



Monatsbericht September 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	20.1	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	18.2	°C
Abwasserzulauf Total	231'980	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	7'733	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	48	l/s
Abwasserzulauf Maximum	414	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.30	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	12'387	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	10.82	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	2.43	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	2.80	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.00	g/l
Schlammbelastung	0.220	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.590	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	18	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	196	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	196	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'103	m3
Menge Mittelwert/d	70	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	2.96	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.79	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.21	%
Trockenrückstand Total	61	t TR
Trockenrückstand "organisch"	47	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'650	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	15	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	31'546	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	73.0	m3
Brauchwasserverbrauch	4'129.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	68'049	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'268	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	96.1	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1275	kWh
Energiebezug von BKW	5'451	kWh
Energierücklieferung an BKW	12'178	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-6'727	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'499	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'151	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'381	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'826	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	2'794	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	60'651	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	708.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.6	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	425.5	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.2	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	2'750	kg
Schlammsiebgutmenge	3'330	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	6'080	kg
Sandfanggutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	113.60	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	26.90	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	43.45	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	56.55	%
Klärschlamm (t TR) Total	31	t
Klärschlamm (t oTR) Total	17	t

Filtratwasserstapel

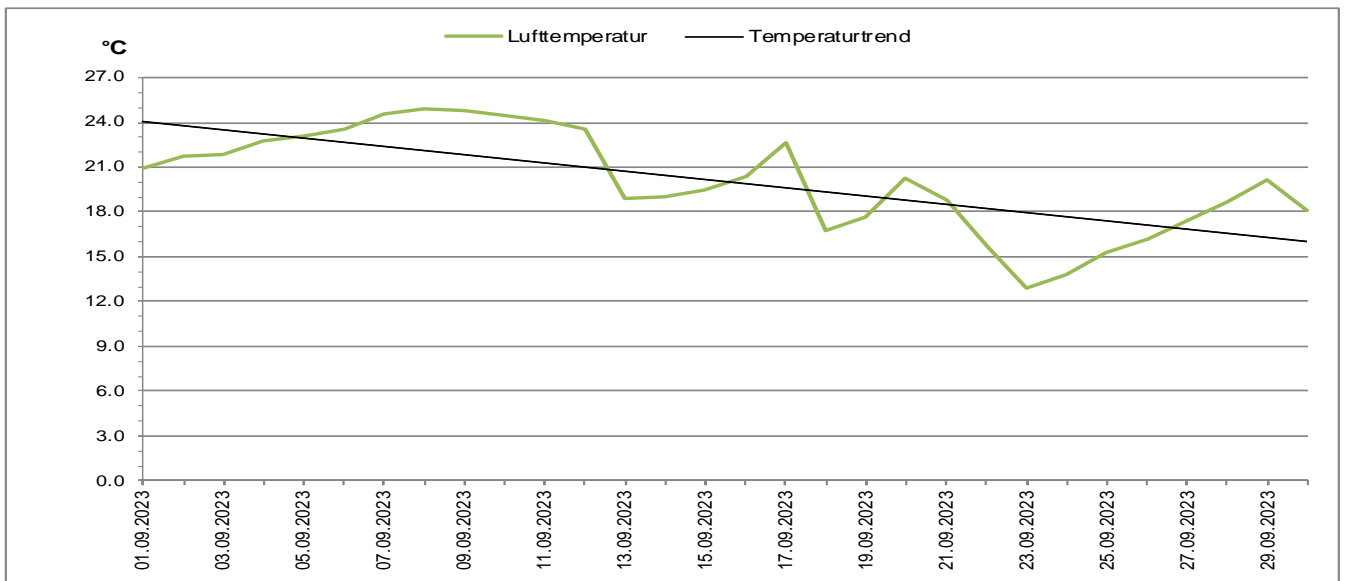
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'424	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	41	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	19'062	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	44	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	20'335	EW
Schmutzfracht CSB tot.	45'749	kg
Schmutzfracht P tot.	976	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'586	kg

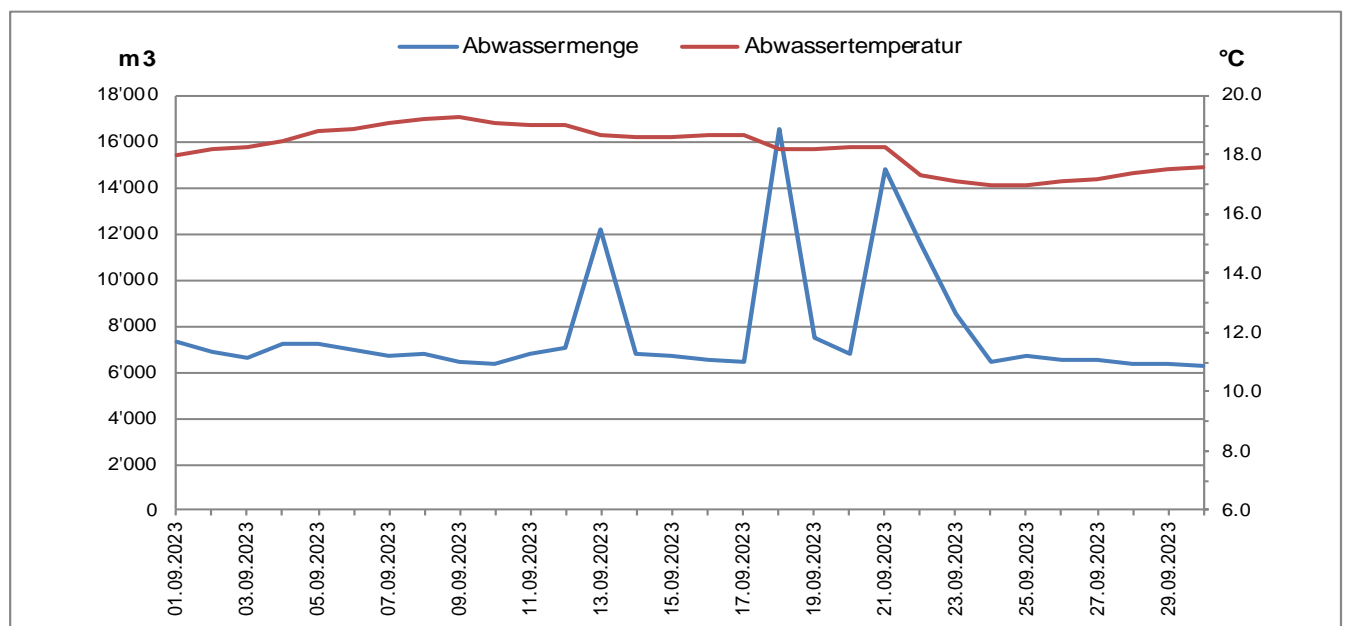
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	5.5	20.1	42.1



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	231'980	m3
Zulauf Mittelwert/d	7'733	m3
Zulauf Minimum	48	l/s
Zulauf Maximum	414	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	18.2	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.30	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	31	41	59
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	14'275	19'062	26'969

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	41	44	49
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	18'648	20'335	22'354

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	231'980	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	45'749	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	976	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'586	kg

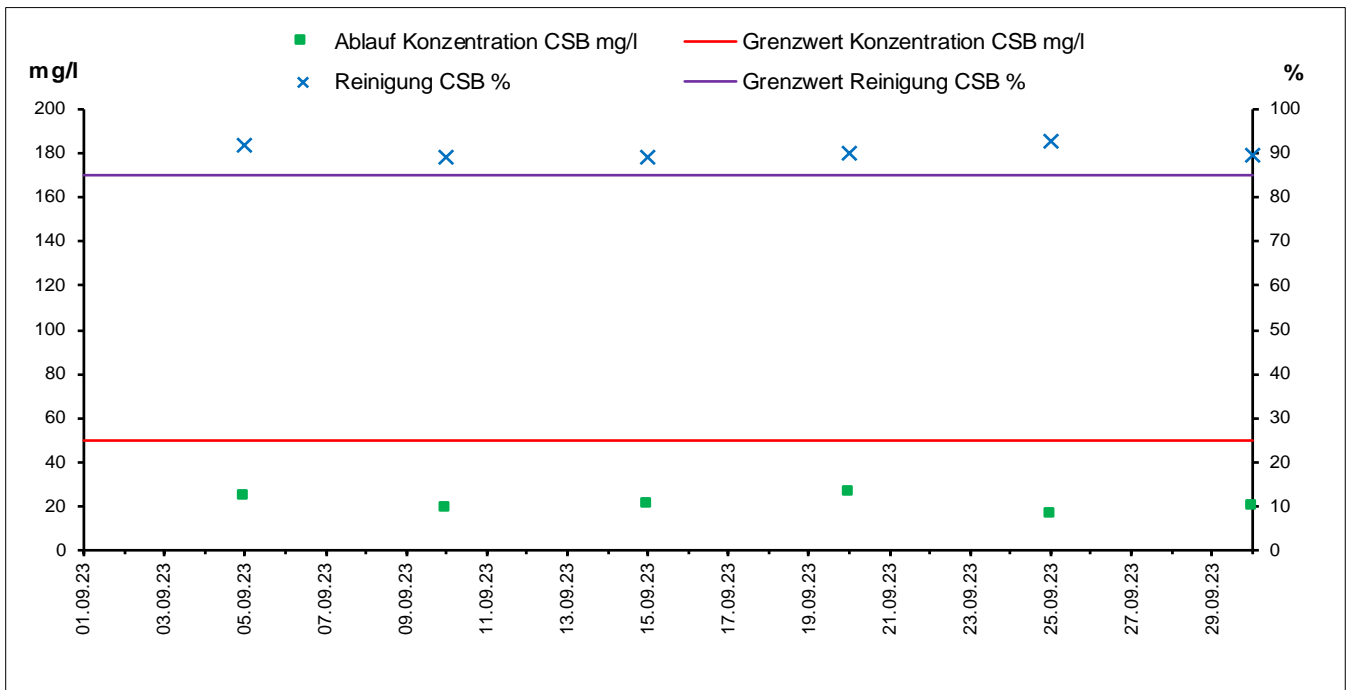
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

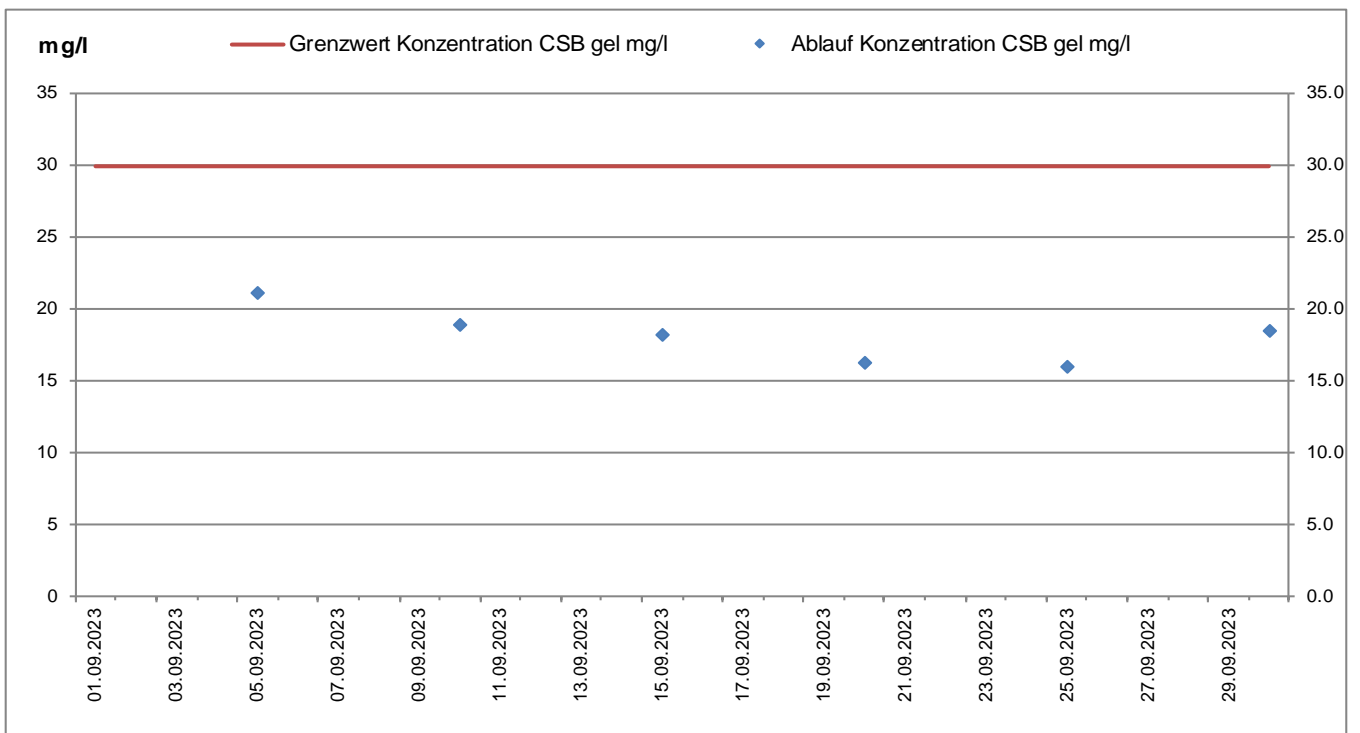
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Okt 2022	296'200	8'886	4'164	1'666	92	1'651	2'175	1'305	152	366	13'873
Nov 2022	288'100	8'643	5'116	2'047	136	2'452	3'291	1'975	275	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
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

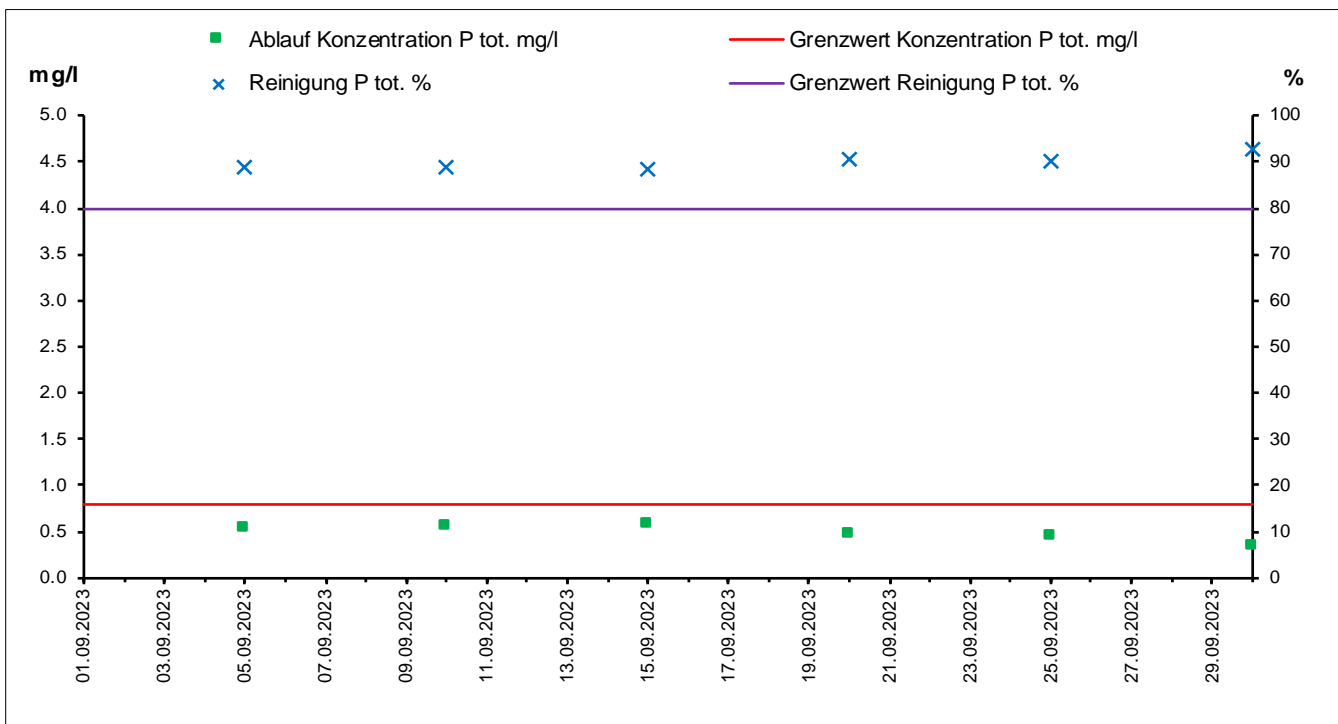
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



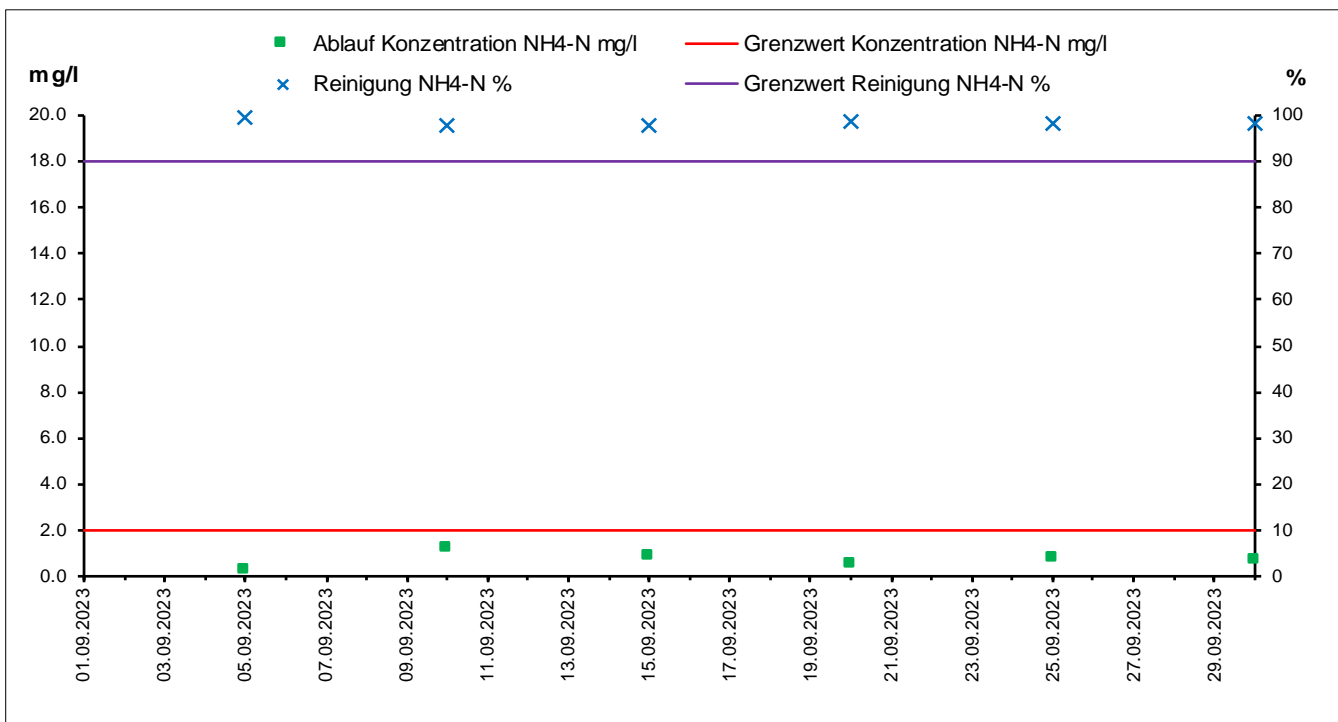
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



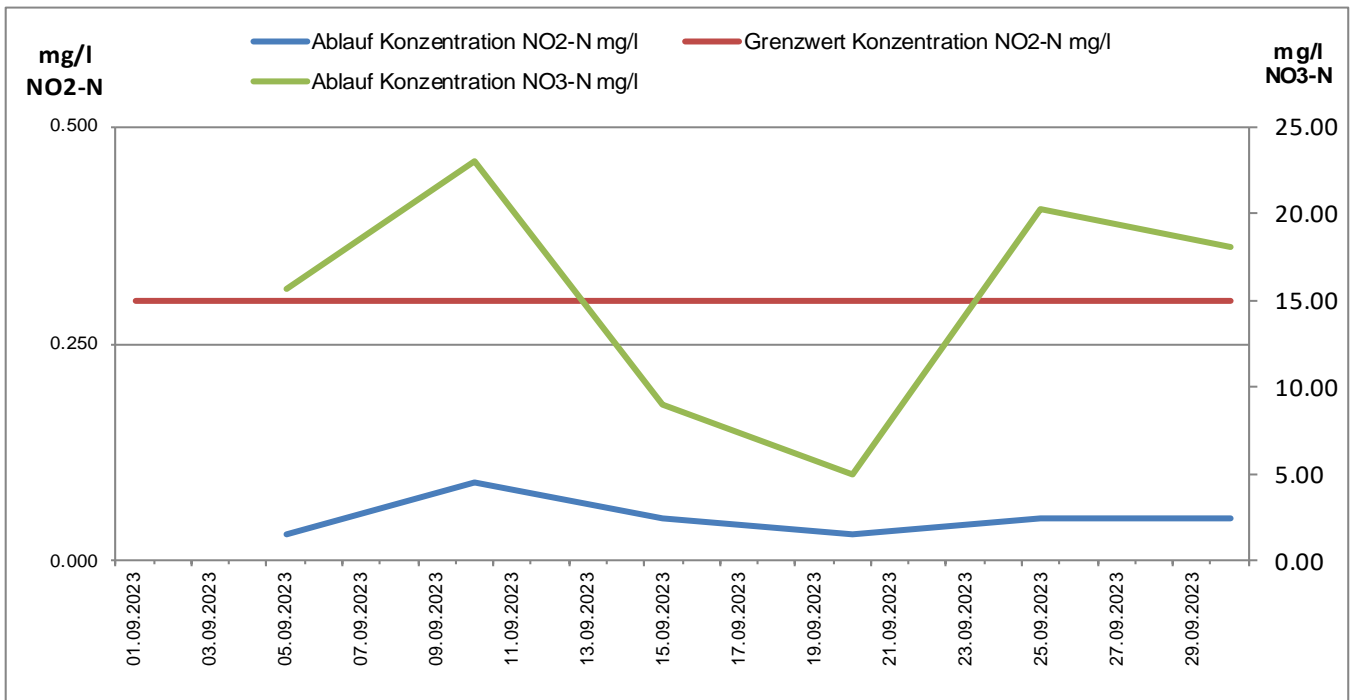
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

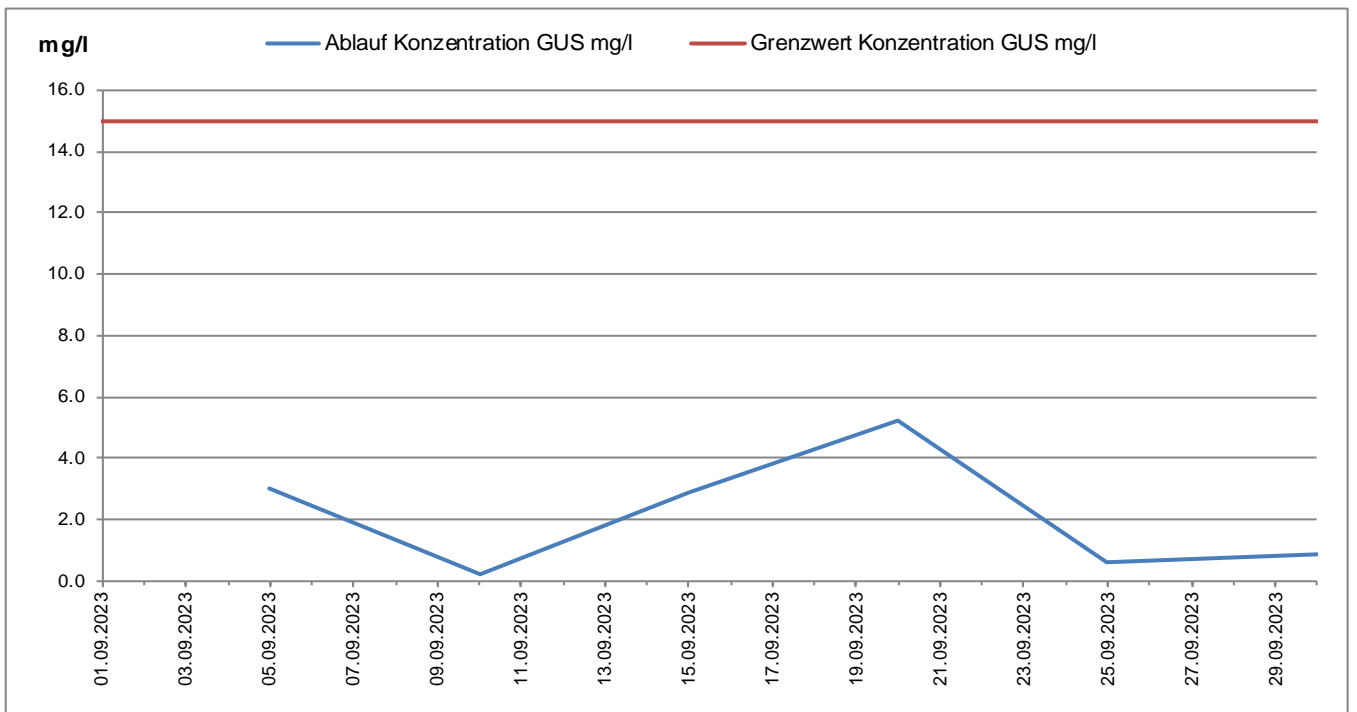


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



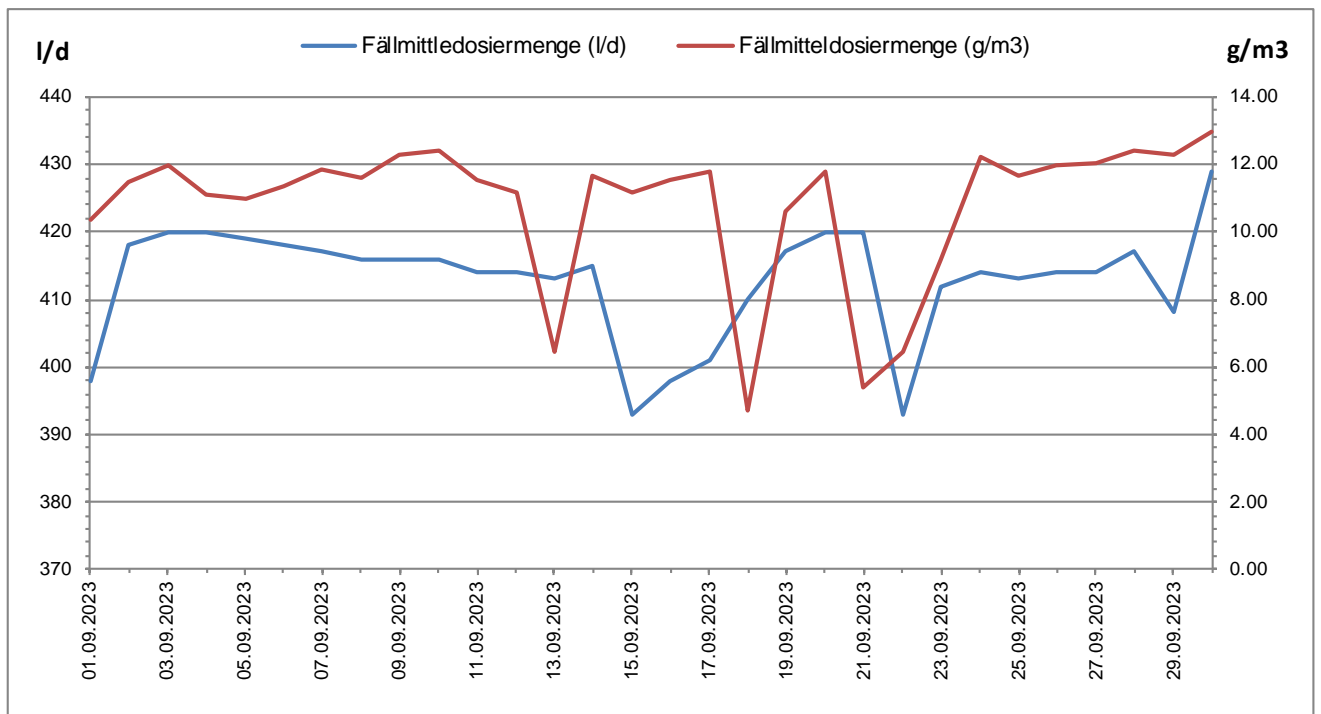
Betrieb ARA

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

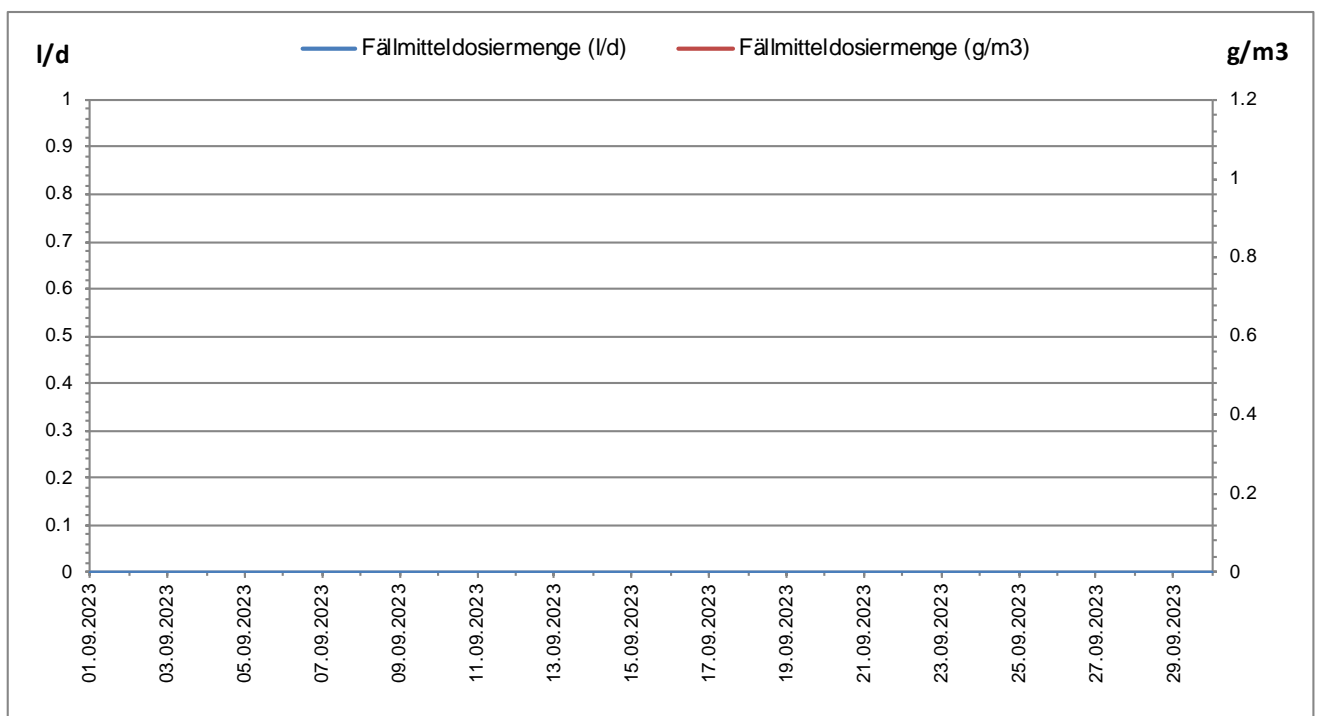
Liefermenge in kg	17'060	kg
Liefermenge m3	11.006	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'387	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'354	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	10.82	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	2.43	(g/g Ptot)



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)

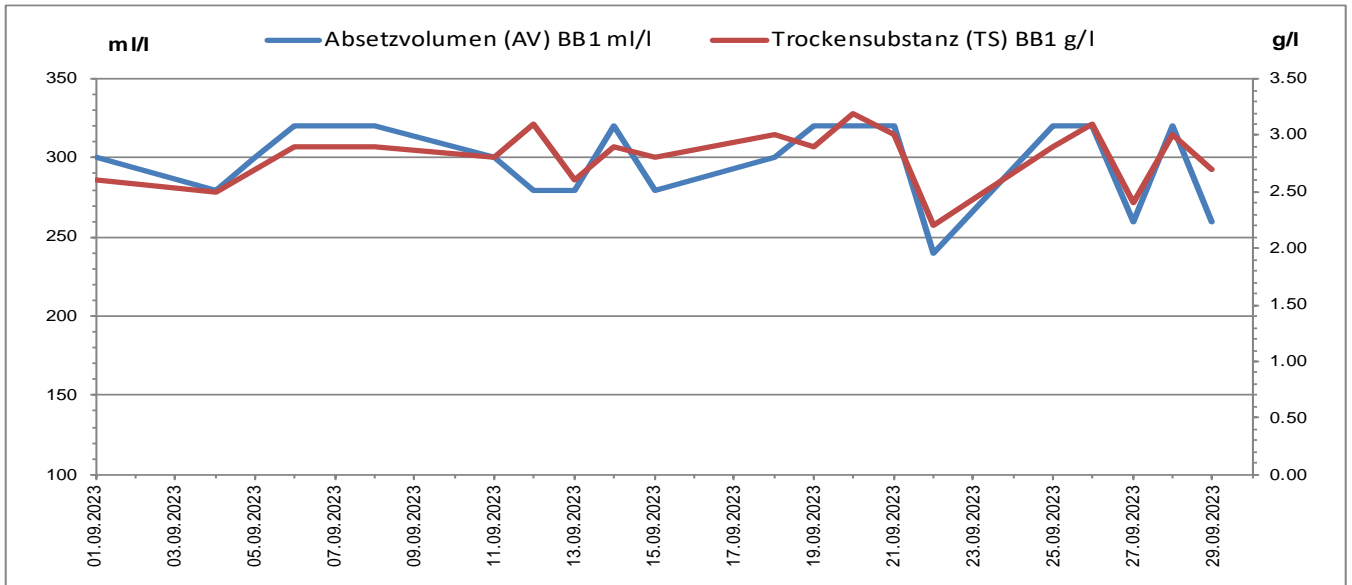


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

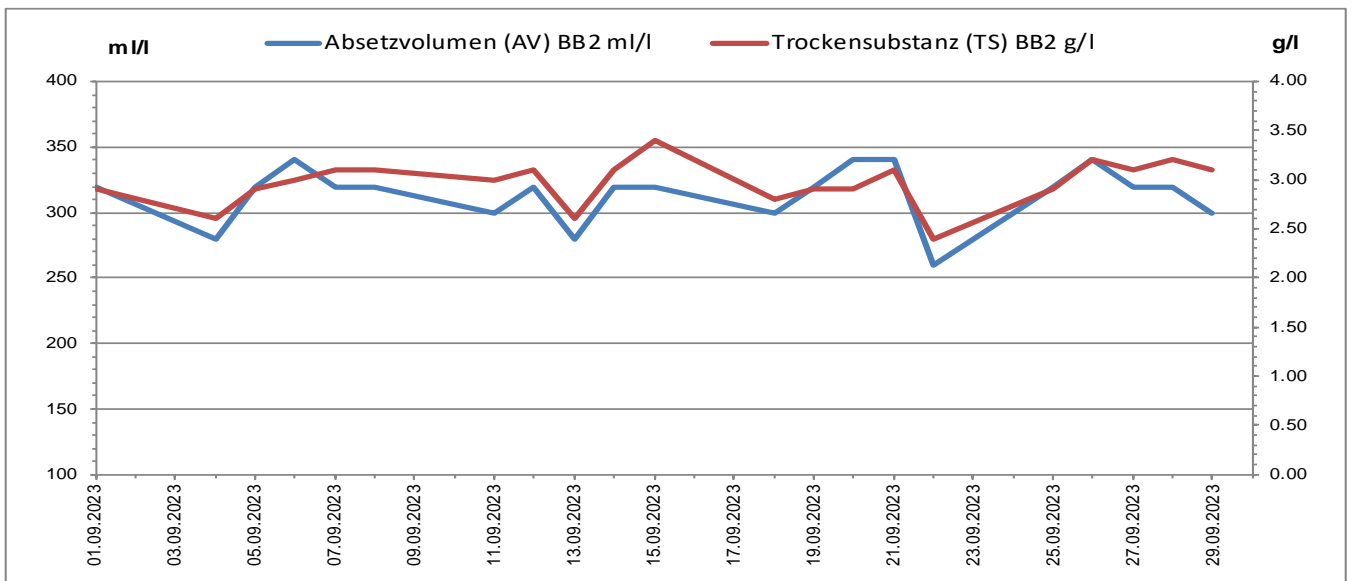
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	299	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.20	2.80	3.20



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

Belebtschlammbecken (BB2)

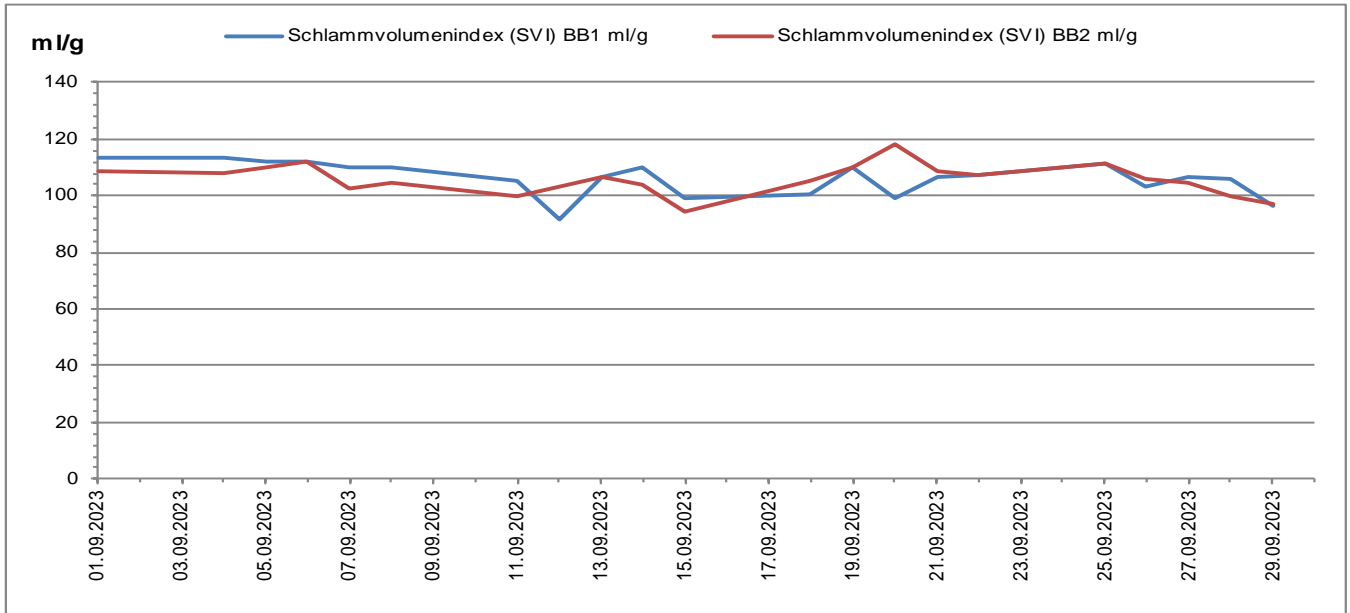
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	314	340
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	3.00	3.40



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

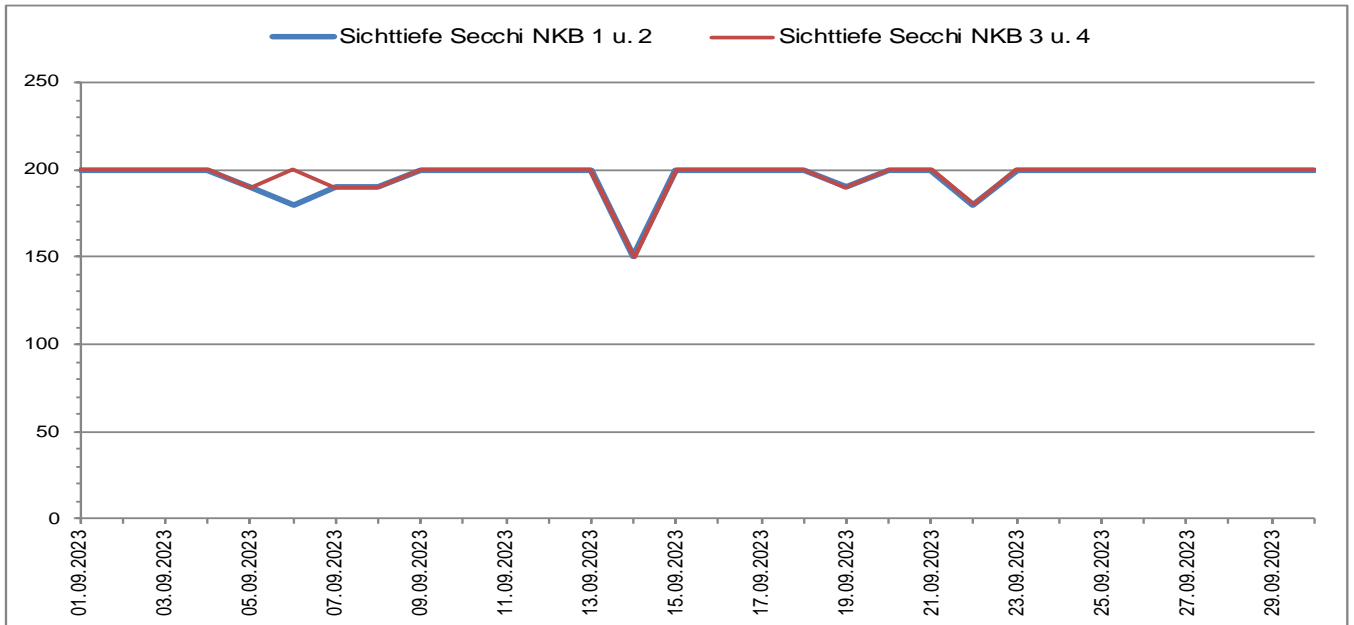
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	92	106	114
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	95	106	118



2.5 Nachklärung

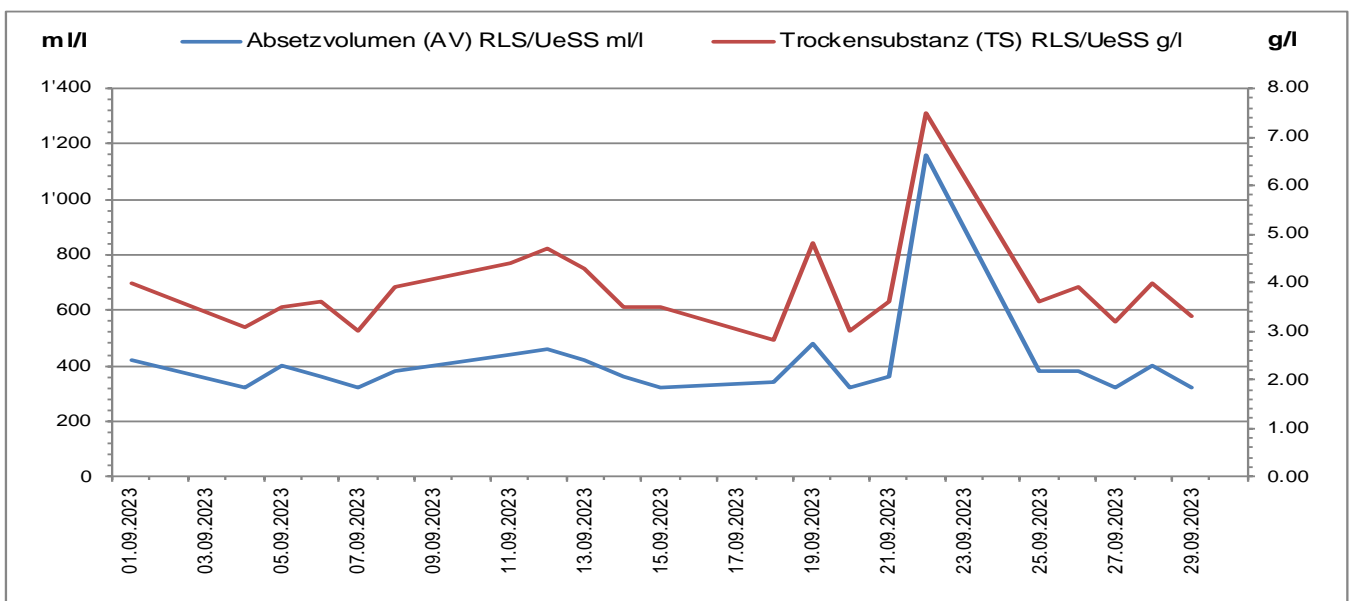
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	150	196	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	150	196	200



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

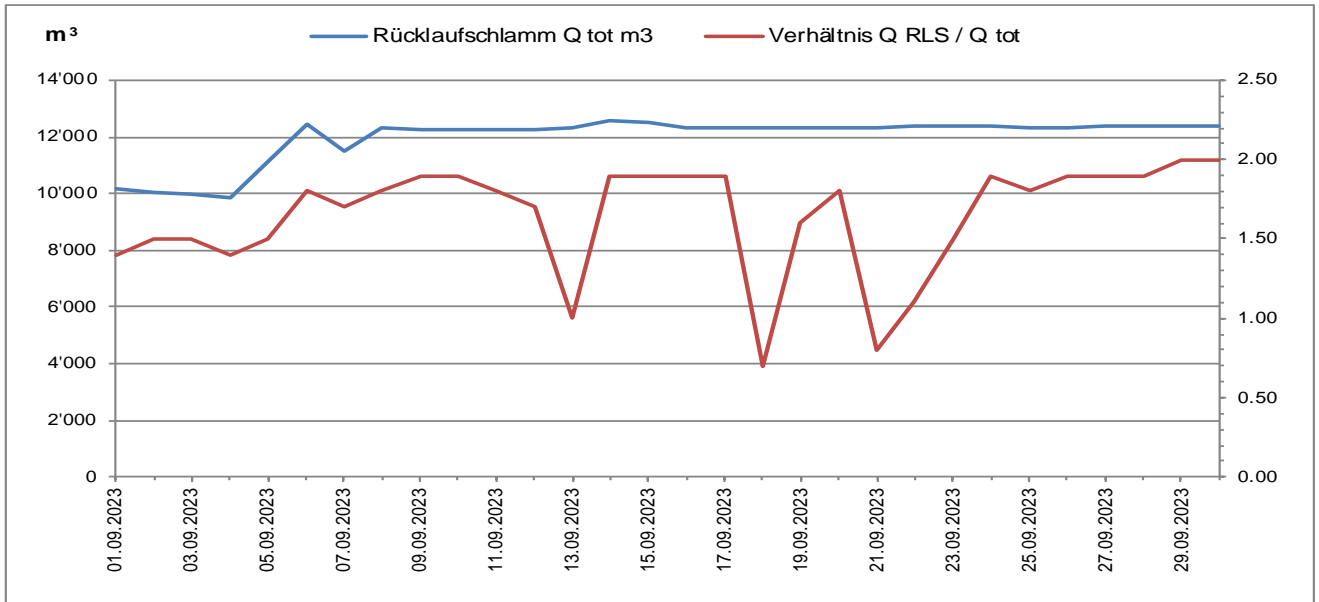
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	320	412	1160
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.90	7.50



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

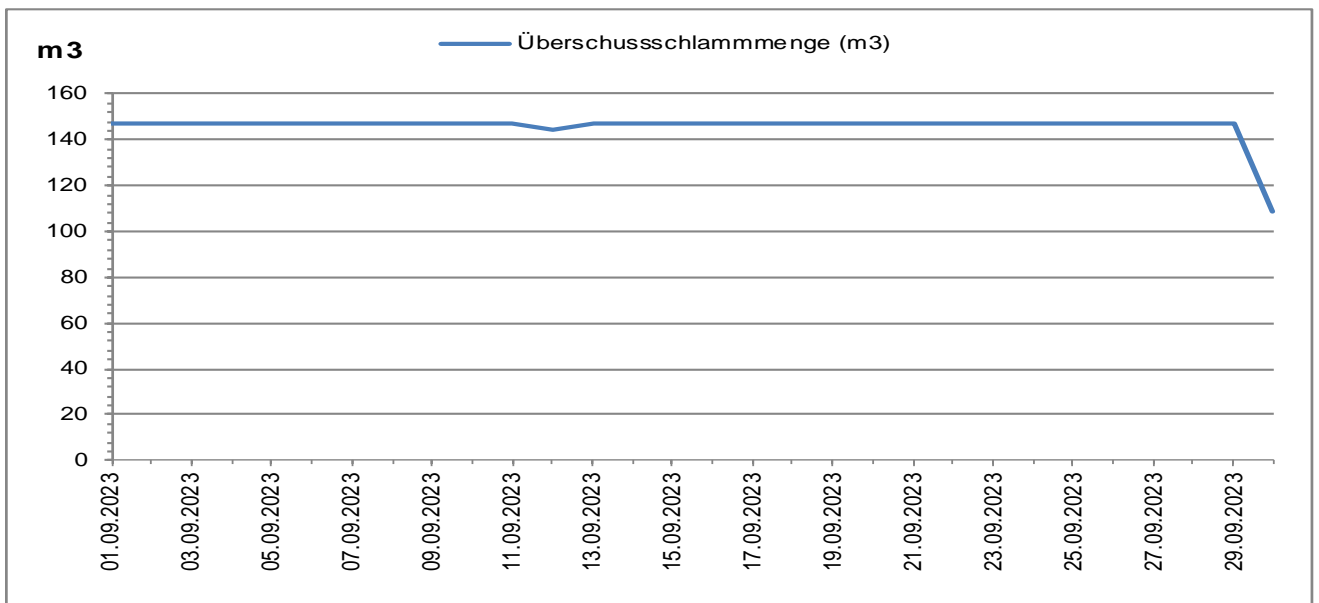
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	9'863	11'973	12'581
Verhältnis QRLS / Qtot	0.70	1.60	2.00



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m3/d)	109	146	147
Überschussschlammmenge Qtot (m3)		4'369	
Schlammalter (d)		18	



3 Schlammbehandlung

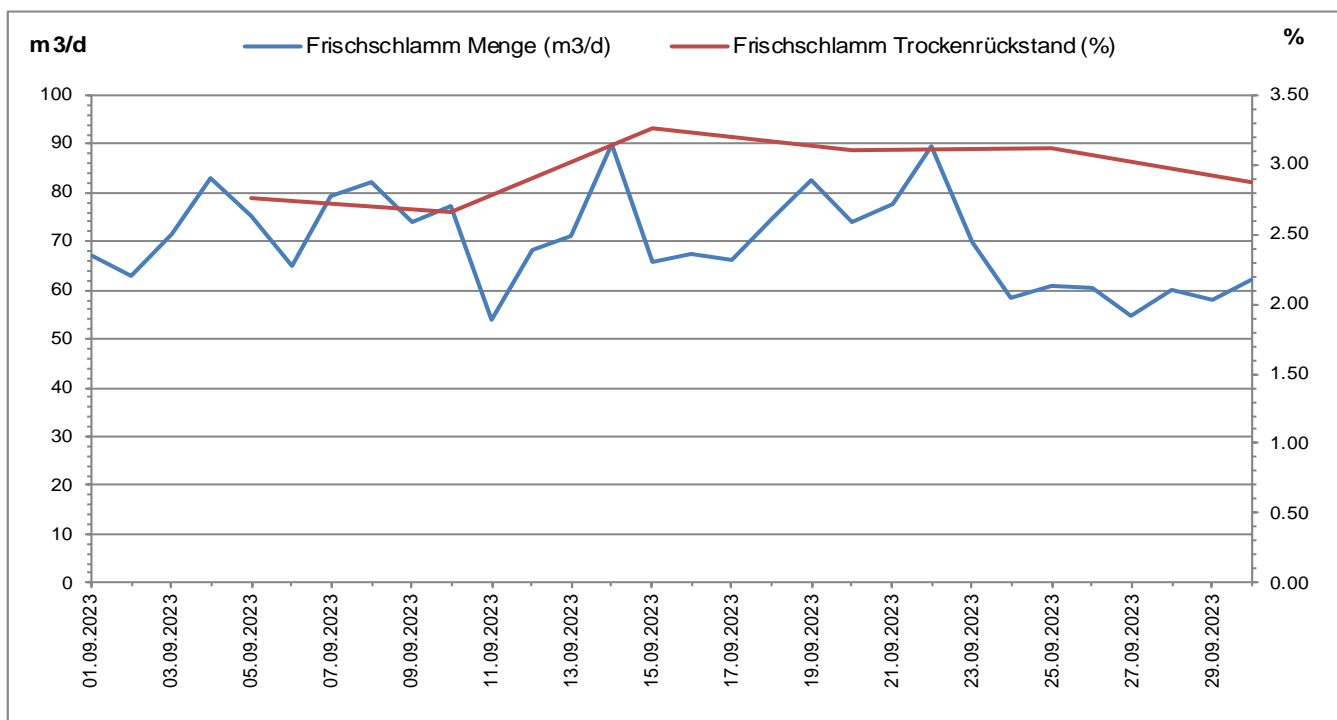
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'260	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'103	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	156	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	61	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	47	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

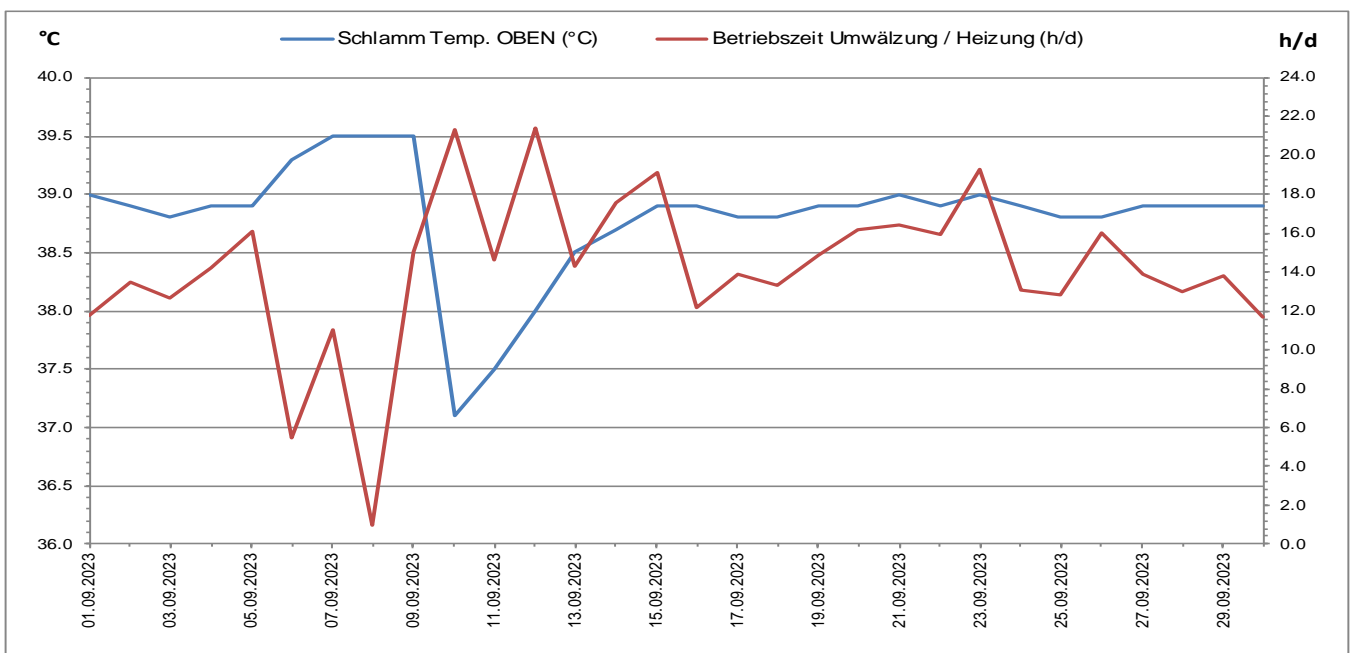
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	54	70	90
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.66	2.96	3.27
Frishschlamm Glührückstand (%)	22.06	23.79	26.41
Frishschlamm Glühverlust (%)	73.59	76.21	77.94
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.80	2.00	2.30
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.40	1.60	1.70
Frishschlamm pH-Wert (pH)		5.77	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

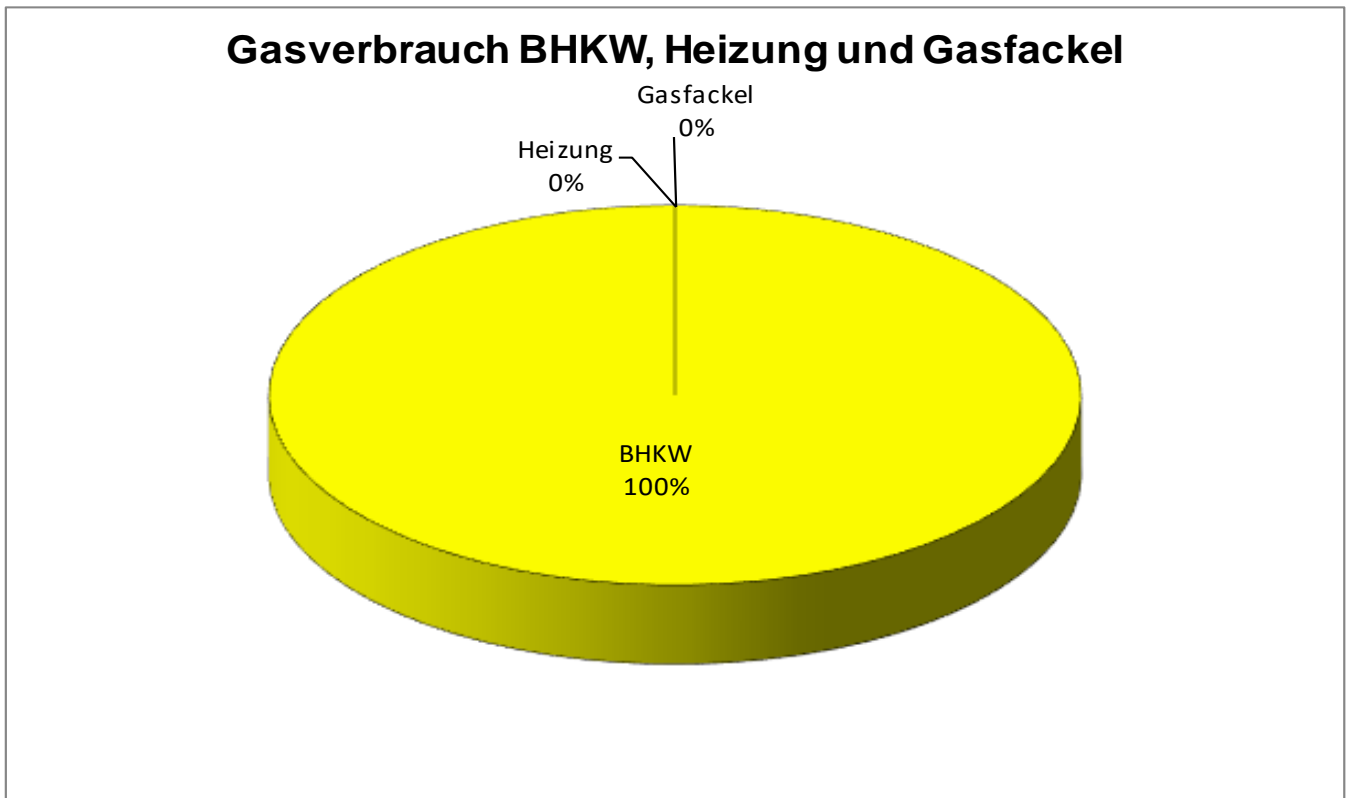
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.77	2.15	2.71
Glührückstand GR (%)	42.12	43.17	45.16
Glühverlust GV (%)	54.84	56.83	57.88
Abbauleistung oTR (%)	50.85	58.24	65.63
Temperatur OBEN (°C)	37.10	38.80	39.50
pH-Wert (pH)		7.34	
Organische Säuren mg/l		265.50	
Faulzeit (d)		35	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.2	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		425.5	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	944	1'055	1'218
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	12	15	20
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.700	0.700	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	31'650		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	708.0	0.0	0.0
Gasverbrauch (m ³)	31'546	0	0
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.160		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	31'546		



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

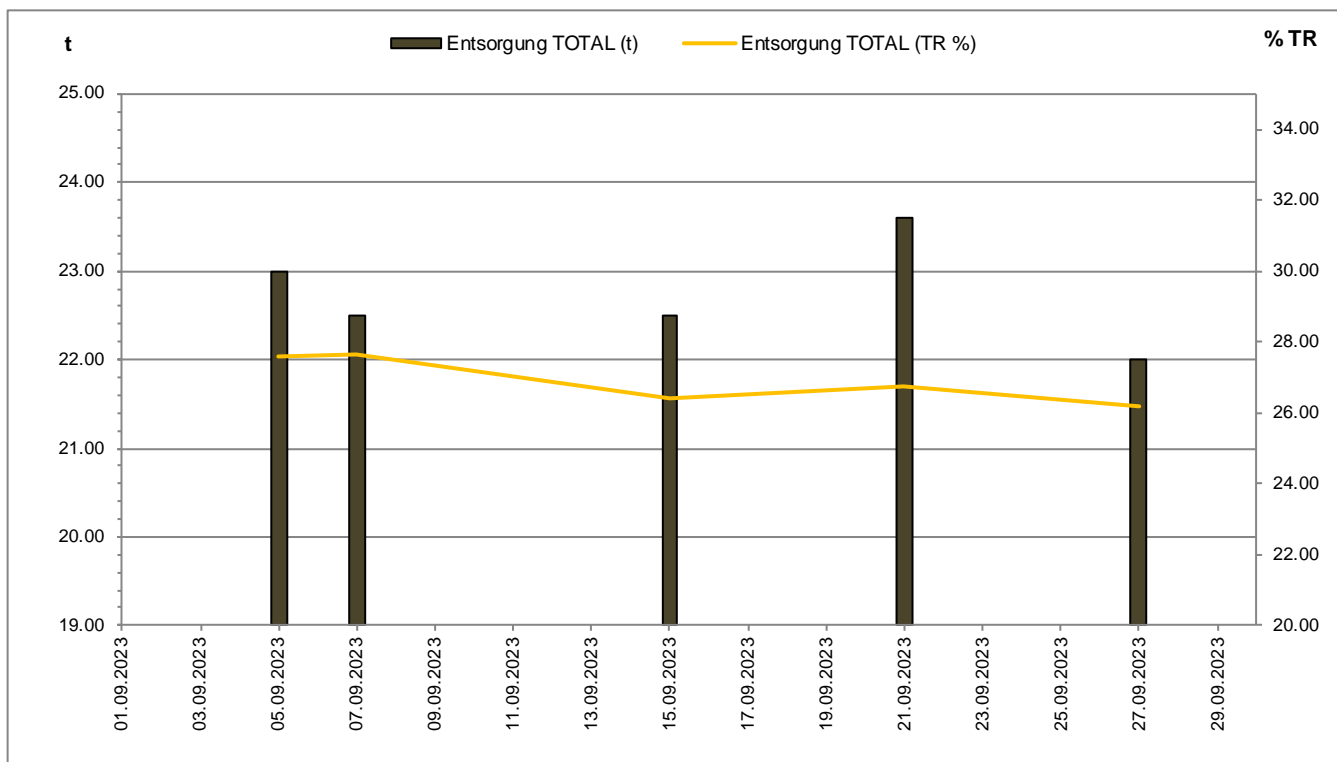
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	2'750	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	688	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'330	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	833	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	6'080	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'520	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 %	26.18	26.90	27.62
Klärschlammabgabe GR %	42.34	43.45	44.97
Klärschlammabgabe GV %	55.03	56.55	57.66
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		113.60	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		30.58	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		17.28	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

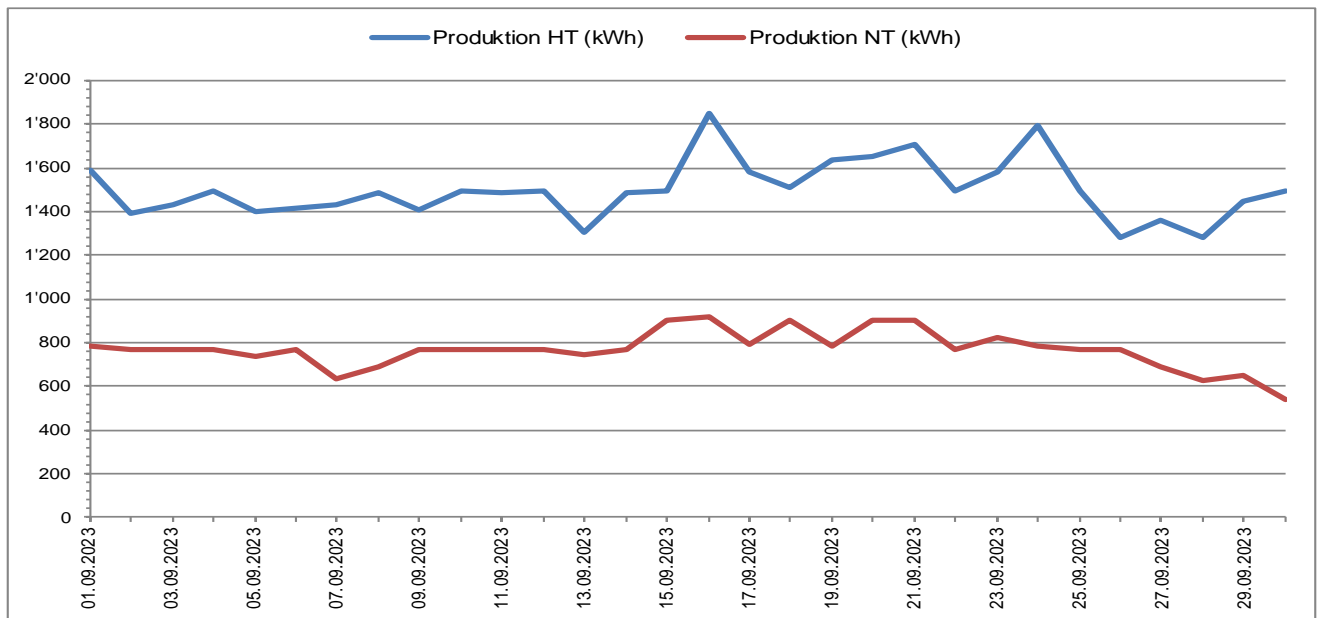
Trinkwasser Total Verbrauch	73.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	4'129	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

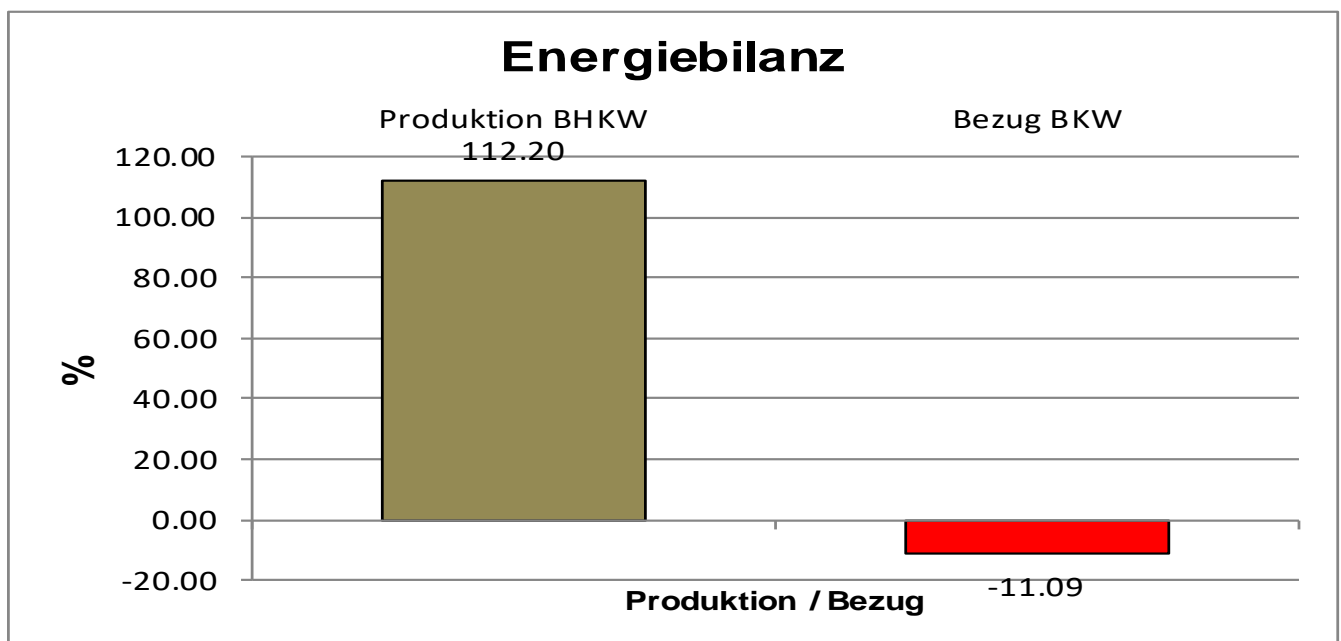
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	44'975	kWh
BHKW Produktion (NT)	23'074	kWh
BHKW Produktion TOTAL	68'049	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

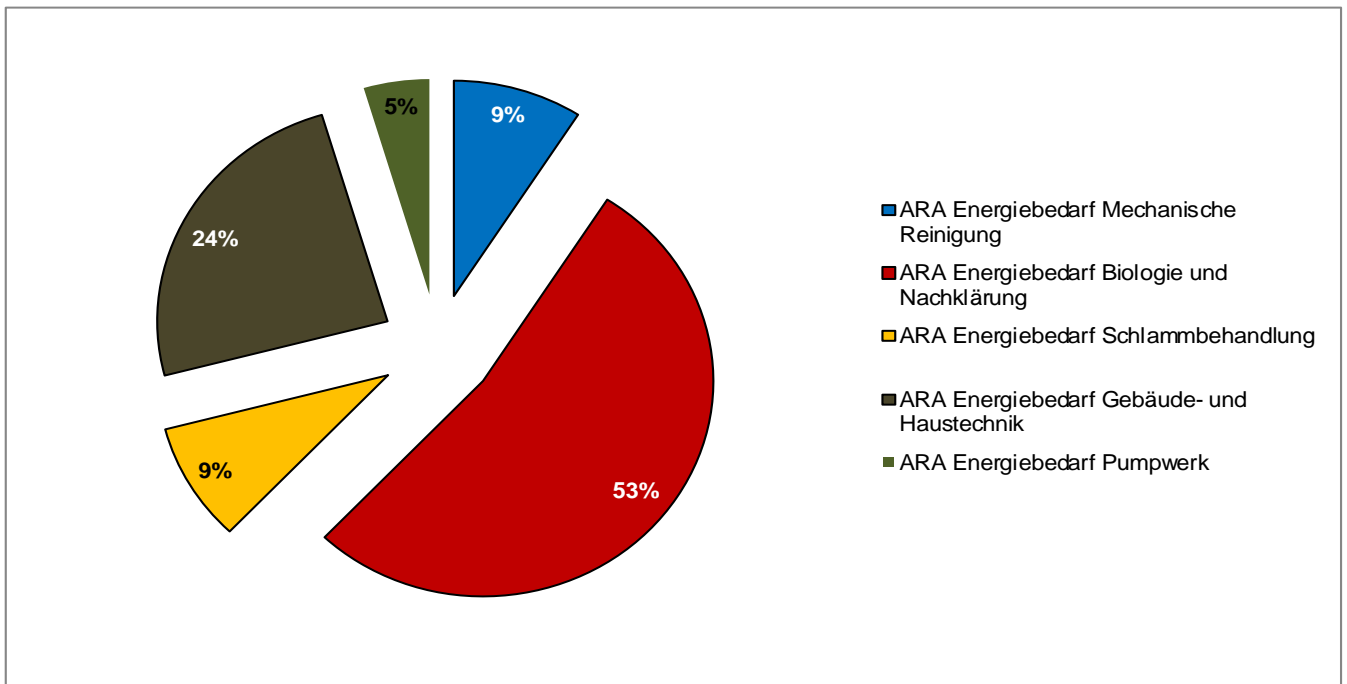
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	123	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'375	kWh
BKW Energiebezug (NT)	4'076	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	5'451	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	9'993	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'185	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	12'178	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-6'727	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'499	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'151	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'381	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'826	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	2'794	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	57'857	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	60'651	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.09.2023 Schön und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 02.09.2023 Schön.
- 03.09.2023 Schön und warm.
- 04.09.2023 Weiterhin sehr sonnig bei sommerlichen Temperaturen.
- 05.09.2023 Sehr sonniges und warmes Spätsommerwetter.
- 06.09.2023 Sonniges und weiterhin sehr warmes Spätsommerwetter.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
- 07.09.2023 Sehr schönes und weiterhin warmes Spätsommerwetter.
- 08.09.2023 Weiterhin sehr sonnig und heiss.
- 09.09.2023 Sehr sonnig und heiss.
- 10.09.2023 Weiterhin sehr sonnig und heiss.
- 11.09.2023 Sommerwetter.
Pipettentest, Addista und grosses Labor i.O.
- 12.09.2023 Bewölkt.
- 13.09.2023 Regnerisch.
- 14.09.2023 Meist leicht bis stark bewölkt aber trocken.
- 15.09.2023 Bewölkt und mild.
- 16.09.2023 Schön.
Pipettenkontrolle und grosses Labor i.O.
- 17.09.2023 Leicht bewölkt.
- 18.09.2023 Meist stark bewölkt mit einigen, teils heftigen Regenschauern.
- 19.09.2023 Am Morgen meist stark bewölkt mit kurzen Regenschauern. Nachmittags einige sonnige Aufhellungen.
- 20.09.2023 Sehr sonnig und spätsommerlich warm.
- 21.09.2023 Leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten aber auch kurzen Schauern.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind o.k.
- 22.09.2023 Meist stark bewölkt mit einigen teils kräftigen Regenschauern, nachmittags zunehmend sonniger.
Anlieferung von 17t Eisen-III-Sulfat (TRI-FER 12S) durch Aregger Chemie.
- 23.09.2023 Stark bewölkt und teils regnerisch bei kühleren Temperaturen.
- 24.09.2023 Wunderschöner Spätsommertag mit angenehmen Temperaturen.
- 25.09.2023 Sonnig, morgens kühl.
- 26.09.2023 Schön und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 27.09.2023 Wolkenlos und mild.
- 28.09.2023 Schön.
- 29.09.2023 Sommerlich warm.
- 30.09.2023 Schön und warm.