



Monatsbericht Januar 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	3.0	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	8.8	°C
Abwasserzulauf Total	533'580	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	17'212	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	104	l/s
Abwasserzulauf Maximum	409	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.90	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	9'545	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	4.05	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.52	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) Total	7'041	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/m3	4.93	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (ALU-FER 1) g/g P	1.74	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	3.80	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.80	g/l
Schlammbelastung	0.310	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	1.000	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	18	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	181	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	183	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'187	m3
Menge Mittelwert/d	71	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.44	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.79	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.21	%
Trockenrückstand Total	77	t TR
Trockenrückstand "organisch"	60	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	33'465	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	15	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	32'501	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	1'159	m3
Verbrauch Heizöl	1'101.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	116.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'611.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	70'167	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'263	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	102.6	kW
Energieproduktion PV-Anlage	221	kWh
Energiebezug von BKW	13'489	kWh
Energierücklieferung an BKW	6'513	kWh
Energiebezug BKW NETTO	6'976	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'872	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	37'197	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	6'241	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	16'633	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	10'647	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	76'590	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	684.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.1	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	6.1	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.2	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	51.5	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	679.8	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	21.9	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'500	kg
Schlammsiebgutmenge	4'180	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'680	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	158.20	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.29	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	40.21	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	59.79	%
Klärschlamm (t TR) Total	42	t
Klärschlamm (t oTR) Total	25	t

Filtratwasserstapel

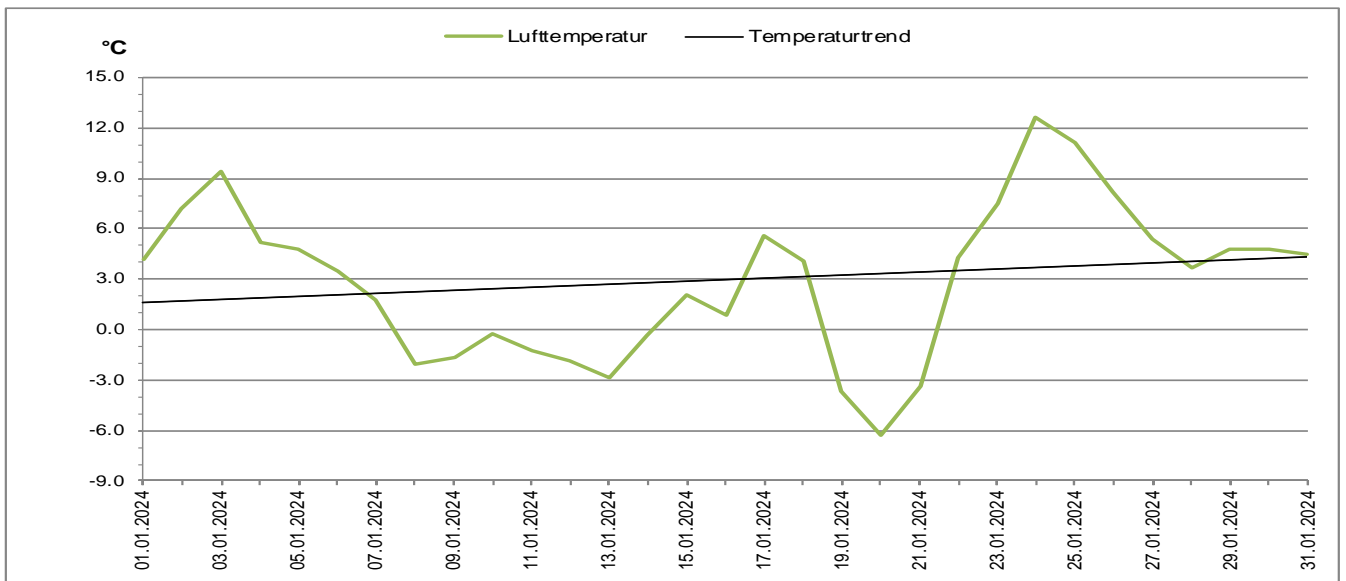
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'410	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	71	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	32'487	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	65	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	29'970	EW
Schmutzfracht CSB tot.	80'567	kg
Schmutzfracht P tot.	1'487	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'001	kg

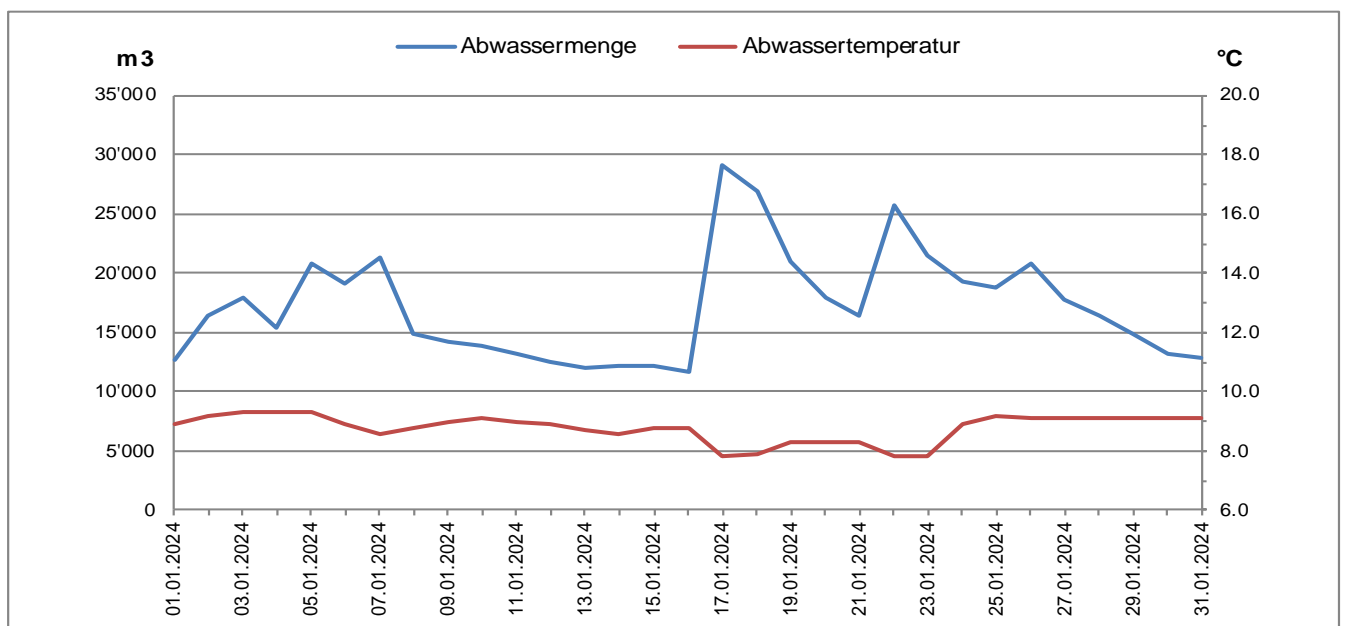
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-11.5	3.0	17.4



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	533'580	m3
Zulauf Mittelwert/d	17'212	m3
Zulauf Minimum	104	l/s
Zulauf Maximum	409	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	8.8	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.90	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	51	71	100
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	23'254	32'487	45'900

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	51	65	86
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	23'558	29'970	39'487

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	533'580	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	80'567	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'487	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'001	kg

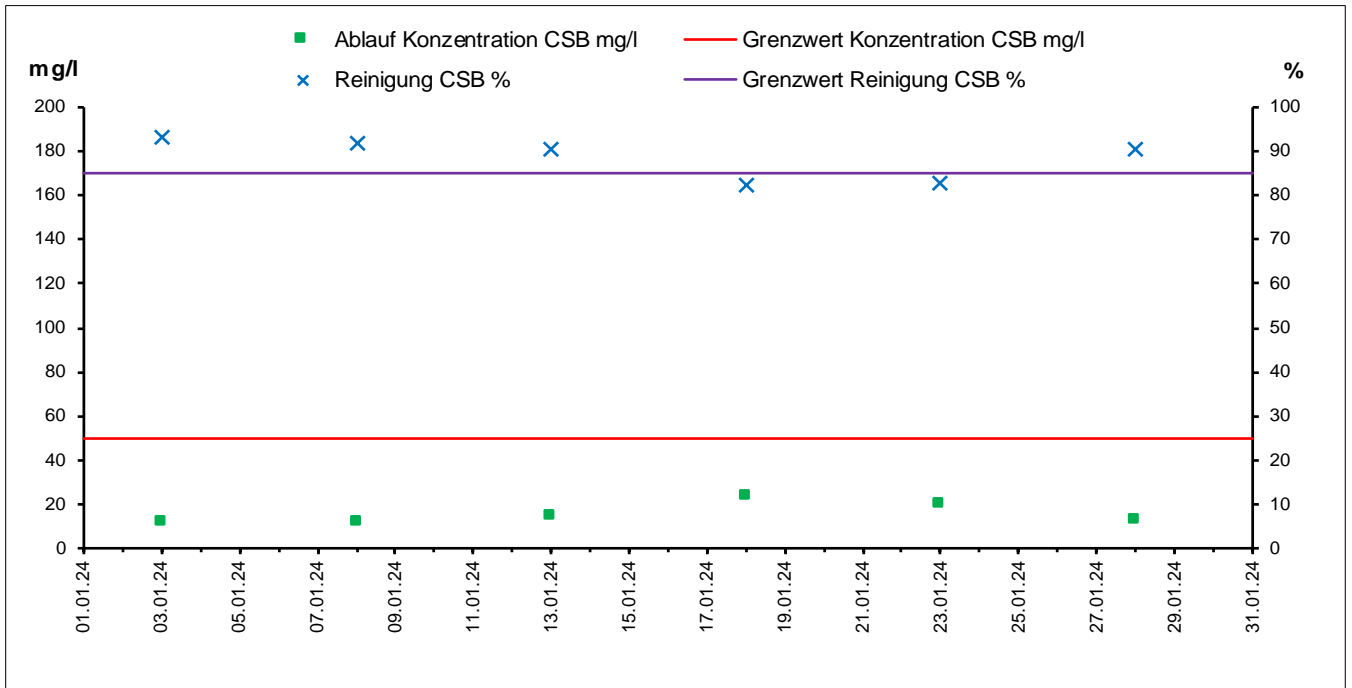
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

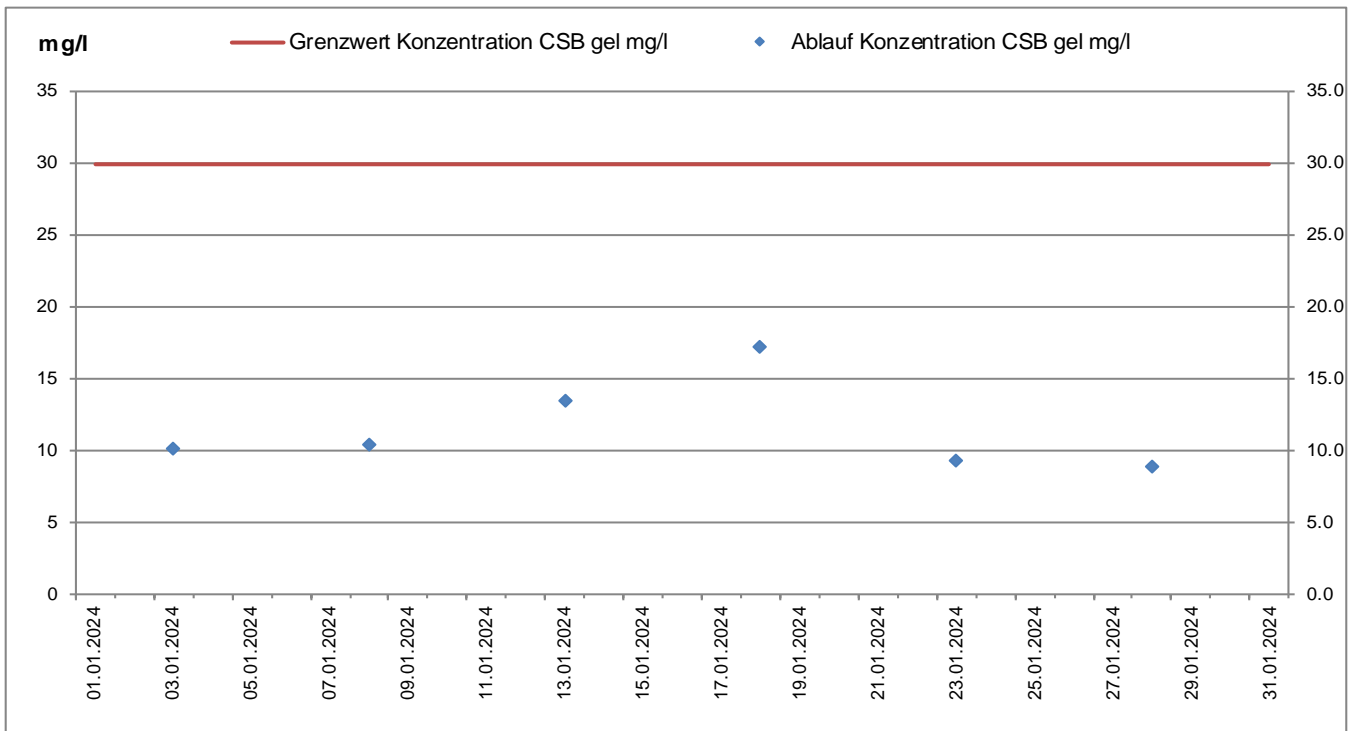
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Feb 2023	243'500	7'305	5'128	2'051	112	2'020	5'686	3'412	47	113	14'901
Mär 2023	378'880	11'366	7'653	3'061	180	3'231	5'370	3'222	276	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

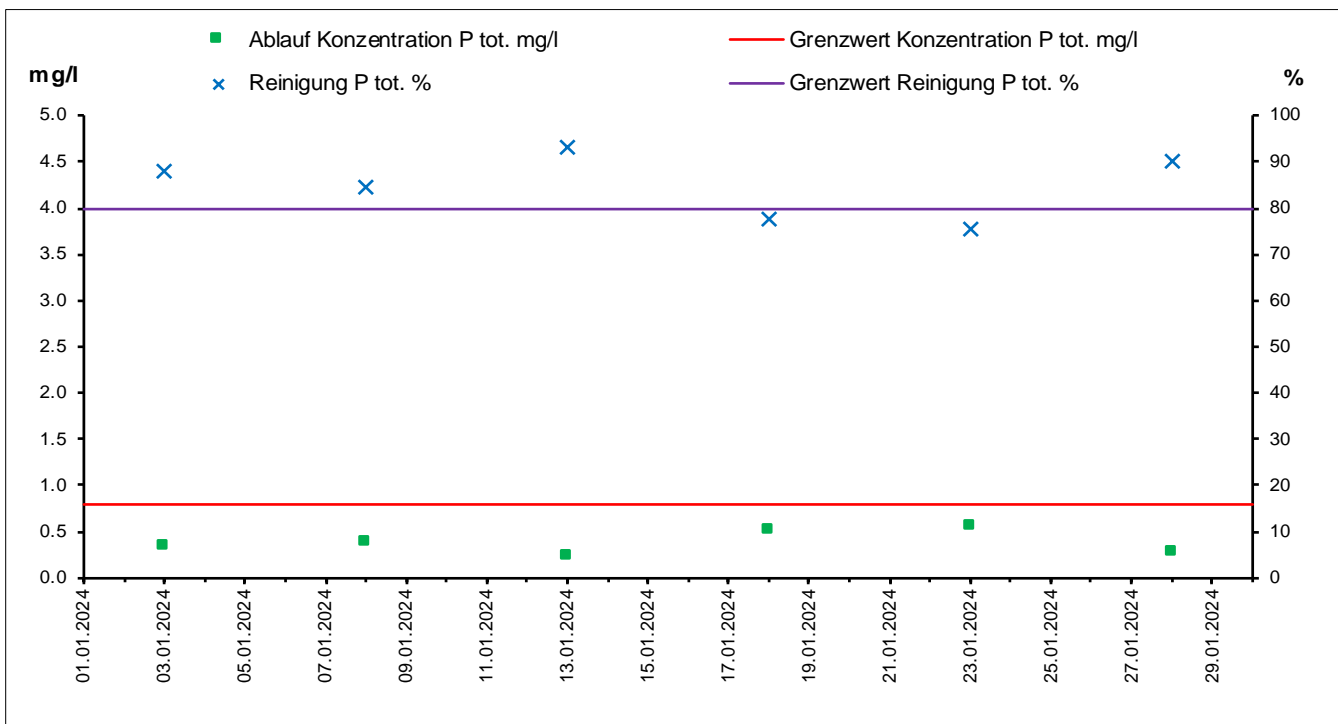
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



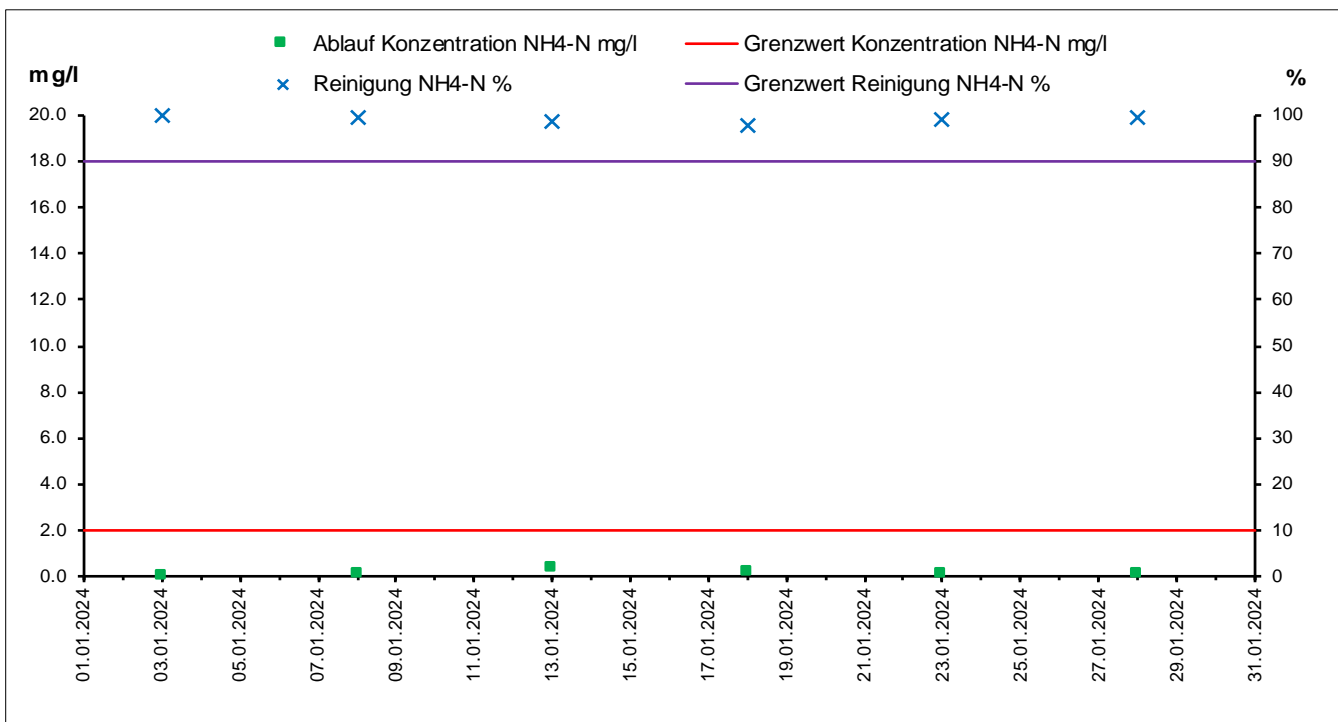
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



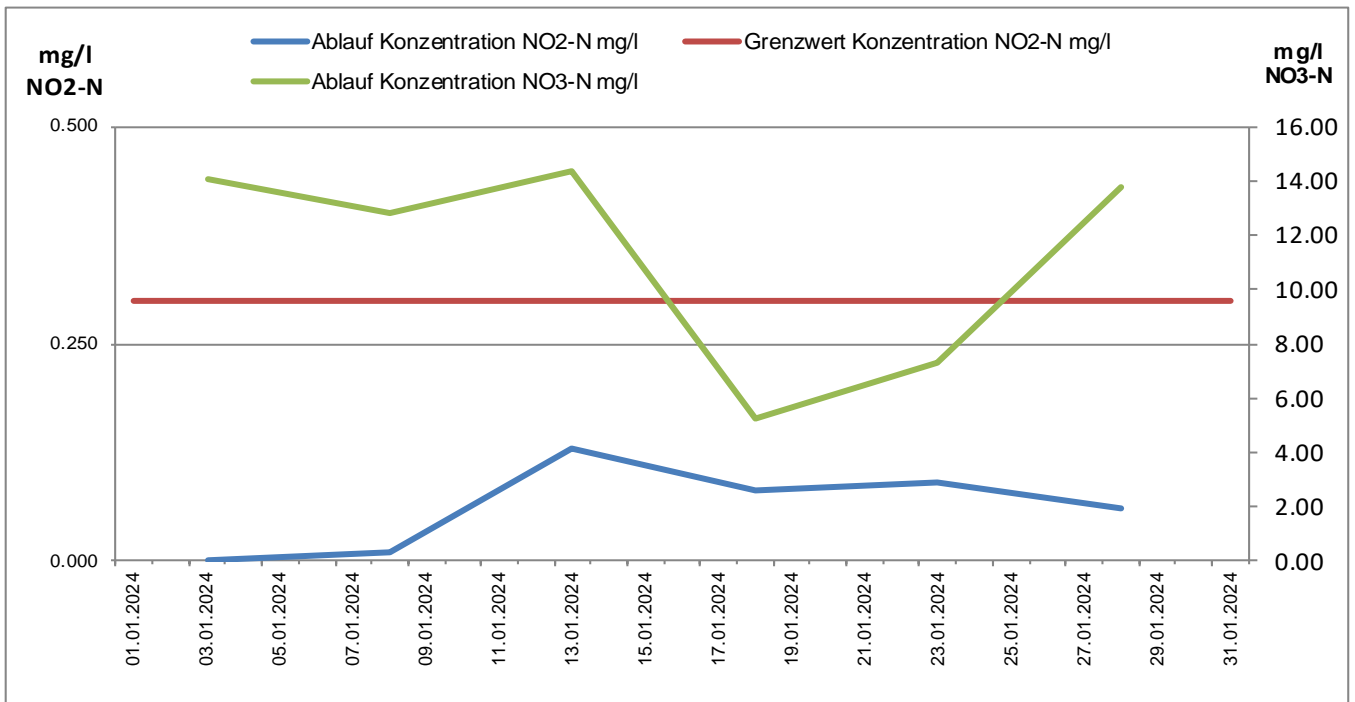
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

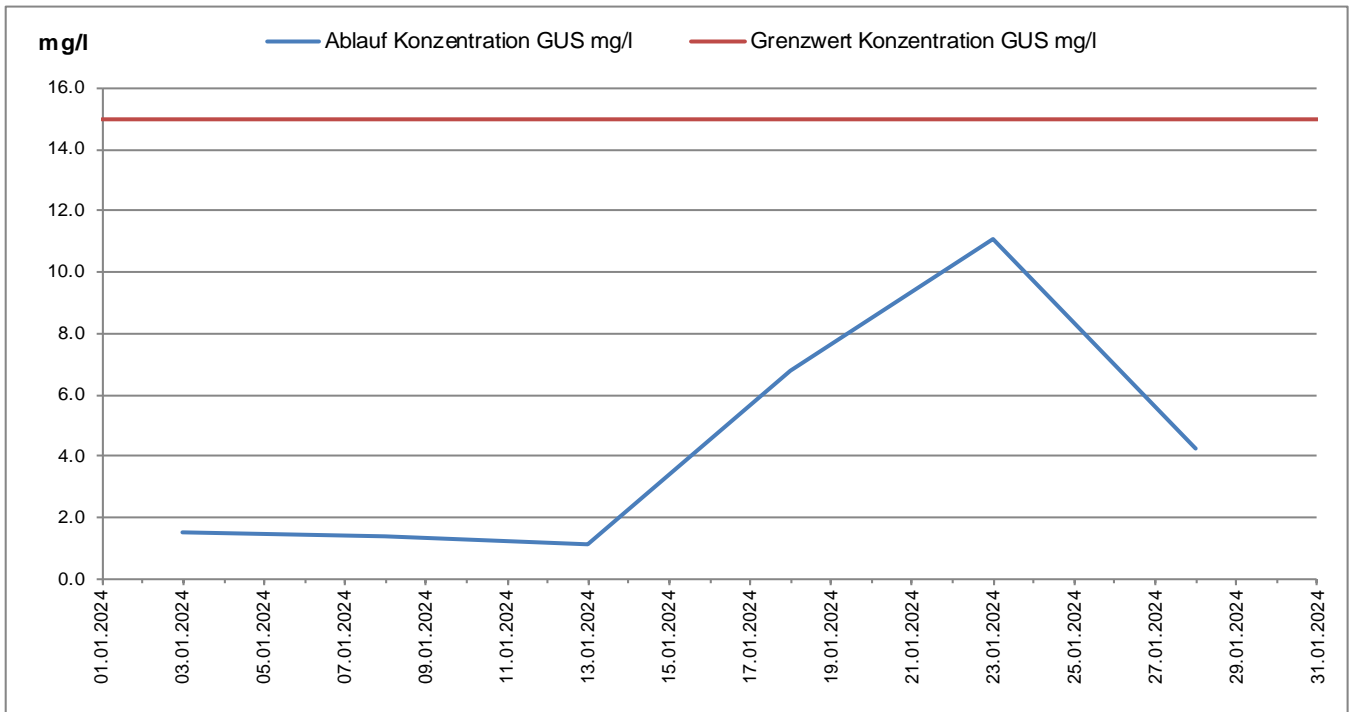


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



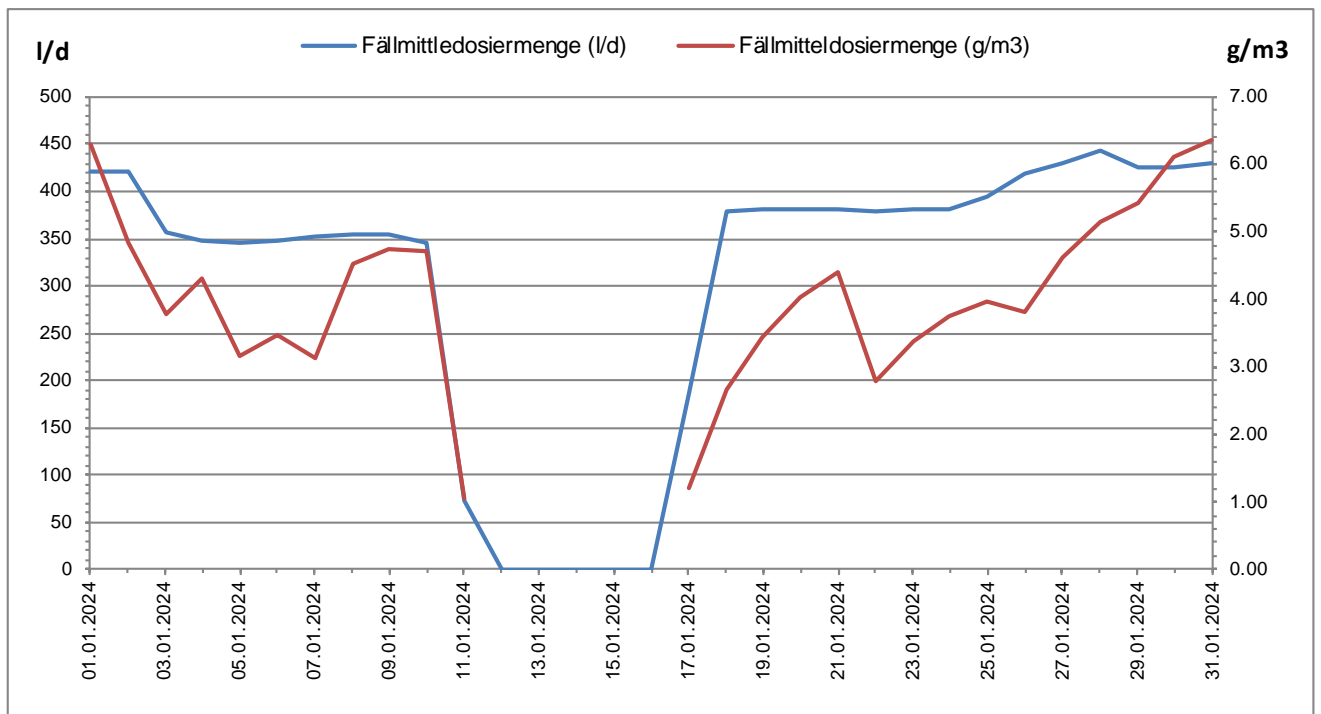
Betrieb ARA

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

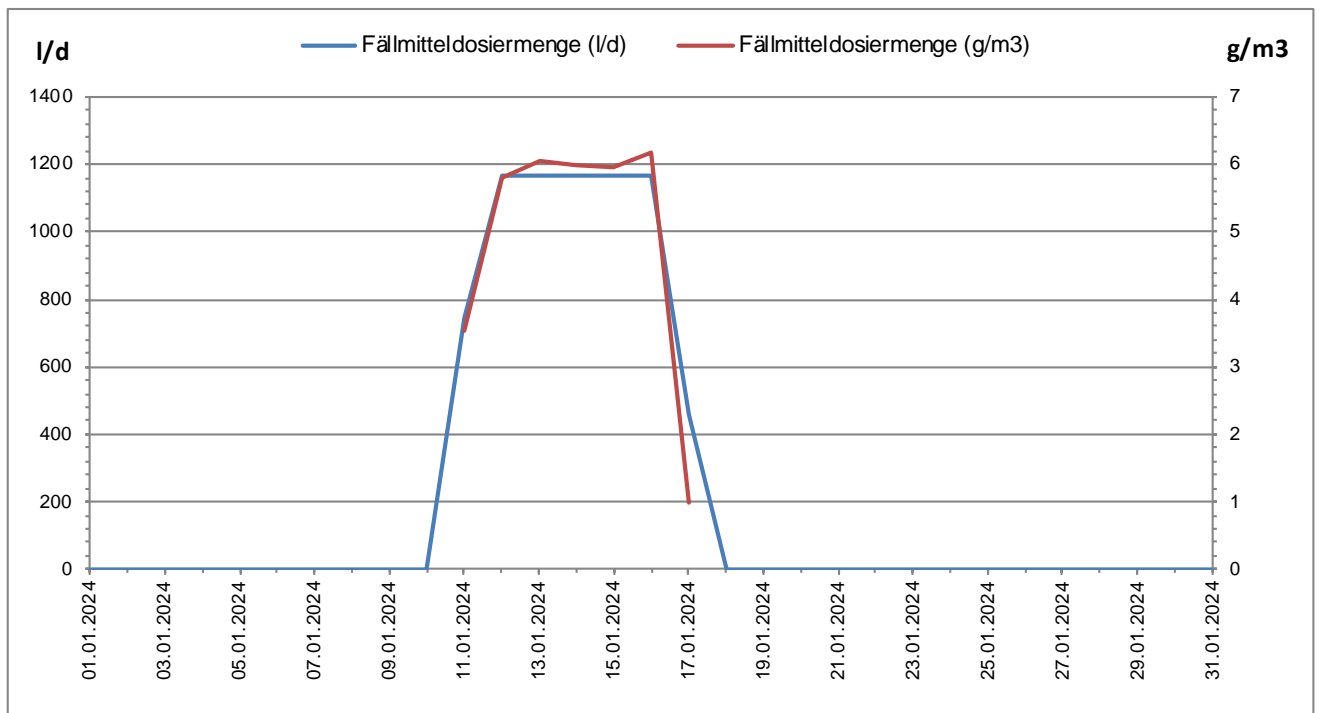
Liefermenge in kg	16'940	kg
Liefermenge m3	10.929	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	9'545	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'814	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.05	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.52	(g/g Ptot)



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	7'041	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	439	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	4.93	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.74	(g/g Ptot)

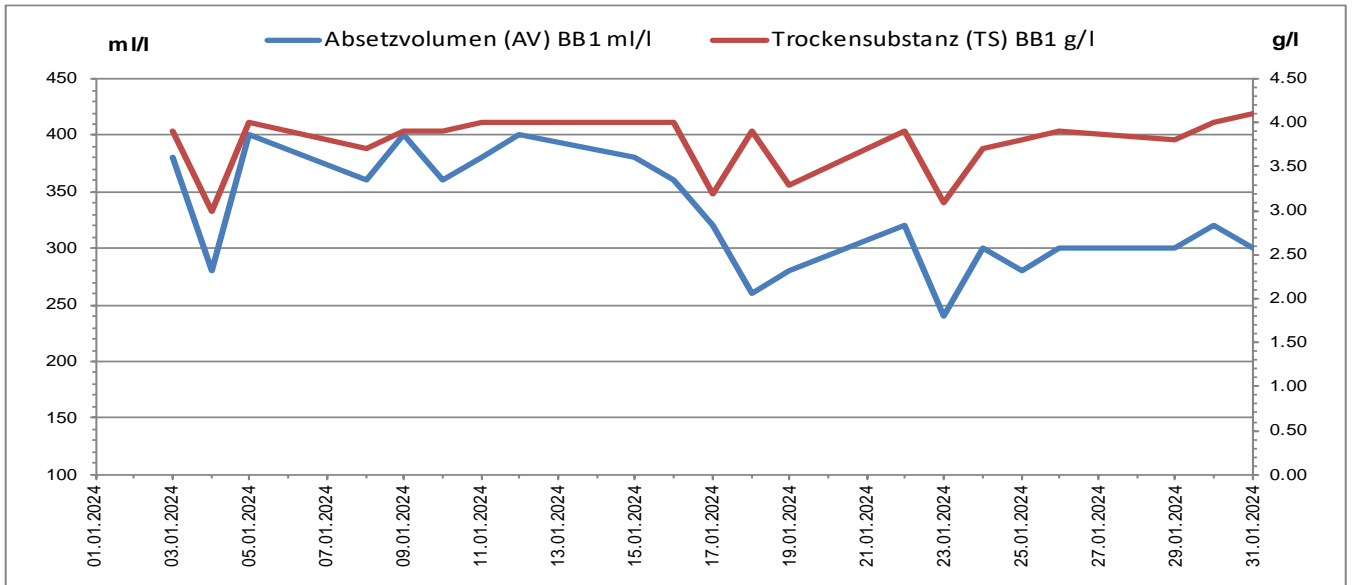


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

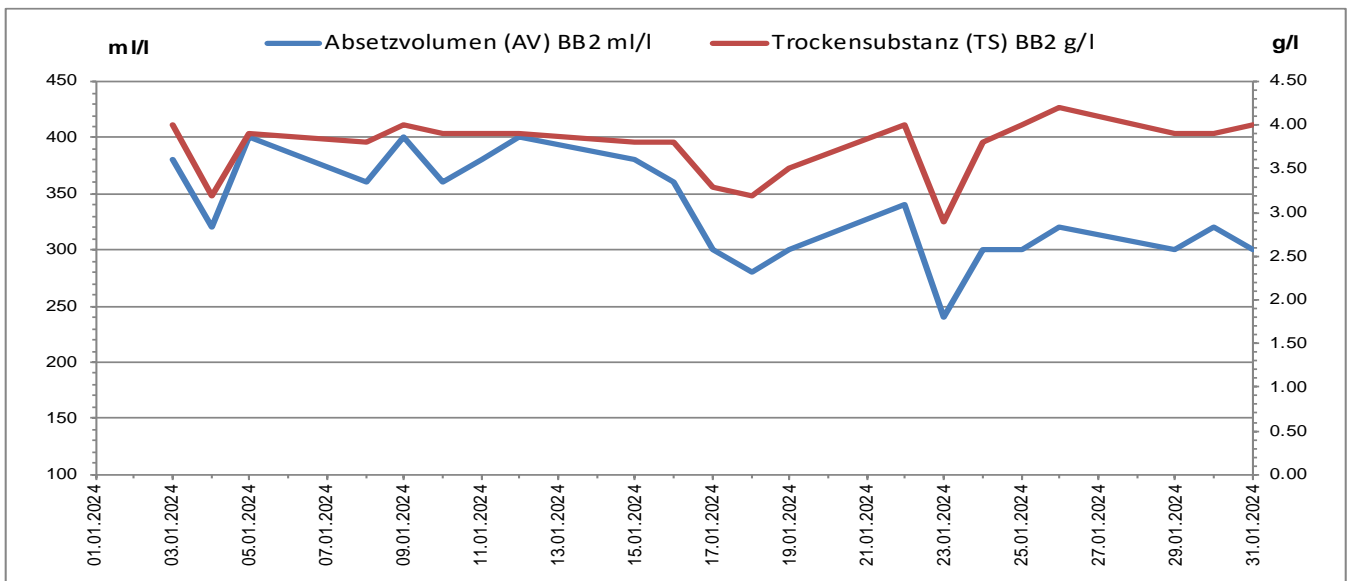
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	330	400
Trockensubstanz (TS) g/l	3.00	3.80	4.10



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

Belebtschlammbecken (BB2)

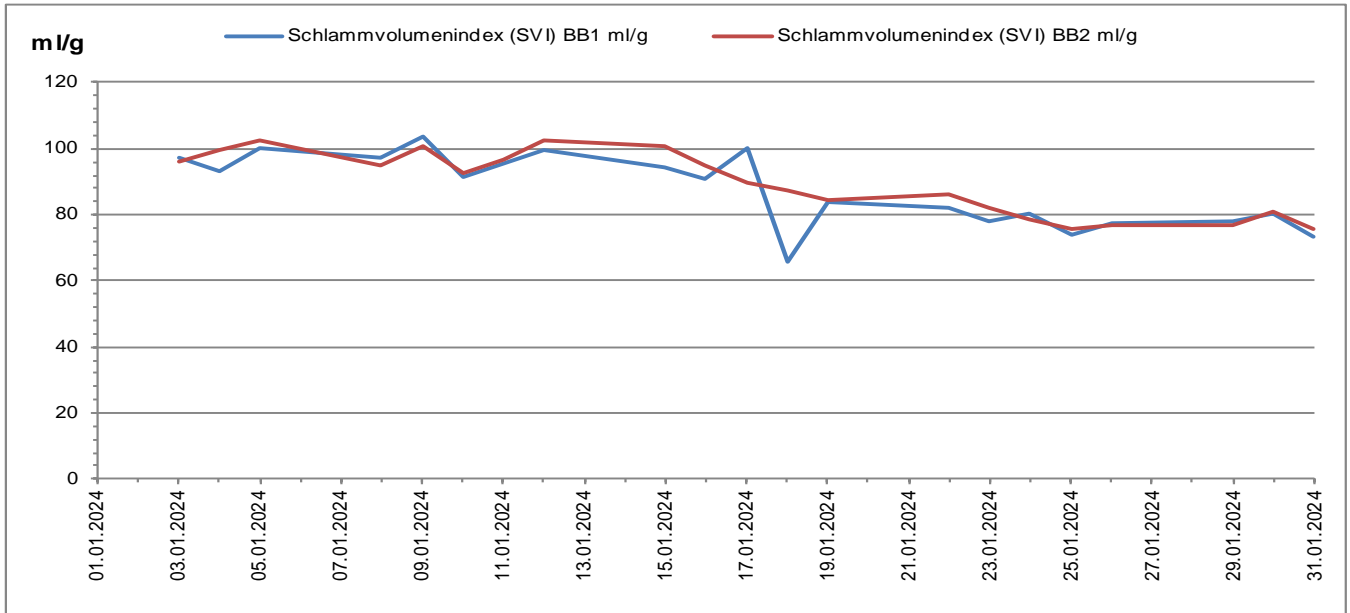
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	335	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.90	3.80	4.20



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

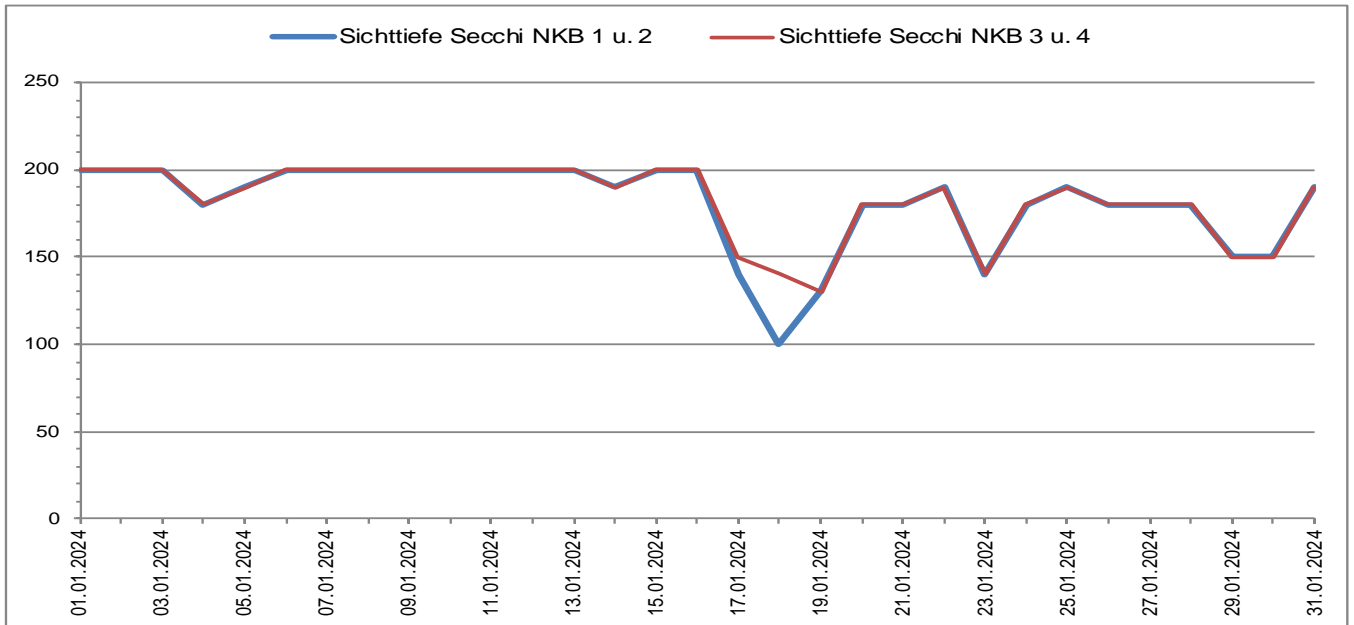
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	66	88	104
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	75	89	103



2.5 Nachklärung

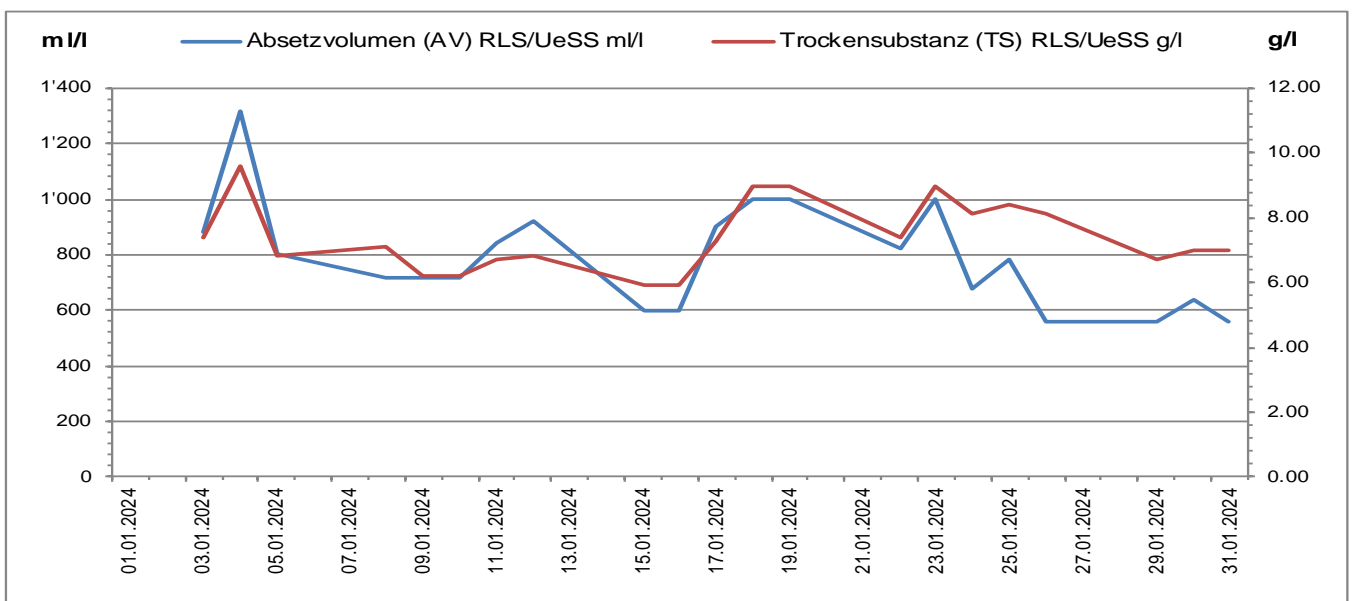
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	100	181	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	130	183	200



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

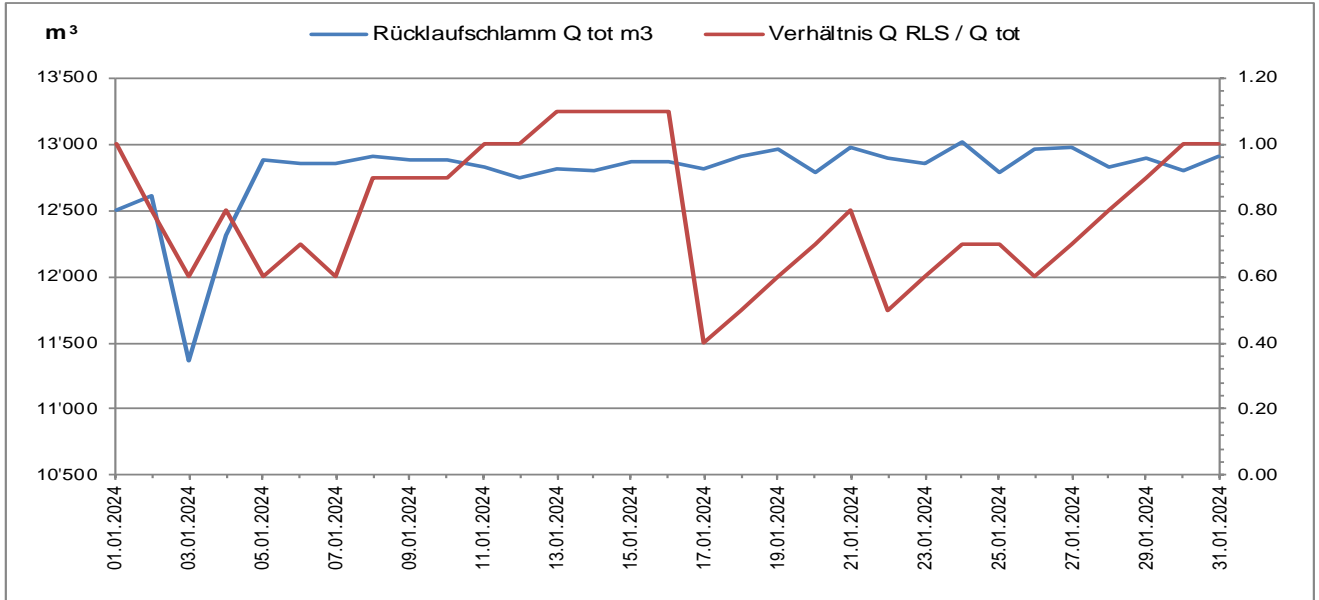
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	560	791	1320
Trockensubstanz (TS) g/l	5.90	7.40	9.60



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

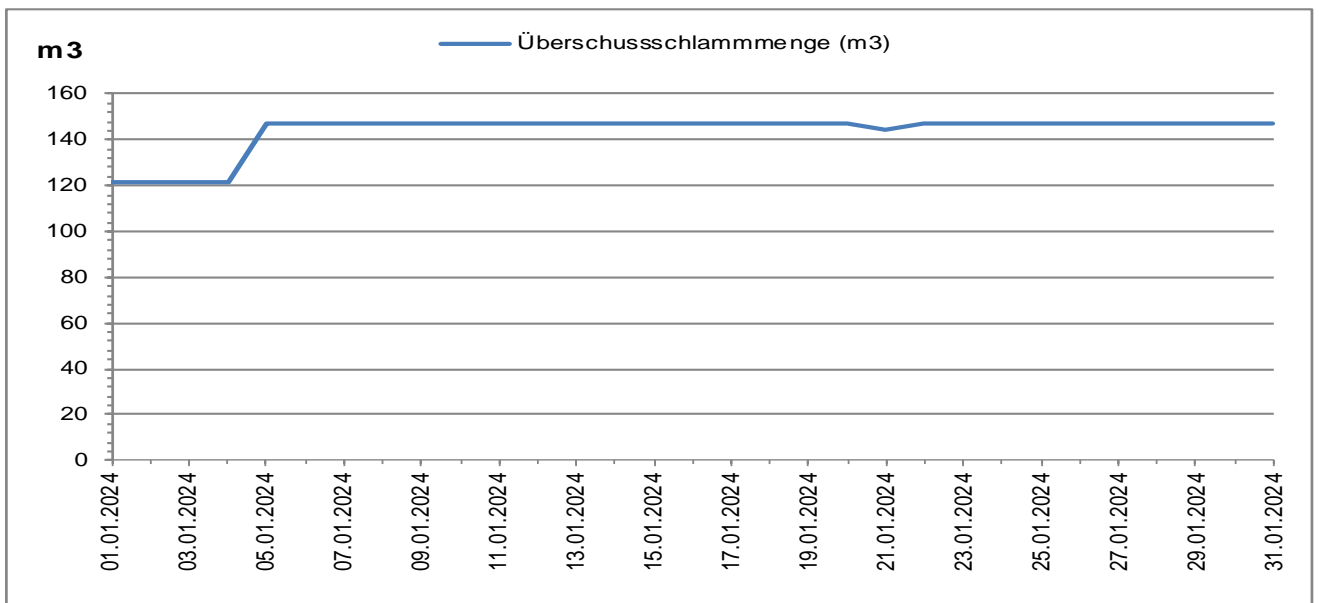
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	11'367	12'786	13'017
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	0.80	1.10



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	122	144	147
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'454	
Schlammalter (d)		18	



3 Schlammbehandlung

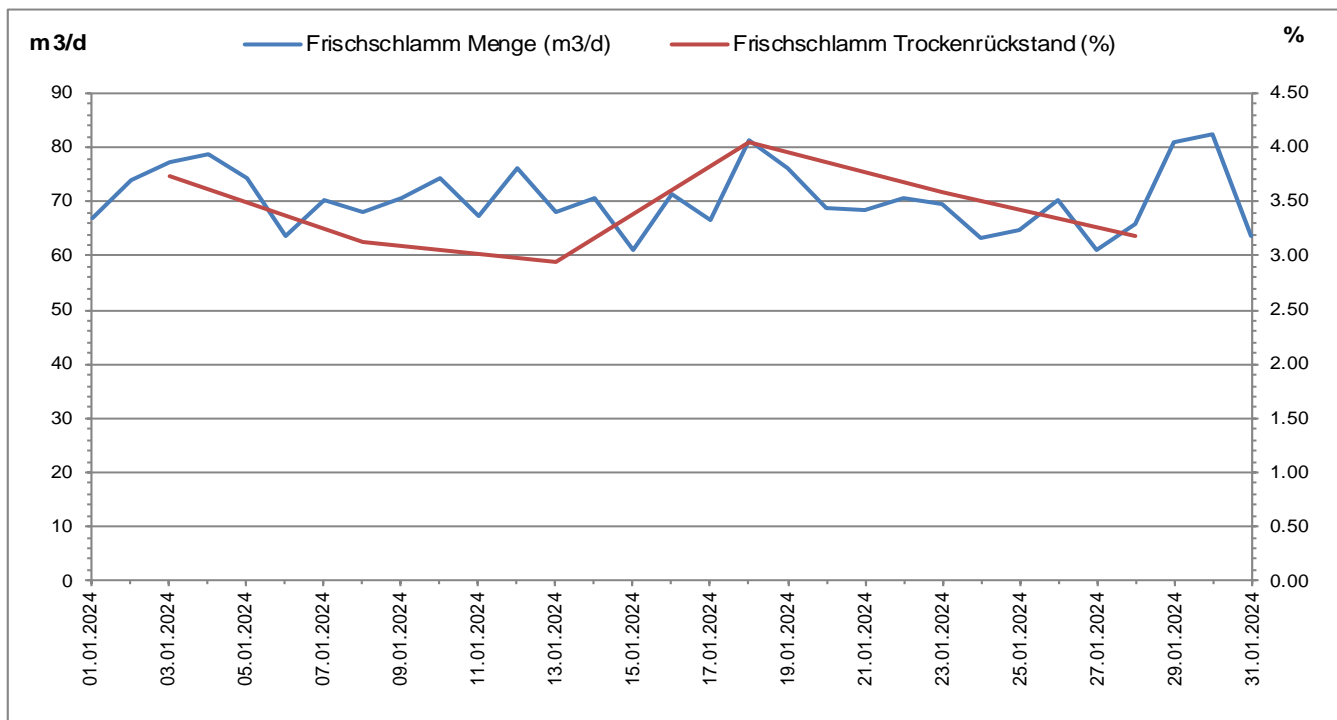
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'492	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'187	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	305	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	77	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	60	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

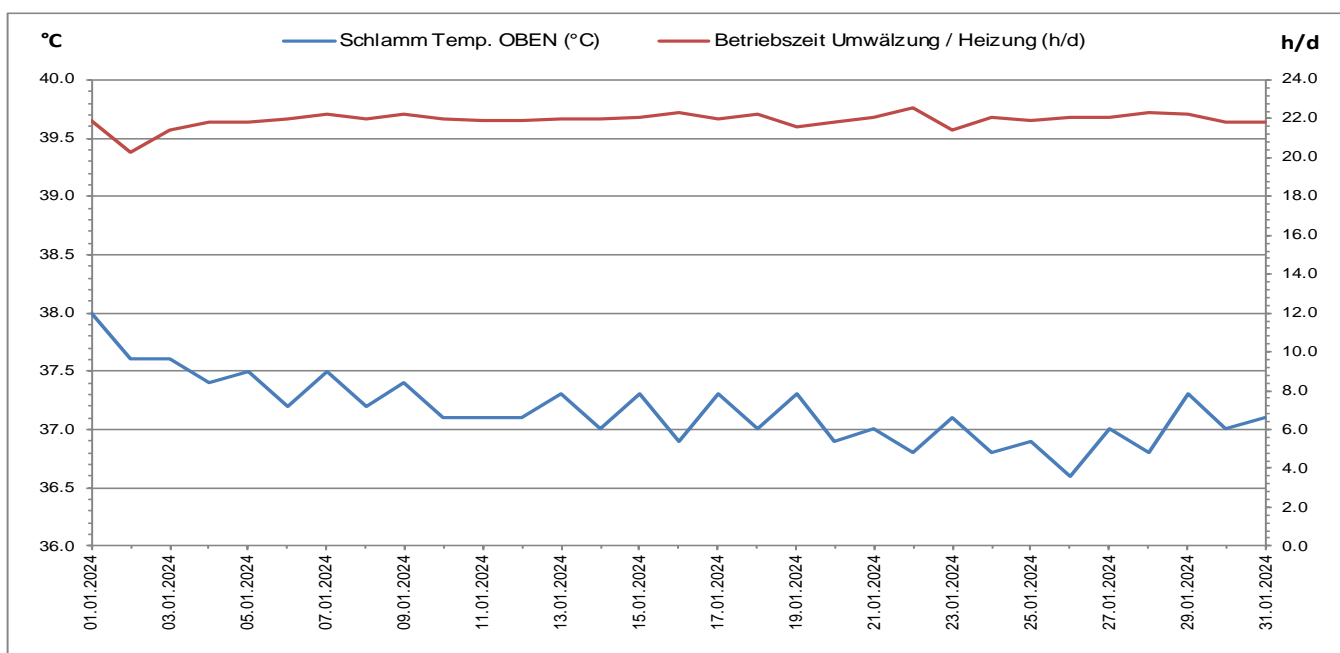
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	61	71	82
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.94	3.44	4.04
Frishschlamm Glührückstand (%)	20.09	21.79	23.76
Frishschlamm Glühverlust (%)	76.24	78.21	79.91
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.00	2.50	3.30
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.60	1.90	2.50
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.47	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

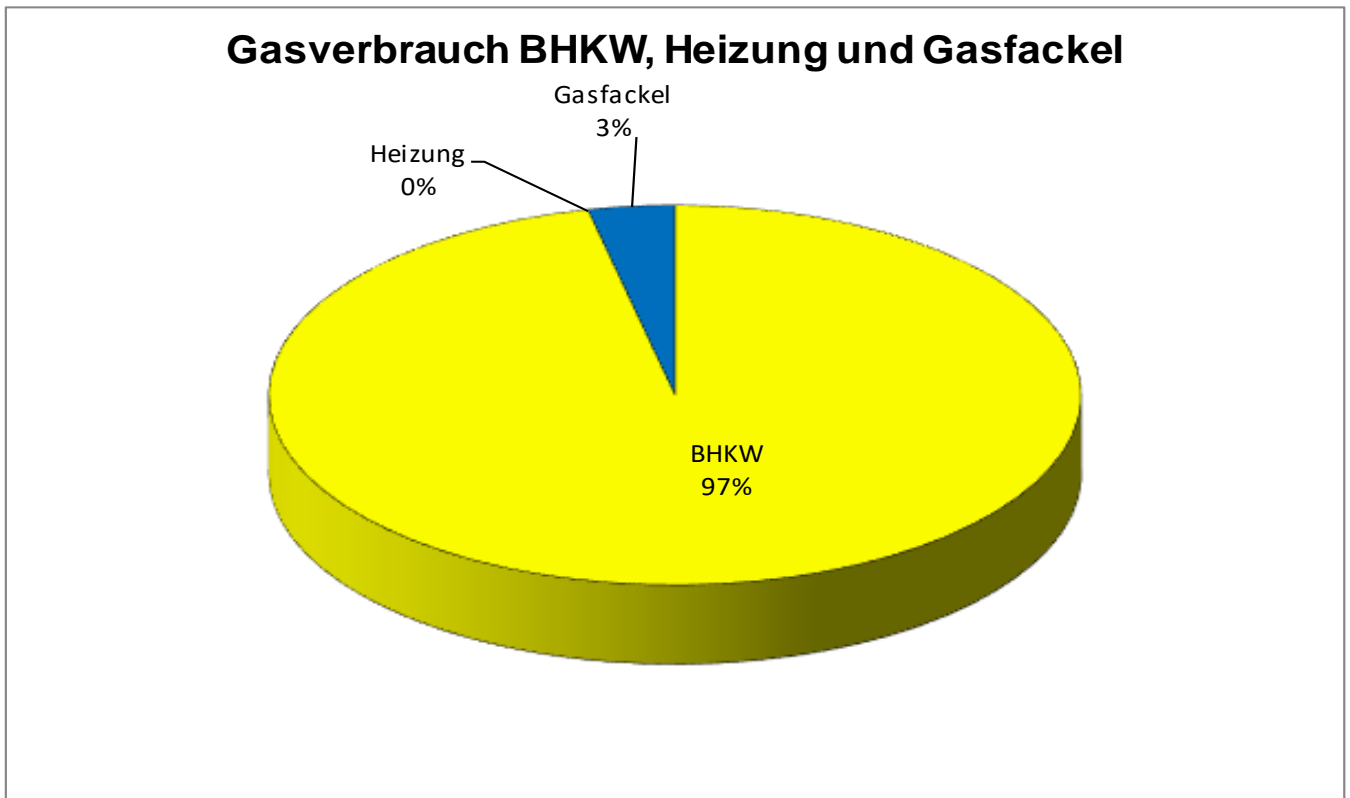
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.64	1.85	2.29
Glührückstand GR (%)	39.61	41.82	43.65
Glühverlust GV (%)	56.35	58.18	60.39
Abbauleistung oTR (%)	56.84	62.18	65.28
Temperatur OBEN (°C)	36.60	37.20	38.00
pH-Wert (pH)		7.29	
Organische Säuren mg/l		255.50	
Faulzeit (d)		34	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		21.9	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		679.8	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	965	1'080	1'251
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	12	15	18
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.400	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	33'465		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	684.0	0.0	6.1
Gasverbrauch (m ³)	32'501	0	1'159
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.160		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	33'660		



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	51.5	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	1.7	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'101	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	36.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

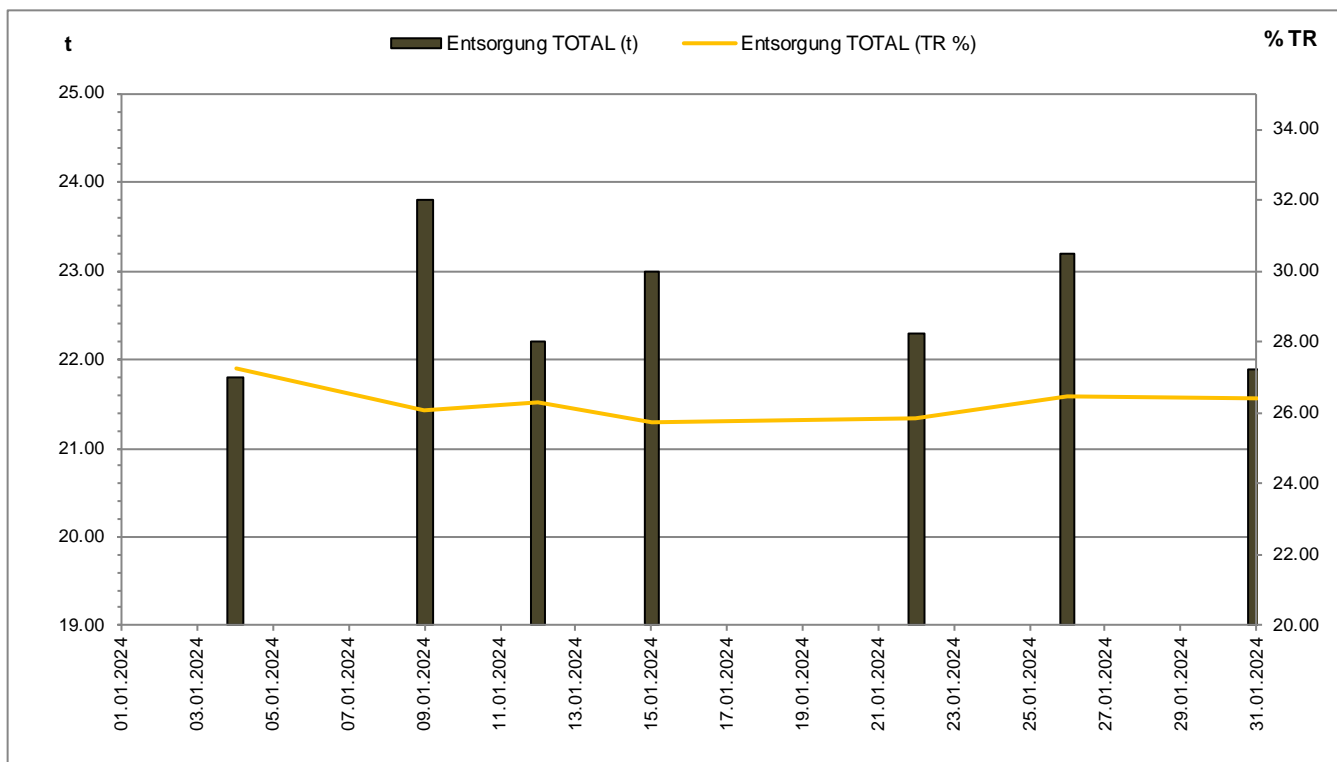
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'500	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	875	kg/w
Schlammsiebgut Menge	4'180	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'045	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'680	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'920	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 %	25.73	26.29	27.27
Klärschlammabgabe GR %	38.97	40.21	42.43
Klärschlammabgabe GV %	57.57	59.79	61.03
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		158.20	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		41.59	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		24.87	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

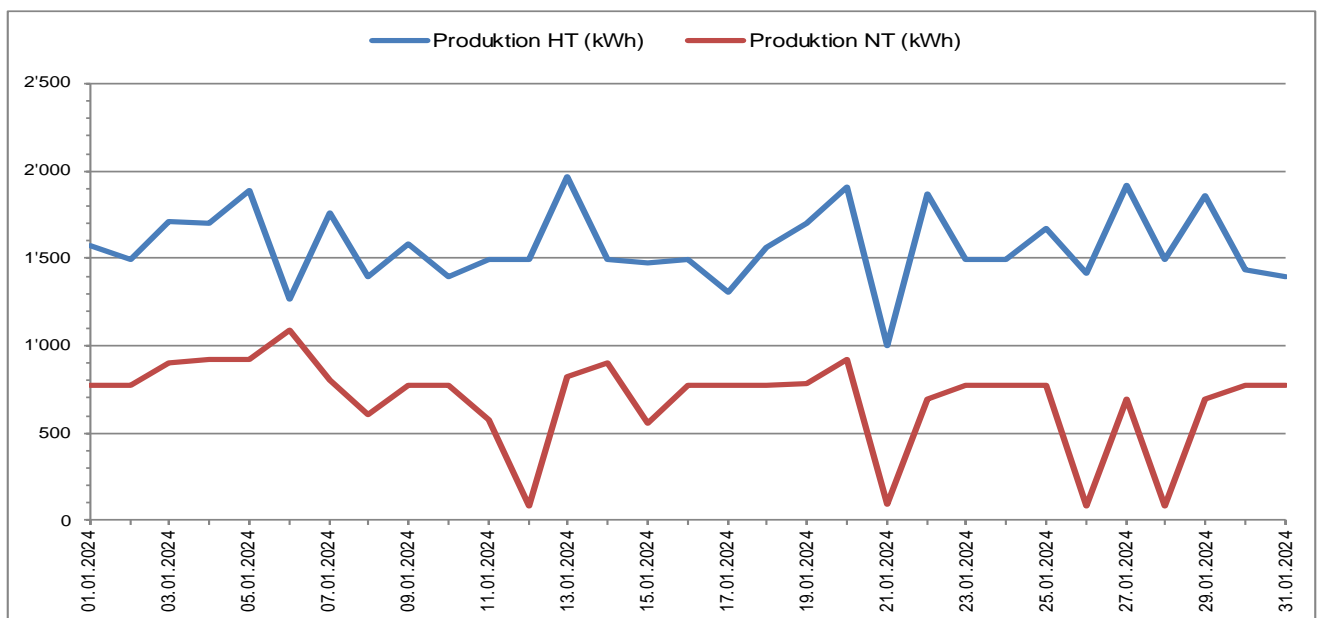
Trinkwasser Total Verbrauch	116.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'611	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

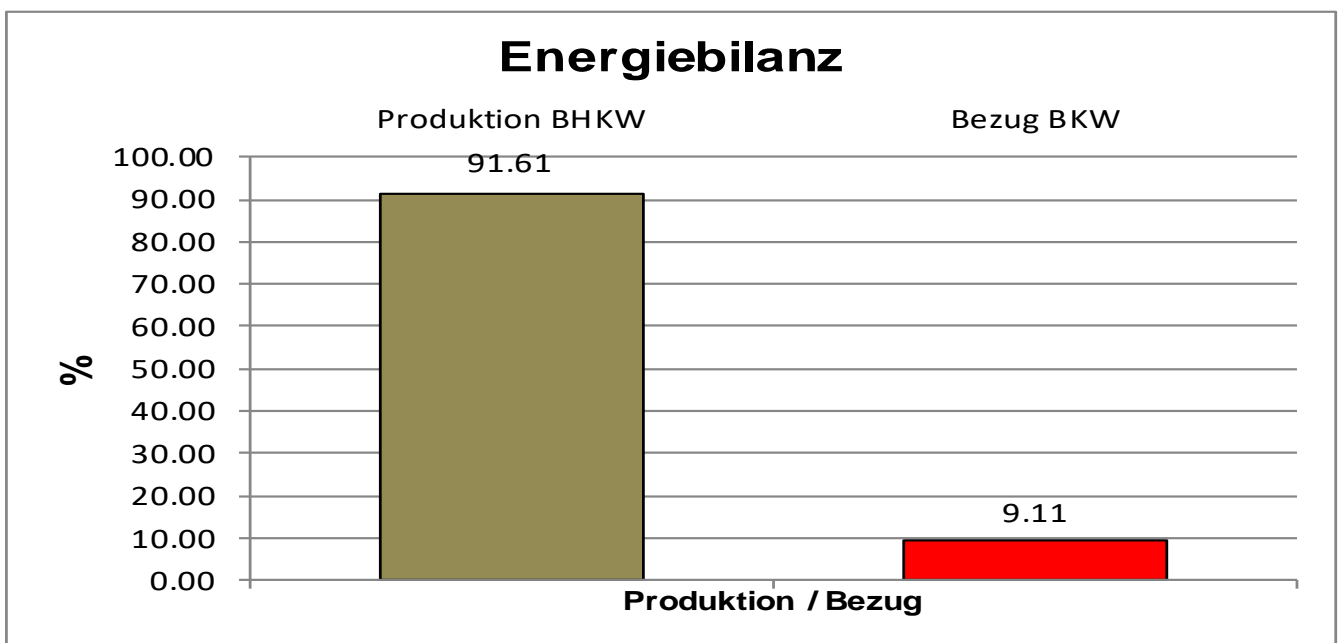
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	48'714	kWh
BHKW Produktion (NT)	21'453	kWh
BHKW Produktion TOTAL	70'167	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

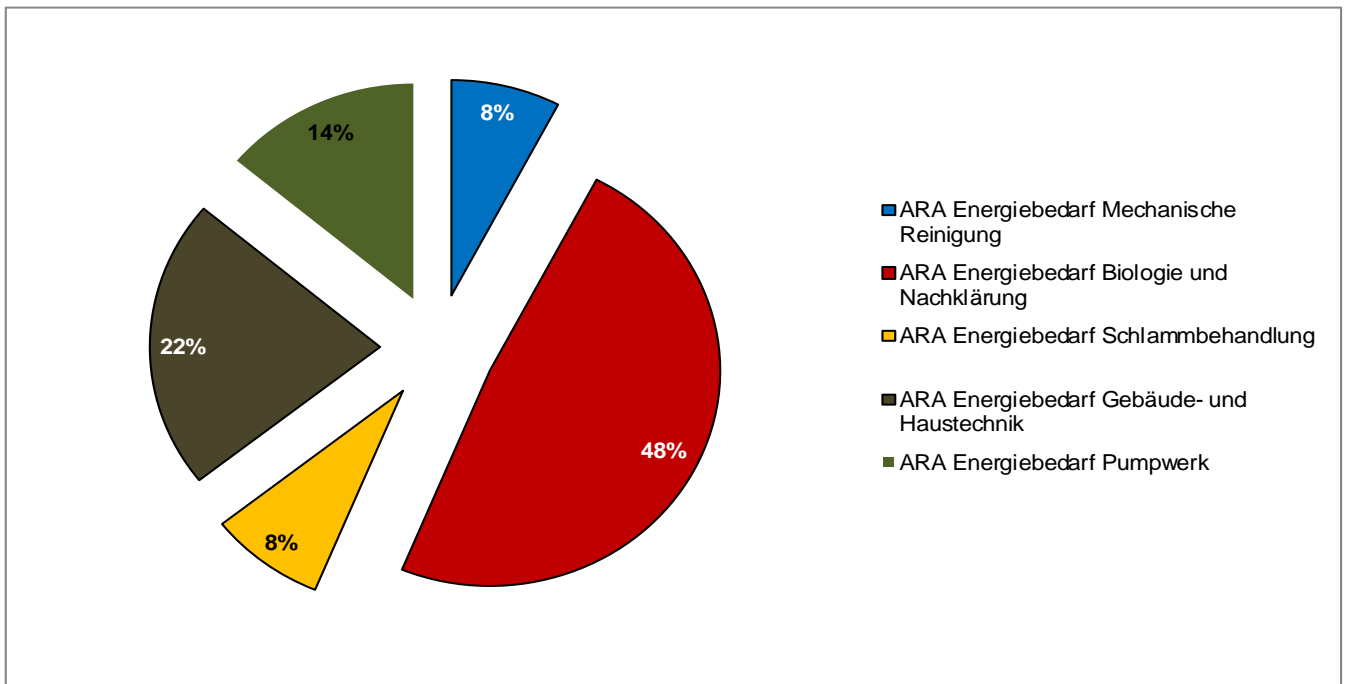
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	135	kW
BKW Energiebezug (HT)	3'711	kWh
BKW Energiebezug (NT)	9'778	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	13'489	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	6'132	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	381	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	6'513	kWh
BKW Energiebezug NETTO	6'976	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'872	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	37'197	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	6'241	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	16'633	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	10'647	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	65'943	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	76'590	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.01.2024 Bewölkt bei eher milden Temperaturen.
02.01.2024 Regnerisch und trüb.
03.01.2024 Meist leicht bis stark bewölkt, windig.
04.01.2024 Stark bewölkt, regnerisch und windig.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
05.01.2024 Stark bewölkt und regnerisch.
06.01.2024 Regen.
07.01.2024 Schneeregen.
08.01.2024 Tagsüber meist leichter Schneefall. Mit mässiger Bise kalt.
09.01.2024 Bewölkt.
Grosses Labor.
10.01.2024 Nach Nebelauflösung meist sonnig aber kalt.
11.01.2024 Hochnebel und kalt.
Wegen aufkommenden filamenten Bakterien, umstellen der Fällmitteldosierung von TRI-FER 12S auf ALU-FER 1.
12.01.2024 Mit Hochnebel und etwas Bise weiterhin kalt.
13.01.2024 Weiterhin Hochnebel und kalt.
14.01.2024 Hochnebel und mit mässiger Bise weiterhin kalt.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor.
15.01.2024 Bewölkt und windig.
16.01.2024 Frostig.
17.01.2024 Regen.
18.01.2024 Regnerisch.
19.01.2024 Schneefall.
Pipettentest und erweitertes Labor i.O.
20.01.2024 Eisig kalt.
21.01.2024 Frostig.
22.01.2024 Bewölkt, etwas milder.
23.01.2024 Bewölkt und sehr mild.
24.01.2024 Windig und mild.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
25.01.2024 Sehr mild.
26.01.2024 Leicht bewölkt, nachmittags einsetzende Regenschauer.
27.01.2024 Schön.
28.01.2024 Schön.
29.01.2024 Sonnig bei milden Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
30.01.2024 Meist sonnig bei weiterhin eher milden Temperaturen.
31.01.2024 Schön und mild.