



Monatsbericht November 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	6.2	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	11.9	°C
Abwasserzulauf Total	456'180	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	15'206	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	54	l/s
Abwasserzulauf Maximum	420	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.60	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	11'911	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	5.82	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	1.92	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	0.270	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.860	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	21	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	198	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	198	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	1'893	m3
Menge Mittelwert/d	63	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.47	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	20.20	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	79.80	%
Trockenrückstand Total	68	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'102	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.500	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	30'151	m3
Gasverbrauch Gasheizung	561	m3
Gasverbrauch Gasfackel	589	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	63.0	m3
Brauchwasserverbrauch	4'173.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	64'704	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'157	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	101.6	kW
Energieproduktion PV-Anlage	314	kWh
Energiebezug von BKW	12'497	kWh
Energierücklieferung an BKW	10'151	kWh
Energiebezug BKW NETTO	2'346	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'648	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'154	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'490	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	16'063	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	7'271	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	66'625	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	637.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	21.2	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	14.9	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.5	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	3.1	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	558.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	18.6	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'370	kg
Schlammsiebgutmenge	5'250	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	9'620	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	135.90	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.76	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	38.91	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	61.09	%
Klärschlamm (t TR) Total	35	t
Klärschlamm (t oTR) Total	21	t

Filtratwasserstapel

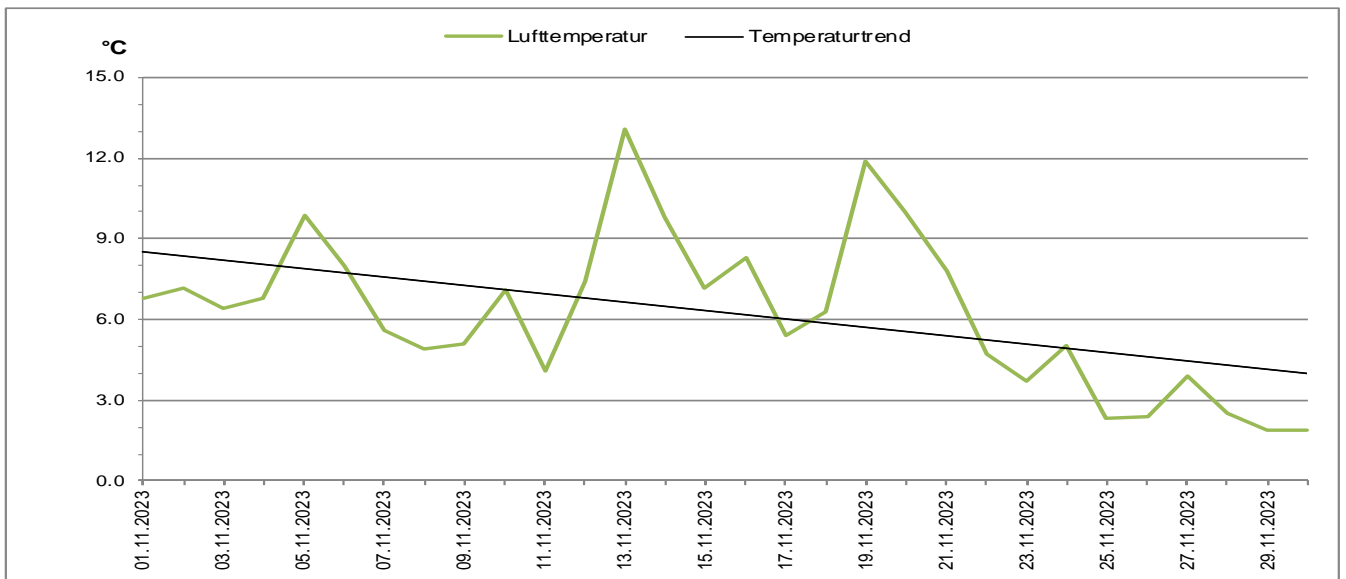
Filtratwasserdosierung TOTAL	1'853	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	61	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	27'829	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	56	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	25'652	EW
Schmutzfracht CSB tot.	66'790	kg
Schmutzfracht P tot.	1'231	kg
Schmutzfracht NH4-N	10'341	kg

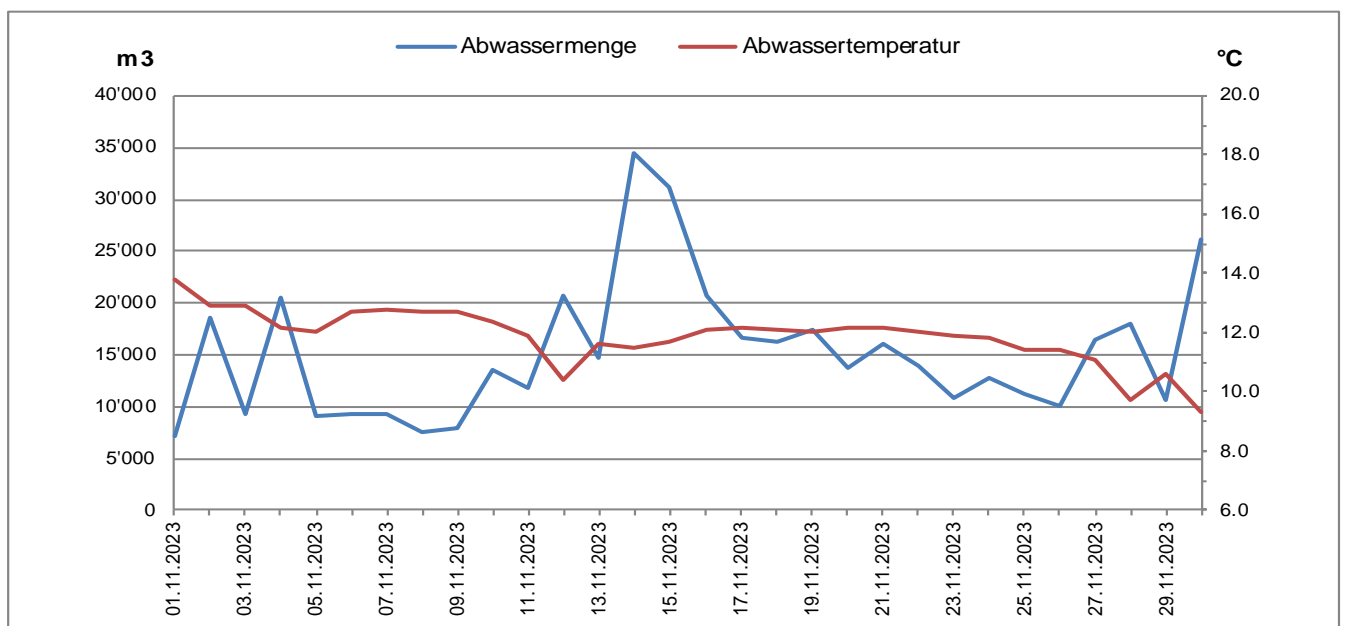
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-1.0	6.2	21.8



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	456'180	m3
Zulauf Mittelwert/d	15'206	m3
Zulauf Minimum	54	l/s
Zulauf Maximum	420	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	11.9	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.60	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	40	61	77
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	18'254	27'829	35'312

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	45	56	81
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	20'848	25'652	37'374

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	456'180	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	66'790	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'231	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	10'341	kg

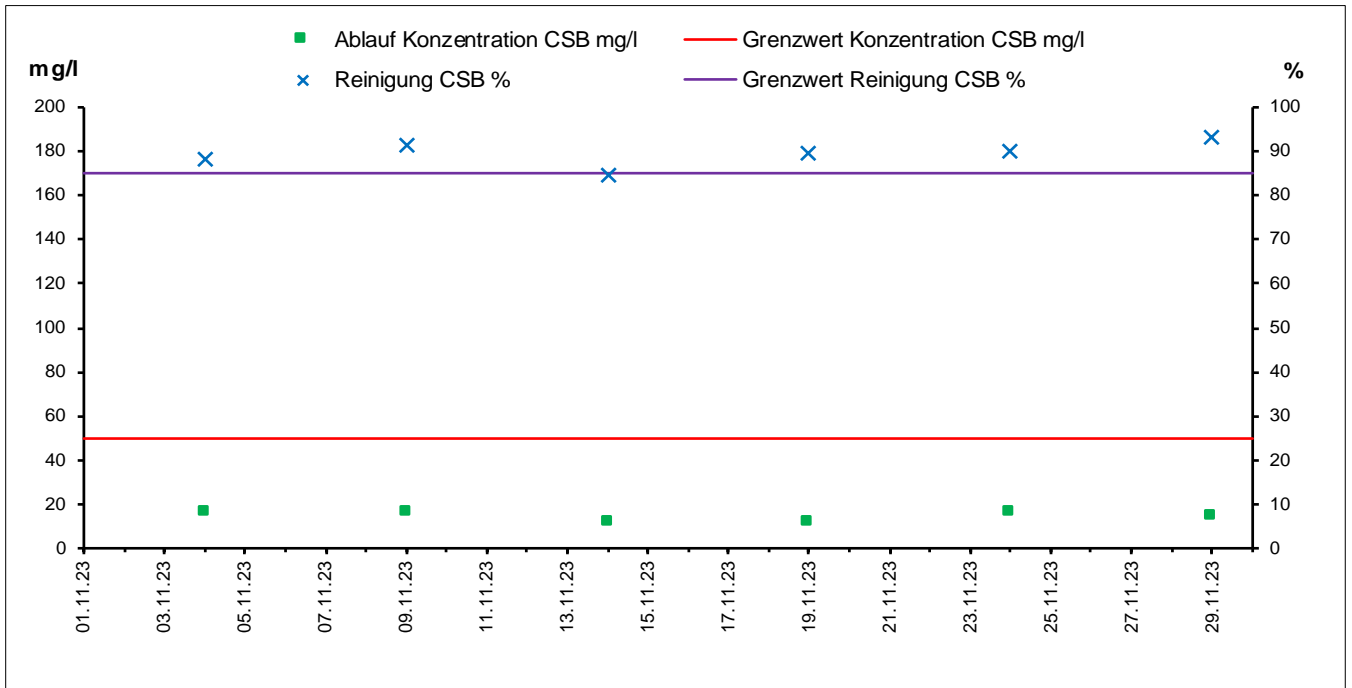
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

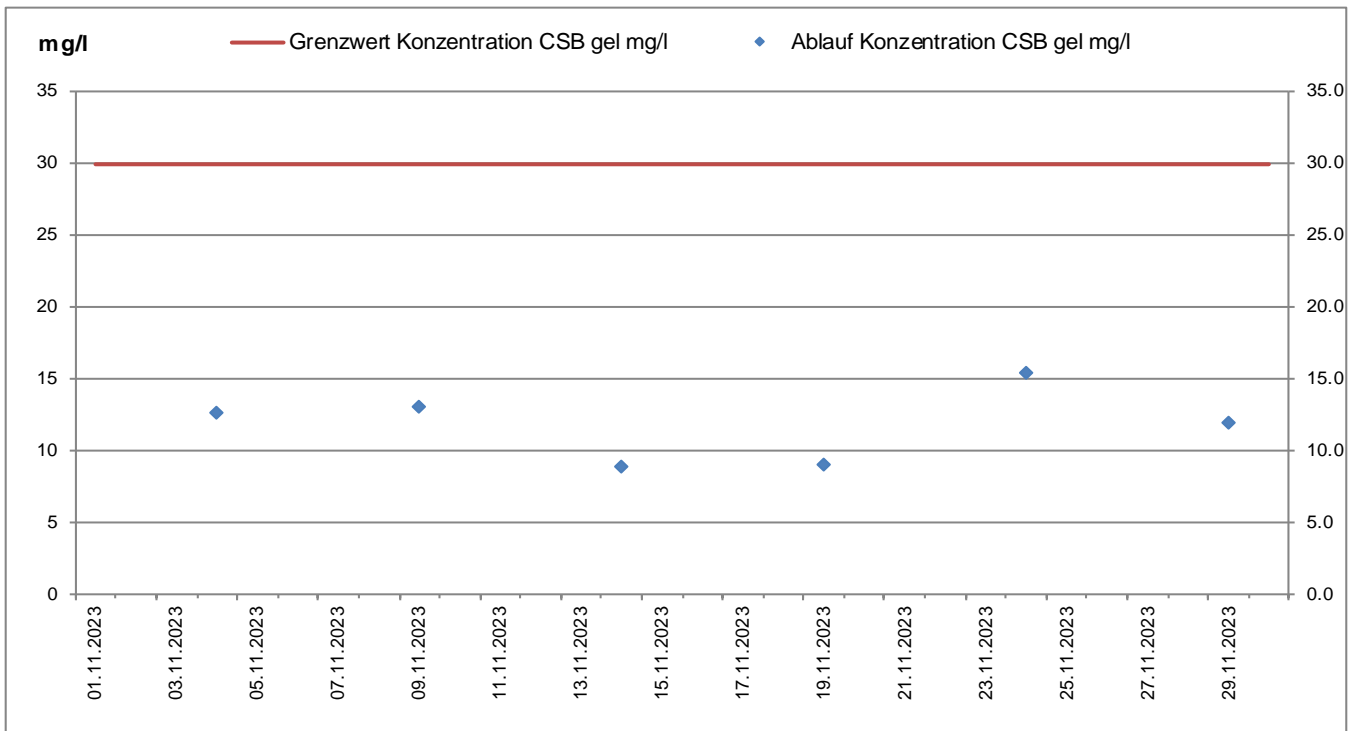
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Dez 2022	386'760	11'603	7'205	2'882	202	3'640	3'827	2'296	379	909	21'329
Jan 2023	396'520	11'896	7'250	2'900	196	3'519	5'859	3'515	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

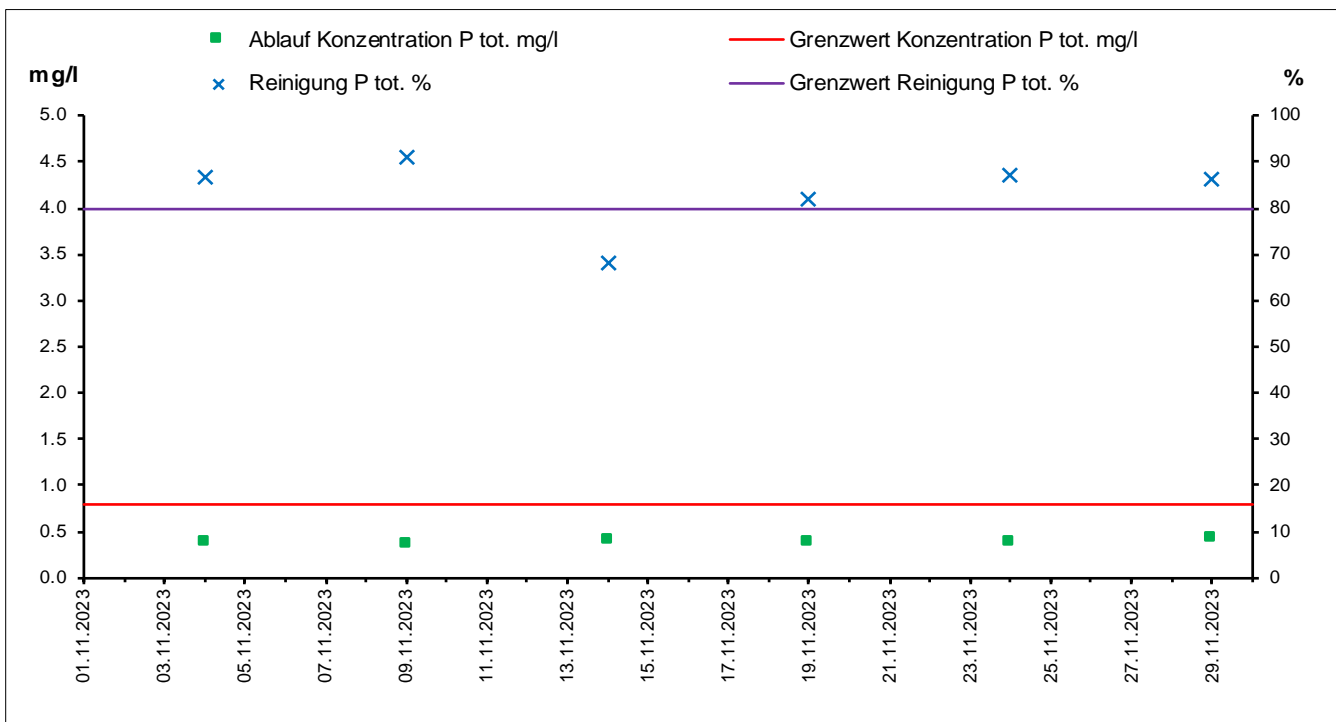
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



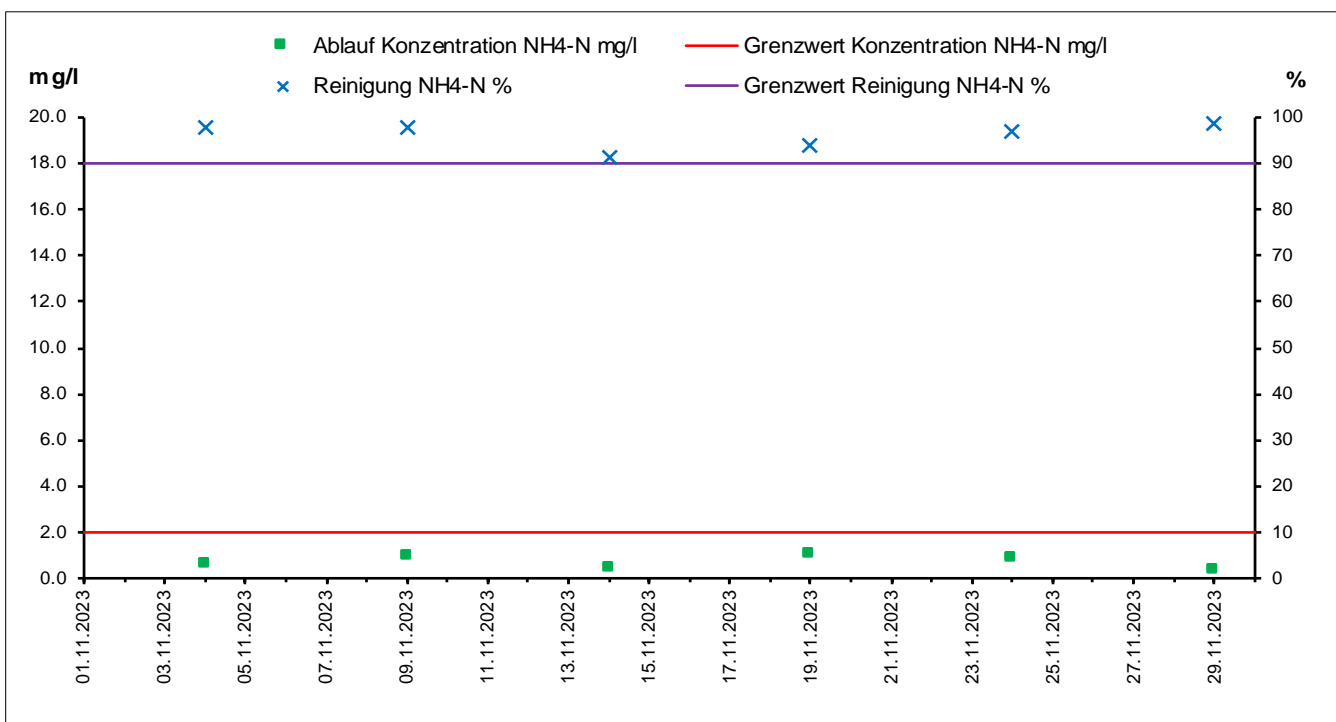
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



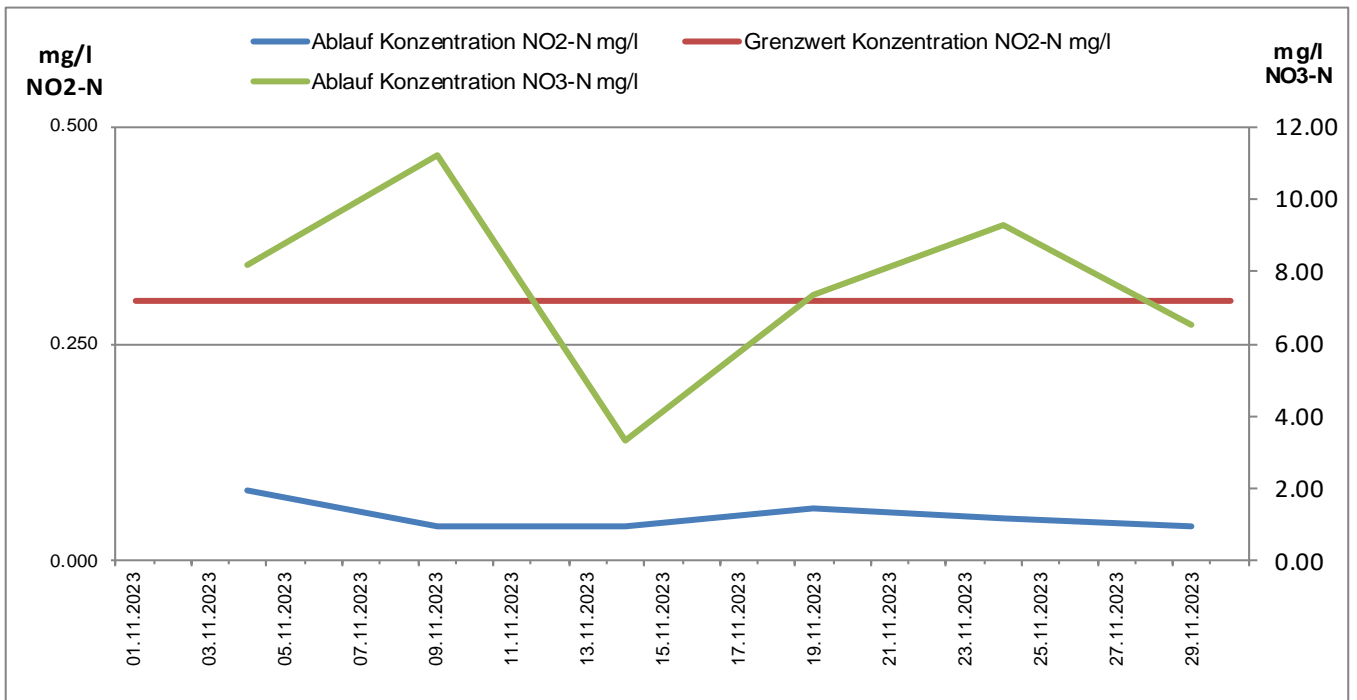
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

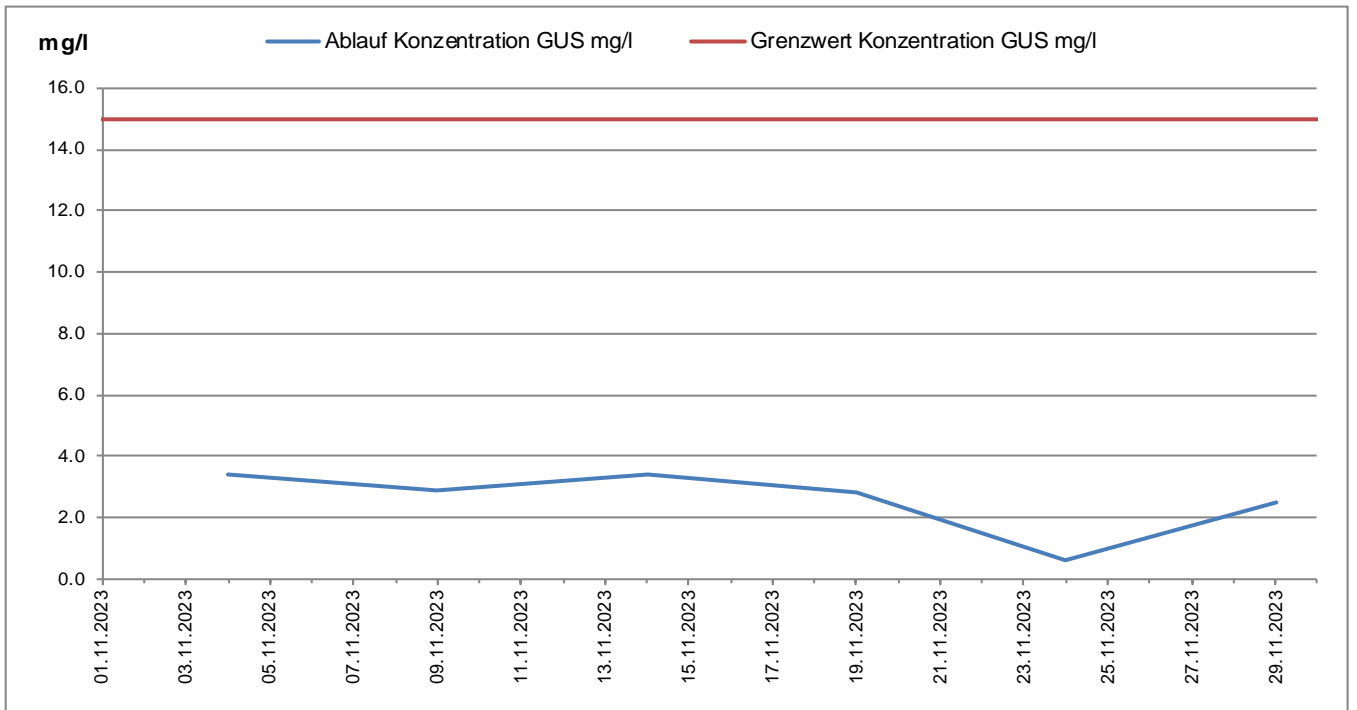


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



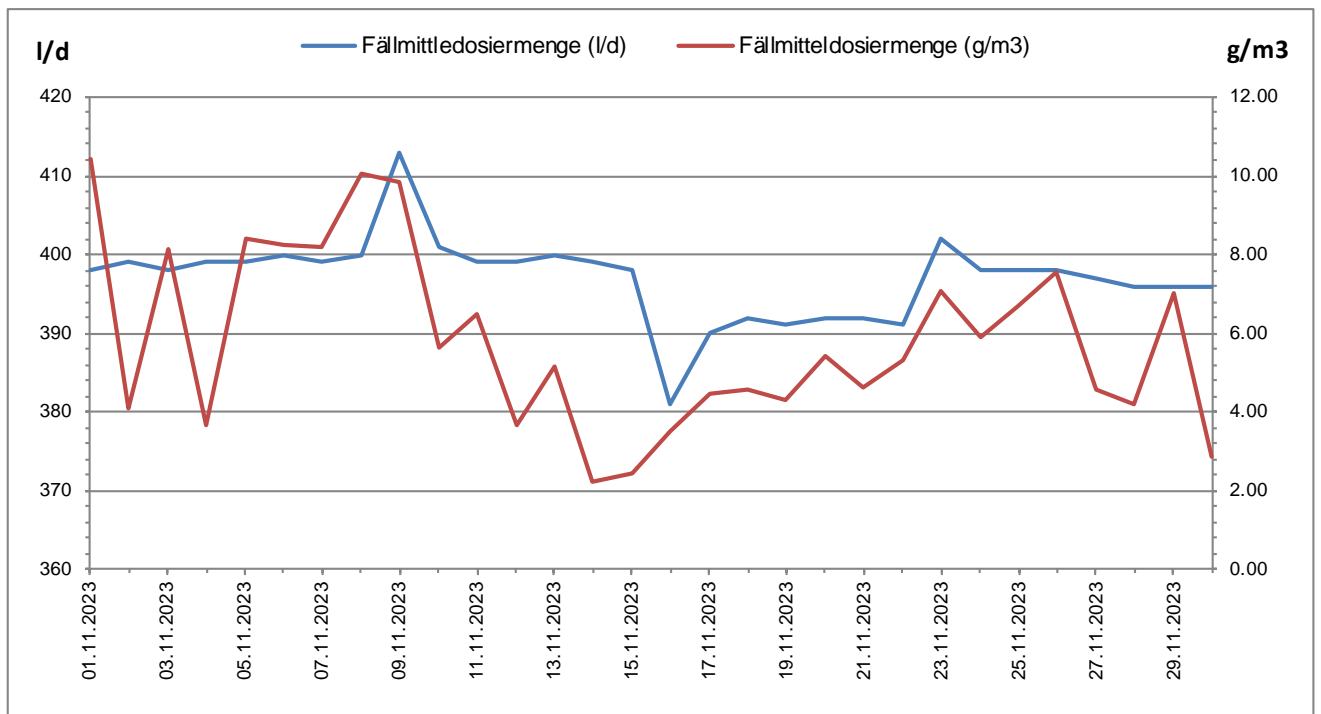
Betrieb ARA

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

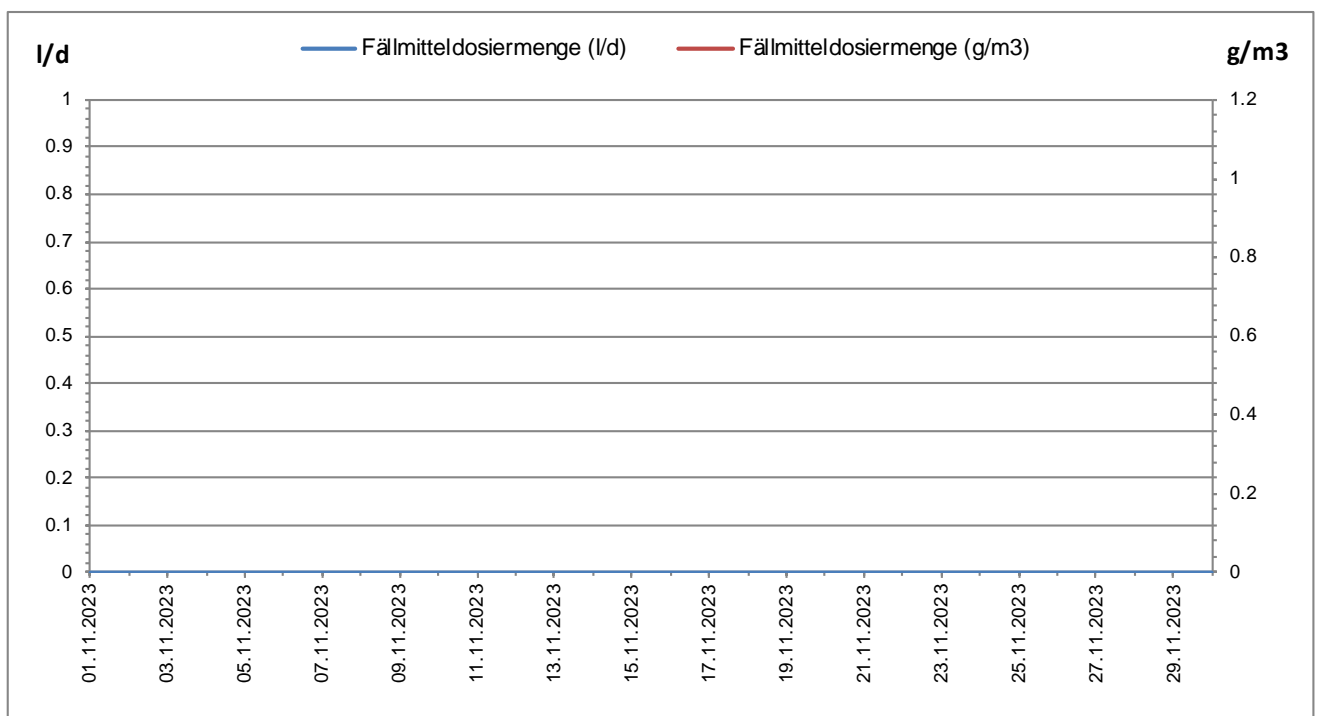
Liefermenge in kg	17'100	kg
Liefermenge m3	11.032	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'911	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'263	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.82	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.92	(g/g Ptot)



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)

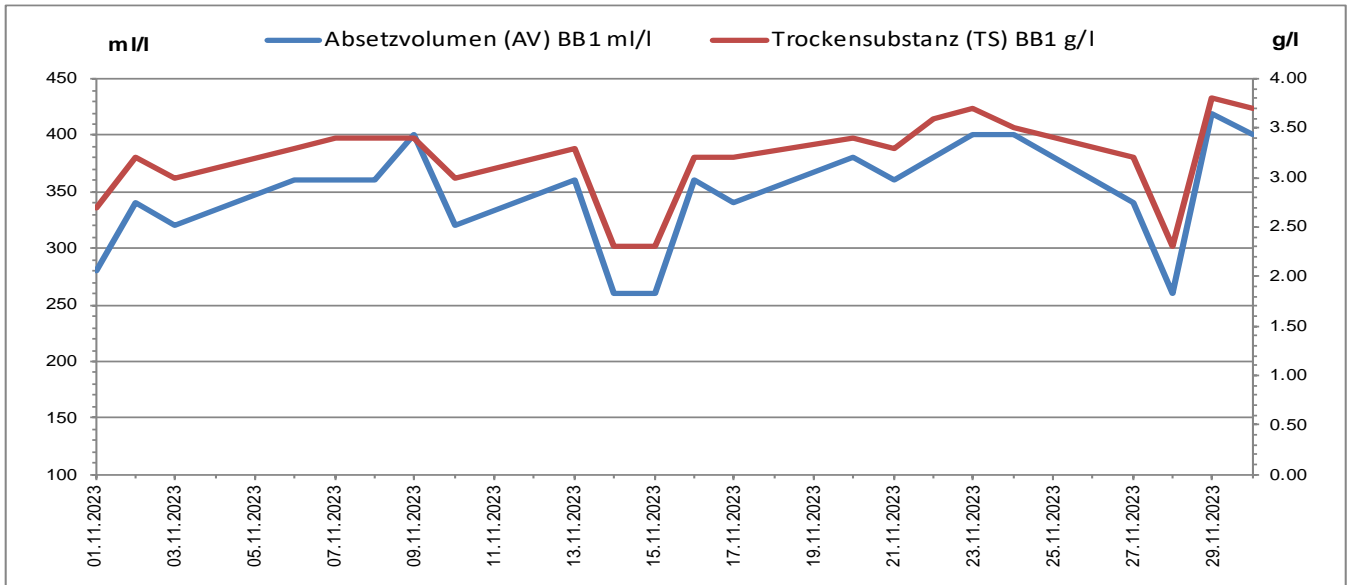


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

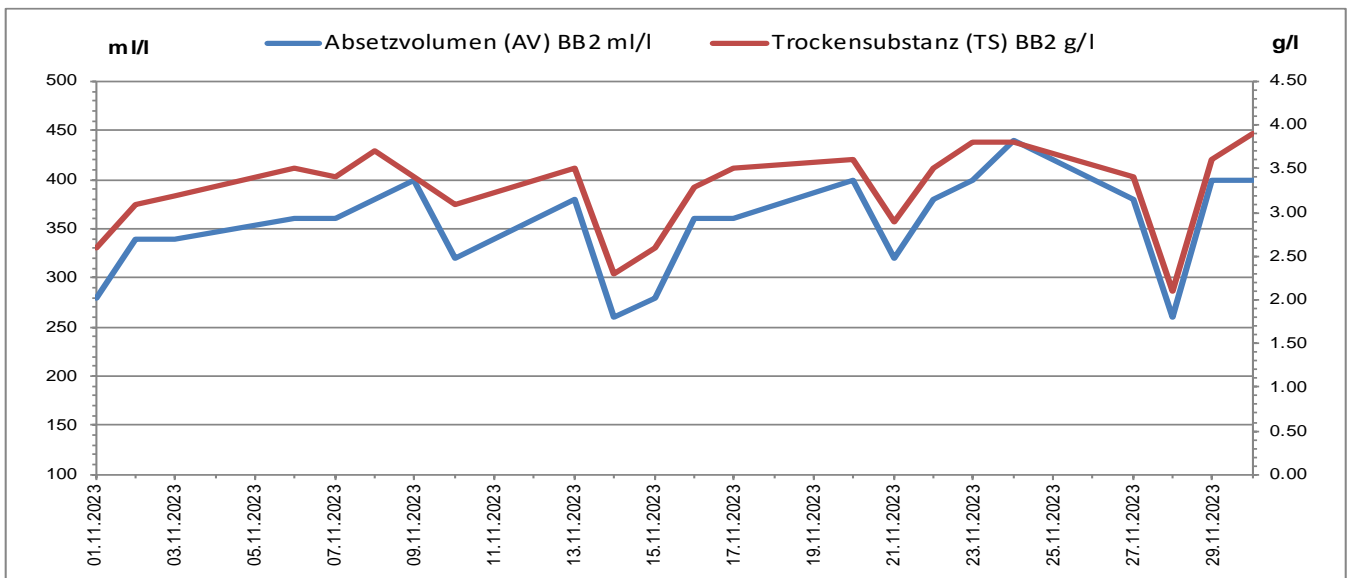
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	348	420
Trockensubstanz (TS) g/l	2.30	3.20	3.80



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

Belebtschlammbecken (BB2)

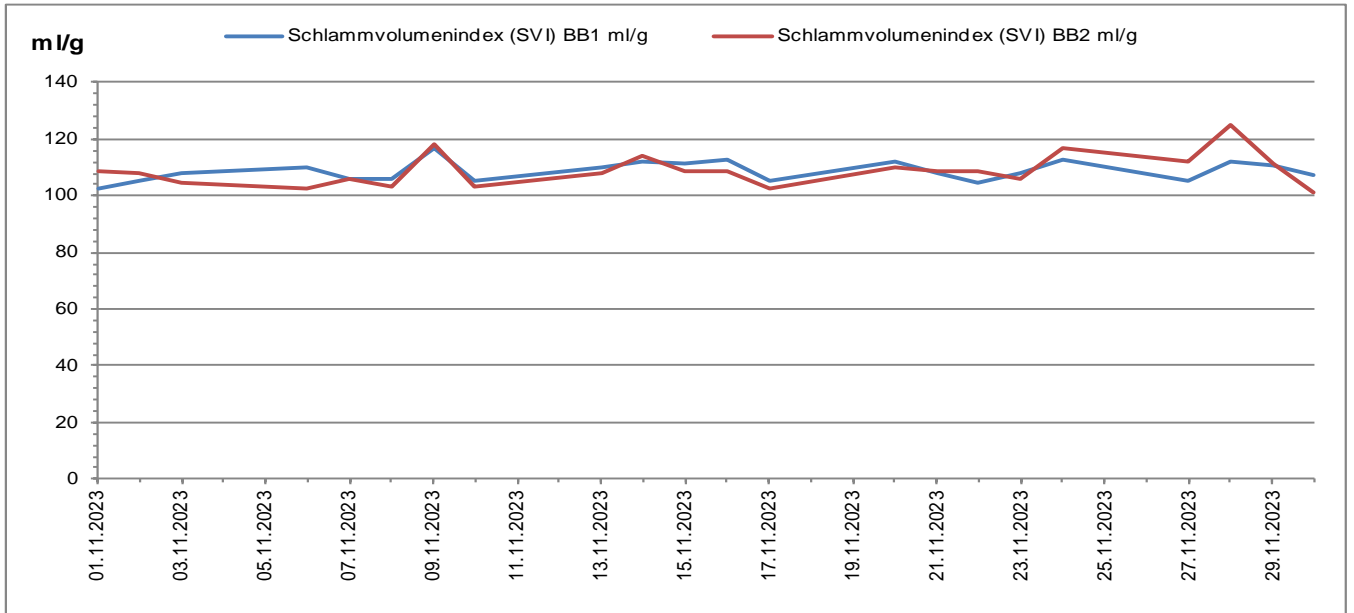
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	355	440
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	3.30	3.90



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

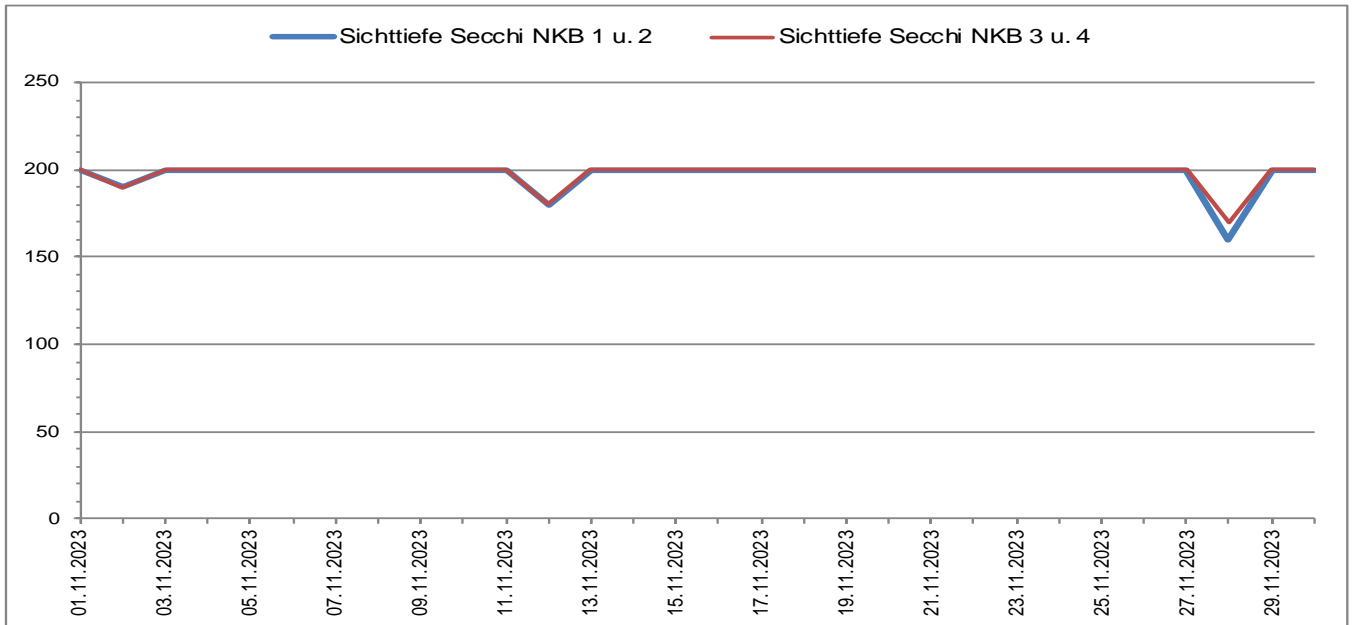
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	103	109	117
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	102	109	125



2.5 Nachklärung

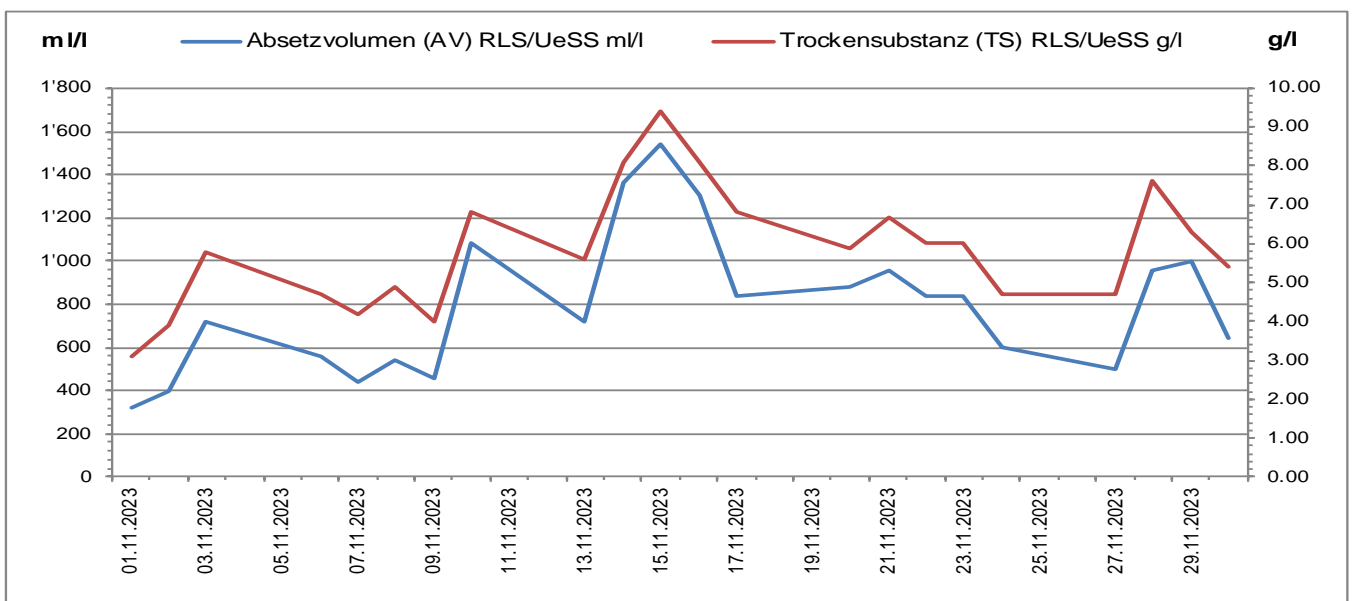
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	160	198	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	170	198	200



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

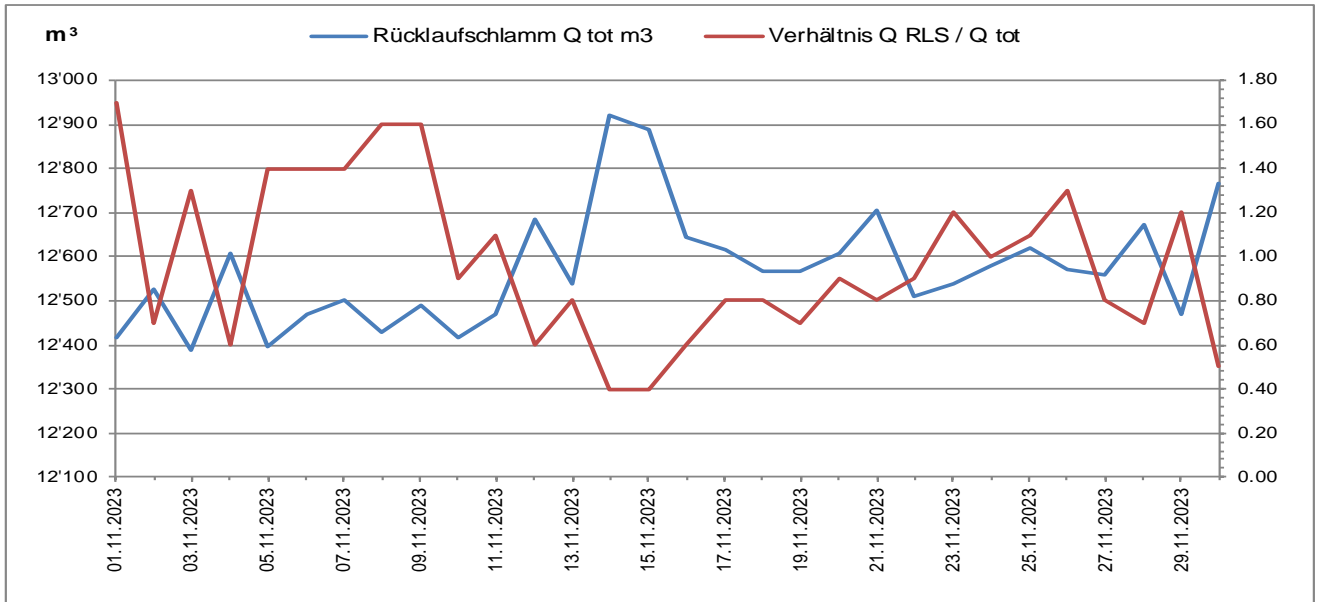
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	320	795	1540
Trockensubstanz (TS) g/l	3.10	5.80	9.40



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

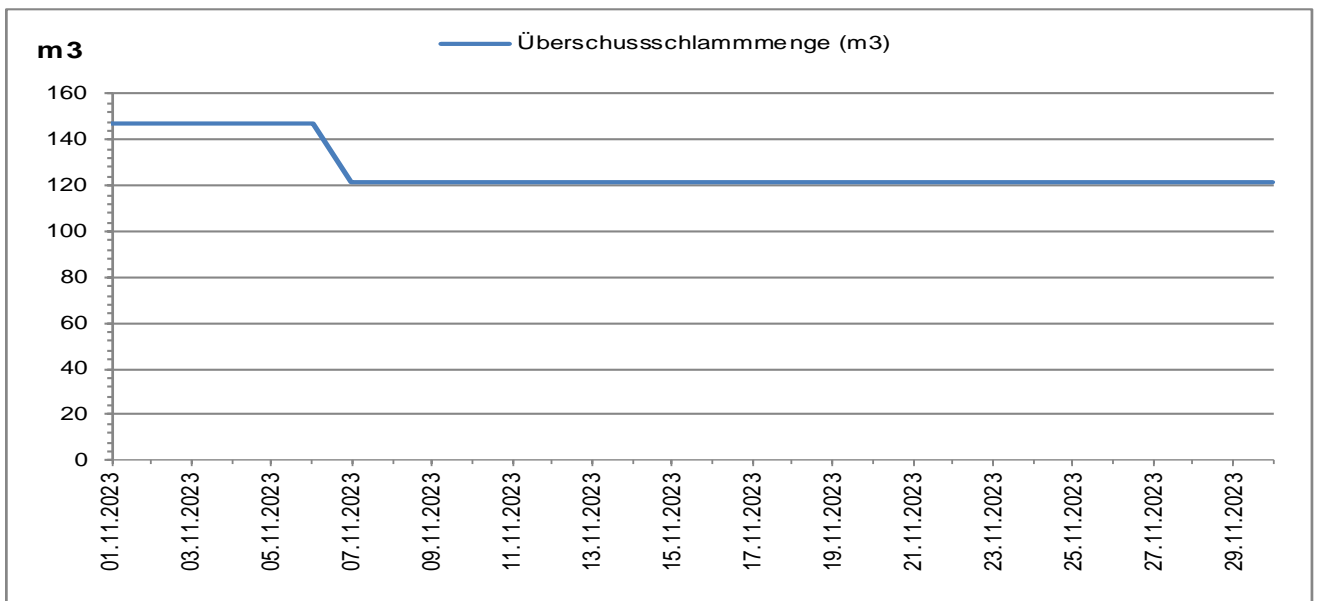
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'387	12'571	12'920
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.00	1.70



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	122	127	147
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		3'810	
Schlammalter (d)		21	



3 Schlammbehandlung

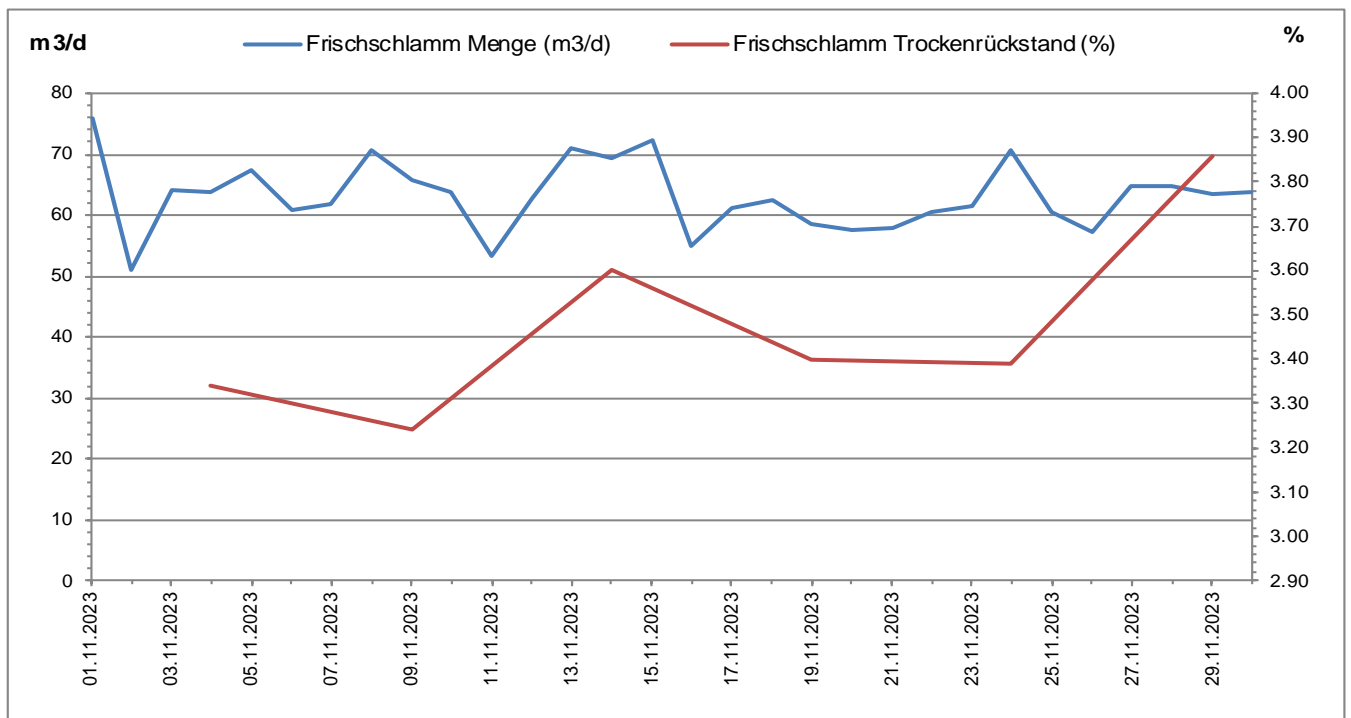
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'351	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'893	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	458	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	68	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

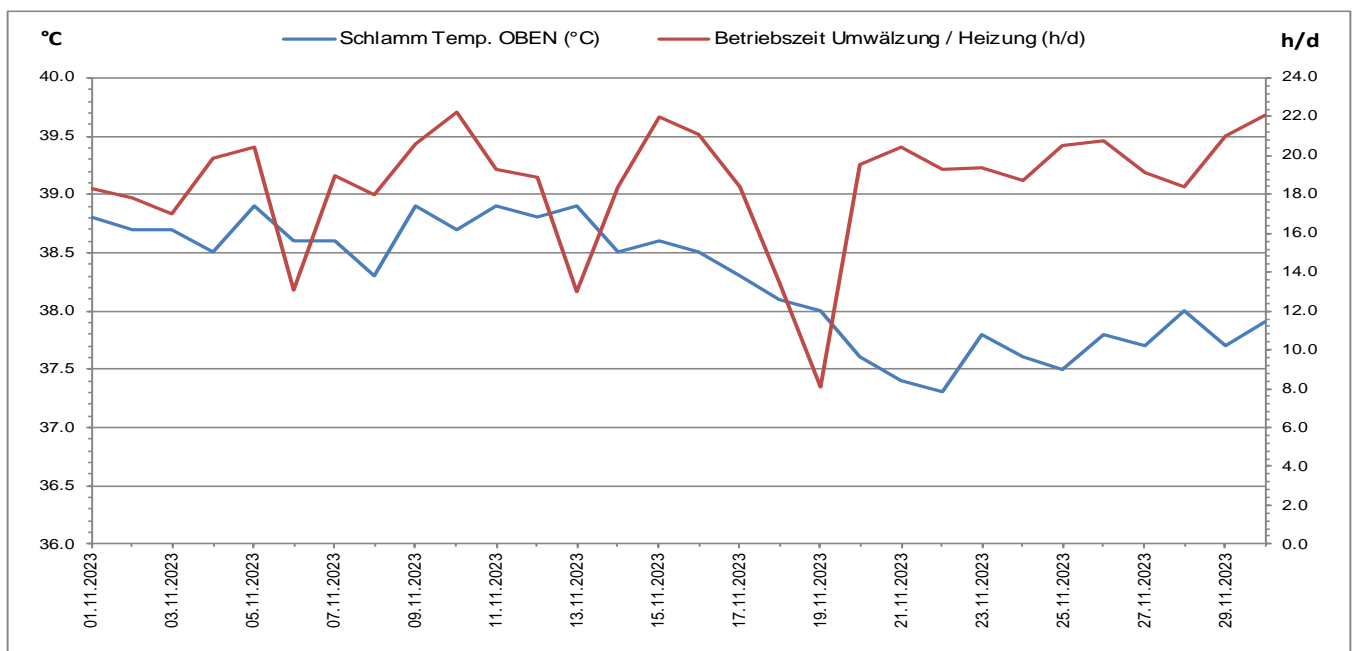
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	51	63	76
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.24	3.47	3.86
Frishschlamm Glührückstand (%)	16.11	20.20	22.74
Frishschlamm Glühverlust (%)	77.26	79.80	83.89
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.00	2.30	2.50
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.60	1.80	2.00
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.33	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

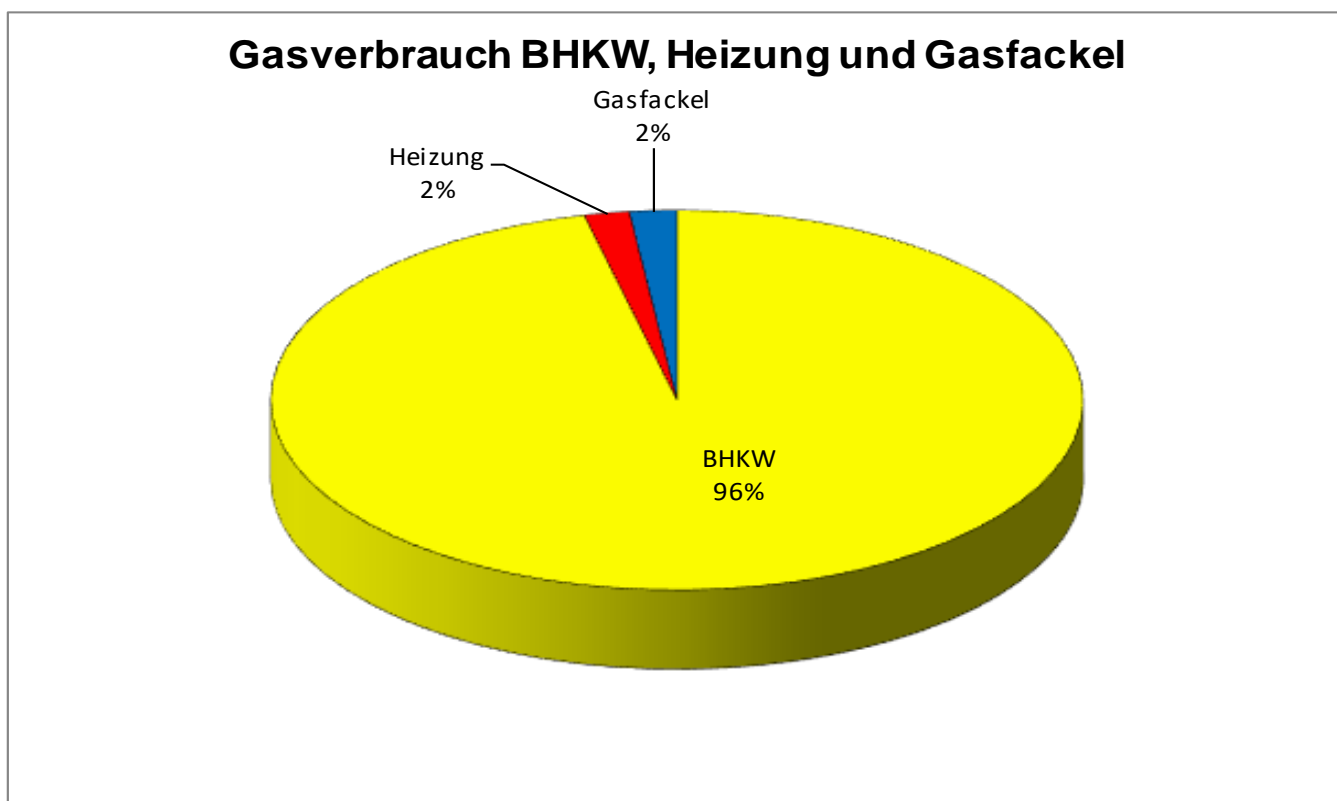
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.85	2.12	3.34
Glührückstand GR (%)	22.74	36.05	42.52
Glühverlust GV (%)	57.48	63.95	77.26
Abbauleistung oTR (%)	0.00	0.00	0.00
Temperatur OBEN (°C)	37.30	38.30	38.90
pH-Wert (pH)		7.15	
Organische Säuren mg/l		143.00	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		18.6	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		558.2	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	656	1'037	1'211
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	11	17	23
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.400	0.500	0.600
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	31'102		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	637.0	14.9	3.1
Gasverbrauch (m ³)	30'151	561	589
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.140		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	31'301		



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

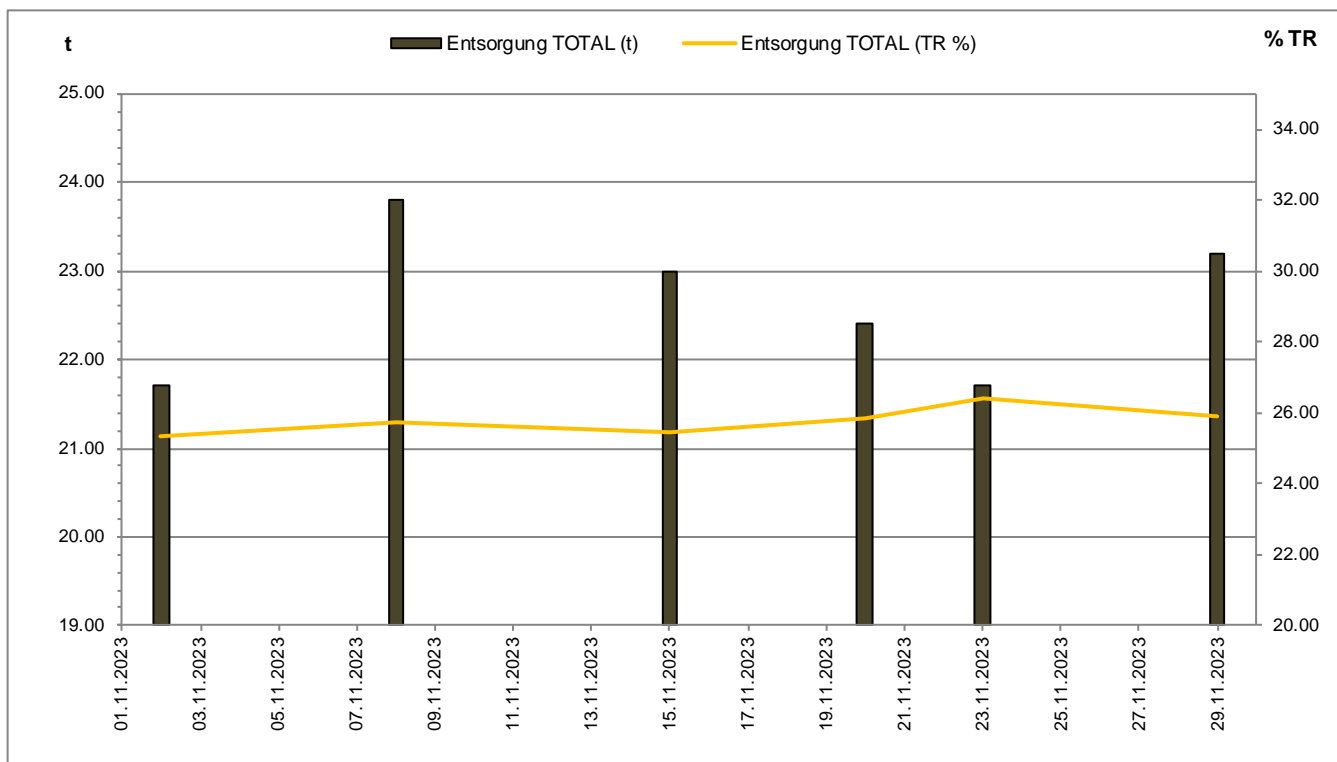
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'370	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	874	kg/w
Schlammsiebgut Menge	5'250	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'050	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	9'620	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'924	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	25.76	26.40
Klärschlammabgabe GR %	37.57	38.91	39.98
Klärschlammabgabe GV %	60.02	61.09	62.43
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		135.90	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		35.01	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		21.39	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

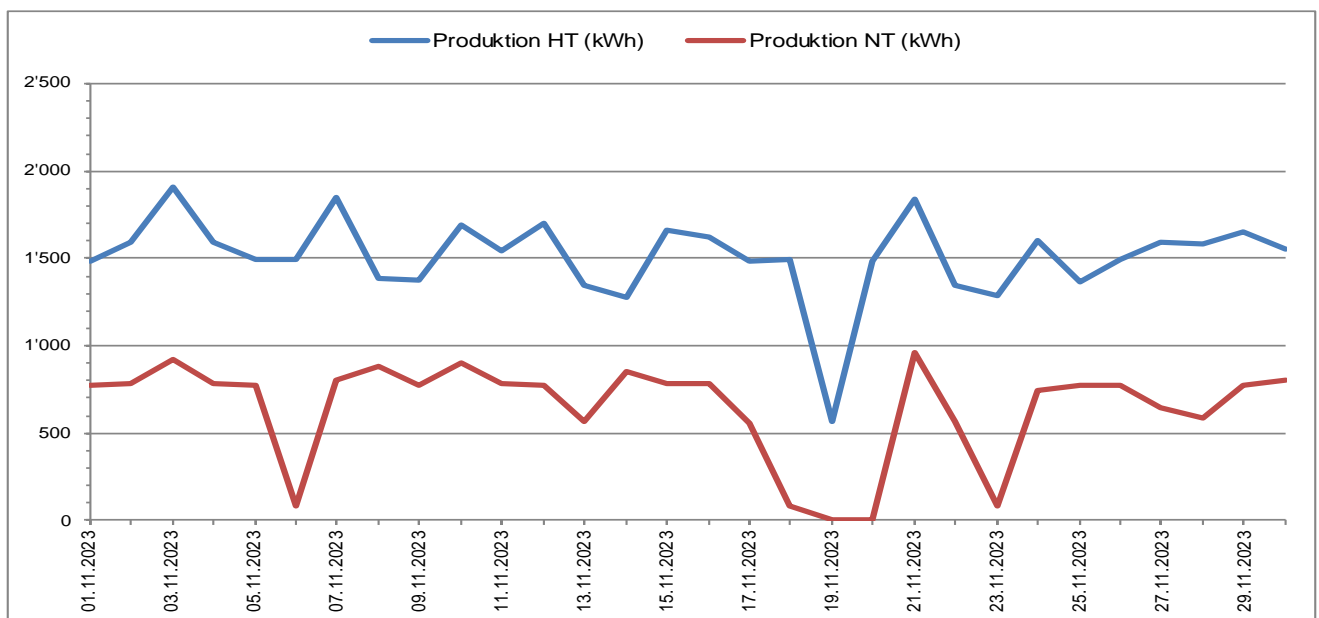
Trinkwasser Total Verbrauch	63.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	4'173	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

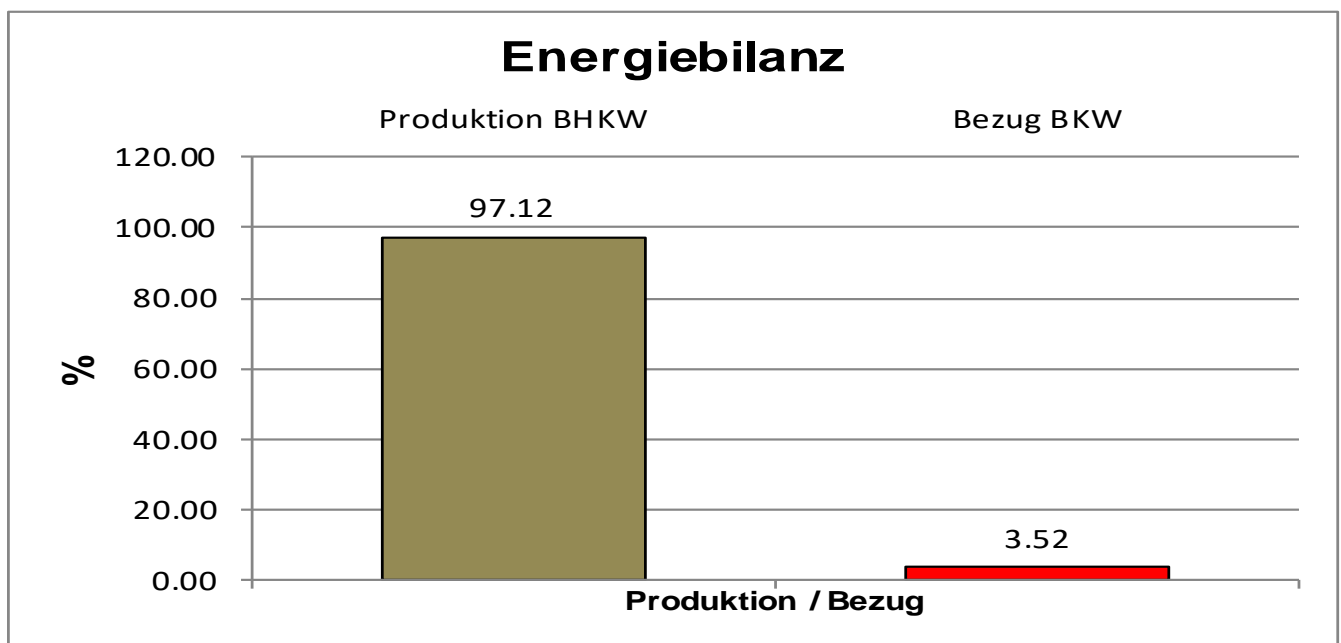
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	45'350	kWh
BHKW Produktion (NT)	19'354	kWh
BHKW Produktion TOTAL	64'704	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

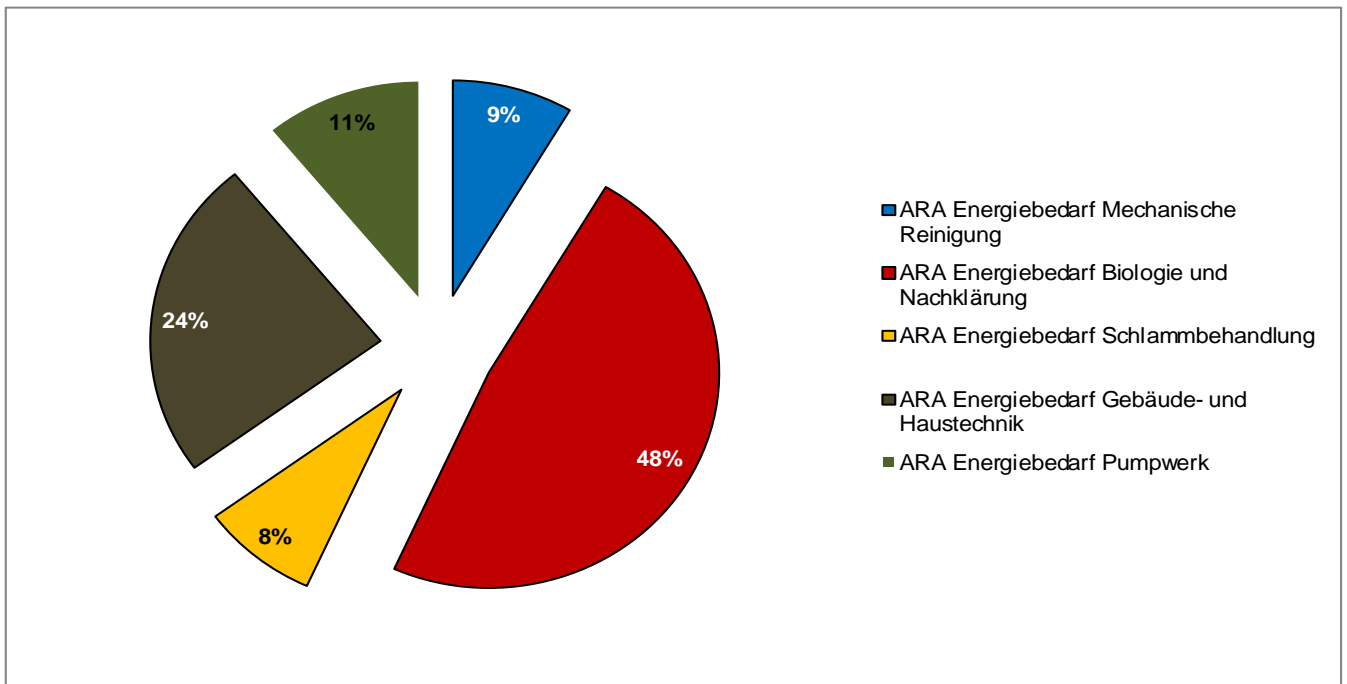
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	147	kW
BKW Energiebezug (HT)	4'035	kWh
BKW Energiebezug (NT)	8'462	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	12'497	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'642	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'509	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	10'151	kWh
BKW Energiebezug NETTO	2'346	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'648	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'154	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'490	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	16'063	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	7'271	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	59'354	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	66'625	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.11.2023 Schön und kalt.
- 02.11.2023 Ergiebige Niederschläge.
BB1 wieder in Betrieb.
- 03.11.2023 Stark bewölkt.
- 04.11.2023 Bewölkt.
- 05.11.2023 Regnerisch.
Grosses Labor.
- 06.11.2023 Bewölkt.
- 07.11.2023 Bewölkt.
- 08.11.2023 Schön.
- 09.11.2023 Bewölkt.
- 10.11.2023 Bewölkt mit kurzen sonnigen Phasen.
- 11.11.2023 Meist stark bewölkt und regnerisch.
- 12.11.2023 Stark bewölkt mit Schnee- und Regenschauern bei kühlen
Temperaturen.
- 13.11.2023 Leichter Regen.
- 14.11.2023 Dauerregen.
- 15.11.2023 Regen.
Grosses Labor mit ADDISTA.
- 16.11.2023 Bewölkt.
- 17.11.2023 Bewölkt.
- 18.11.2023 Schön.
- 19.11.2023 Regnerisch.
- 20.11.2023 Bewölkt.
Grosses, erweitertes Labor inkl. Probenahme GBL.
- 21.11.2023 Bewölkt.
- 22.11.2023 Leichter Regen.
- 23.11.2023 Schön.
- 24.11.2023 Bewölkt.
- 25.11.2023 Bewölkt.
Grosses Labor mit Pipettentest. Alle Werte sind i.O.
- 26.11.2023 Leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten.
- 27.11.2023 Mit Hochnebel kalt.
- 28.11.2023 Regen.
- 29.11.2023 Schön und frostig kalt.
- 30.11.2023 Am Morgen etwas Schnee, nachmittags wieder Regenschauer.