



Monatsbericht Dezember 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	4.0	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	9.8	°C
Abwasserzulauf Total	709'840	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	22'898	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	116	l/s
Abwasserzulauf Maximum	425	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.80	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	12'029	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	3.60	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.63	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	3.20	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.30	g/l
Schlammbelastung	0.290	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.970	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	21	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	199	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	199	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'019	m3
Menge Mittelwert/d	65	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.39	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.81	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.19	%
Trockenrückstand Total	70	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	29'480	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	15	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	27'925	m3
Gasverbrauch Gasheizung	1'250	m3
Gasverbrauch Gasfackel	551	m3
Verbrauch Heizöl	917.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	73.0	m3
Brauchwasserverbrauch	4'205.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	59'366	kWh
Energieproduktion BHKW/d	1'915	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	100.3	kW
Energieproduktion PV-Anlage	230	kWh
Energiebezug von BKW	21'828	kWh
Energierücklieferung an BKW	5'330	kWh
Energiebezug BKW NETTO	16'498	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'152	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'558	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'902	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	17'137	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	13'621	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	75'370	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	592.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	19.1	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	33.2	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	1.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	2.9	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	43.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	653.8	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	21.1	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	2'270	kg
Schlammsiebgutmenge	3'420	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	5'690	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	90.70	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.02	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.08	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.92	%
Klärschlamm (t TR) Total	23	t
Klärschlamm (t oTR) Total	14	t

Filtratwasserstapel

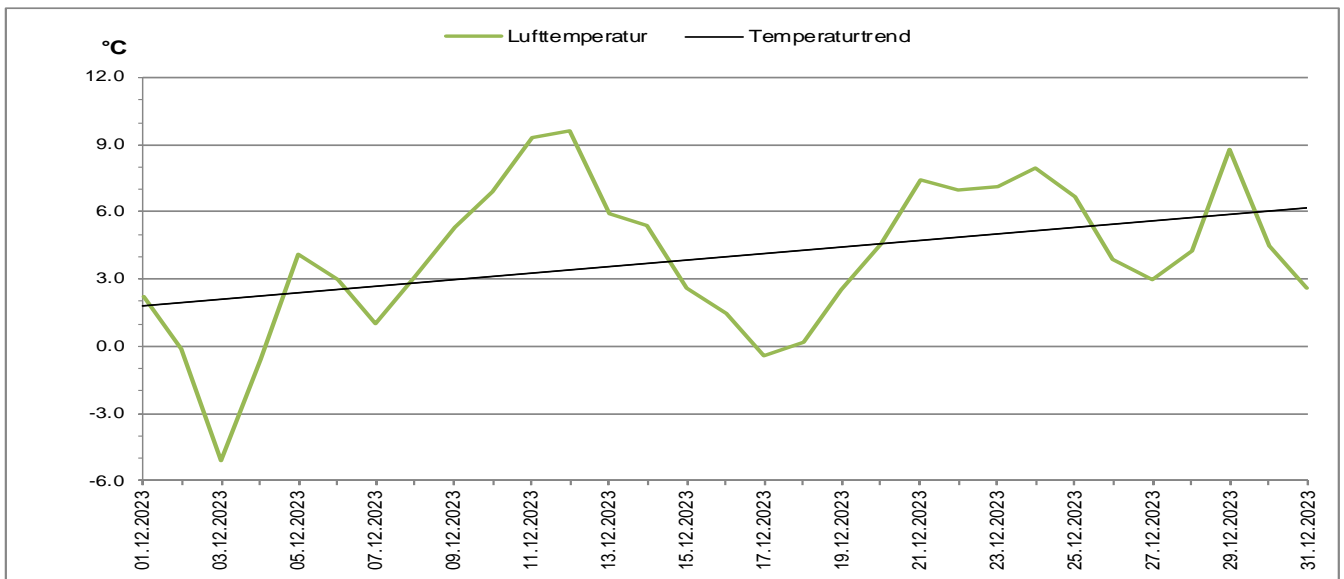
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'235	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	68	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	31'481	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	58	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	26'805	EW
Schmutzfracht CSB tot.	78'073	kg
Schmutzfracht P tot.	1'330	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'293	kg

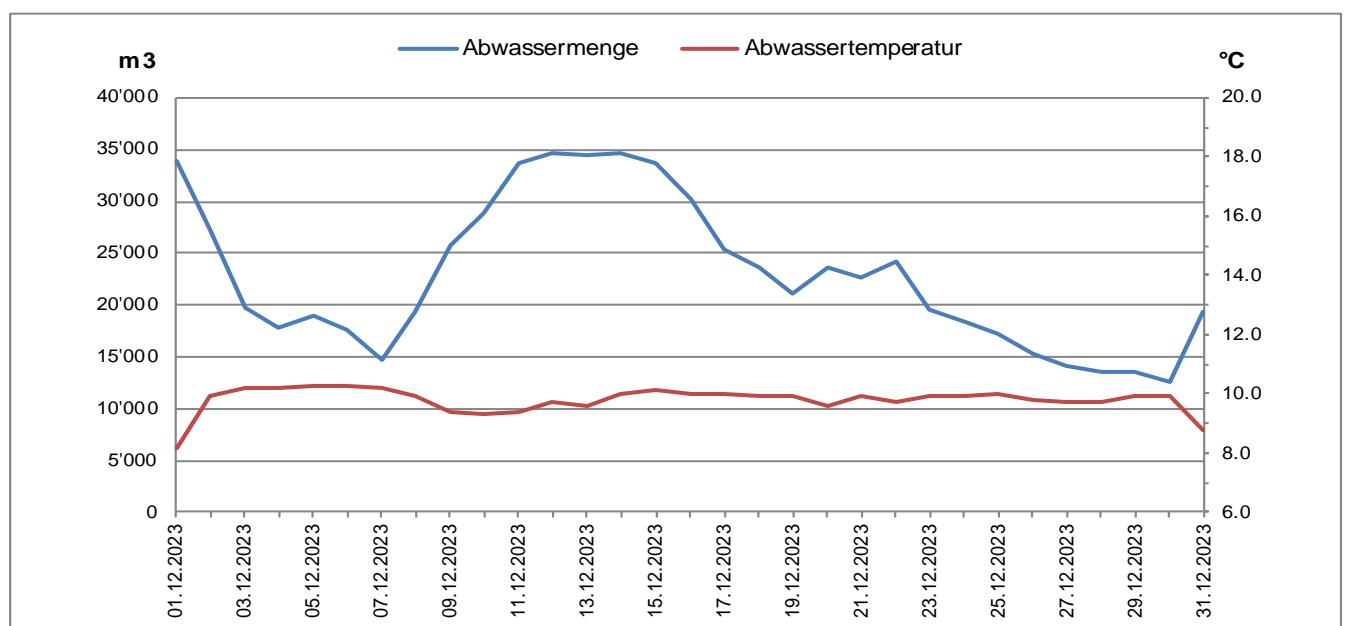
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-9.5	4.0	18.5



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	709'840	m3
Zulauf Mittelwert/d	22'898	m3
Zulauf Minimum	116	l/s
Zulauf Maximum	425	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	9.8	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.80	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	46	68	94
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	21'137	31'481	43'081

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	49	58	84
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	22'721	26'805	38'741

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	709'840	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	78'073	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'330	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'293	kg

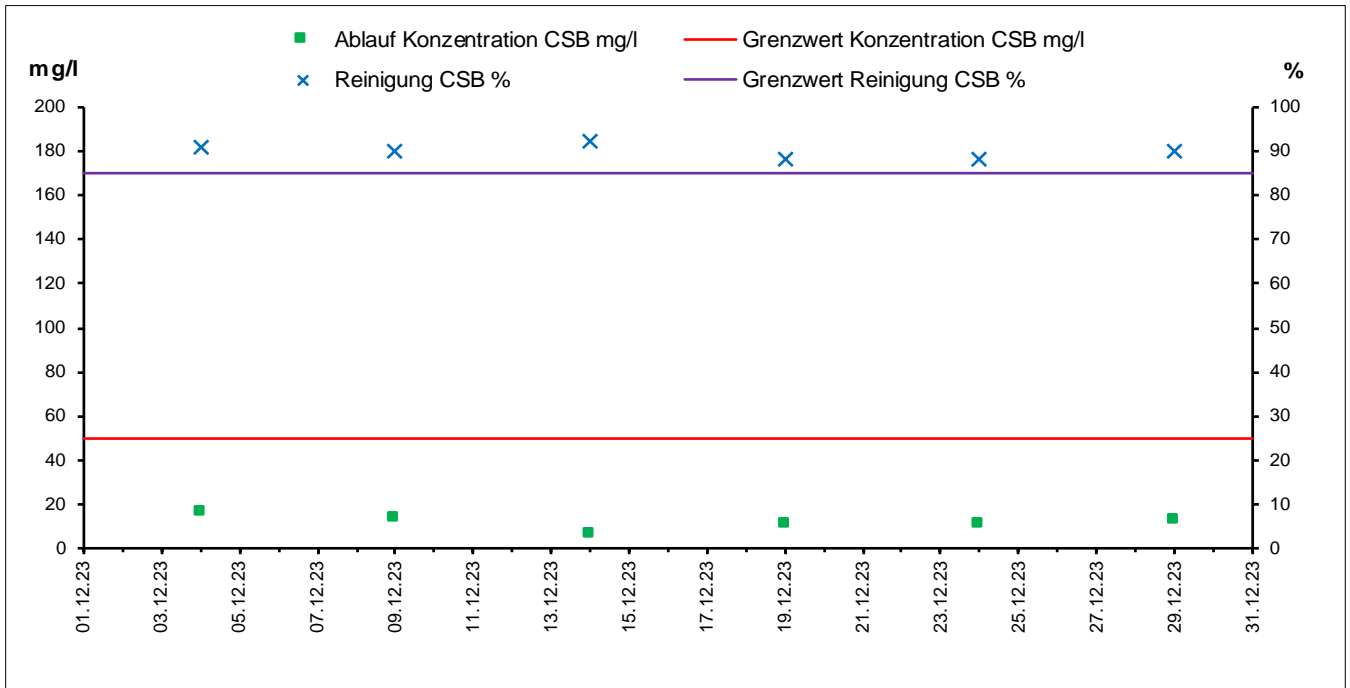
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

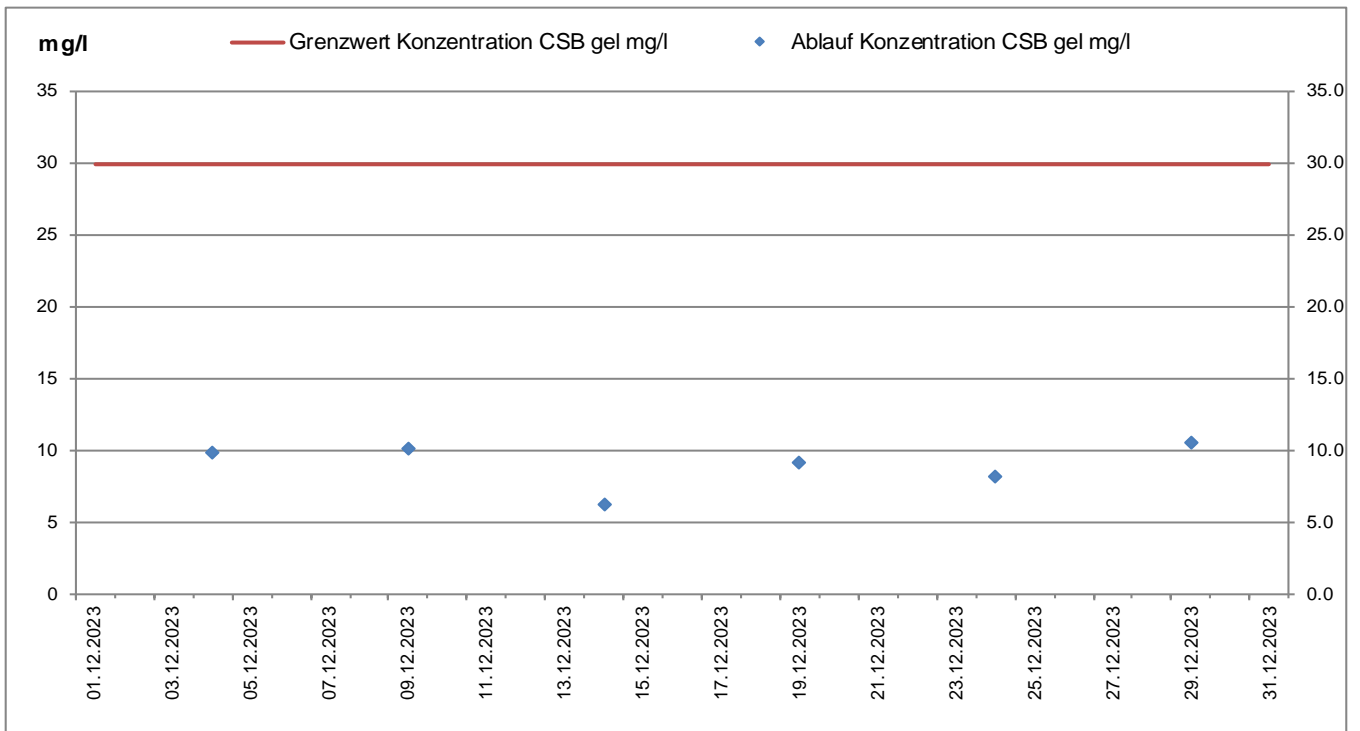
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Jan 2023	396'520	11'896	7'250	2'900	196	3'519	5'859	3'515	407	976	22'806
Feb 2023	243'500	7'305	5'128	2'051	112	2'020	5'686	3'412	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

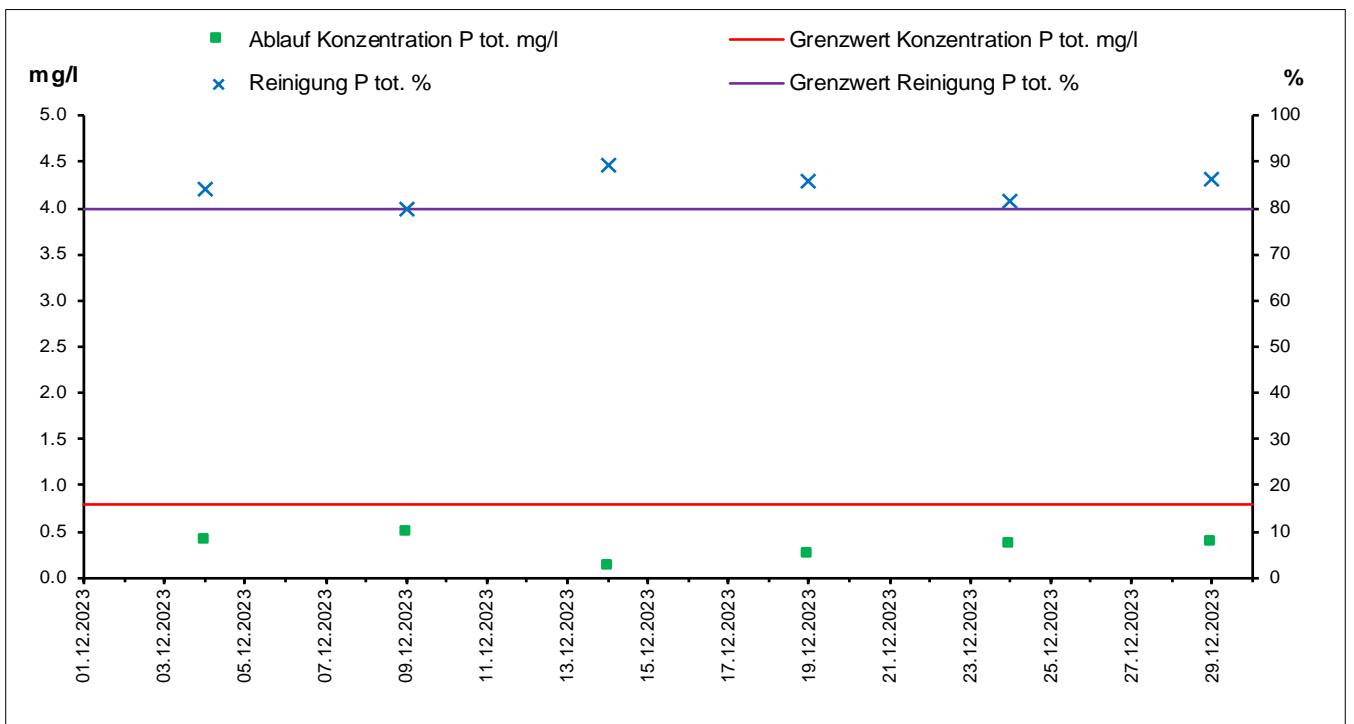
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



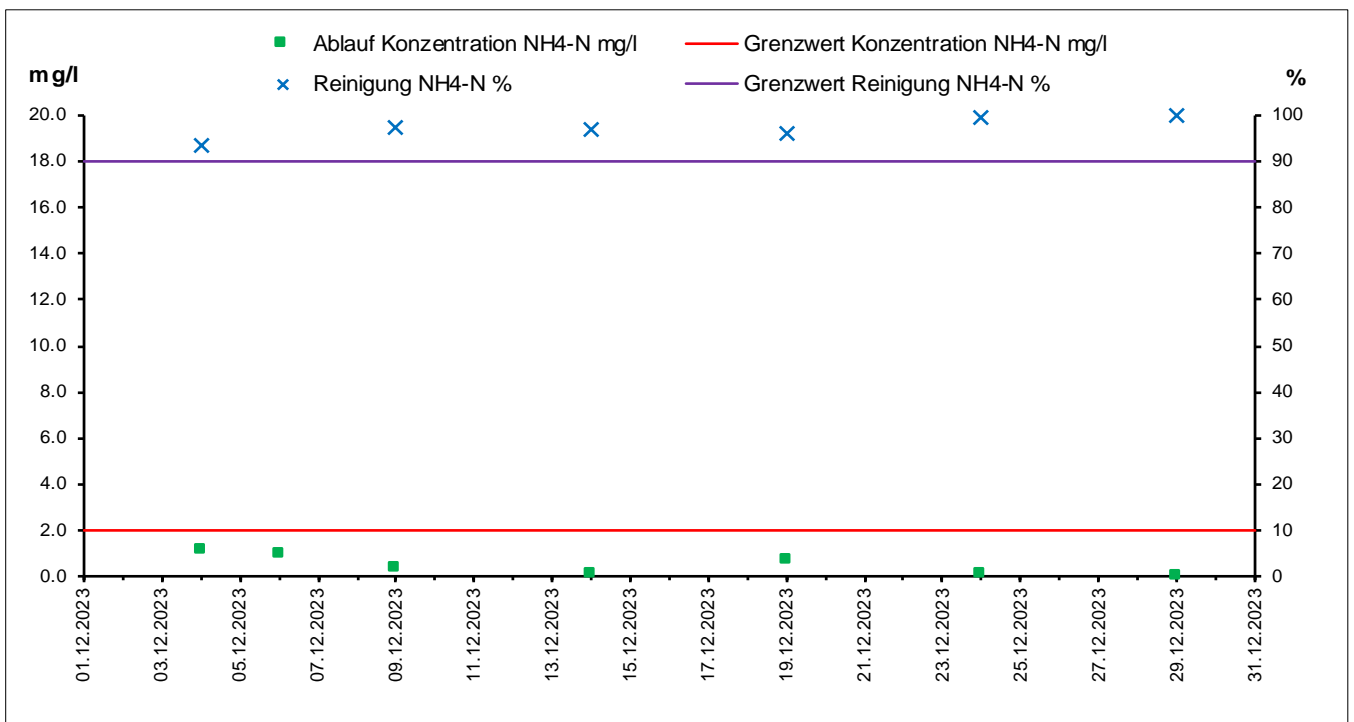
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



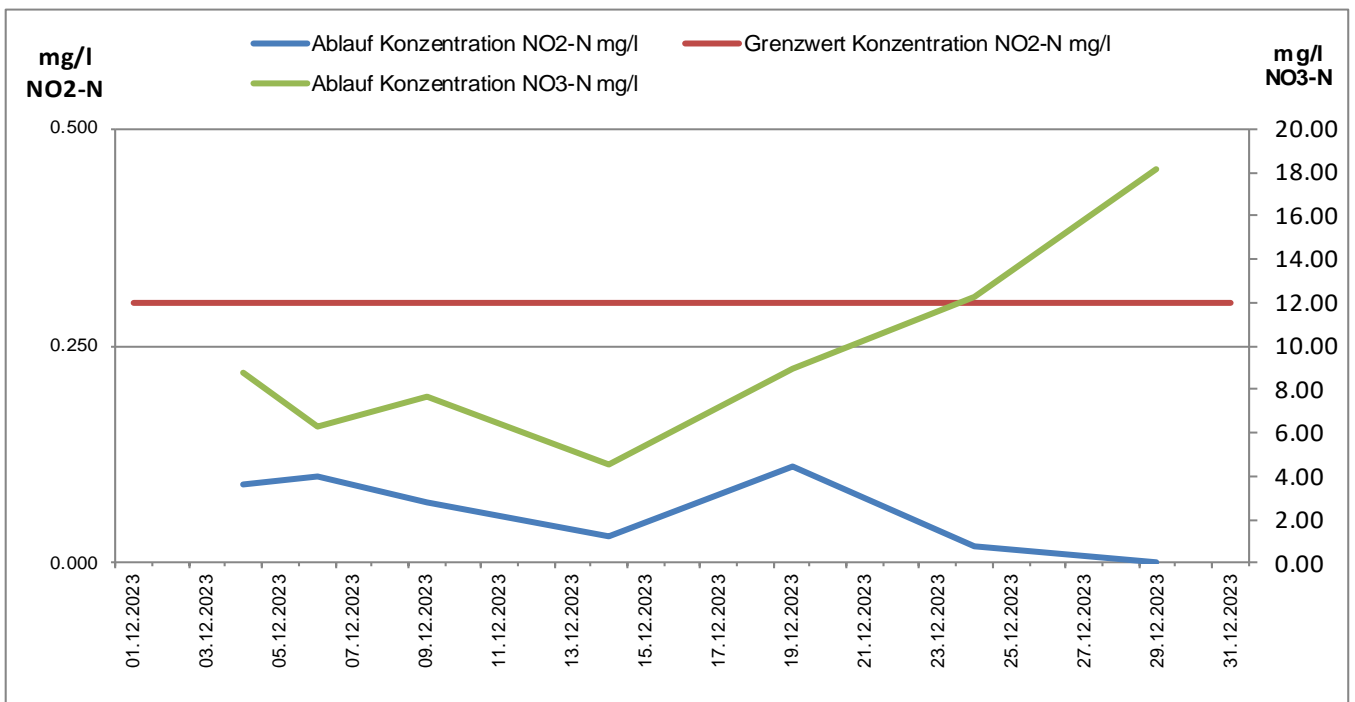
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

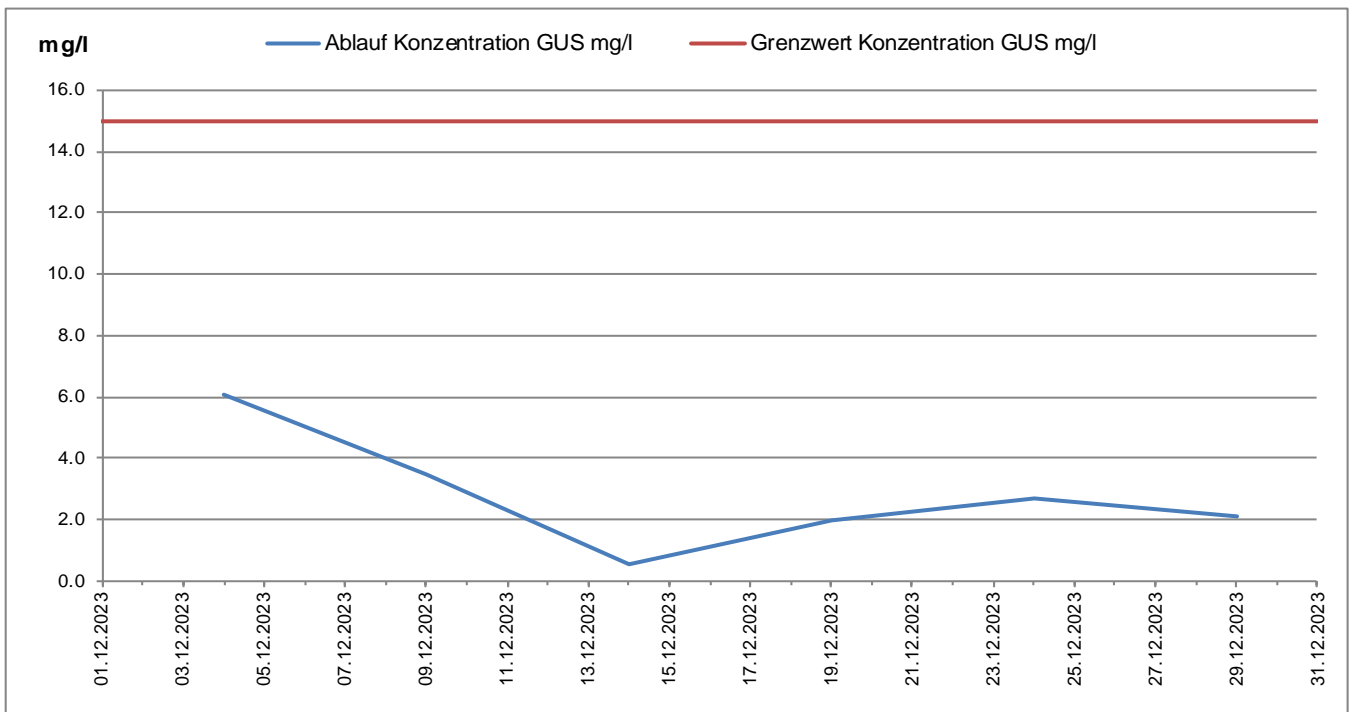


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



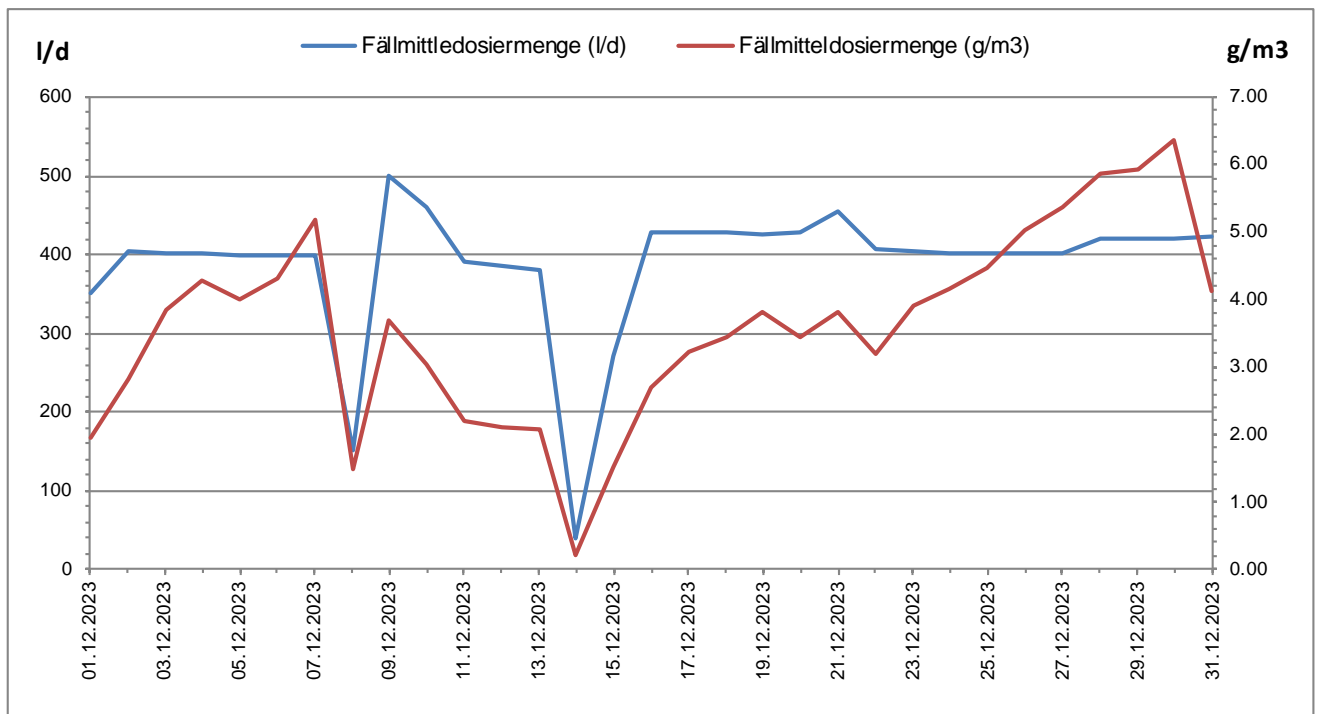
Betrieb ARA

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

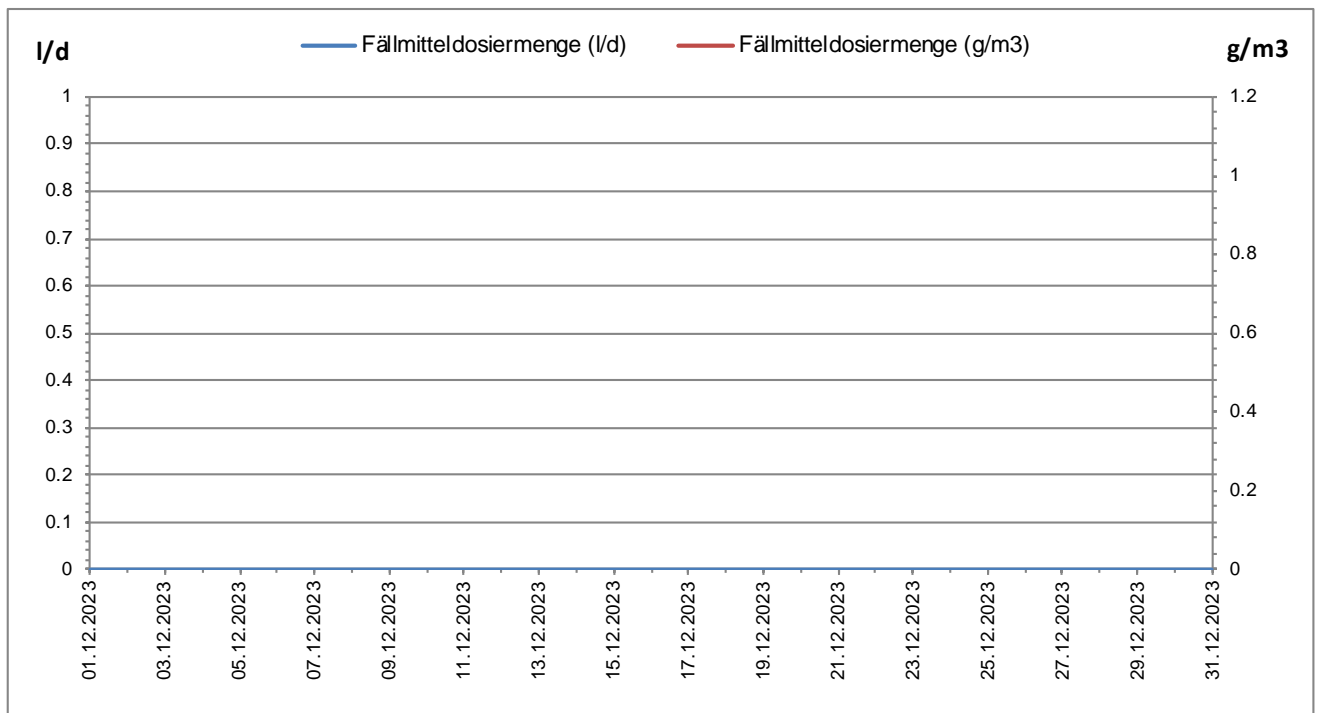
Liefermenge in kg	17'280	kg
Liefermenge m3	11.148	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'029	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'286	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	3.60	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.63	(g/g Ptot)



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)

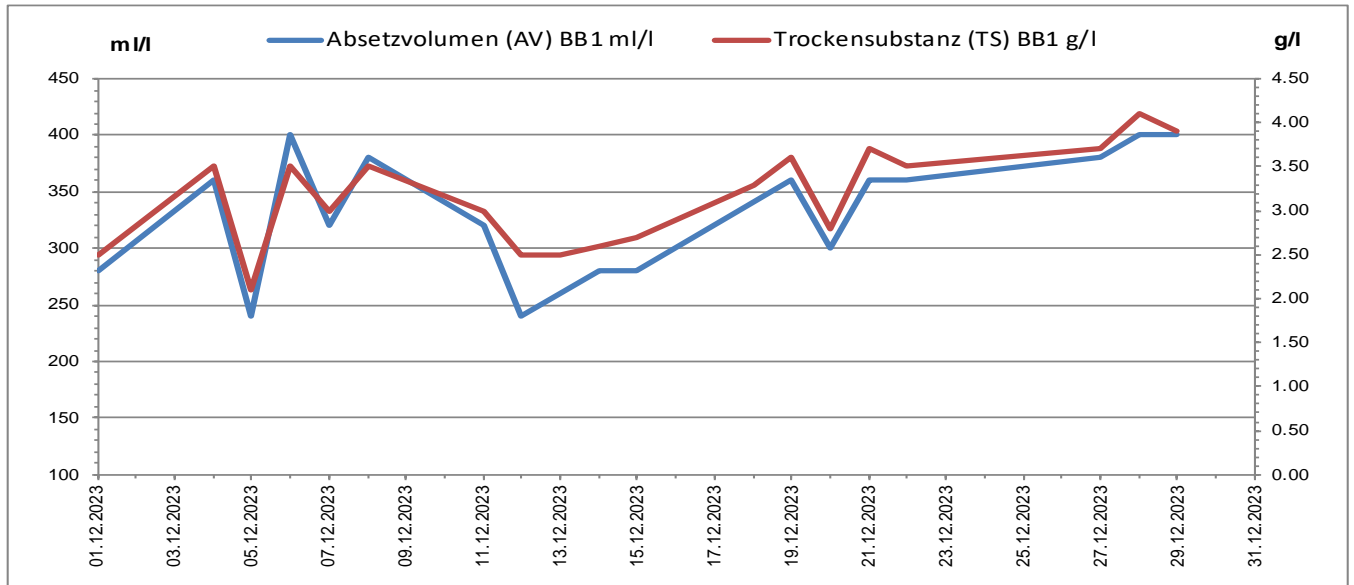


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

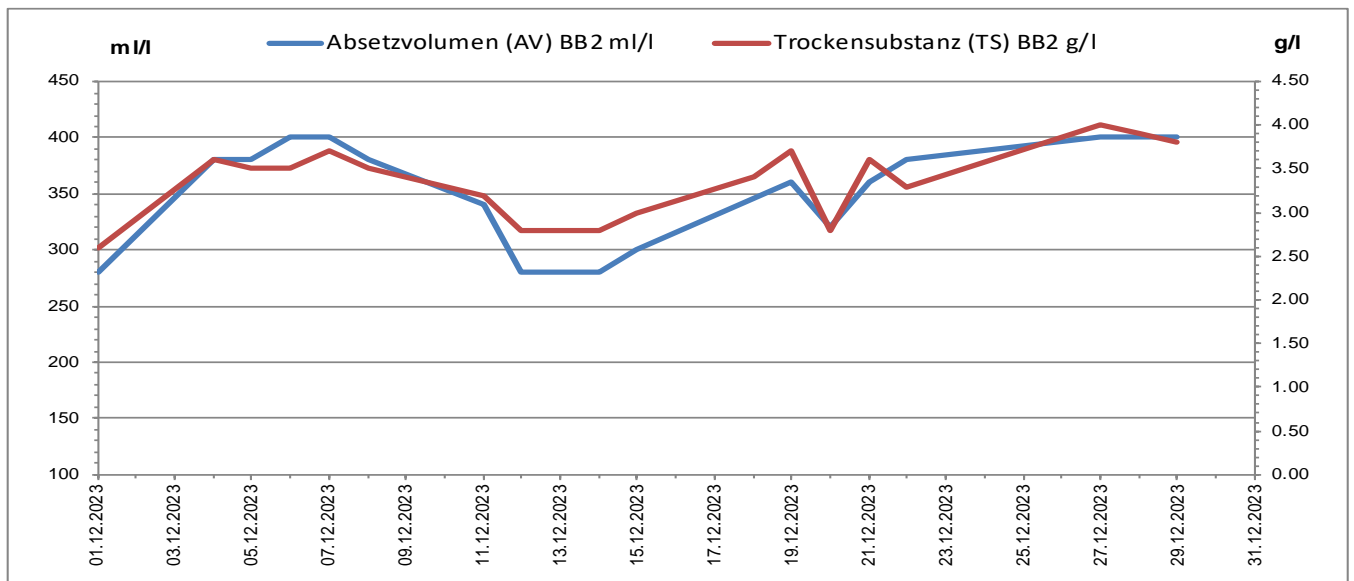
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	329	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	3.20	4.10



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

Belebtschlammbecken (BB2)

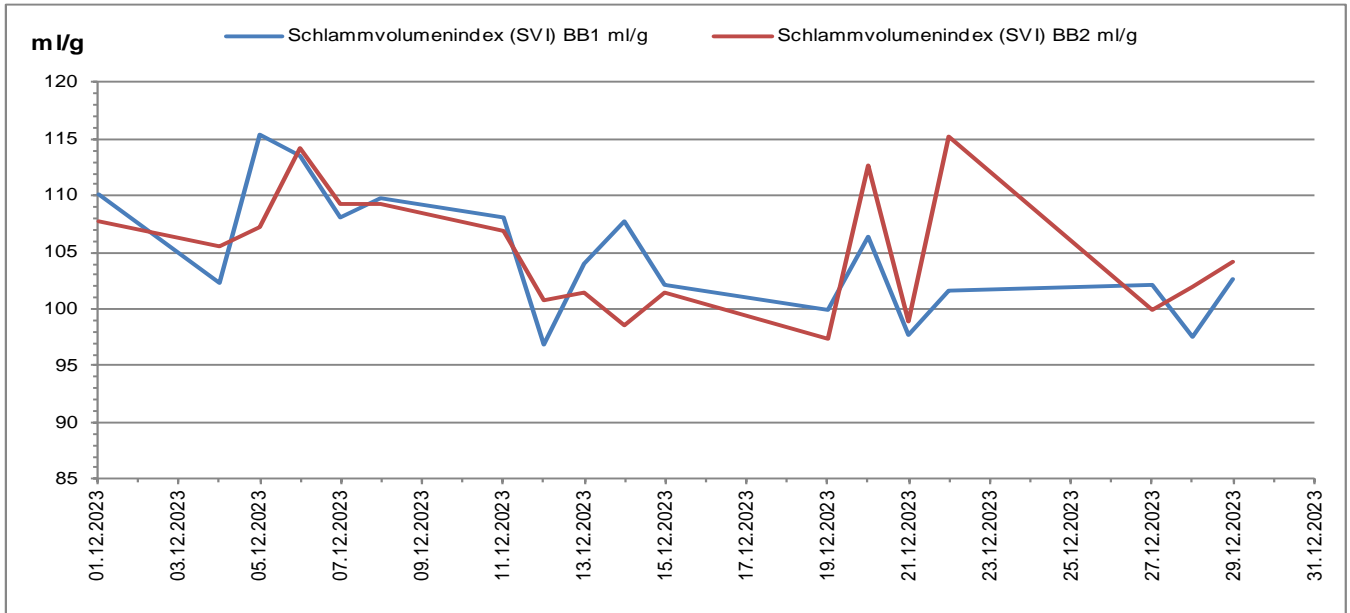
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	351	400
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	3.30	4.00



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

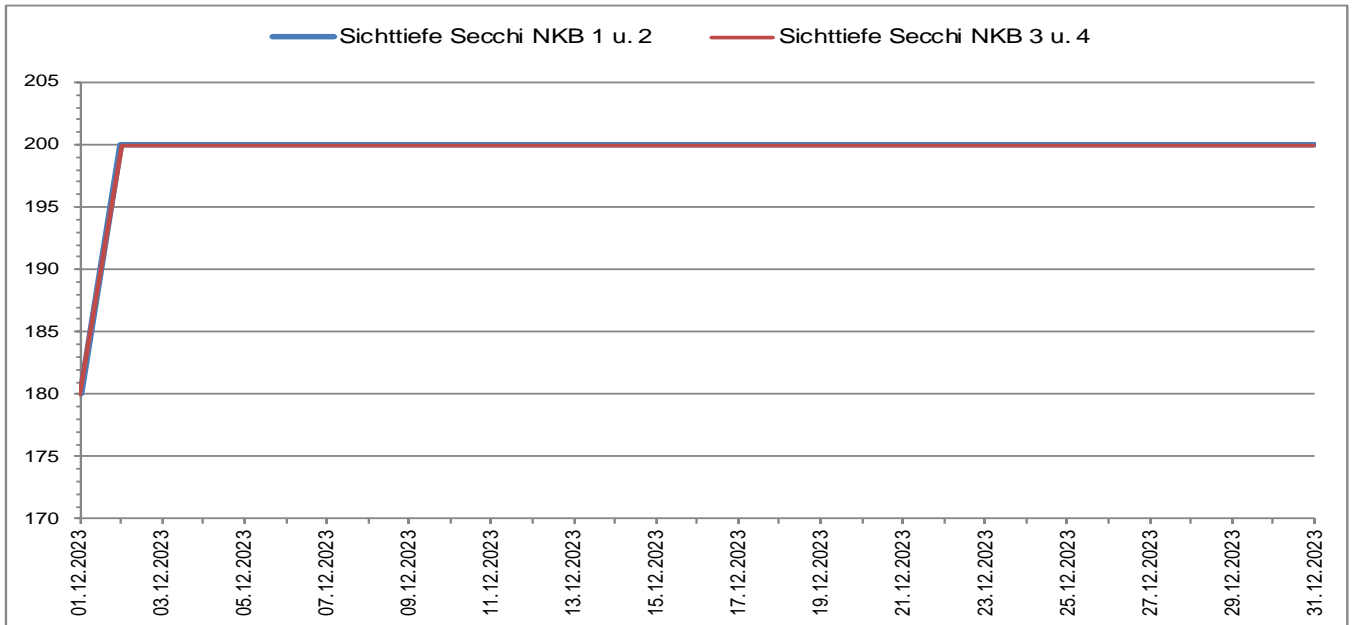
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	97	105	115
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	97	105	115



2.5 Nachklärung

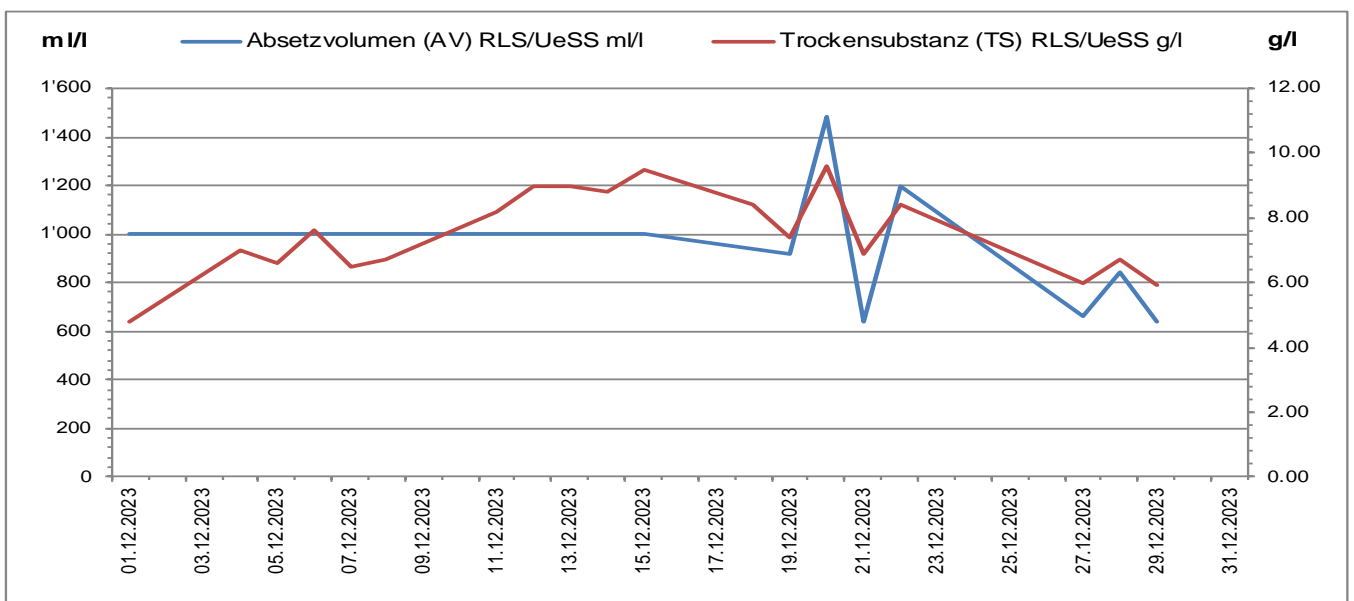
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	180	199	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	180	199	200



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

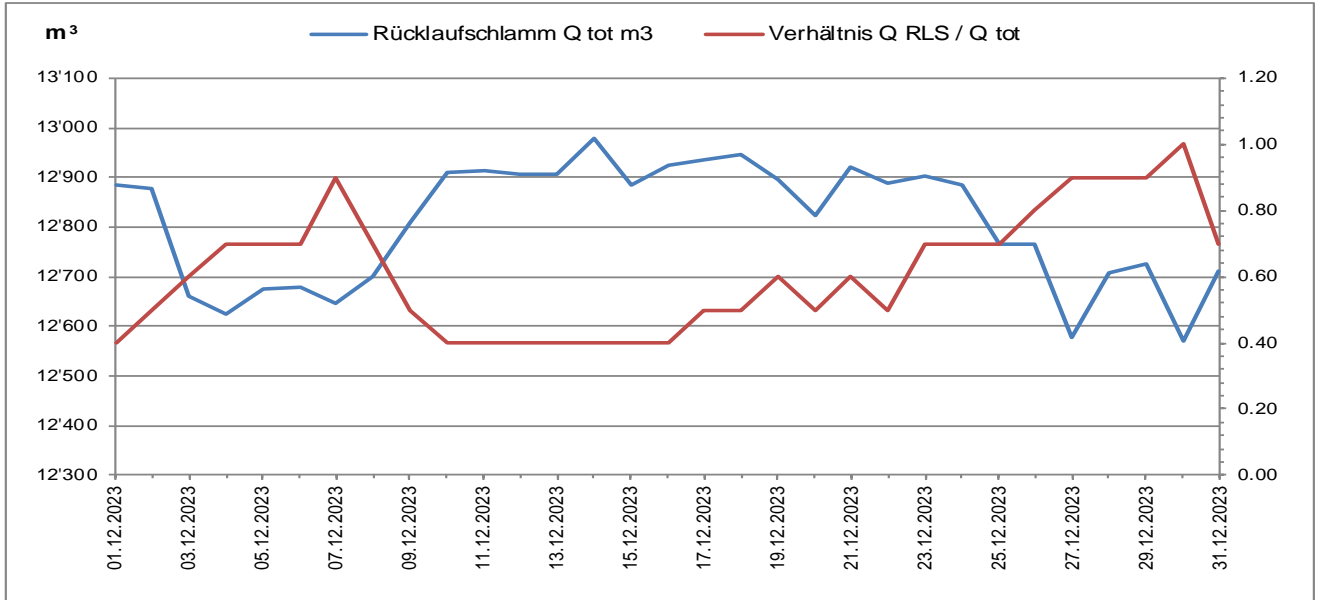
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	640	966	1480
Trockensubstanz (TS) g/l	4.80	7.50	9.60



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

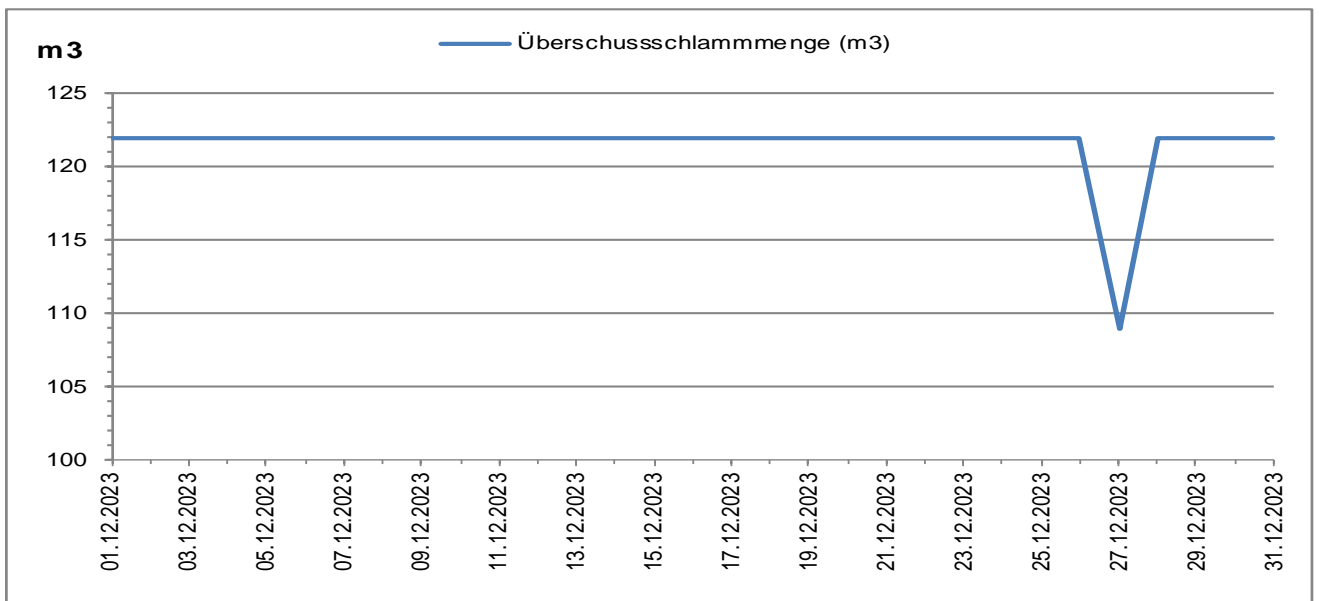
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'570	12'807	12'978
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	0.60	1.00



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	109	122	122
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		3'769	
Schlammalter (d)		21	



3 Schlammbehandlung

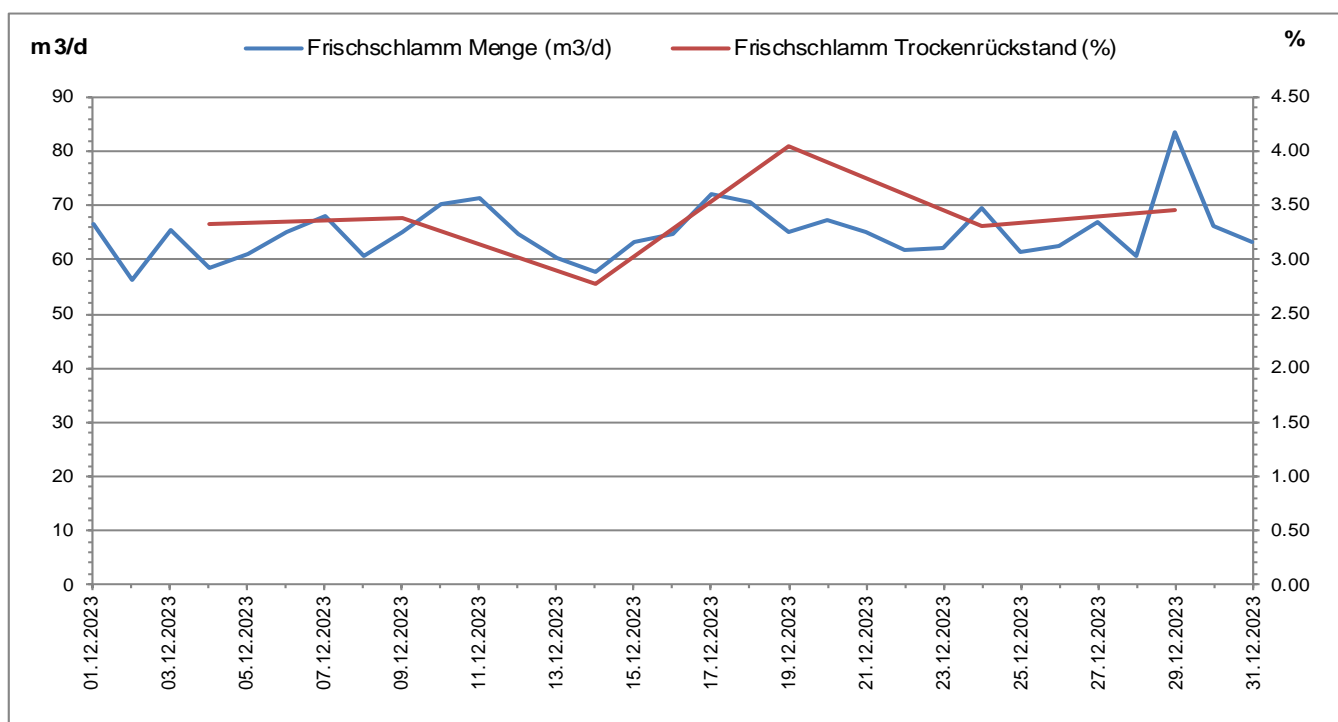
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'401	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'019	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	382	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	70	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

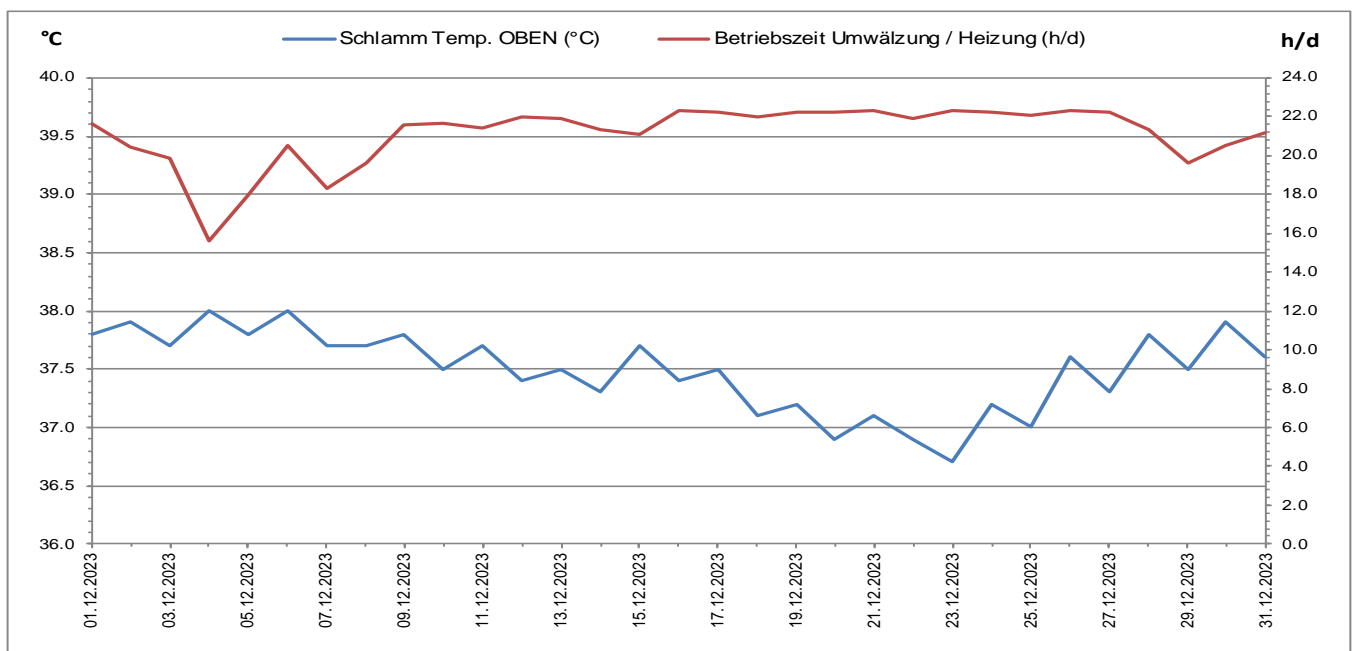
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	56	65	84
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.77	3.39	4.05
Frishschlamm Glührückstand (%)	21.09	23.81	31.67
Frishschlamm Glühverlust (%)	68.33	76.19	78.91
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.60	2.30	2.90
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.10	1.70	2.30
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.47	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

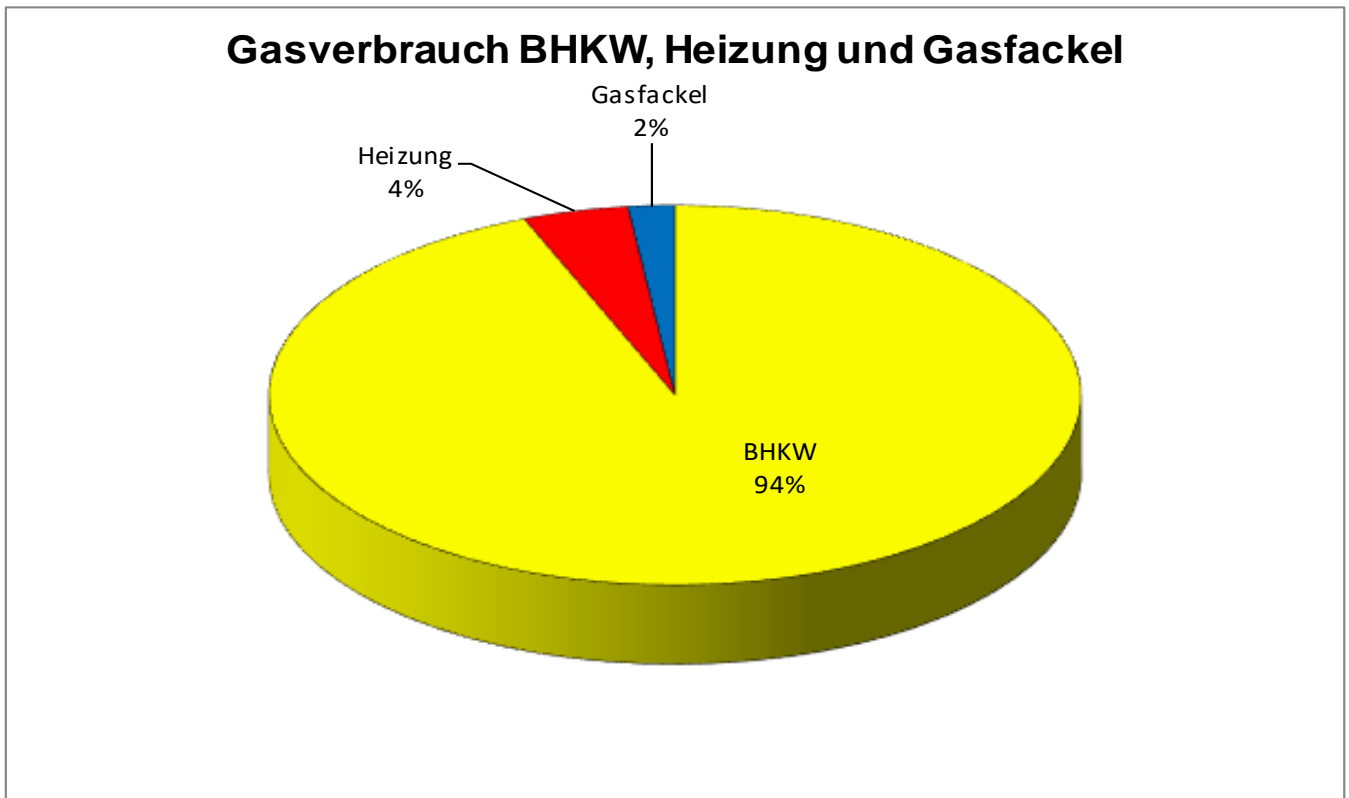
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.75	1.84	1.96
Glührückstand GR (%)	40.12	41.88	42.86
Glühverlust GV (%)	57.14	58.13	59.88
Abbauleistung oTR (%)	0.00	0.00	0.00
Temperatur OBEN (°C)	36.70	37.50	38.00
pH-Wert (pH)		7.31	
Organische Säuren mg/l		131.00	
Faulzeit (d)		37	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		21.1	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		653.8	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	659	951	1'120
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	10	15	19
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.400	0.600	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	29'480		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	592.0	33.2	2.9
Gasverbrauch (m ³)	27'925	1'250	551
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.120		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	29'726		



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	43.2	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	1.4	h/d
Ölheizung Verbrauch	917	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	30.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

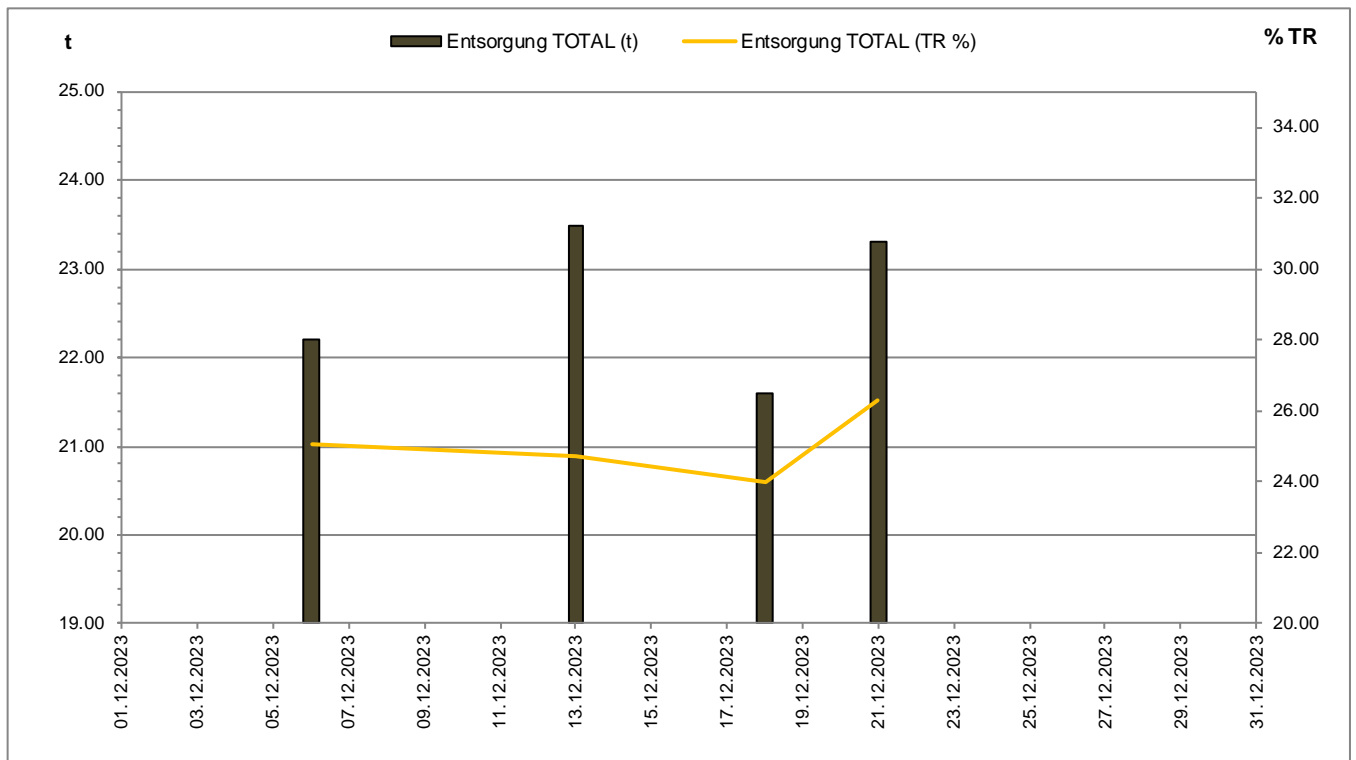
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	2'270	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	757	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'420	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'140	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	5'690	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'897	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 %	24.01	25.02	26.30
Klärschlammabgabe GR %	38.37	39.08	39.97
Klärschlammabgabe GV %	60.03	60.92	61.63
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		90.70	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		22.70	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		13.83	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

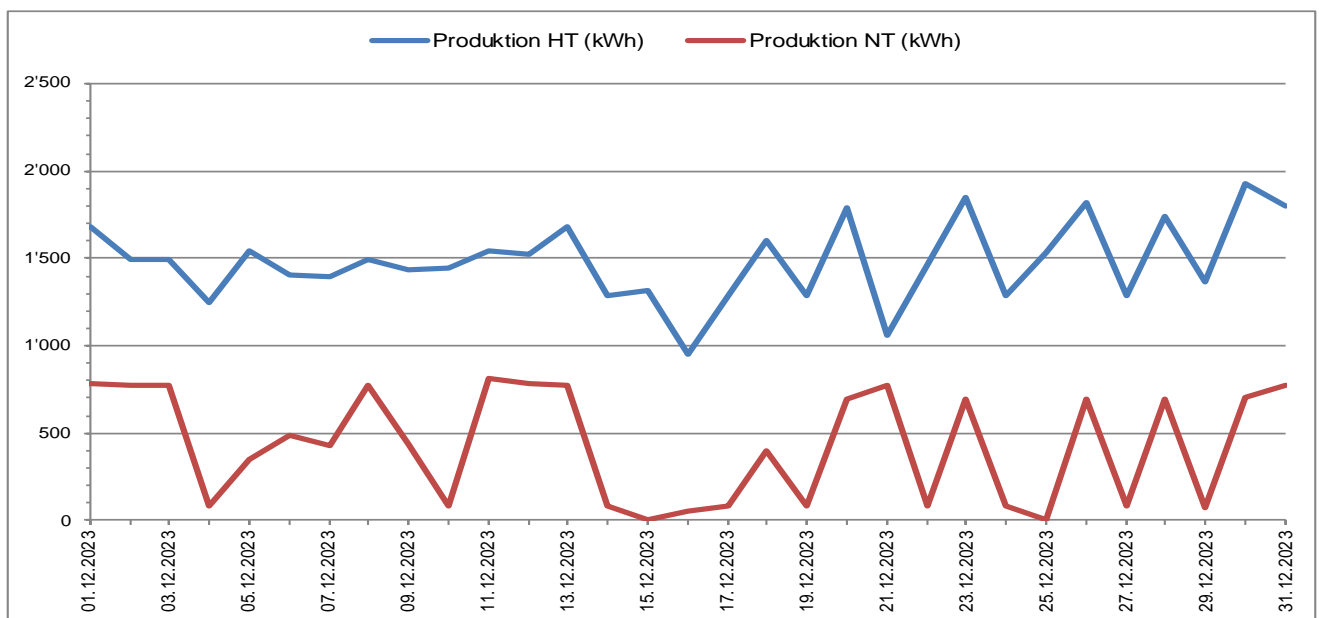
Trinkwasser Total Verbrauch	73.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	4'205	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

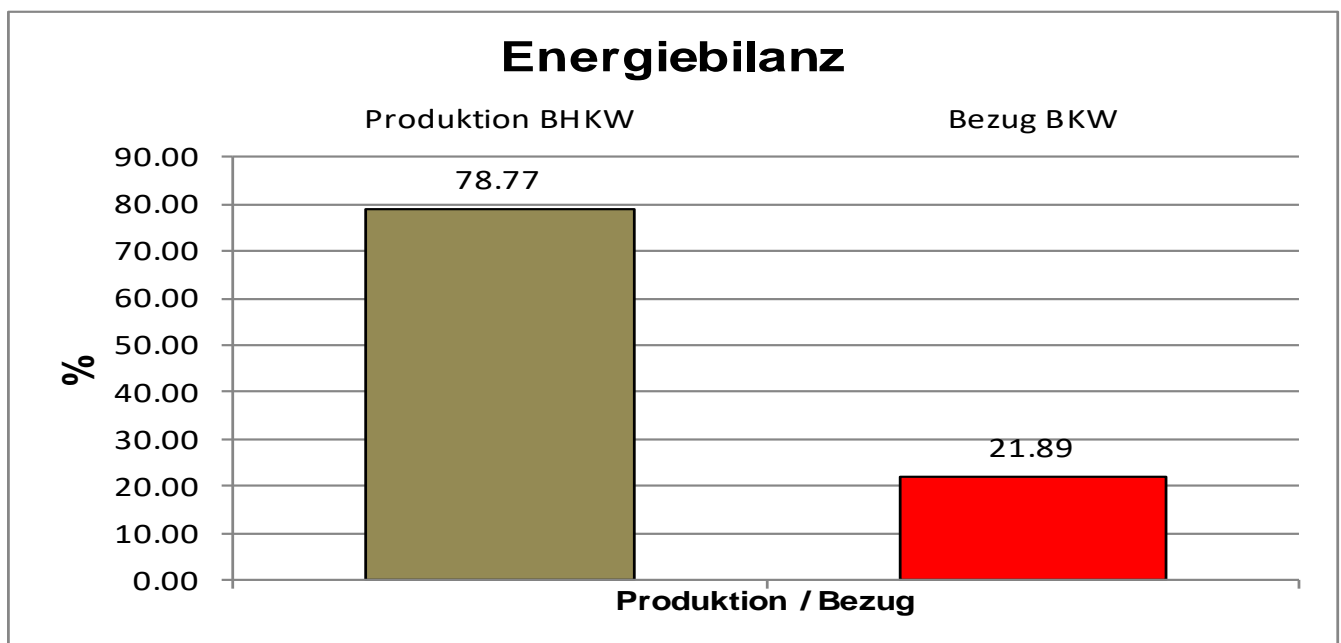
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	46'024	kWh
BHKW Produktion (NT)	13'342	kWh
BHKW Produktion TOTAL	59'366	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

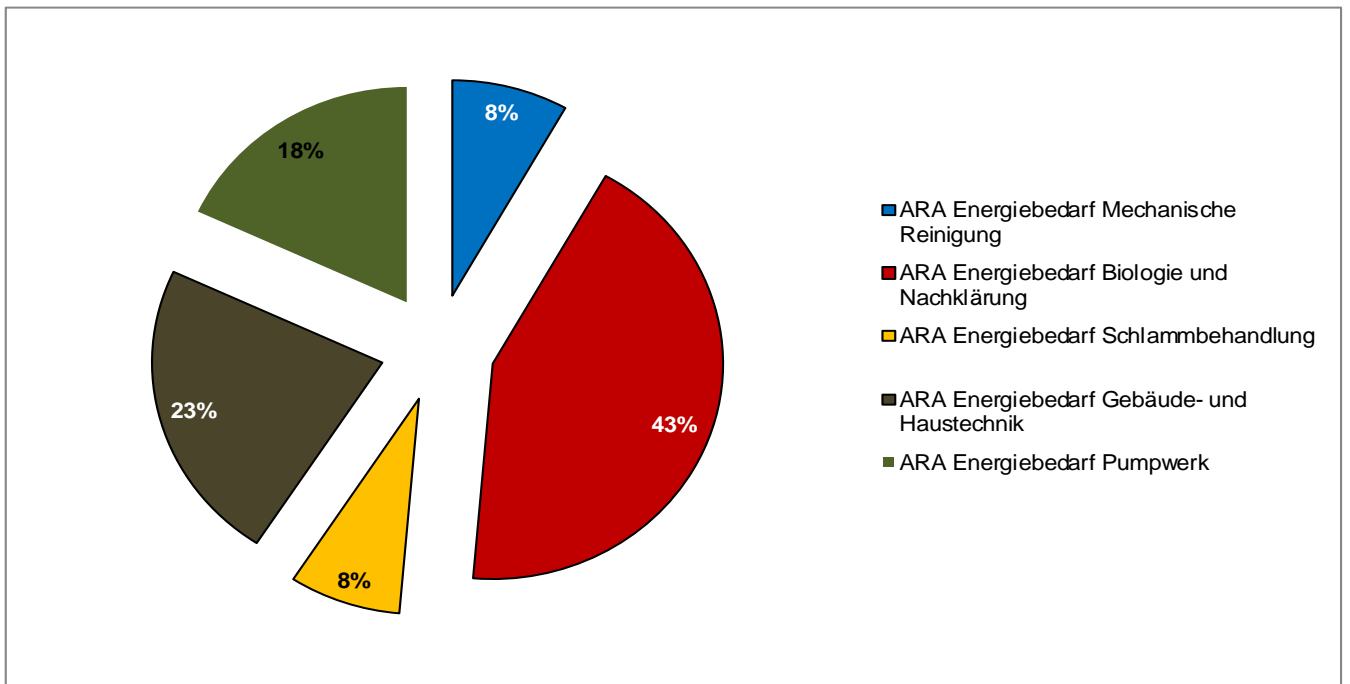
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	140	kW
BKW Energiebezug (HT)	4'794	kWh
BKW Energiebezug (NT)	17'034	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	21'828	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	5'175	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	155	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	5'330	kWh
BKW Energiebezug NETTO	16'498	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	6'152	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'558	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'902	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	17'137	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	13'621	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	61'749	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	75'370	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.12.2023 Dauerregen.
- 02.12.2023 Dauerschneefall.
- 03.12.2023 Sehr kalter Winterzauber.....
- 04.12.2023 Hochnebel, kalt.
- 05.12.2023 Tauwetter.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 06.12.2023 Trüb und nass.
- 07.12.2023 Schön.
- 08.12.2023 Regnerisch.
- 09.12.2023 Stark bewölkt.
- 10.12.2023 Windig und regnerisch.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 11.12.2023 Dauerregen.
- 12.12.2023 Dauerregen.
- 13.12.2023 Regenschauer.
- 14.12.2023 Regnerisch.
- 15.12.2023 Leicht bewölkt.
Addista, Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 16.12.2023 Schön und kalt.
- 17.12.2023 Hochnebel.
- 18.12.2023 Schön, gegen Abend aufkommender Nebel.
- 19.12.2023 Schön.
- 20.12.2023 Bewölkt.
- 21.12.2023 Bewölkt.
- 22.12.2023 Regen.
- 23.12.2023 Windig aber zumindest trocken.
- 24.12.2023 Sonnig bei milden Temperaturen.
- 25.12.2023 Schön und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 26.12.2023 Leicht bewölkt bei milden Temperaturen.
- 27.12.2023 Schön.
- 28.12.2023 Bewölkt.
- 29.12.2023 Leicht bis stark bewölkt mit kurzen Regenschauern bei weiterhin eher milden
Temperaturen.
- 30.12.2023 Schön.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 31.12.2023 Schön, morgens frostig.