



Monatsbericht Februar 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	4.9	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	7.8	°C
Abwasserzulauf Total	289'440	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	10'337	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	63	l/s
Abwasserzulauf Maximum	410	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	8.70	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) Total	11'124	l
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/m3	5.62	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (TRI-FER 200) g/g P	1.33	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	3.30	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	3.40	g/l
Schlammbelastung	0.340	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.930	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	14	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	179	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	180	cm

Frischschlammdaten

Frischschlammmenge Total (netto)	1'903	m3
Menge Mittelwert/d	68	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.37	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	21.30	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	78.70	%
Trockenrückstand Total	63	t TR
Trockenrückstand "organisch"	49	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	31'928	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	17	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.700	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	31'450	m3
Gasverbrauch Gasheizung	11	m3
Gasverbrauch Gasfackel	171	m3
Verbrauch Heizöl	1'285.0	l

Trink- und Brauchwasser

Trinkwasserverbrauch	131.0	m3
Brauchwasserverbrauch	3'798.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	68'161	kWh
Energieproduktion BHKW/d	2'434	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	106.8	kW
Energieproduktion PV-Anlage	686	kWh
Energiebezug von BKW	8'349	kWh
Energierücklieferung an BKW	9'931	kWh
Energiebezug BKW NETTO	-1'582	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'118	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	35'981	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	5'393	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'985	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	4'686	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	66'163	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	638.0	h
Betriebsstunden BHKW/d	22.8	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	0.3	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	0.9	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	0.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	62.3	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	641.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	22.9	h/d

Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengutmenge	4'140	kg
Schlammsiebgutmenge	4'640	kg
Rechen- und Schlammsiebgutmenge total	8'780	kg
Sandfangutmenge	0	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	114.50	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	24.88	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	39.13	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	60.87	%
Klärschlamm (t TR) Total	28	t
Klärschlamm (t oTR) Total	17	t

Filtratwasserstapel

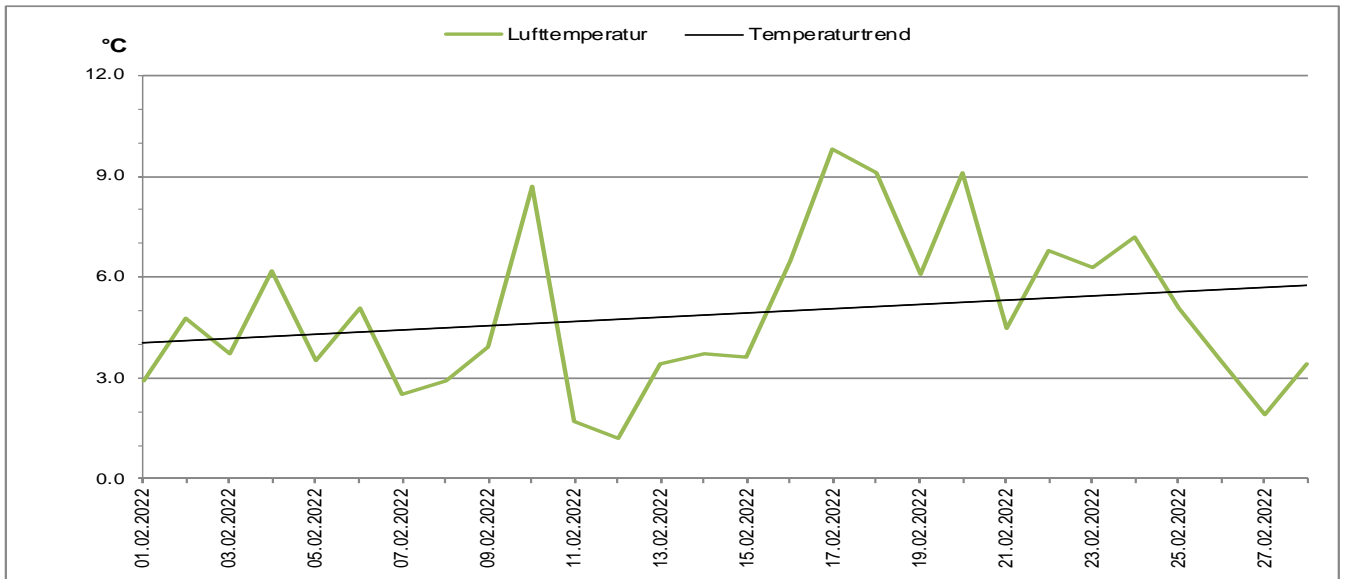
Filtratwasserdosierung TOTAL	2'320	m3
------------------------------	-------	----

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	66	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	30'160	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	59	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	27'299	EW
Schmutzfracht CSB tot.	67'558	kg
Schmutzfracht P tot.	1'223	kg
Schmutzfracht NH4-N	8'569	kg

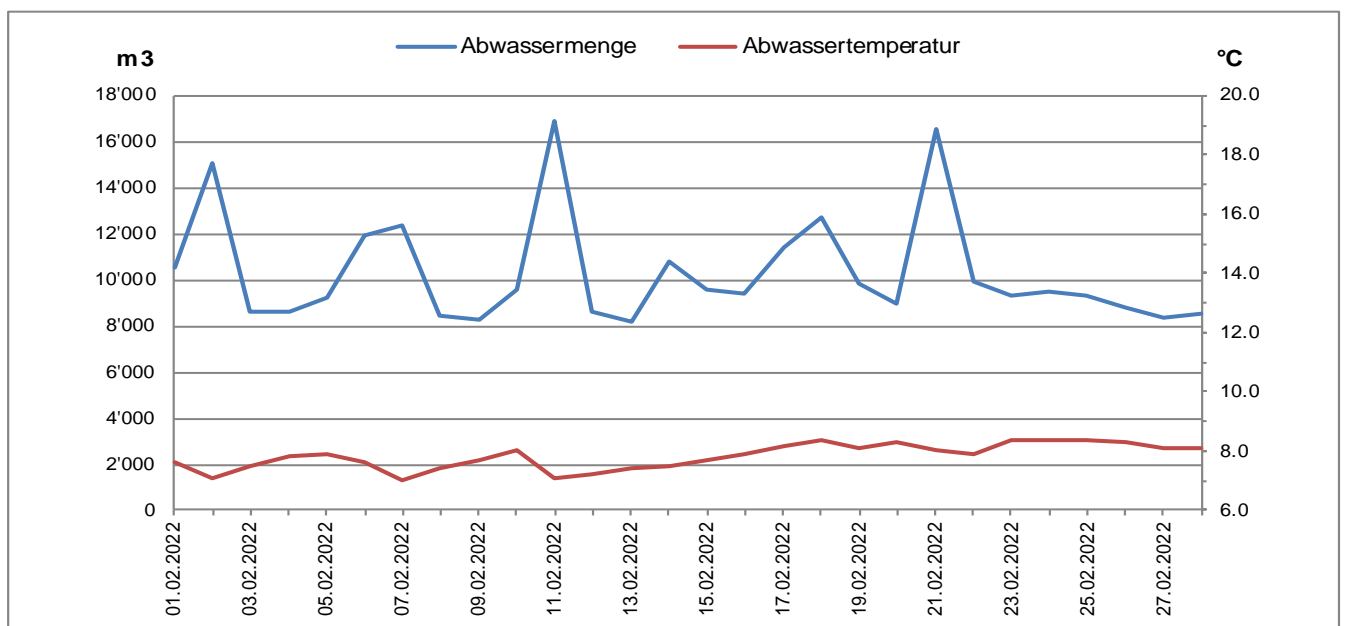
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-5.1	4.9	27.9



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	289'440	m3
Zulauf Mittelwert/d	10'337	m3
Zulauf Minimum	63	l/s
Zulauf Maximum	410	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	7.8	°C
Abwasser pH-Mittelwert	8.70	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	47	66	98
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	21'371	30'160	45'032

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	49	59	76
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	22'575	27'299	34'919

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	289'440	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	67'558	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'223	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	8'569	kg

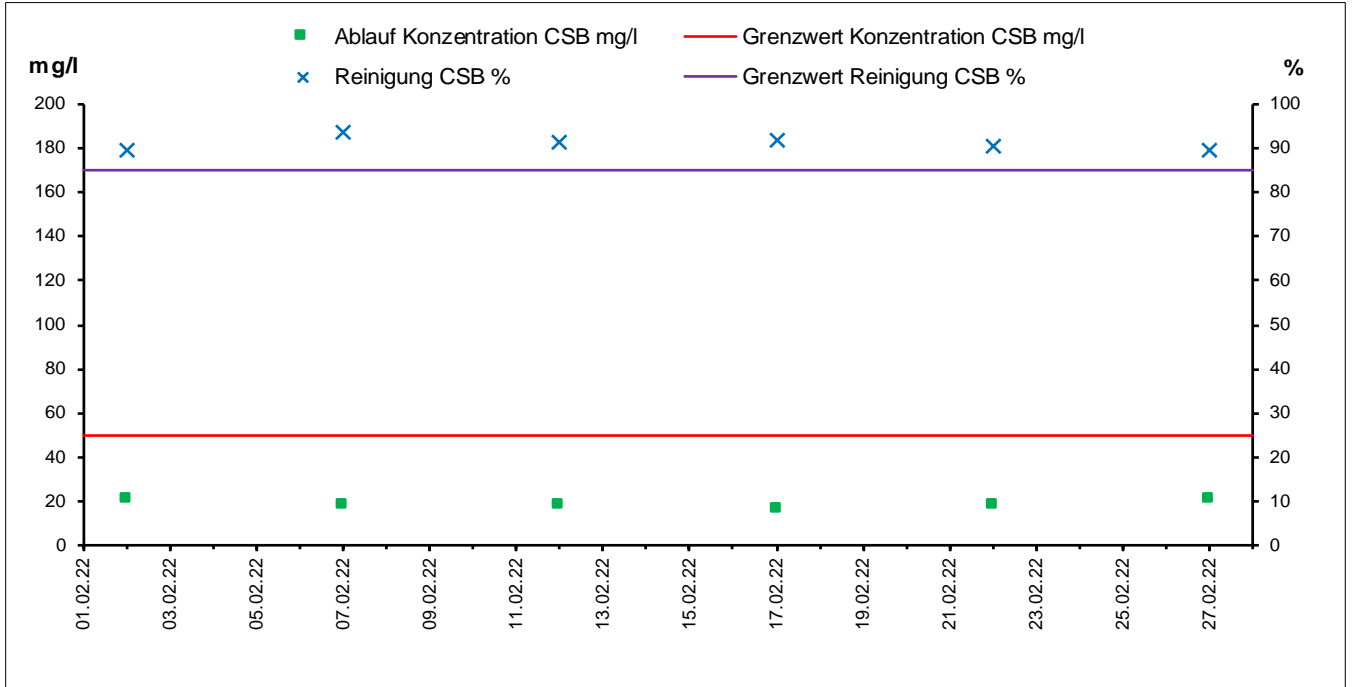
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

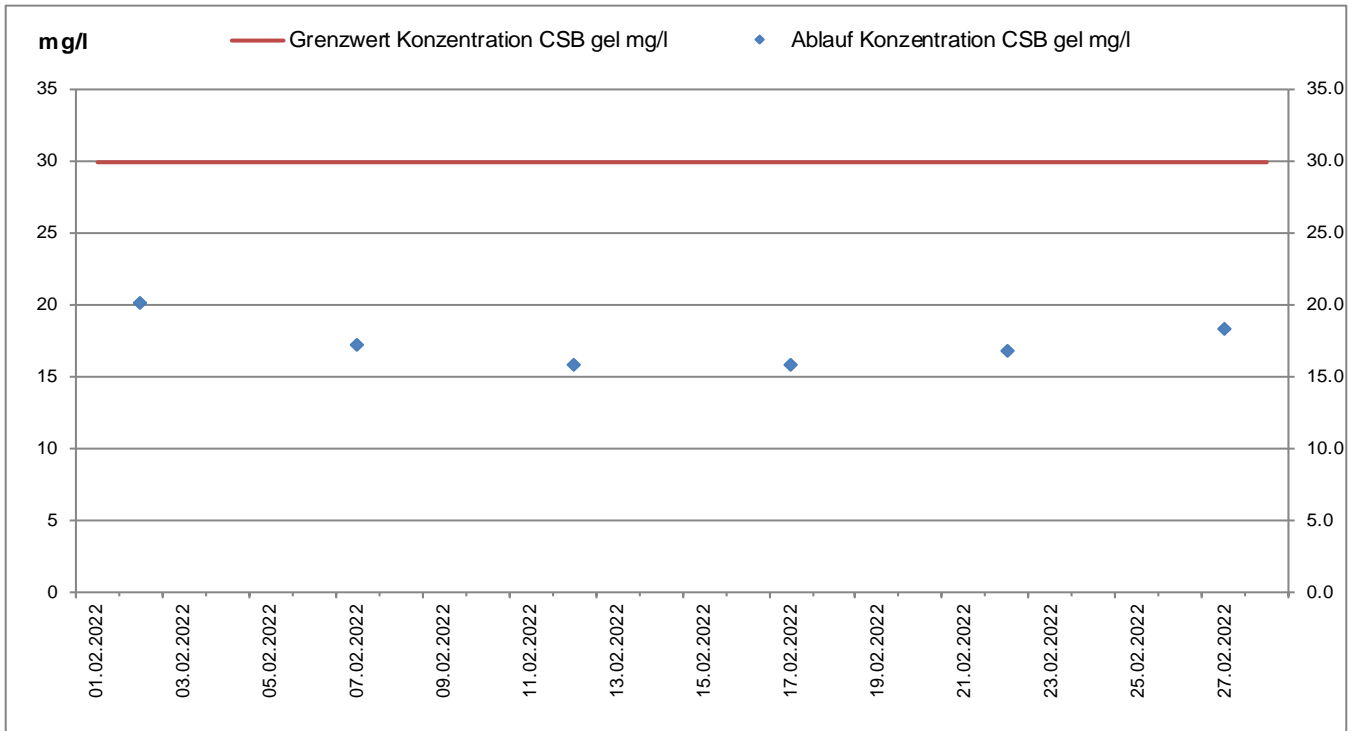
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total Kosten Fr.
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	
Mär 2021	337'740	10'132	9'687	3'875	195	3'514	4'174	2'504	207	496	20'522
Apr 2021	284'880	8'546	8'442	3'377	212	3'811	6'035	3'621	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
Feb 2022	289'440	8'683	5'827	2'331	150	2'691	5'351	3'210	48	115	17'030

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

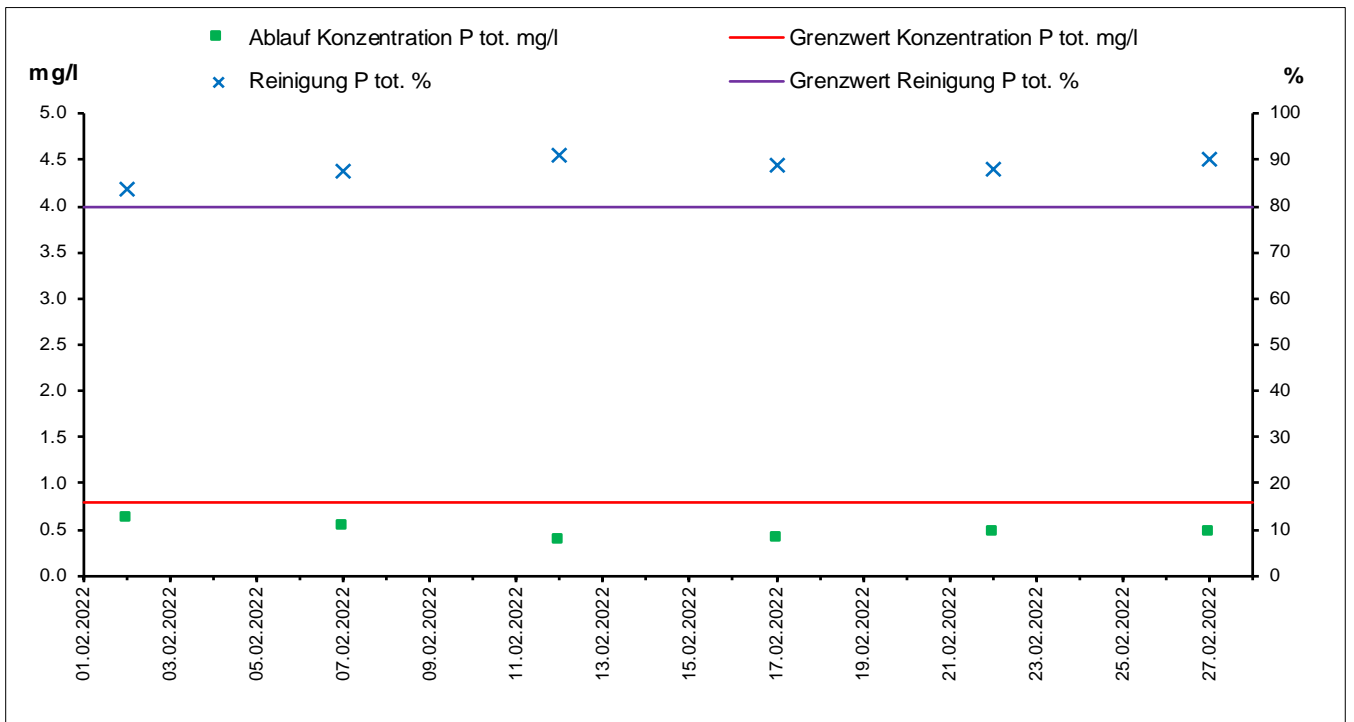
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{tot})



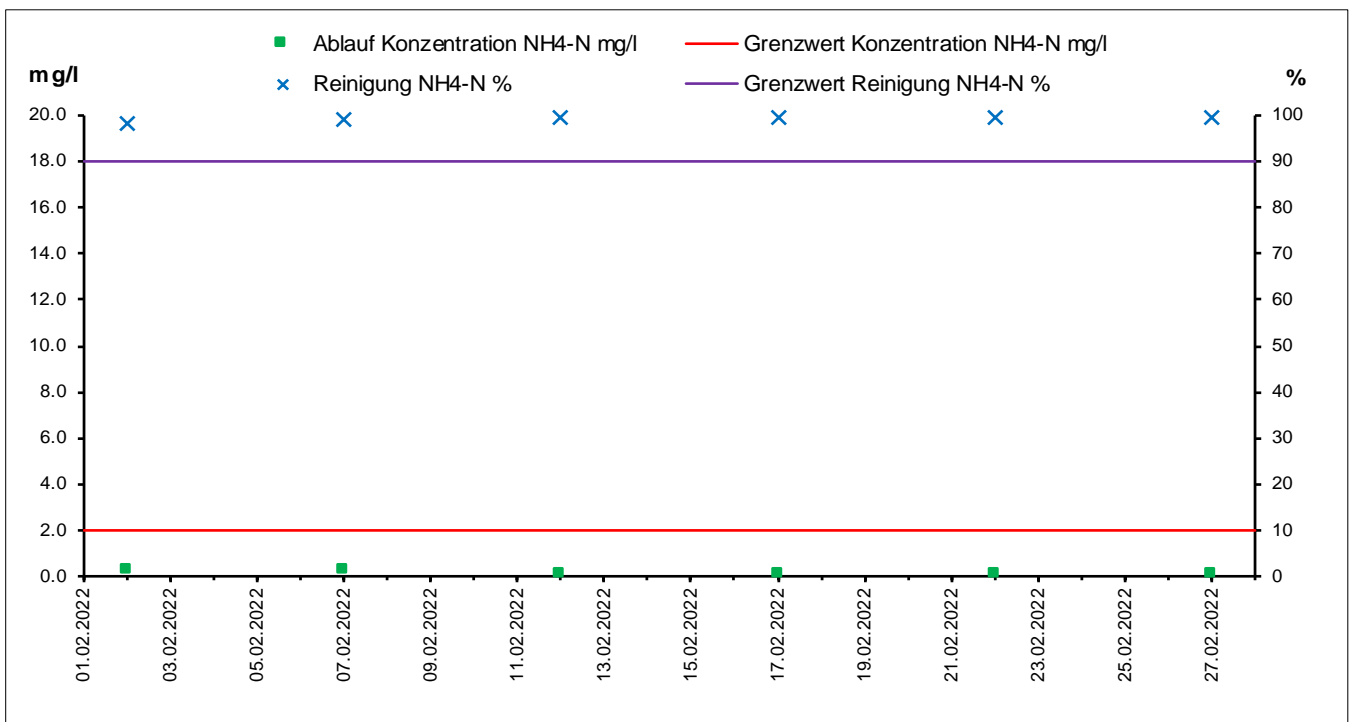
2.2.2 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB_{gel})



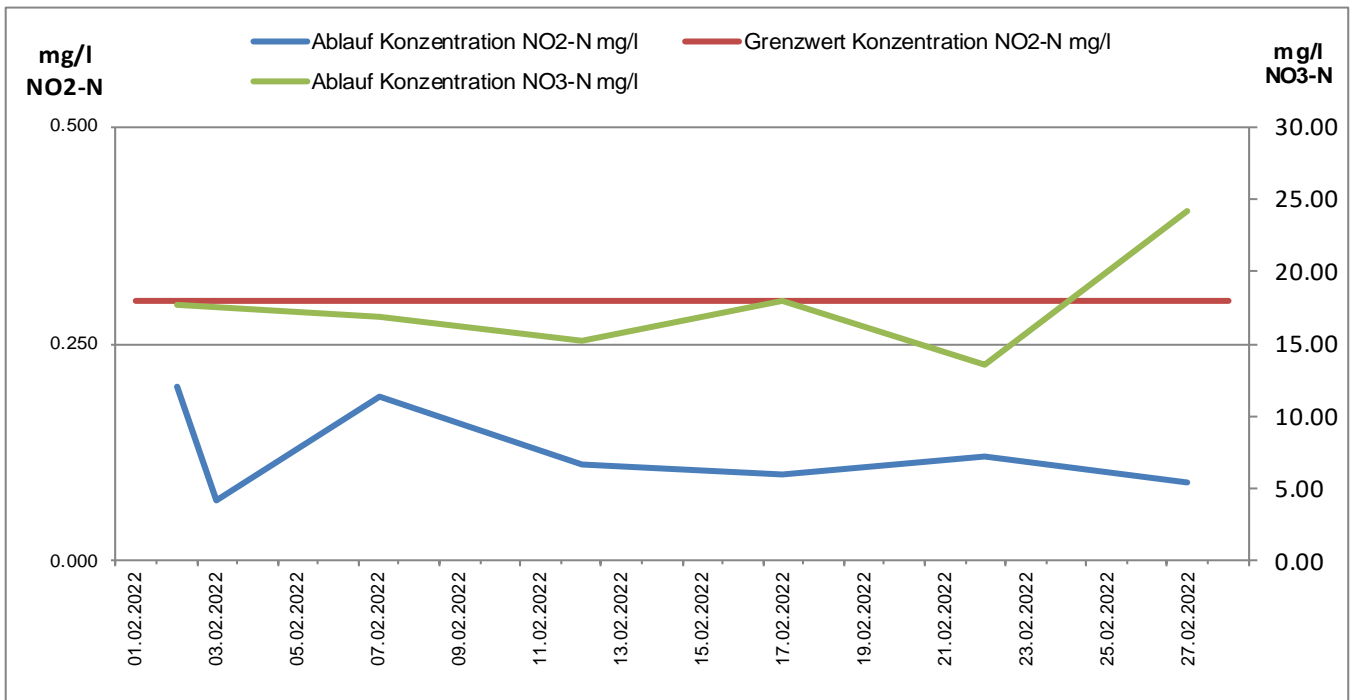
2.2.3 Phosphor total (P_{tot})



2.2.4 Ammonium (NH₄-N)

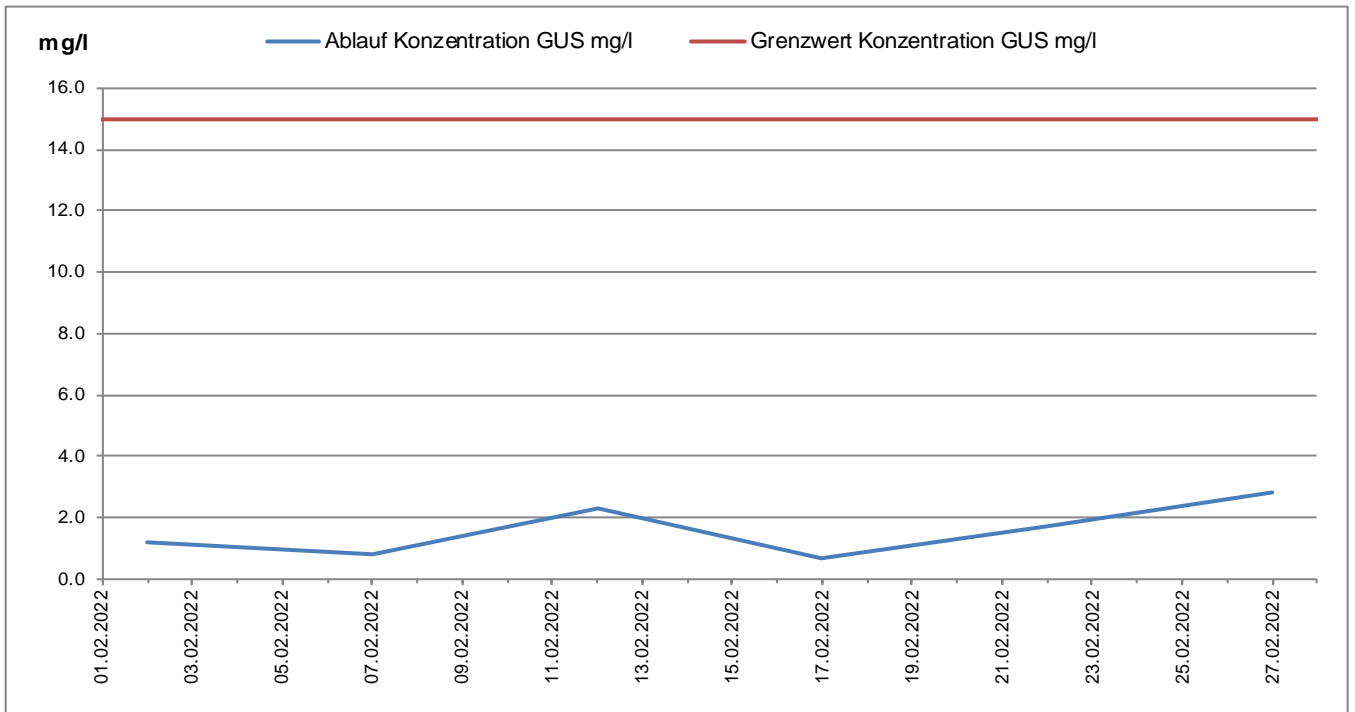


2.2.5 Nitrit (NO²-N) und Nitrat (NO³-N)



2.2.6 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)

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



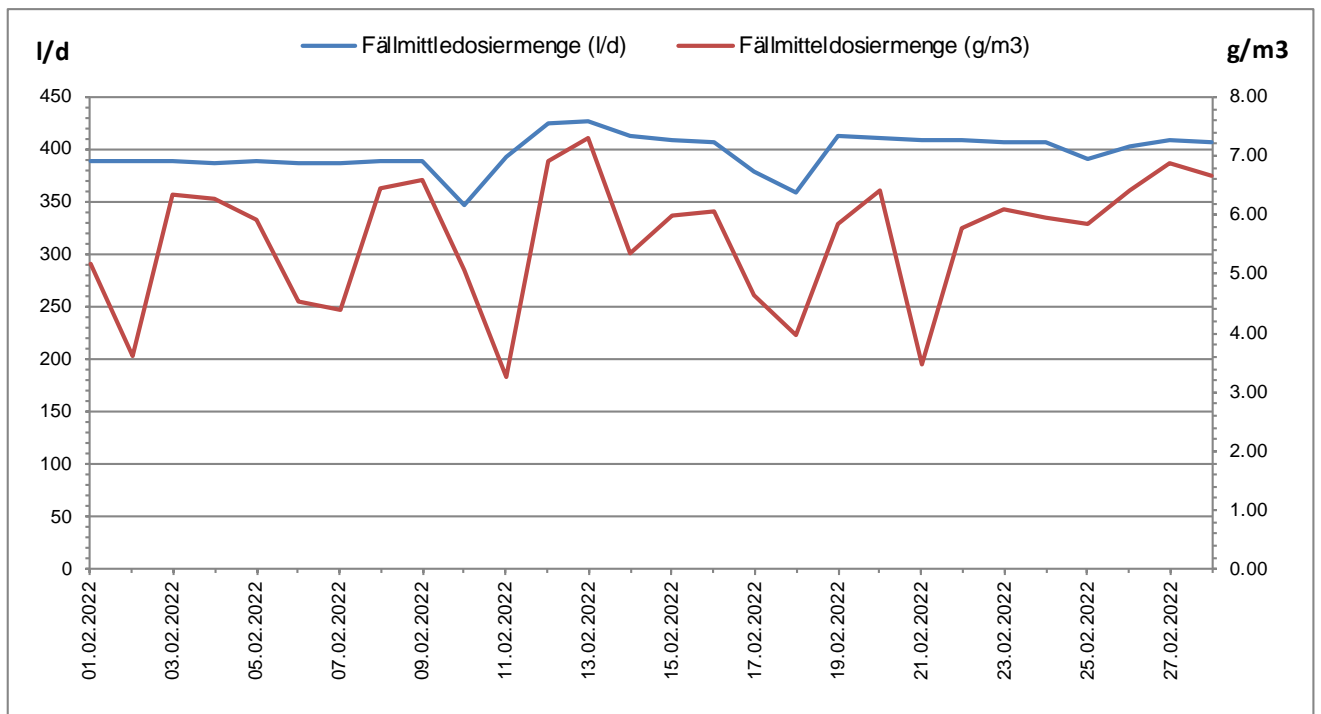
Betrieb ARA

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

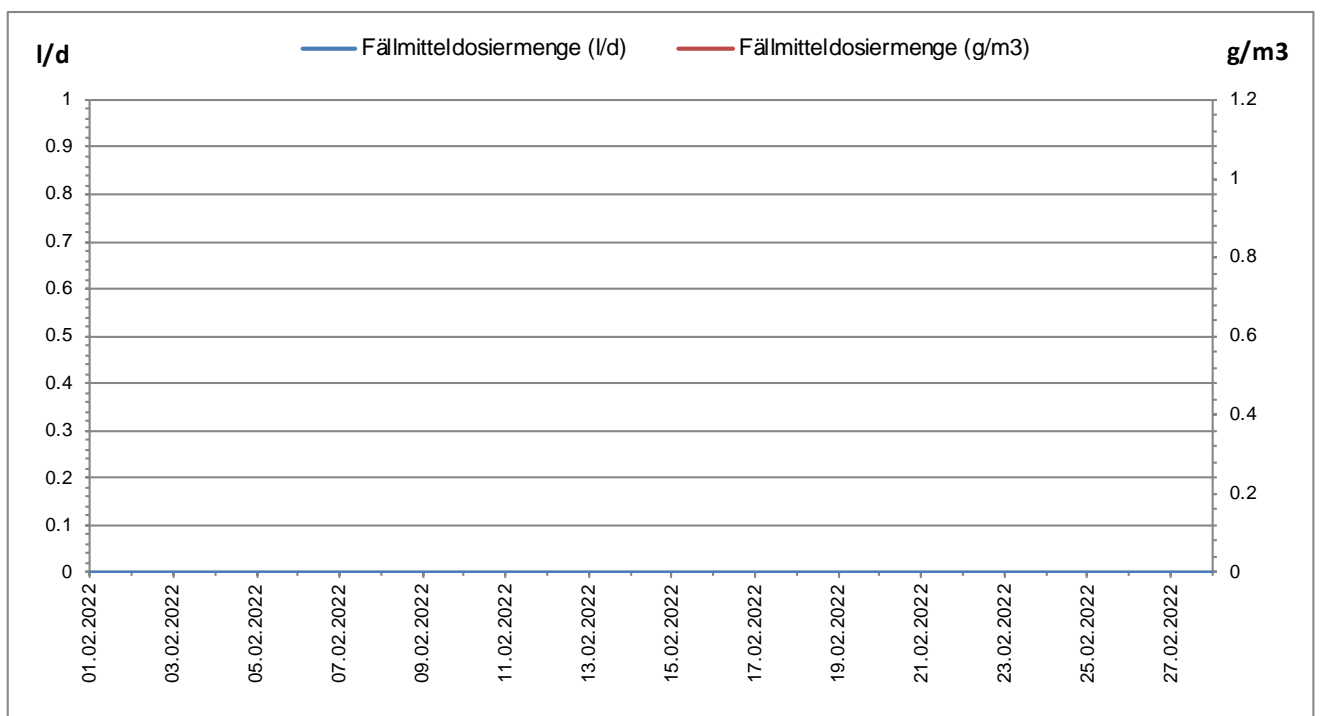
Liefermenge in kg	16'960	kg
Liefermenge m3	12.028	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'124	l
Fällmittel Fe-Fracht	1'557	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	5.62	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.33	(g/g Ptot)



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)

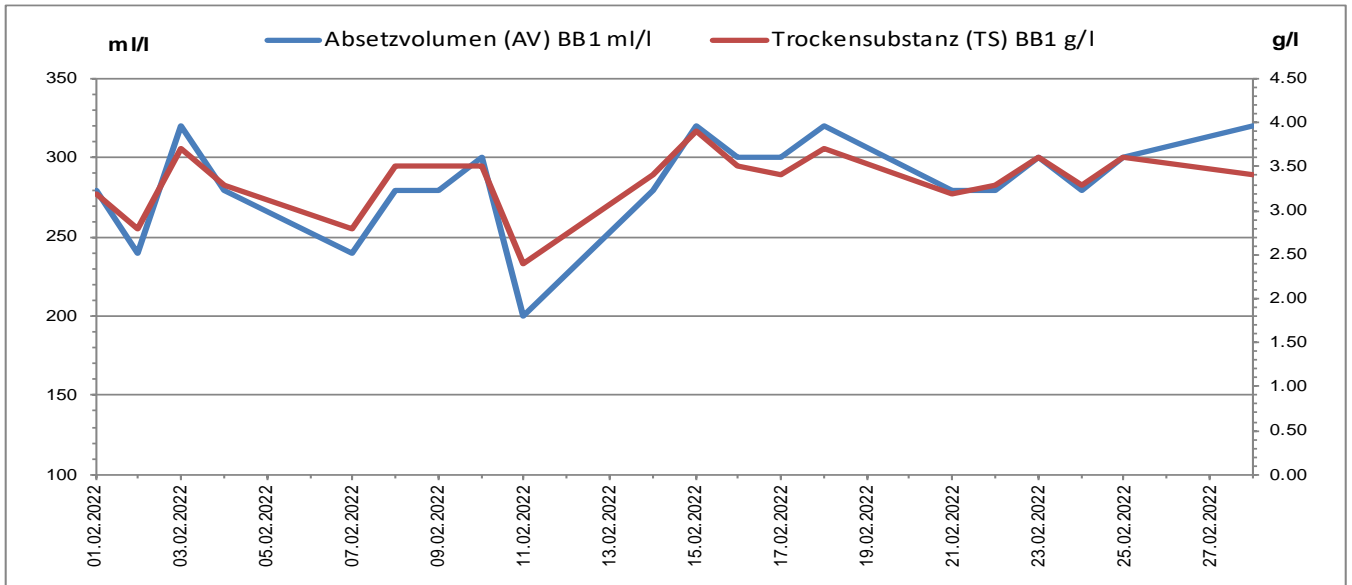


2.4 Biologie

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

Belebtschlammbecken (BB1)

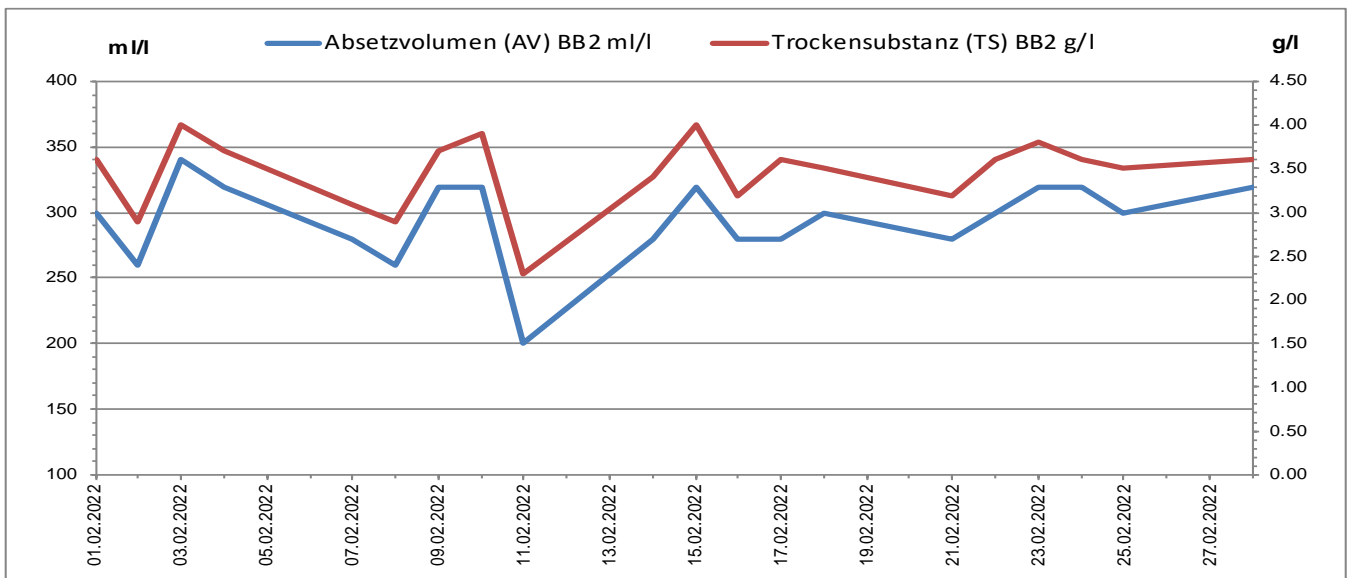
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	285	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.40	3.30	3.90



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

Belebtschlammbecken (BB2)

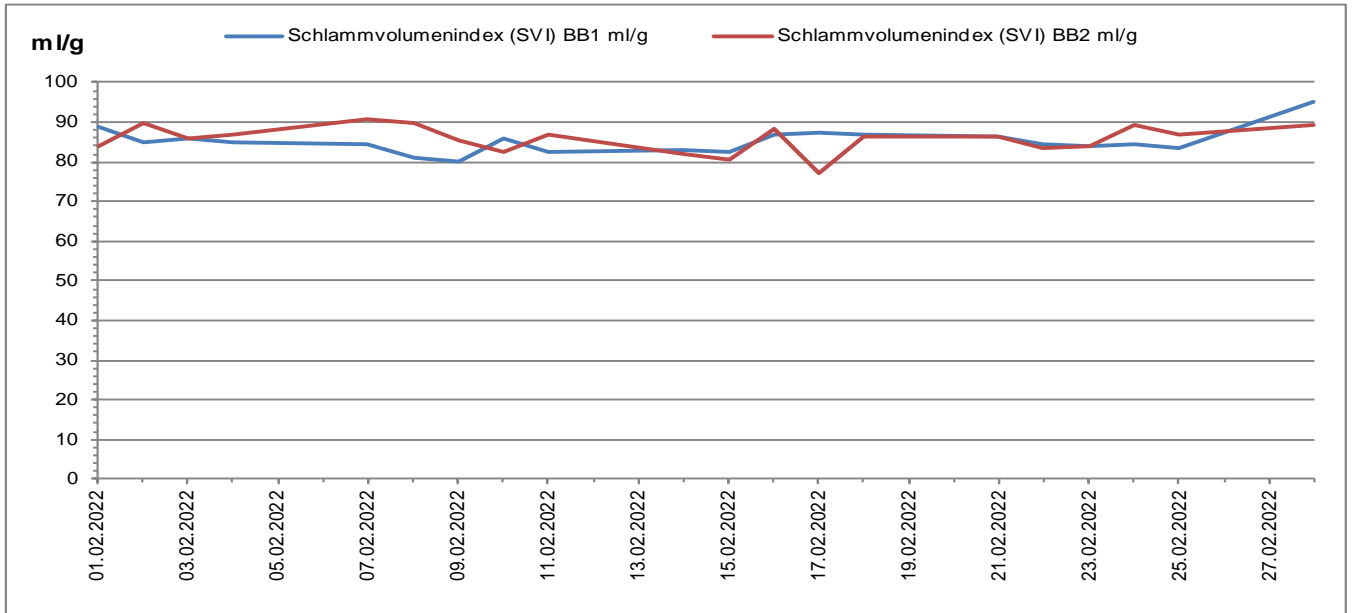
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	200	295	340
Trockensubstanz (TS) g/l	2.30	3.40	4.00



2.4.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

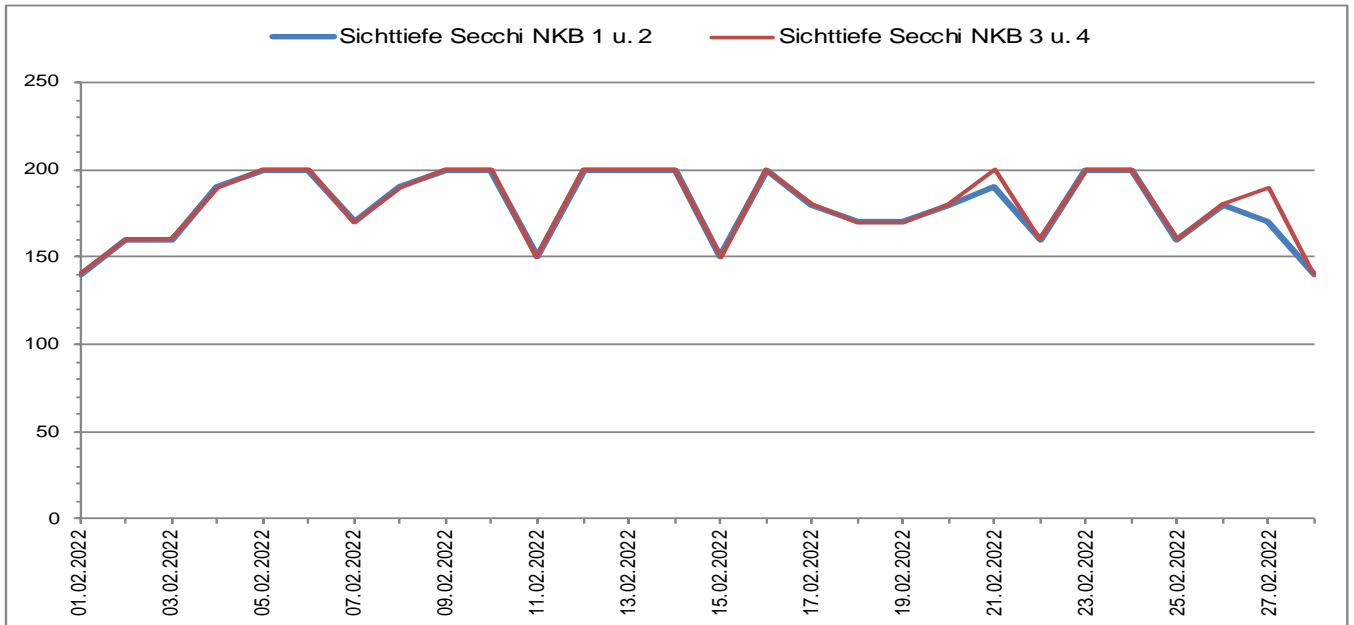
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	80	85	95
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	77	86	91



2.5 Nachklärung

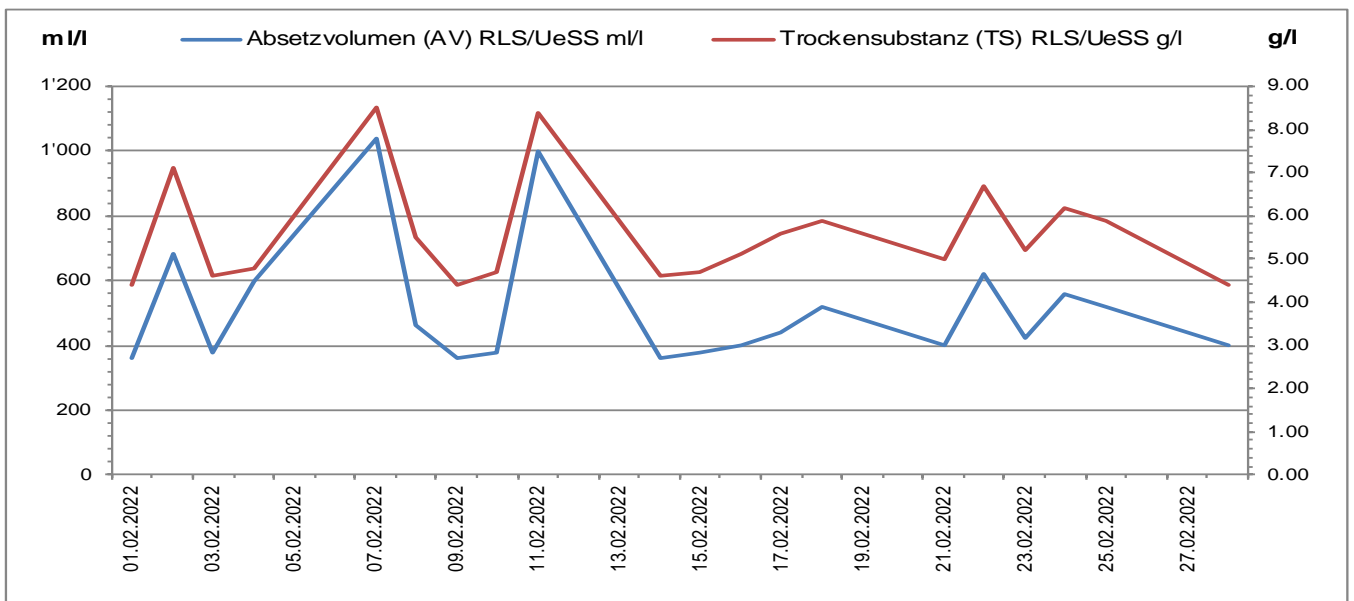
2.5.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

<u>Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	140	179	200
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	140	180	200



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

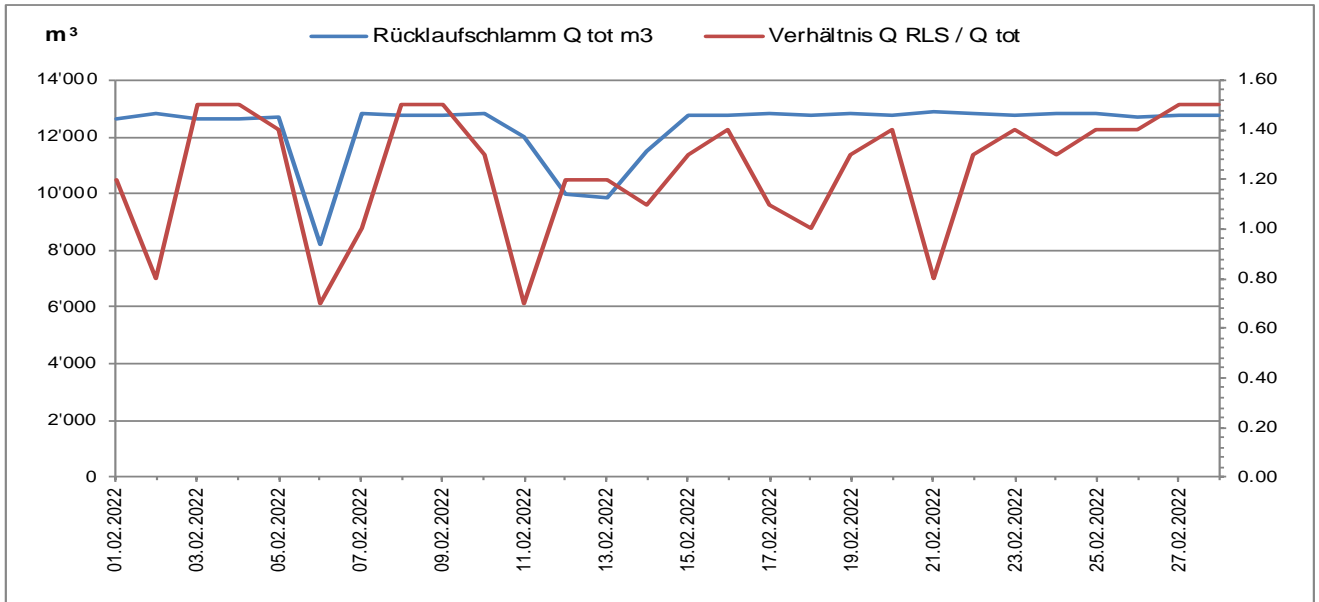
<u>Rücklauf- und Überschussschlamm</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	360	514	1040
Trockensubstanz (TS) g/l	4.40	5.60	8.50



2.5.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

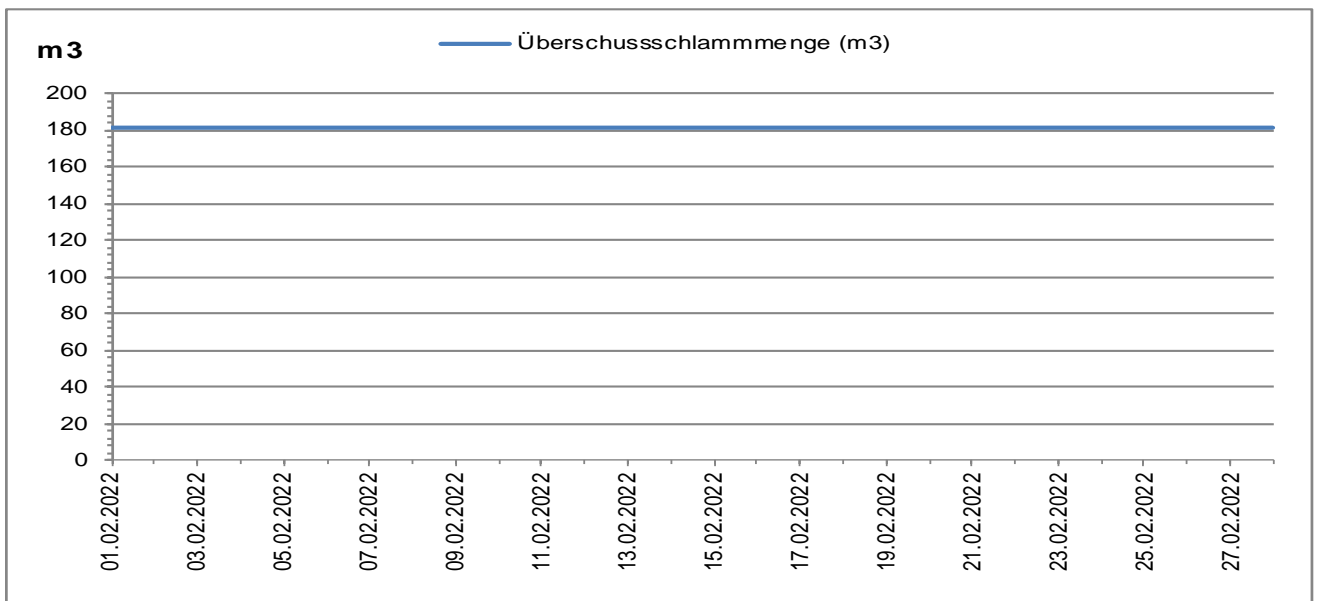
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	8'232	12'333	12'872
Verhältnis QRLS / Qtot	0.70	1.20	1.50



2.5.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	182	182	182
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		5'096	
Schlammalter (d)		14	



3 Schlammbehandlung

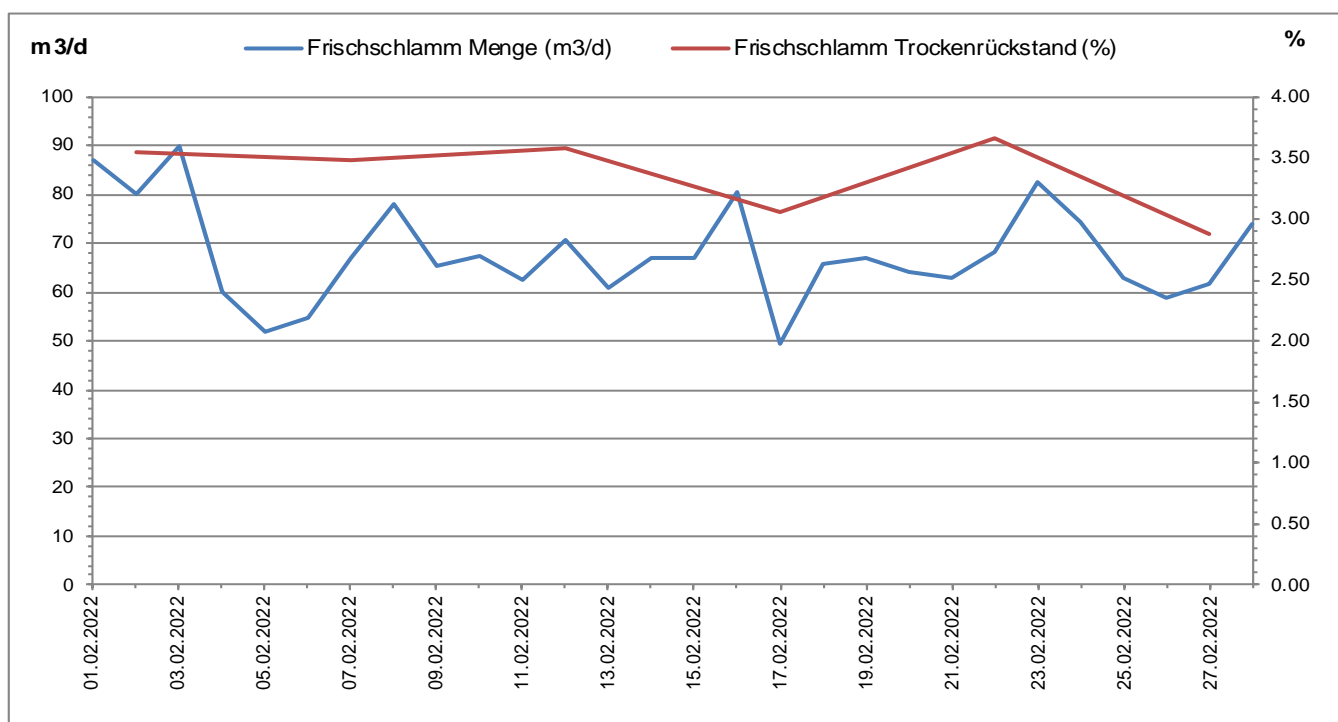
3.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'261	m3
Frishschlamm Menge Netto	1'903	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	358	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	63	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	49	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

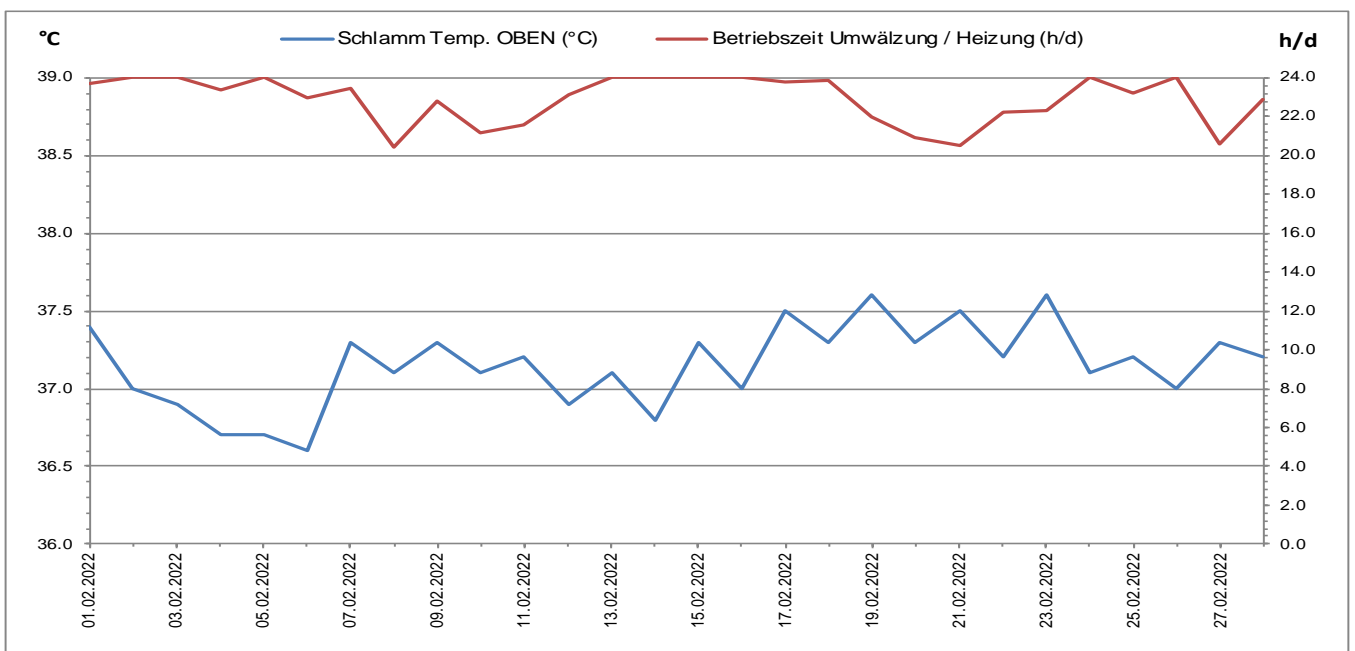
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m ³ /d)	49	68	90
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.87	3.37	3.66
Frishschlamm Glührückstand (%)	16.13	21.30	23.19
Frishschlamm Glühverlust (%)	76.81	78.70	83.87
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.50	2.20	2.80
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.30	1.80	2.20
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.67	



3.2 Faulung

Daten Schlammfäulung

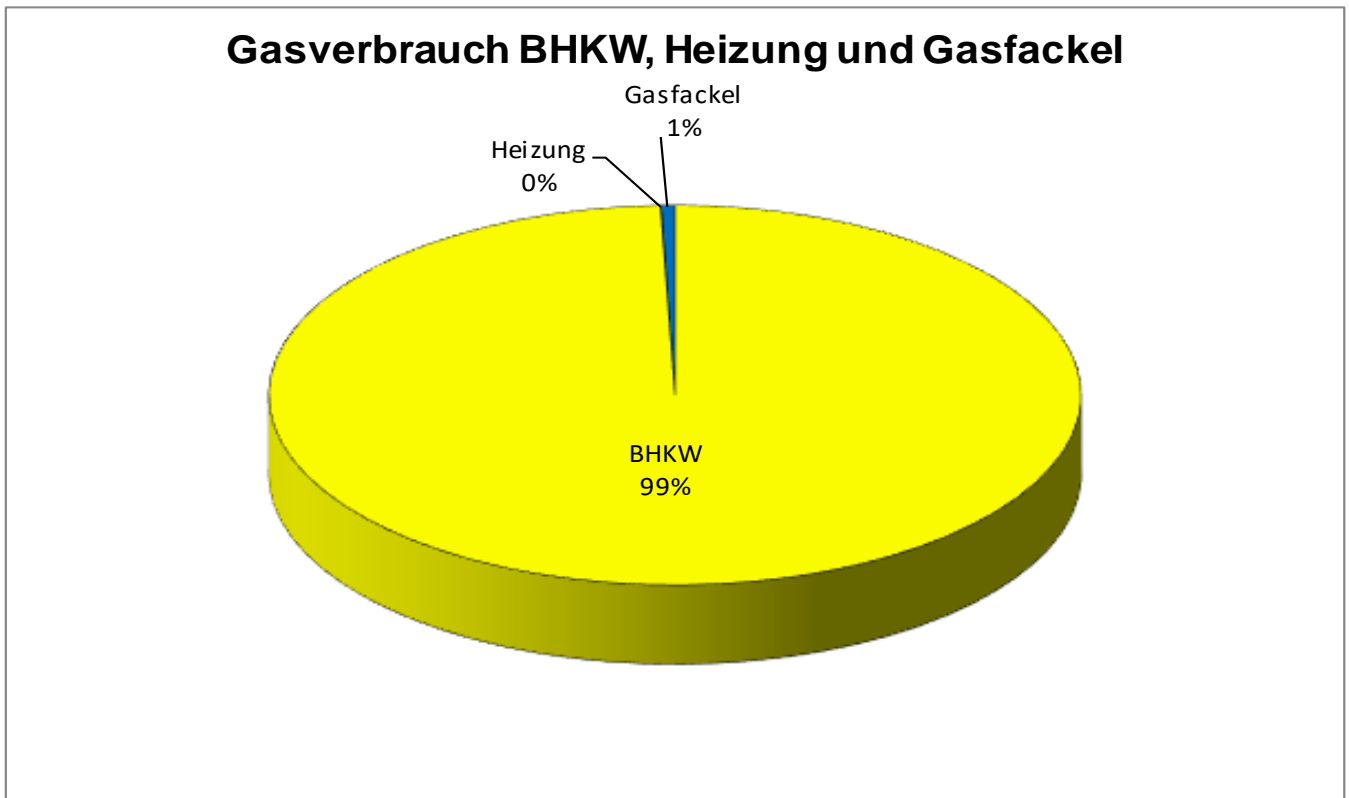
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.80	2.03	2.65
Glührückstand GR (%)	33.74	38.98	43.20
Glühverlust GV (%)	56.80	61.02	66.26
Abbauleistung oTR (%)	53.89	57.68	60.67
Temperatur OBEN (°C)	36.60	37.10	37.60
pH-Wert (pH)		7.41	
Organische Säuren mg/l		200.00	
Faulzeit (d)		36	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		22.9	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		641.0	



4 Gas- und Oelhaushalt

4.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	971	1'140	1'477
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	13	17	25
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.500	0.700	0.900
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	31'928		
<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	638.0	0.3	0.9
Gasverbrauch (m ³)	31'450	11	171
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	2.160		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	31'632		



4.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizool

Ölheizung Laufzeit Betrieb	62.3	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	2.2	h/d
Ölheizung Verbrauch	1'285	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	46.00	l/d

5 Entsorgung

5.1 Rechen- und Sandfanggut

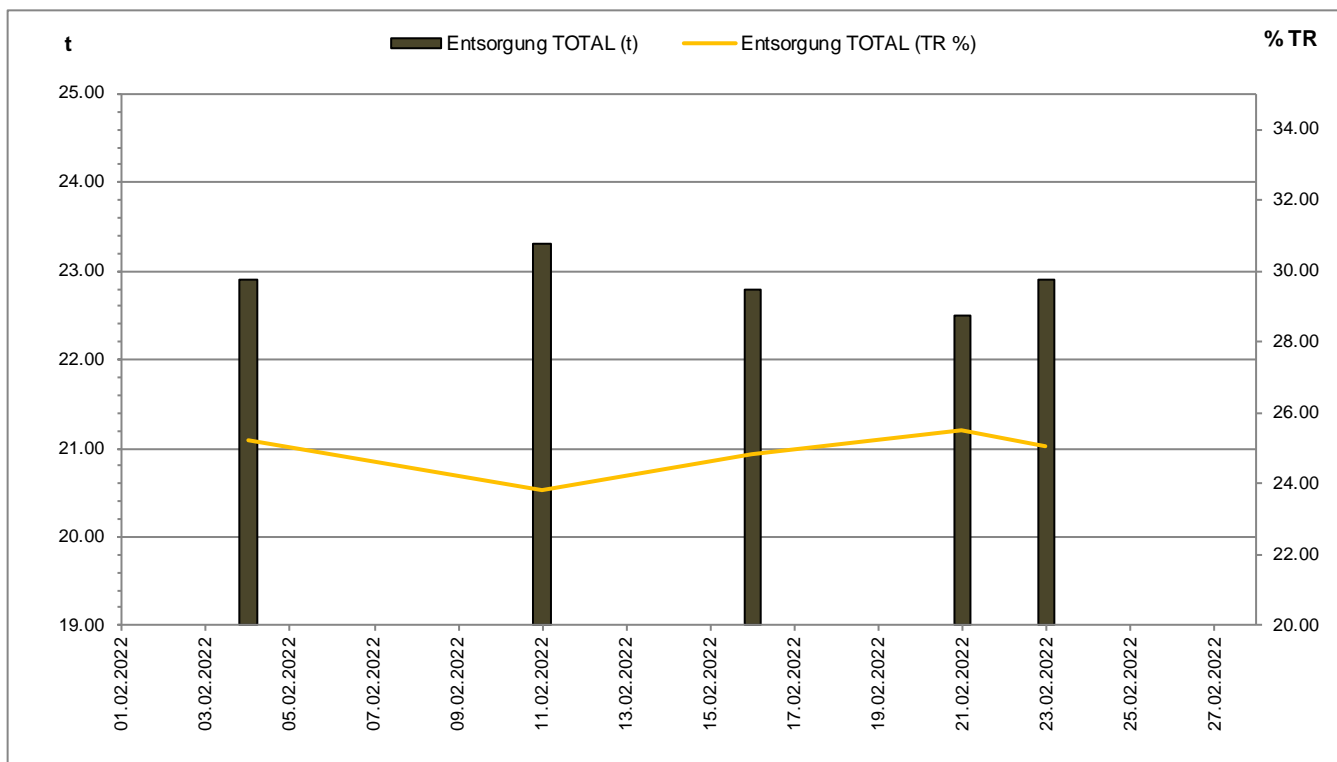
Entsorgung Rechen- Schlammsieb- und Sandfanggut

Rechengut Menge	4'140	kg
Rechengut Menge Mittelwert/Woche	1'035	kg/w
Schlammsiebgut Menge	4'640	kg
Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'160	kg/w
Rechen- und Schlammsiebgut Menge	8'780	kg
Rechen- und Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	2'195	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 %	23.81	24.88	25.51
Klärschlammabgabe GR %	37.42	39.13	40.60
Klärschlammabgabe GV %	59.40	60.87	62.58
Klärschlammabgabe Menge TOTAL		114.50	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		28.48	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		17.33	t oTR



6 Wasser- und Energiebilanz

6.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

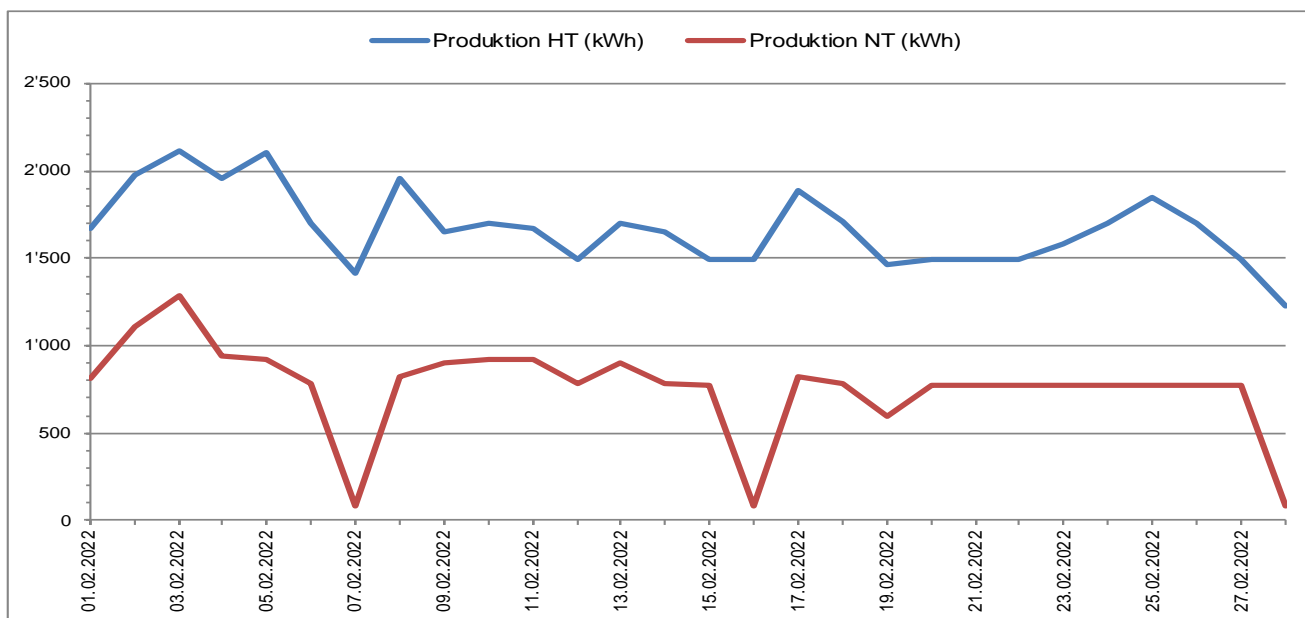
Trinkwasser Total Verbrauch	131.0	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	3'798	m ³

6.2 Elektrische Energie

6.2.1 Daten Energiebilanz ARA

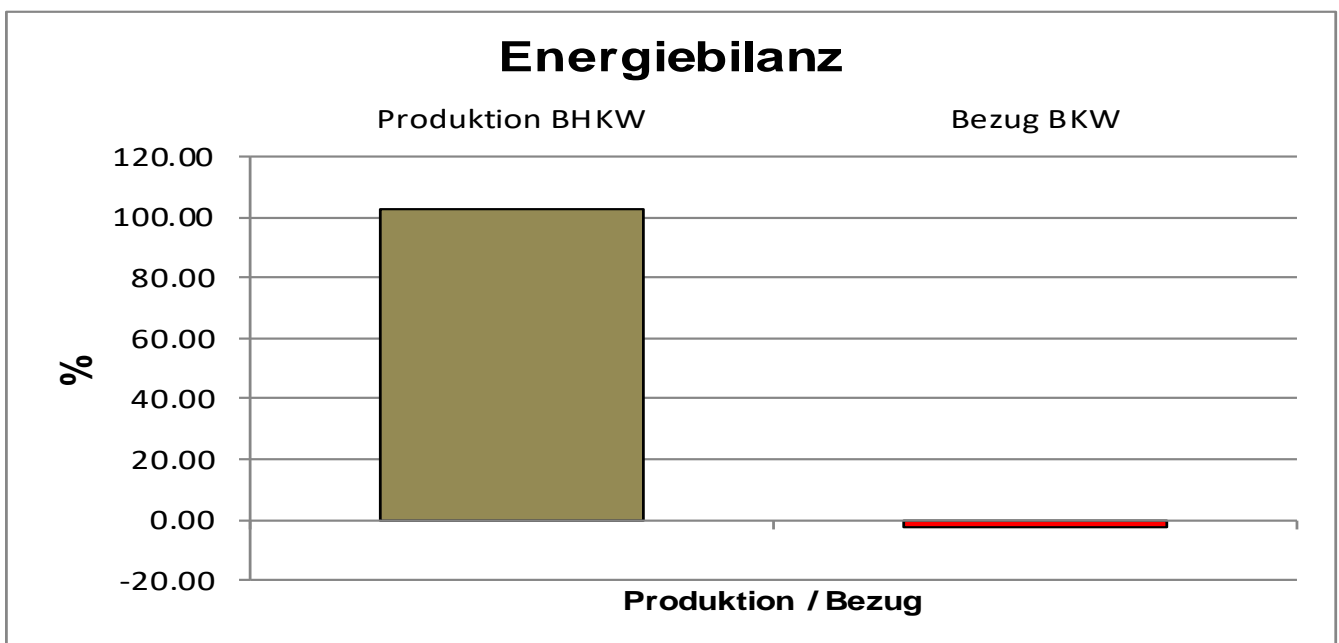
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	46'873	kWh
BHKW Produktion (NT)	21'288	kWh
BHKW Produktion TOTAL	68'161	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

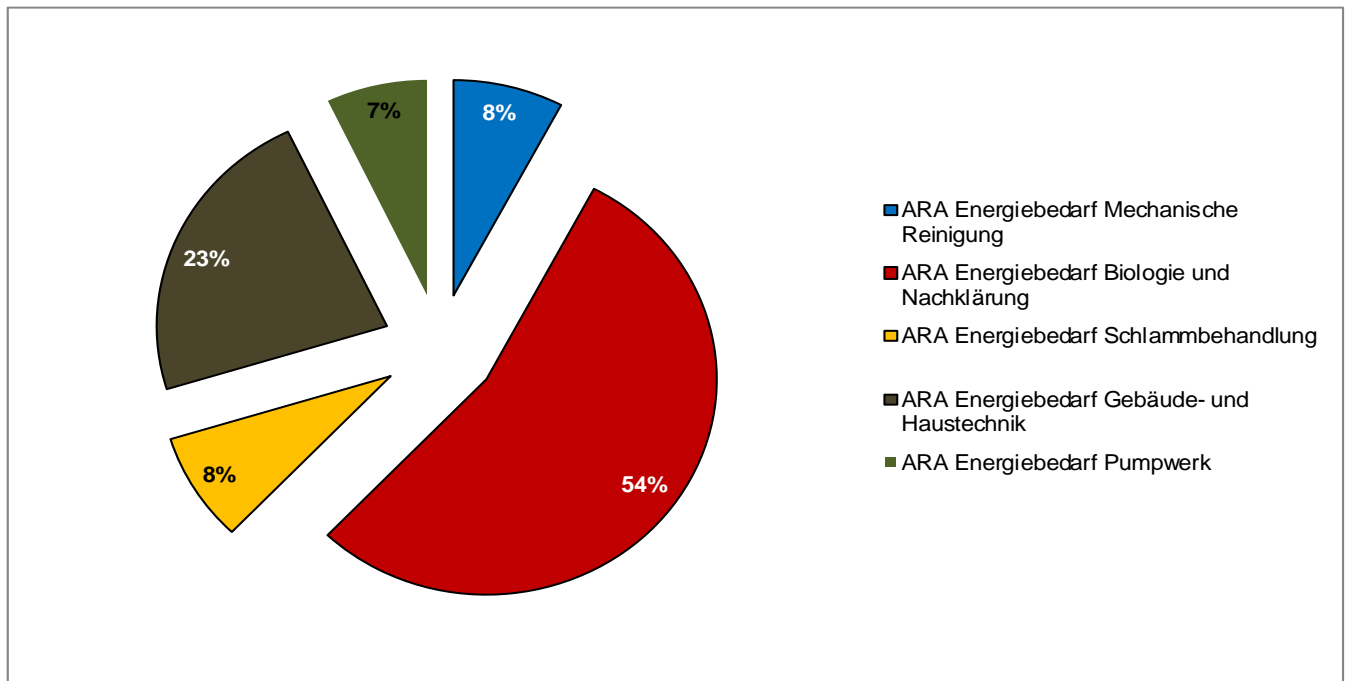
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	132	kW
BKW Energiebezug (HT)	1'470	kWh
BKW Energiebezug (NT)	6'879	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	8'349	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	8'584	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	1'347	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	9'931	kWh
BKW Energiebezug NETTO	-1'582	kWh



6.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	5'118	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	35'981	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	5'393	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	14'985	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	4'686	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	61'477	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	66'163	kWh



7 Ereignisjournal / Tagesrapport

01.02.2022	Stark bewölkt, windig bei etwas Schnee- Regenschauer.
02.02.2022	Meist stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
03.02.2022	Meist leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten. Grosses Labor mit Pipettentest und ADDISTA-Kontrollen. Alles ist in Ordnung.
04.02.2022	Tagsüber meist sonnig bei milden Temperaturen. Gegen Abend Bewölkungszunahme.
05.02.2022	Regnerisch.
06.02.2022	Schön. RS Pumpe 1 beschädigt und ausser Betrieb.
07.02.2022	Meist sonnig. Beginn 1.te Probenahme COVID-19 Monitoring BAG.
08.02.2022	Sehr sonnig bei milden Temperaturen. Durchführen von Pipettentest mit anschliessendem grossen Labor. Probenahme GBL.
09.02.2022	Sehr sonnig bei milden Temperaturen.
10.02.2022	Schön und mild.
11.02.2022	Meist stark bewölkt mit einigen Regenschauern.
12.02.2022	Morgens kalt und schön. Nachklärbecken 1 ausser Betrieb.
13.02.2022	Schön. Grosses Labor mit Pipettentest.
14.02.2022	Bewölkt.
15.02.2022	Zeitweise leichter Regen.
16.02.2022	Regen.
17.02.2022	Leichter Regen bei milden Temperaturen.
18.02.2022	Bewölkt. Grosses Labor mit Pipettentest
19.02.2022	Meist leicht bewölkt mit einigen sonnigen Abschnitten.
20.02.2022	Meist stark bewölkt bei etwas Regen und Wind.
21.02.2022	Stürmisch mit Regen.
22.02.2022	Stark bewölkt mit etwas Regen.
23.02.2022	Schön und mild. Pipettentest und grosses Labor i.O.
24.02.2022	Stark bewölkt.
25.02.2022	Etwas Schnee, sonst schön.
26.02.2022	Schönes Wetter, mit mässiger Bise aber kalt.
27.02.2022	Schön und kalt.
28.02.2022	Schönes aber kaltes Winterwetter.