



Monatsbericht

April 2024

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	7.5	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	11.1	°C
Abwasserzulauf Total	372'140	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	12'405	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	72	l/s
Abwasserzulauf Maximum	436	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.10	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	10'080	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	6.09	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.93	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	4'536	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	5.07	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.77	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.70	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.70	g/l
Schlammbelastung	0.240	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.810	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	18	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	185	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	185	cm

Frischschlammdaten

Frischslammmenge Total (netto)	2'037	m3
Menge Mittelwert/d	68	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.71	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.81	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.19	%
Trockenrückstand Total	81	t TR
Trockenrückstand "organisch"	63	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'052	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	18	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	35'182	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	114	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	115.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'969.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	75'601	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'520	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	109.9	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1257	kWh
Energiebezug von BKW	6'408	kWh
Energierücklieferung an BKW	14'534	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-8'126	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'763	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	36'657	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'679	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	12'651	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'255	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	67'005	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	688.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.6	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	528.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	17.6	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'560	kg
Schlammsiebgutmenge	3'880	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'440	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	135.70	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.07	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.21	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.79	%
Klärschlamm (t TR) Total	35	t
Klärschlamm (t oTR) Total	22	t

Filtratwasserstapel

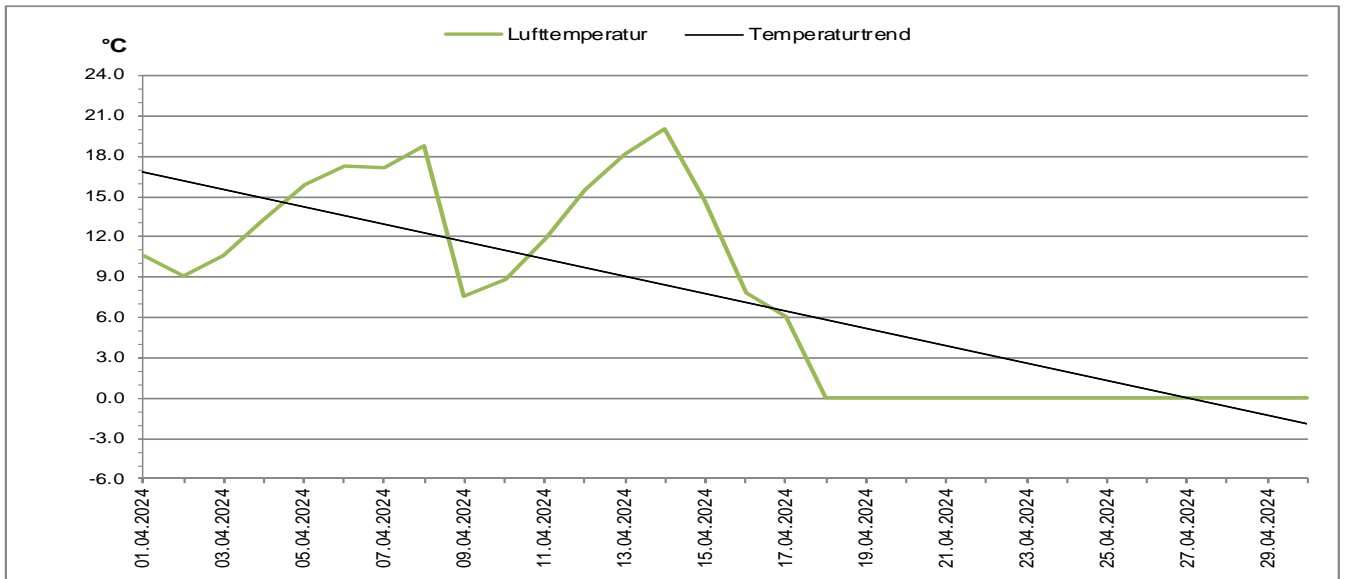
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'446	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	57	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	26'187	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	52	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	23'745	EW
Schmutzfracht CSB tot.	62'848	kg
Schmutzfracht P tot.	1'140	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'278	kg

1.2 Meteodaten

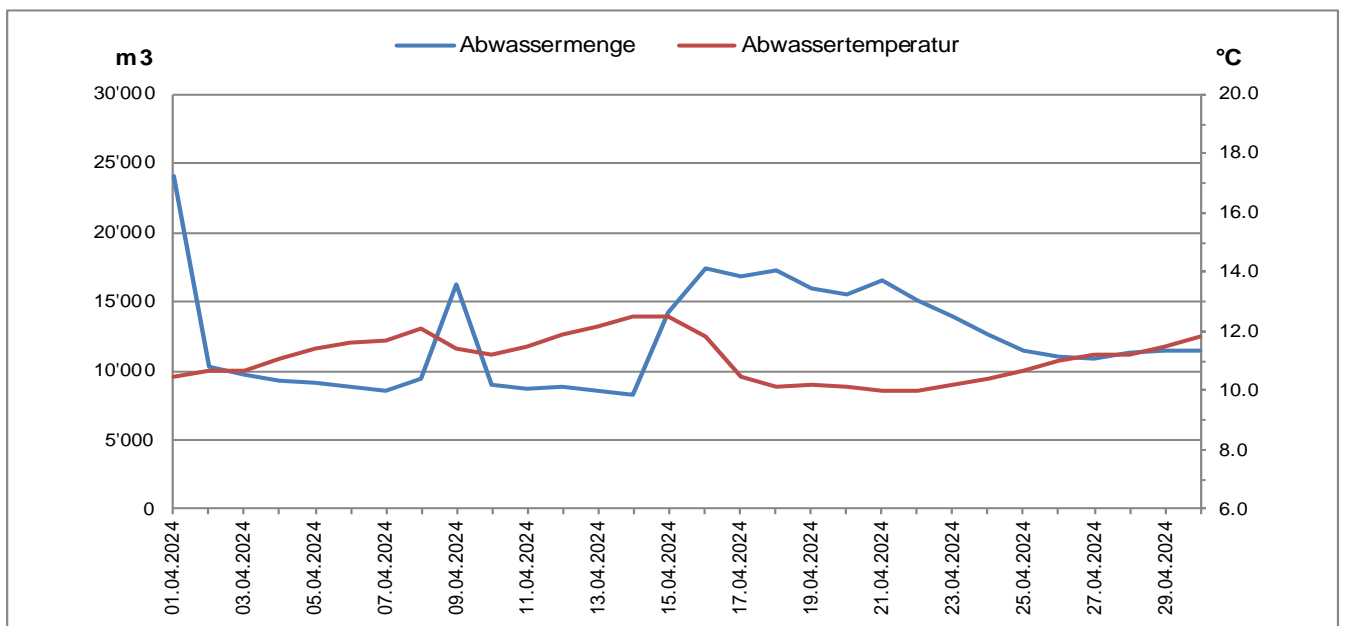
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-35.0	7.5	33.7



Die Temperaturdaten sind wegen des Umbaus der HLK-Betriebsgebäude nicht relevant!!

1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	372'140	m3
Zulauf Mittelwert/d	12'405	m3
Zulauf Minimum	72	l/s
Zulauf Maximum	436	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	11.1	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.10	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	37	57	74
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	16'917	26'187	34'164

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	47	52	58
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	21'423	23'745	26'664

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	372'140	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	62'848	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'140	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'278	kg

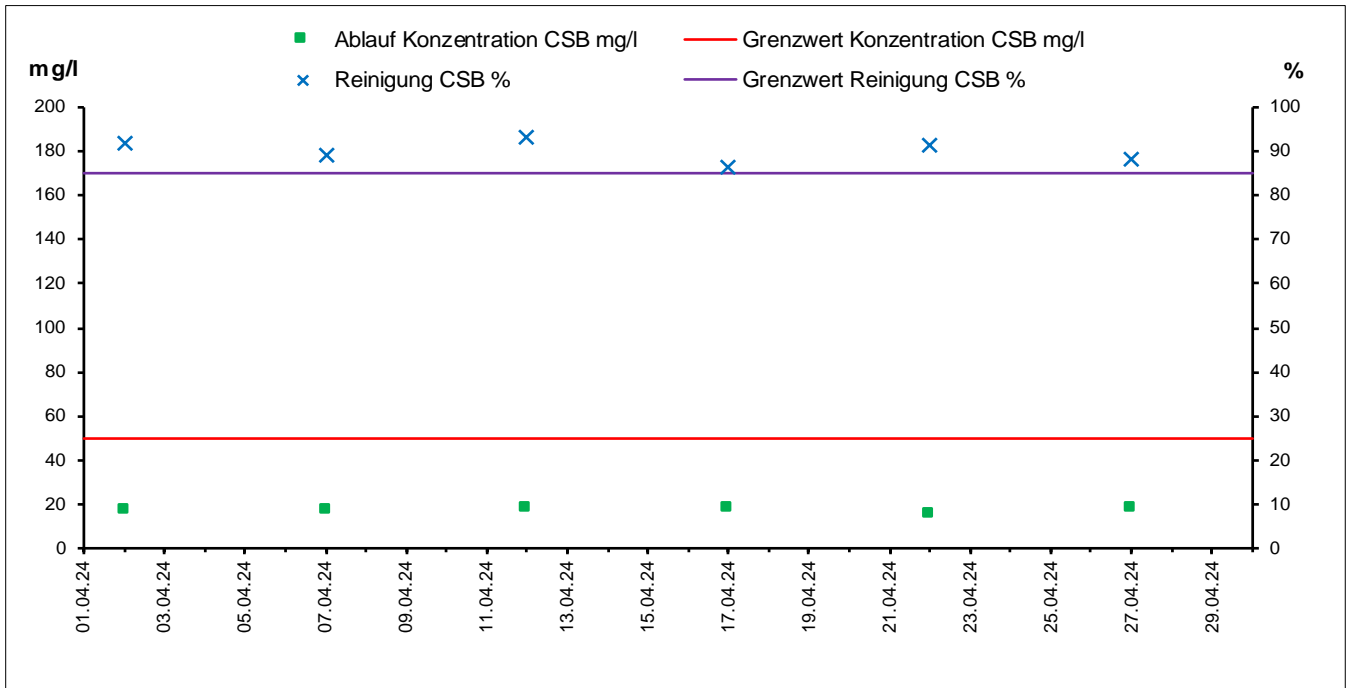
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

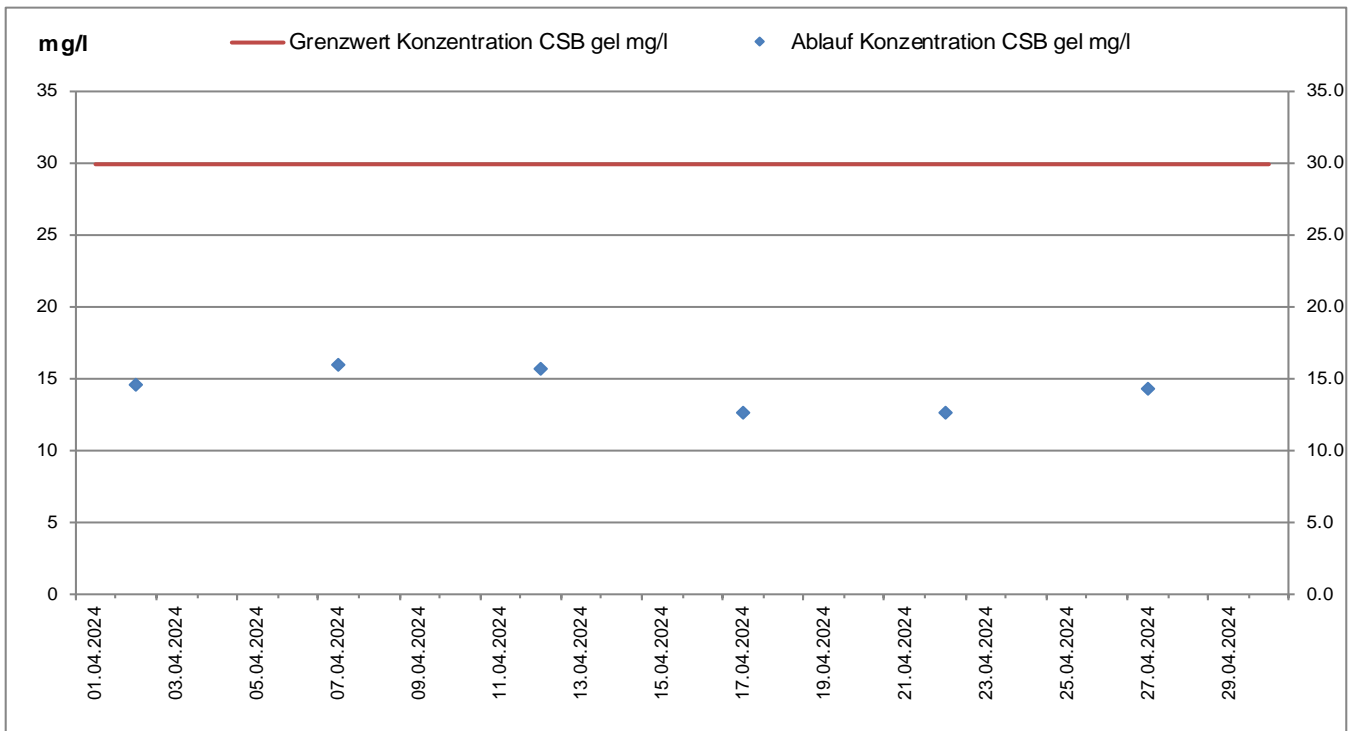
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Mai 2023	439'500	13'185	5'859	2'343	195	3'512	4'354	2'612	215	515	22'168
Jun 2023	247'560	7'427	4'637	1'855	124	2'238	3'456	2'074	111	266	13'859
Jul 2023	303'480	9'104	6'097	2'439	156	2'815	2'913	1'748	183	439	16'545
Aug 2023	276'460	8'294	5'908	2'363	156	2'807	4'837	2'902	176	421	16'788
Sep 2023	231'980	6'959	4'244	1'698	98	1'763	3'022	1'813	142	340	12'574
Okt 2023	273'060	8'192	5'842	2'337	155	2'780	3'945	2'367	139	334	16'010
Nov 2023	456'180	13'685	7'245	2'898	205	3'690	3'448	2'069	330	792	23'134
Dez 2023	709'840	21'295	7'634	3'053	211	3'804	5'661	3'396	296	710	32'259
Jan 2024	533'580	16'007	9'595	3'838	233	4'197	5'895	3'537	63	152	27'731
Feb 2024	325'840	9'775	6'722	2'689	161	2'903	5'363	3'218	65	155	18'740
Mär 2024	428'620	12'859	6'725	2'690	249	4'484	5'146	3'087	123	295	23'414
Apr 2024	372'140	11'164	6'136	2'454	195	3'510	4'325	2'595	47	113	19'837

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

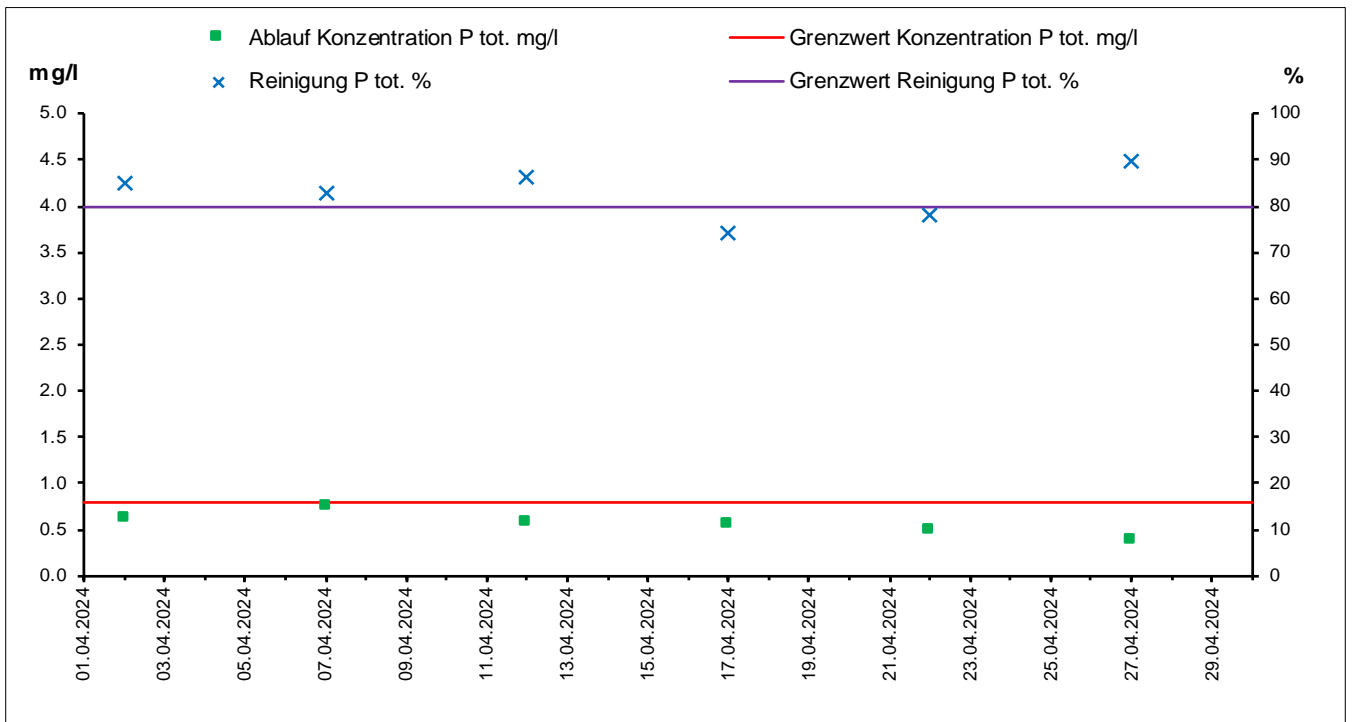
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



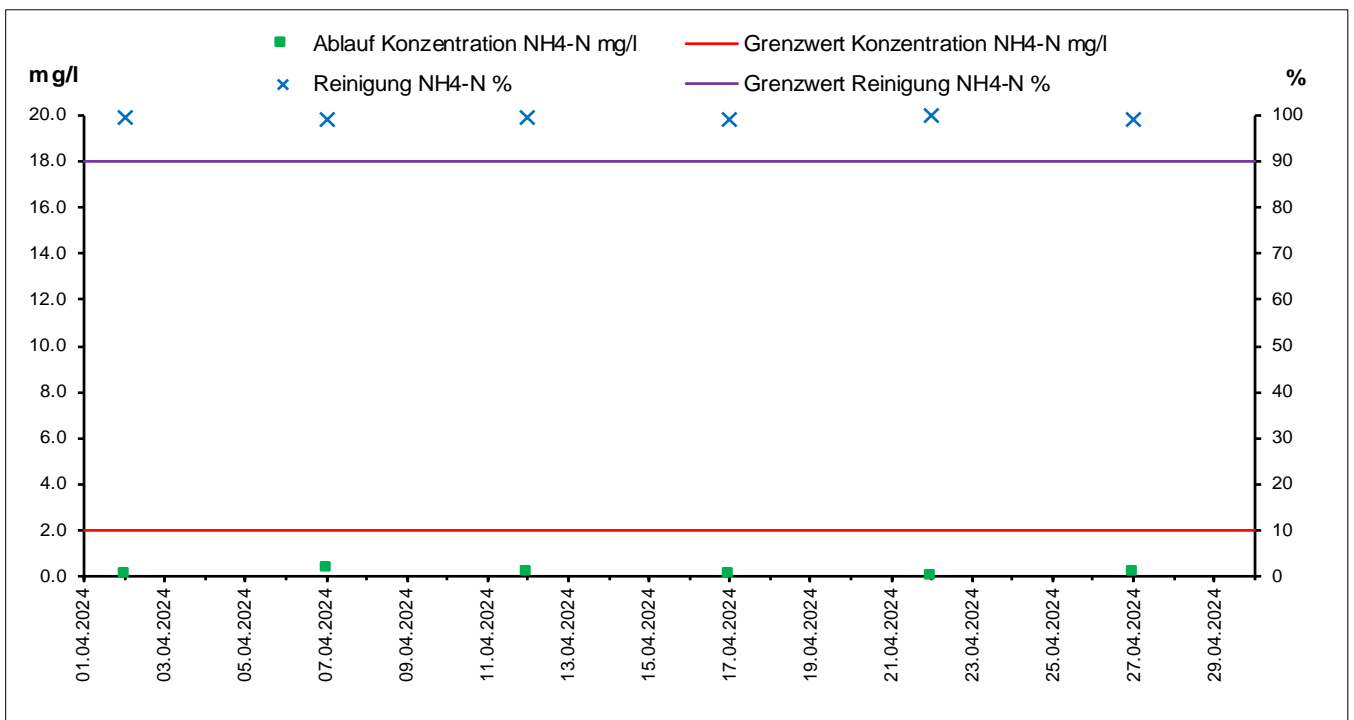
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



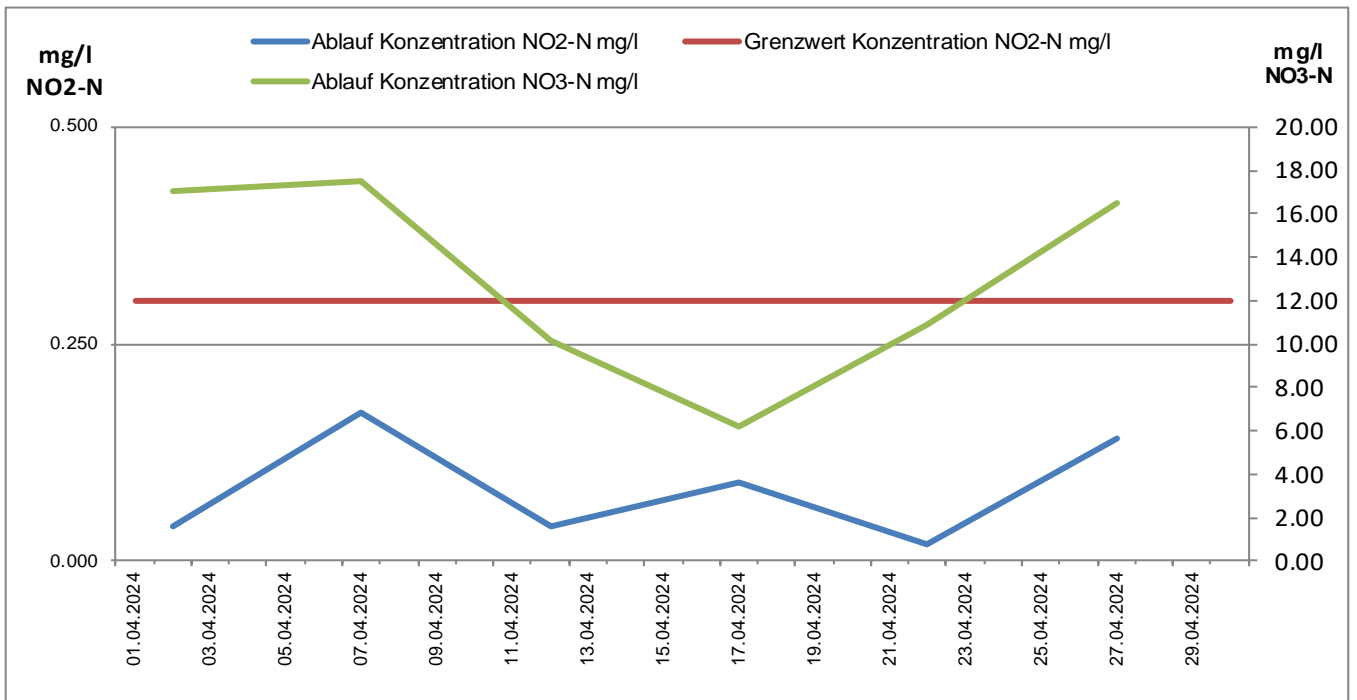
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

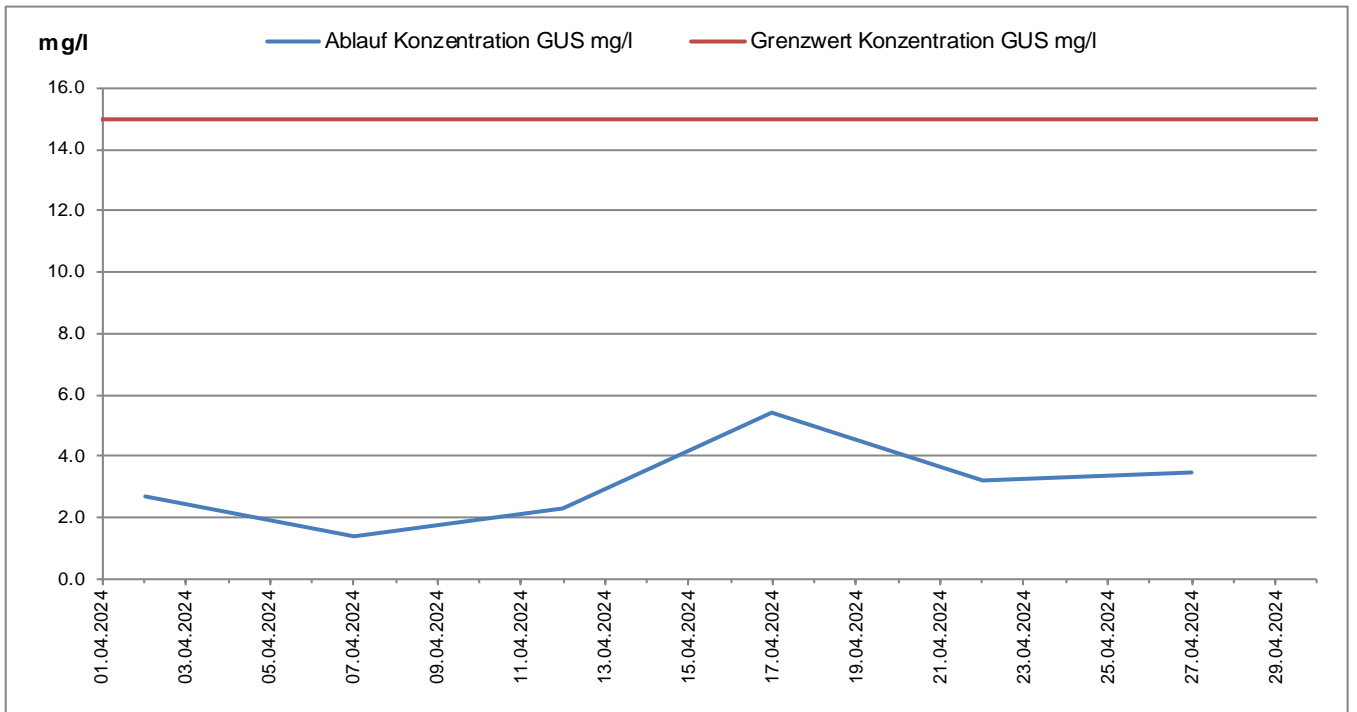


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



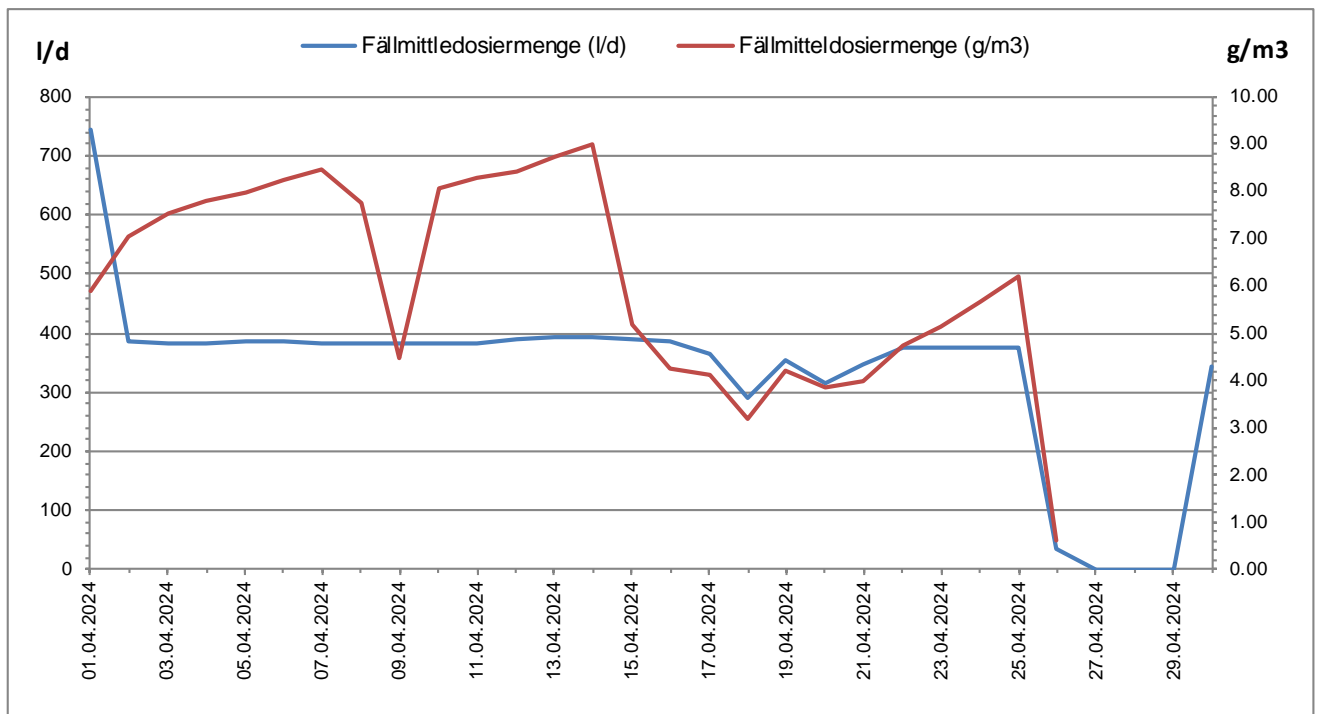
Betrieb ARA

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

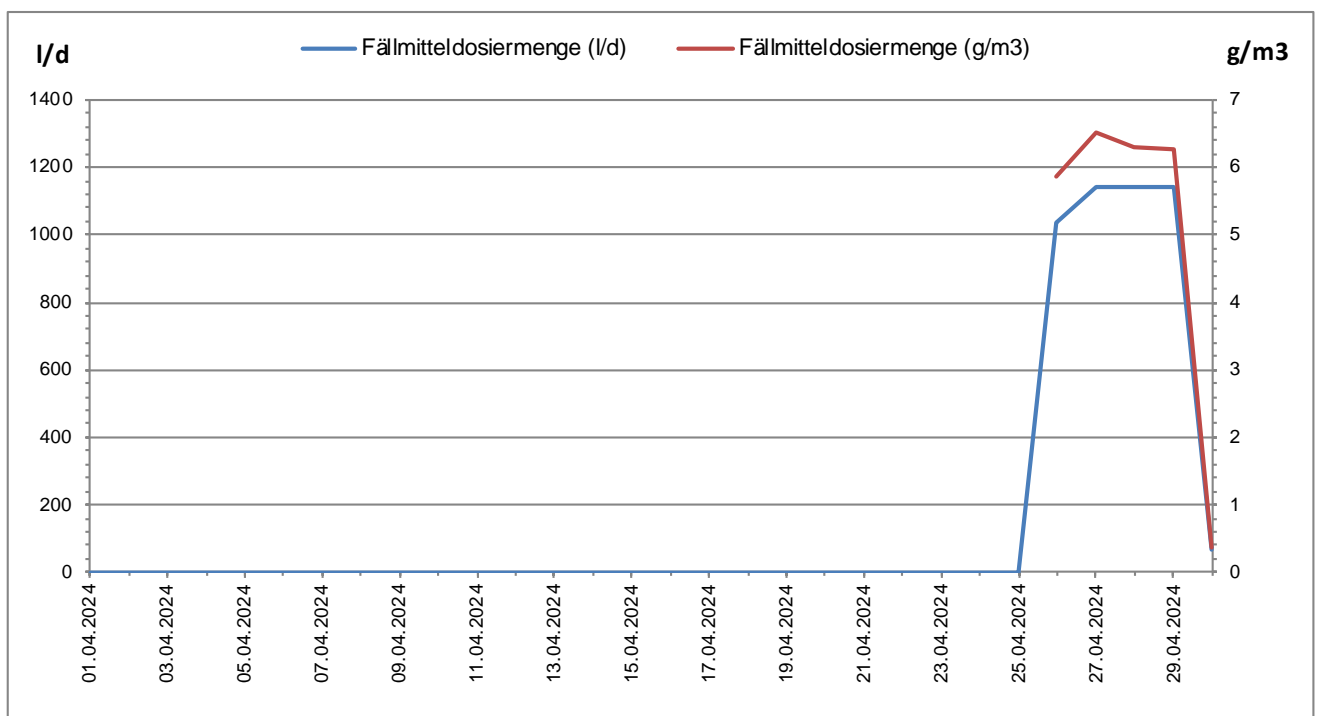
Liefermenge in kg	17'220	kg
Liefermenge m3	11.110	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	10'080	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'915	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.09	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.93	(g/g Ptot)



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	4'536	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	283	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.07	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.77	(g/g Ptot)

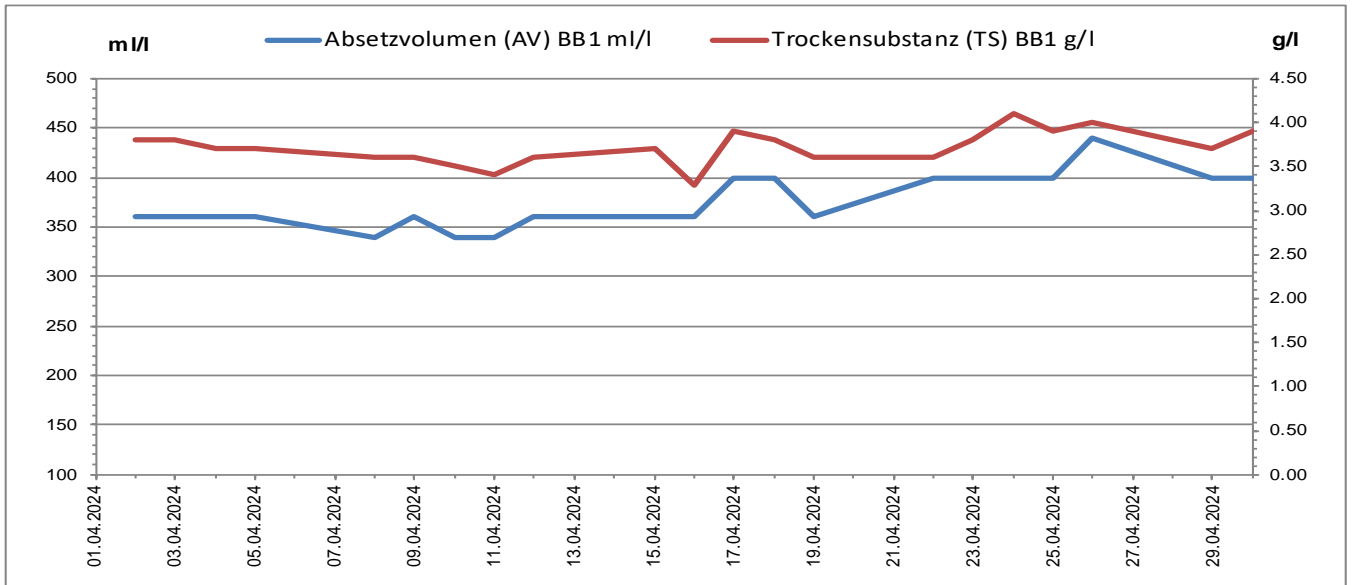


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

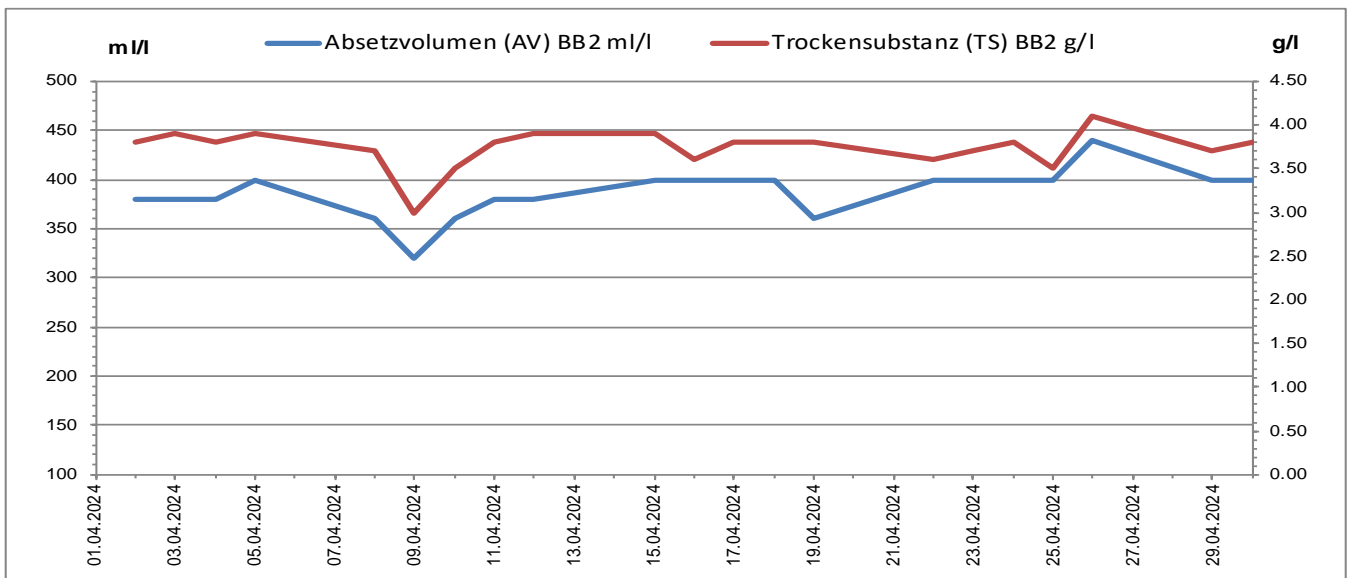
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	340	376	440
Trockensubstanz (TS) g/l	3.30	3.70	4.10



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

Belebtschlammbecken (BB2)

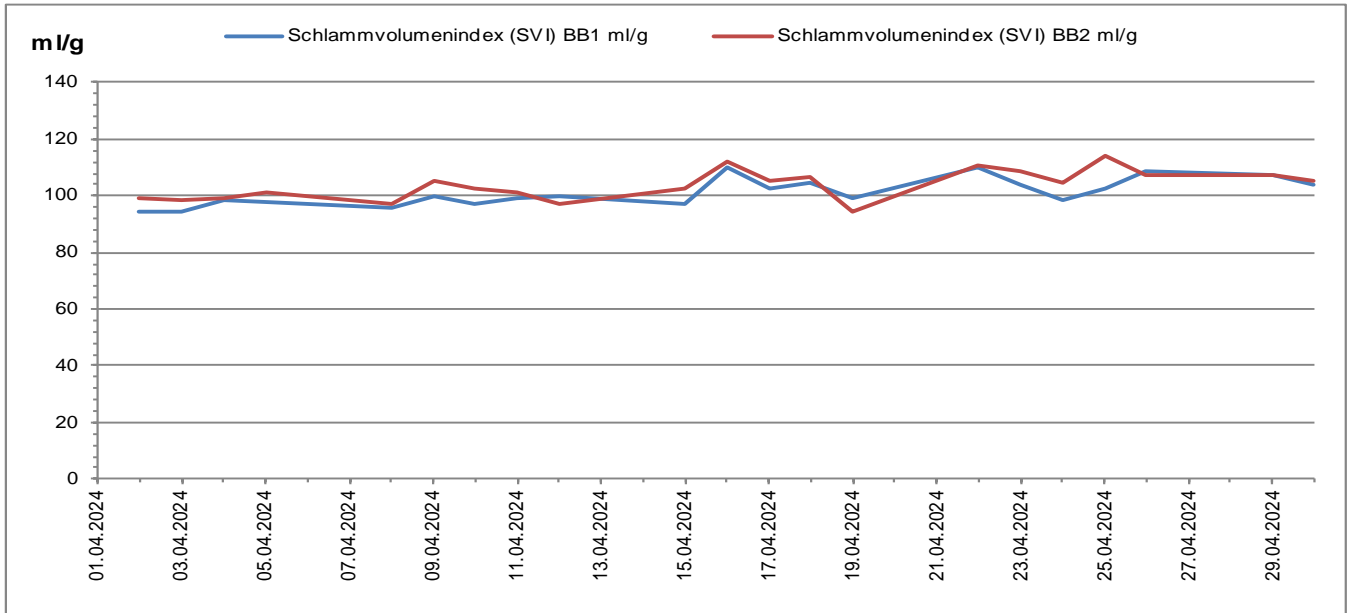
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	320	388	440
Trockensubstanz (TS) g/l	3.00	3.70	4.10



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

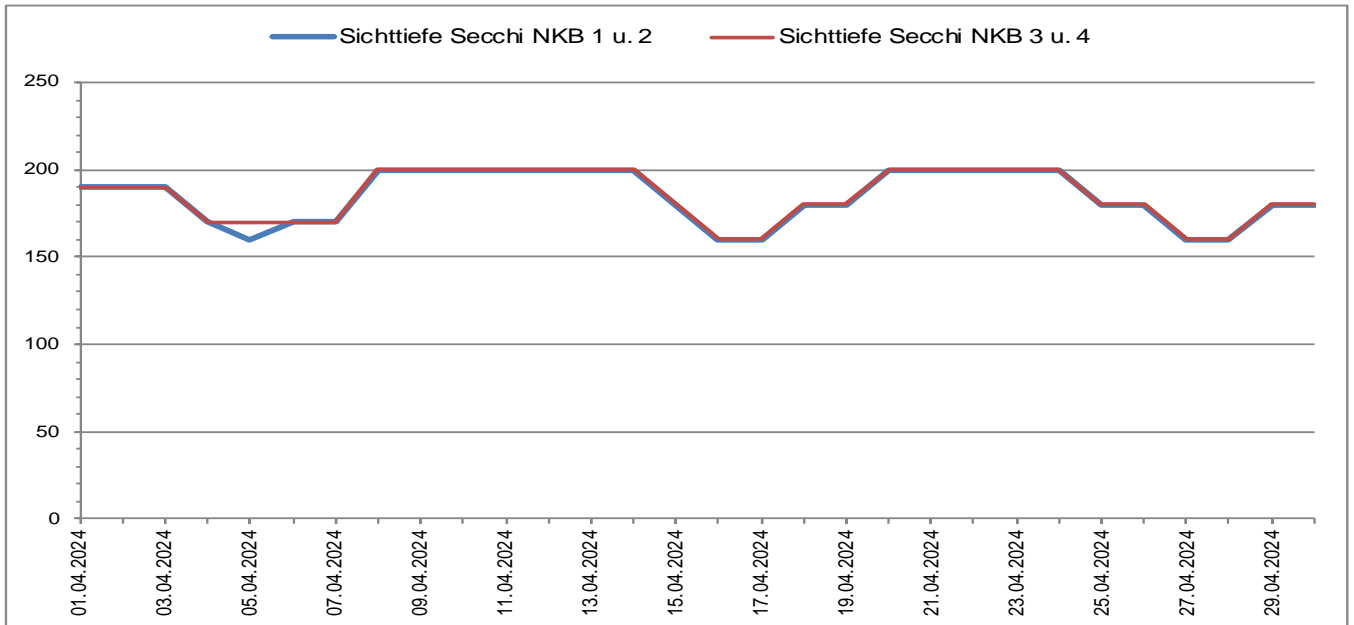
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	95	101	110
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	94	104	114



2.5 Nachklärung

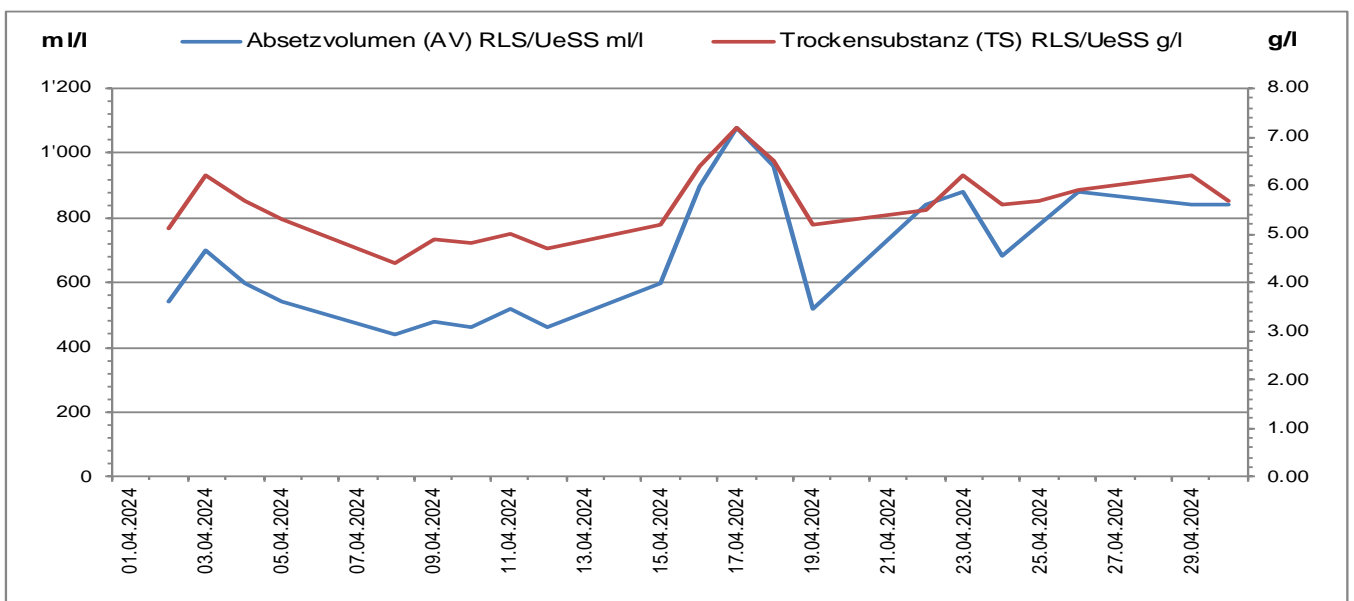
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	160	185	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	160	185	200



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

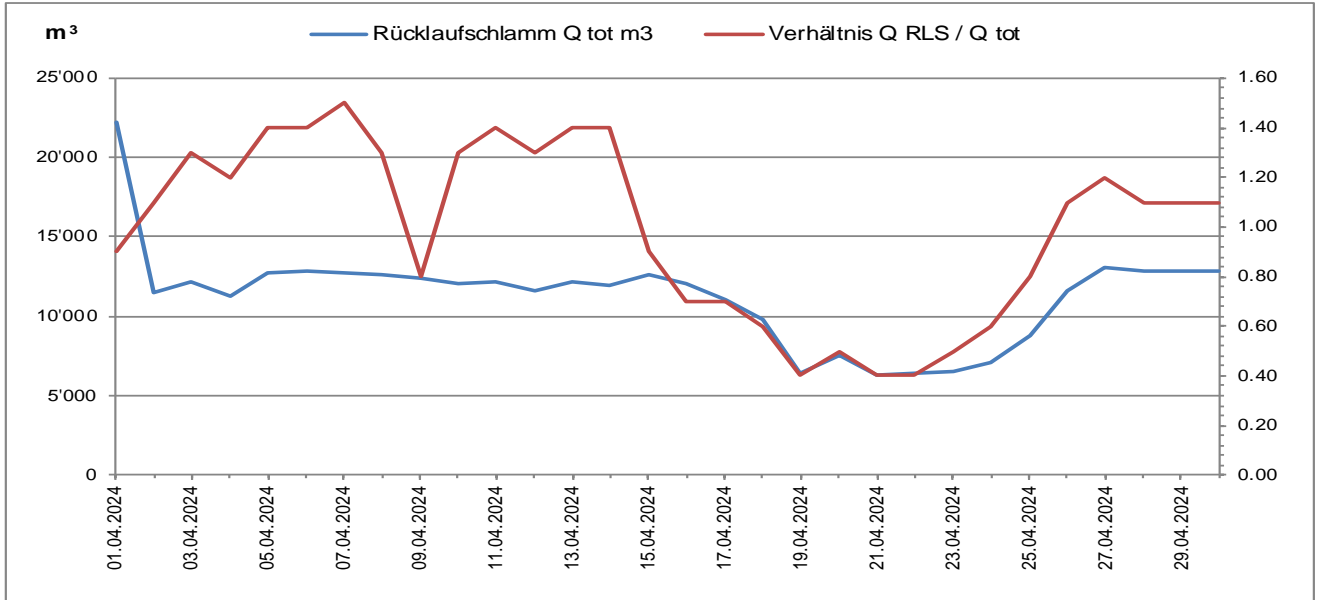
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	440	688	1080
Trockensubstanz (TS) g/l	4.40	5.60	7.20



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

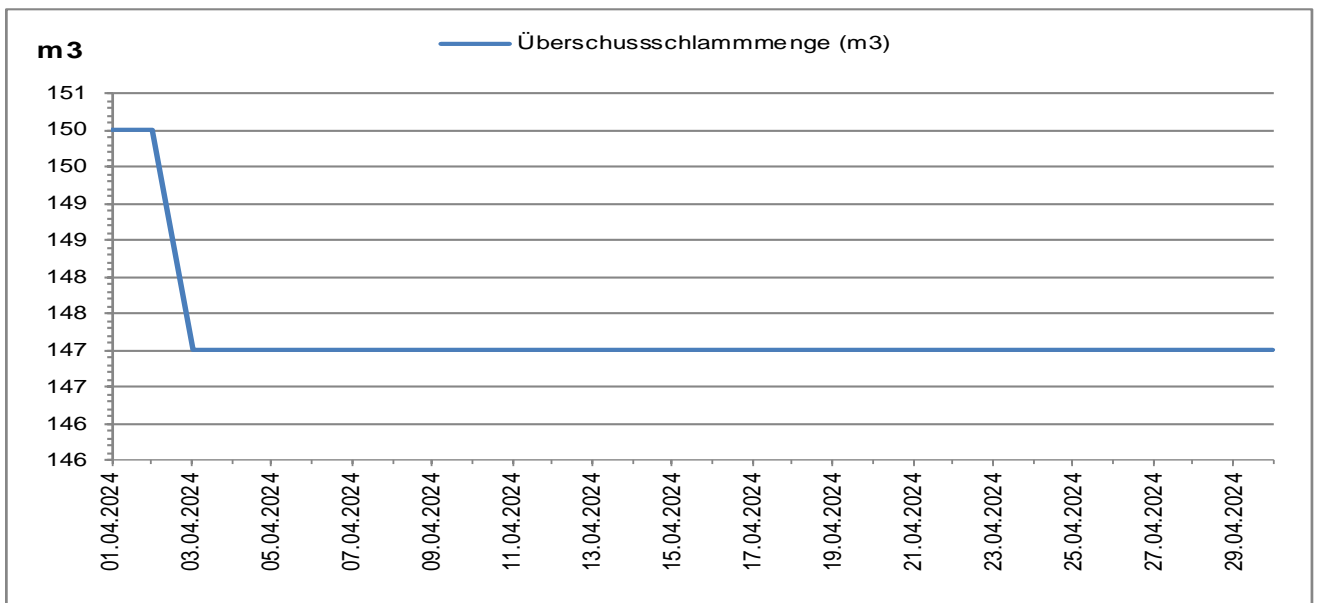
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	6'323	11'287	22'224
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.00	1.50



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	147	147	150
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'416	
Schlammalter (d)		18	



3 Schlammbehandlung

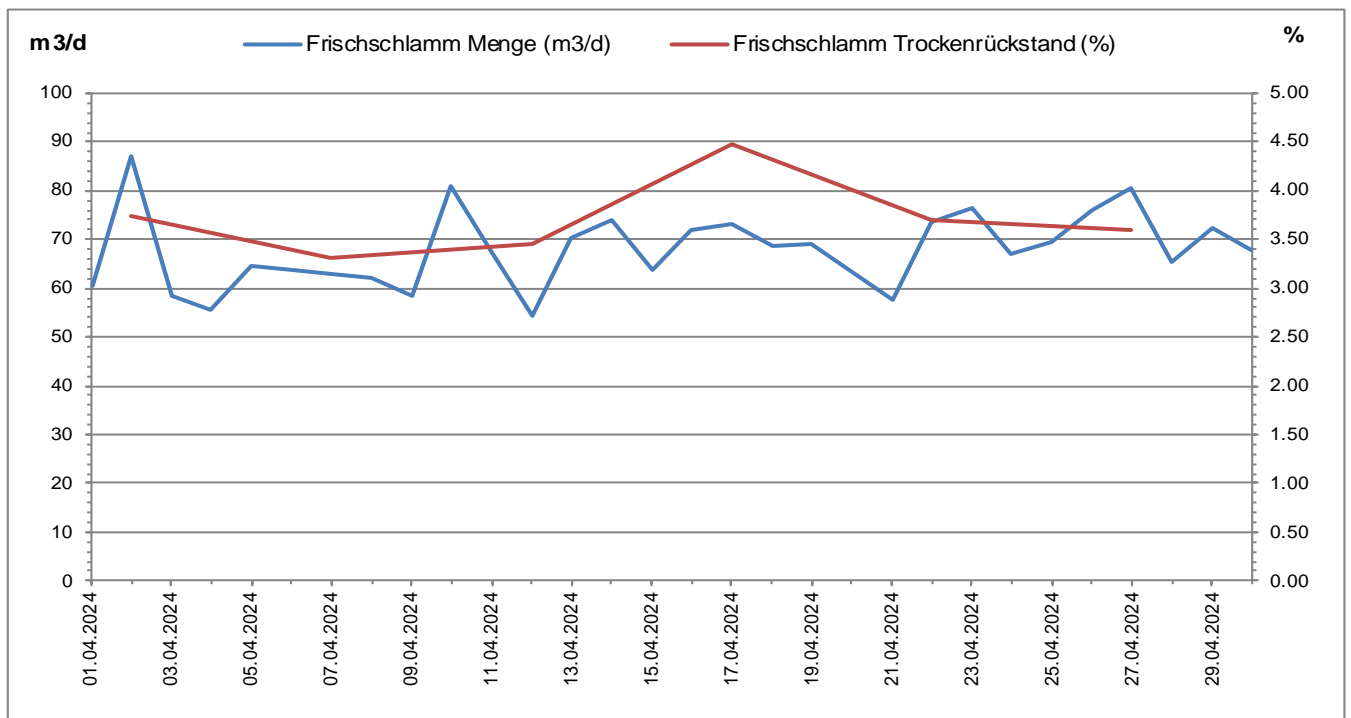
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'426	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'037	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	389	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	81	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	63	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

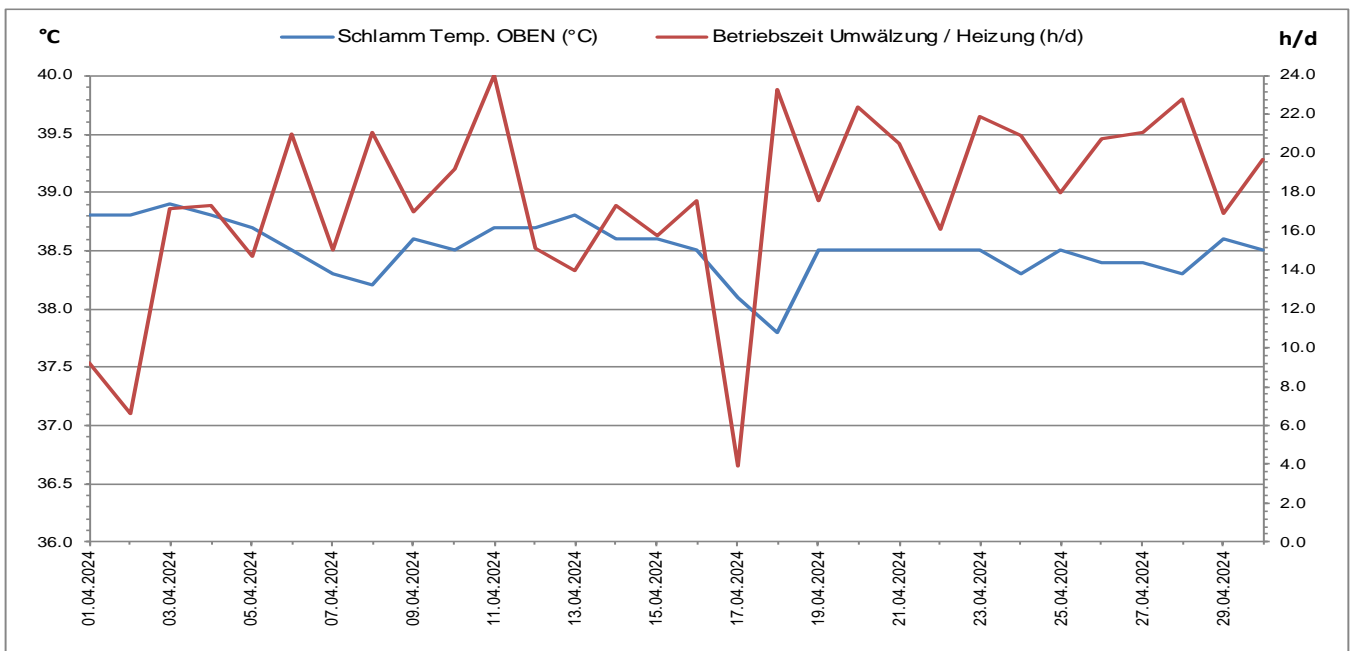
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	54	68	87
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.31	3.71	4.48
Frishschlamm Glührückstand (%)	19.89	21.81	27.72
Frishschlamm Glühverlust (%)	72.28	78.19	80.11
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.90	2.70	3.30
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.50	2.10	2.60
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.37	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

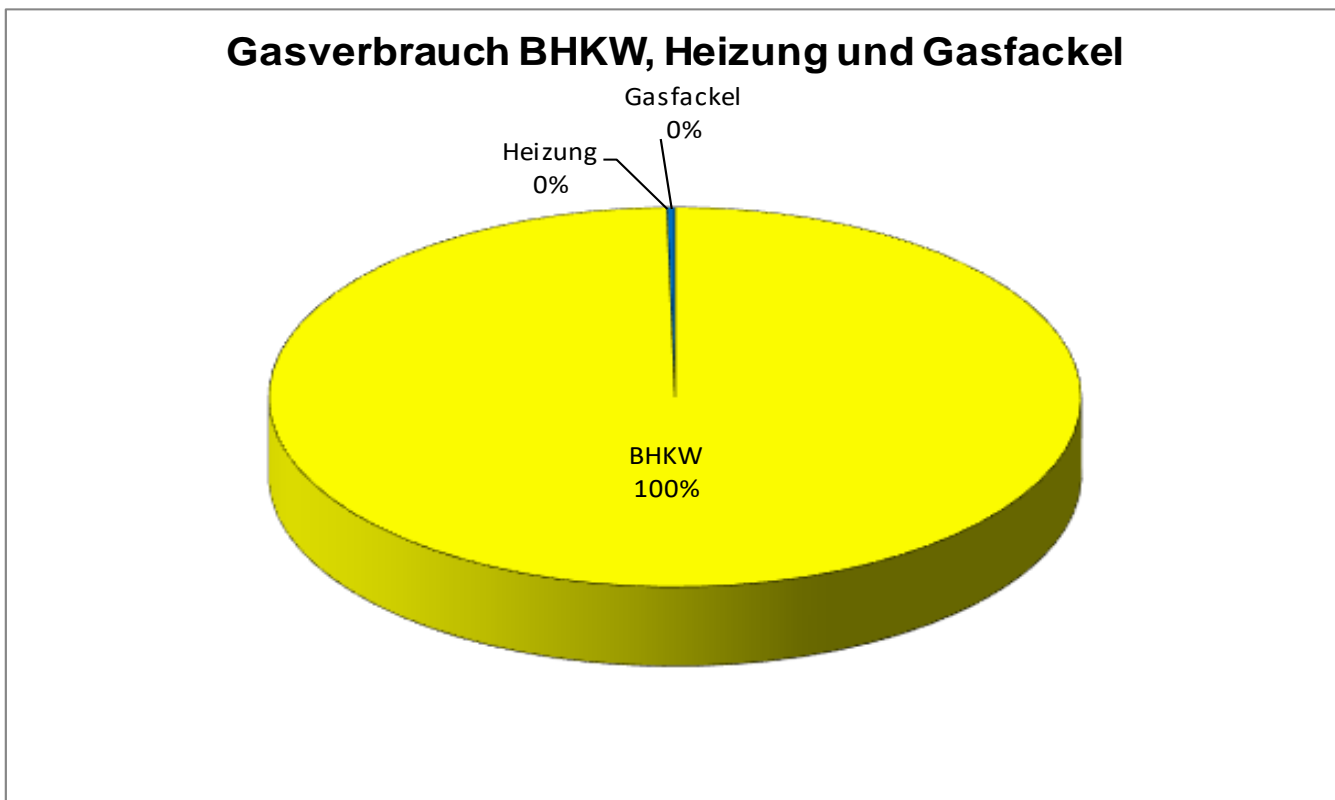
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.82	1.94	2.06
Glührückstand GR (%)	36.27	39.62	41.39
Glühverlust GV (%)	58.61	60.38	63.73
Abbauleistung oTR (%)	62.45	62.48	62.51
Temperatur OBEN (°C)	37.80	38.50	38.90
pH-Wert (pH)		7.31	
Organische Säuren mg/l		221.70	
Faulzeit (d)		36	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		17.6	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		528.0	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	975	1'168	2'341
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	12	18	39
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.400	0.600	0.900
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'052		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	688.0	0.0	0.6
Gasverbrauch (m ³)	35'182	0	114
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.150		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'296		



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

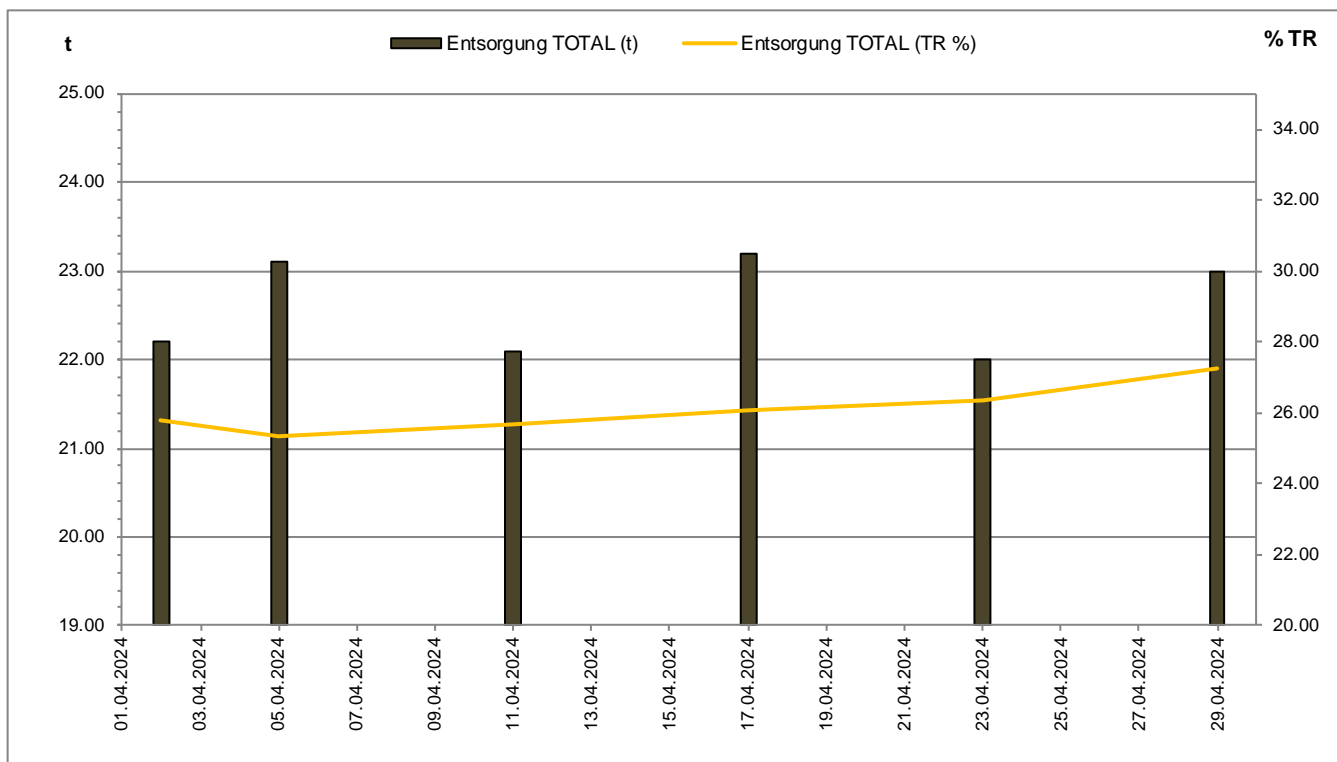
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'560	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	890	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'880	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	970	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'440	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'860	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	0	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fänglenberg Koppigen)	0	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	25.32	26.07	27.23
Klärschlammabgabe GR %	38.19	39.21	40.29
Klärschlammabgabe GV %	59.71	60.79	61.81
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		135.70	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		35.39	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		21.51	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

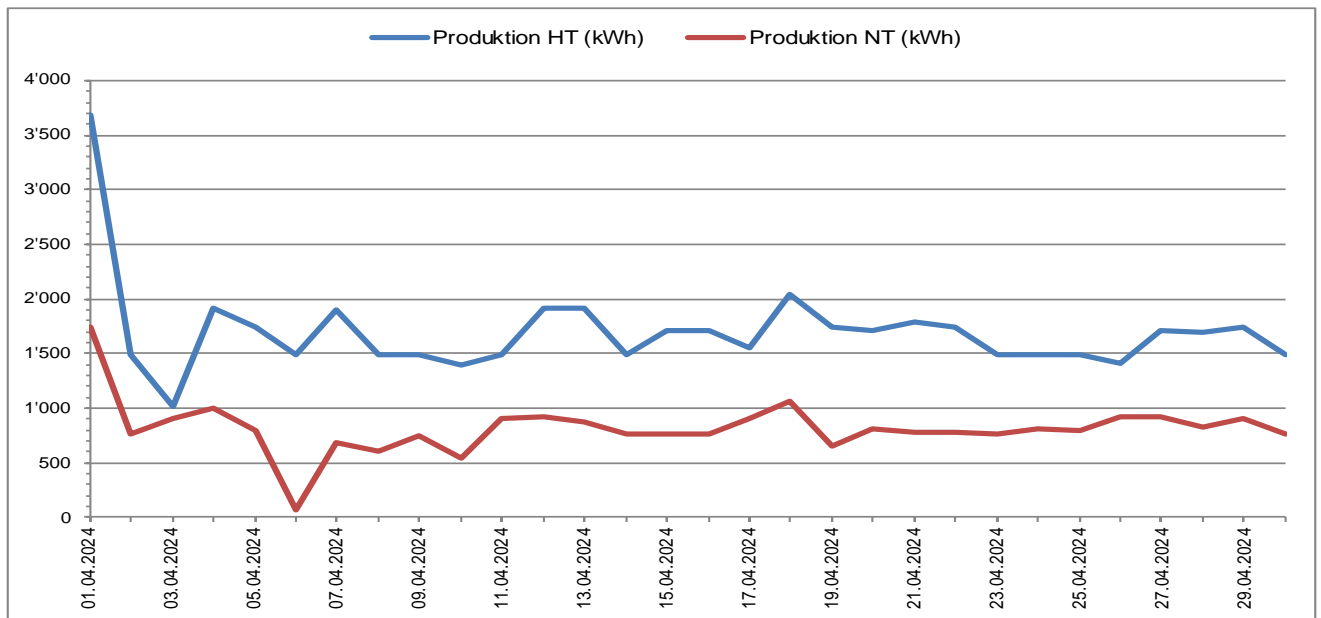
Trinkwasser Total Verbrauch	115.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'969	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

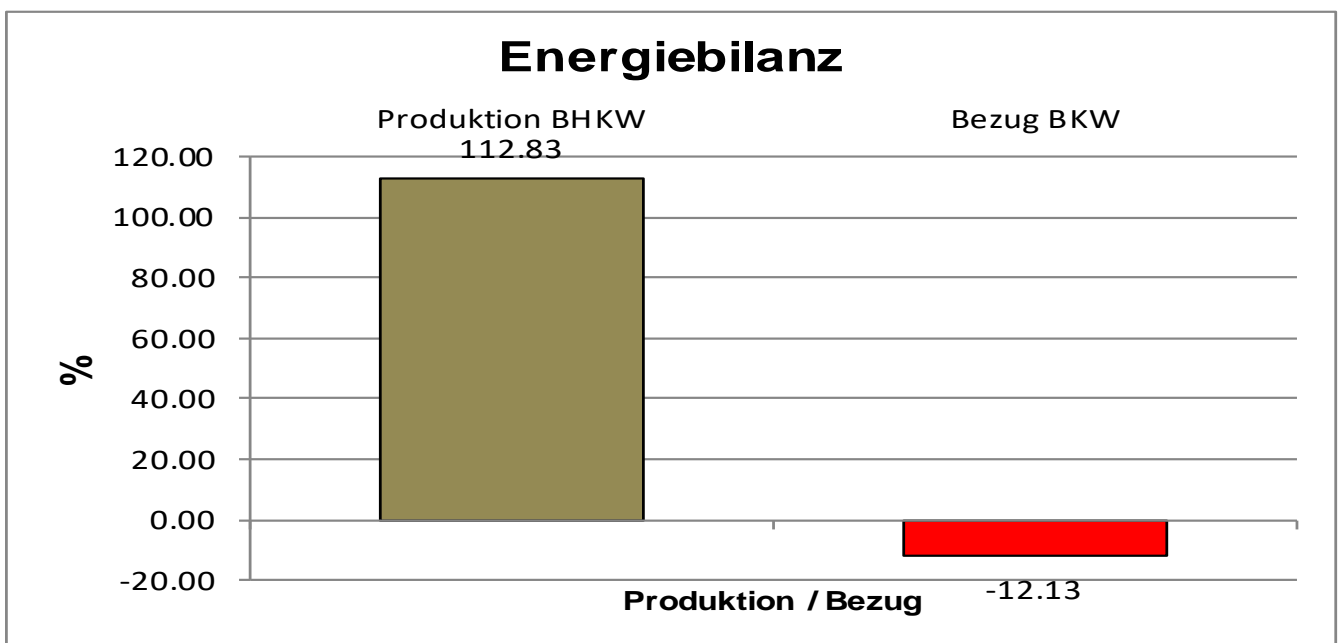
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	50'965	kWh
BHKW Produktion (NT)	24'636	kWh
BHKW Produktion TOTAL	75'601	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

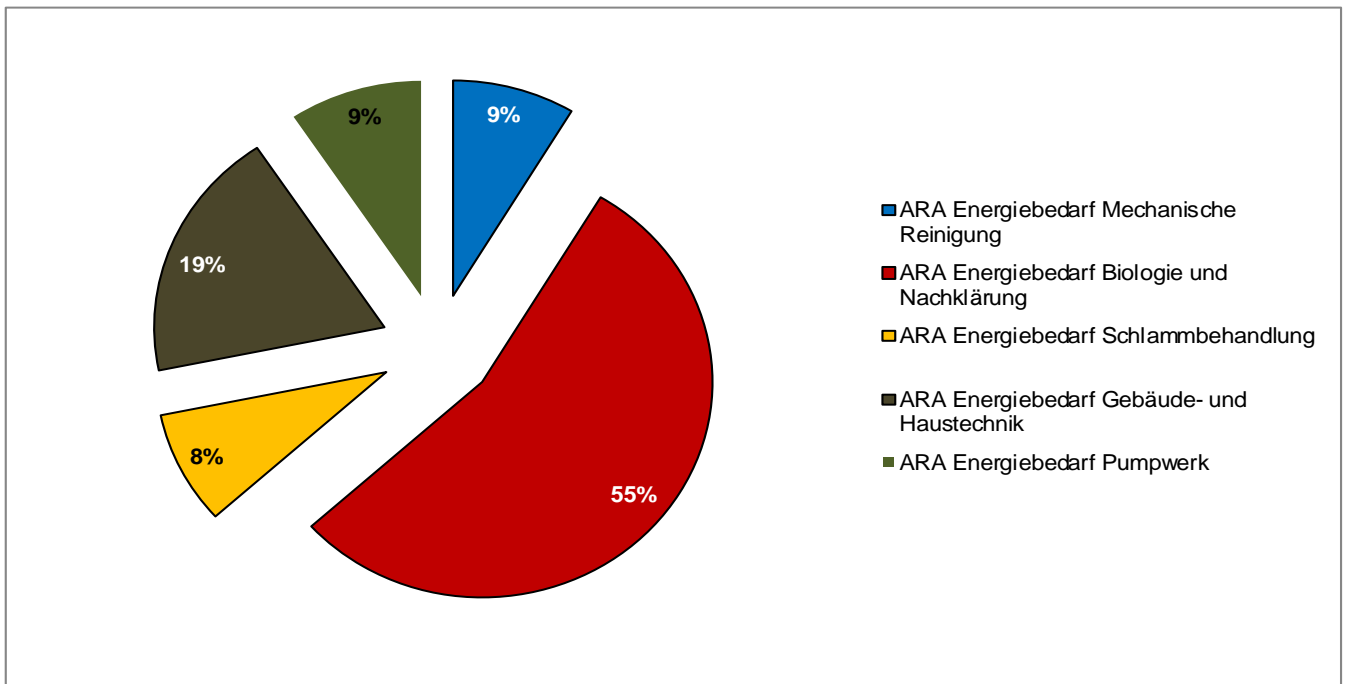
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	137	kW
BKW Energiebezug (HT)	2'090	kWh
BKW Energiebezug (NT)	4'318	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	6'408	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	12'411	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'123	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	14'534	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-8'126	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'763	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	36'657	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'679	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	12'651	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'255	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	60'750	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	67'005	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.04.2024 Meist stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
02.04.2024 Leicht bis stark bewölkt mit kurzen Schauern.
03.04.2024 Meist stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Auslaufwerte sind in Ordnung.
04.04.2024 Leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten.
05.04.2024 Meist sonnig bei warmen Temperaturen.
06.04.2024 Sonnig und bereits sommerlich warm.
07.04.2024 Leicht bewölkt bei warmen Temperaturen.
08.04.2024 Bewölkt und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
09.04.2024 Regnerisch.
10.04.2024 Stark bewölkt und kühl.
11.04.2024 Sehr sonnig, tagsüber milde Temperaturen.
12.04.2024 Leicht bewölkt mit sonnigen Phasen.
13.04.2024 Schön.
Grosses Labor mit Pipettentest.
14.04.2024 Schön.
15.04.2024 Bewölkt.
16.04.2024 Bewölkt.
17.04.2024 Regen.
18.04.2024 Schneefall.
Grosses Labor mit ADDISTA.
19.04.2024 Bewölkt.
20.04.2024 Kalt und trüb.
21.04.2024 Kalt und Hochnebel.
22.04.2024 Schneefall.
23.04.2024 Schneefall.
Grosses Labor mit PN GBL.
24.04.2024 Meist stark bewölkt mit kurzen Schauern.
25.04.2024 Bewölkt.
26.04.2024 Bewölkt.
Phosphatfällung auf ALU-FER 1 umgestellt.
27.04.2024 Meist sonnig und wieder etwas wärmer.
28.04.2024 Meist stark bewölkt.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
29.04.2024 Bewölkt.
30.04.2024 Schön.
Phosphatfällung wieder auf Eisen-III-Chlorid-Sulfat umgestellt.