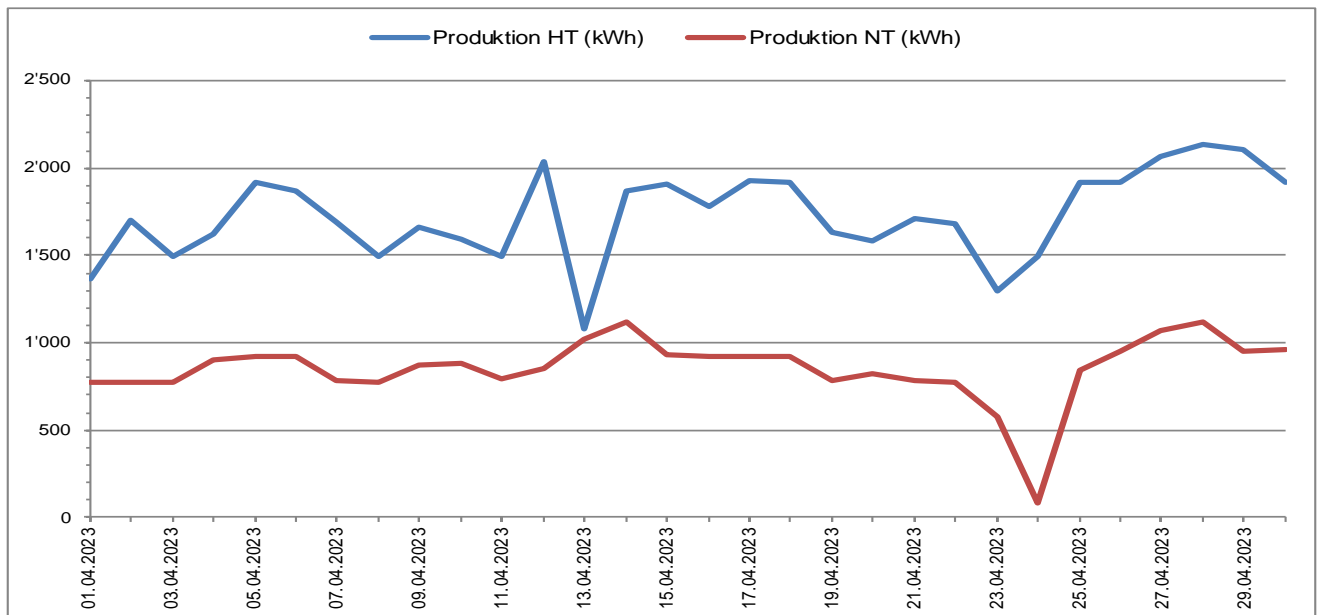
Trinkwasser Total Verbrauch	139.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'704	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

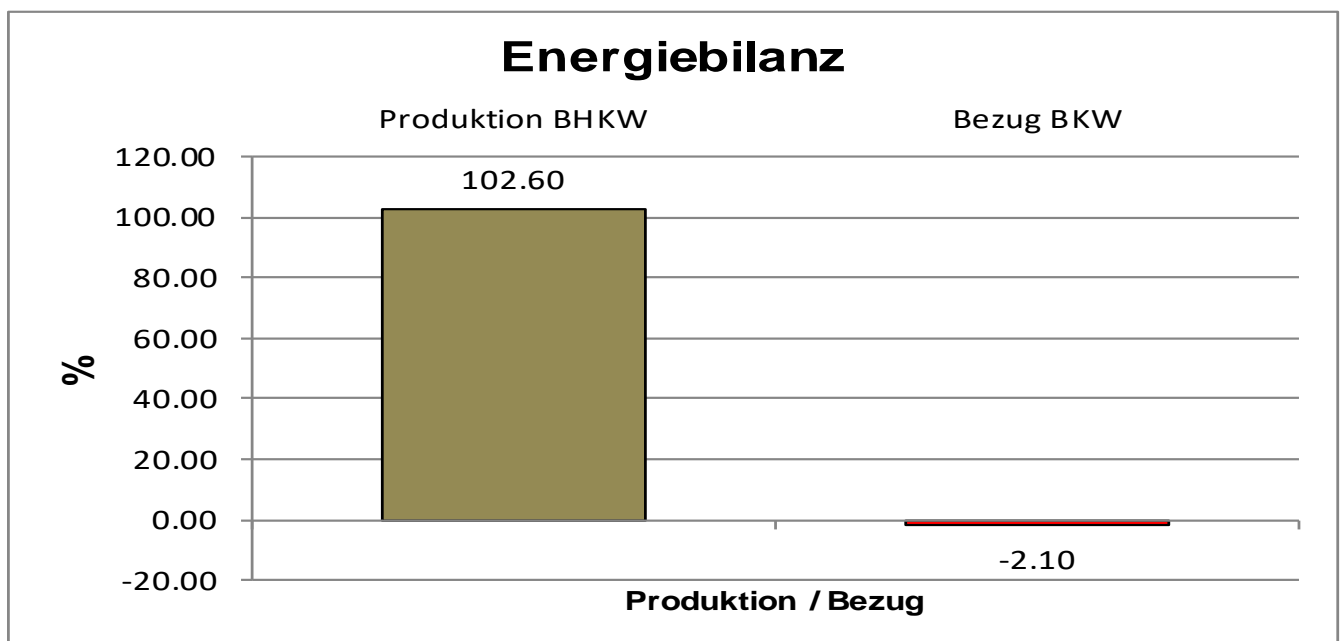
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'851	kWh
BHKW Produktion (NT)	25'566	kWh
BHKW Produktion TOTAL	77'417	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

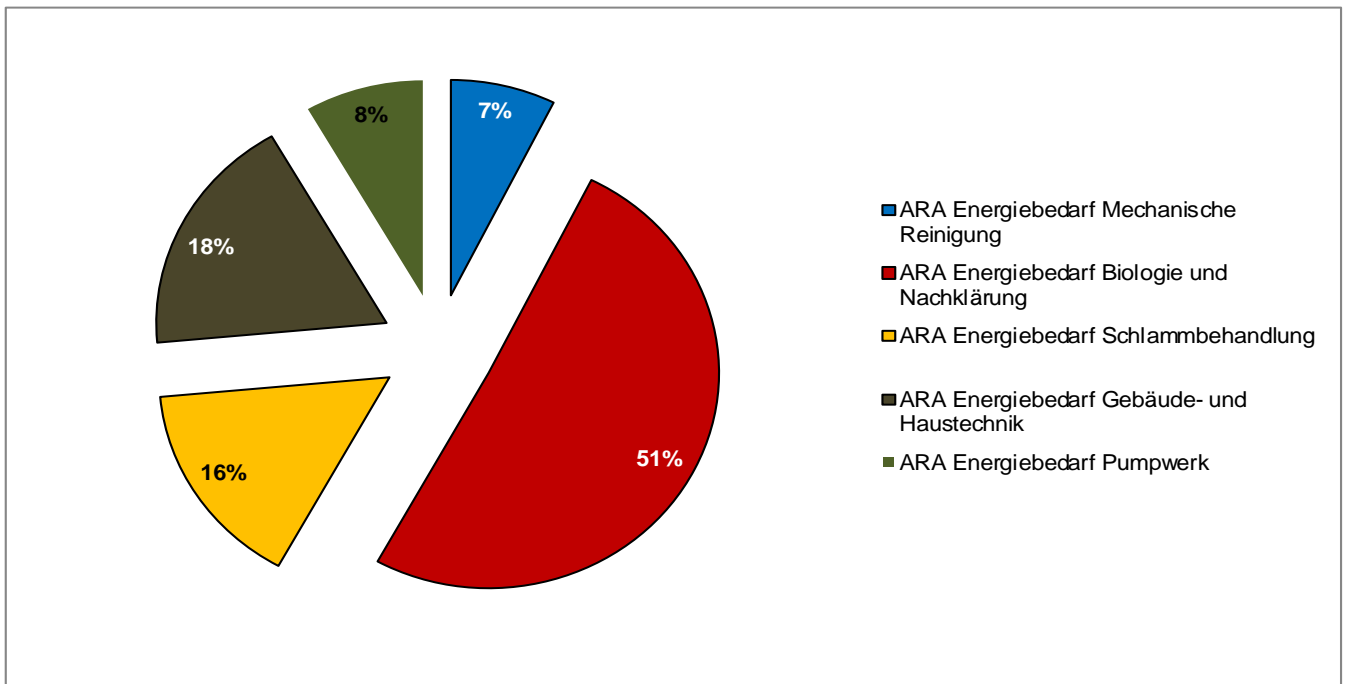
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	148	kW
BKW Energiebezug (HT)	2'146	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'768	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	7'914	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'550	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	952	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'502	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-1'588	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'553	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	38'221	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	11'718	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'686	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'277	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	69'178	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	75'455	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.04.2023 Trüb und windig.
02.04.2023 Stark bewölkt.
03.04.2023 Kalt und nass.
04.04.2023 Mit mässiger Bise schönes Wetter.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
05.04.2023 Frostig.
06.04.2023 Leicht bewölkt.
07.04.2023 Bewölkt, zeitweise etwas Regen.
08.04.2023 Leicht bewölkt.
09.04.2023 Schön.
Grosses Labor mit Pipettentest
10.04.2023 Meist sonnig bei milden Temperaturen.
11.04.2023 Regen.
12.04.2023 Bewölkt.
Schlammmulde umleiten nach Werdhölzli Zürich.
13.04.2023 Bewölkt.
14.04.2023 Leicht bewölkt.
Grosses Labor mit Pipettentest
15.04.2023 Meist regnerisch und trüb.
16.04.2023 Stark bewölkt, regnerisch und trüb bei kühlen Temperaturen.
17.04.2023 Bewölkt, zeitweise etwas Regen.
18.04.2023 Leicht bewölkt.
19.04.2023 Mild und leicht bewölkt.
Addista, Pipettentest und grosses Labor i.O.
20.04.2023 Bewölkt, nachmittags einsetzender Regen.
21.04.2023 Bewölkt bei tiefen Temperaturen.
22.04.2023 Leicht bewölkt.
Faultürme zeitweise am Schäumen.
23.04.2023 Sonnig und mild.
Überschäumen der beiden Faulbehälter, wahrscheinlich wegen Filamenten Bakterien im UeSS.
24.04.2023 Meist leicht bewölkt aber trocken.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor und Probenahme GBL.
25.04.2023 Stark bewölkt und mehrheitlich regnerisch bei kühlen Temperaturen.
26.04.2023 Leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten.
27.04.2023 Meist sonnig bei angenehmen Frühlingstemperaturen.
28.04.2023 Stark bewölkt und zeitweilige Regenschauer.
29.04.2023 Leicht bewölkt mit sonnigen Abschnitten bei milden Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Werte sind in Ordnung.
30.04.2023 Bewölkt.