

ara

mittleres Emmental



Monatsbericht Juli 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	22.2	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	18.0	°C
Abwasserzulauf Total	303'480	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	9'790	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	53	l/s
Abwasserzulauf Maximum	416	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.40	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) Total	12'376	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/m3	8.66	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 12S) g/g P	2.33	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	2.60	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	2.70	g/l
Schlammbelastung	0.350	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.640	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	194	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	193	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	2'270	m3
Menge Mittelwert/d	73	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.52	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	26.95	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	73.05	%
Trockenrückstand Total	81	t TR
Trockenrückstand "organisch"	58	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'602	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	16	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	34'996	m3
Gasverbrauch Gasheizung	72	m3
Gasverbrauch Gasfackel	779	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	134.0	m3
Brauchwasserverbrauch	4'030.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	76'208	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'458	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	106.3	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1591	kWh
Energiebezug von BKW	6'009	kWh
Energierücklieferung an BKW	17'960	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-11'951	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'898	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	33'515	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'730	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'907	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'499	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	63'549	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	717.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	23.1	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	1.9	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	4.1	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.1	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	460.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.8	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'190	kg
Schlammsiebgutmenge	2'120	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	5'310	kg
Sandfangutmenge	7'200	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	181.00	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	24.17	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.99	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.01	%
Klärschlamm (t TR) Total	44	t
Klärschlamm (t oTR) Total	26	t

Filtratwasserstapel

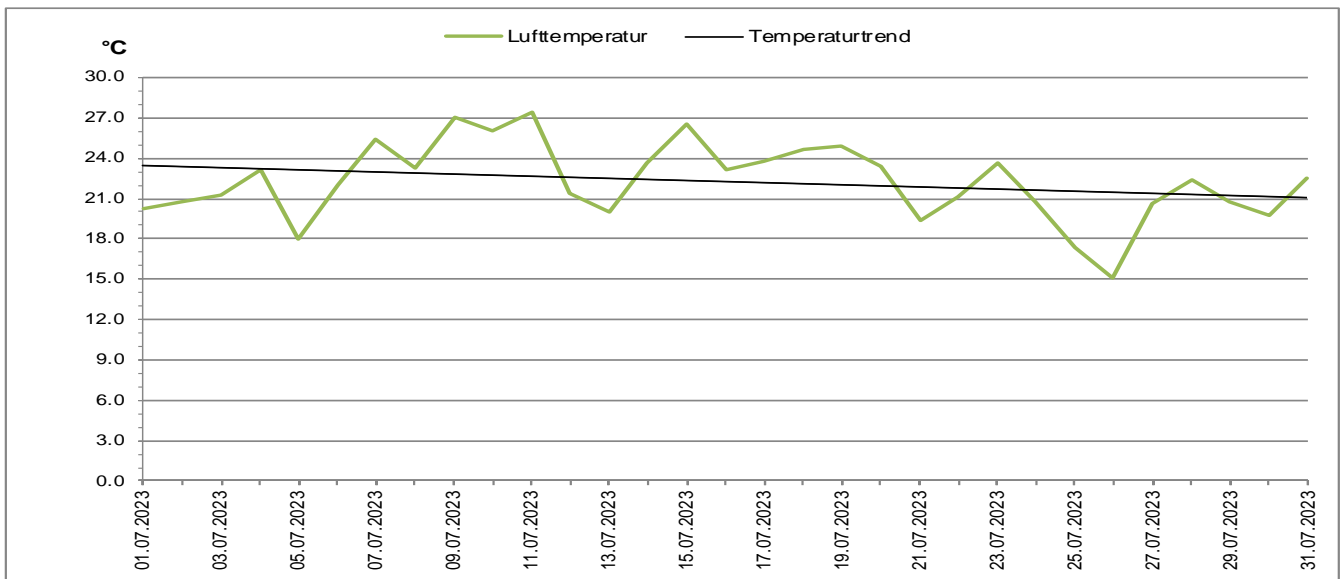
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'635	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	46	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	20'930	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	47	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	21'681	EW
Schmutzfracht CSB tot.	51'907	kg
Schmutzfracht P tot.	1'075	kg
Schmutzfracht NH4-N	9'938	kg

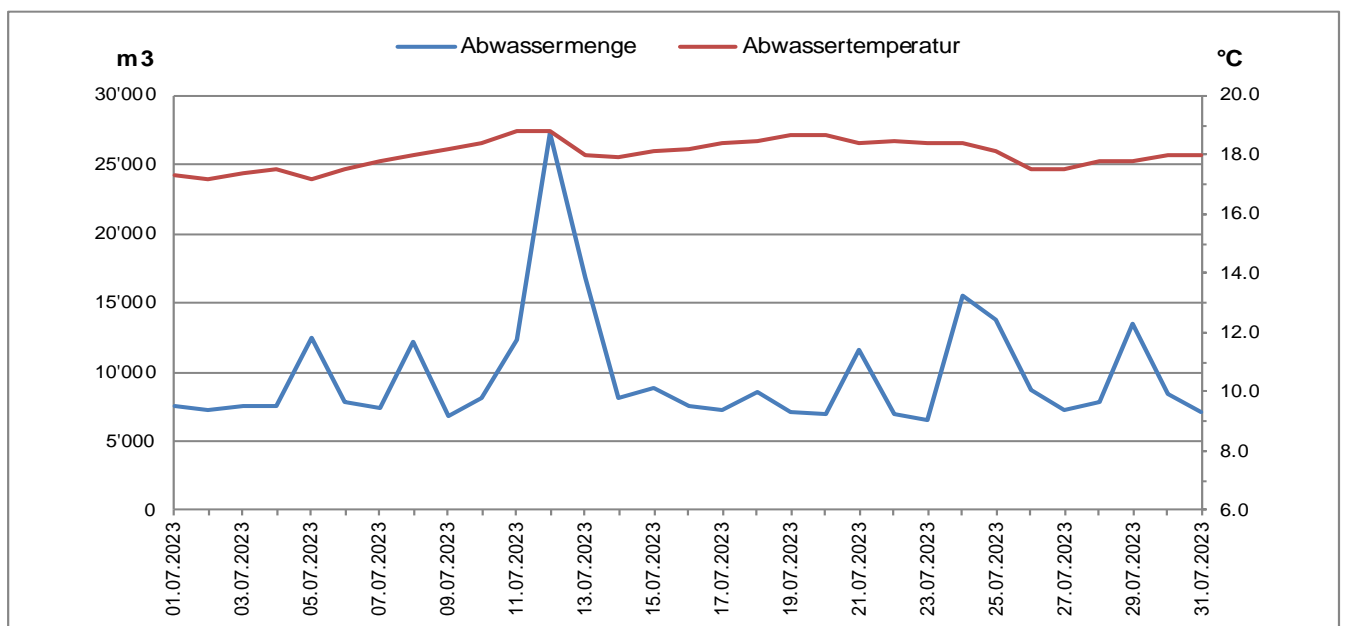
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	9.9	22.2	40.6



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	303'480	m3
Zulauf Mittelwert/d	9'790	m3
Zulauf Minimum	53	l/s
Zulauf Maximum	416	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	18.0	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.40	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	26	46	109
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	11'954	20'930	50'090

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	35	47	75
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	16'288	21'681	34'586

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	303'480	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	51'907	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'075	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	9'938	kg

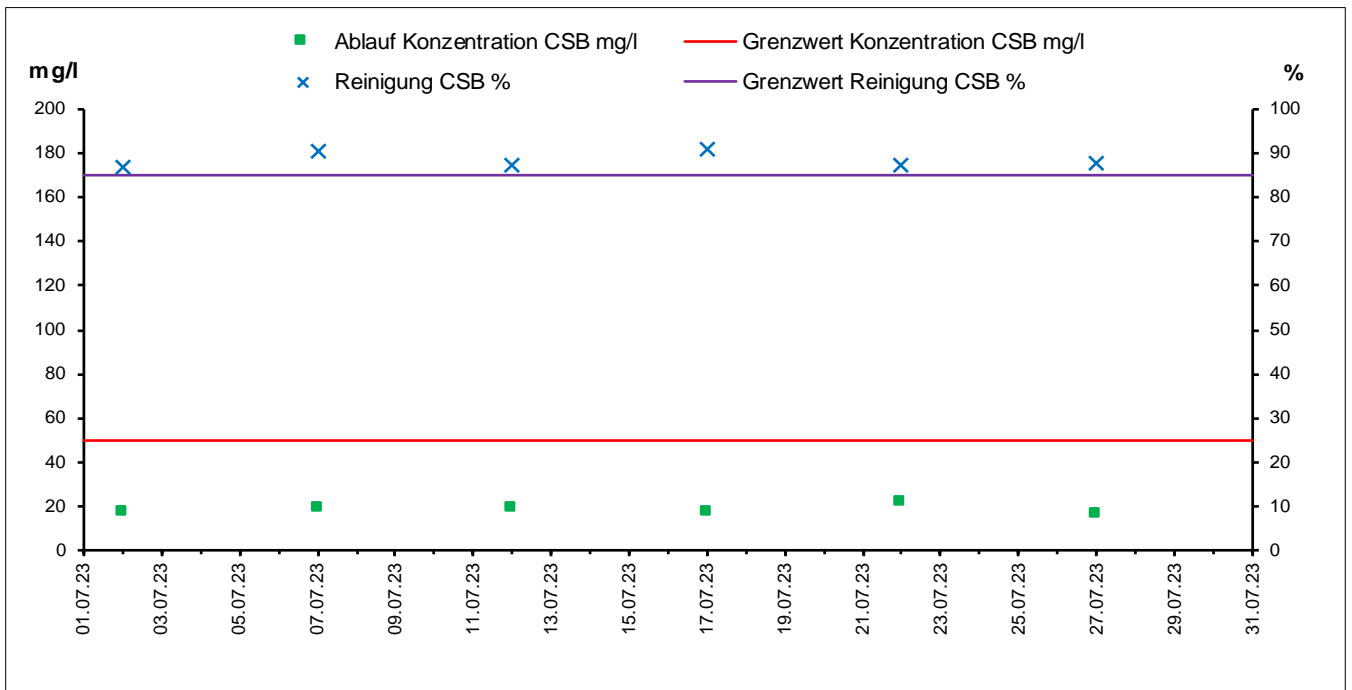
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

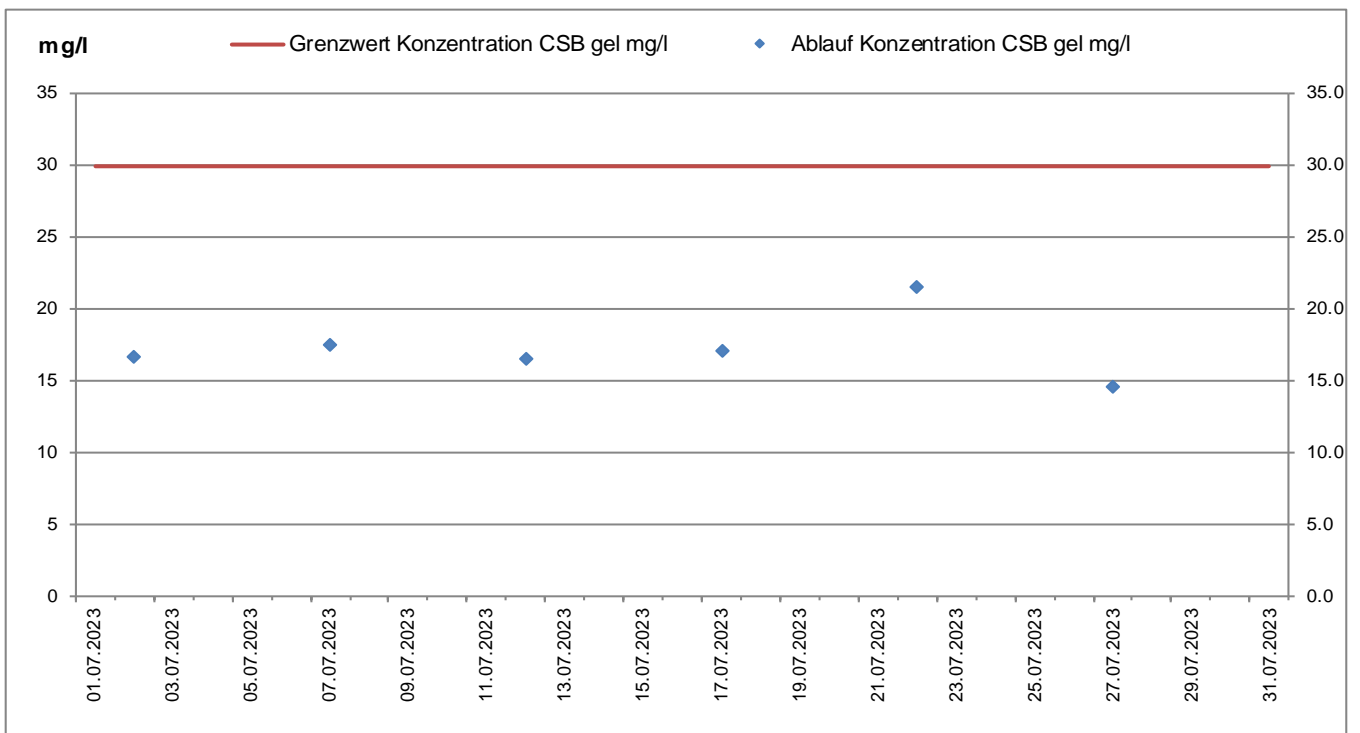
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Aug 2022	227'420	6'823	4'048	1'619	109	1'962	4'028	2'417	80	193	13'013
Sep 2022	325'220	9'757	6'974	2'790	204	3'677	3'264	1'958	212	509	18'690
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

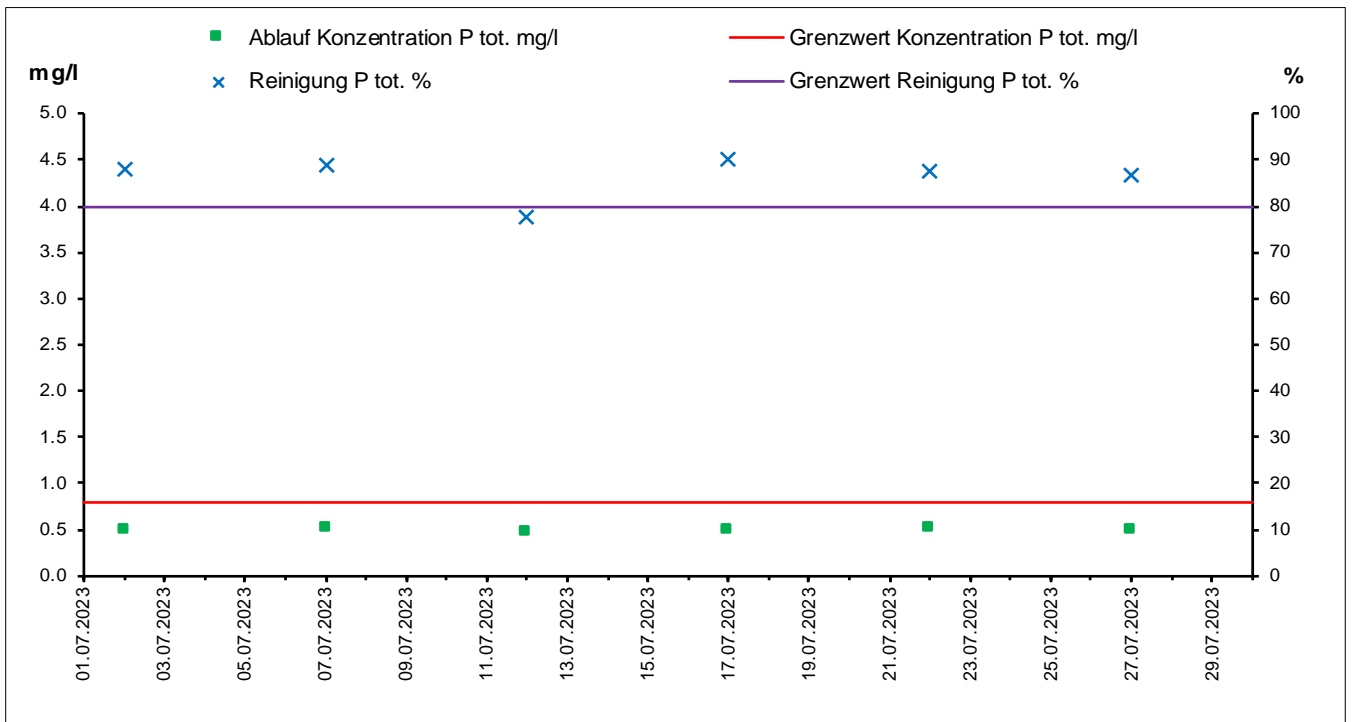
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



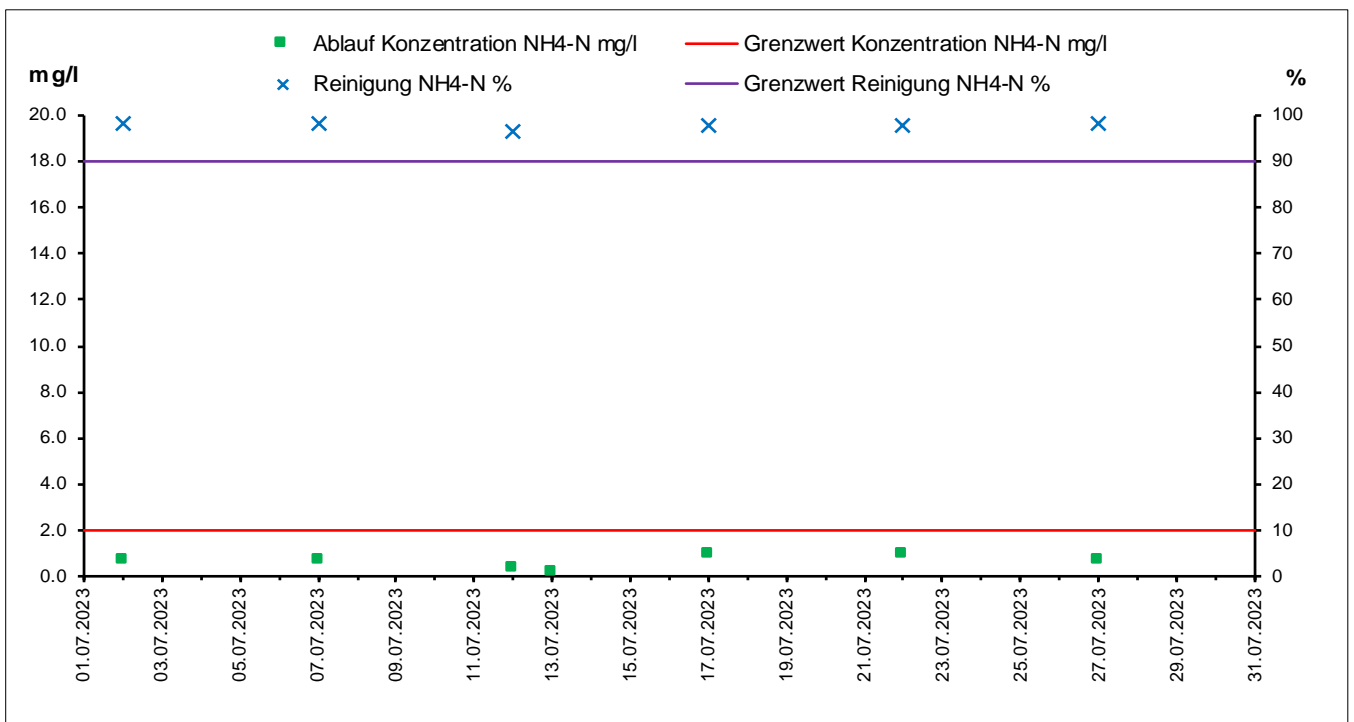
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



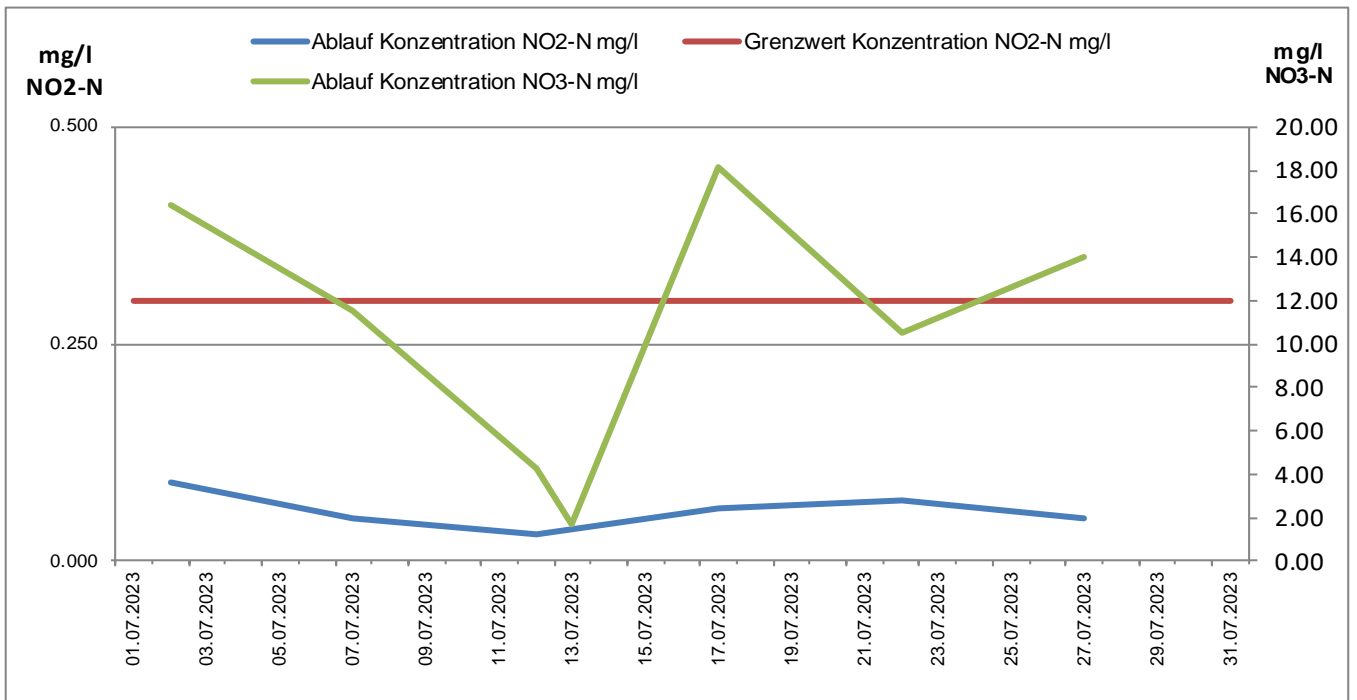
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

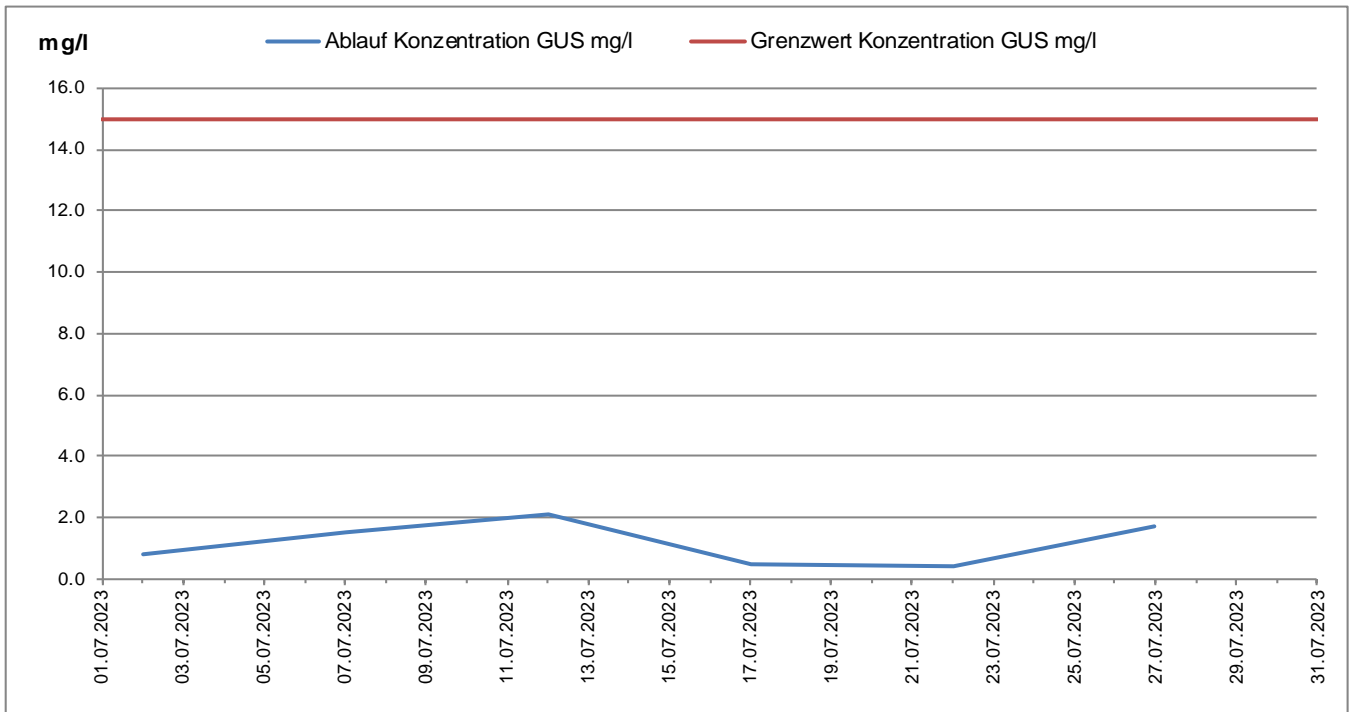


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



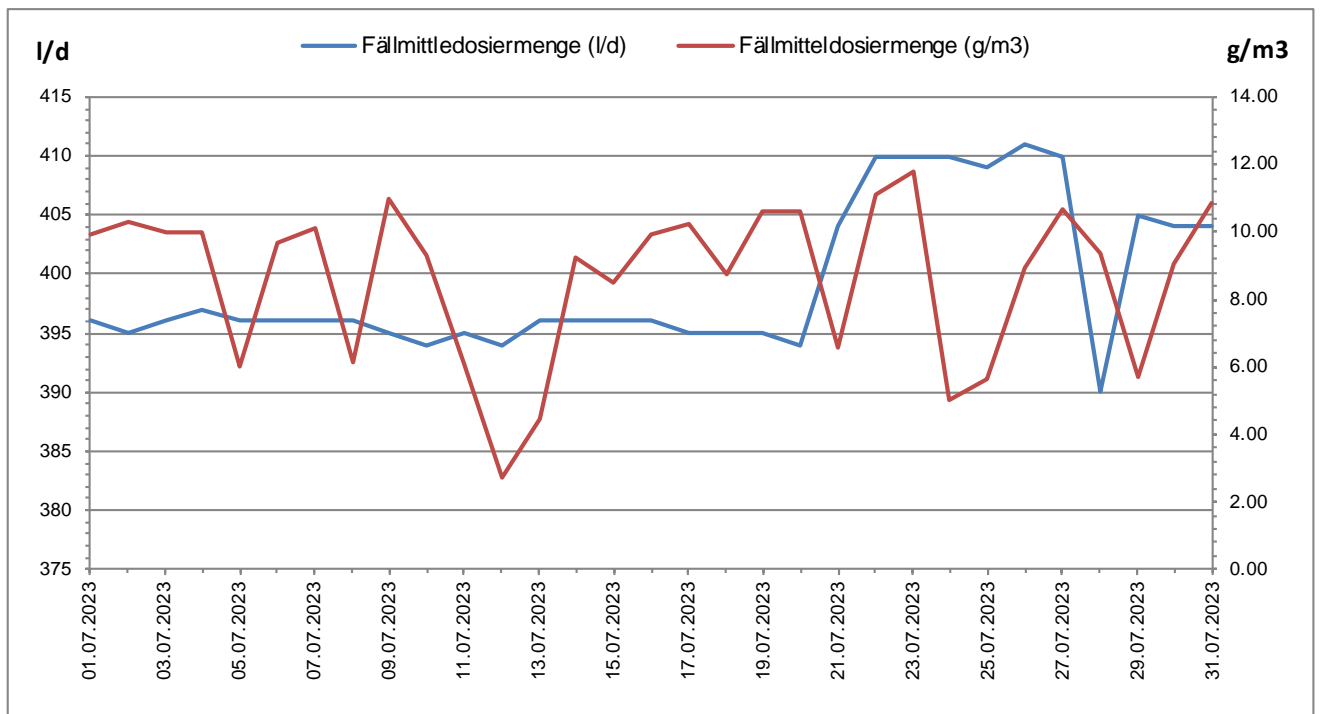
Betrieb ARA

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

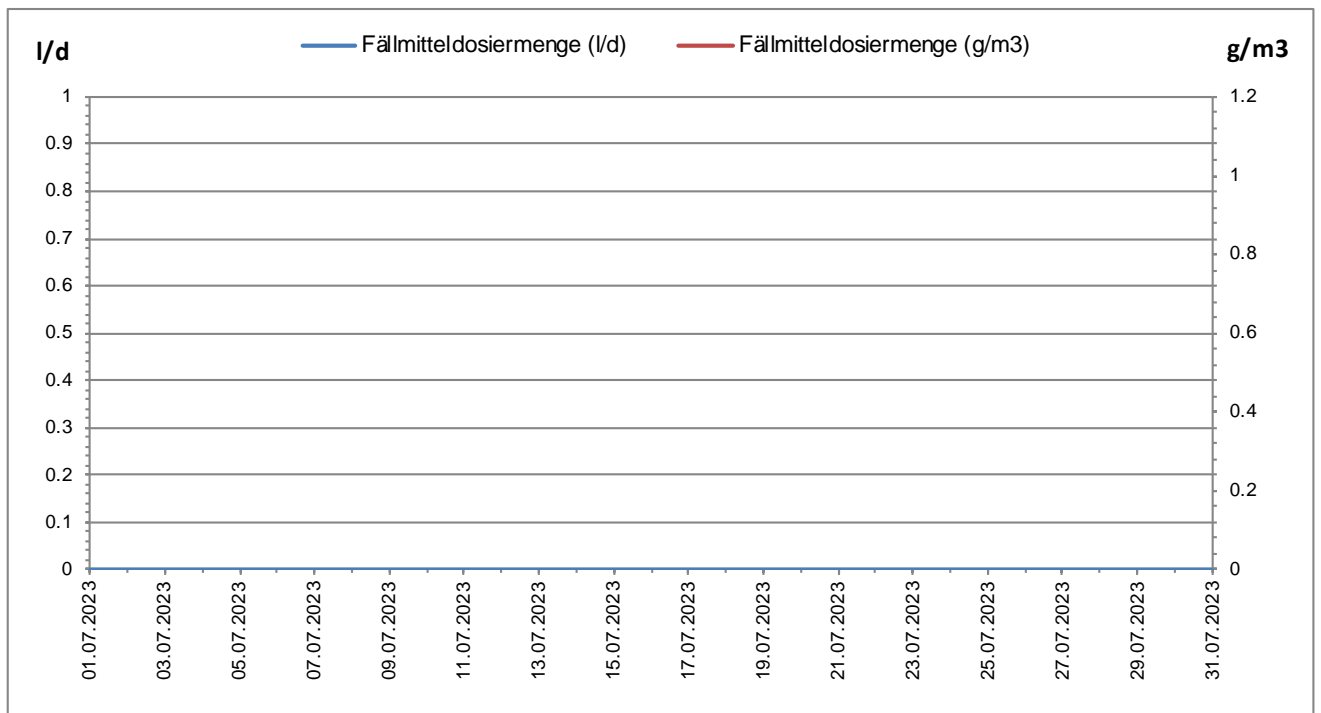
Liefermenge in kg	17'320	kg
Liefermenge m3	11.174	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'376	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'351	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	8.66	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	2.33	(g/g Ptot)



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)

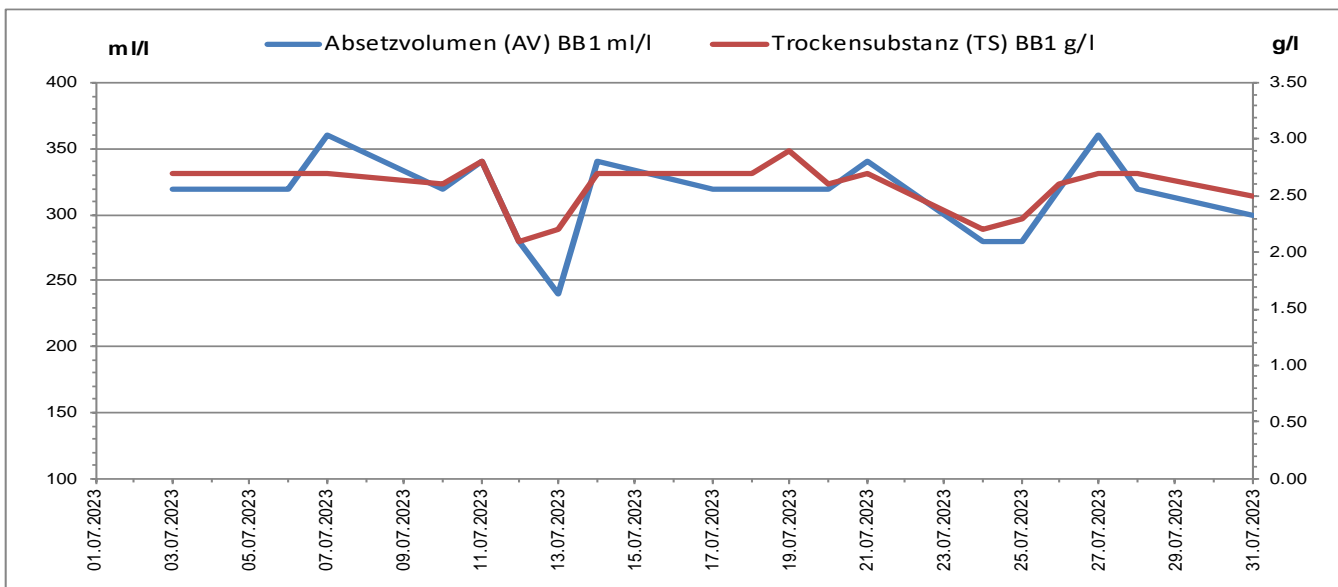


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

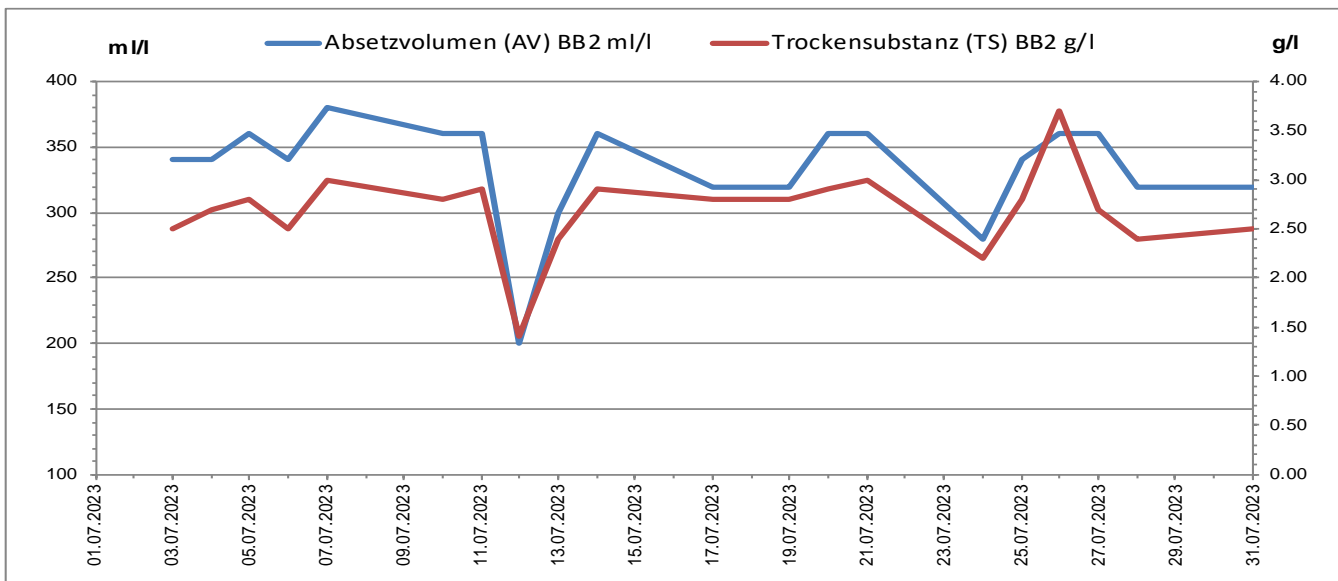
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	316	360
Trockensubstanz (TS) g/l	2.10	2.60	2.90



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

Belebtschlammbecken (BB2)

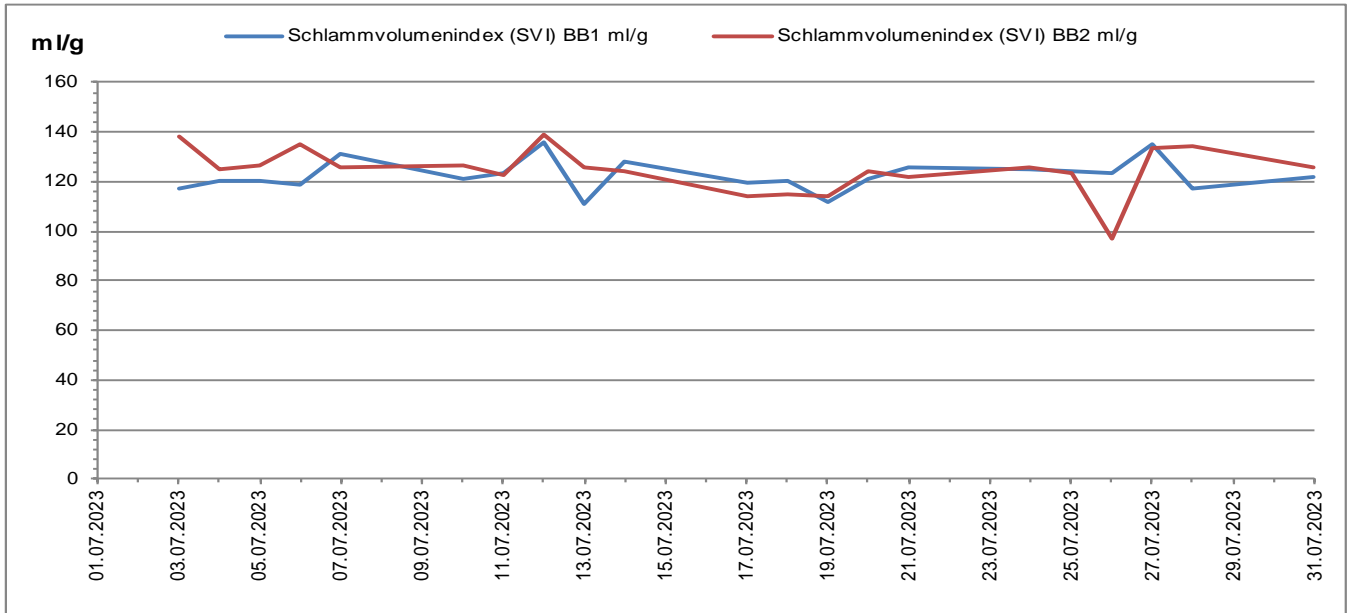
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	333	380
Trockensubstanz (TS) g/l	1.40	2.70	3.70



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

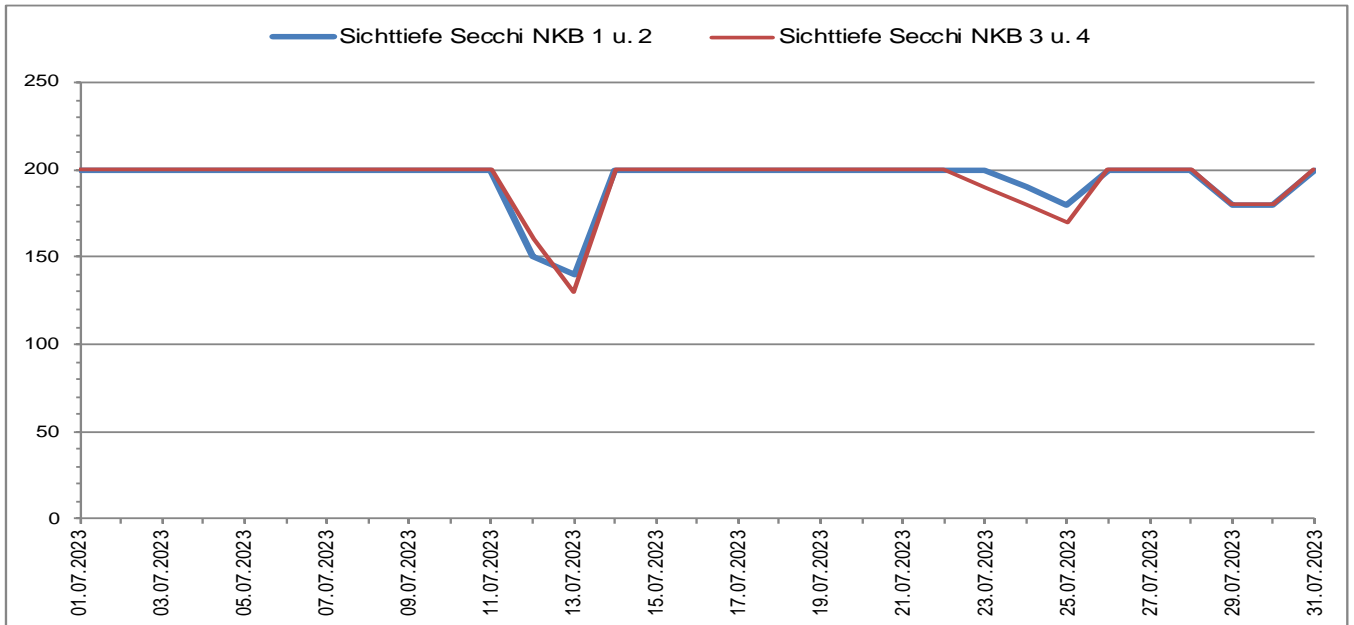
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	111	123	136
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	97	125	139



2.5 Nachklärung

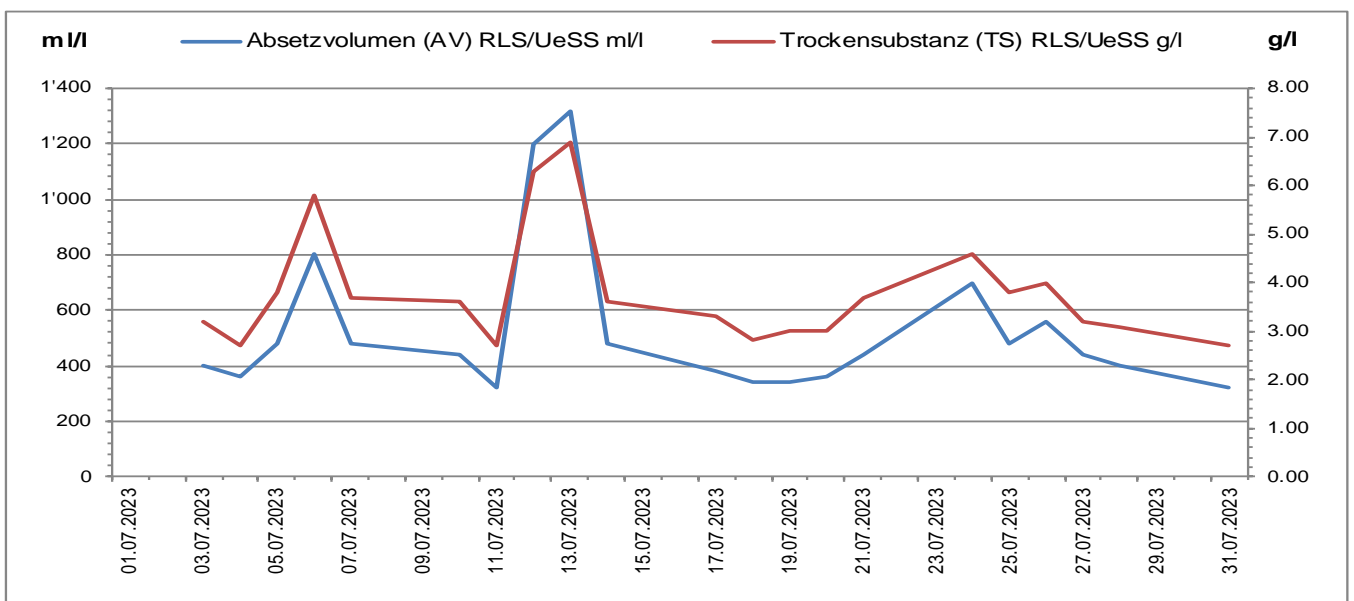
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	140	194	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	130	193	200



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

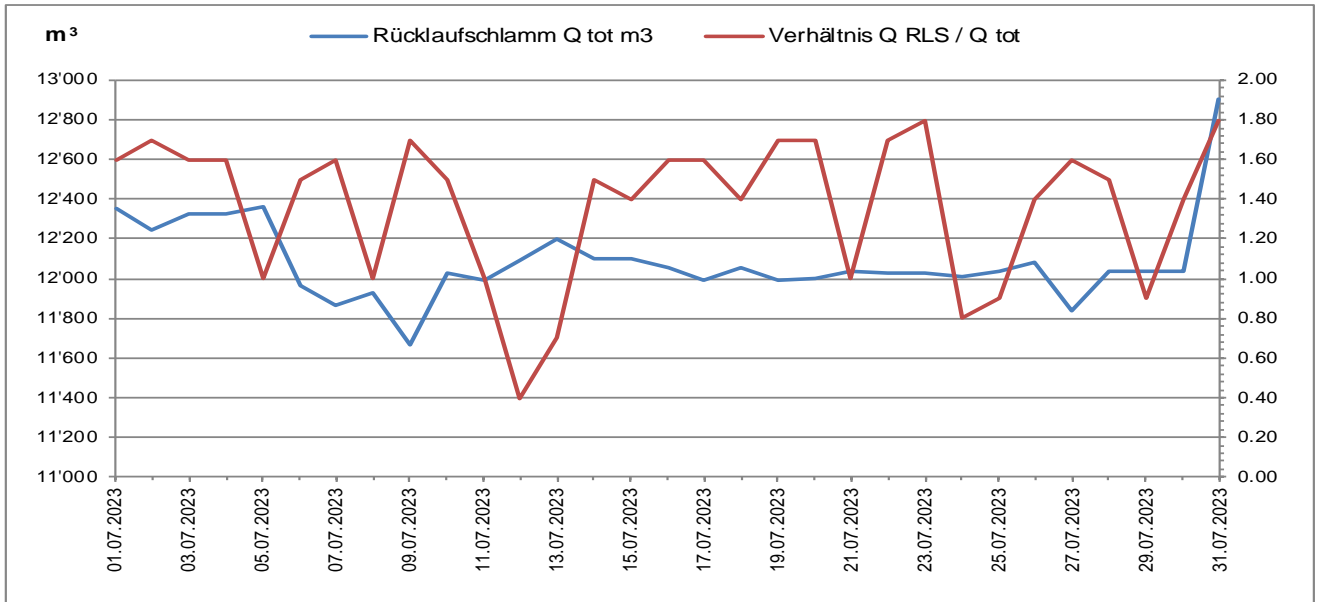
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	320	526	1320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.70	3.80	6.90



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

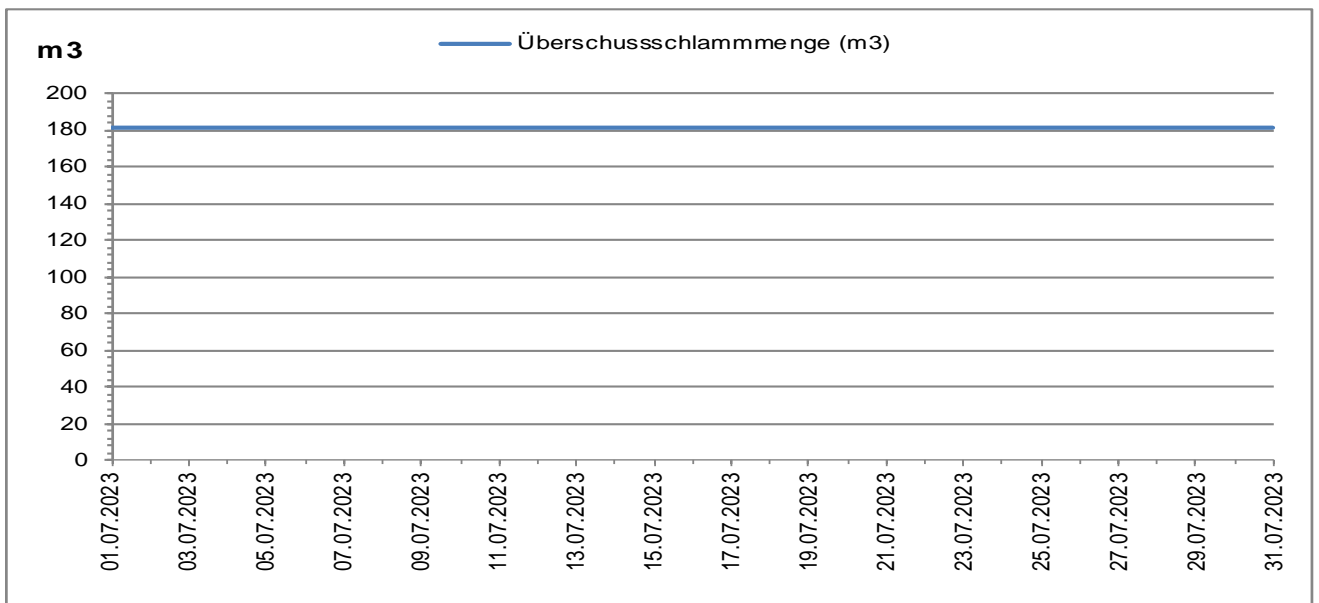
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	11'670	12'088	12'906
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.40	1.80



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	182	182	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'642	
Schlammalter (d)		14	



3 Schlammbehandlung

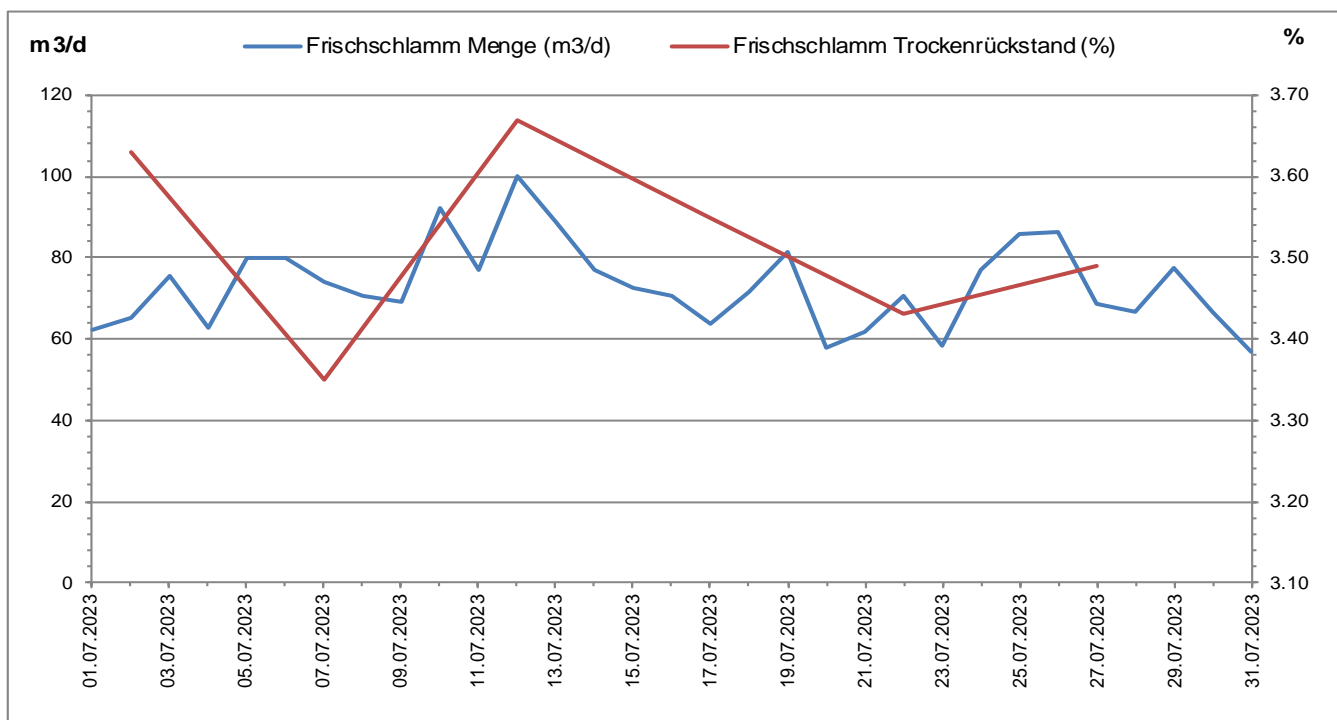
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'495	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'270	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	225	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	81	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	58	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

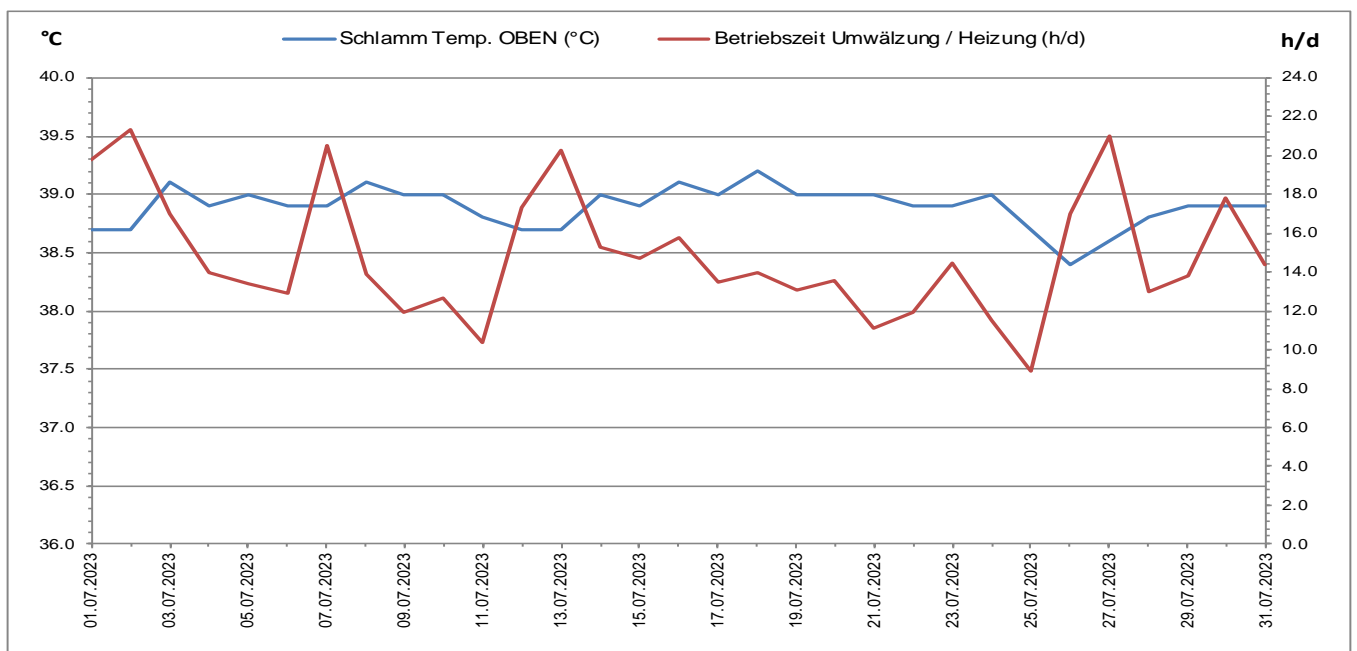
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	57	73	100
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.35	3.52	3.67
Frishschlamm Glührückstand (%)	22.83	26.95	34.66
Frishschlamm Glühverlust (%)	65.34	73.05	77.17
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	2.30	2.60	3.70
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.60	1.90	2.40
Frishschlamm pH-Wert (pH)		5.82	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

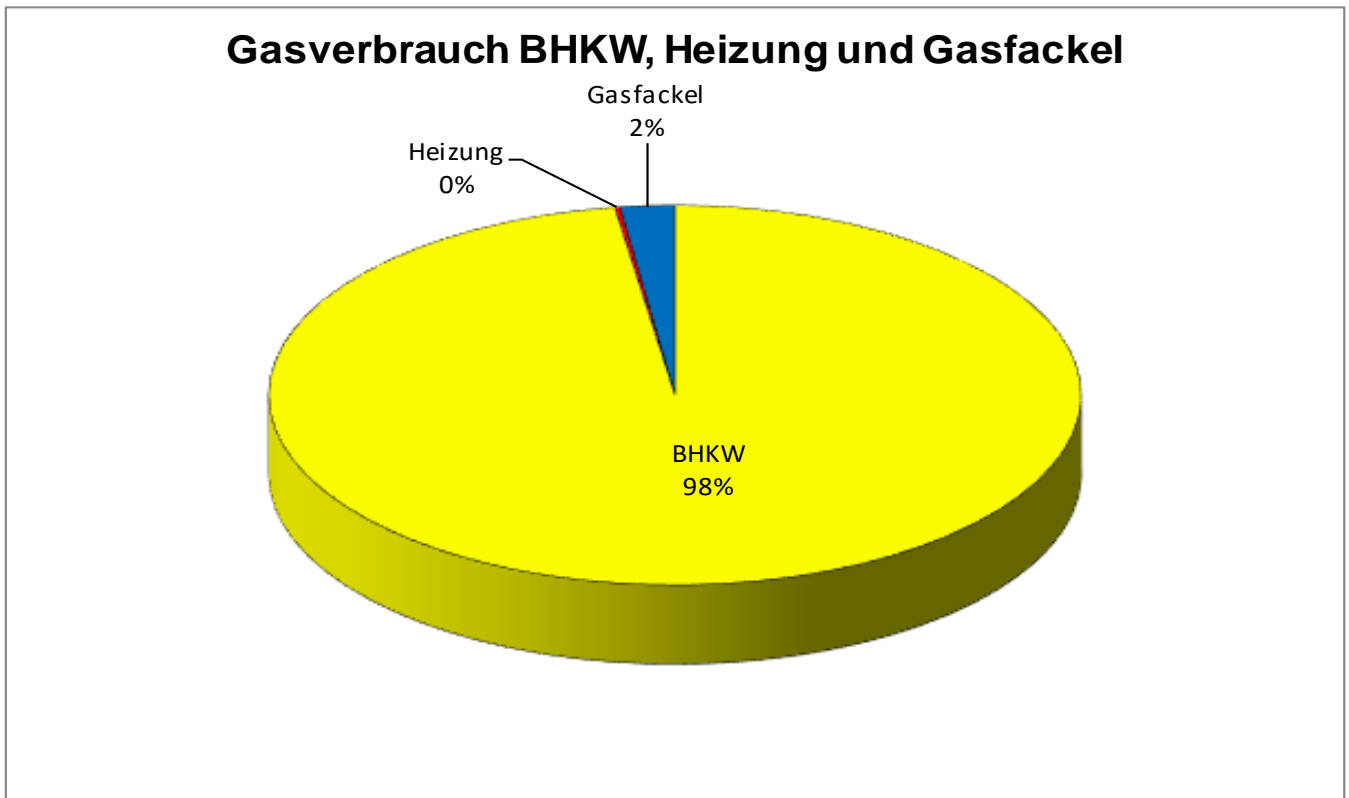
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.99	2.22	2.56
Glührückstand GR (%)	39.96	42.02	44.30
Glühverlust GV (%)	55.70	57.98	60.04
Abbauleistung oTR (%)	24.76	45.56	57.10
Temperatur OBEN (°C)	38.40	38.90	39.20
pH-Wert (pH)		7.38	
Organische Säuren mg/l		258.30	
Faulzeit (d)		33	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.8	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		460.3	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	961	1'148	1'383
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	11	16	20
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'602		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	717.0	1.9	4.1
Gasverbrauch (m ³)	34'996	72	779
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.170		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'847		



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

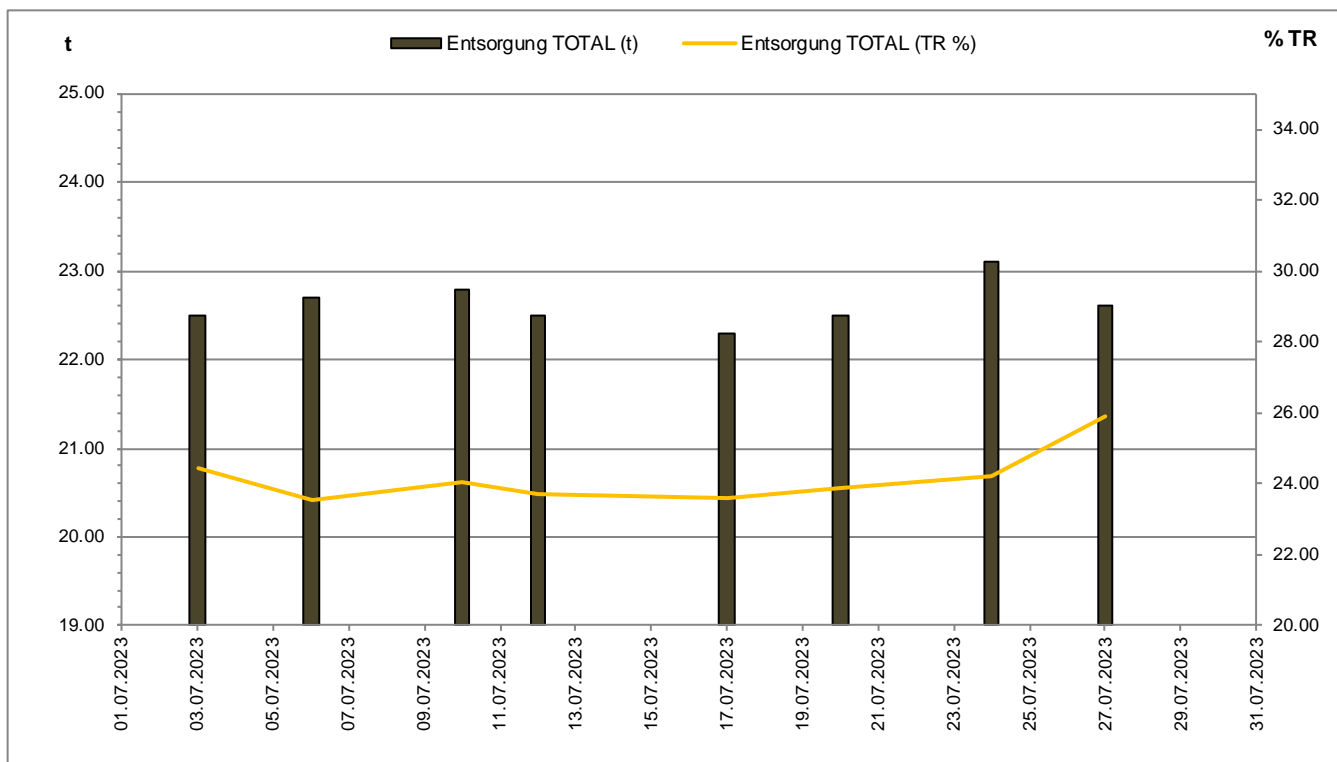
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'190	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	798	kg/w
Schlammsiebgut Menge	2'120	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	530	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	5'310	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'328	kg/w
Sandfanggut Volumen (Sandmulde à 4m3)	4	m³
Sandfanggut Menge (ISD-Fängenberg Koppigen)	7'200	kg

5.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	23.55	24.17	25.90
Klärschlammabgabe GR %	38.40	39.99	40.99
Klärschlammabgabe GV %	59.01	60.01	61.60
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		181.00	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		43.74	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		26.25	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

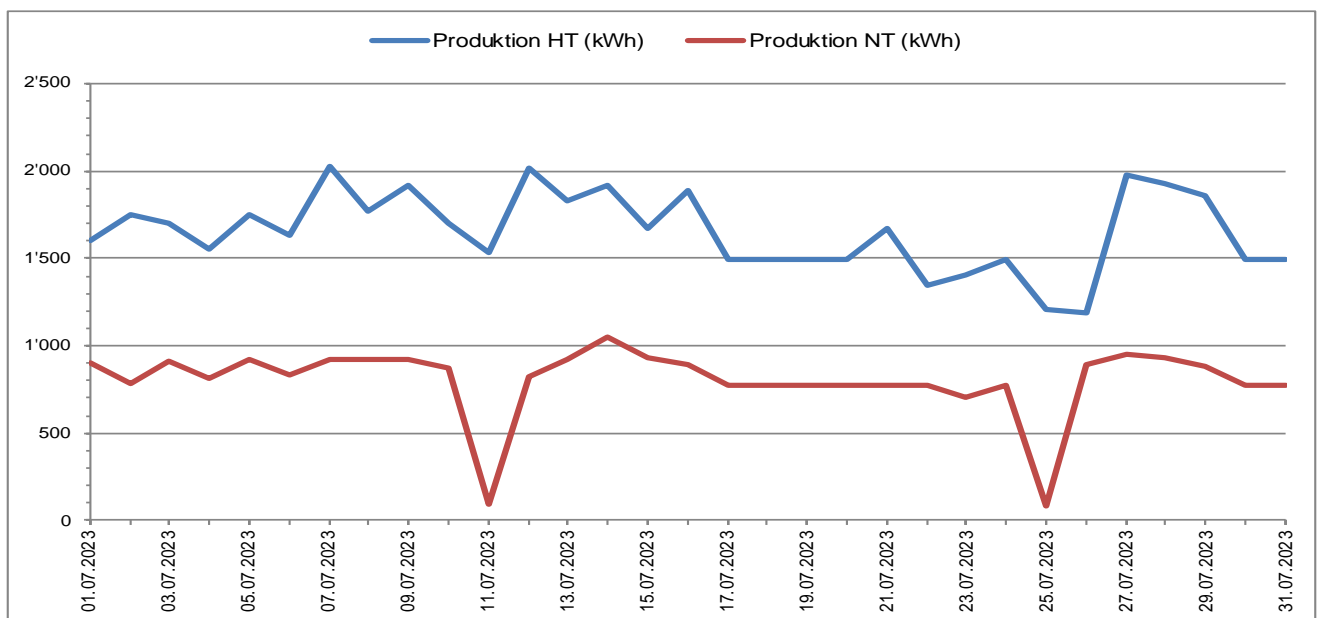
Trinkwasser Total Verbrauch	134.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	4'030	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

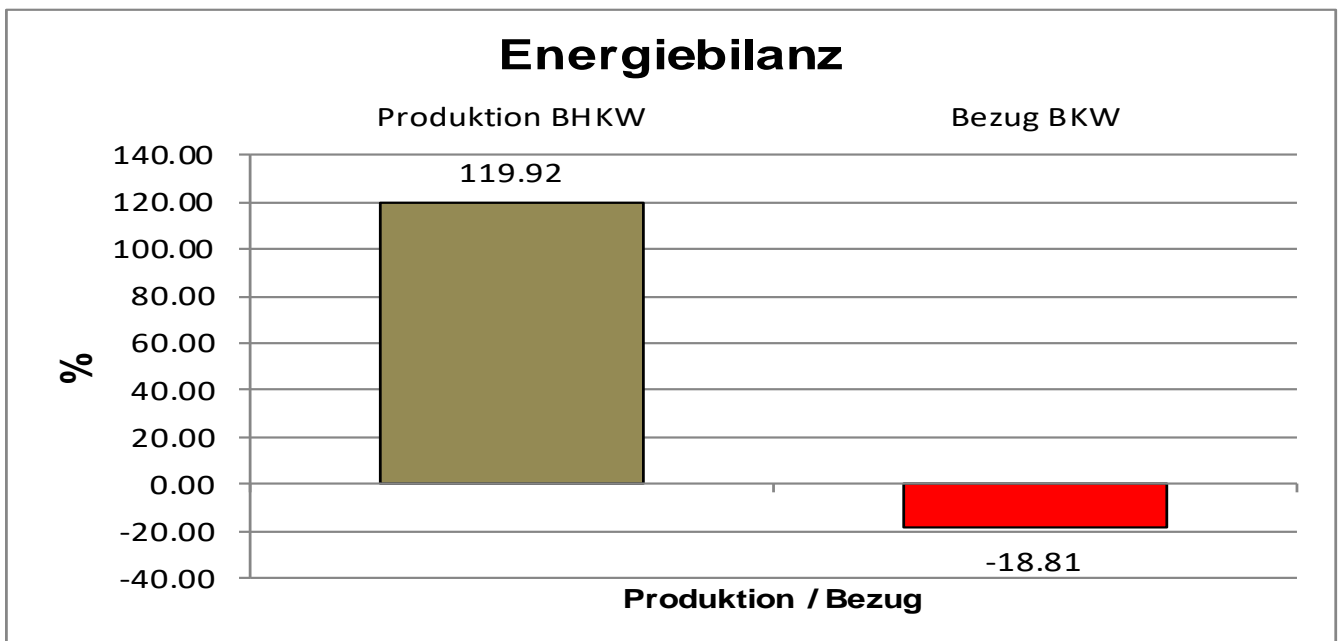
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'293	kWh
BHKW Produktion (NT)	24'915	kWh
BHKW Produktion TOTAL	76'208	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

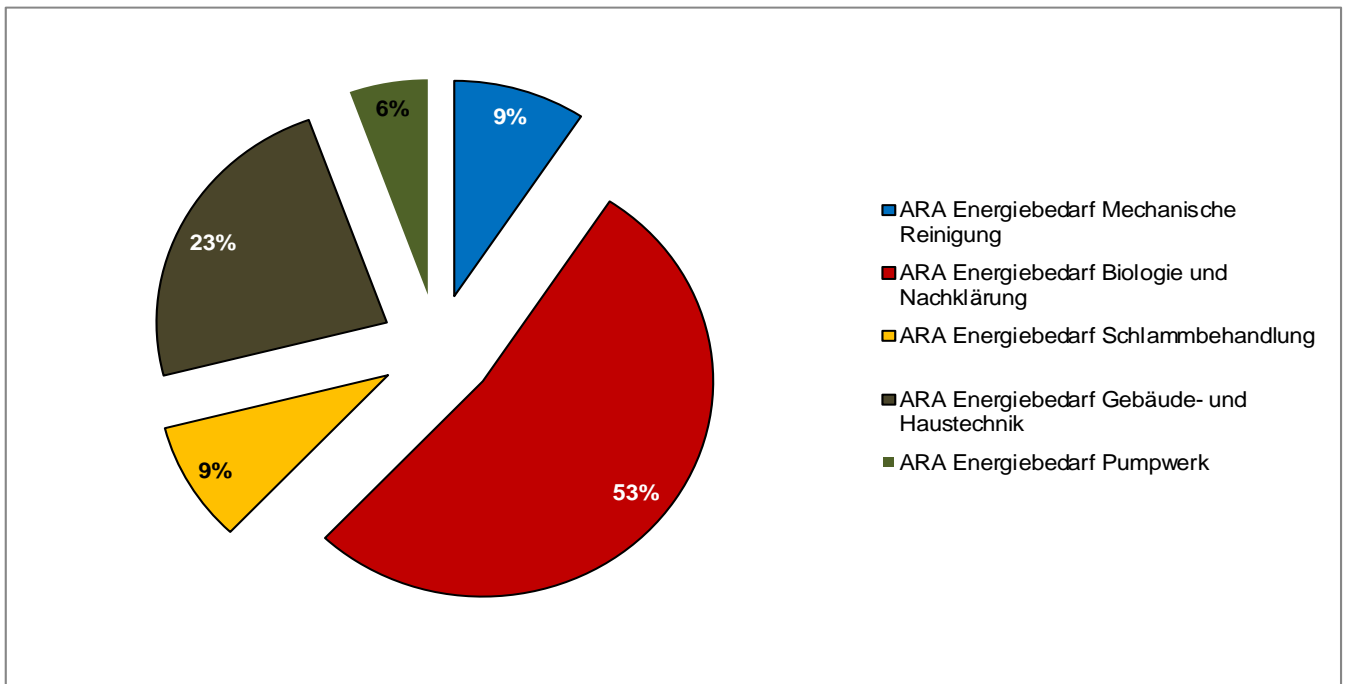
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	164	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'653	kWh
BKW Energiebezug (NT)	4'356	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	6'009	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	14'390	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	3'570	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	17'960	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-11'951	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'898	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	33'515	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'730	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'907	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'499	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	60'050	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	63'549	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.07.2023 Bewölkt.
02.07.2023 Bewölkt.
03.07.2023 Leicht bewölkt.
Grosses Labor mit Pipettentest
04.07.2023 Schön.
05.07.2023 Leichter Regen.
06.07.2023 Leicht bewölkt.
07.07.2023 Schön.
08.07.2023 Am Morgen einige Gewitter und etwas Regenschauer. Nachmittags wieder sonnig und heiss. Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Werte sind in Ordnung.
09.07.2023 Sehr sonnig und sehr heiss.
10.07.2023 Am Morgen stark bewölkt mit kurzen Gewittern. Nachmittags meist sonnig und heiss.
11.07.2023 Tagsüber weiterhin sehr sonnig und sehr heiss.
12.07.2023 In der Nacht und am frühen Morgen teils kräftige Gewitter mit Starkregen. Tagsüber eher wechselhaft.
13.07.2023 Gewitter und teils kräftiger Regen in der vergangenen Nacht und am Morgen. Ab Mittag trocken. Durchführen von Pipettentest und ADDISTA-Qualitätskontrolle mit anschliessendem grossen Labor.
Alle Auslaufwerte sind in Ordnung.
14.07.2023 Meist sonnig und wieder wärmer.
15.07.2023 Schön und warm.
16.07.2023 Bewölkt.
17.07.2023 Bewölkt.
18.07.2023 Bewölkt.
Pipettentest i.O.
Probenahme GBL. Grosses Labor I.O. Filtratwasserdosierung reduziert.
19.07.2023 Schön und warm.
20.07.2023 Schön.
21.07.2023 Regnerisch.
22.07.2023 Meist leicht bewölkt mit vielen sonnigen Abschnitten.
23.07.2023 Tagsüber recht sonnig und warm. Gegen Abend aufkommende Gewitter.
Grosses Labor, alle Werte sind in Ordnung.
24.07.2023 Regnerisch.
25.07.2023 Zeitweise etwas Niederschlag.
26.07.2023 Bewölkt.
27.07.2023 Bewölkt.
28.07.2023 Schön.
Grosses Labor mit Pipettentest
29.07.2023 Meist leicht bewölkt mit kurzen Regengüssen.
30.07.2023 Leicht bewölkt aber meist trocken.
31.07.2023 Leicht bewölkt.