



Monatsbericht Oktober 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	14.8	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	15.3	°C
Abwasserzulauf Total	296'200	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	9'555	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	57	l/s
Abwasserzulauf Maximum	415	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.60	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	12'954	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	6.66	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.88	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	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.250	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.700	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	21	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	194	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	193	cm

Frischschlammdaten

Frischslammmenge Total (netto)	1'912	m3
Menge Mittelwert/d	64	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.33	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	26.17	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	73.83	%
Trockenrückstand Total	68	t TR
Trockenrückstand "organisch"	51	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'962	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.600	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	31'743	m3
Gasverbrauch Gasheizung	19	m3
Gasverbrauch Gasfackel	0	m3
Verbrauch Heizöl	85.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	119.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'336.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	68'359	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'205	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	98.6	kW
Energieproduktion PV-Anlage	787	kWh
Energiebezug von BKW	7'273	kWh
Energierücklieferung an BKW	14'129	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-6'856	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'821	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'847	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	4'109	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'913	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	4'274	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	60'965	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	693.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.4	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.5	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.0	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	4.2	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	438.5	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	14.1	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'540	kg
Schlammsiebgutmenge	2'700	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	6'240	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	116.10	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	29.15	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	45.27	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	54.73	%
Klärschlamm (t TR) Total	34	t
Klärschlamm (t oTR) Total	19	t

Filtratwasserstapel

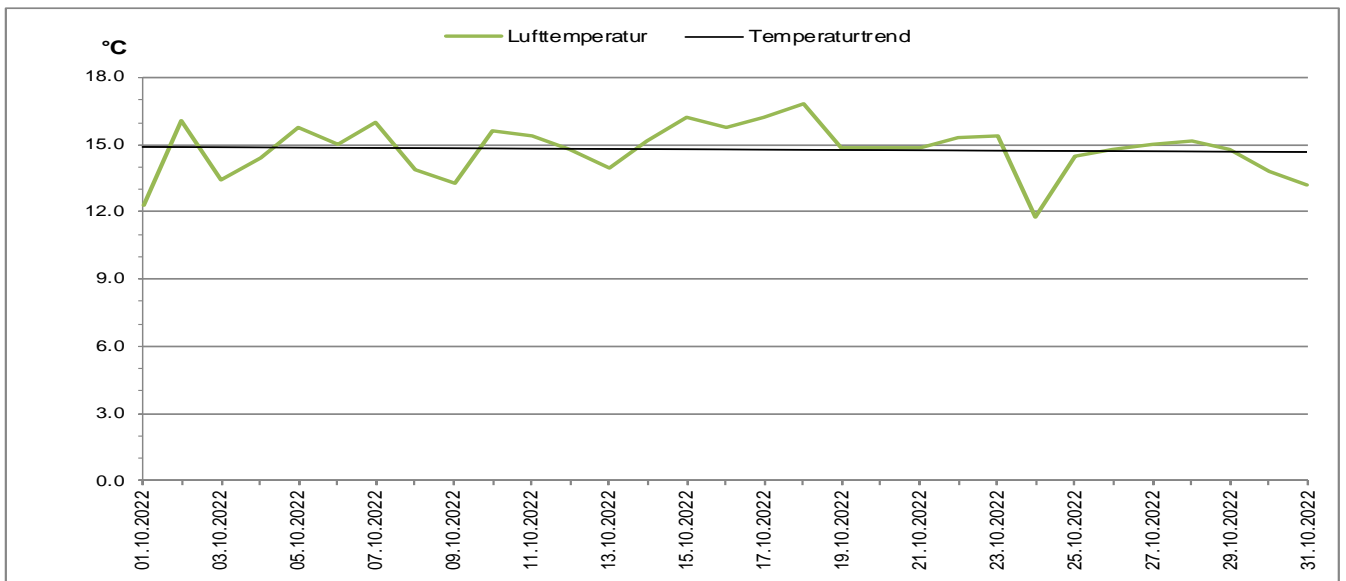
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'245	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklärung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	49	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	22'657	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	44	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	20'192	EW
Schmutzfracht CSB tot.	56'189	kg
Schmutzfracht P tot.	1'002	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'533	kg

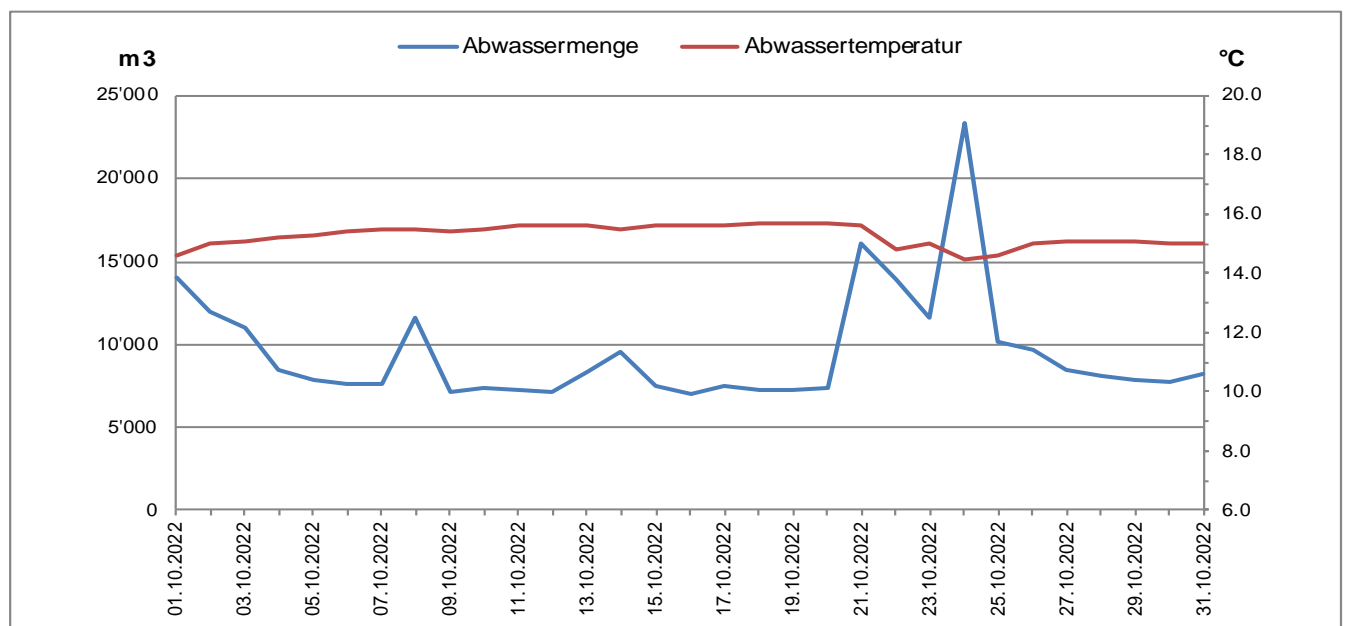
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	6.5	14.8	35.6



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	296'200	m3
Zulauf Mittelwert/d	9'555	m3
Zulauf Minimum	57	l/s
Zulauf Maximum	415	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	15.3	°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. %	32	49	76
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	14'493	22'657	34'782

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	40	44	47
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	18'279	20'192	21'717

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	296'200	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	56'189	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'002	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'533	kg

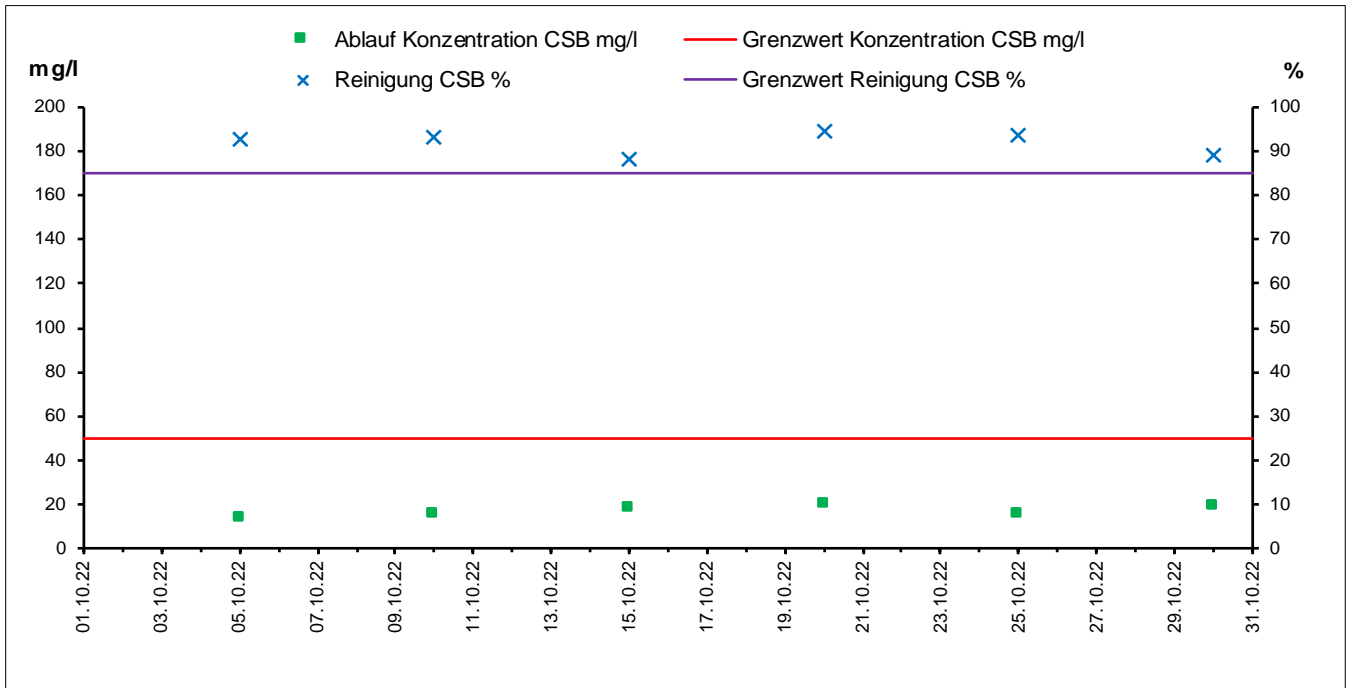
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

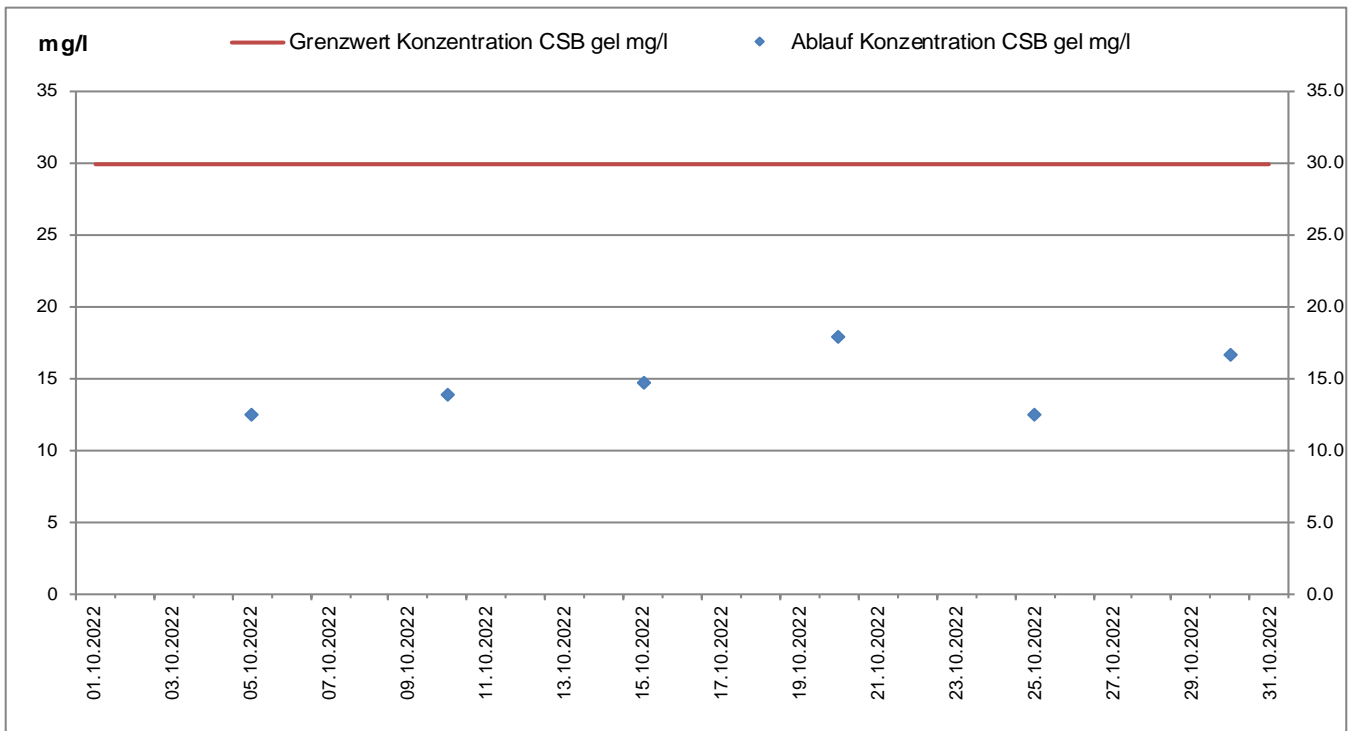
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Nov 2021	244'100	7'323	4'359	1'744	106	1'915	5'761	3'456	14	33	14'470
Dez 2021	354'220	10'627	9'869	3'948	264	4'759	8'001	4'800	99	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
Okt 2022	296'200	8'886	4'164	1'666	92	1'651	2'175	1'305	152	366	13'873

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

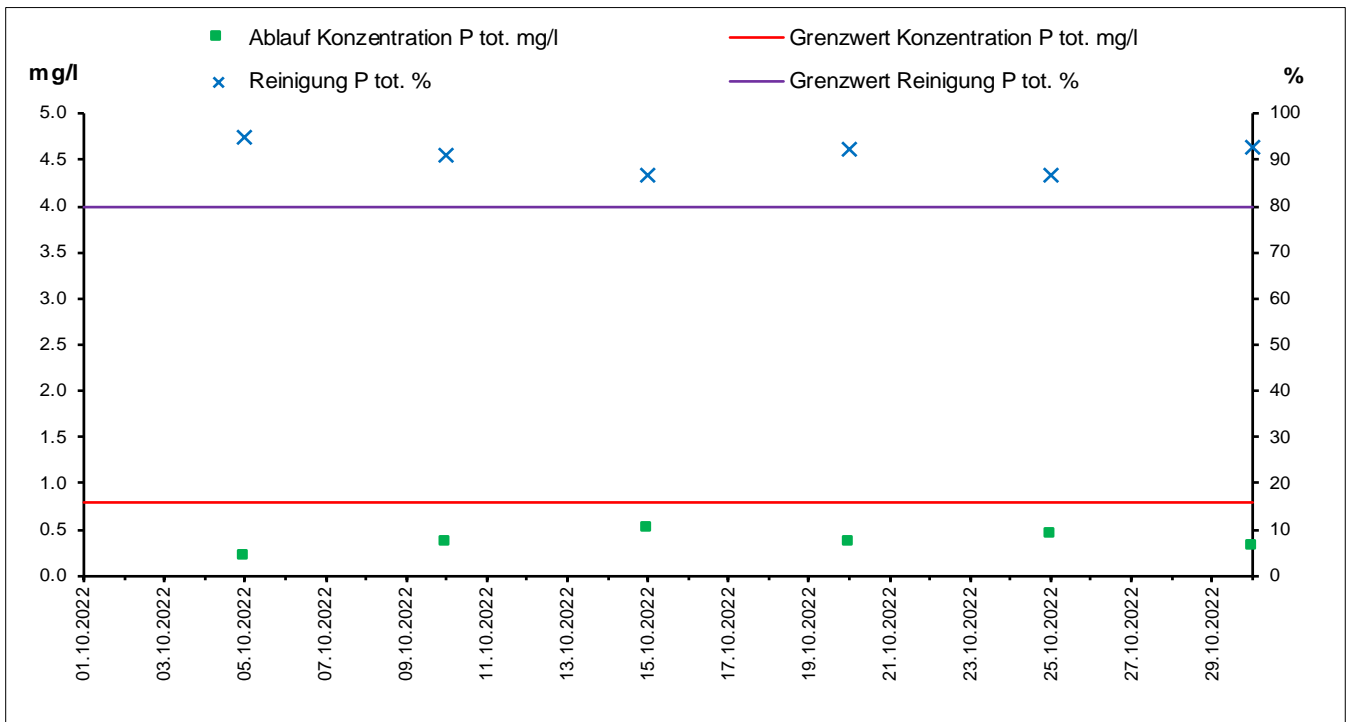
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



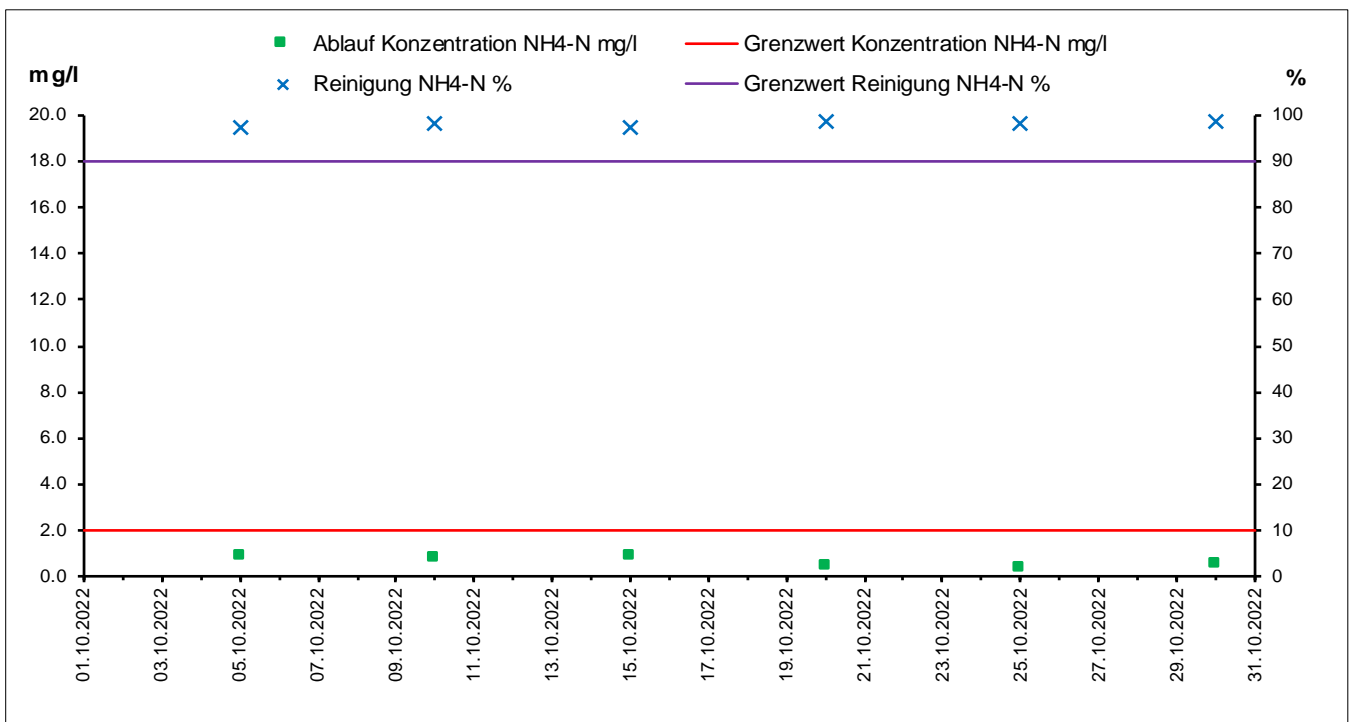
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



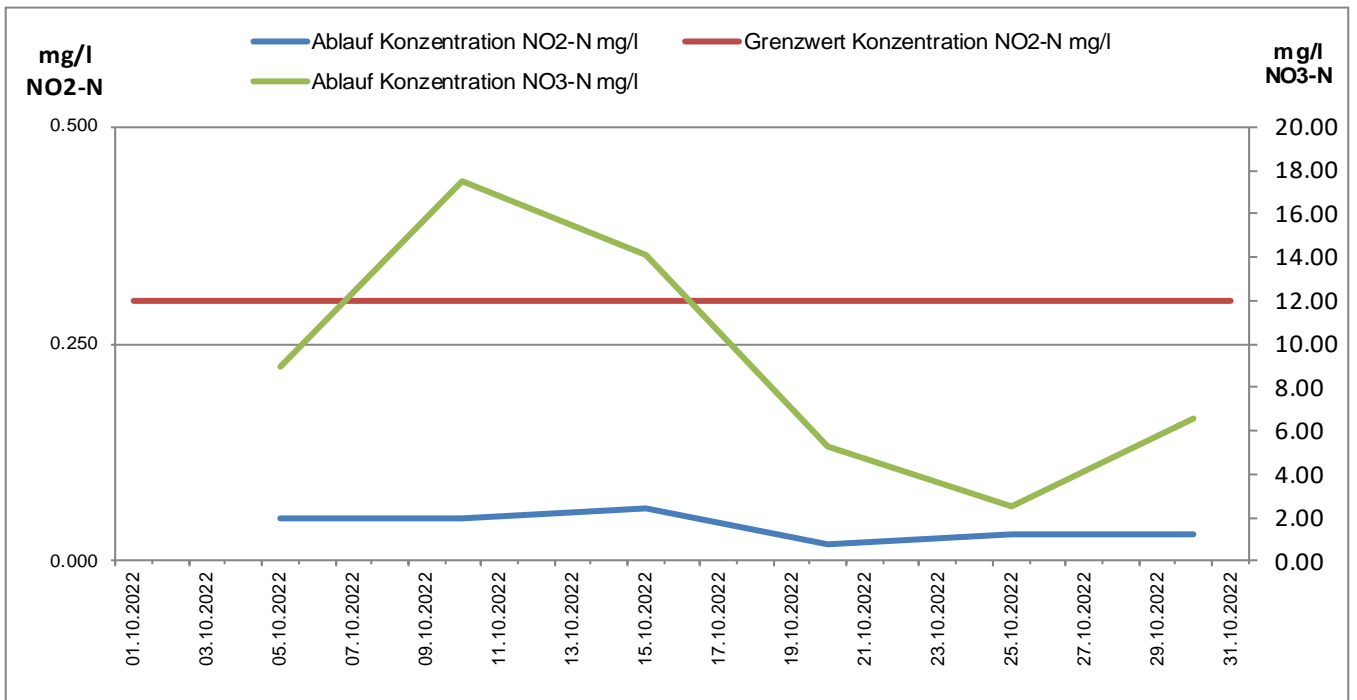
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

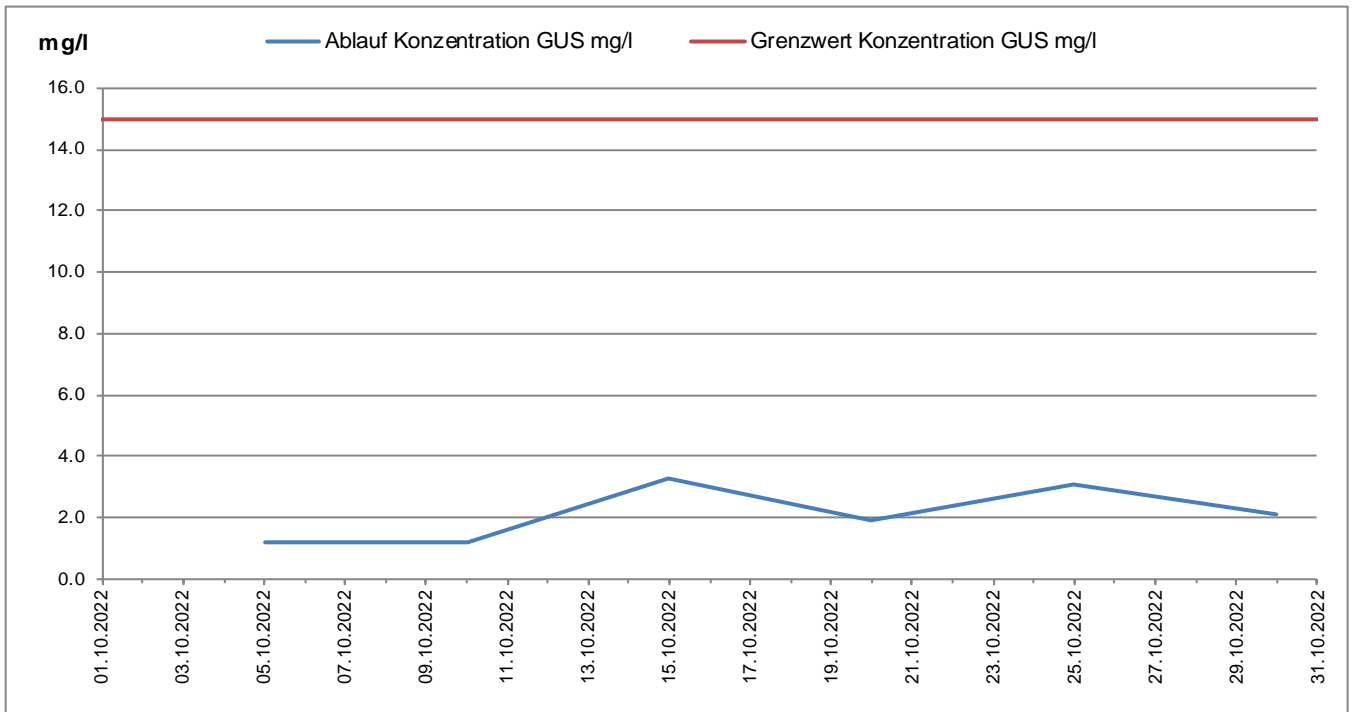


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



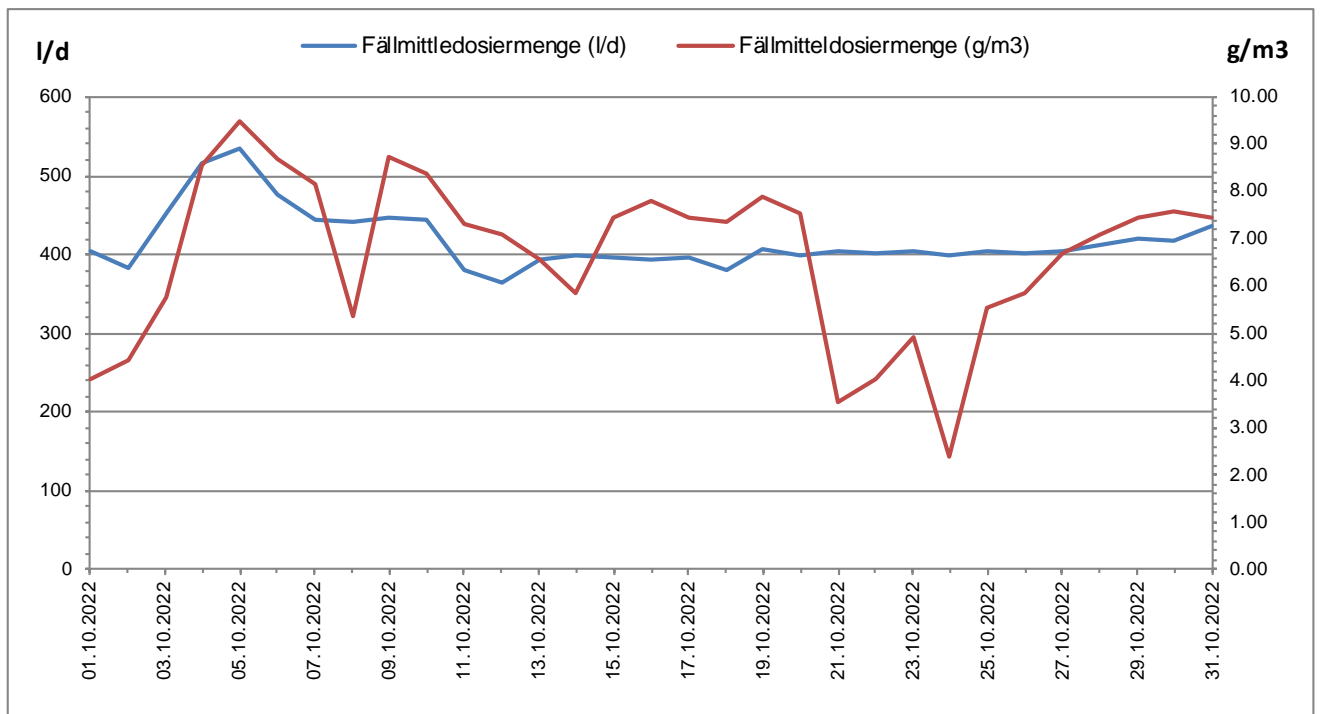
Betrieb ARA

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

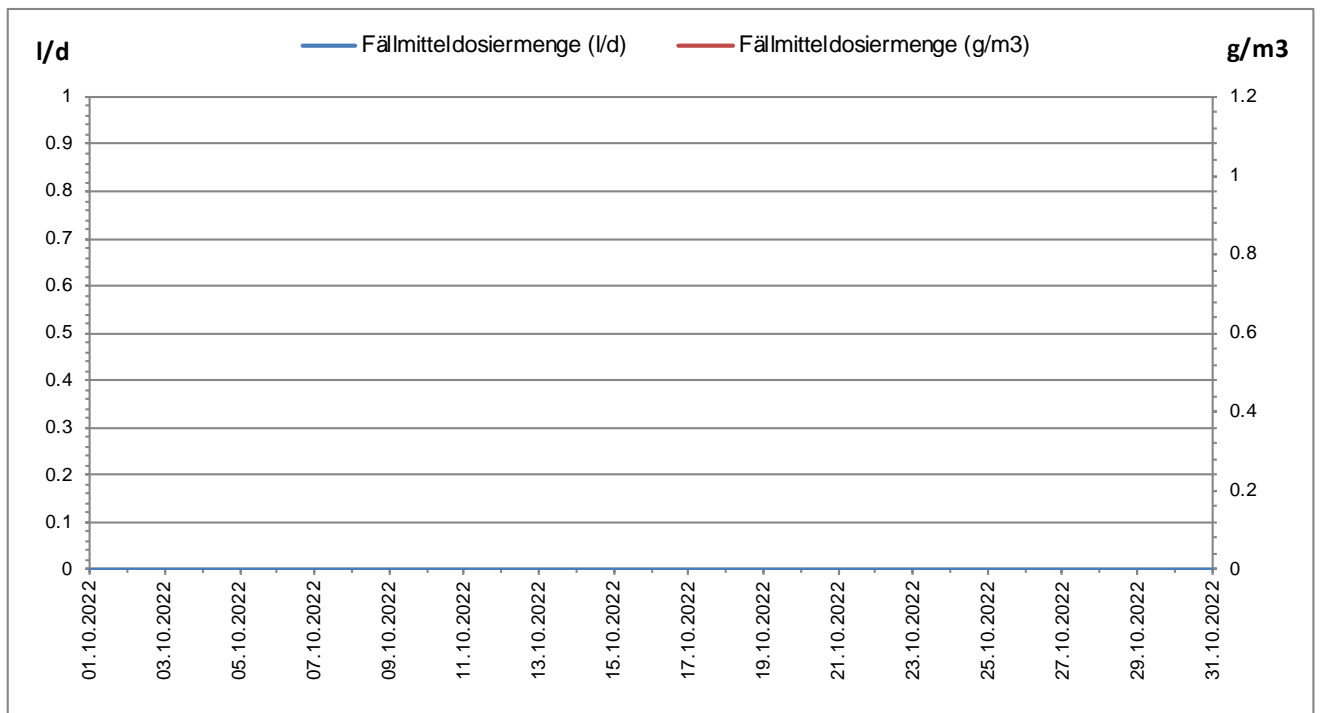
Liefermenge in kg	17'200	kg
Liefermenge m3	12.199	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'954	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'814	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.66	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.88	(g/g Ptot)



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)

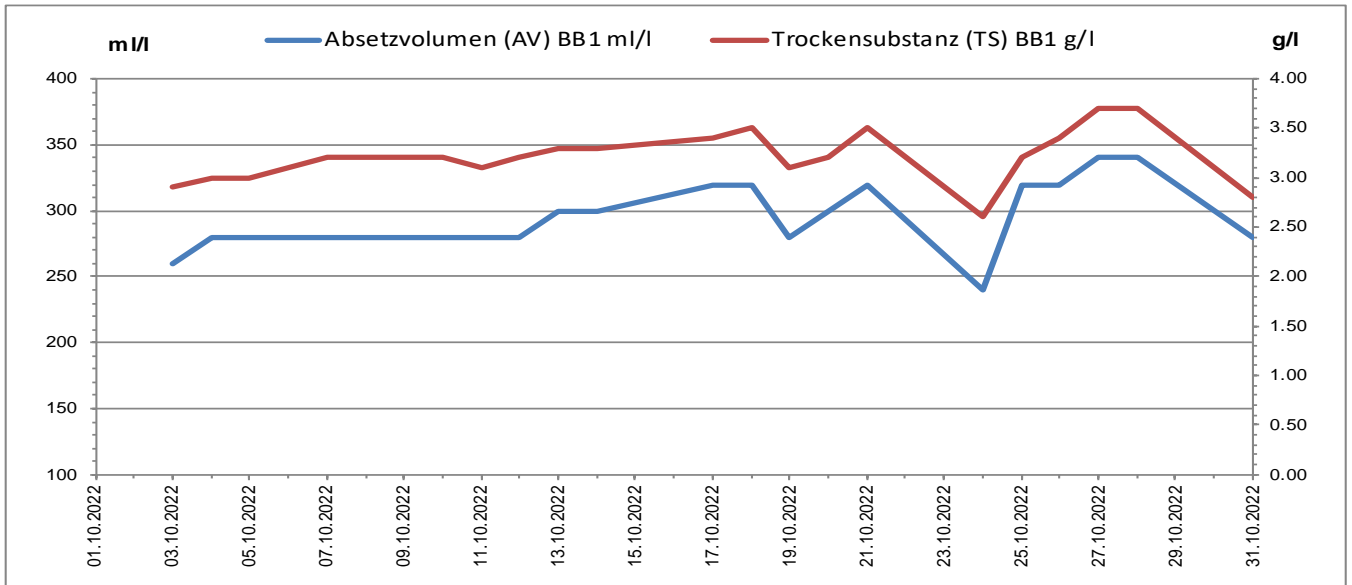


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

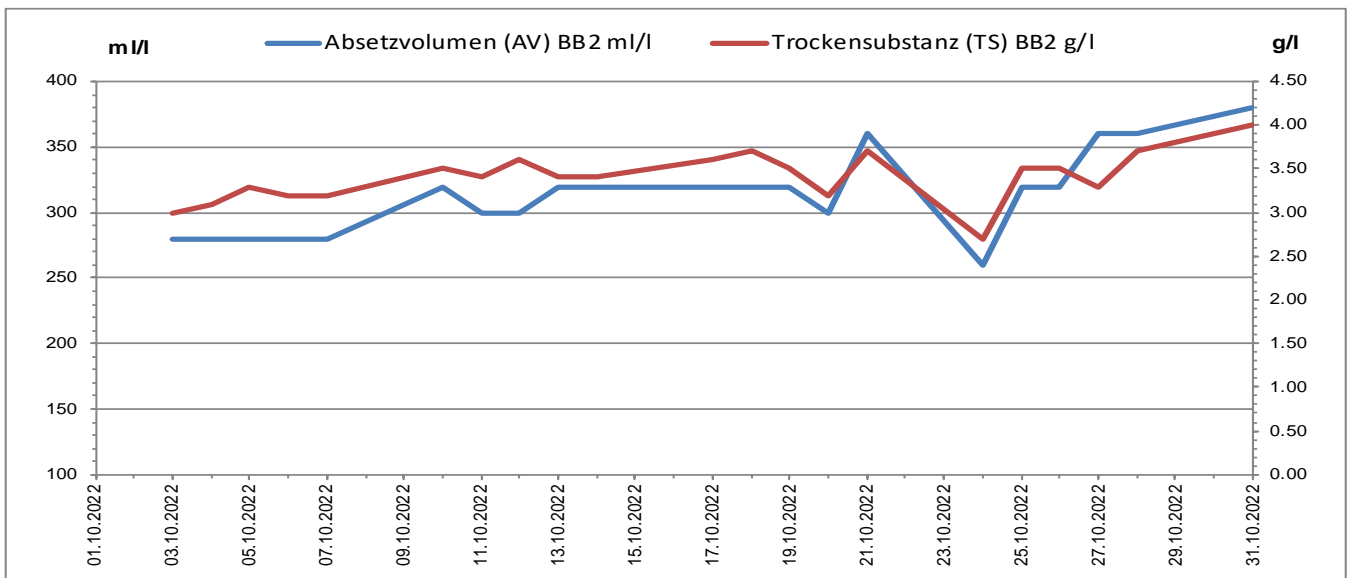
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	295	340
Trockensubstanz (TS) g/l	2.60	3.20	3.70



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

Belebtschlammbecken (BB2)

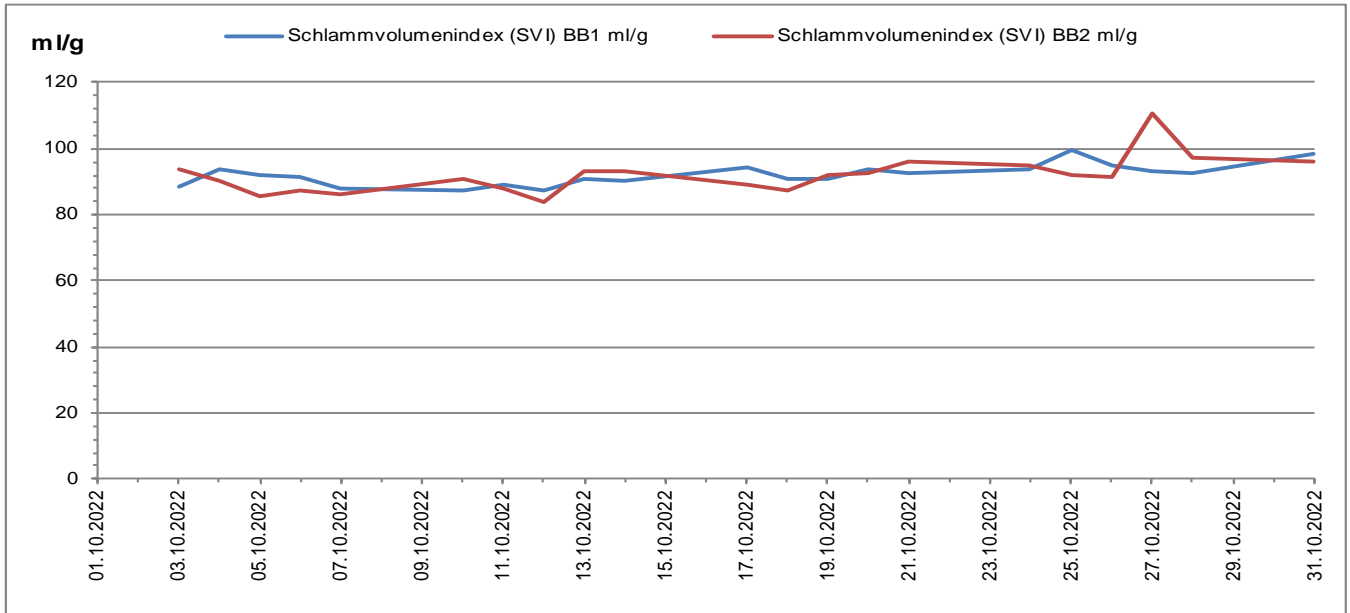
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	260	313	380
Trockensubstanz (TS) g/l	2.70	3.40	4.00



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

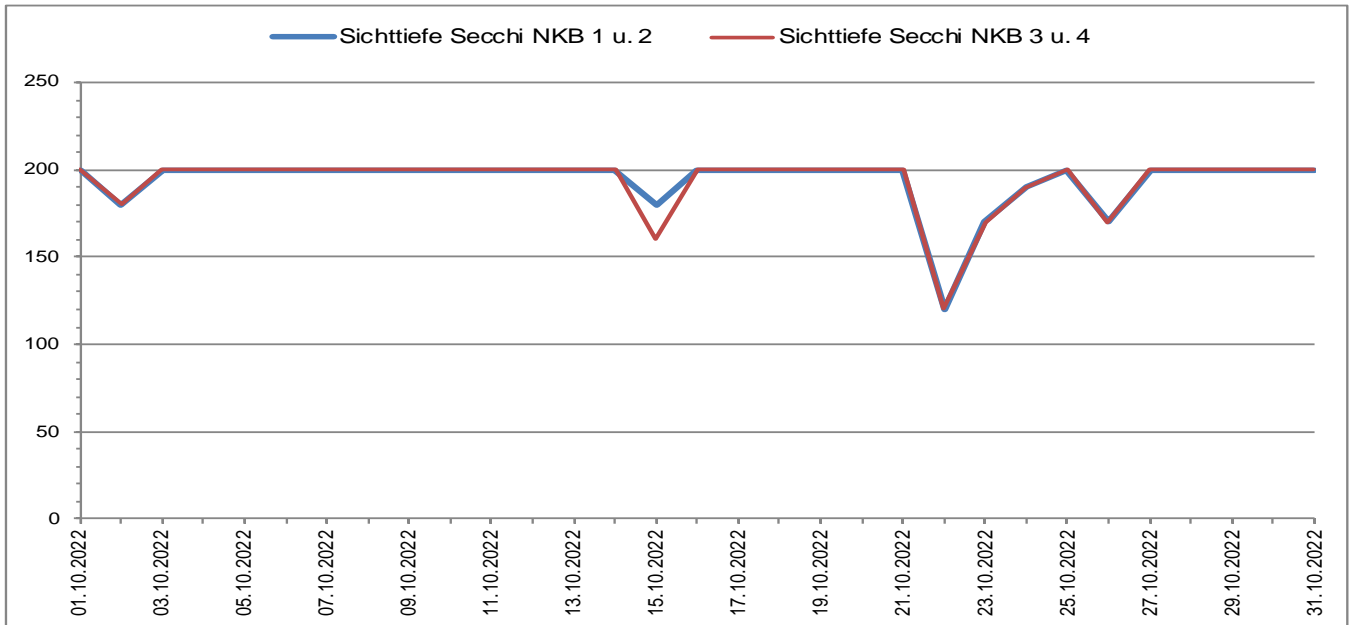
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	88	92	99
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	84	92	110



2.5 Nachklärung

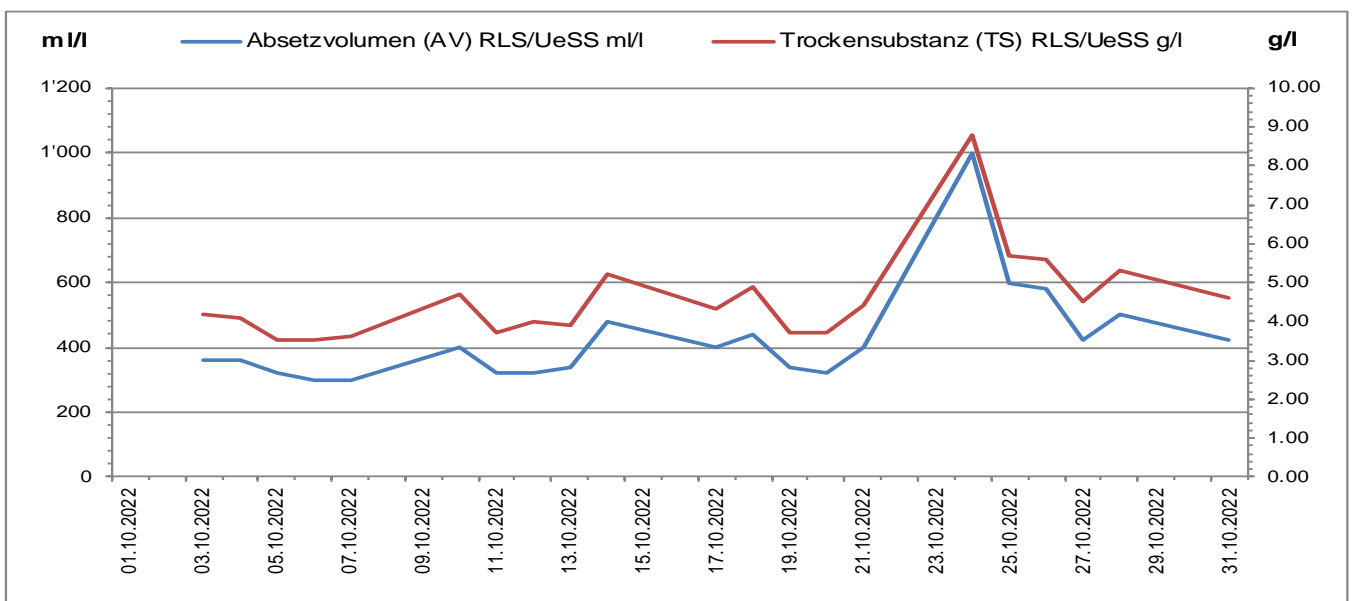
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	120	194	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	120	193	200



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

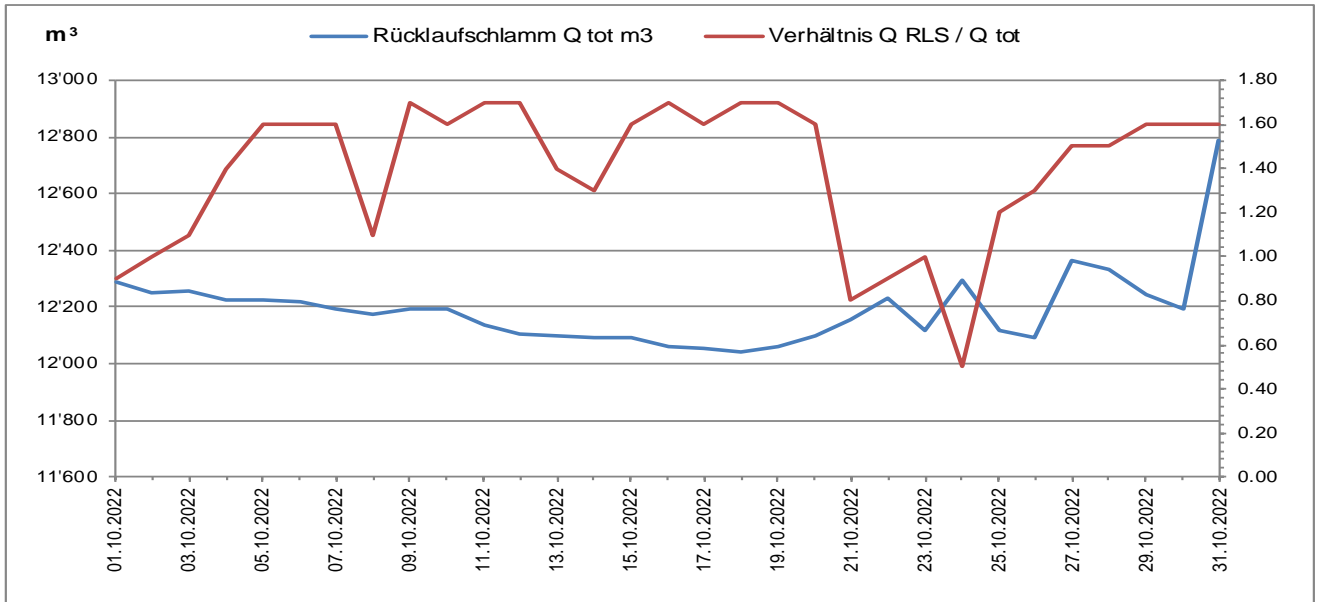
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	300	425	1000
Trockensubstanz (TS) g/l	3.50	4.60	8.80



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

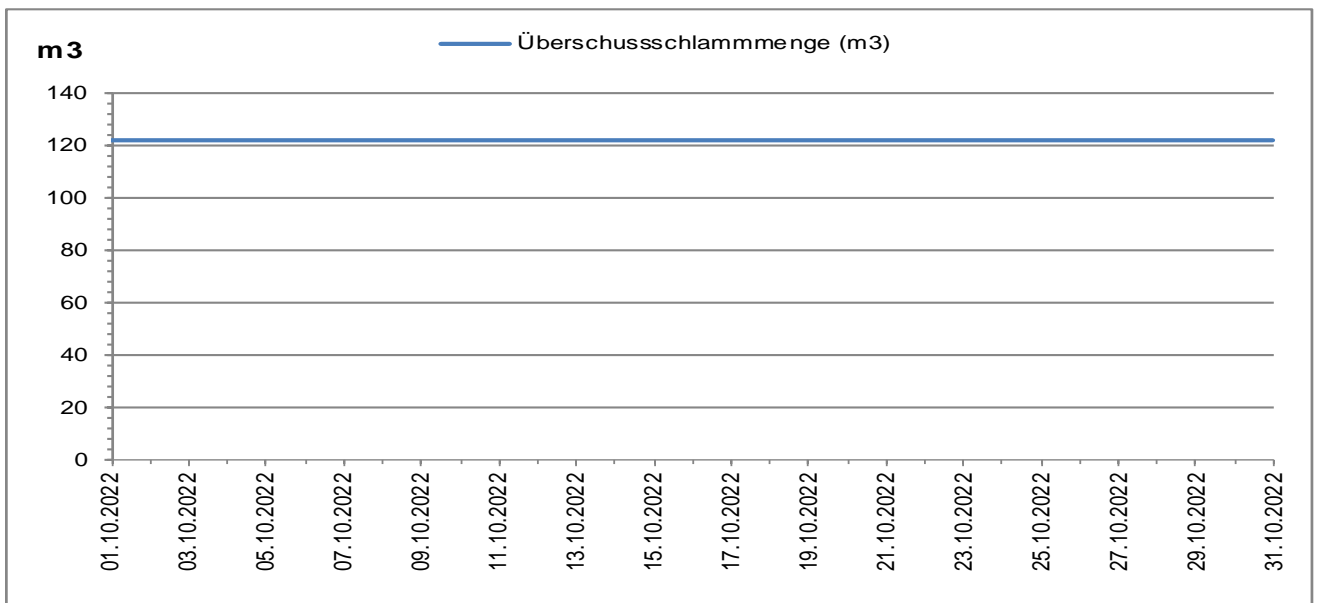
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'041	12'193	12'790
Verhältnis QRLS / Qtot	0.50	1.40	1.70



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	122	122	122
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		3'782	
Schlammalter (d)		21	



3 Schlammbehandlung

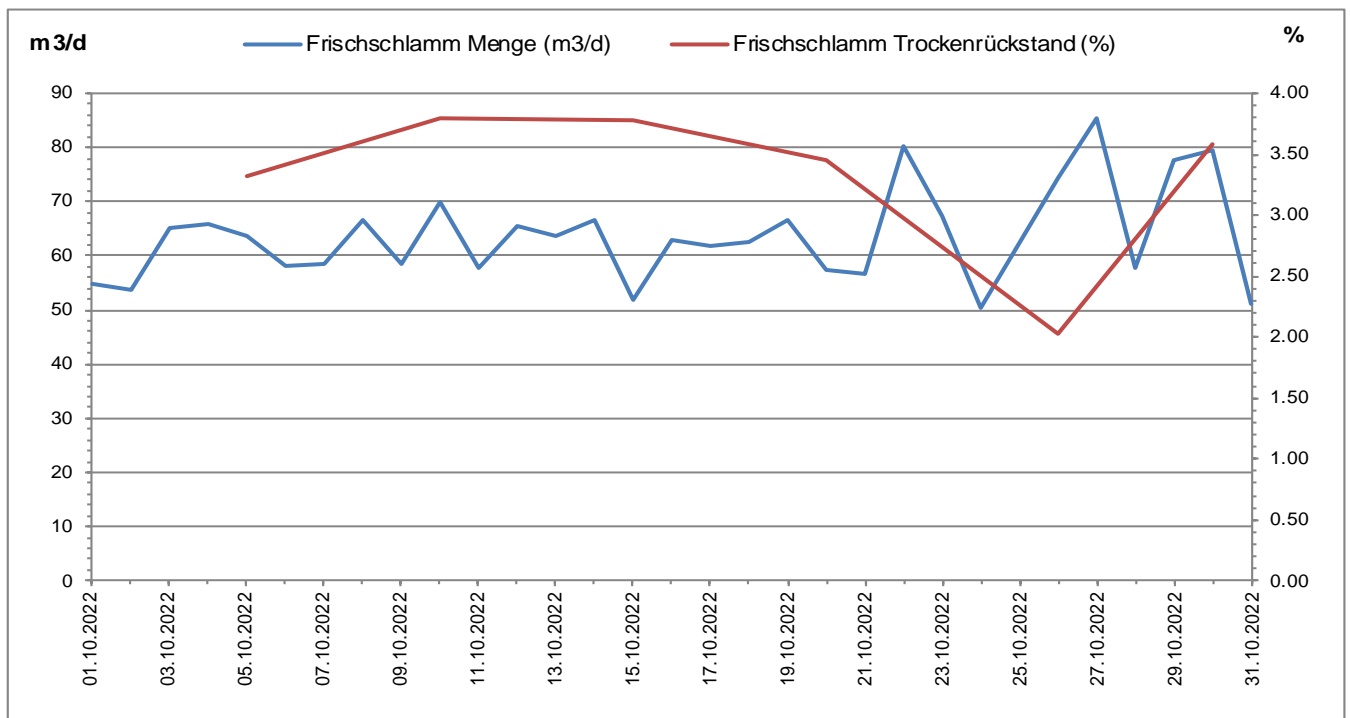
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'423	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'912	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	510	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	68	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	51	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

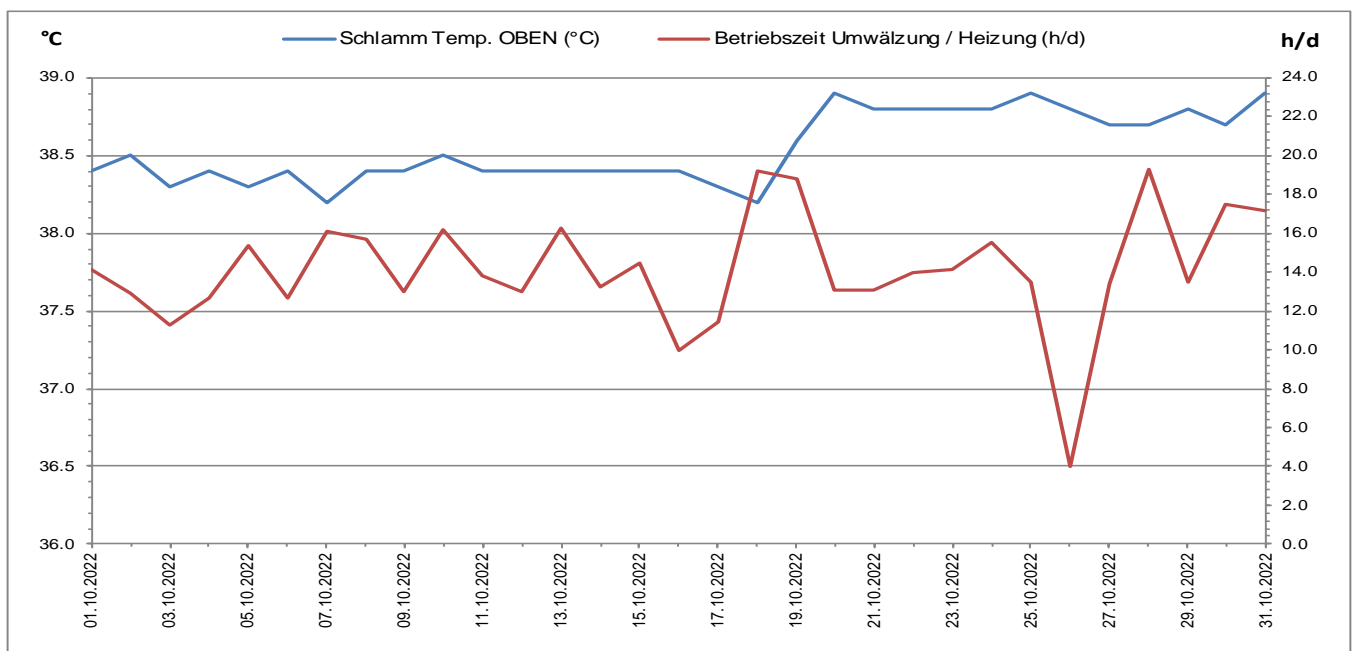
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	51	64	85
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.03	3.33	3.80
Frishschlamm Glührückstand (%)	19.20	26.17	44.87
Frishschlamm Glühverlust (%)	55.13	73.83	80.80
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.50	2.20	2.90
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	0.80	1.60	2.20
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.41	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	2.03	2.28	3.03
Glührückstand GR (%)	39.11	43.63	47.75
Glühverlust GV (%)	52.25	56.37	60.89
Abbauleistung oTR (%)	69.33	69.33	69.33
Temperatur OBEN (°C)	38.20	38.50	38.90
pH-Wert (pH)		7.36	
Organische Säuren mg/l		129.50	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		14.1	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		438.5	

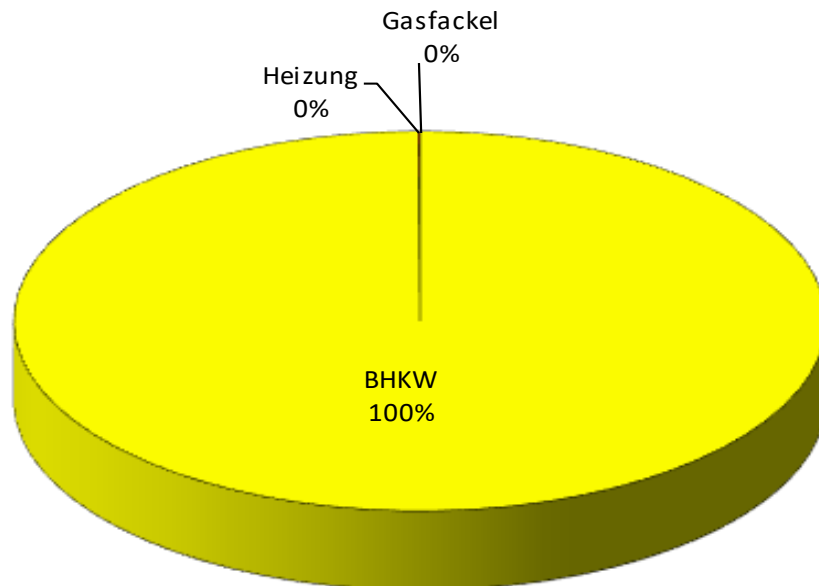


4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	668	1'031	1'283
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	9	17	25
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.600	0.800
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	31'962		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	693.0	0.5	0.0
Gasverbrauch (m ³)	31'743	19	0
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.150		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	31'762		

Gasverbrauch BHKW, Heizung und Gasfackel



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	4.2	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.1	h/d
Ölheizung Verbrauch	85	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	3.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

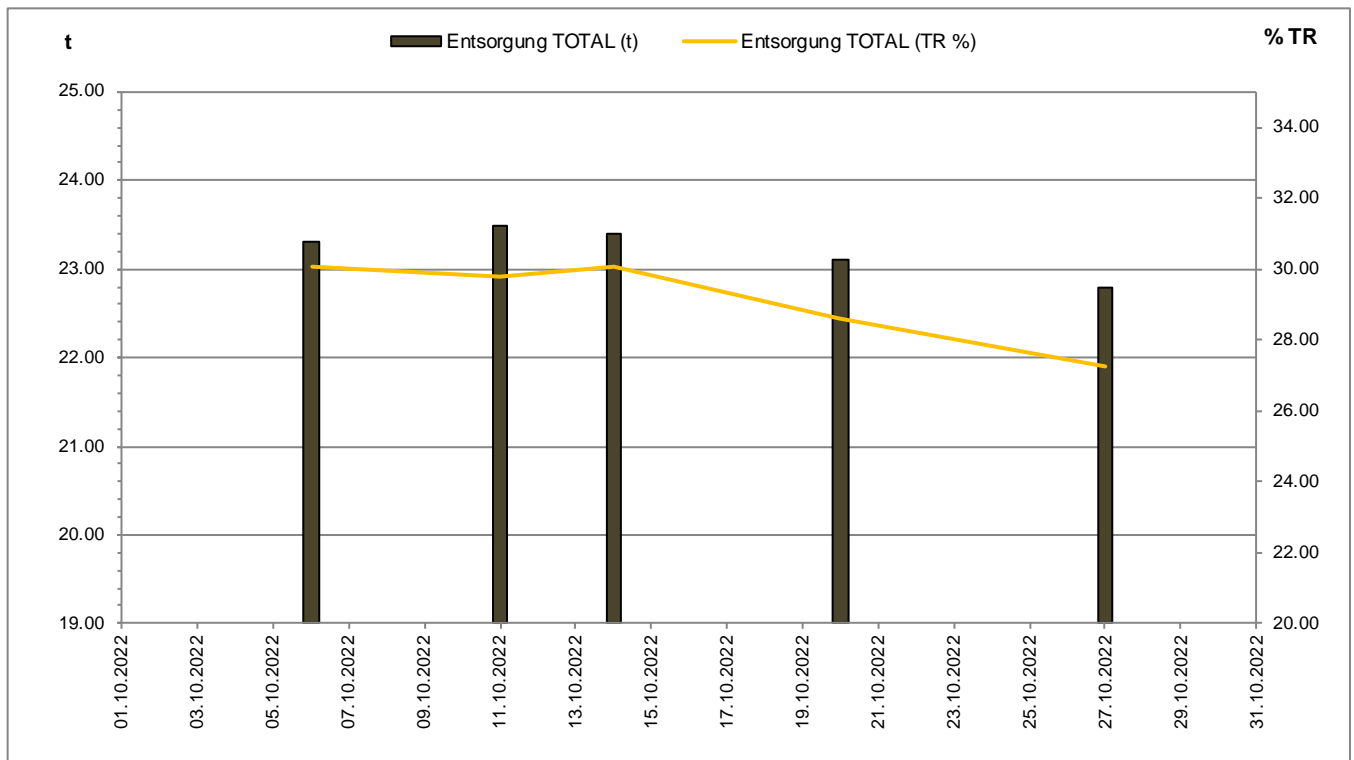
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'540	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	885	kg/w
Schlammsiebgut Menge	2'700	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	675	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	6'240	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'560	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 %	27.23	29.15	30.09
Klärschlammabgabe GR %	43.90	45.27	47.23
Klärschlammabgabe GV %	52.77	54.73	56.10
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		116.10	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		33.86	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		18.52	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

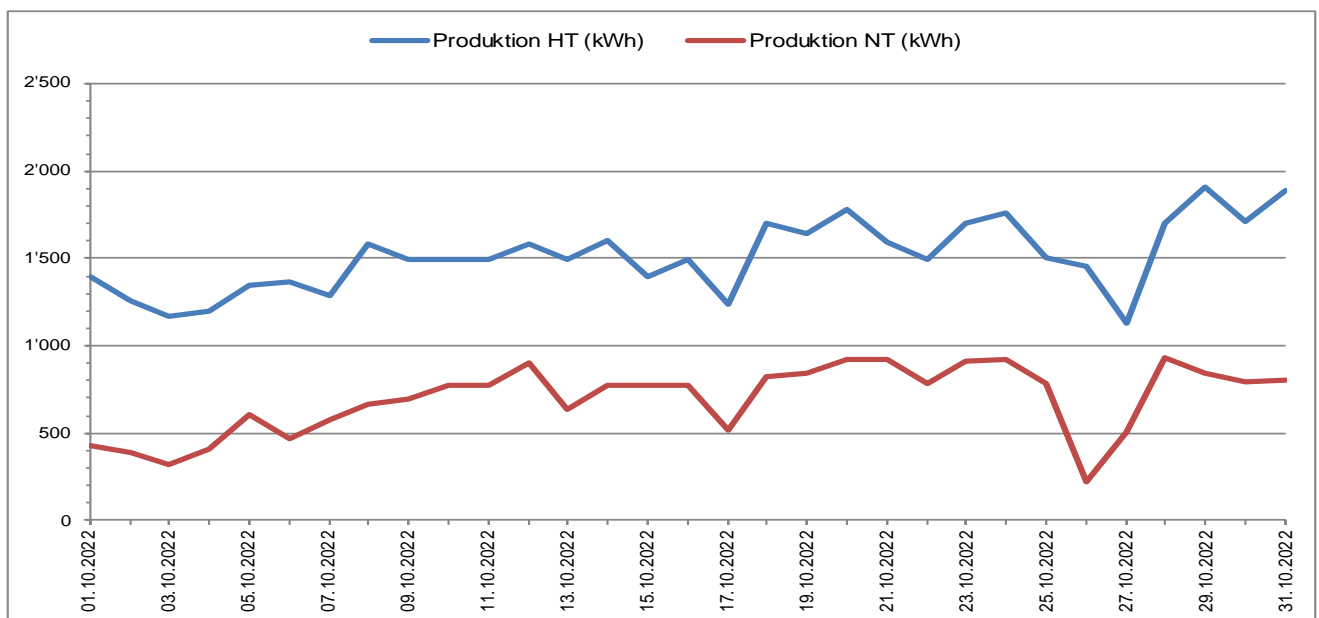
Trinkwasser Total Verbrauch	119.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'336	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

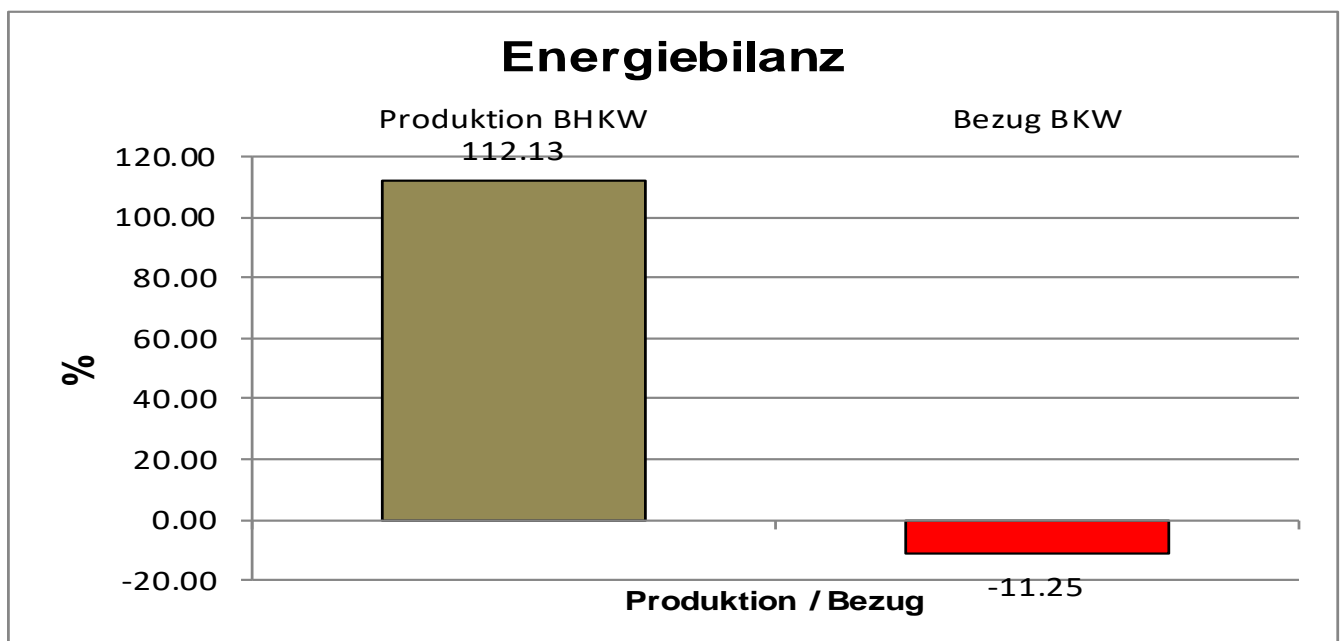
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	46'864	kWh
BHKW Produktion (NT)	21'495	kWh
BHKW Produktion TOTAL	68'359	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

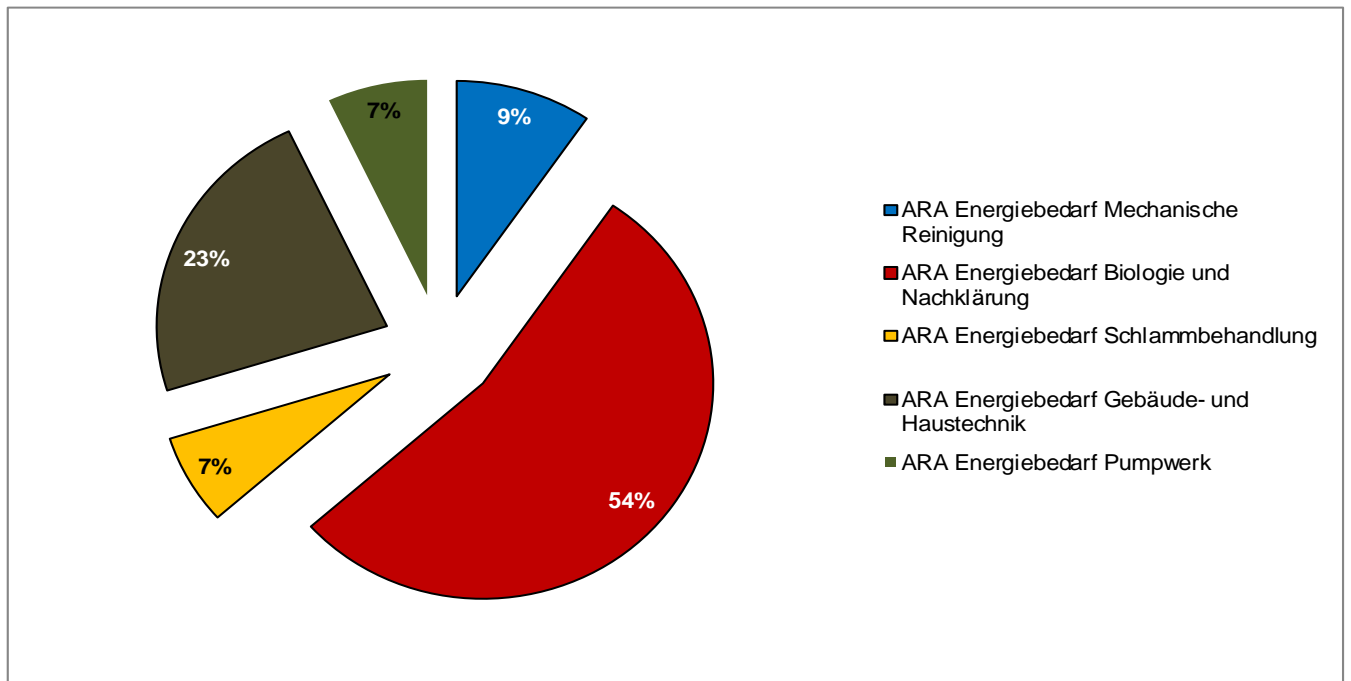
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	122	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'646	kWh
BKW Energiebezug (NT)	5'627	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	7'273	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	11'518	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	2'611	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	14'129	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-6'856	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'821	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	32'847	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	4'109	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	13'913	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	4'274	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	56'691	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	60'965	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.10.2022 Meist stark bewölkt, windig und regnerisch.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
- 02.10.2022 Meist leicht bis stark bewölkt mit kurzen Aufhellungen.
- 03.10.2022 Bewölkt.
- 04.10.2022 Schön.
- 05.10.2022 Sehr sonniges und sehr mildes Spätsommerwetter.
- 06.10.2022 Weiterhin sehr sonnig bei milden Temperaturen.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Pipetten und Auslaufwerte sind in Ordnung.
- 07.10.2022 Hochnebel.
- 08.10.2022 Bewölkt, zeitweise etwas Regen.
- 09.10.2022 Bewölkt.
- 10.10.2022 Bewölkt.
- 11.10.2022 Schön.
Grosses Labor mit ADDISTA.
- 12.10.2022 Schön.
- 13.10.2022 Bewölkt.
- 14.10.2022 Leichter Regen.
- 15.10.2022 Stark bewölkt.
- 16.10.2022 Schön.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 17.10.2022 Schön.
- 18.10.2022 Morgens leicht bewölkt.
- 19.10.2022 Schön.
- 20.10.2022 Hochnebel.
- 21.10.2022 Regen.
Grosses erweitertes Labor.
- 22.10.2022 Grösstenteils trüb und regnerisch. Nachmittags ziemlich sonnig bei milden Temperaturen.
- 23.10.2022 Meist sehr sonnig bei weiterhin warmen Temperaturen.
- 24.10.2022 Starker Regen.
- 25.10.2022 Schön und warm.
Wegen FS Schacht Umbau, kein Schlammabzug.
- 26.10.2022 Regnerisch.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
- 27.10.2022 Schön.
- 28.10.2022 Schön und sommerlich warm.
- 29.10.2022 Schön und warm.
- 30.10.2022 Schön.
- 31.10.2022 Schön und warm.
Grosses Labor und Pipettentest i.O.