



Monatsbericht September 2022

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
3 Betrieb ARA.....	10
3.1 Phosphatfällung.....	10
3.1.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie).....	10
3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung ALU-FER 1 (Aregger Chemie).....	11
3.2 Biologie.....	12
3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1.....	12
3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2.....	12
3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g).....	13
3.3 Nachklärung.....	14
3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm).....	14
3.3.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS.....	14
3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	15
3.3.4 Überschussschlamm (UeSS).....	15
4 Schlammbehandlung.....	16
4.1 Frischschlamm.....	16
4.2 Faulung.....	17
5 Gas- und Oelhaushalt.....	18
5.1 Gashaushalt.....	18
5.2 Oelhaushalt.....	18
6 Entsorgung.....	19
6.1 Rechen- und Sandfanggut.....	19
6.2 Klärschlamm.....	19
7 Wasser- und Energiebilanz.....	20
7.1 Trink- und Brauchwasser.....	20
7.2 Elektrische Energie.....	20
7.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	20
7.2.2 Grafik Energieverteilung.....	22
8 Ereignisjournal / Tagesrapport.....	23

1 Betriebsdaten allgemein

1.1 Zusammenfassung

Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	15.9	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	17.4	°C
Abwasserzulauf Total	325'220	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	10'841	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	45	l/s
Abwasserzulauf Maximum	424	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.50	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	20'165	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	11.13	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	3.22	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	0.320	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.730	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	18	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	181	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	178	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	1'950	m3
Menge Mittelwert/d	65	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.62	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	26.68	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	73.32	%
Trockenrückstand Total	69	t TR
Trockenrückstand "organisch"	51	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'081	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	16	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	24'517	m3
Gasverbrauch Gasheizung	2'538	m3
Gasverbrauch Gasfackel	5'738	m3
Verbrauch Heizöl	0.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	108.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'150.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	53'083	kWh
Energieproduktion BHKW/d	1'769	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	98.7	kW
Energieproduktion PV-Anlage	1140	kWh
Energiebezug von BKW	17'222	kWh
Energierücklieferung an BKW	10'600	kWh
Energiebezug BKW NETTO	6'622	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'629	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'523	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	4'412	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'352	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'236	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	59'152	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	538.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	17.9	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	67.4	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	2.2	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	30.2	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	1.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	352.6	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	11.8	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'220	kg
Schlammsiebgutmenge	3'240	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'460	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	138.50	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	30.76	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	47.73	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	52.27	%
Klärschlamm (t TR) Total	43	t
Klärschlamm (t oTR) Total	22	t

Filtratwasserstapel

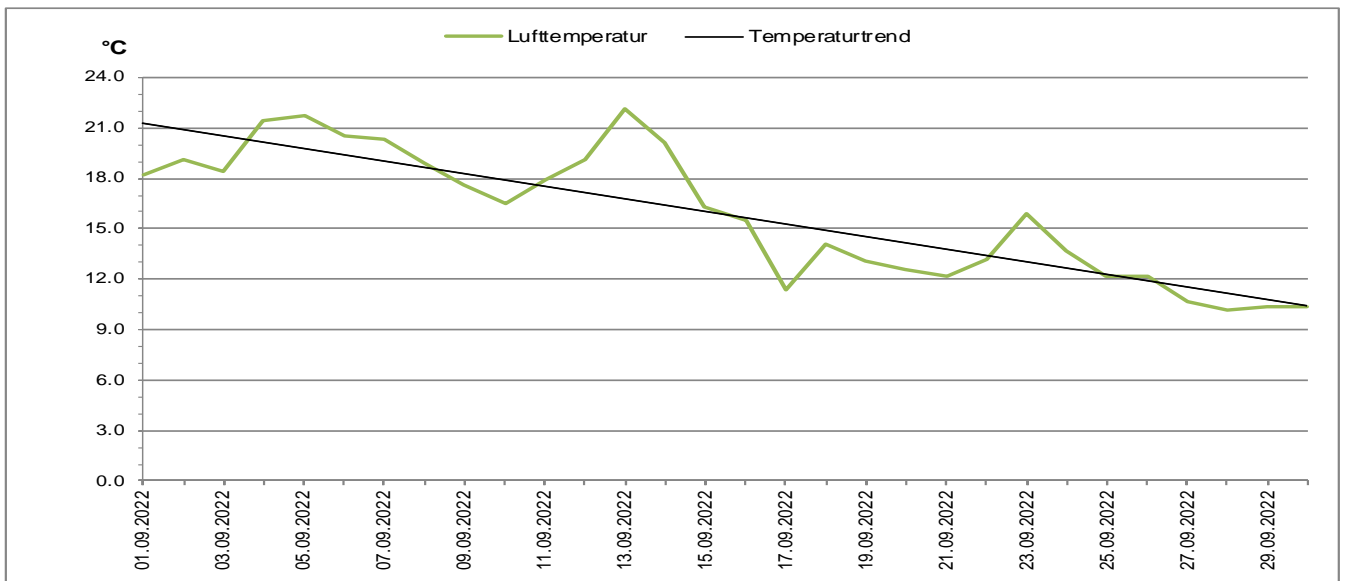
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'345	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	52	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	23'880	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	53	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	24'235	EW
Schmutzfracht CSB tot.	57'312	kg
Schmutzfracht P tot.	1'163	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'871	kg

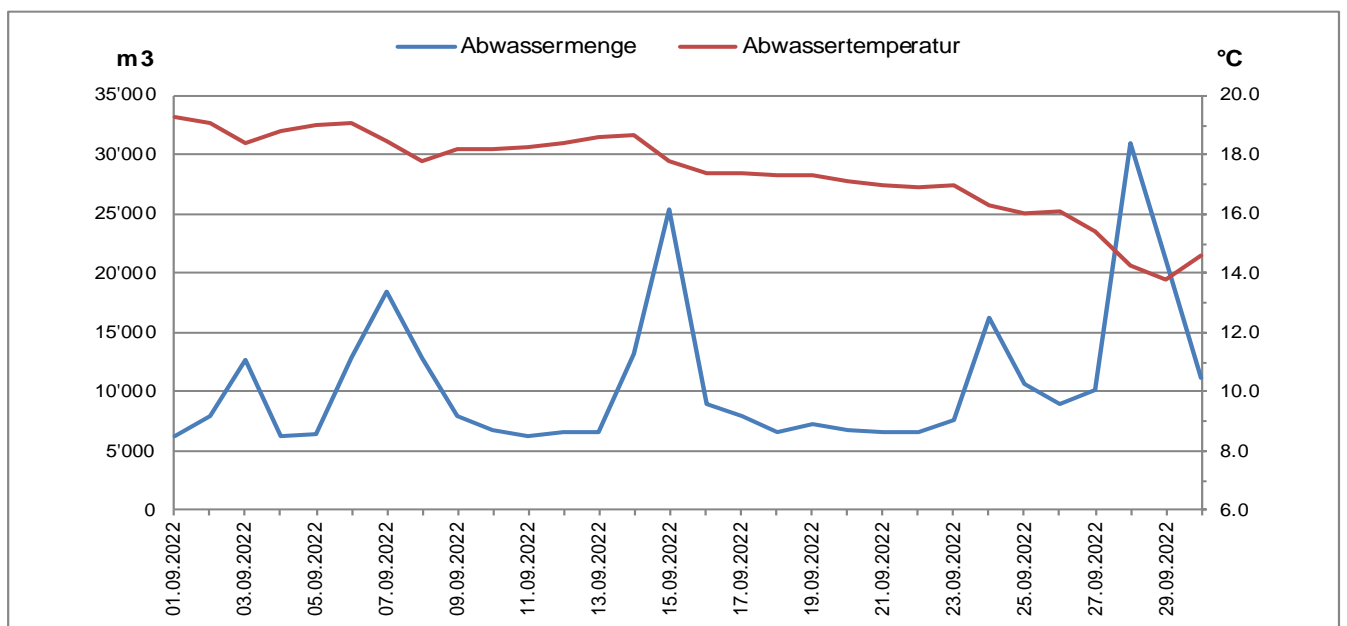
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	3.8	15.9	37.9



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	325'220	m3
Zulauf Mittelwert/d	10'841	m3
Zulauf Minimum	45	l/s
Zulauf Maximum	424	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	17.4	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.50	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	28	52	84
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	13'013	23'880	38'766

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	36	53	90
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	16'646	24'235	41'307

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	325'220	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	57'312	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'163	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'871	kg

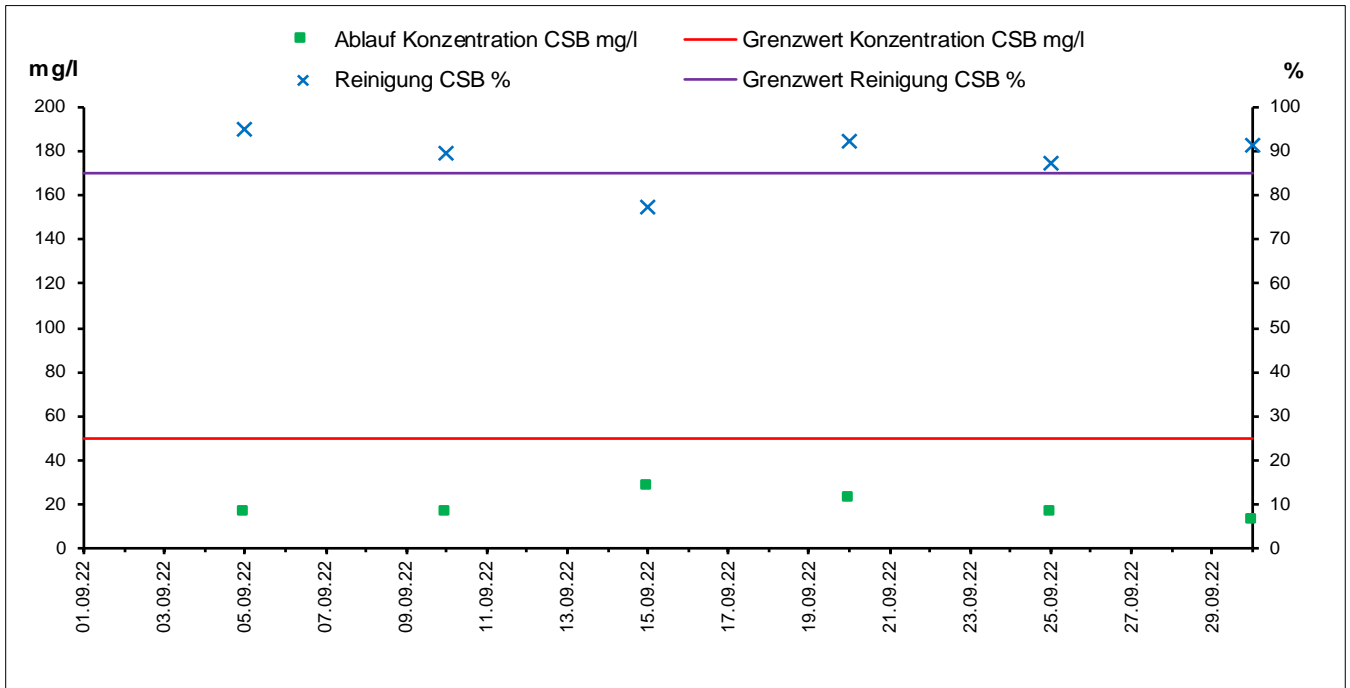
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

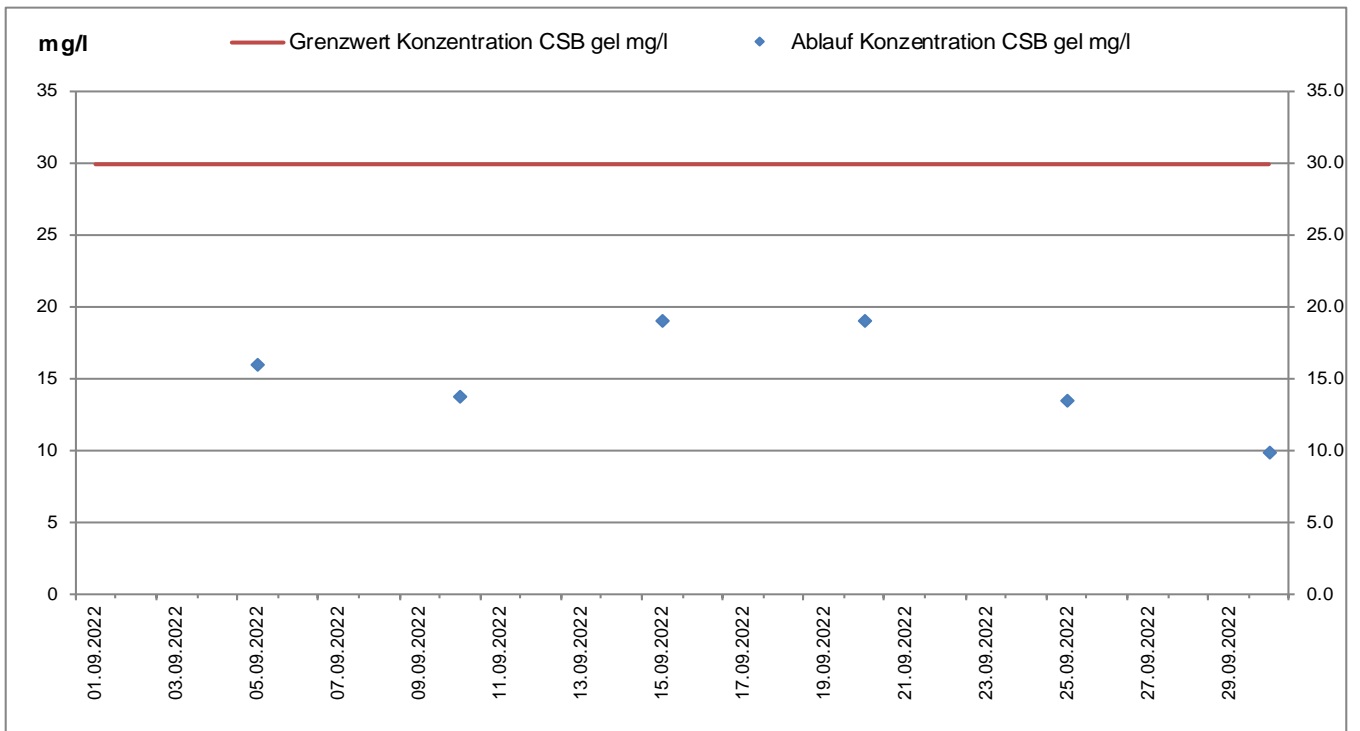
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Okt 2021	252'820	7'585	4'739	1'895	119	2'145	5'262	3'157	49	117	14'899
Nov 2021	244'100	7'323	4'359	1'744	106	1'915	5'761	3'456	14	33	14'470
Dez 2021	354'220	10'627	9'869	3'948	264	4'759	8'001	4'800	99	237	24'371
Jan 2022	290'520	8'716	5'526	2'210	120	2'155	6'855	4'113	31	74	17'268
Feb 2022	289'440	8'683	5'827	2'331	150	2'691	5'351	3'210	48	115	17'030
Mär 2022	252'680	7'580	5'730	2'292	99	1'778	6'700	4'020	25	59	15'730
Apr 2022	302'300	9'069	6'352	2'541	147	2'640	5'749	3'449	19	44	17'743
Mai 2022	261'720	7'852	5'919	2'368	143	2'569	2'868	1'721	232	556	15'065
Jun 2022	285'340	8'560	6'564	2'626	170	3'055	3'594	2'156	215	516	16'913
Jul 2022	248'240	7'447	5'198	2'079	115	2'062	3'769	2'261	160	384	14'234
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

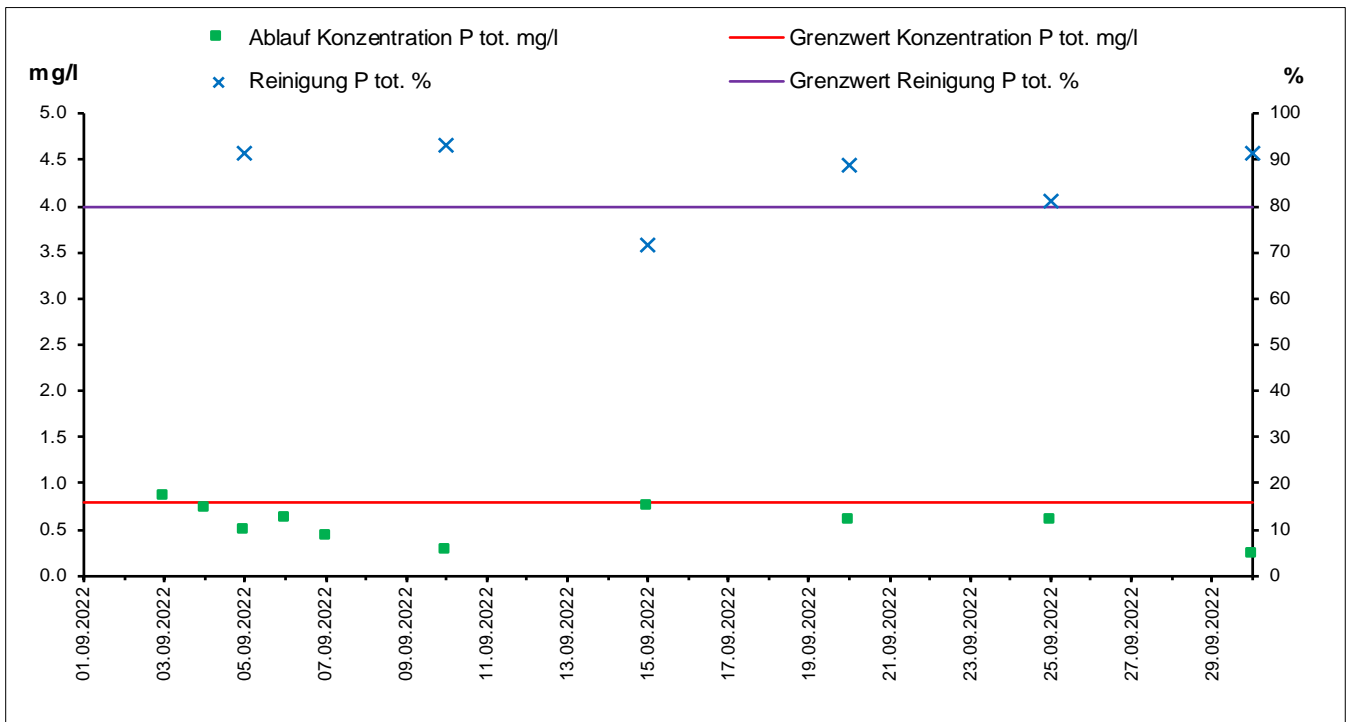
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



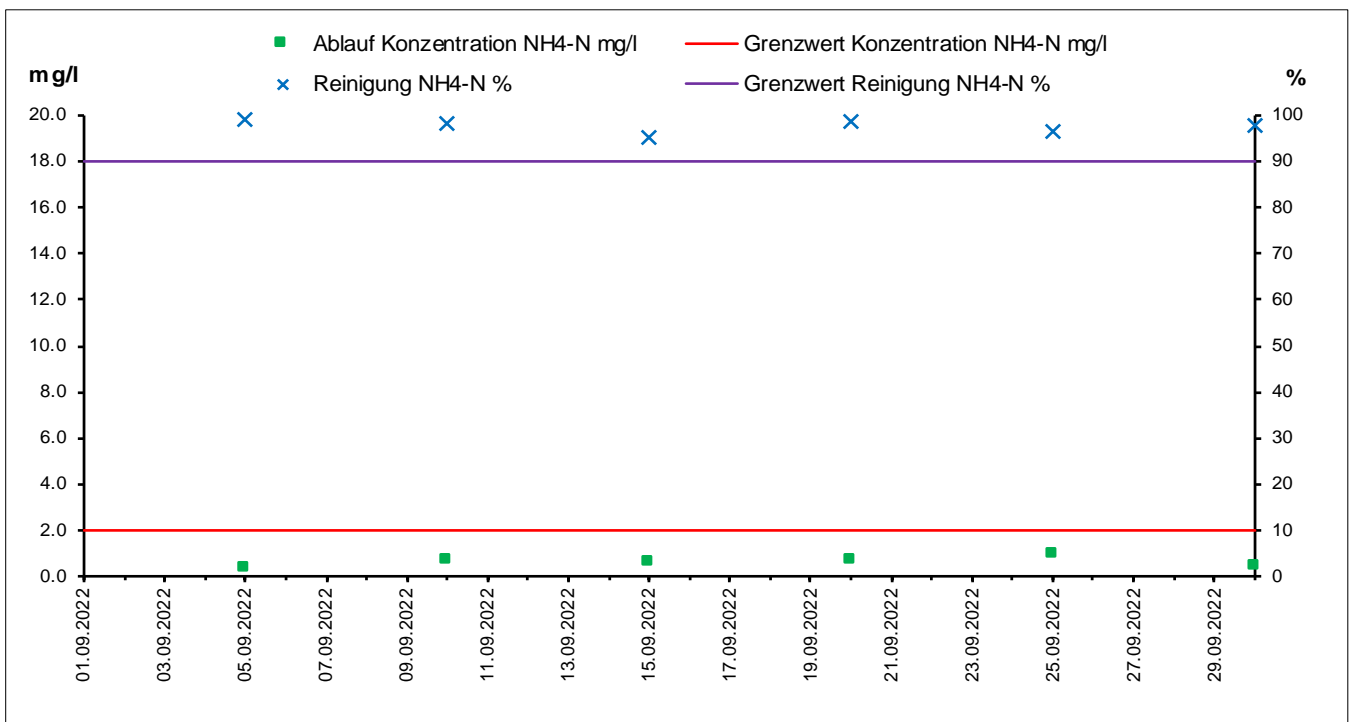
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



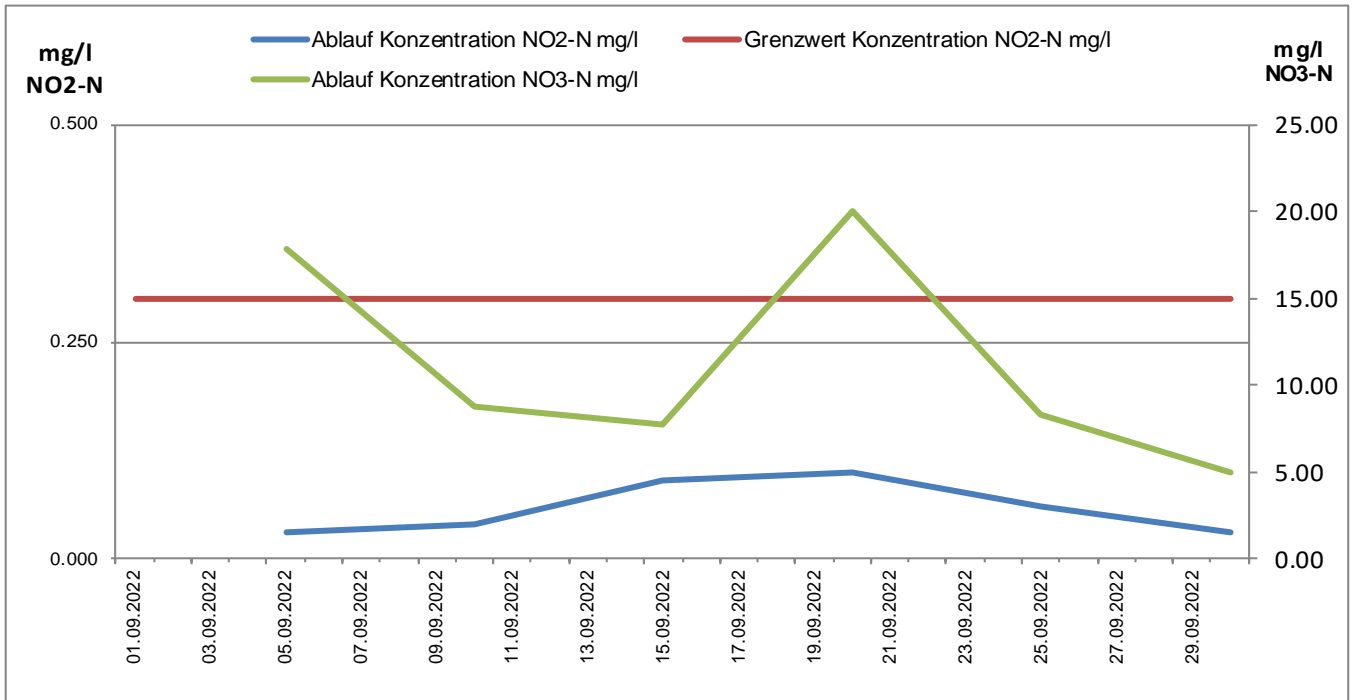
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

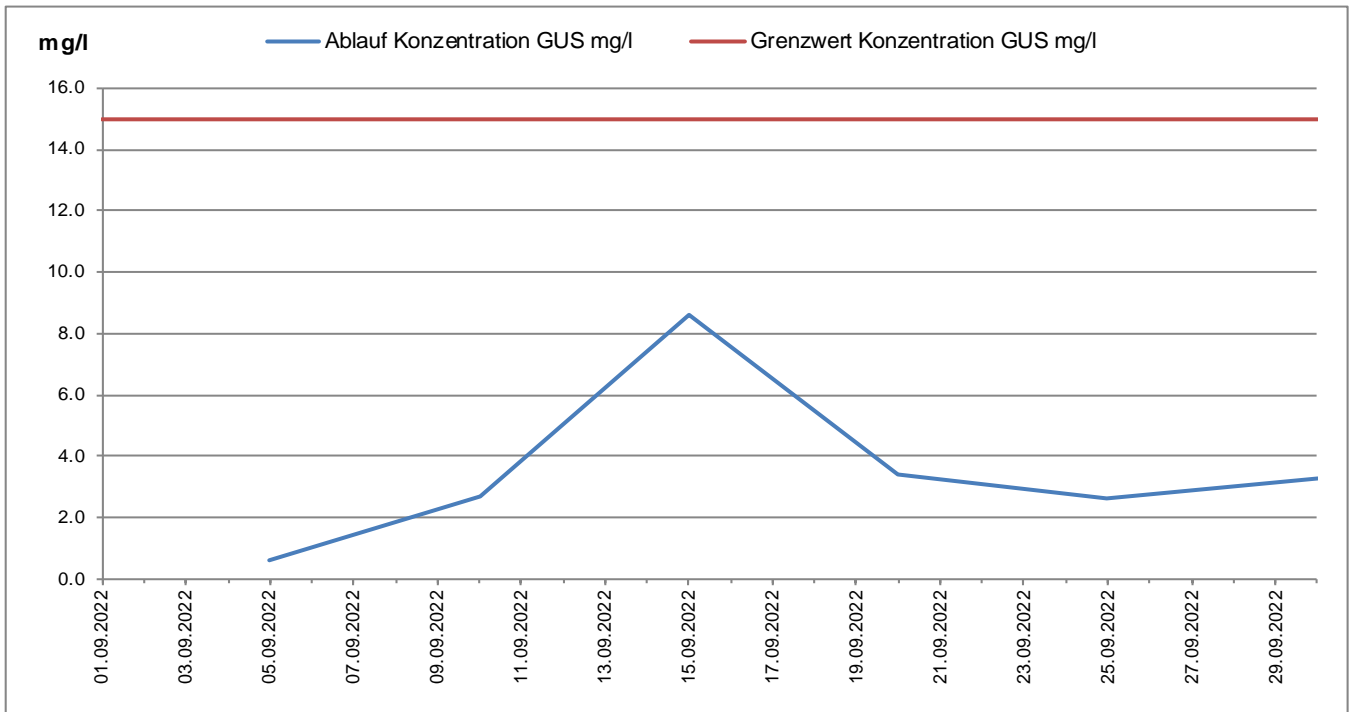


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



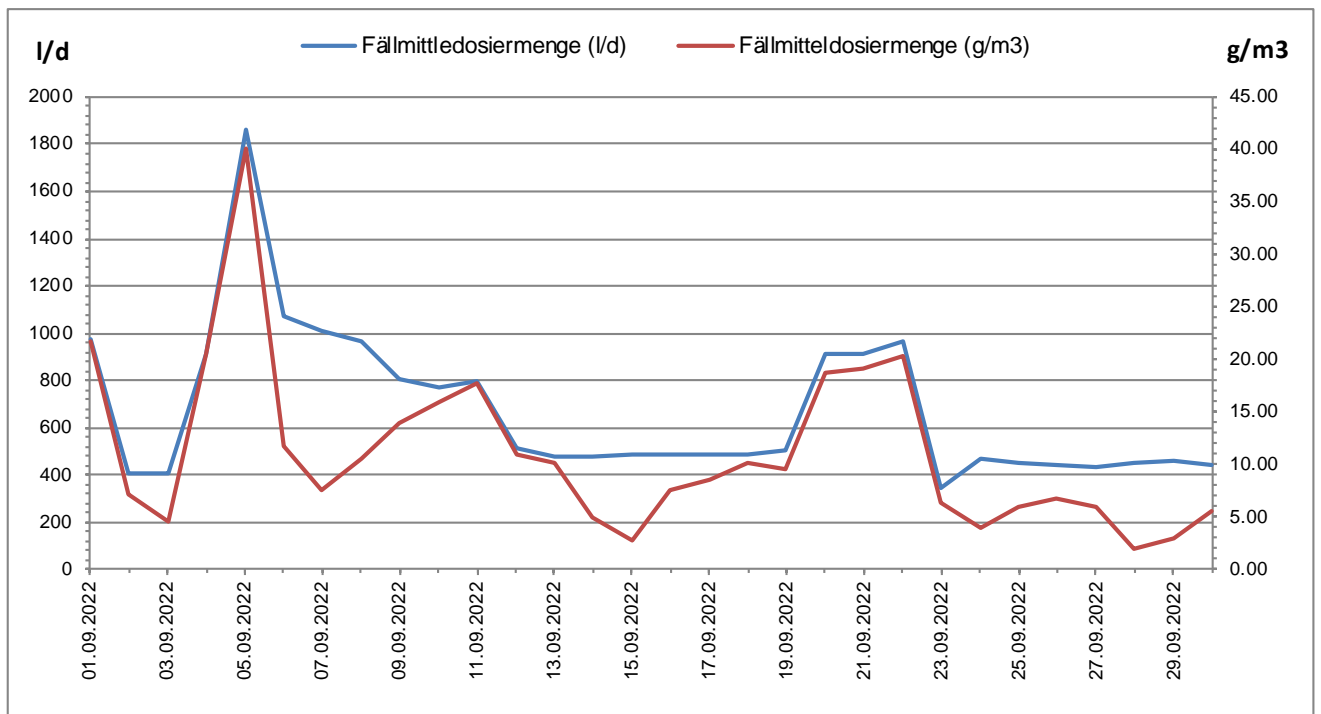
Betrieb ARA

2.3 Phosphatfällung

2.3.1 Eisen-III-Chlorid-Lösung TRI-FER 200 (Aregger Chemie)

Eisen (Fe)	14.00%
140g Fe/kg = 2.50 mol/kg	
Dichte	1.41

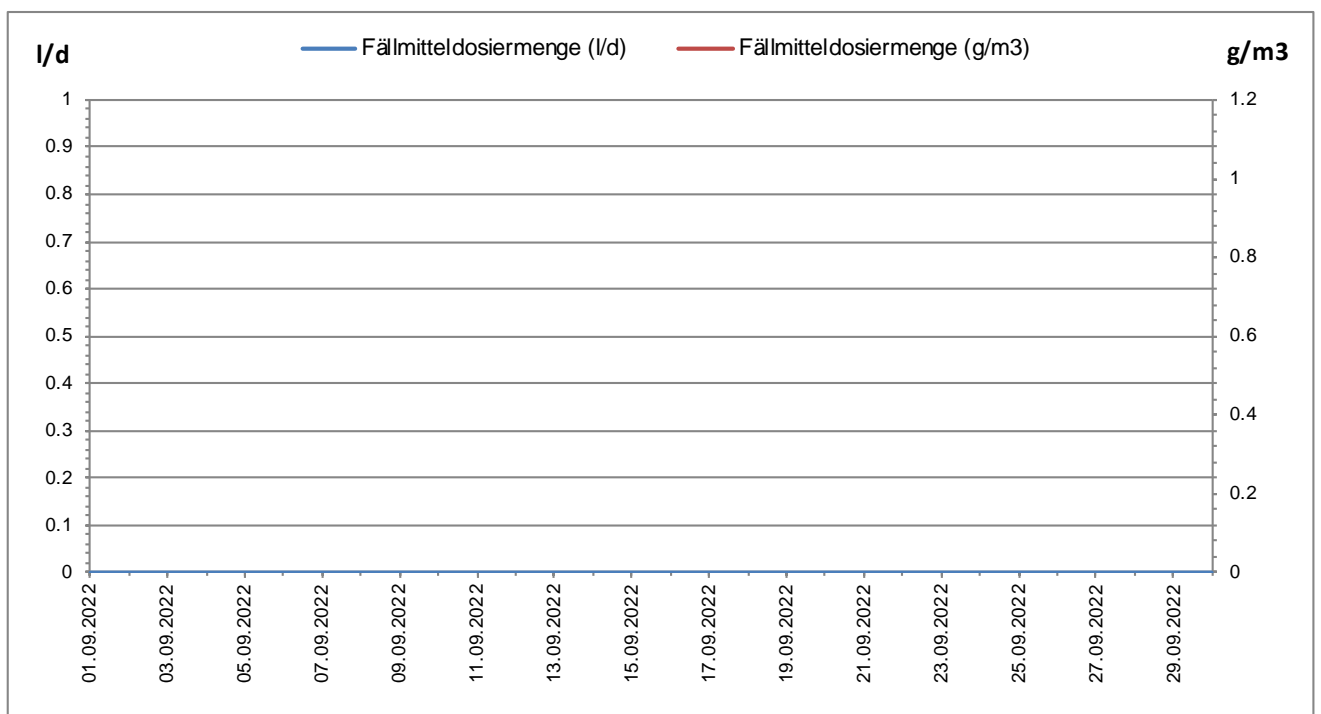
Liefermenge in kg	34'460	kg
Liefermenge m3	24.440	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	20'165	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'823	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	11.13	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	3.22	(g/g Ptot)



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)

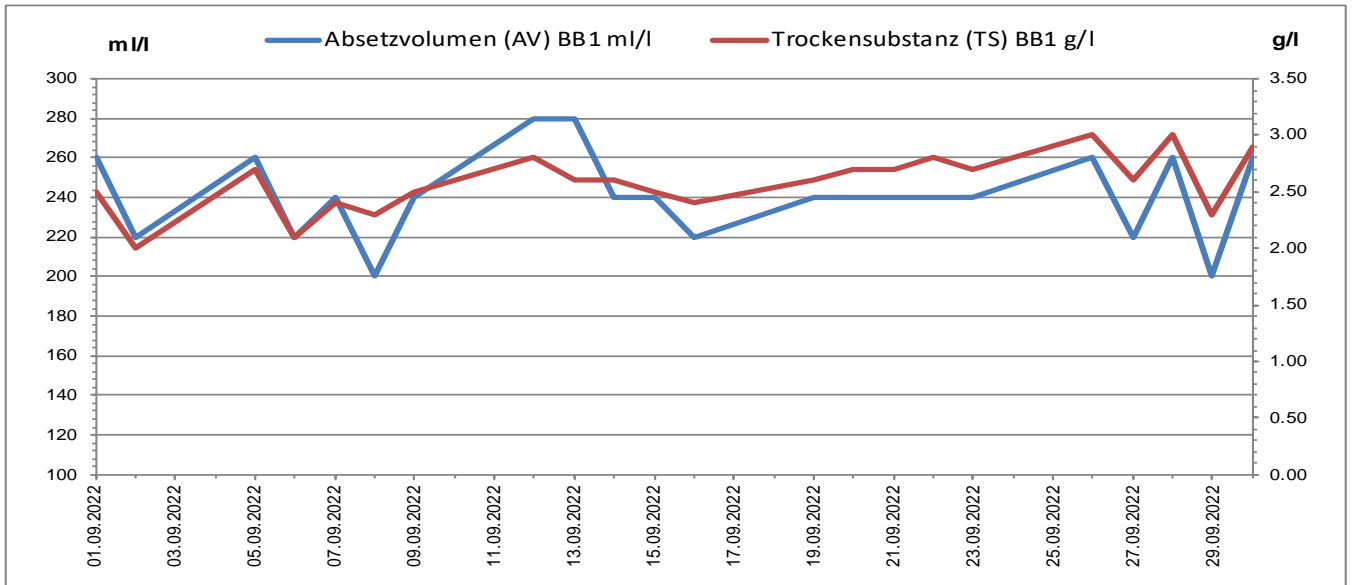


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

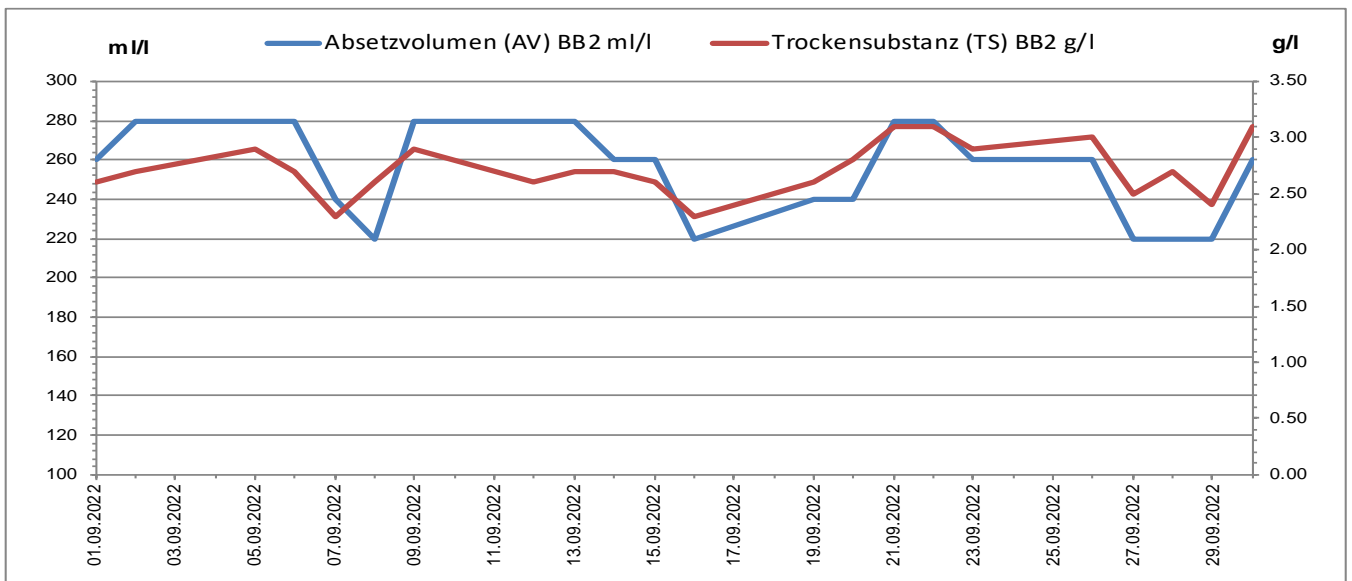
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	241	280
Trockensubstanz (TS) g/l	2.00	2.60	3.00



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

Belebtschlammbecken (BB2)

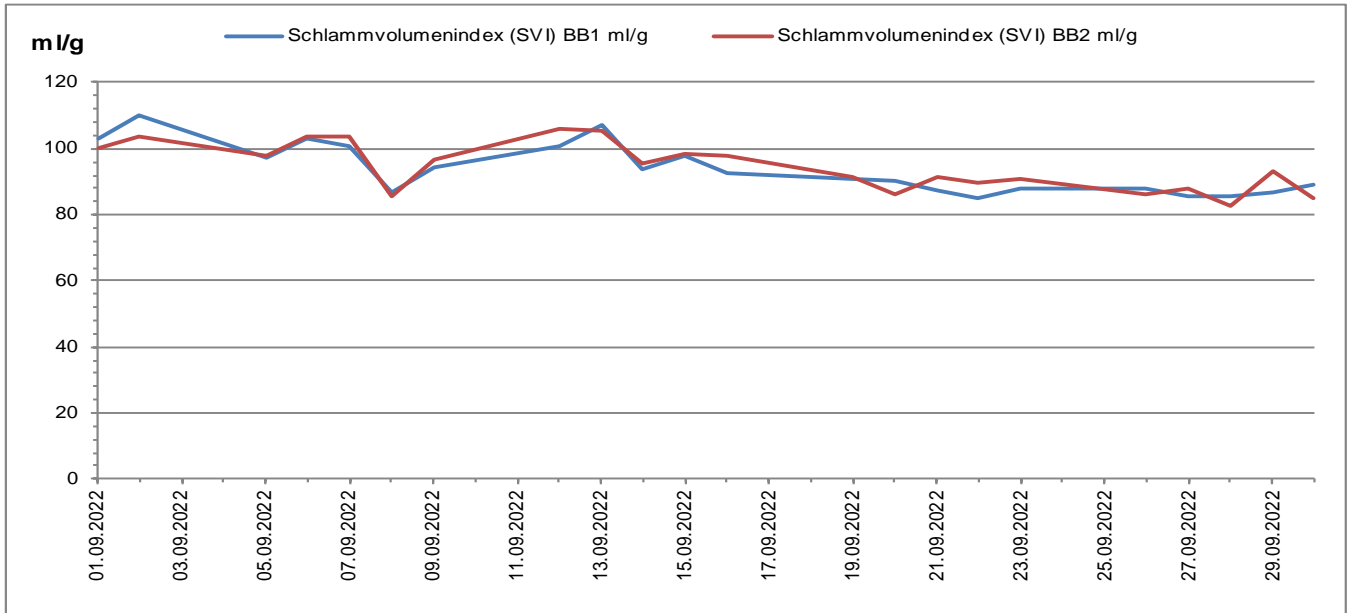
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	255	280
Trockensubstanz (TS) g/l	2.30	2.70	3.10



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

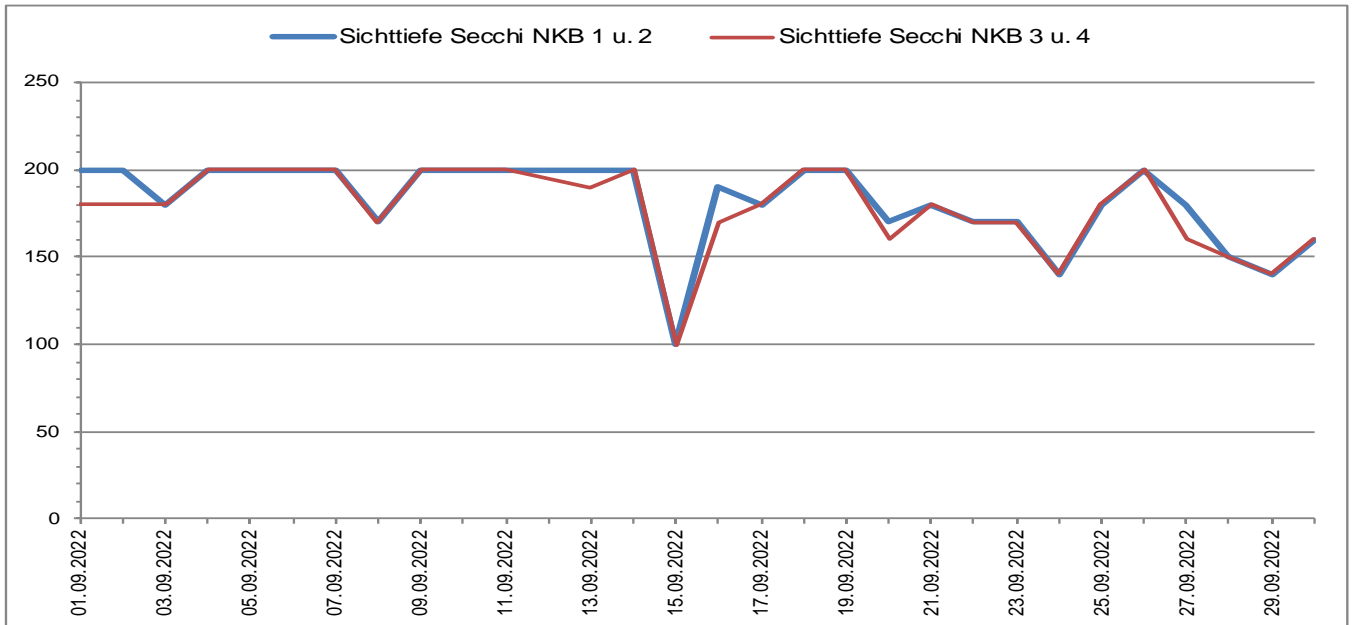
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	85	94	110
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	83	95	106



2.5 Nachklärung

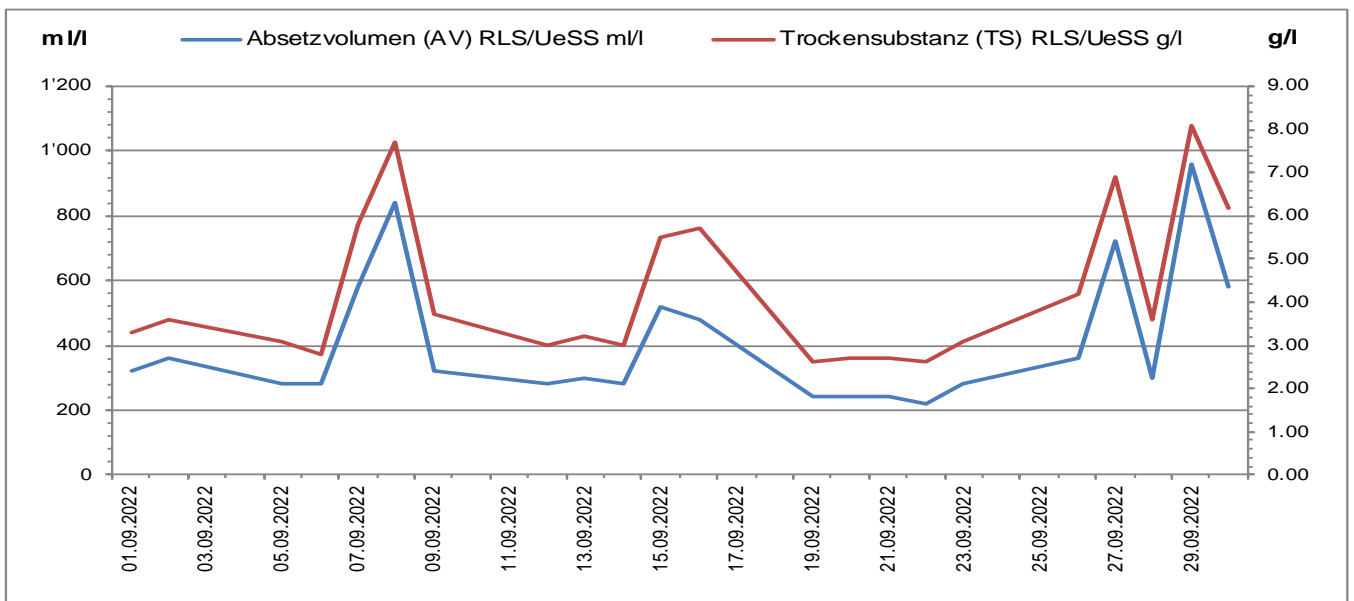
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<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	100	178	200



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

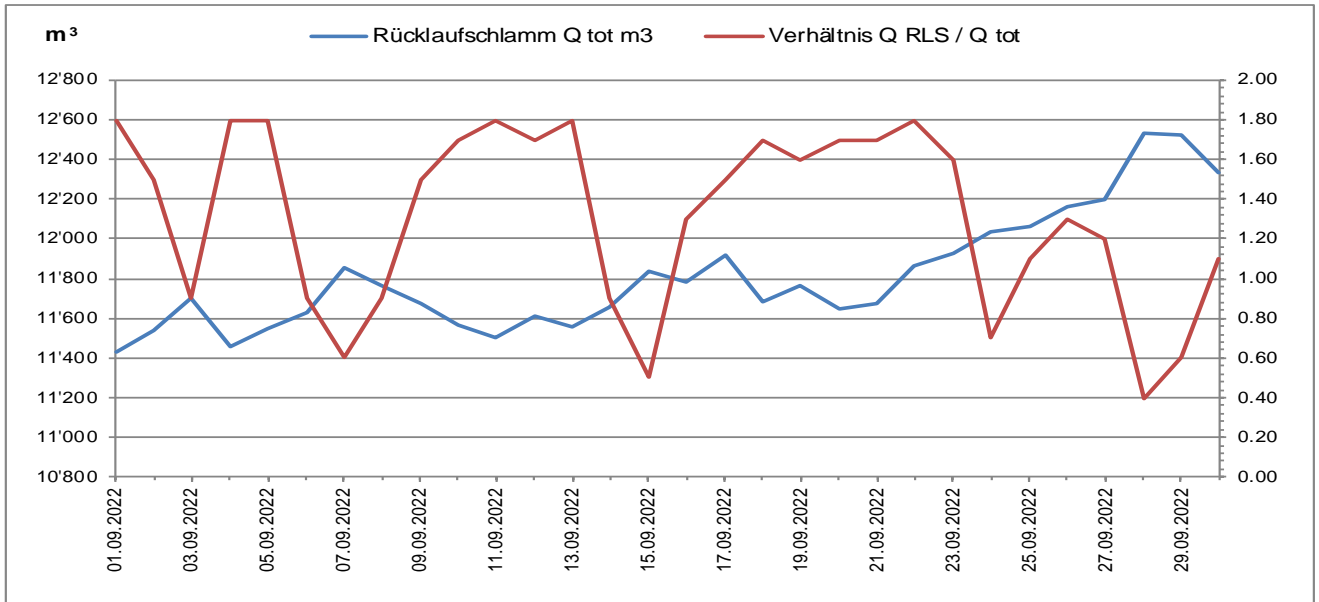
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	220	408	960
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	4.20	8.10



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

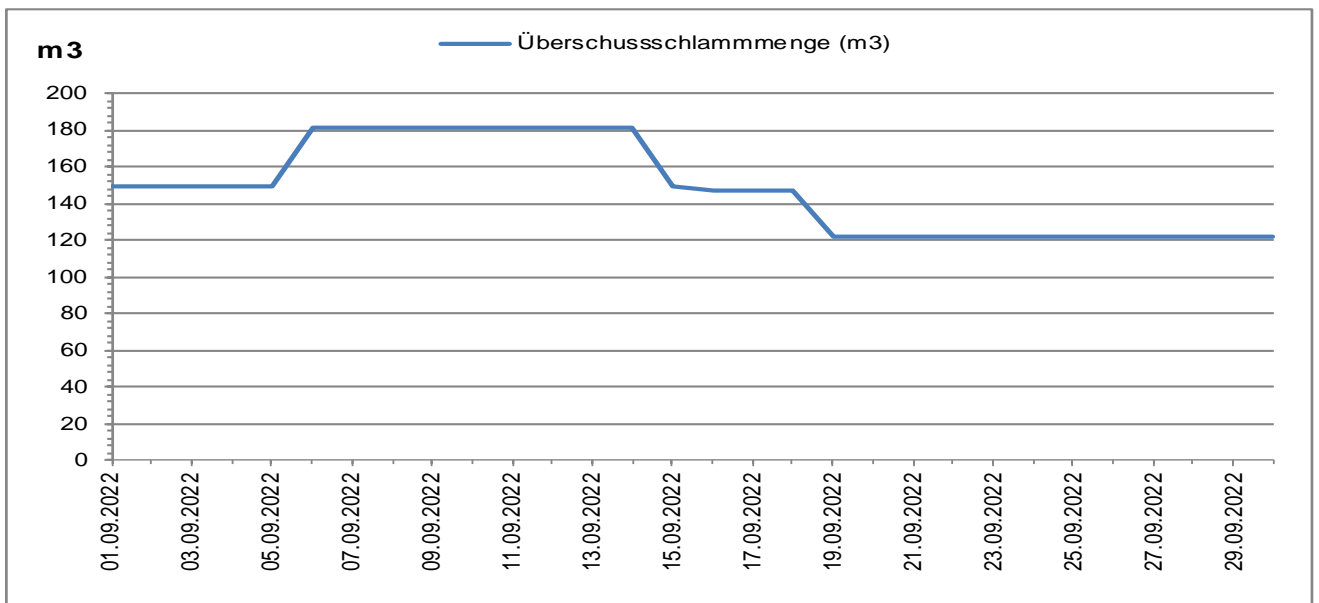
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	11'430	11'816	12'534
Verhältnis QRLS / Qtot	0.40	1.30	1.80



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	122	148	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		4'443	
Schlammalter (d)		18	



3 Schlammbehandlung

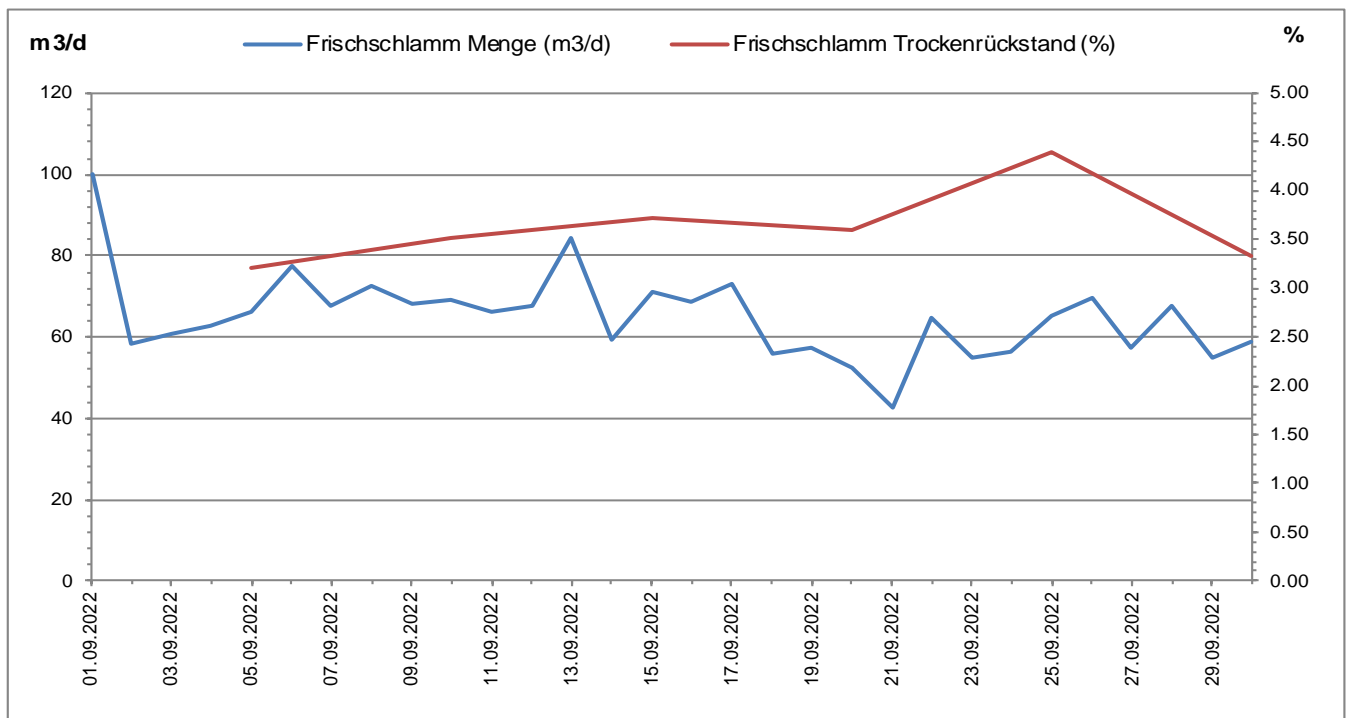
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'390	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'950	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	440	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	69	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	51	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

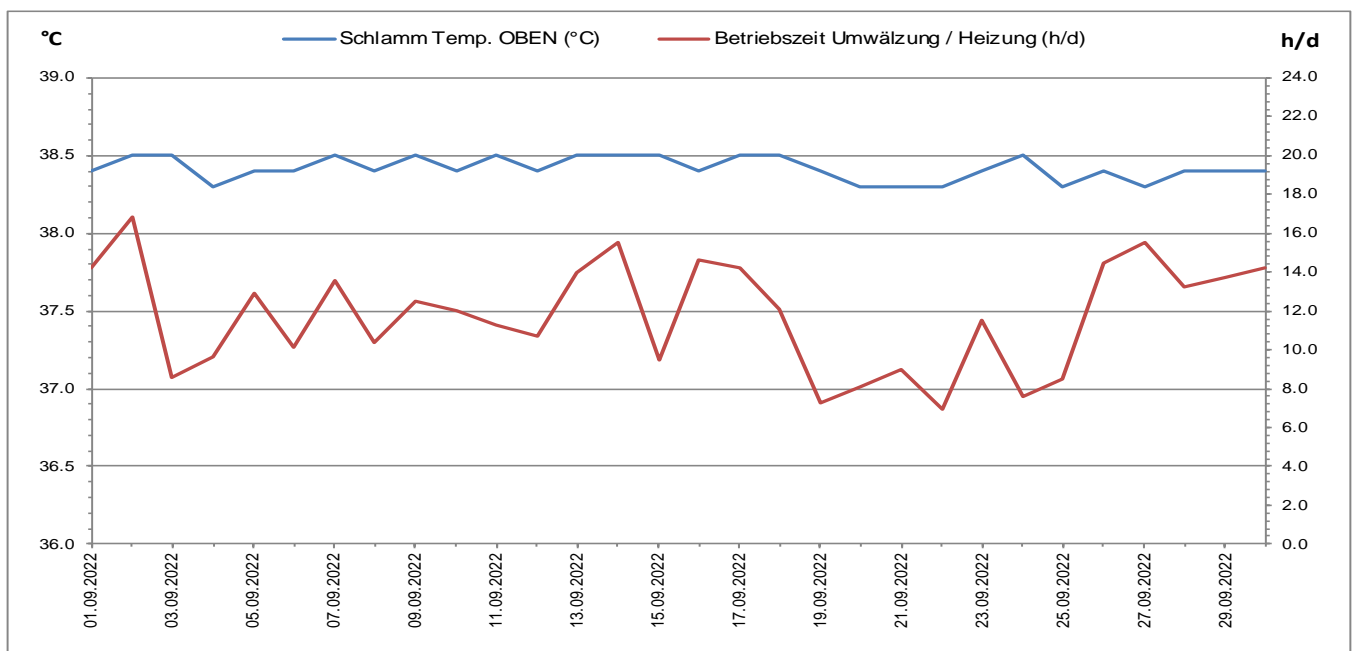
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	43	65	100
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	3.21	3.62	4.39
Frishschlamm Glührückstand (%)	23.85	26.68	30.30
Frishschlamm Glühverlust (%)	69.70	73.32	76.15
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.90	2.30	2.90
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.40	1.70	2.10
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.02	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

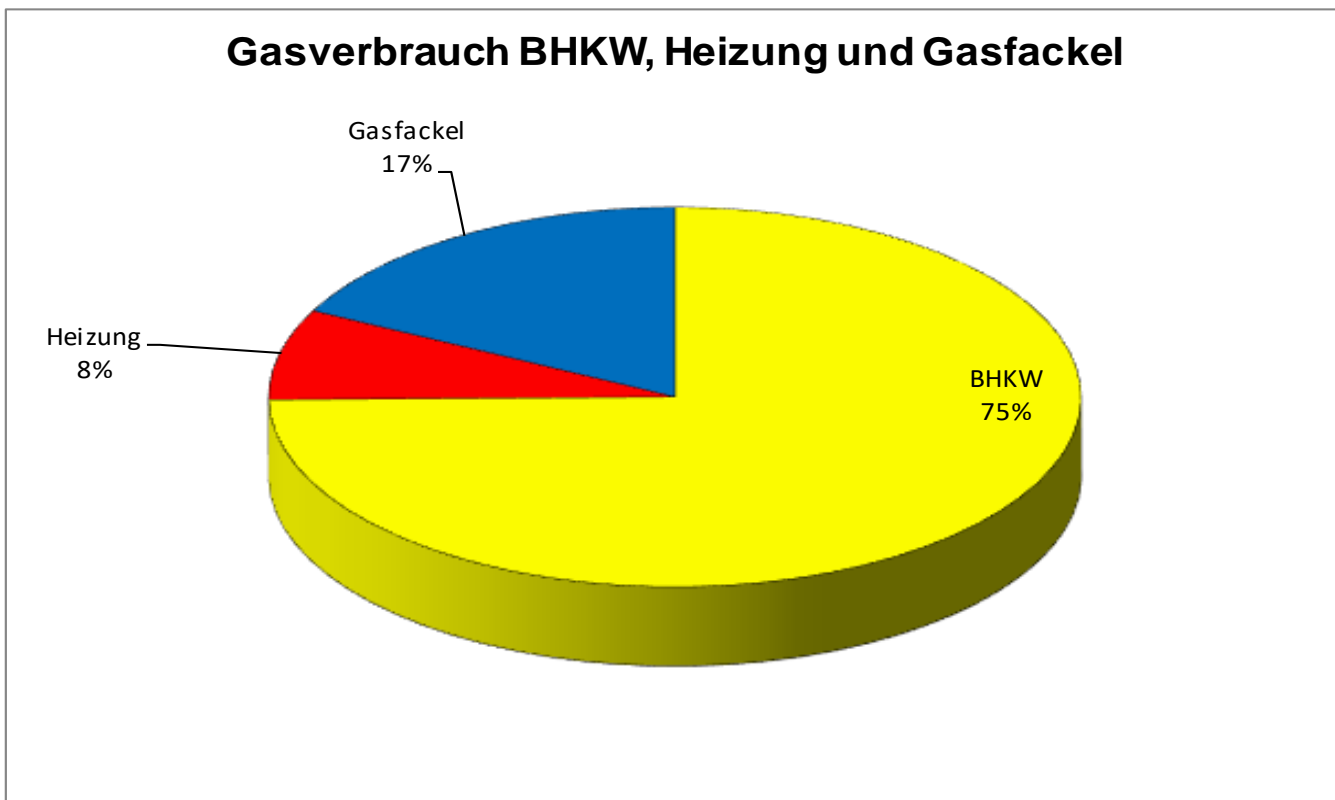
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.28	2.64	3.27
Glührückstand GR (%)	45.18	48.22	50.26
Glühverlust GV (%)	49.74	51.78	54.82
Abbauleistung oTR (%)	52.95	58.35	66.21
Temperatur OBEN (°C)	38.30	38.40	38.50
pH-Wert (pH)		7.41	
Organische Säuren mg/l		151.50	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		11.8	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		352.6	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	845	1'036	1'187
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	11	16	21
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.700
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	31'081		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	538.0	67.4	30.2
Gasverbrauch (m ³)	24'517	2'538	5'738
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.160		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	32'793		



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

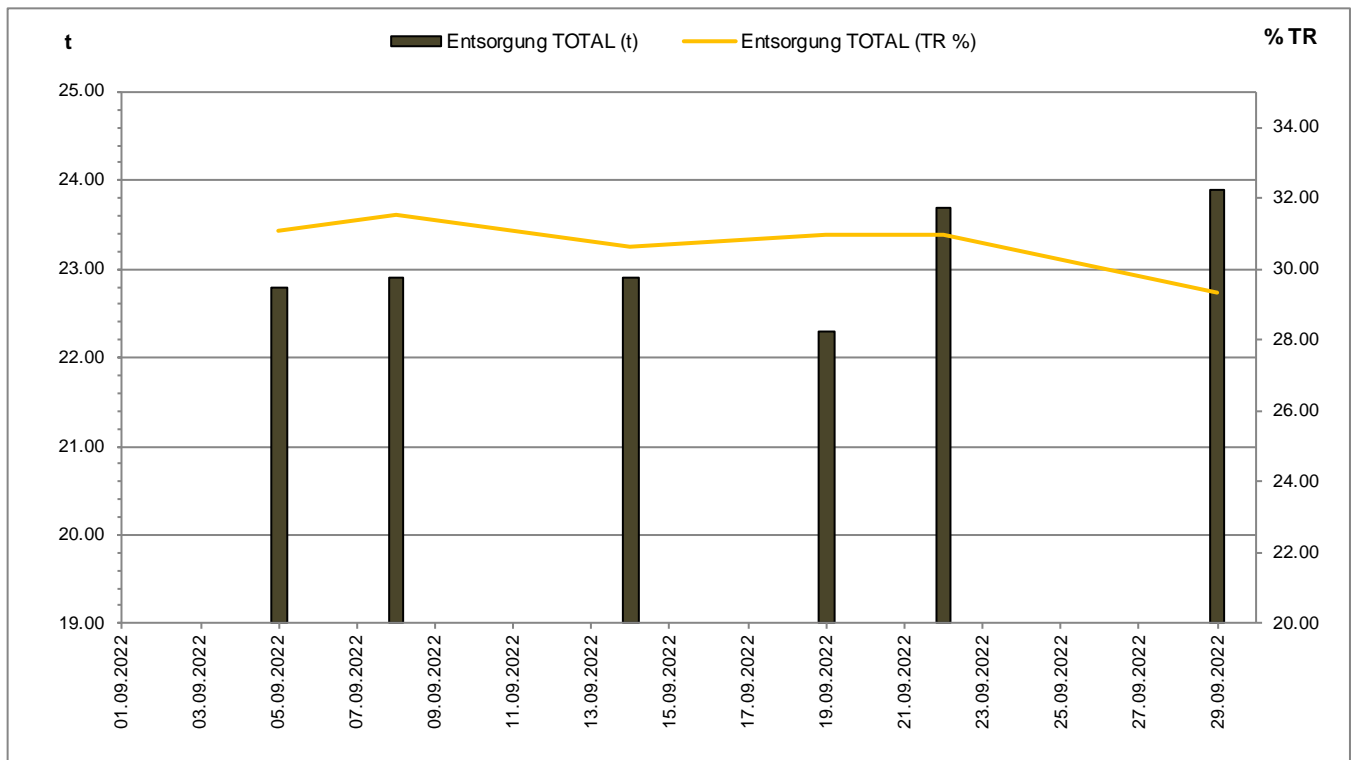
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'220	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	844	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'240	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	810	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'460	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'492	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 %	29.35	30.76	31.52
Klärschlammabgabe GR %	47.25	47.73	48.73
Klärschlammabgabe GV %	51.27	52.27	52.75
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		138.50	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		42.58	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		22.26	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

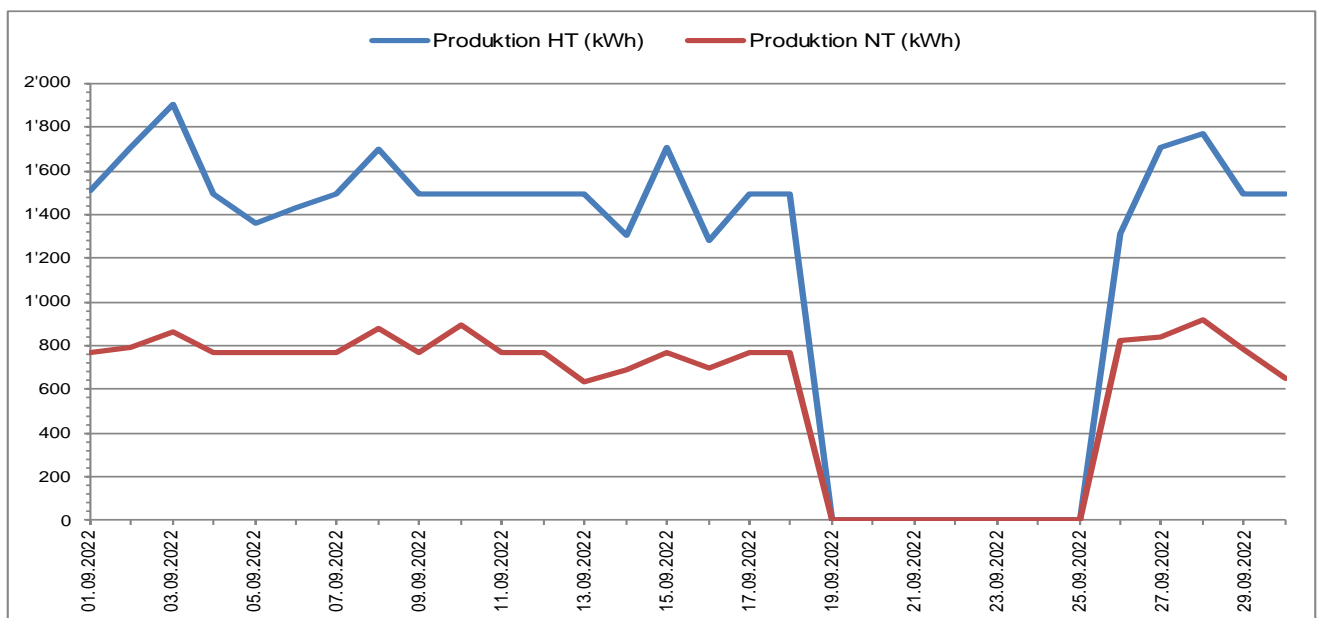
Trinkwasser Total Verbrauch	108.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'150	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

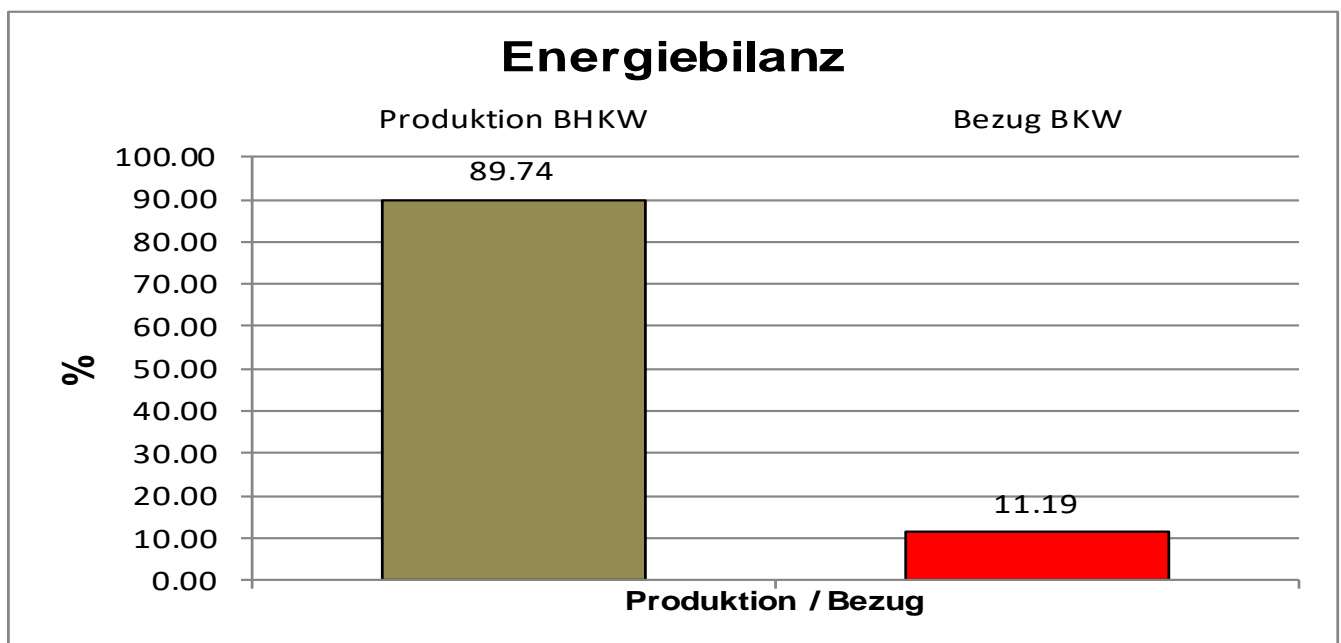
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	35'135	kWh
BHKW Produktion (NT)	17'948	kWh
BHKW Produktion TOTAL	53'083	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

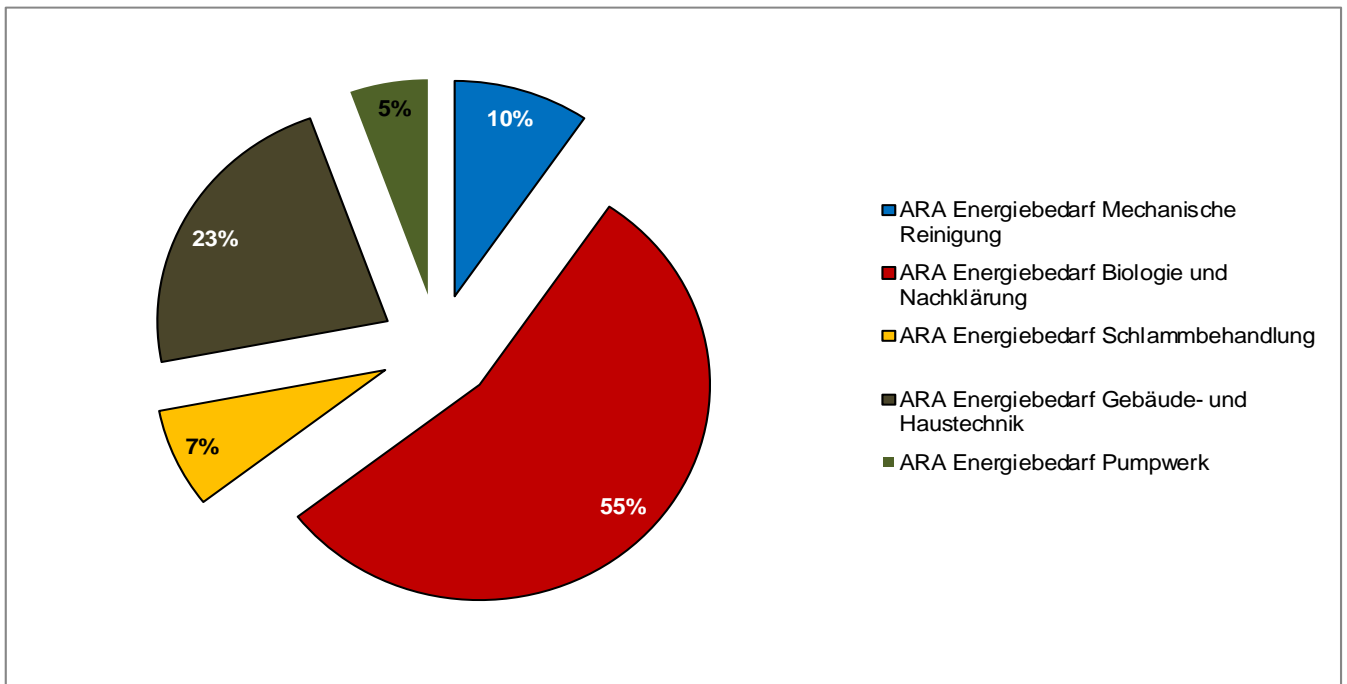
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	147	kW
BKW Energiebezug (HT)	9'238	kWh
BKW Energiebezug (NT)	7'984	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	17'222	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'505	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'095	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	10'600	kWh
BKW Energiebezug NETTO	6'622	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'629	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'523	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	4'412	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'352	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'236	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	55'916	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	59'152	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.09.2022 Schön und warm.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 02.09.2022 Schön.
Aregger liefert 17t TR I- FER AL 2% an. Fällung per sofort mit dieser Chemikalie.
- 03.09.2022 Am Morgen etwas Regen, danach schönes Sommerwetter.
- 04.09.2022 Leicht bewölkt bei milden Temperaturen.
- 05.09.2022 Schön.
- 06.09.2022 Bewölkt.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 07.09.2022 Leicht bewölkt.
- 08.09.2022 In der Nacht starker Regen, am Morgen schön und trocken.
- 09.09.2022 Stark bewölkt.
- 10.09.2022 Bewölkt.
Tag der offenen Tür bei uns auf der Anlage.
- 11.09.2022 Schön.
Grosses Labor mit Pipettentest.
- 12.09.2022 Sehr schönes Spätsommerwetter.
- 13.09.2022 Weiterhin sonniges und sehr warmes Spätsommerwetter.
- 14.09.2022 Meist leicht bis stark bewölkt bei schwülwarmen Temperaturen.
- 15.09.2022 Meist bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten, dazwischen auch kurze Regenschauer.
- 16.09.2022 Regnerisch.
Grosses Labor und Pipettentest i.O.
- 17.09.2022 Meist leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten bei deutlich kühleren Temperaturen.
- 18.09.2022 Nach kaltem START, tagsüber meist sonnig und etwas wärmer.
- 19.09.2022 Meist sonnig bei milden Temperaturen.
BHKW wegen grossen Revisionen ausser Betrieb, Generator in Revision.
- 20.09.2022 Nach kaltem START tagsüber sonnig bei milden Temperaturen.
- 21.09.2022 Nach wiederholt kaltem START, tagsüber sehr sonnig und mild.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
- 22.09.2022 Nach kaltem Morgen tagsüber weiterhin sonnig bei milden Temperaturen.
- 23.09.2022 Am Morgen recht kalt. Tagsüber erneut meist sonnig und mild.
Anlieferung von 17t TRI-FER 12S (Aregger Chemie)
- 24.09.2022 Regnerisch.
- 25.09.2022 Regenwetter.
- 26.09.2022 Regnerisch.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
BHKW nach grossen Revisionen wieder in Betrieb.
- 27.09.2022 Regnerisch.
- 28.09.2022 Teils starker Dauerregen.
- 29.09.2022 Meist stark bewölkt mit teils kräftigen, anhaltenden Regenschauern.
- 30.09.2022 Meist stark bewölkt aber trocken.