

ara

mittleres Emmental



Monatsbericht Januar 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	1.6	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	8.1	°C
Abwasserzulauf Total	290'520	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	9'372	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	60	l/s
Abwasserzulauf Maximum	417	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.50	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	12'152	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	6.13	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.29	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	3.30	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.240	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.800	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	188	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	187	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	1'979	m3
Menge Mittelwert/d	64	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.48	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.00	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	79.00	%
Trockenrückstand Total	68	t TR
Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	34'194	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	33'769	m3
Gasverbrauch Gasheizung	0	m3
Gasverbrauch Gasfackel	114	m3
Verbrauch Heizöl	1'321.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	161.0	m3
Brauchwasserverbrauch	2'664.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	73'299	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'364	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	104.3	kW
Energieproduktion PV-Anlage	506	kWh
Energiebezug von BKW	9'850	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'894	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-44	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'717	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	39'616	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'610	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'552	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	6'194	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	72'689	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	703.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.7	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.0	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.6	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	63.6	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	661.4	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	21.3	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	3'980	kg
Schlammsiebgutmenge	3'640	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	7'620	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	160.20	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	25.15	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.34	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.66	%
Klärschlamm (t TR) Total	40	t
Klärschlamm (t oTR) Total	24	t

Filtratwasserstapel

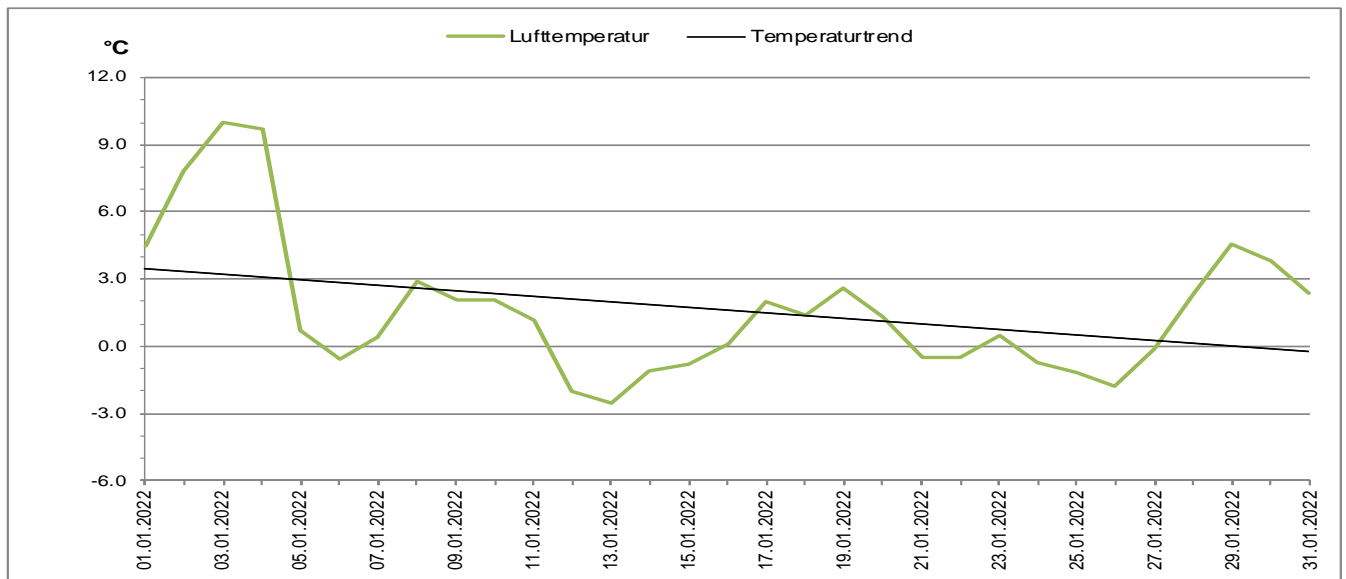
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'473	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	57	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	26'105	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	57	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	26'341	EW
Schmutzfracht CSB tot.	64'741	kg
Schmutzfracht P tot.	1'307	kg
Schmutzfracht NH4-N	11'024	kg

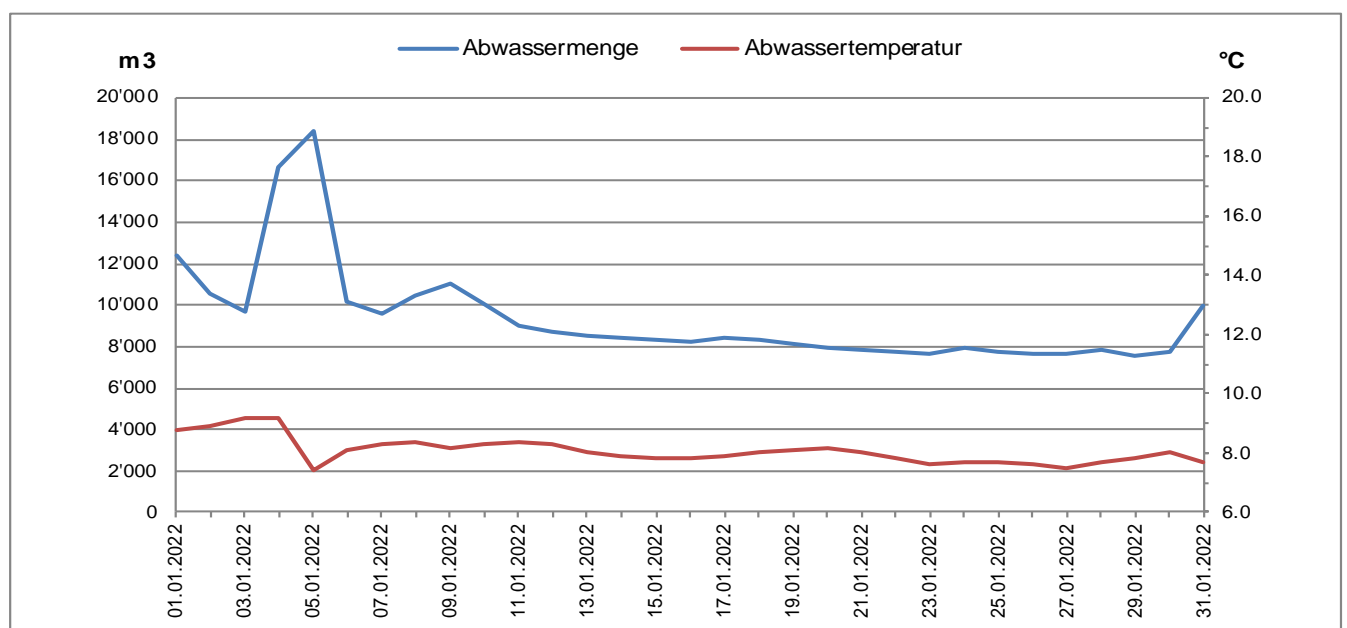
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-6.9	1.6	18.3



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	290'520	m3
Zulauf Mittelwert/d	9'372	m3
Zulauf Minimum	60	l/s
Zulauf Maximum	417	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	8.1	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.50	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	45	57	68
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	20'805	26'105	31'330

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	52	57	65
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	23'919	26'341	29'754

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	290'520	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	64'741	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'307	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	11'024	kg

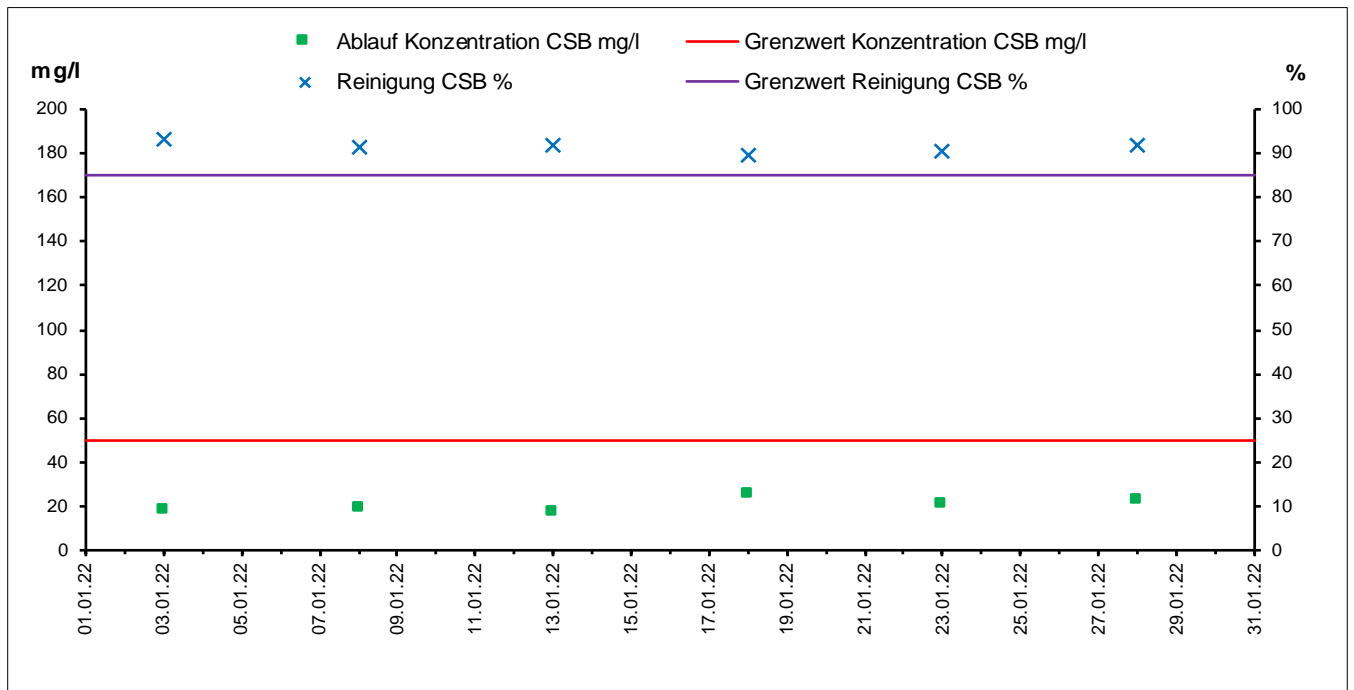
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

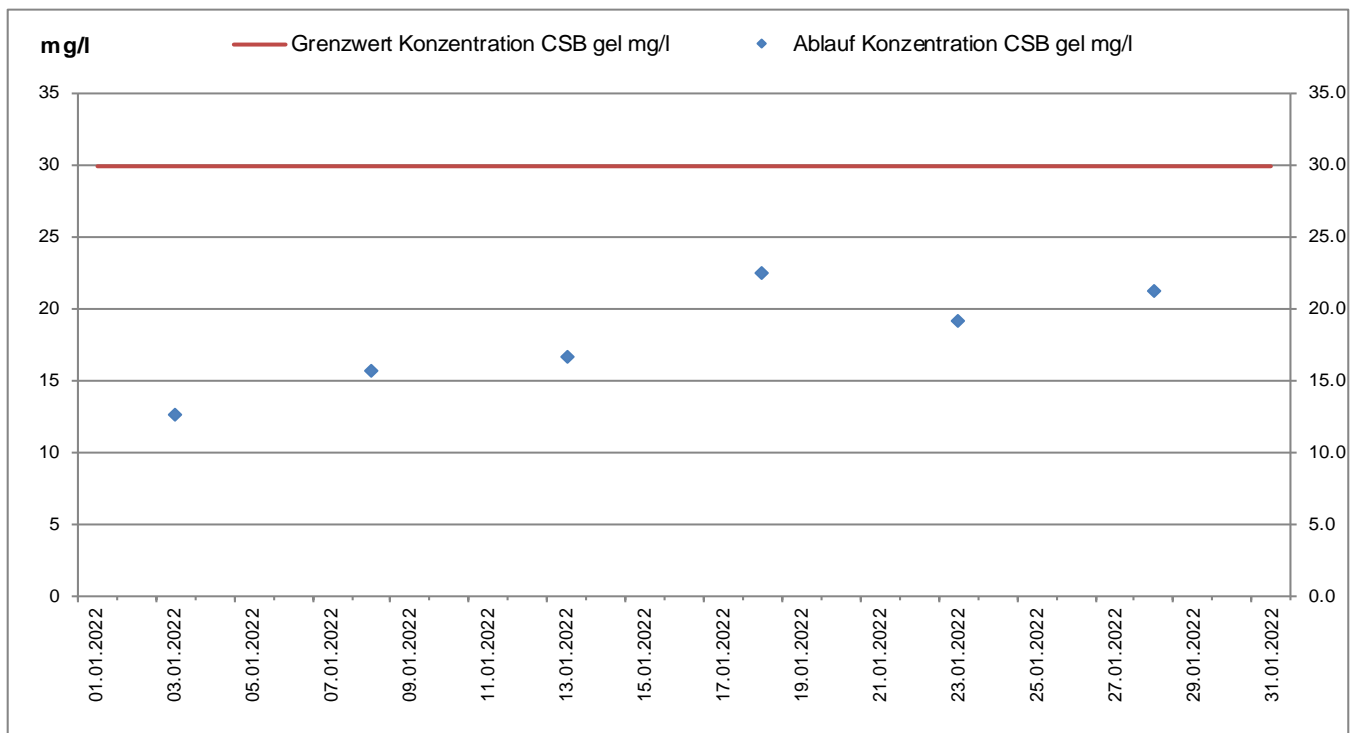
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Feb 2021	448'880	13'466	7'433	2'973	160	2'881	5'446	3'268	219	526	23'115
Mär 2021	337'740	10'132	9'687	3'875	195	3'514	4'174	2'504	207	496	20'522
Apr 2021	284'880	8'546	8'442	3'377	212	3'811	6'035	3'621	105	251	19'606
Mai 2021	445'560	13'367	6'923	2'769	235	4'237	5'975	3'585	128	307	24'265
Jun 2021	475'180	14'255	7'106	2'842	181	3'263	3'178	1'907	177	425	22'693
Jul 2021	788'520	23'656	9'353	3'741	237	4'260	6'528	3'917	185	443	36'017
Aug 2021	526'020	15'781	8'498	3'399	172	3'098	4'441	2'664	322	773	25'716
Sep 2021	282'260	8'468	5'300	2'120	127	2'277	4'425	2'655	62	149	15'668
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

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

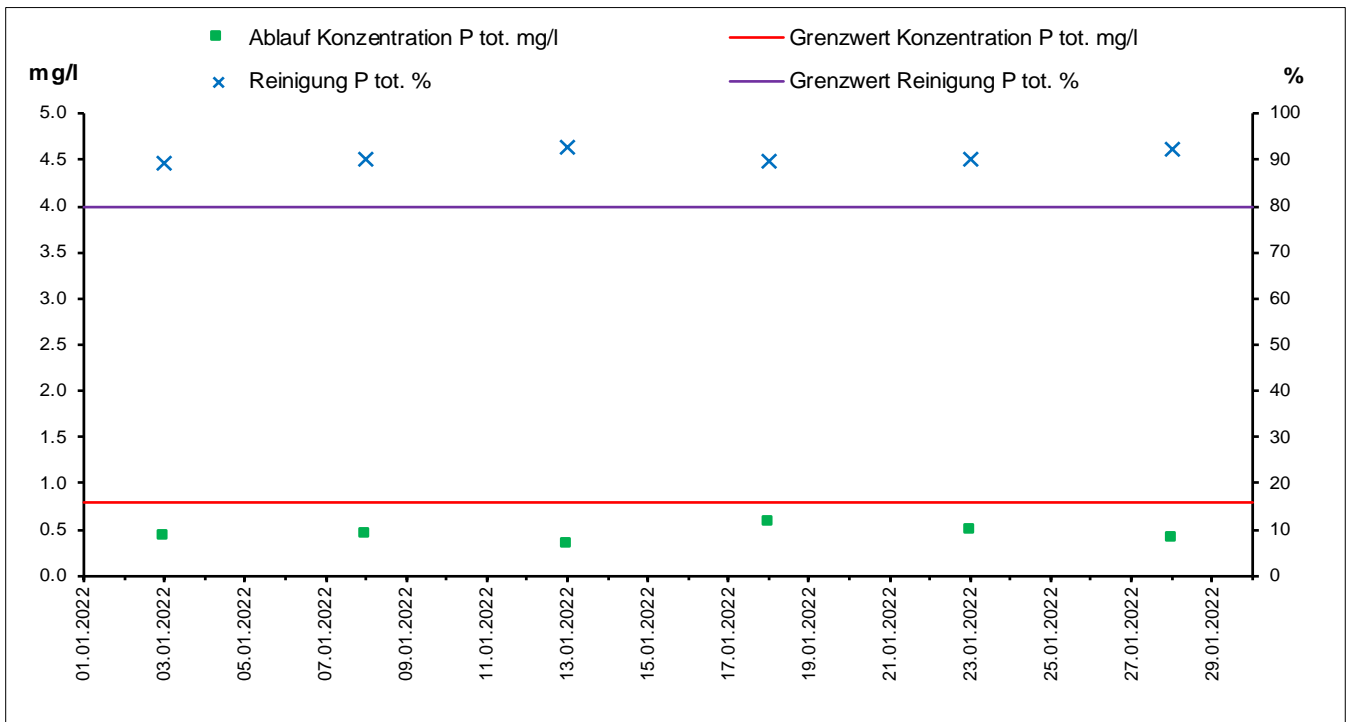
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



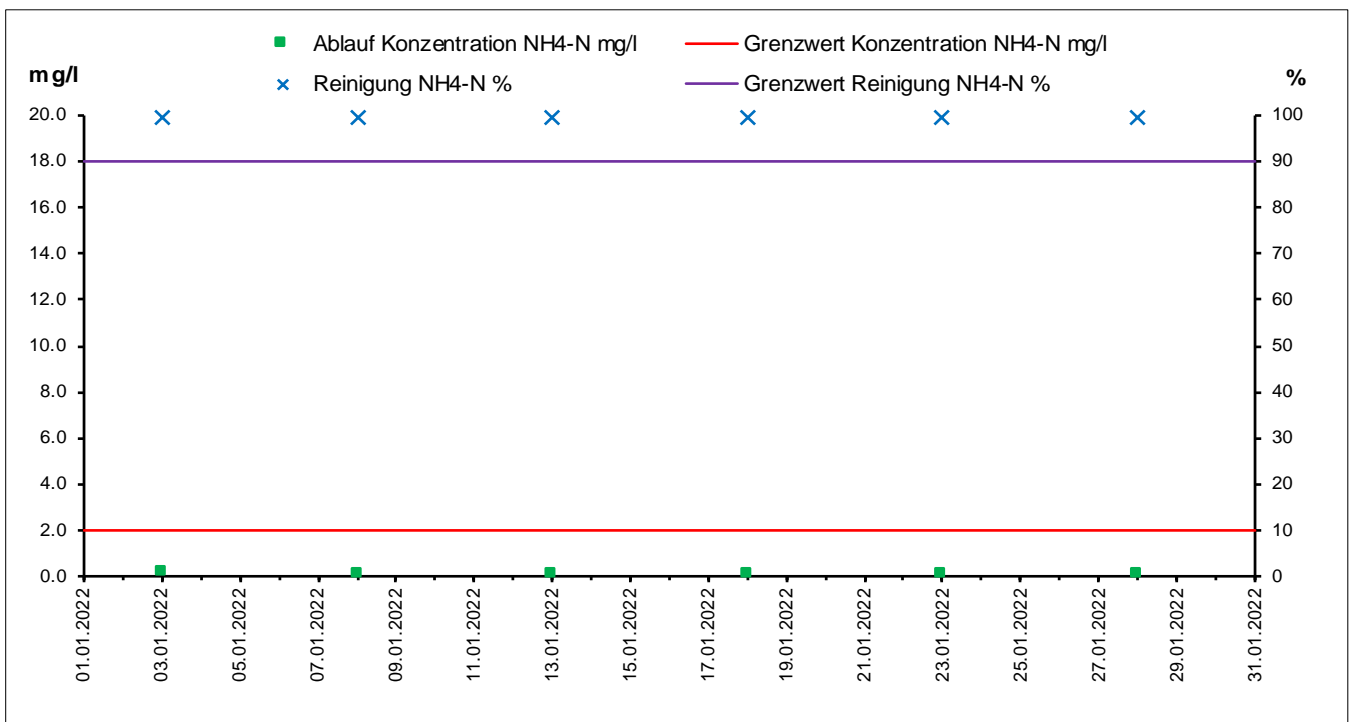
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



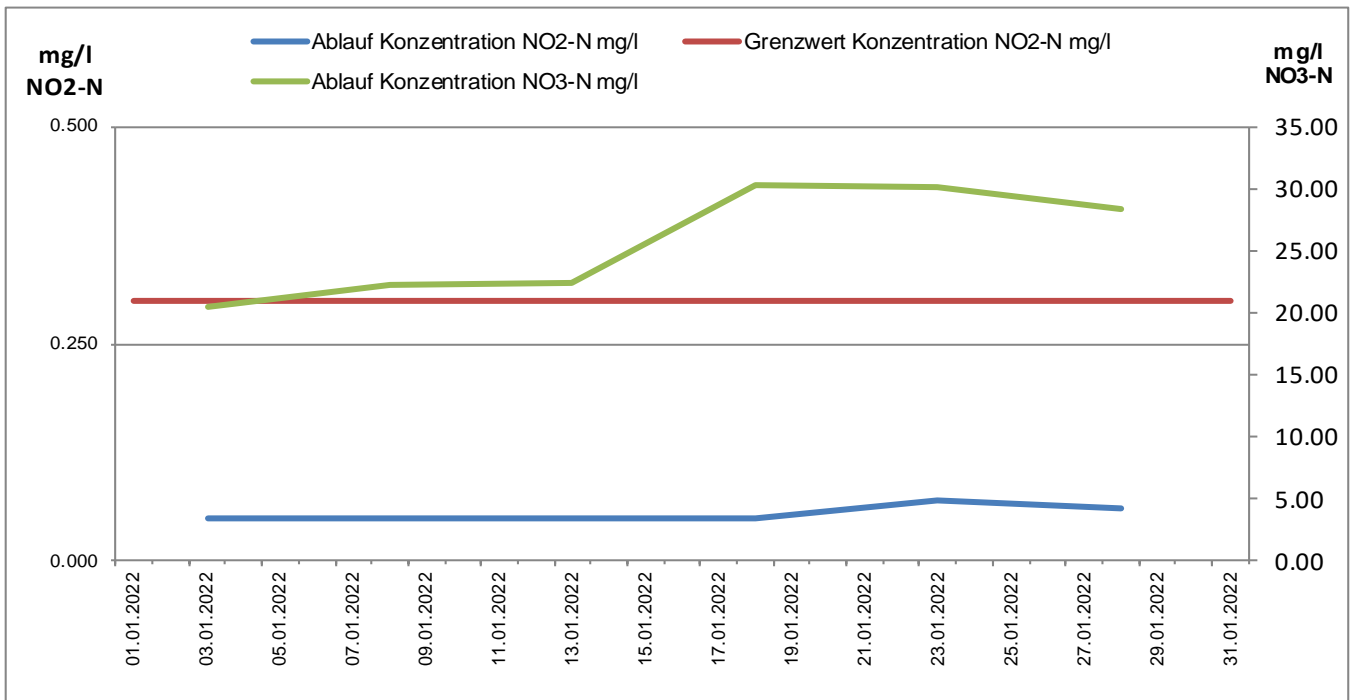
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

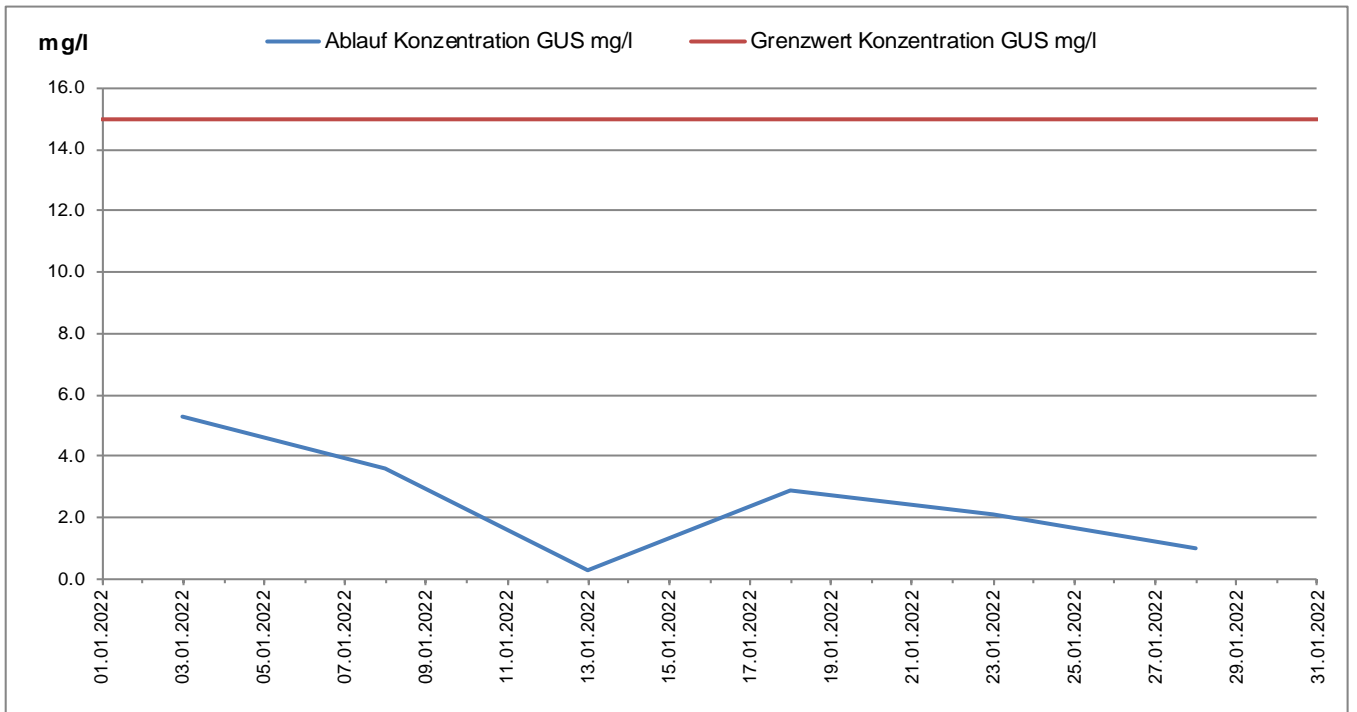


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



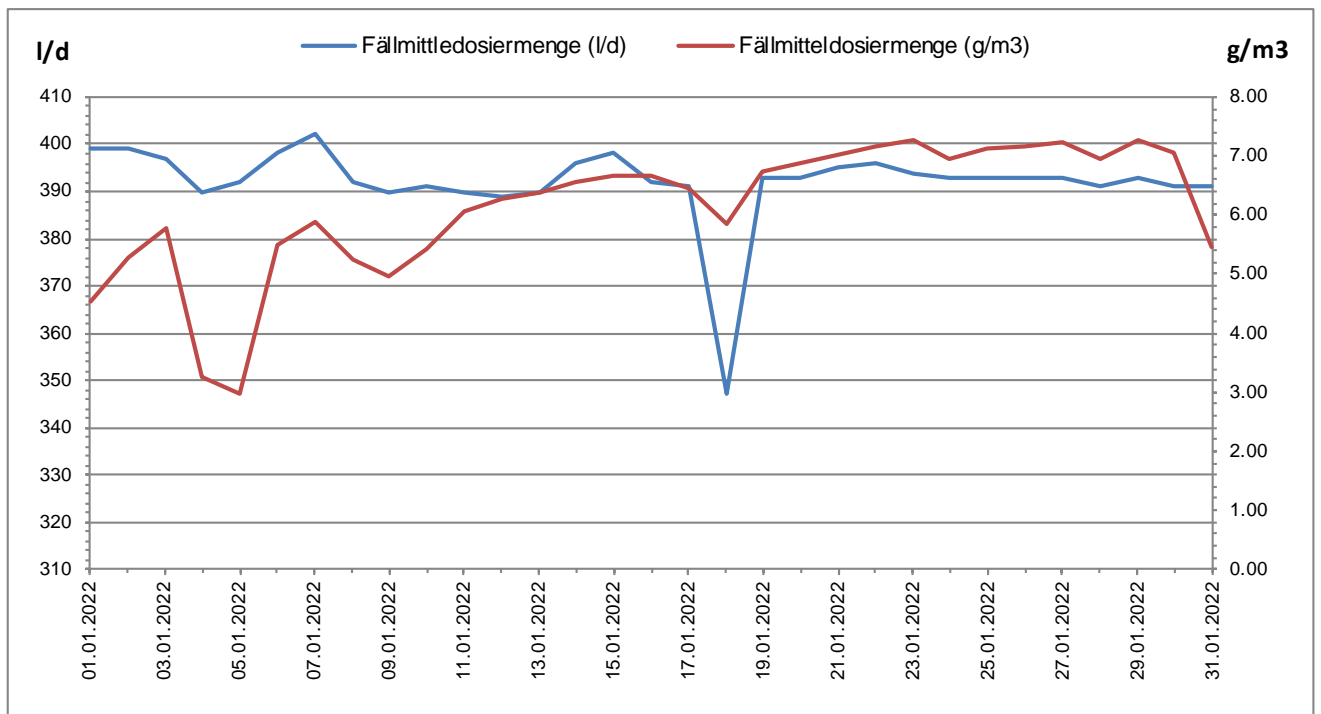
Betrieb ARA

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

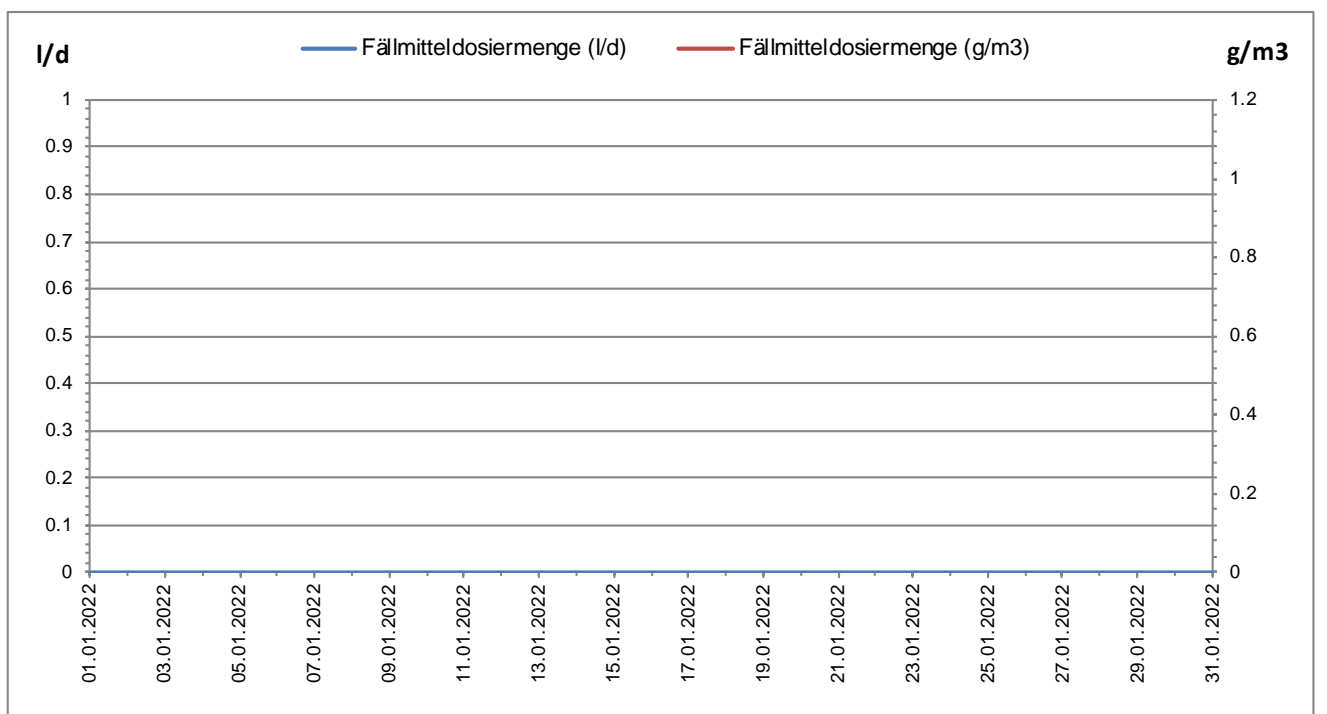
Liefermenge in kg	17'180	kg
Liefermenge m3	12.184	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	12'152	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'701	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	6.13	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.29	(g/g Ptot)



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	9'660	kg
Liefermenge m3	7.431	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)

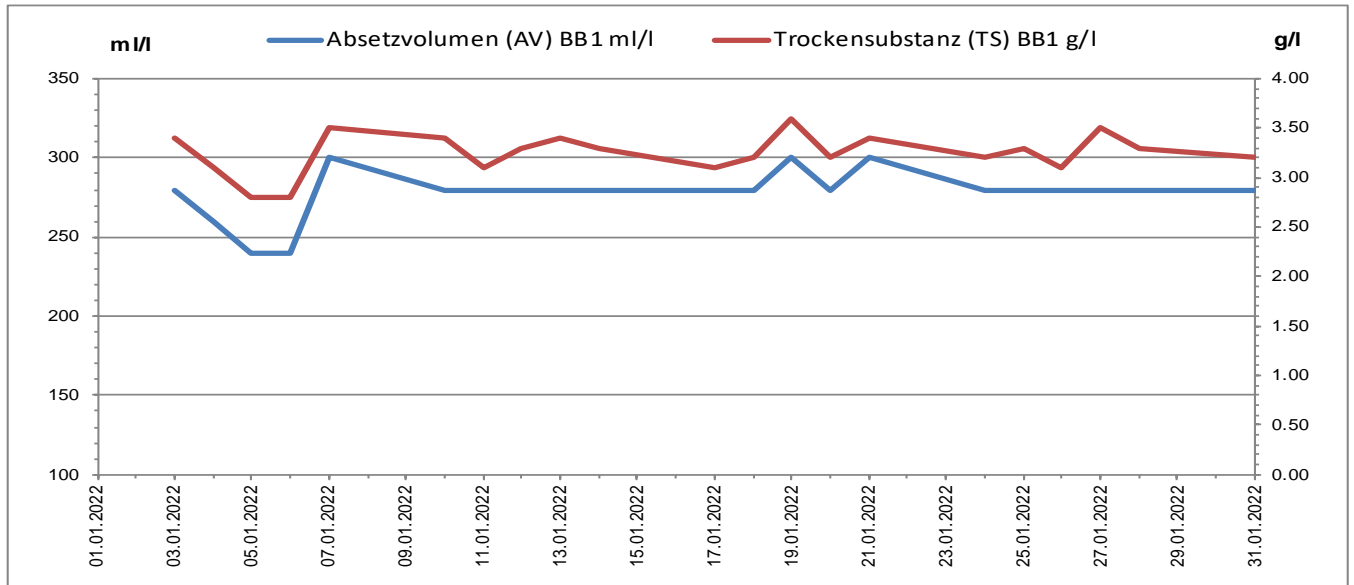


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

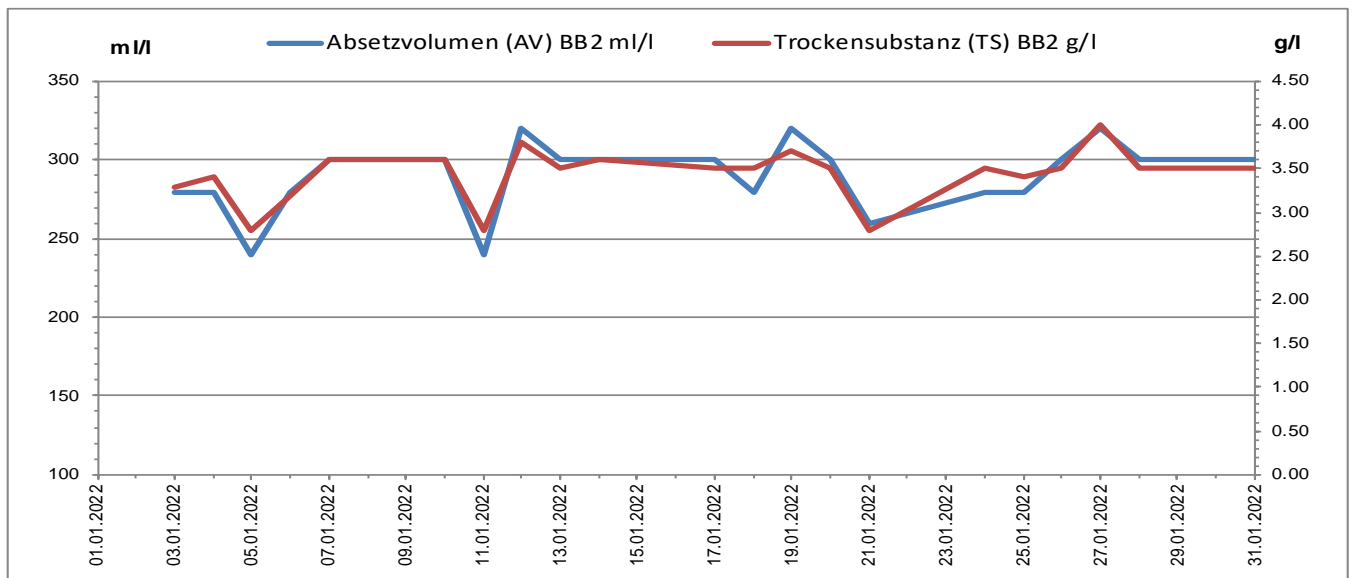
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	278	300
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.30	3.60



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

Belebtschlammbecken (BB2)

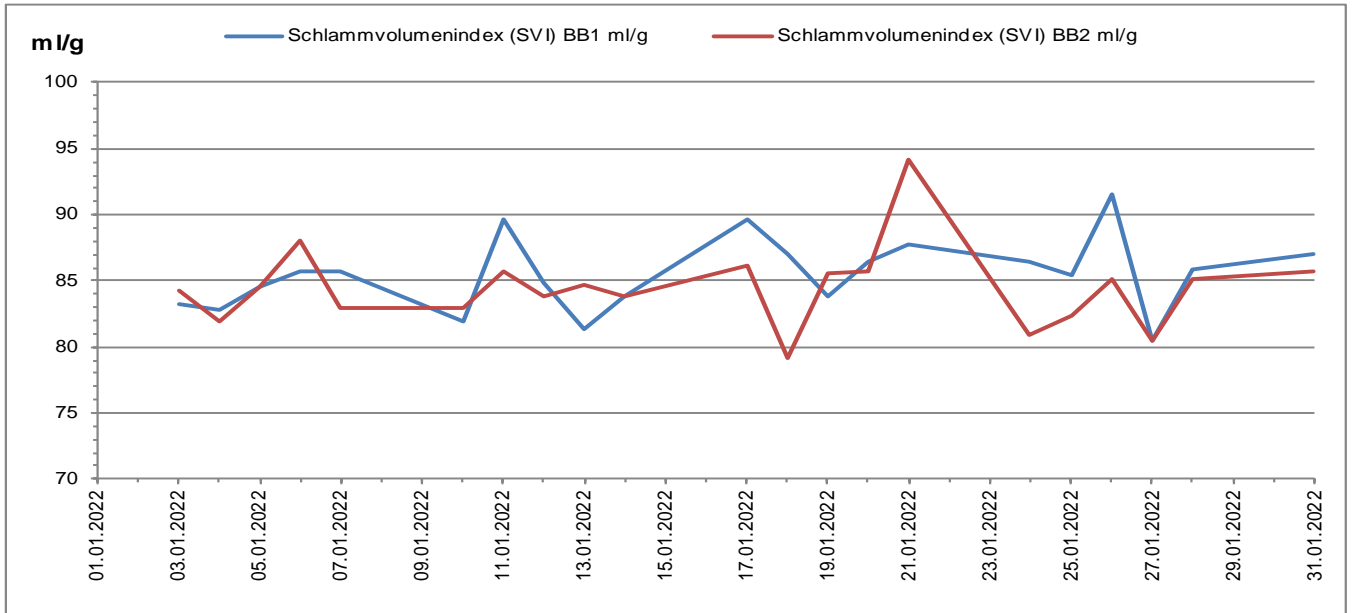
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	290	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.80	3.40	4.00



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

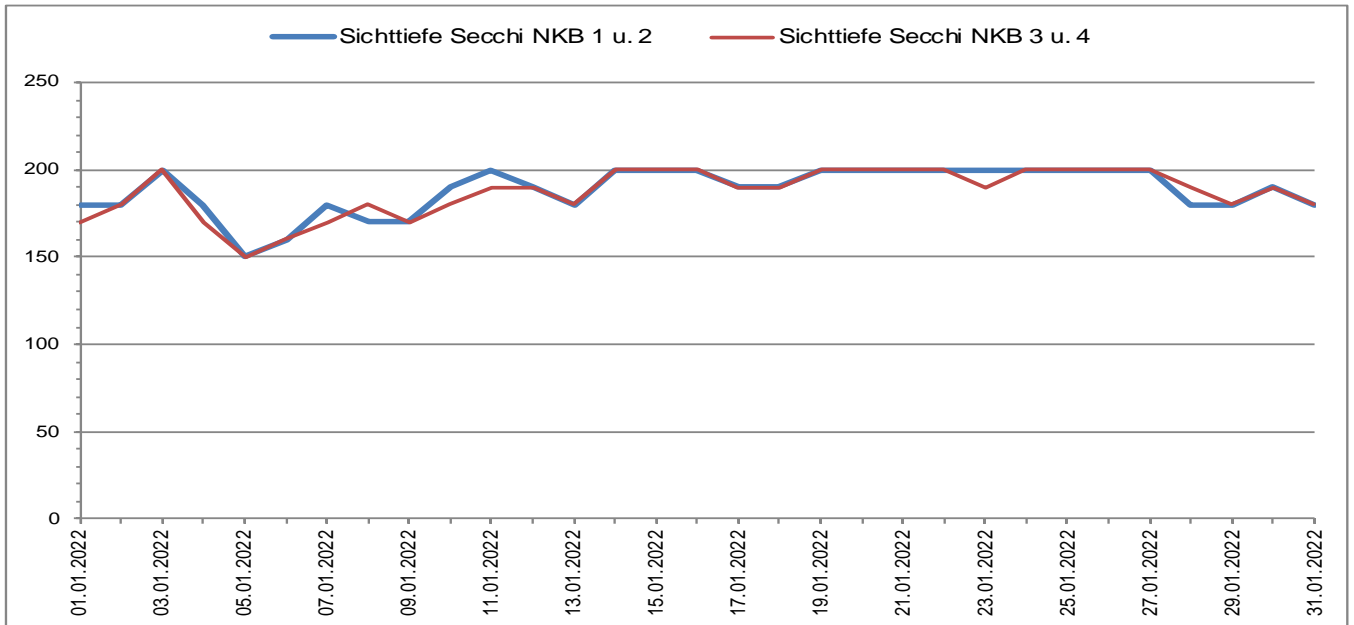
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	81	86	92
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	79	84	94



2.5 Nachklärung

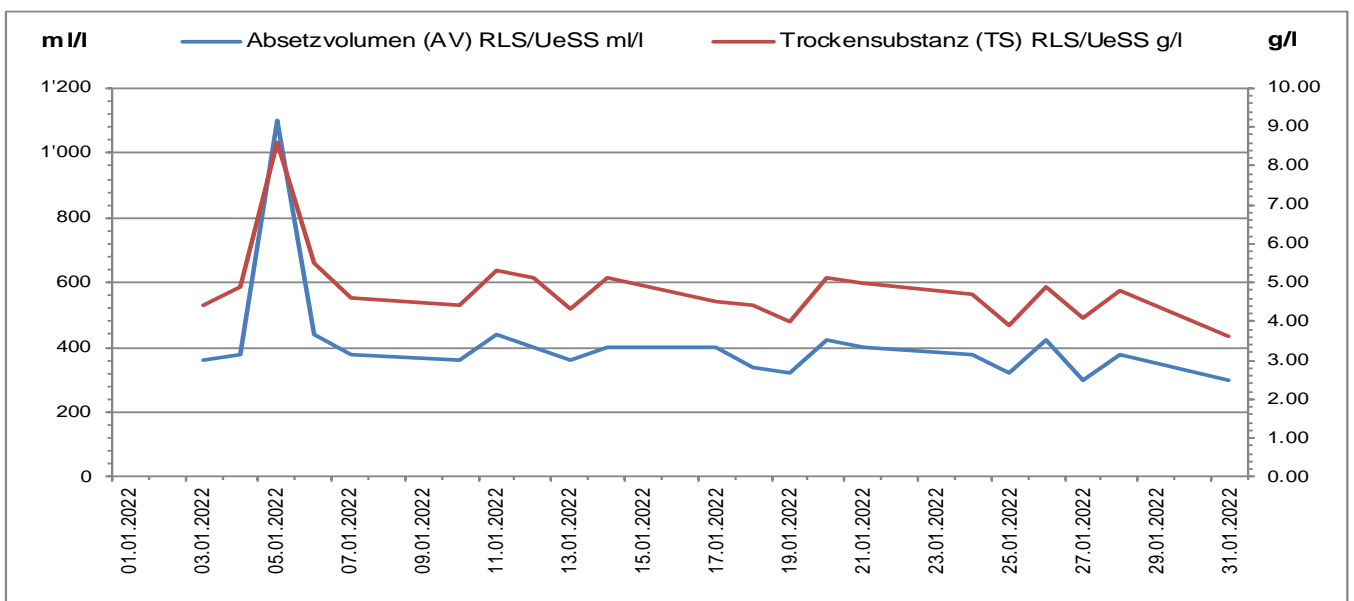
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	150	188	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	150	187	200



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

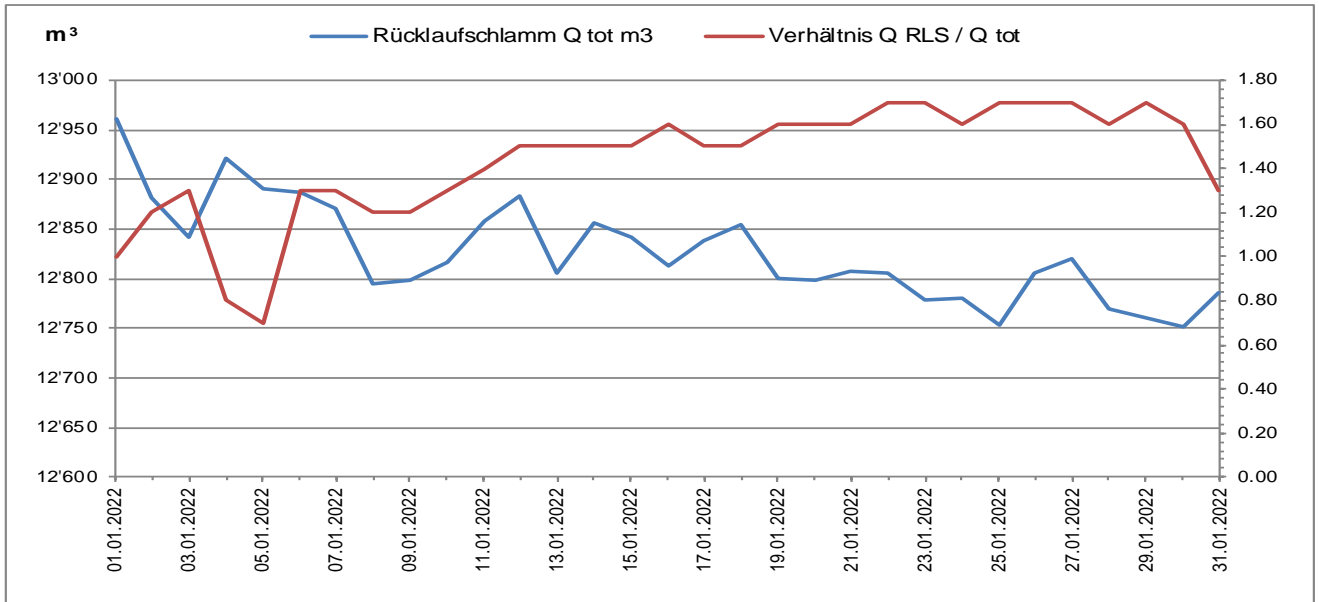
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	300	410	1100
Trockensubstanz (TS) g/l	3.60	4.80	8.60



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

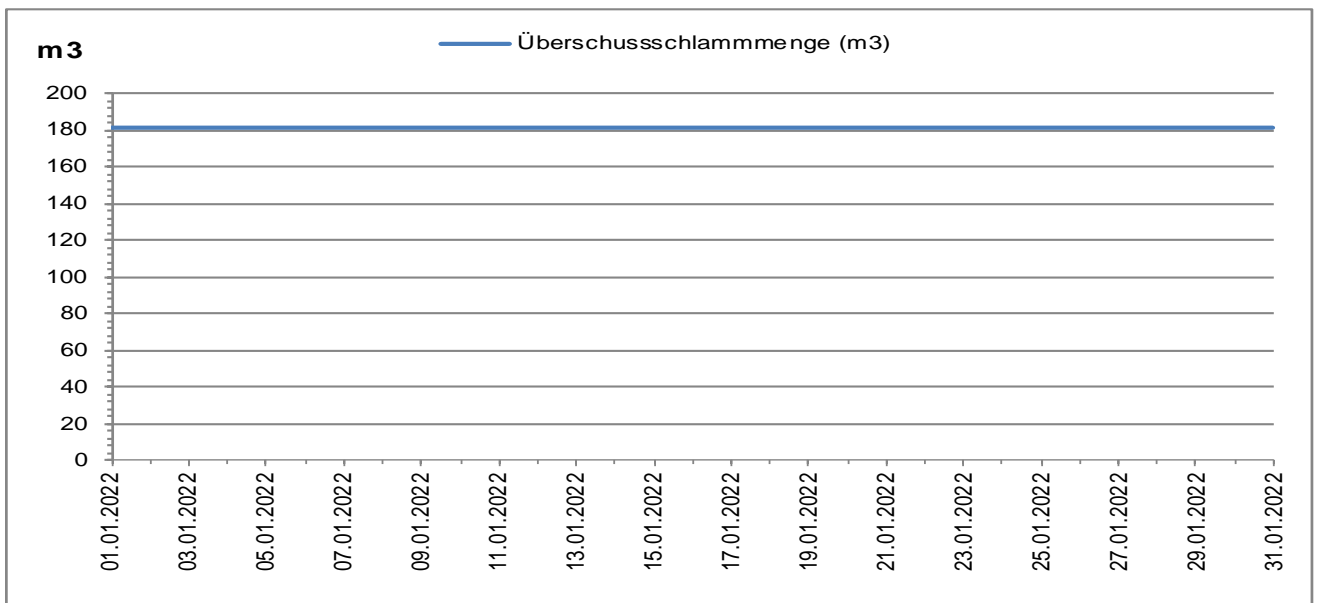
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'751	12'827	12'961
Verhältnis QRLS / Qtot	0.70	1.40	1.70



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

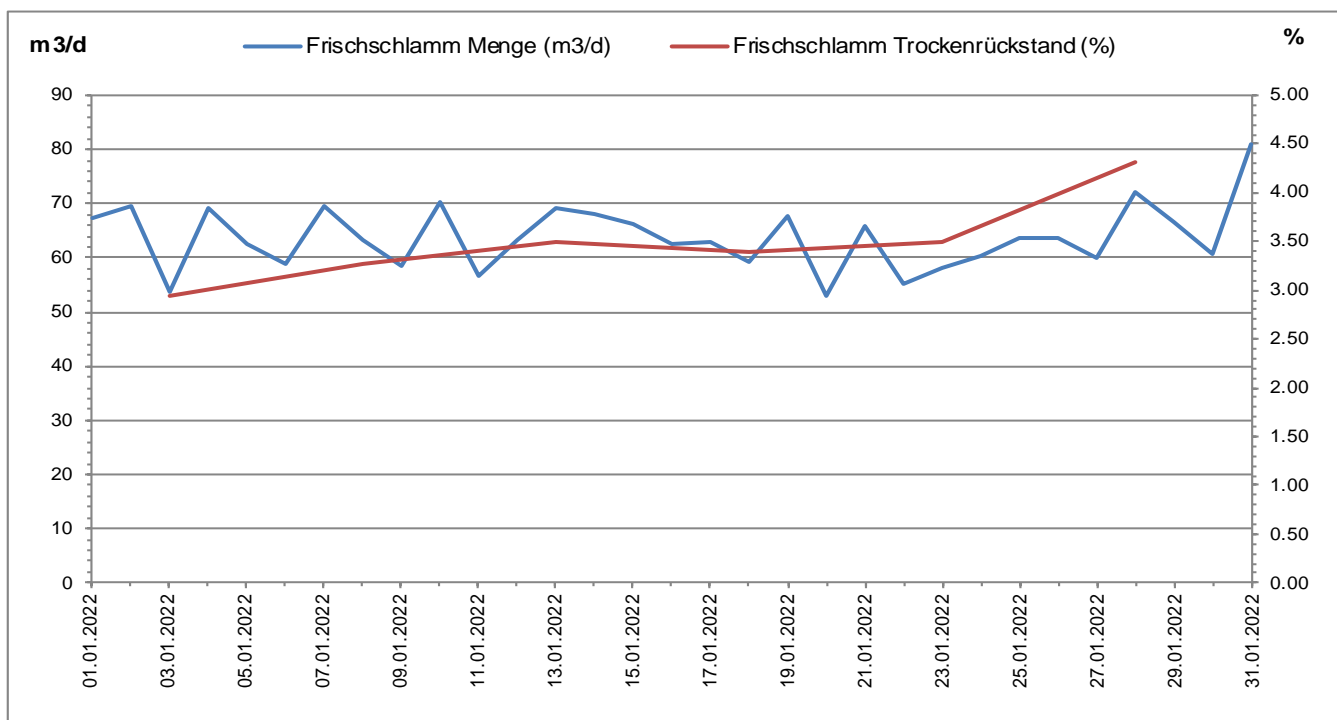
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'389	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'979	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	410	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	68	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	54	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

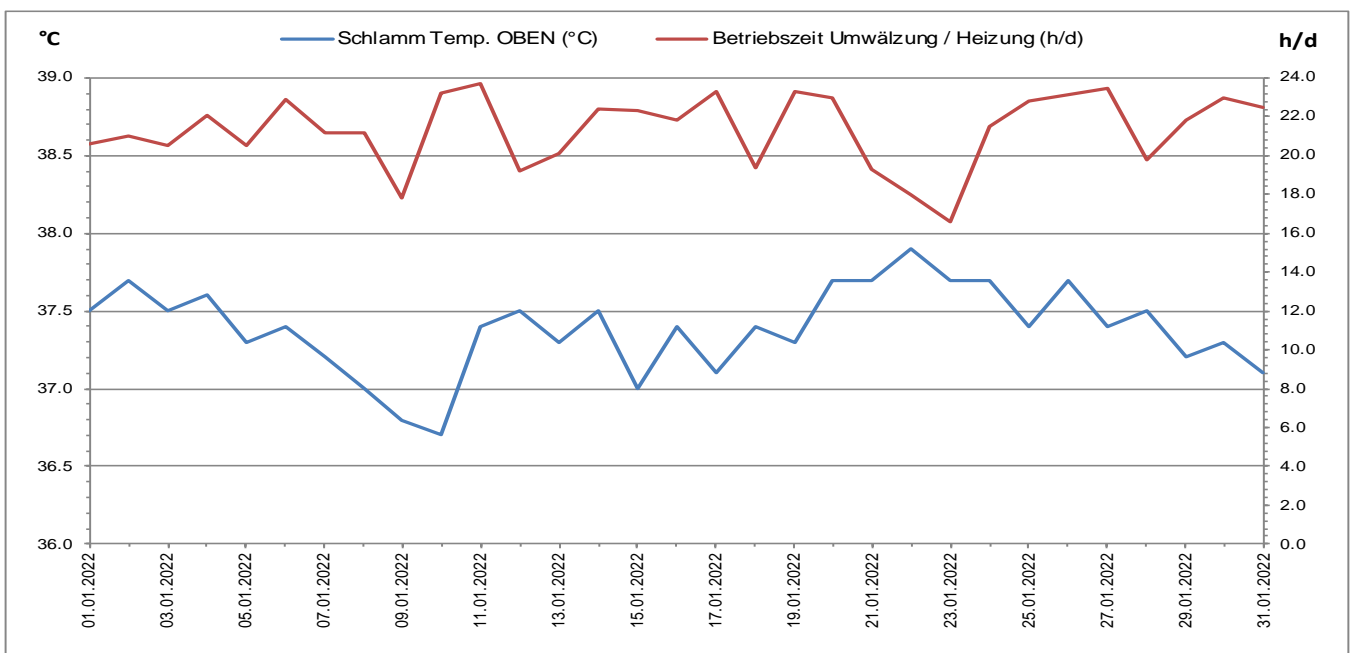
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	53	64	81
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.94	3.48	4.32
Frishschlamm Glührückstand (%)	18.86	21.00	23.93
Frishschlamm Glühverlust (%)	76.07	79.00	81.14
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.60	2.20	3.10
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.30	1.70	2.40
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.59	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

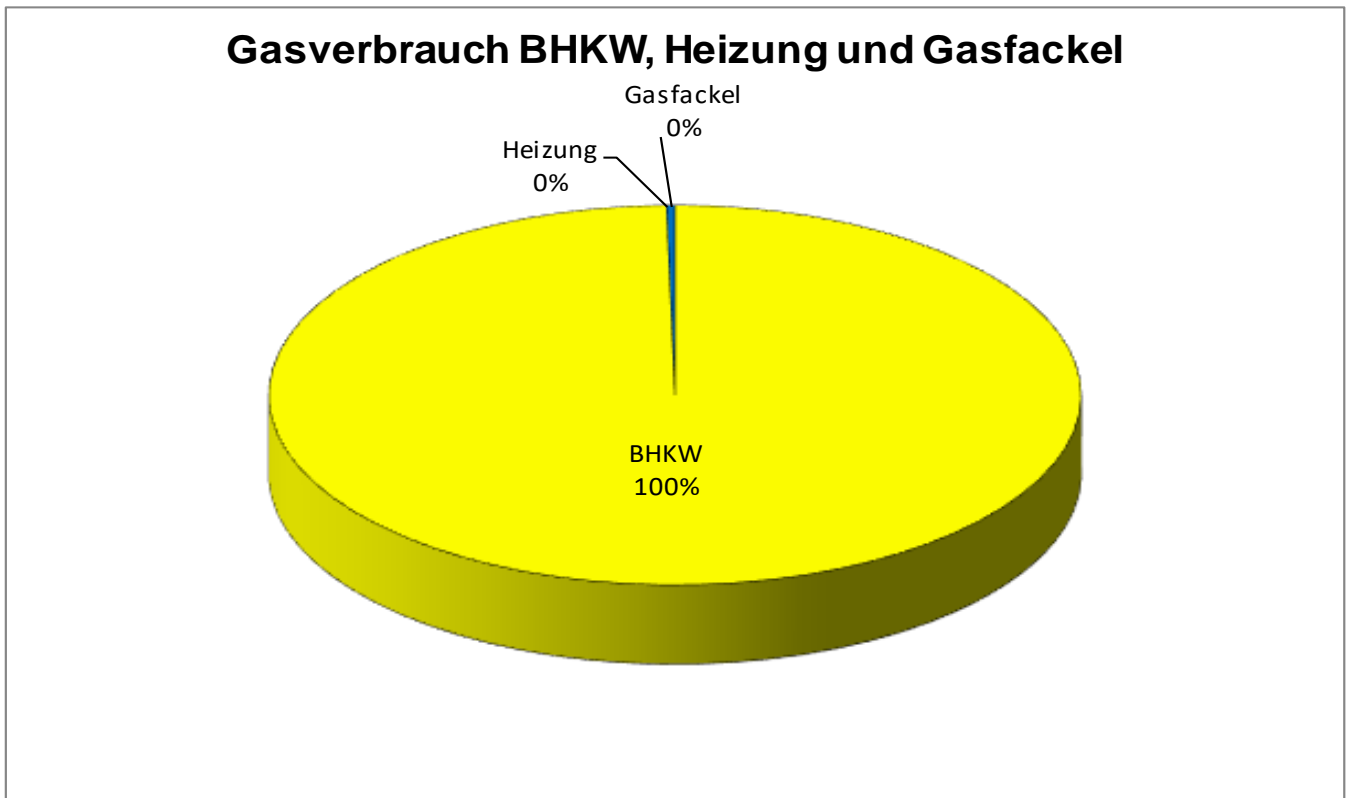
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.89	2.07	2.32
Glührückstand GR (%)	38.20	42.17	46.13
Glühverlust GV (%)	53.87	57.83	61.80
Abbauleistung oTR (%)	61.00	62.13	63.26
Temperatur OBEN (°C)	36.70	37.40	37.90
pH-Wert (pH)		7.40	
Organische Säuren mg/l		159.00	
Faulzeit (d)		38	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		21.3	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		661.4	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	888	1'103	1'245
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	13	17	21
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.700	0.900
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	34'194		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	703.0	0.0	0.6
Gasverbrauch (m ³)	33'769	0	114
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.170		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	33'883		



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	63.6	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	2.1	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'321	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	43.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

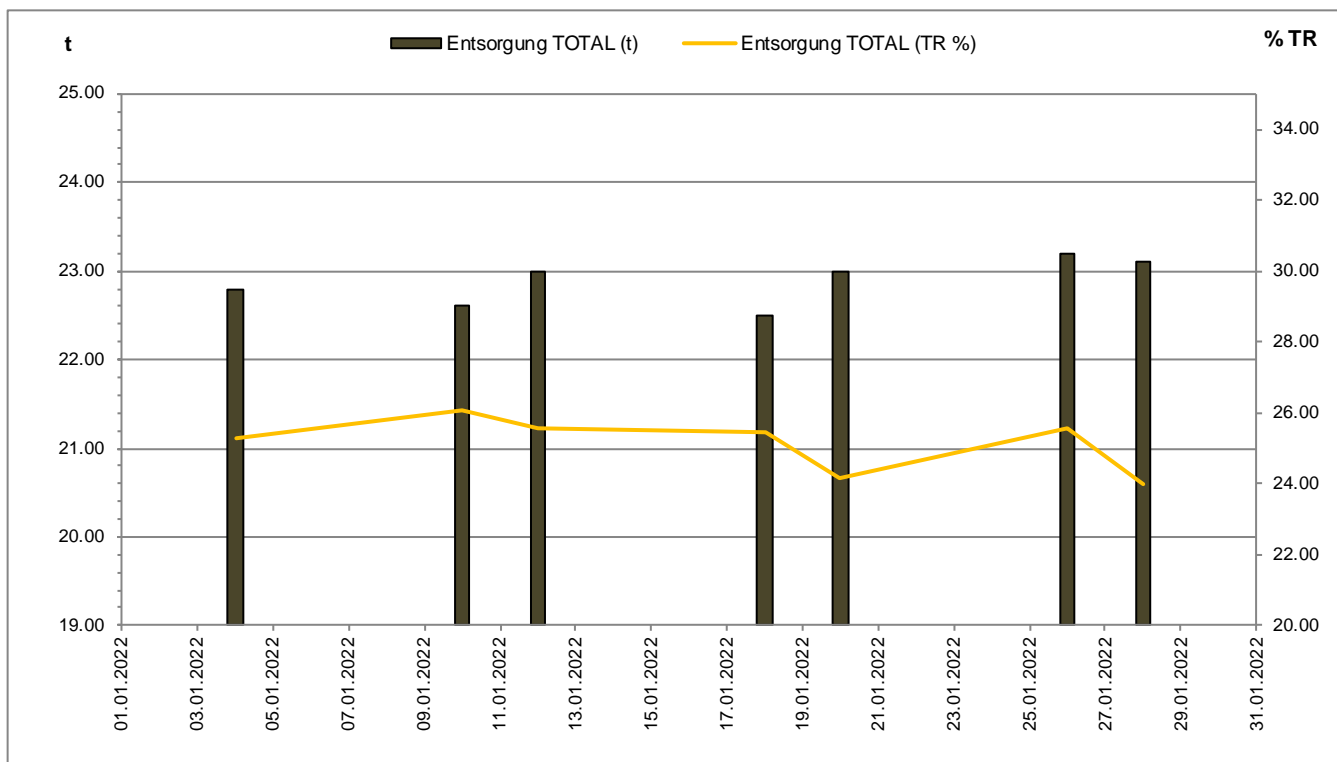
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	3'980	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	995	kg/w
Schlammsiebgut Menge	3'640	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	910	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	7'620	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'905	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 %	23.97	25.15	26.07
Klärschlammabgabe GR %	38.98	39.34	39.94
Klärschlammabgabe GV %	60.06	60.66	61.02
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		160.20	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		40.27	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		24.43	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

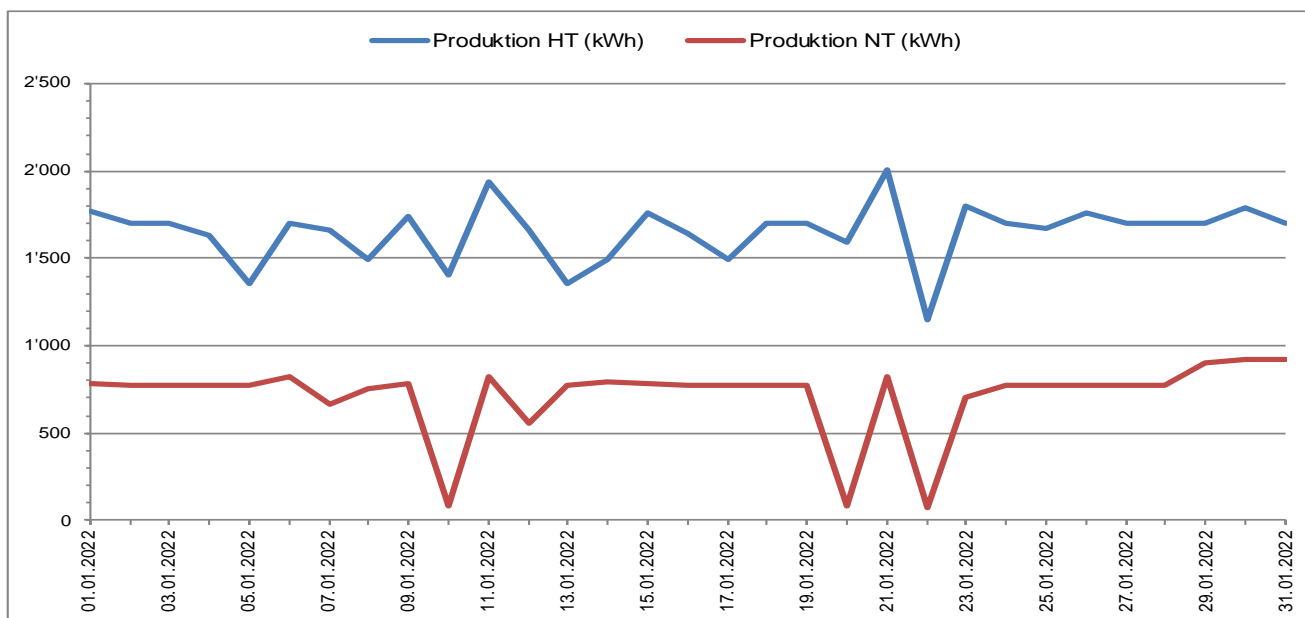
Trinkwasser Total Verbrauch	161.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	2'664	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

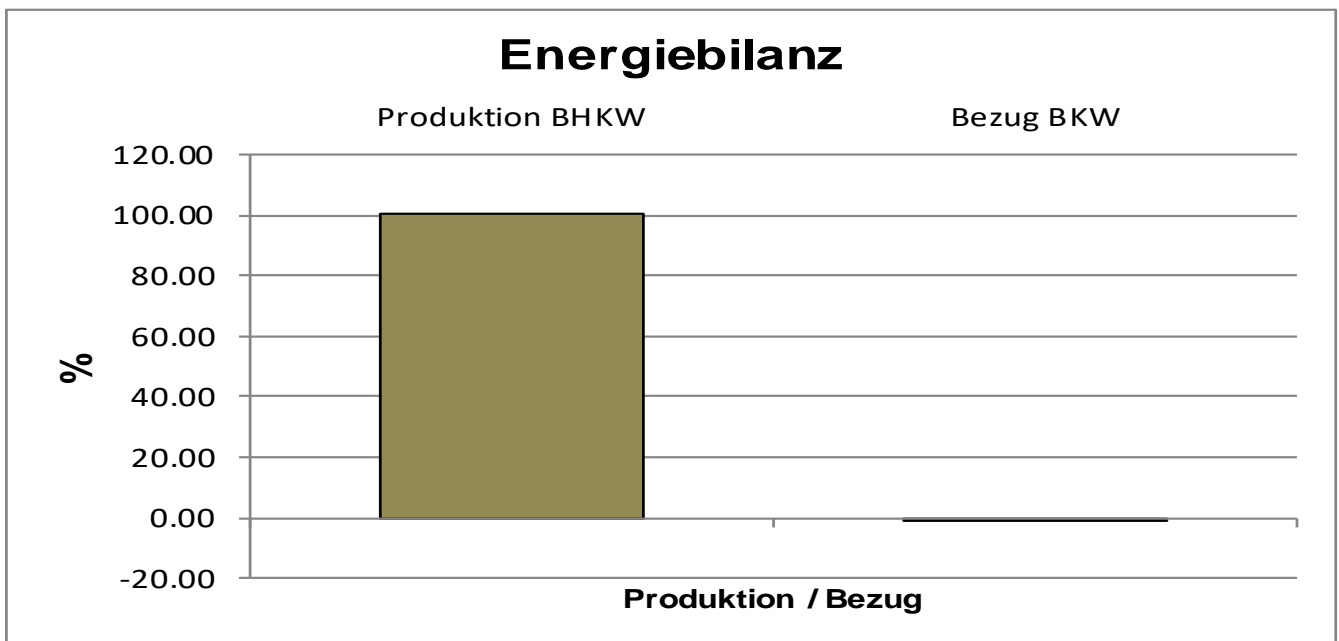
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	51'213	kWh
BHKW Produktion (NT)	22'086	kWh
BHKW Produktion TOTAL	73'299	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

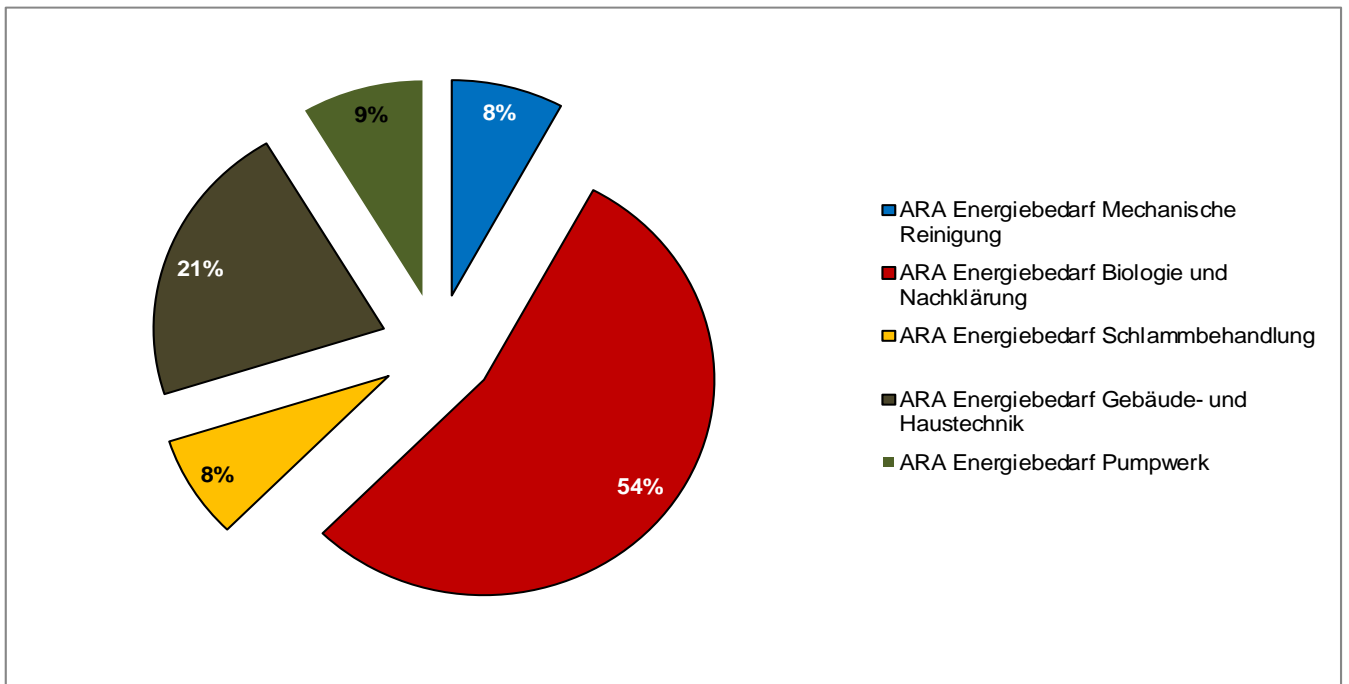
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	121	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'579	kWh
BKW Energiebezug (NT)	8'271	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	9'850	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	9'228	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	666	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'894	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-44	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'717	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	39'616	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'610	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	15'552	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	6'194	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	66'495	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	72'689	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

- 01.01.2022 Schön bei milden Temperaturen.
02.01.2022 Meist leicht bis stark bewölkt aber trocken.
03.01.2022 Bewölkt bei sehr milden Temperaturen.
04.01.2022 Meist bewölkt bei milden Temperaturen.
Grosses Labor mit ADDISTA-Qualitätskontrollen.
05.01.2022 Meist stark bewölkt mit Schneeregen.
06.01.2022 Leicht bewölkt.
07.01.2022 Leicht bewölkt mit etwas Schneefall.
08.01.2022 Stark bewölkt mit einigen Schneeschauern und mässigem Westwind.
09.01.2022 Meist stark bewölkt mit einigen Schnee- Regenschauern bei teils starkem Westwind.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor. Alle Pipetten und
Auslaufwerte sind i.O.
10.01.2022 Leicht Bewölkt.
11.01.2022 Bewölkt.
12.01.2022 Hochnebel.
13.01.2022 Schön.
Leichter Nebel.
14.01.2022 Schön.
Grosses, erweitertes Labor.
15.01.2022 Schön.
Motor Abluftventilator VED 1-3 defekt.
16.01.2022 Nach Auflösung des Nebels wieder sehr sonnig.
17.01.2022 Meist sehr sonniges, schönes Winterwetter.
18.01.2022 Schön und kühl.
19.01.2022 Hochnebel und frostig.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
20.01.2022 Regnerisch.
21.01.2022 Schön und kühl.
22.01.2022 Hochnebel und frostig.
23.01.2022 Frostig.
24.01.2022 Hochnebel.
Pipettentest und grosses Labor i.O.
25.01.2022 Schön und sehr kalt.
26.01.2022 Schön und frostig.
27.01.2022 Klar und kalt.
28.01.2022 Schön und mild.
29.01.2022 Meist sonnig und trocken.
Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grosse Labor.
Alle Werte sind in Ordnung.
30.01.2022 Am Morgen noch stark bewölkt. Nachmittags wieder sonnig bei etwas milderen
Temperaturen.
31.01.2022 Meist stark bewölkt mit etwas Regen- und Schneeschauern.